



Министерство Российской Федерации  
по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям  
и ликвидации последствий стихийных бедствий



Главное управление «Национальный центр  
управления в кризисных ситуациях» МЧС России

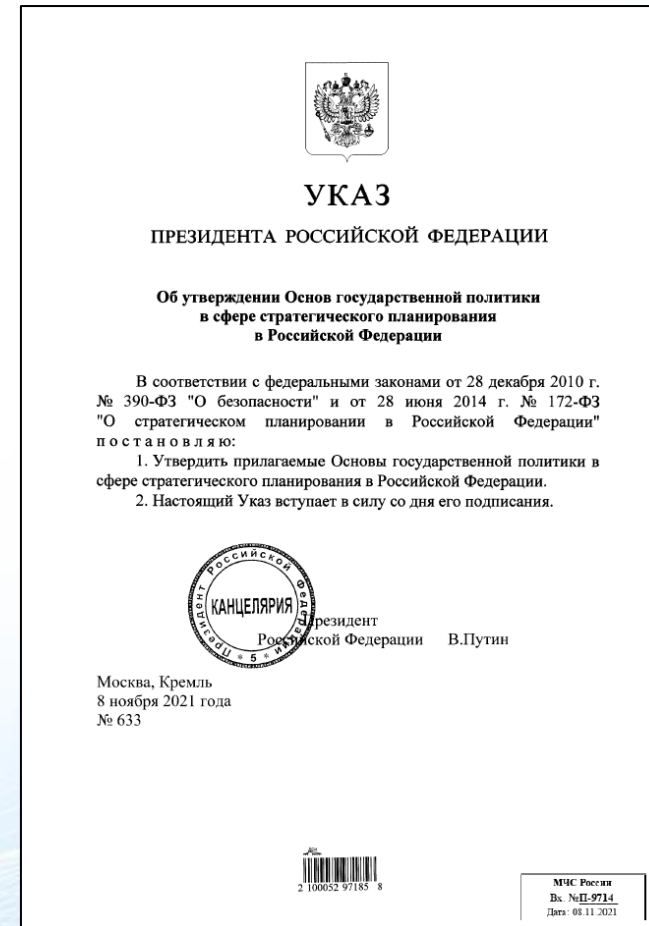
Доклад начальника отдела пространственных данных  
управления космического мониторинга Главного управления  
«Национальный центр управления в кризисных ситуациях»  
Н.В. Остудина

«Опыт применения инструментов космического мониторинга ландшафтных  
(природных) пожаров для защиты населения и территорий от ЧС»

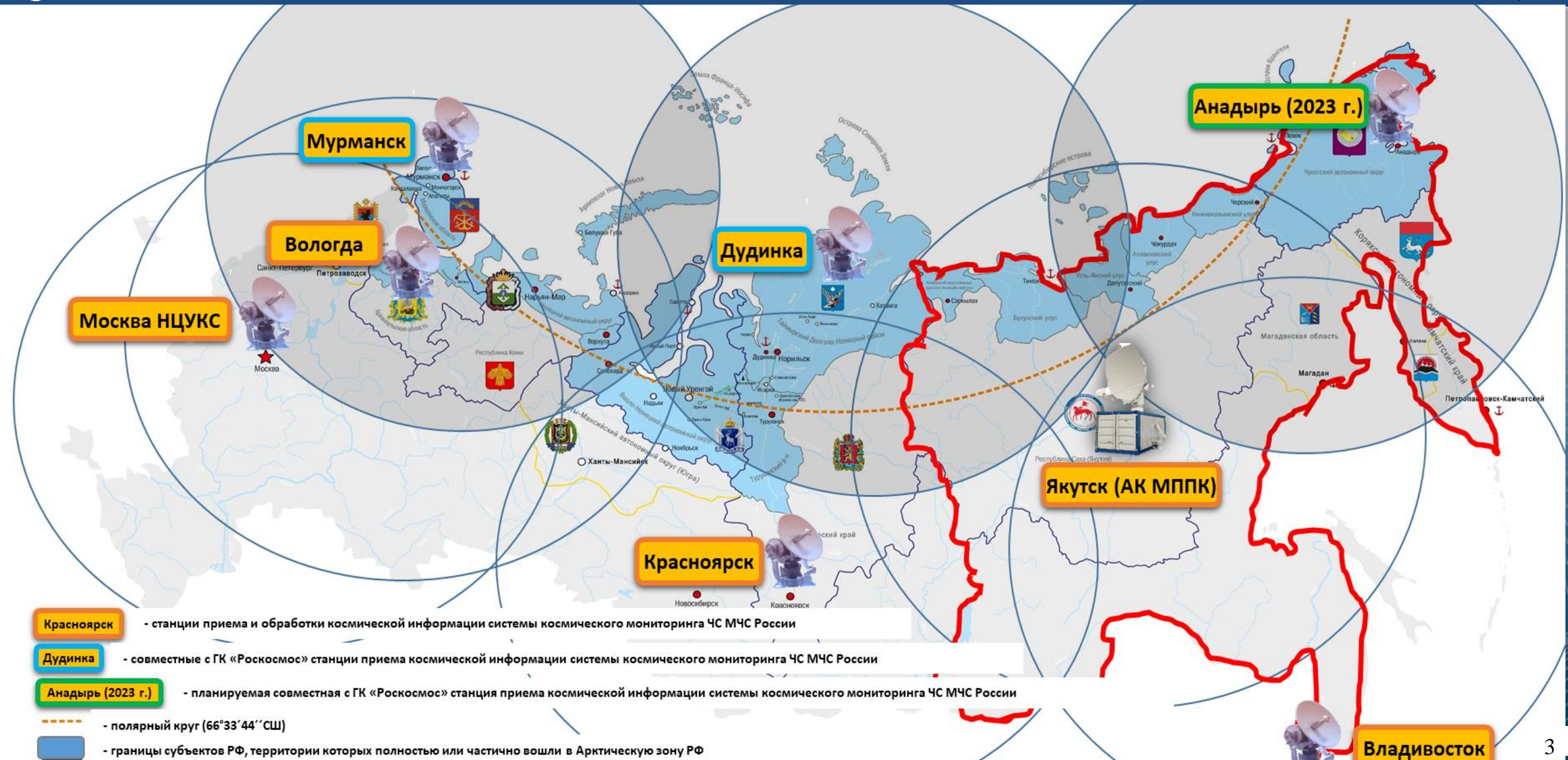
## Нормативно-правовое обеспечение использования результатов космической деятельности

Согласно Указу Президента Российской Федерации от 01.10.2021 №566 «О внесении изменений в Положение о МЧС России» функции по обработке данных дистанционного зондирования Земли из космоса, в том числе их сбор, получение, систематизацию, обновление, хранение, изменение, использование и предоставление органам повседневного управления РСЧС возложены на МЧС России.

В этой связи в настоящее время ведется работа по созданию и утверждению Положения о системе космического мониторинга, а также переработка концепции развития системы космического мониторинга чрезвычайных ситуаций МЧС России до 2025 г.



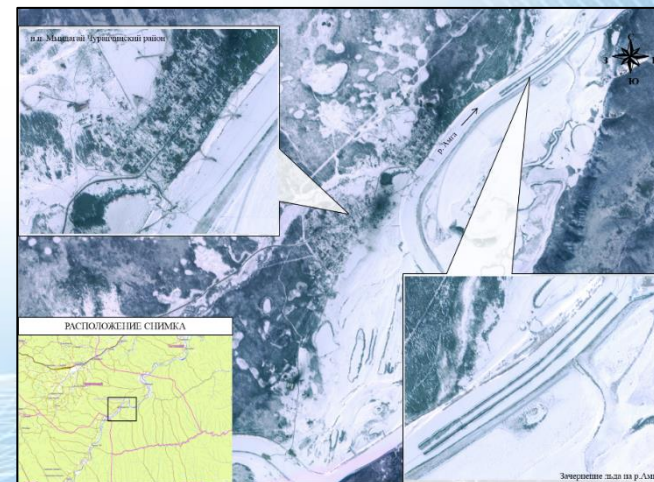
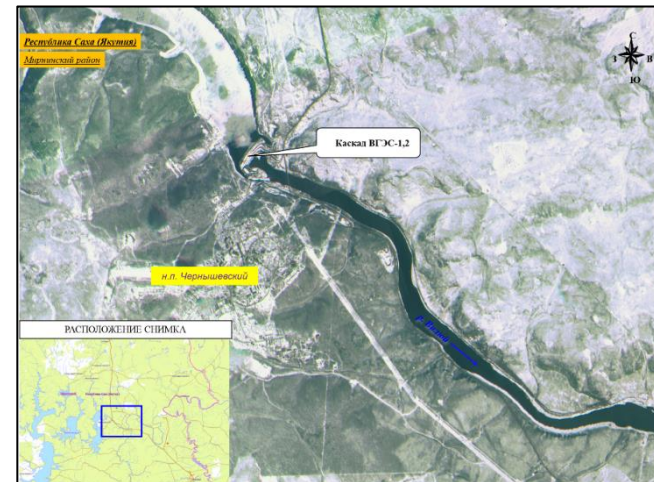
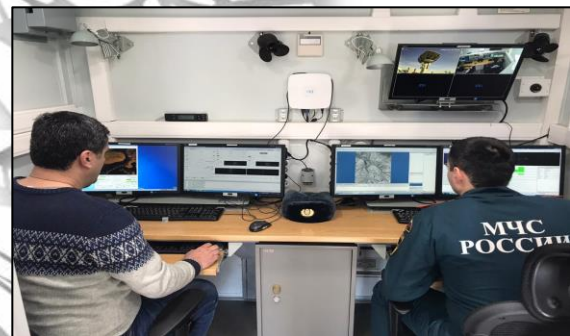
# КОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ



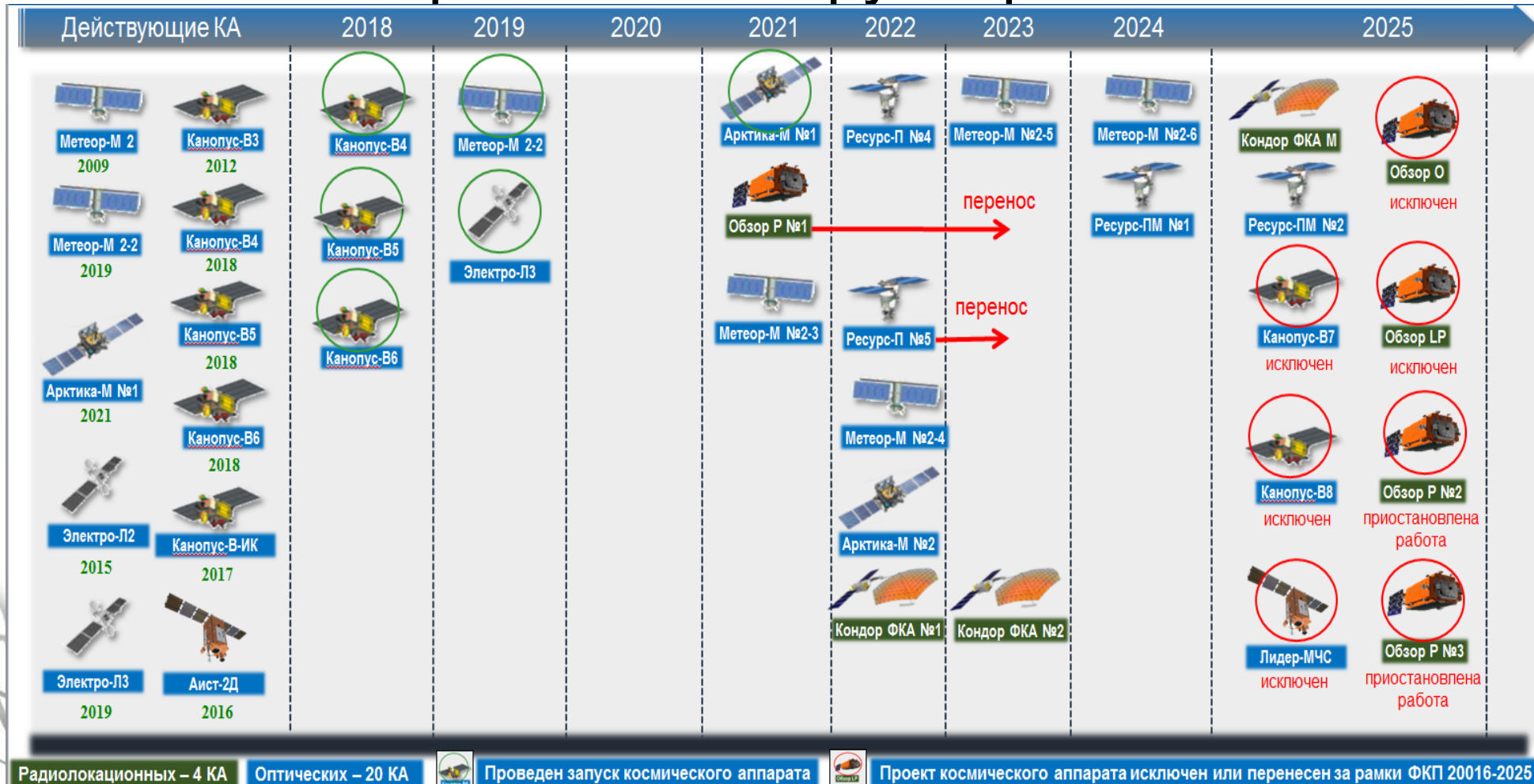
- Красноярск** - станции приема и обработки космической информации системы космического мониторинга ЧС МЧС России
- Дудинка** - совместные с ГК «Роскосмос» станции приема космической информации системы космического мониторинга ЧС МЧС России
- Анадырь (2023 г.)** - планируемая совместная с ГК «Роскосмос» станция приема космической информации системы космического мониторинга ЧС МЧС России

----- - полярный круг (66°33' 44" СШ)  
 - границы субъектов РФ, территории которых полностью или частично вошли в Арктическую зону РФ

## Мобильный приёмно-передающий комплекс (г. Якутск)



## Орбитальная группировка



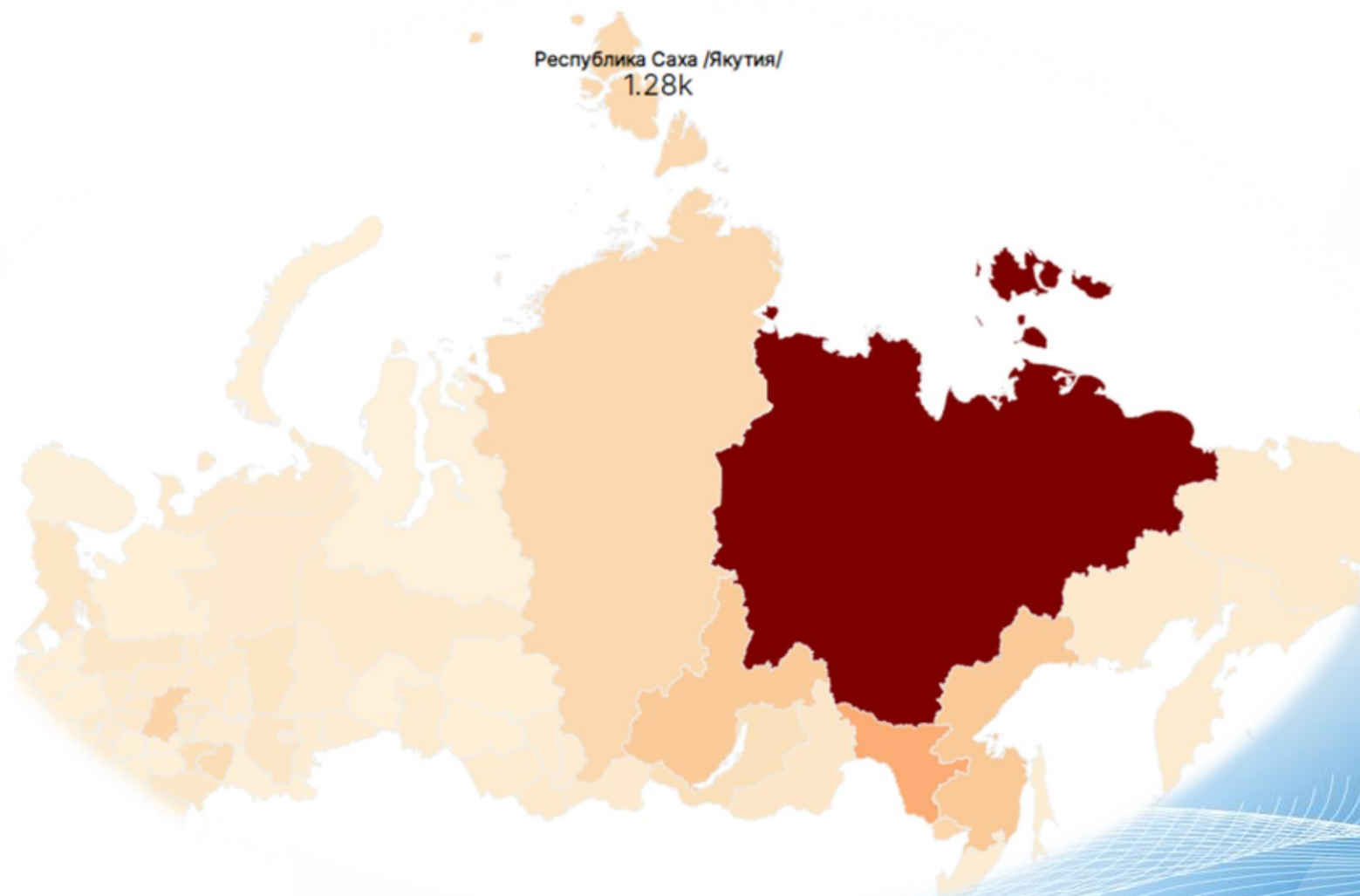
В настоящее время Система космического мониторинга чрезвычайных ситуаций МЧС России применяет 11 отечественных оптических космических аппаратов.

К 2025 году будет функционировать 24 космических аппарата дистанционного зондирования, 5 космических аппаратов исключено (Обзор LP, Обзор О, Канопус-В 7,8 и Лидер-МЧС) и 2 космических аппарата приостановлена работа (Обзор Р 2,3).

# Объём получаемой и обрабатываемой информации

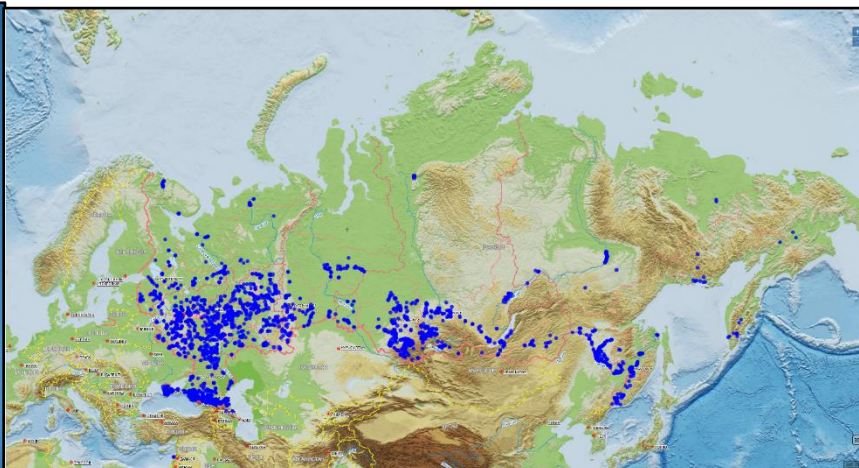
Всего

5178

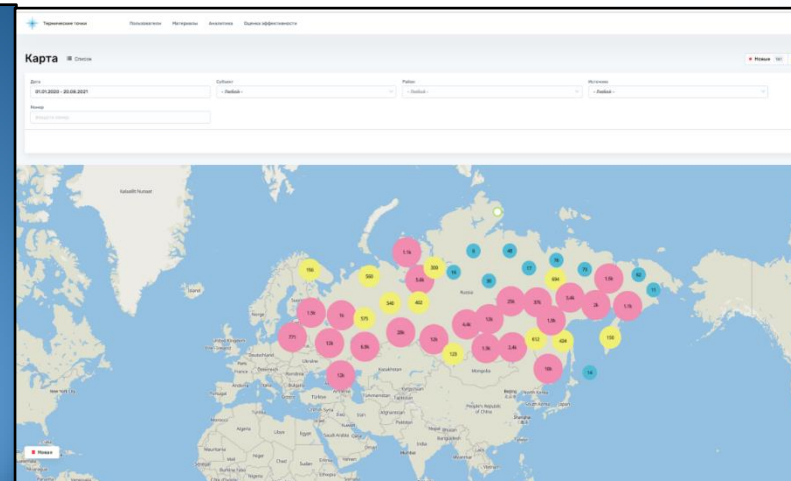


## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЧС РОССИИ

Космический мониторинг паводковой обстановки



Мониторинг и доведение термических точек с использованием подсистемы уведомлений о термических точках



Мониторинг зон ЧС с использованием системы космического мониторинга с целью определения причин возникновения

ОБСТАНОВКА НА 08.10.2020 10:59 МСК ПО ДАННЫМ ПОЛУЧЕННОГО КОСМИЧЕСКОГО СНИМКА



Общая площадь гарей – 1 378 750 м.кв.

08.10.2020

В РАЙОНЕ ВЗРЫВА БОЕПРИПАСОВ ВЫЯВЛЕНЫ ЗОНЫ ГАРИ

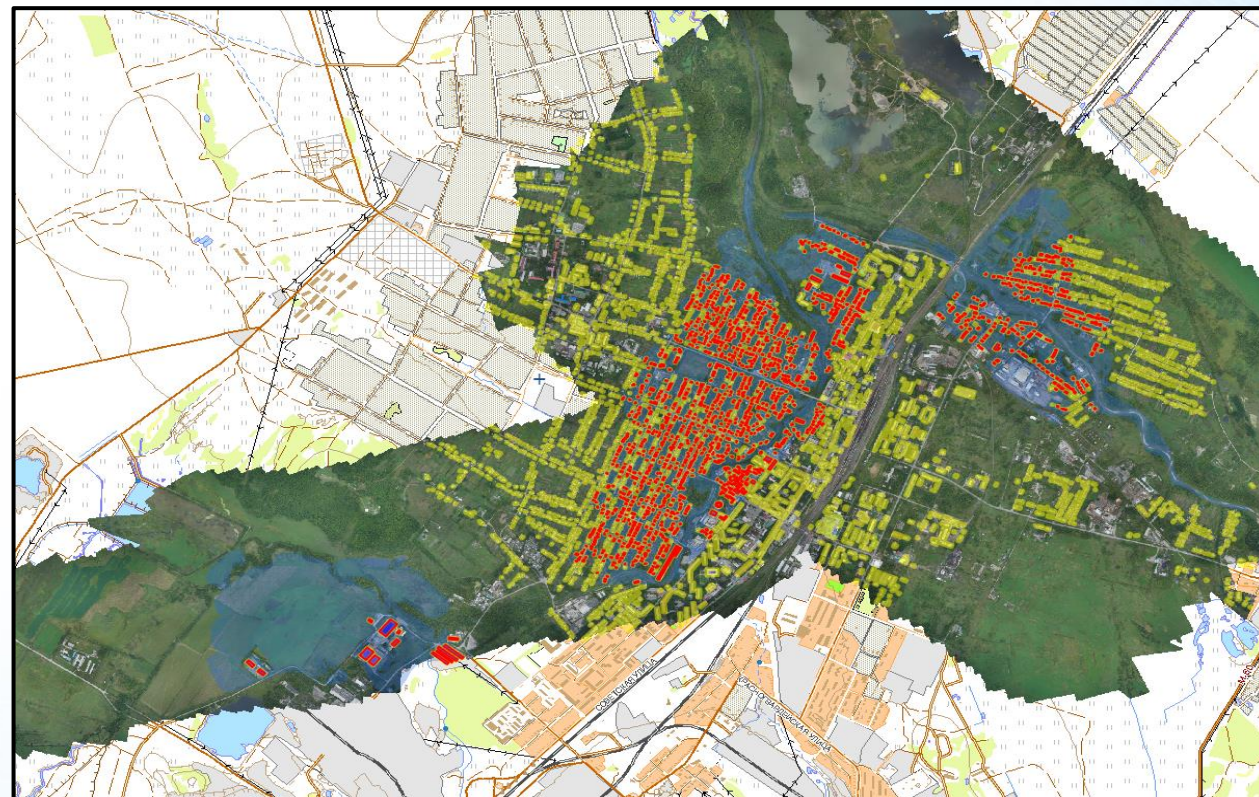
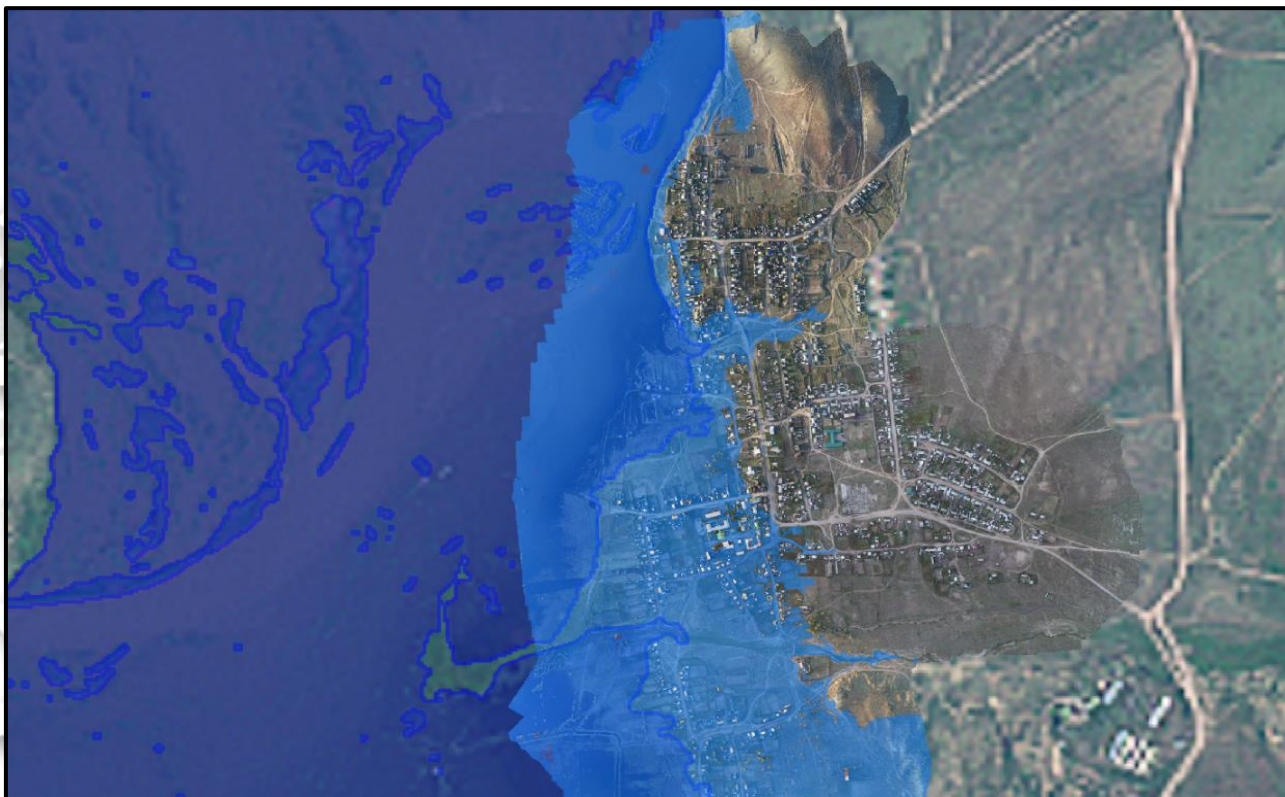
Поиск объектов, находящихся в труднодоступной местности, с использованием космического мониторинга



# ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЧС РОССИИ

1. Выявление зон затопления

2. Определение домов и участков, попадающих в зону





**ПРОГНОЗИРУЕМЫЙ  
МАКСИМАЛЬНЫЙ  
УРОВЕНЬ:**  
1065

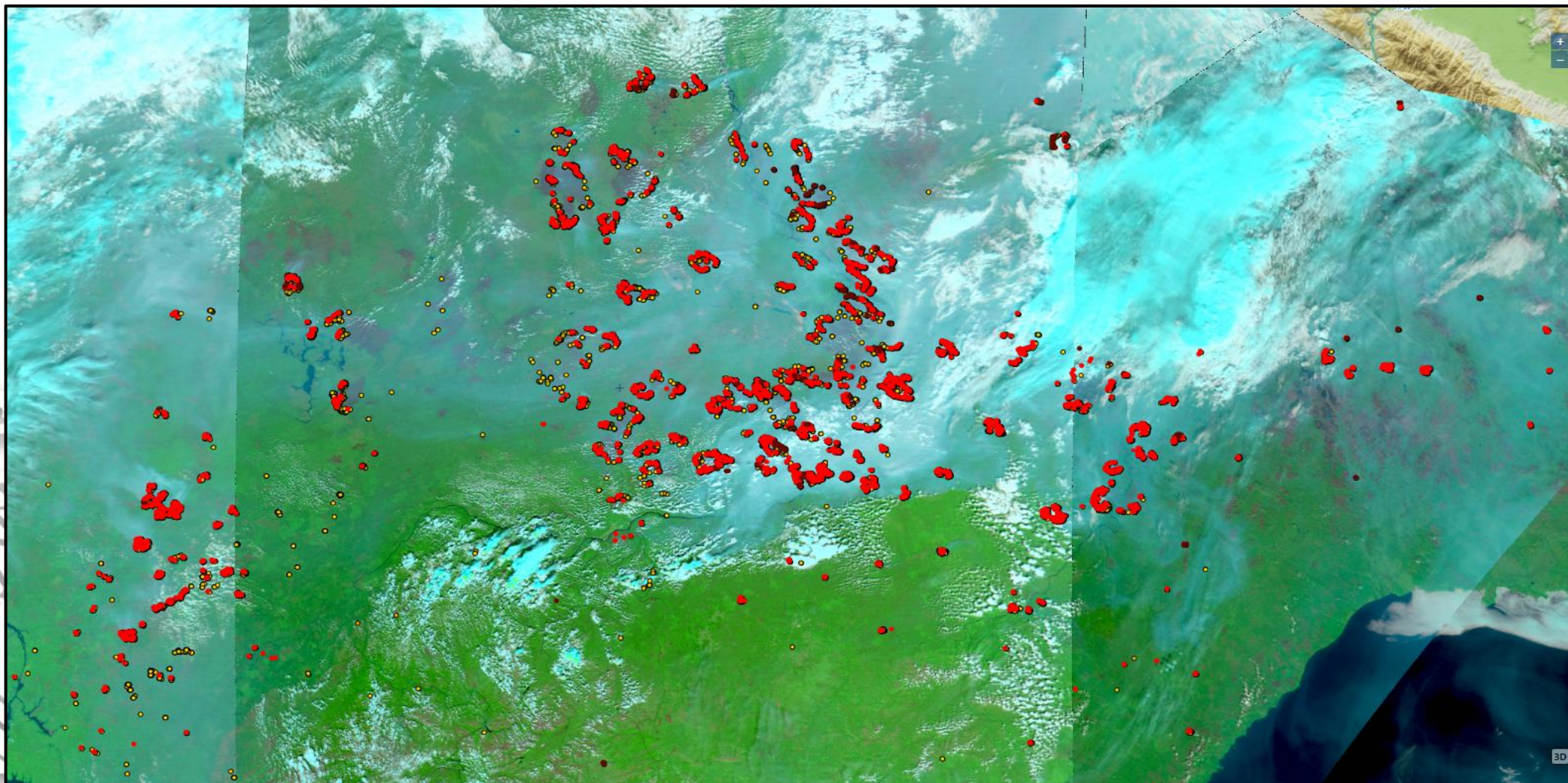
**РЕАЛЬНЫЙ  
МАКСИМАЛЬНЫЙ  
УРОВЕНЬ**  
1125

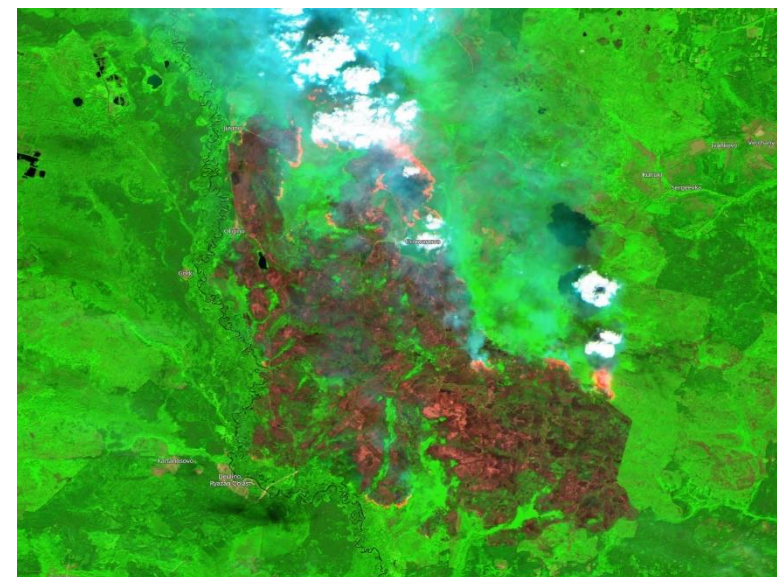
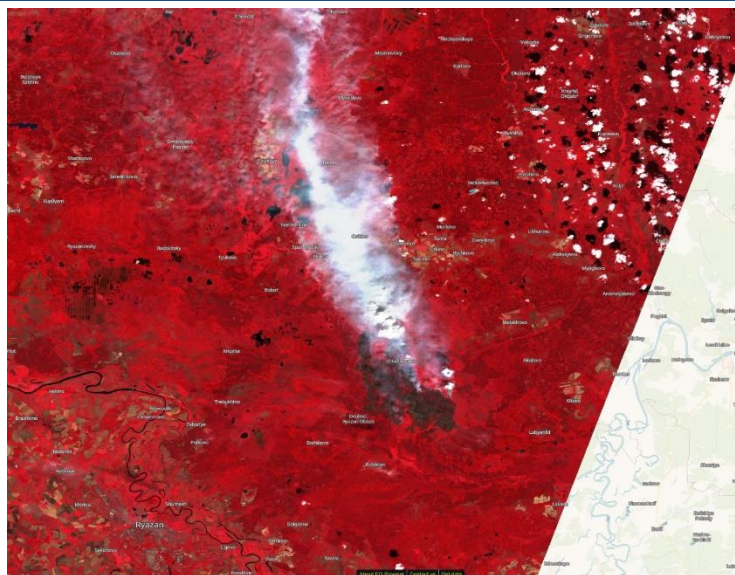
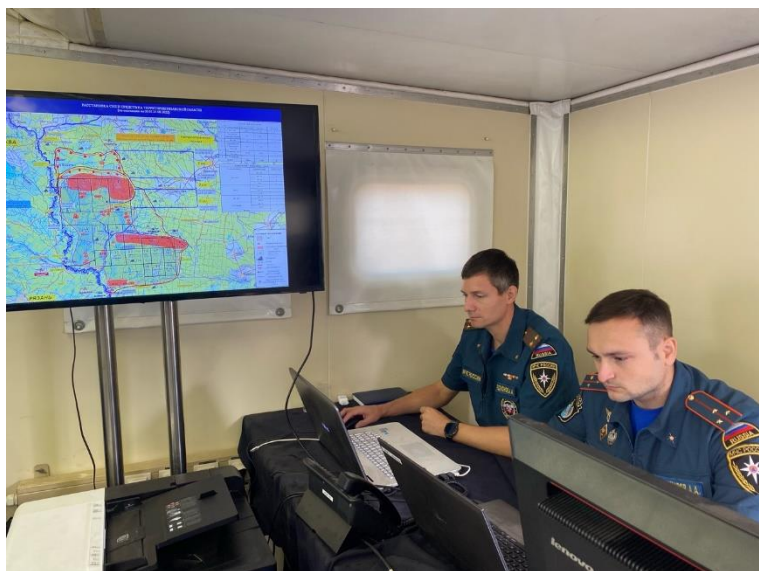
**ТОЧНОСТЬ:**  
94.6%

$$y = a_1 + b_1 + c_1 + a_2 + b_2 + c_3 - 370$$

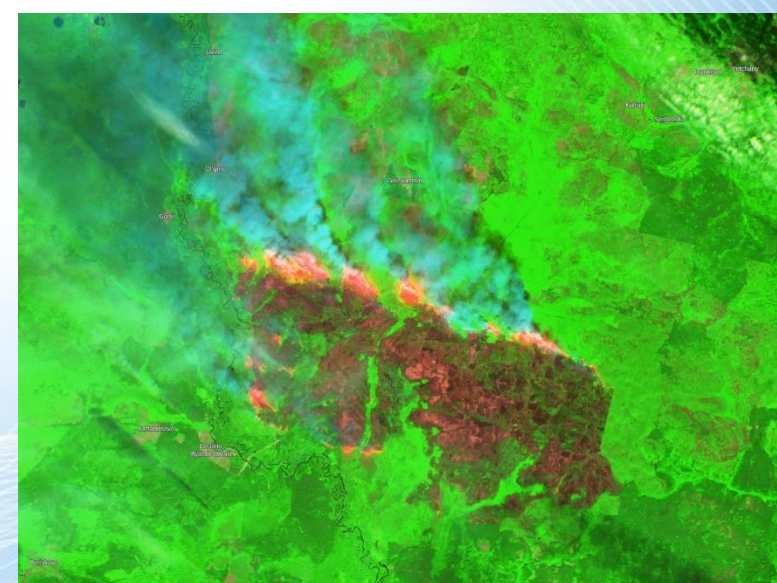


## МОНИТОРИНГ ПОЖАРООПАСНОЙ ОБСТАНОВКИ



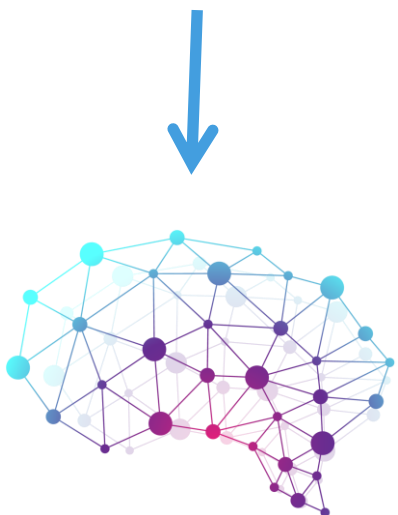


## МОНИТОРИНГ ПОЖАРООПАСНОЙ ОБСТАНОВКИ

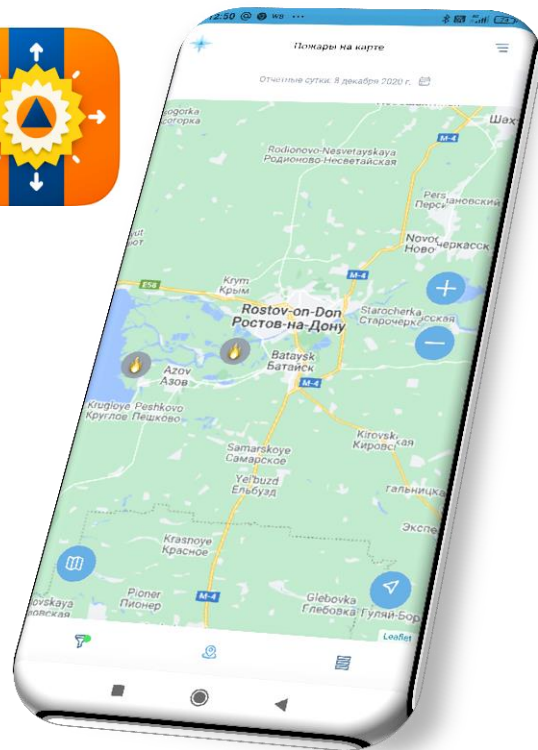




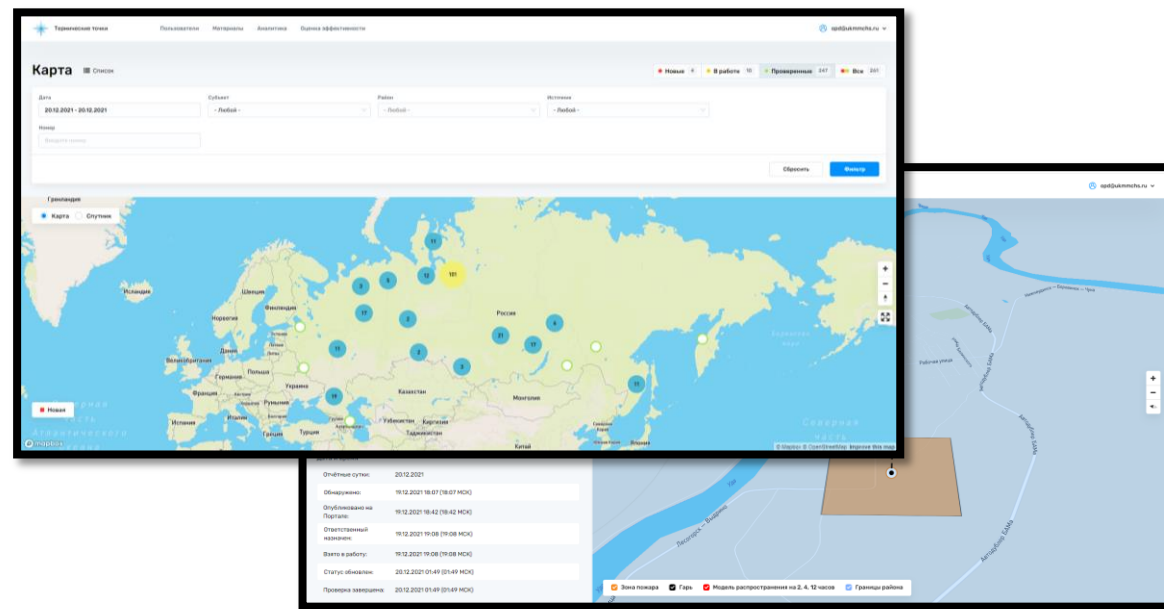
1. Данные космического мониторинга



2. Автоматизированная обработка  
(в т.ч. с использованием искусственного интеллекта)



3. Мобильное приложение



4. Портал «Термические точки»

в **3** раза

повысилась оперативность реагирования на природные пожары



МЧС России

## Управление космического мониторинга ГУ НЦУКС



КРУГЛЫЙ СТОЛ

РАБОТА С БЛОКОМ «ТЕРМИЧЕСКИЕ ТОЧКИ» В ЛИЧНОМ КАБИНЕТЕ ЕДДС



Термические точки

**Пожары**

Пользователи

Материалы

**ПОЖАРЫ**



**СОВОКУПНОСТЬ ТЕРМИЧЕСКИХ ТОЧЕК, КОТОРЫЕ С ТЕЧЕНИЕМ ВРЕМЕНИ ВОЗНИКАЮТ В ОДНОМ МЕСТЕ И ПЕРЕСЕКАЮТСЯ ПО КООРДИНАТАМ**

### Пожар №3959

Просмотр Термические точки

Дата первой ТТ: 03.01.2022 - 20:40:41

Дата последней ТТ: 15.01.2022 - 12:15:16

Длительность, дней: 13

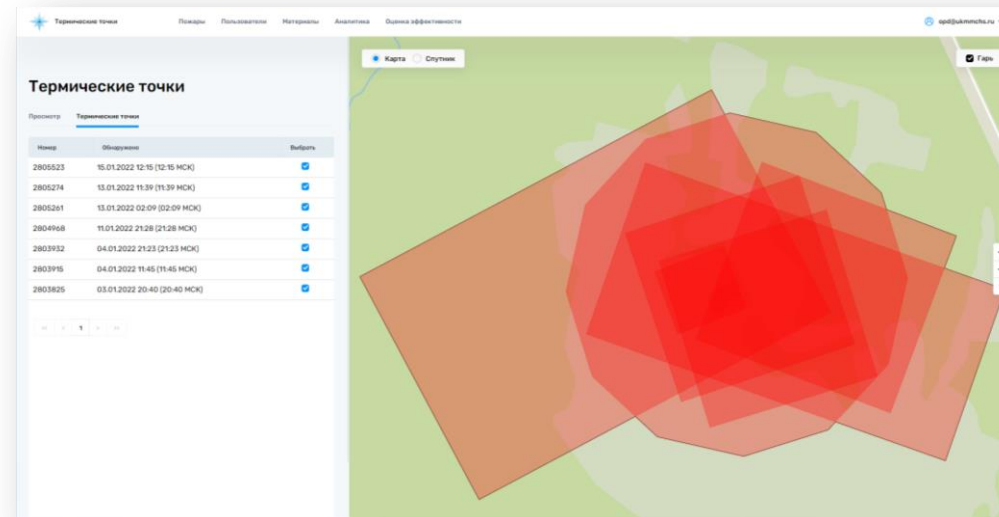
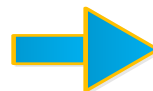
Наблюдался, дней: 6

Количество точек: 7

НП в 5км: 2

Площадь: 541.86 Га

Статус: Действующий



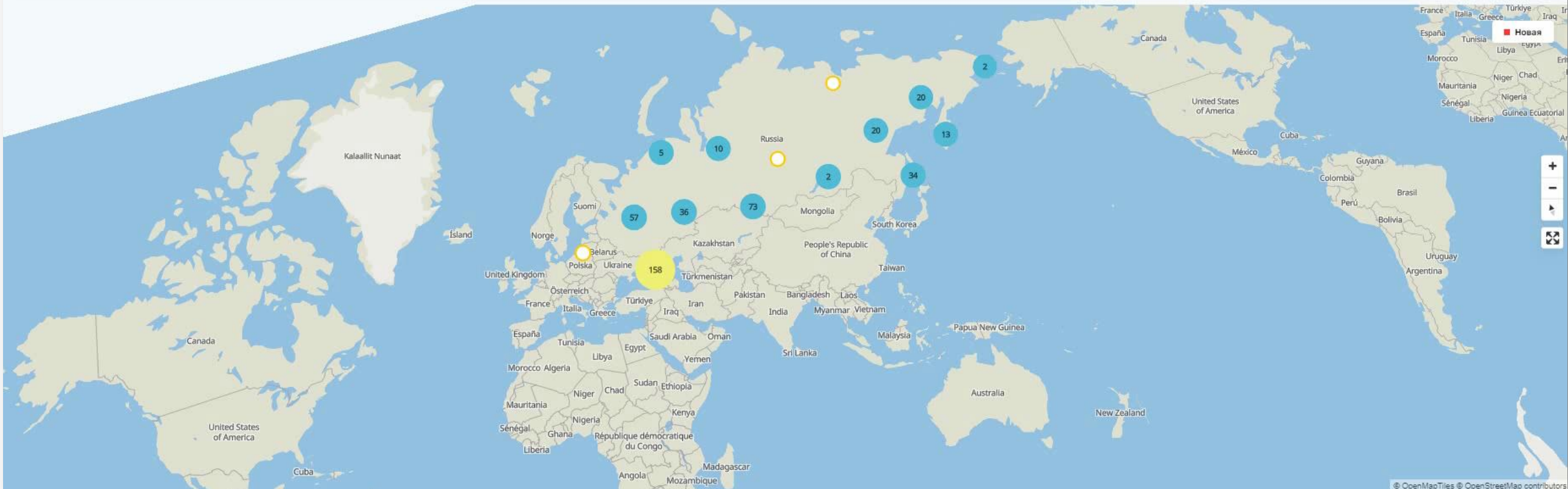


## Термические точки ☰ Список

● Новые 18    ● В работе 74    ● Проверенные 341    ● Все 433

Дата	Субъект	Район	Источник
18.08.2022 - 18.08.2022	- Любой -	- Любой -	- Любой -
Номер	Пожар		
Введите номер	Введите номер		

Сбросить    Фильтр





# МЧС России

## Управление космического мониторинга ГУ НЦУКС Отдел пространственных данных



Оперативная обстановка

Работа с термическими точками

### Пожар №7416

Просмотр Термические точки Населённые пункты Devel

Дата первой ТТ: 07.08.2022 - 11:45:13

Дата последней ТТ: 18.08.2022 - 01:01:30

Длительность, дней: 11

Наблюдался, дней: 6

Количество точек: 19

НП в 5км: 2

Площадь: 9623.45 Га

Статус: Действующий

### Пожар № 7416

Дата первой точки:

**07.08.2022 - 11:45:13**

Дата последней точки:

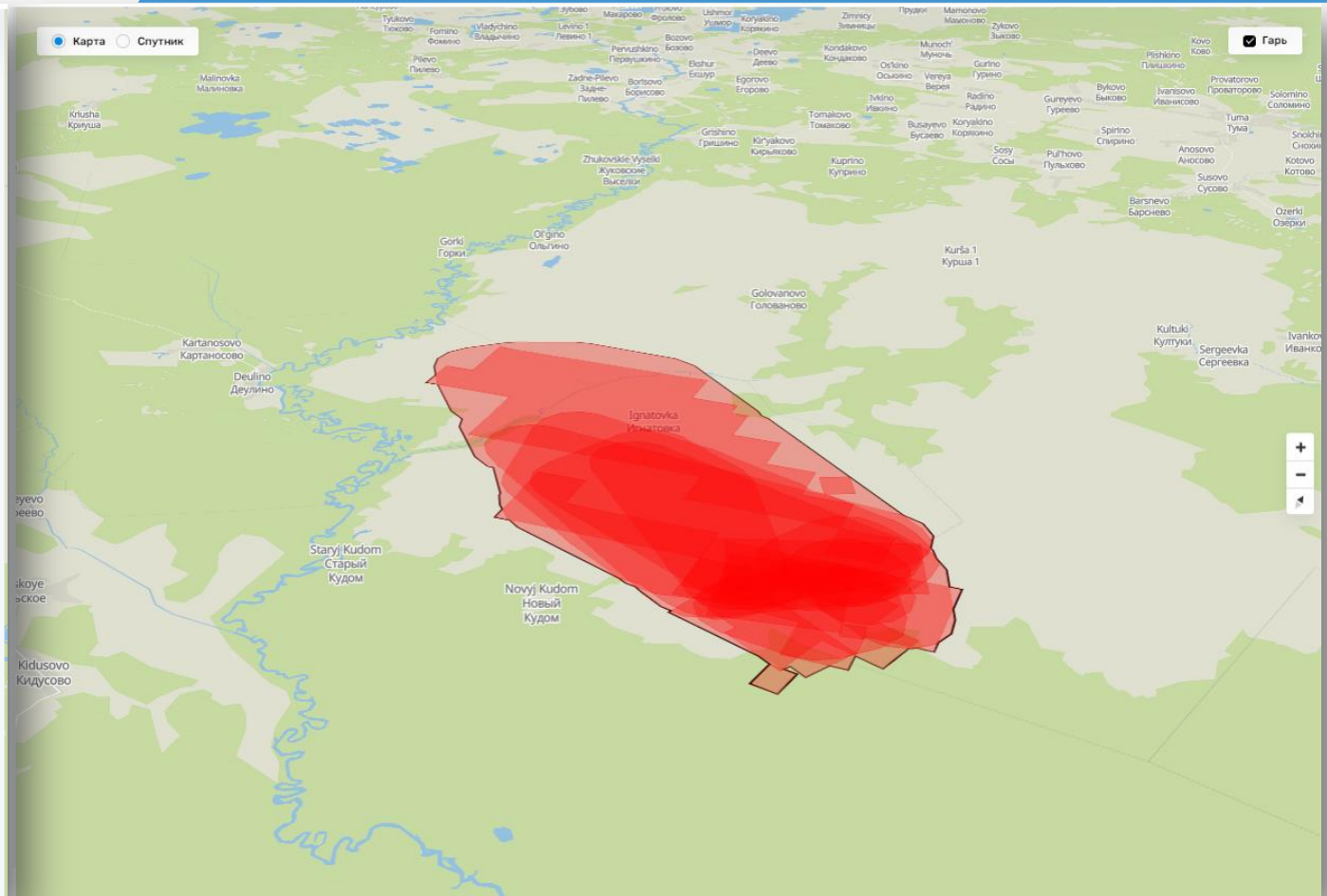
**18.08.2022 - 01:01:30**

Длительность дней: **11**

Количество точек: **19**

НП в 5 км: **2**

Площадь: **9623.45 Га**



# КЛЕПИКОВСКИЙ Р-Н, РЯЗАНСКАЯ ОБЛ.

Просмотр    **Термические точки**    Населённые пункты    Devel

Номер	Обнаружено	Источник	<input type="checkbox"/> Выбрать все
2928341	18.08.2022 01:01 (01:01 МСК)	Терминал	<input type="checkbox"/>
2928280	17.08.2022 21:58 (21:58 МСК)	Каскад	<input type="checkbox"/>
2928275	17.08.2022 21:58 (21:58 МСК)	Каскад	<input type="checkbox"/>
2928220	17.08.2022 13:58 (13:58 МСК)	Терминал	<input type="checkbox"/>
2928125	17.08.2022 11:11 (11:11 МСК)	Каскад	<input type="checkbox"/>
2928059	17.08.2022 10:44 (10:44 МСК)	Терминал	<input type="checkbox"/>
2927994	17.08.2022 02:45 (02:45 МСК)	Терминал	<input type="checkbox"/>
2927855	16.08.2022 21:15 (21:15 МСК)	Терминал	<input type="checkbox"/>
2927684	16.08.2022 11:41 (11:41 МСК)	Терминал	<input type="checkbox"/>
2927565	16.08.2022 02:29 (02:29 МСК)	Терминал	<input type="checkbox"/>
2927375	15.08.2022 20:33 (20:33 МСК)	Каскад	<input type="checkbox"/>
2927307	15.08.2022 13:28 (13:28 МСК)	Терминал	<input type="checkbox"/>
2926527	13.08.2022 14:06 (14:06 МСК)	Каскад	<input type="checkbox"/>
2926476	13.08.2022 12:27 (12:27 МСК)	Каскад	<input type="checkbox"/>
2923856	08.08.2022 22:05 (22:05 МСК)	Каскад	<input type="checkbox"/>
2923583	08.08.2022 14:00 (14:00 МСК)	Терминал	<input type="checkbox"/>
2923238	08.08.2022 10:50 (10:50 МСК)	Каскад	<input type="checkbox"/>
2922655	07.08.2022 21:24 (21:24 МСК)	Каскад	<input checked="" type="checkbox"/>
2922196	07.08.2022 11:45 (11:45 МСК)	Каскад	<input checked="" type="checkbox"/>







# МЧС России

## Управление космического мониторинга ГУ НЦУКС Отдел пространственных данных



### Оперативная обстановка

### Работа с термическими точками

#### Термические точки

Номер	Обнаружено	Исход	Выбрать все
2928341	18.08.2022 01:01 (01:01 МСК)	Терминал	<input checked="" type="checkbox"/>
2928280	17.08.2022 21:58 (21:58 МСК)	Каскад	<input checked="" type="checkbox"/>
2928275	17.08.2022 21:58 (21:58 МСК)	Каскад	<input checked="" type="checkbox"/>
2928220	17.08.2022 13:58 (13:58 МСК)	Терминал	<input checked="" type="checkbox"/>
2928125	17.08.2022 11:11 (11:11 МСК)	Каскад	<input checked="" type="checkbox"/>
2928059	17.08.2022 10:44 (10:44 МСК)	Терминал	<input checked="" type="checkbox"/>
2927994	17.08.2022 02:45 (02:45 МСК)	Терминал	<input checked="" type="checkbox"/>
2927856	16.08.2022 21:15 (21:15 МСК)	Терминал	<input checked="" type="checkbox"/>
2927684	16.08.2022 11:41 (11:41 МСК)	Терминал	<input checked="" type="checkbox"/>
2927565	16.08.2022 02:29 (02:29 МСК)	Терминал	<input checked="" type="checkbox"/>
2927375	15.08.2022 20:33 (20:33 МСК)	Каскад	<input checked="" type="checkbox"/>
2927307	15.08.2022 13:28 (13:28 МСК)	Терминал	<input checked="" type="checkbox"/>
2926527	13.08.2022 14:06 (14:06 МСК)	Каскад	<input checked="" type="checkbox"/>
2926476	13.08.2022 12:27 (12:27 МСК)	Каскад	<input checked="" type="checkbox"/>
2923856	08.08.2022 22:05 (22:05 МСК)	Каскад	<input checked="" type="checkbox"/>
2923583	08.08.2022 14:00 (14:00 МСК)	Терминал	<input checked="" type="checkbox"/>
2923238	08.08.2022 10:50 (10:50 МСК)	Каскад	<input checked="" type="checkbox"/>
2922655	07.08.2022 21:24 (21:24 МСК)	Каскад	<input checked="" type="checkbox"/>

Термические точки

Пожары Пользователи Материалы Аналитика Оценка эффективности

### Термоточка № 2928341

**В работе** Ответственный: **Денискин Олег Юрьевич**

Просмотр Редактировать Задачи Активность Devel

Местоположение

Федеральный округ: **Центральный**

Субъект: **Рязанская область**

Район: **Спасский м.р.н**

Ближайший населенный пункт: **1-е Мая**

Дистанция, азимут: **Ок, 140°**

Координаты **ш. 54.838920442**  
**д. 40.482455988**  
4326 4326 (DMS) 3857 3395

Дата и время

Отчётные сутки: **18.08.2022**

Обнаружено: **18.08.2022 01:01 (01:01 МСК)**

Опубликовано на Портале: **18.08.2022 02:12 (02:12 МСК)**

Ответственный назначен: **18.08.2022 02:16 (02:16 МСК)**

Взято в работу: **18.08.2022 02:16 (02:16 МСК)**

Статус обновлен: **18.08.2022 02:16 (02:16 МСК)**

Результаты проверки

Тип: **Лесной пожар**

Категория земель: **Земли лесного фонда**

Собственник: **ГКУ РО «Спасское лесничество», Лесхоз Государственное Казенное Учреждение Рязанской обл. «Спасское лесничество» Начальник ГКУ РО «Спасское лесничество» Дубовых Артур Вячеславович**

Телефон: **79106291515**

Риски

Уровень риска **38%**

Карта Спутник

Зона пожара Гарь Модель распространения на 2, 4, 12 часов Границы района

1. Мобильное приложение



## Термоточка № 2928341

В работе    Ответственный: Денискин Олег Юрьевич

Просмотр    Редактировать    Задачи    Активность    Devel

### Местоположение

Федеральный округ: Центральный  
 Субъект: Рязанская область  
 Район: Спасский м.р-н  
 Ближайший населенный пункт: 1-е Мая  
 Дистанция, азимут: 0 м, 140°  
 Координаты: ш. 54.838920442 д. 40.482455988  
 4326 4326 (DMS) 3857 3395

### Дата и время

Отчётные сутки: 18.08.2022  
 Обнаружено: 18.08.2022 01:01 (01:01 МСК)  
 Опубликовано на Портале: 18.08.2022 02:12 (02:12 МСК)  
 Ответственный назначен: 18.08.2022 02:16 (02:16 МСК)  
 Взято в работу: 18.08.2022 02:16 (02:16 МСК)  
 Статус обновлен: 18.08.2022 02:16 (02:16 МСК)

### Результаты проверки

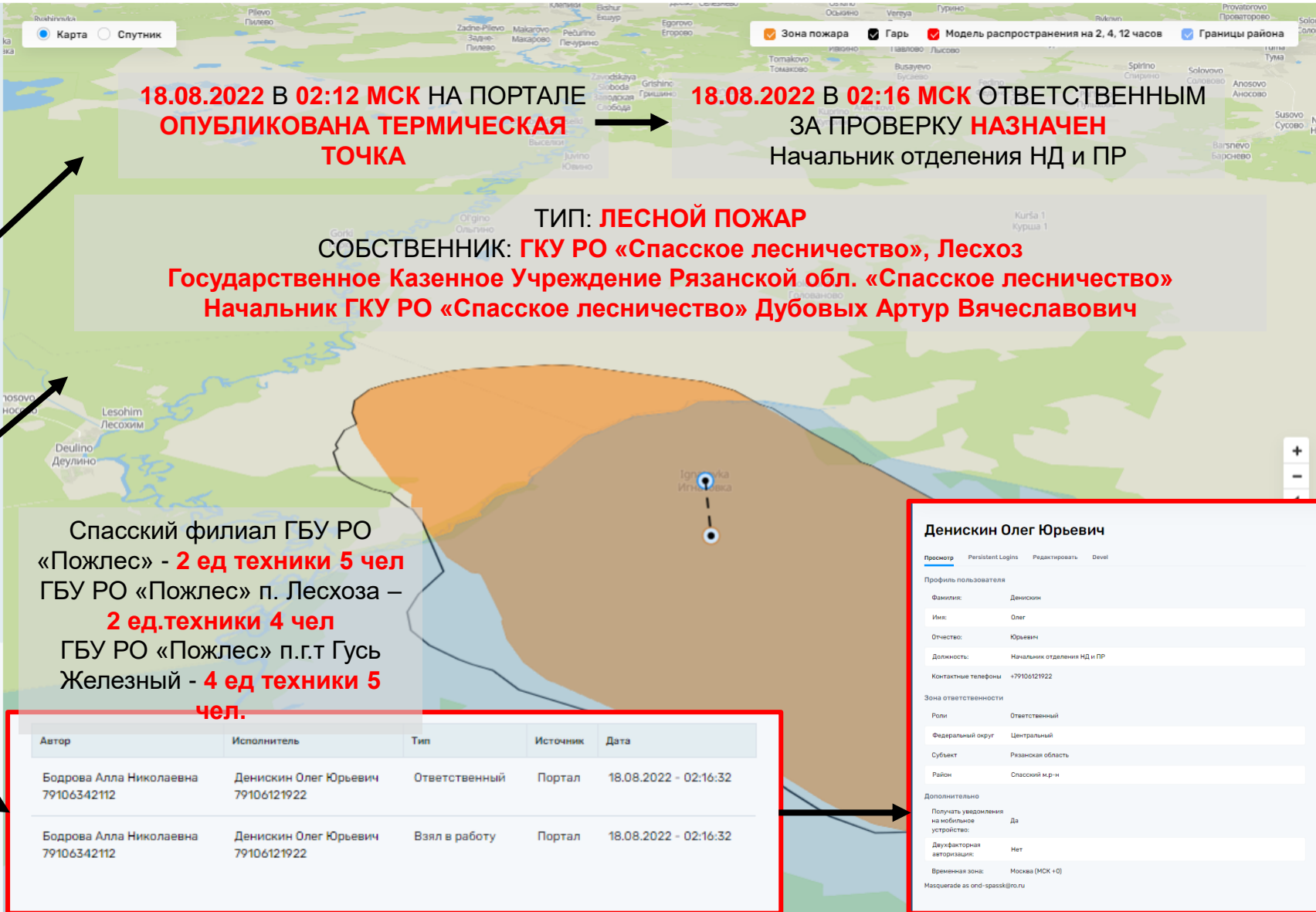
Тип: Лесной пожар  
 Категория земель: Земли лесного фонда

Собственник: ГКУ РО «Спасское лесничество», Лесхоз  
 Государственное Казенное Учреждение Рязанской обл. «Спасское лесничество»  
 Начальник ГКУ РО «Спасское лесничество» Дубовых Артур Вячеславович

Телефон: 79106291515

### Риски

Уровень риска  38%





# МЧС России

## Результаты проверки

Статус: Ликвидирован

Тип: Лесной пожар

Категория земель: Земли лесного фонда

Собственник: лесхоз

Телефон: 74964145454

Фото и видео  
WhatsApp Image 2022-08-17 at 12.08.19.jpeg  
WhatsApp Image 2022-08-17 at 12.08.19\_0.jpeg

## Риски

Уровень риска  38%

КПО (по ближайшей метеостанции): 3

**КЛАСС ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ: 3**

## Погода

Скорость ветра, м/с				
17 авг 21:00	18 авг 03:00	18 авг 09:00	18 авг 15:00	18 авг 21:00
5.7 м/с	5.7 м/с	3.8 м/с	4.3 м/с	7.2 м/с
С↘	С↘	С↘	С↘	С↘



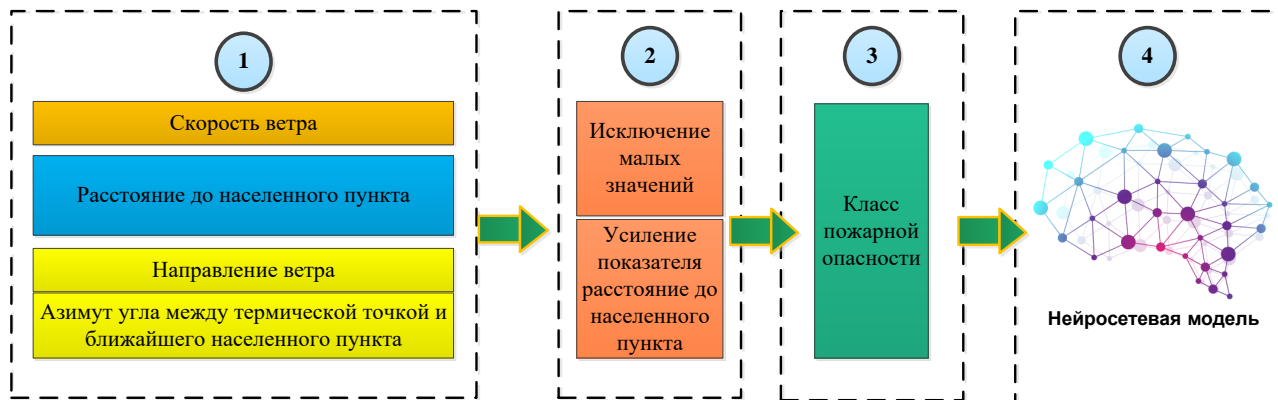


# МЧС России

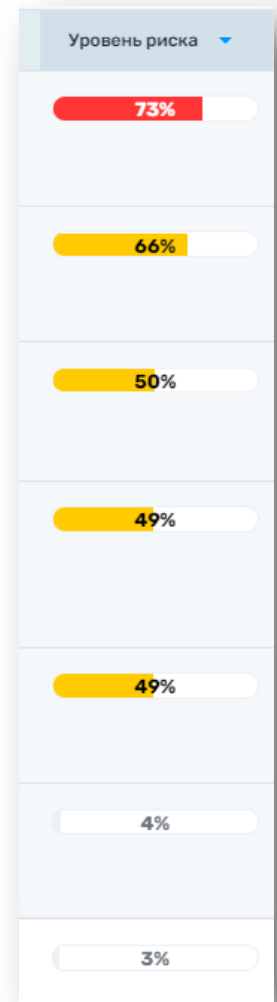
## Управление космического мониторинга ГУ НЦУКС

### Отдел пространственных данных

#### ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ



#### ИТОГОВАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ



$$R = R_1 R_2 R_3 * 100\%$$

$$R_1 = 0,01 * \left( 107,711197056 - \frac{433,45152092}{x} \right), \text{ где } x - \text{ скорость ветра в м/с}$$

$$R_2 = \begin{cases} y = 0,01(100 - x), \text{ при } x \in [0, 5] \\ y = 0,01(-30,63 \ln(x) + 147,7), \text{ при } x \in (5; +\infty) \end{cases}, \text{ где } x - \text{ расстояние от термочки до населенного пункта}$$

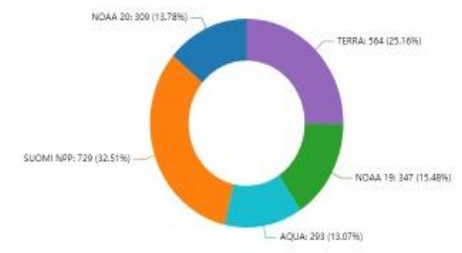
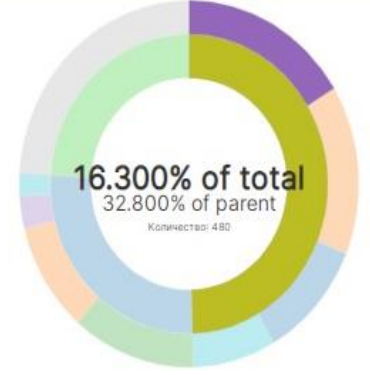
$$R_3 = \begin{cases} \text{если } |\alpha - \beta| < 180, \text{ то } y = 0,01(100 - 0,55(|\alpha - \beta|)) \\ \text{если } |\alpha - \beta| > 180, \text{ то } \begin{cases} y = 0,01(100 - 0,55((360 - \alpha) + \beta)), \text{ при } \alpha > \beta \\ y = 0,01(100 - 0,55((360 - \beta) + \alpha)), \text{ при } \beta > \alpha \end{cases} \end{cases}, \text{ где } \alpha - \text{ азимут от термической точки до ближайшего н.п., } \beta - \text{ угол направления ветра}$$



Системы - источники ☰ Спутники



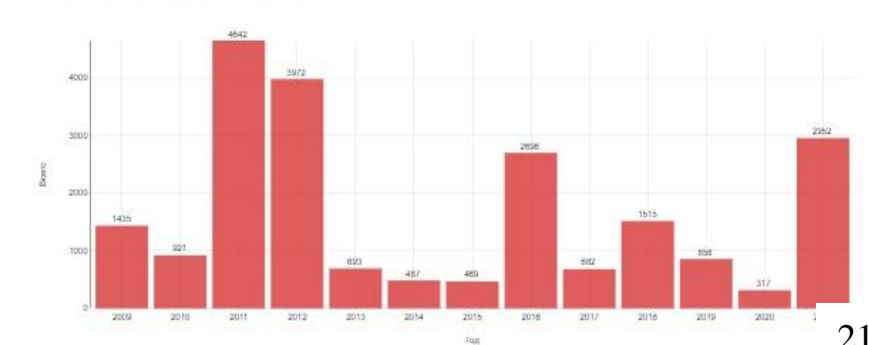
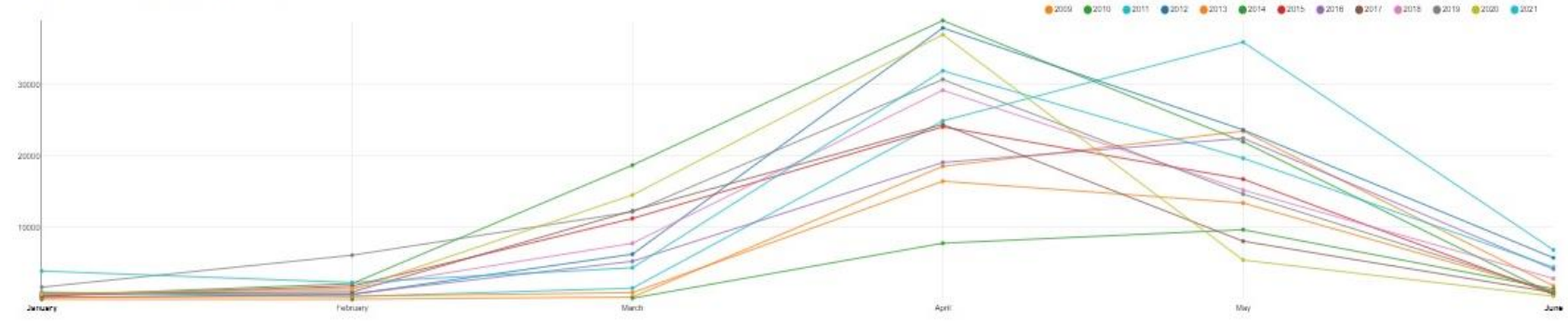
16.300%



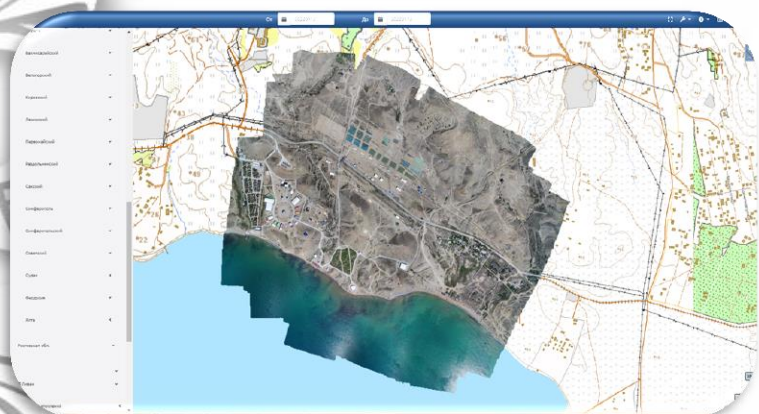
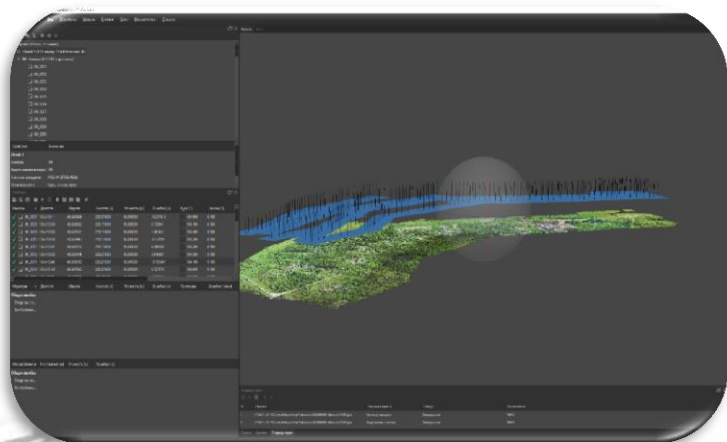
Календарь из статистики ☰



Динамика появления термоточек с начала года в сравнении с АППГ ☰ Всего термоточек за период, в сравнении с АППГ



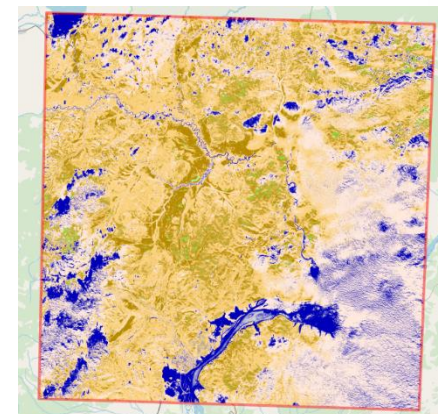
## ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ ОПЕРАТИВНОЙ АЭРОФОТОСЪЕМКИ, ПОЛУЧЕННЫХ С БАС С ЦЕЛЮ ПОСТРОЕНИЯ ОРТОФОТОПЛАНОВ



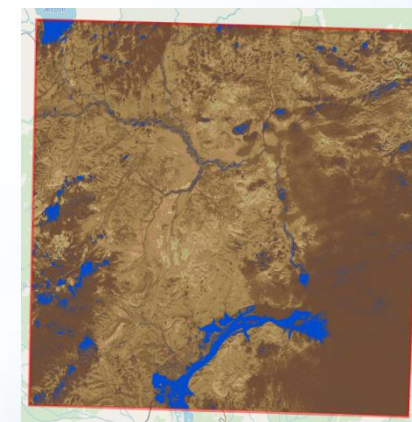
## УПРАВЛЕНИЕ КОСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА



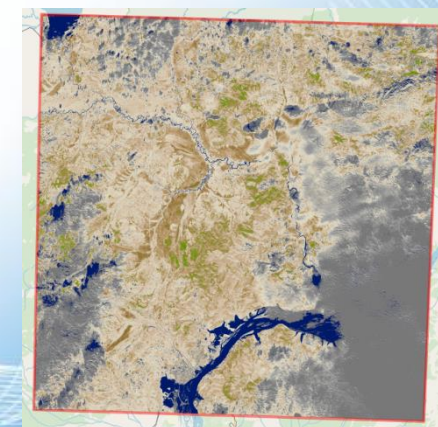
## ТЕМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ



OSAVI



SR



NDVI

## ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ ОПЕРАТИВНОЙ АЭРОФОТОСЪЕМКИ, ПОЛУЧЕННОЙ С БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ

2019 ГОД

Сотрудник  
НЦУКС МЧС  
России

Фото с БАС  
≈700 шт.

Agisoft  
Metashape



Ноутбук



≈20ч.



Ортофотоплан г. Тулун

Отсутствие единого  
геопространства для  
хранения данных ДЗЗ

Субъекты РФ не используют  
технологии построения  
ортофотопланов

2020 ГОД

Сотрудник  
ТО МЧС  
России

Фото с БАС  
≈700 шт.

Agisoft  
Metashape



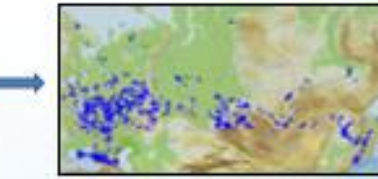
Графическая  
станция



≈3ч.



Ортофотоплан



Единый инструмент хранения ДЗЗ

Субъекты РФ  
используют  
технологии  
построения  
ортофотопланов

2021 ГОД

Сотрудник  
ТО МЧС  
России

Фото с БАС  
≈700 шт.

Форма для загрузки  
данных на сервер

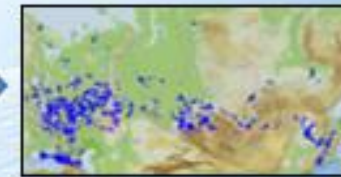
Agisoft  
Metashape



Графическая  
станция



<1ч.

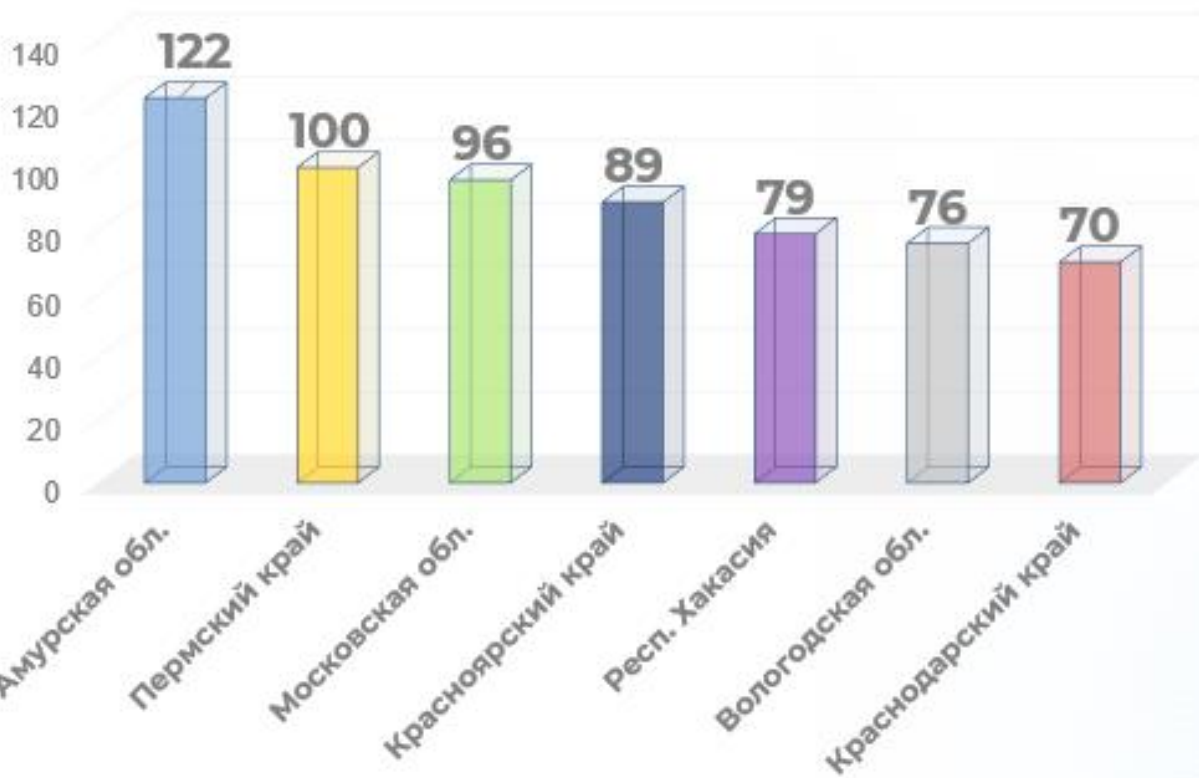


Единый инструмент хранения ДЗЗ

ПРОЦЕСС ЗАГРУЗКИ  
И ОБРАБОТКИ  
ПОЛНОСТЬЮ  
АВТОМАТИЗИРОВАН

Обработано материалов оперативной аэрофотосъемки за 2021 год

→ **> 3700** ортофотопланов **ВСЕГО** → **> 4500** ортофотопланов



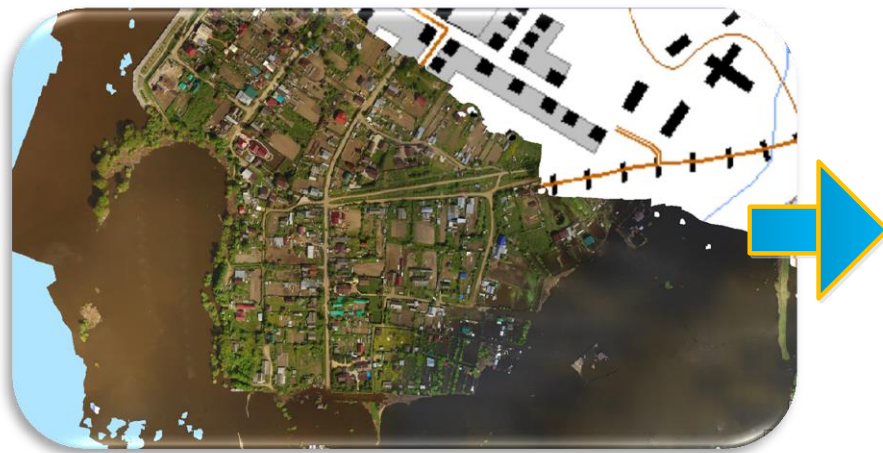




**ДОСТИГНУТО ПОВЫШЕНИЕ ОПЕРАТИВНОСТИ,**  
В ЧАСТИ КАСАЮЩЕЙСЯ ВЫДАЧИ ГОТОВОГО  
ОРТОФОТОПЛАНА В ГИС ПРИ ПЕРЕДАЧЕ МАТЕРИАЛОВ  
АЭРОФОТОСЪЕМКИ ОТ ОПЕРАТИВНОЙ ГРУППЫ  
**БОЛЕЕ ЧЕМ В 4 РАЗА**



## РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА



Моделирование  
возможного  
подтопления с  
использованием Qgis

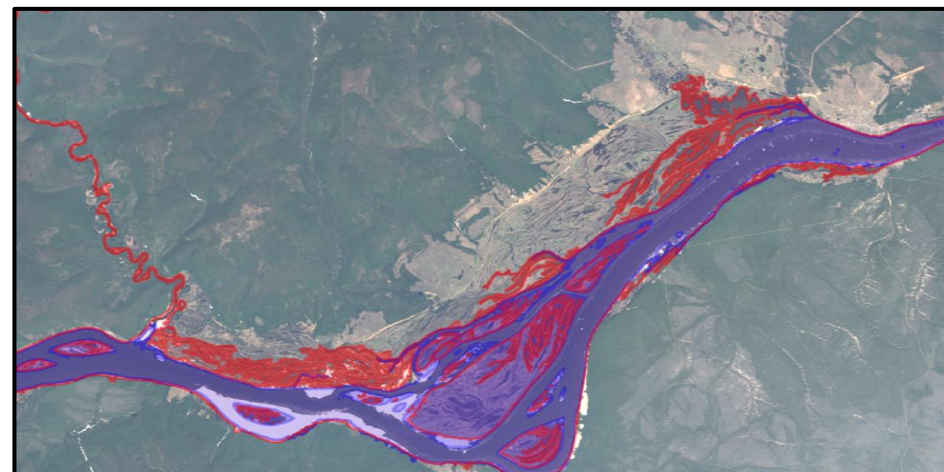
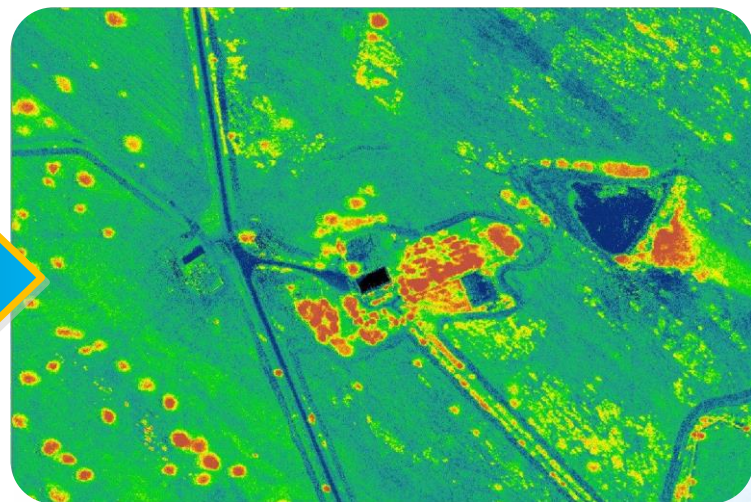
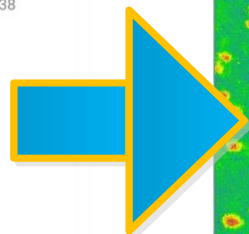
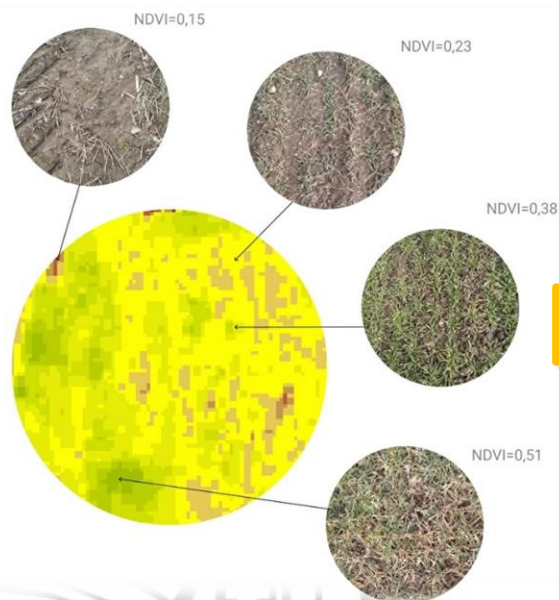


Нейросетевая  
обработка  
пространственных  
данных

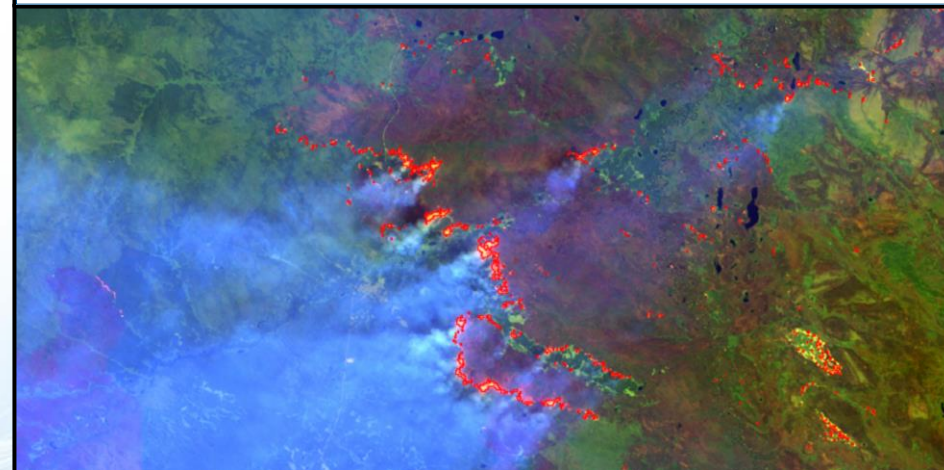


## ТЕМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

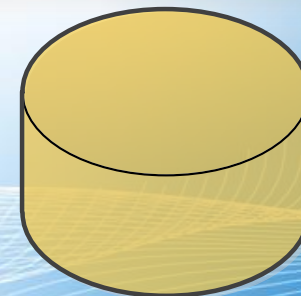
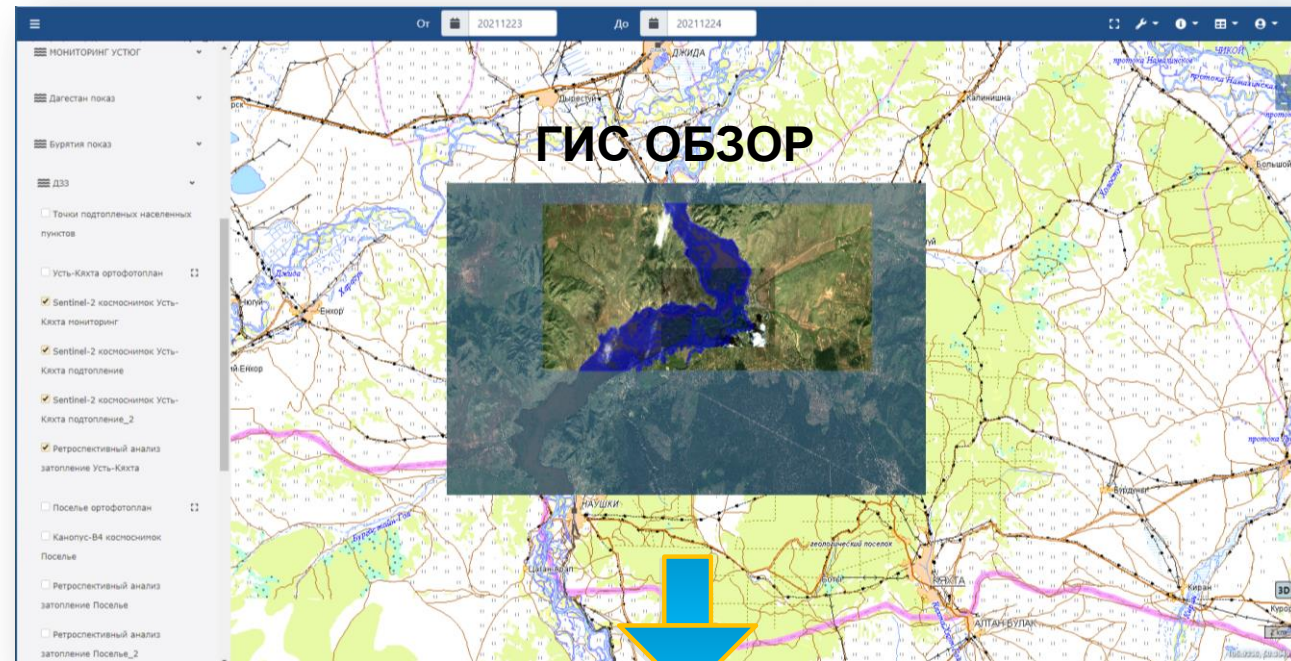
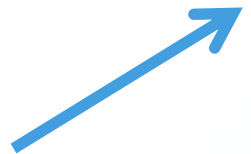
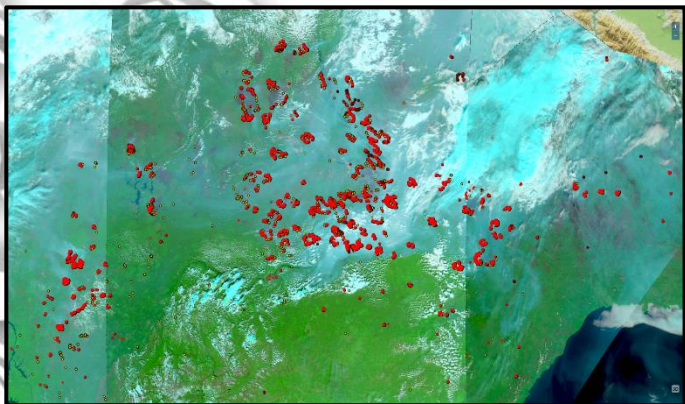
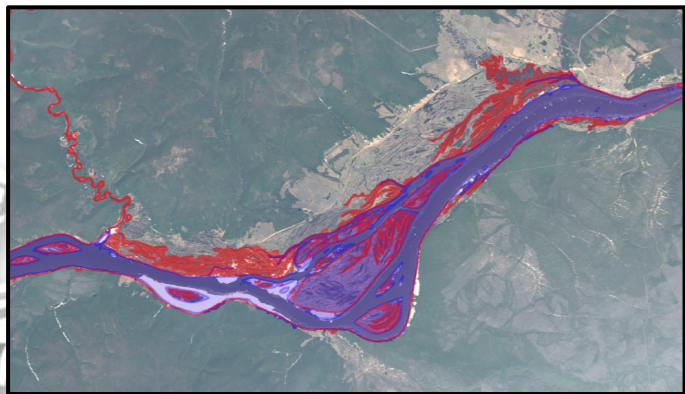
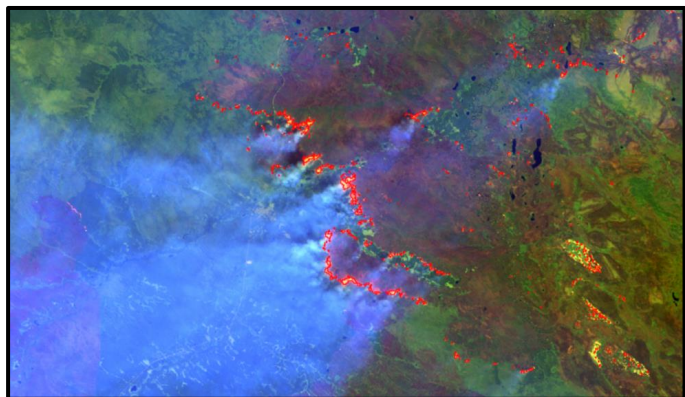
### ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ГОРИМОСТИ ПОДСТИЛАЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ



Мониторинг паводкоопасной обстановки

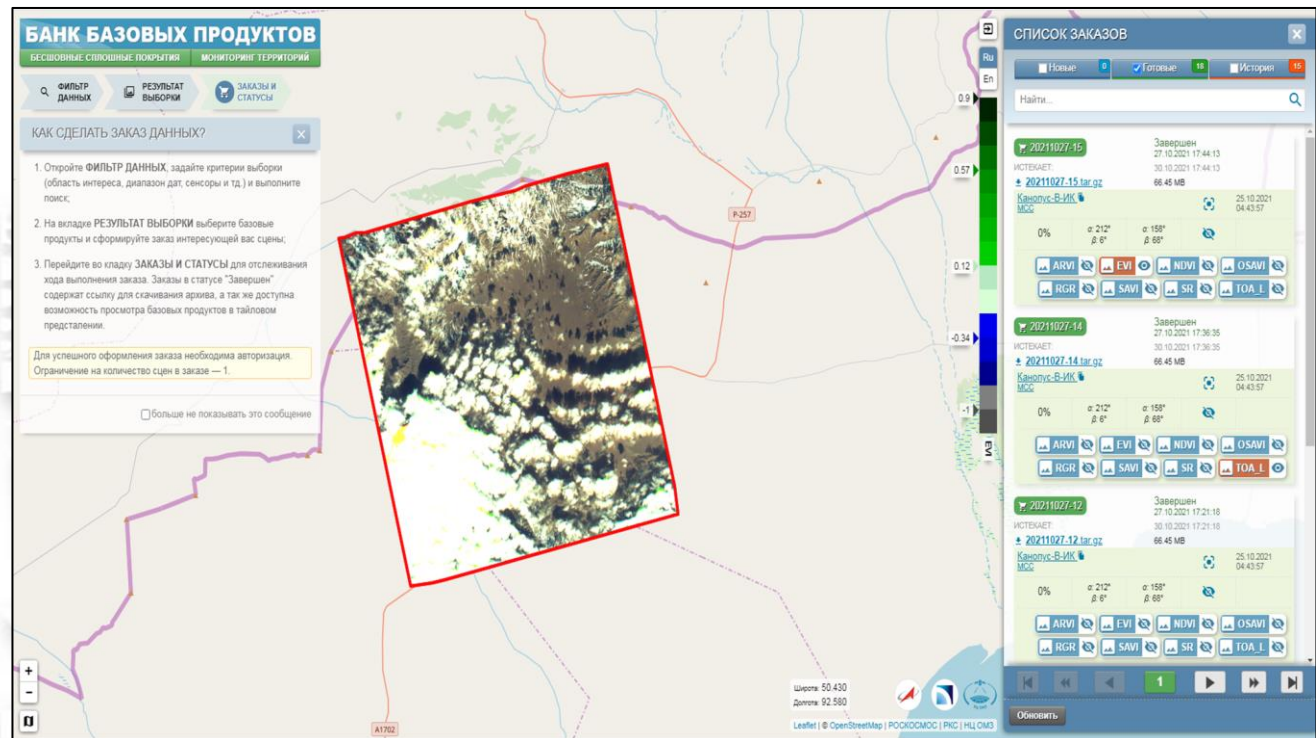


Мониторинг пожароопасной обстановки



## СИСТЕМЫ ГК «РОСКОСМОС»

### 1. Банк базовых продуктов



**БАНК БАЗОВЫХ ПРОДУКТОВ**

БЕСПРЕРЫВНЫЕ СПУСОВЫЕ ПОКРЫТИЯ | МОНИТОРИНГ ТЕРРИТОРИИ

ФИЛЬТР ДАННЫХ | РЕЗУЛЬТАТ ВЫБОРИ | ЗАКАЗЫ И СТАТУСЫ

КАК СДЕЛАТЬ ЗАКАЗ ДАННЫХ?

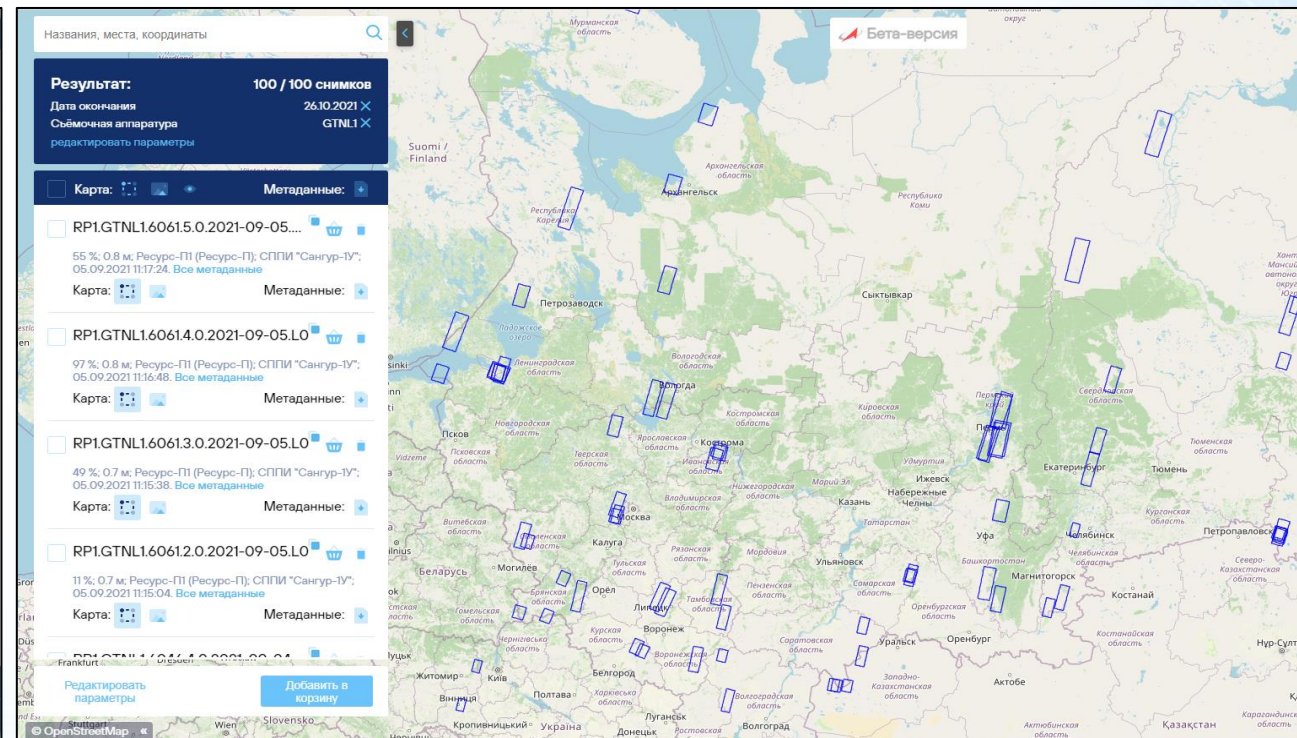
- Откройте ФИЛЬТР ДАННЫХ, задайте критерии выборки (область интереса, диапазон дат, сенсоры и т.д.) и выполните поиск.
- На вкладке РЕЗУЛЬТАТ ВЫБОРИ выберите базовые продукты и сформируйте заказ интересующей вас сцены.
- Перейдите во вкладку ЗАКАЗЫ И СТАТУСЫ для отслеживания хода выполнения заказа. Заказы в статусе "Завершен" содержат ссылки для скачивания архива, а так же доступна возможность просмотра базовых продуктов в тайловом представлении.

Для успешного оформления заказа необходима авторизация.  
Ограничение на количество сцен в заказе — 1.

Список заказов:

№ заказа	Статус	Дата завершения	История
20211027-15	Завершен	27.10.2021 17:44:13	18
20211027-15	Каналы-Р-ИК	30.10.2021 17:44:13	18
66.45 MB		25.10.2021 04:43:57	
20211027-14	Завершен	27.10.2021 17:36:35	
20211027-14	Каналы-Р-ИК	30.10.2021 17:36:35	
66.45 MB		25.10.2021 04:43:57	
20211027-12	Завершен	27.10.2021 17:21:18	
20211027-12	Каналы-Р-ИК	30.10.2021 17:21:18	
66.45 MB		25.10.2021 04:43:57	

### 2. Федеральный фонд ДЗЗ



Названия, места, координаты

Результат: 100 / 100 снимков

Дата окончания: 26.10.2021

Съёмочная аппаратура: GTNL1

редактировать параметры

Карта: [иконки] Метаданные: [иконки]

- RP1.GTNL1.60615.0.2021-09-05...  
55 %, 0.8 м; Ресурс-П1 (Ресурс-П); СППИ "Сангур-IV"; 05.09.2021 11:17:24. Все метаданные
- RP1.GTNL1.60614.0.2021-09-05.LO...  
97 %, 0.8 м; Ресурс-П1 (Ресурс-П); СППИ "Сангур-IV"; 05.09.2021 11:16:48. Все метаданные
- RP1.GTNL1.60613.0.2021-09-05.LO...  
49 %, 0.7 м; Ресурс-П1 (Ресурс-П); СППИ "Сангур-IV"; 05.09.2021 11:15:38. Все метаданные
- RP1.GTNL1.60612.0.2021-09-05.LO...  
11 %, 0.7 м; Ресурс-П1 (Ресурс-П); СППИ "Сангур-IV"; 05.09.2021 11:15:04. Все метаданные

Редактировать параметры | Добавить в корзину



Министерство Российской Федерации  
по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям  
и ликвидации последствий стихийных бедствий



Главное управление «Национальный центр  
управления в кризисных ситуациях» МЧС России

Доклад начальника отдела пространственных данных  
управления космического мониторинга Главного управления  
«Национальный центр управления в кризисных ситуациях»  
Н.В. Остудина

«Опыт применения инструментов космического мониторинга ландшафтных  
(природных) пожаров для защиты населения и территорий от ЧС»