



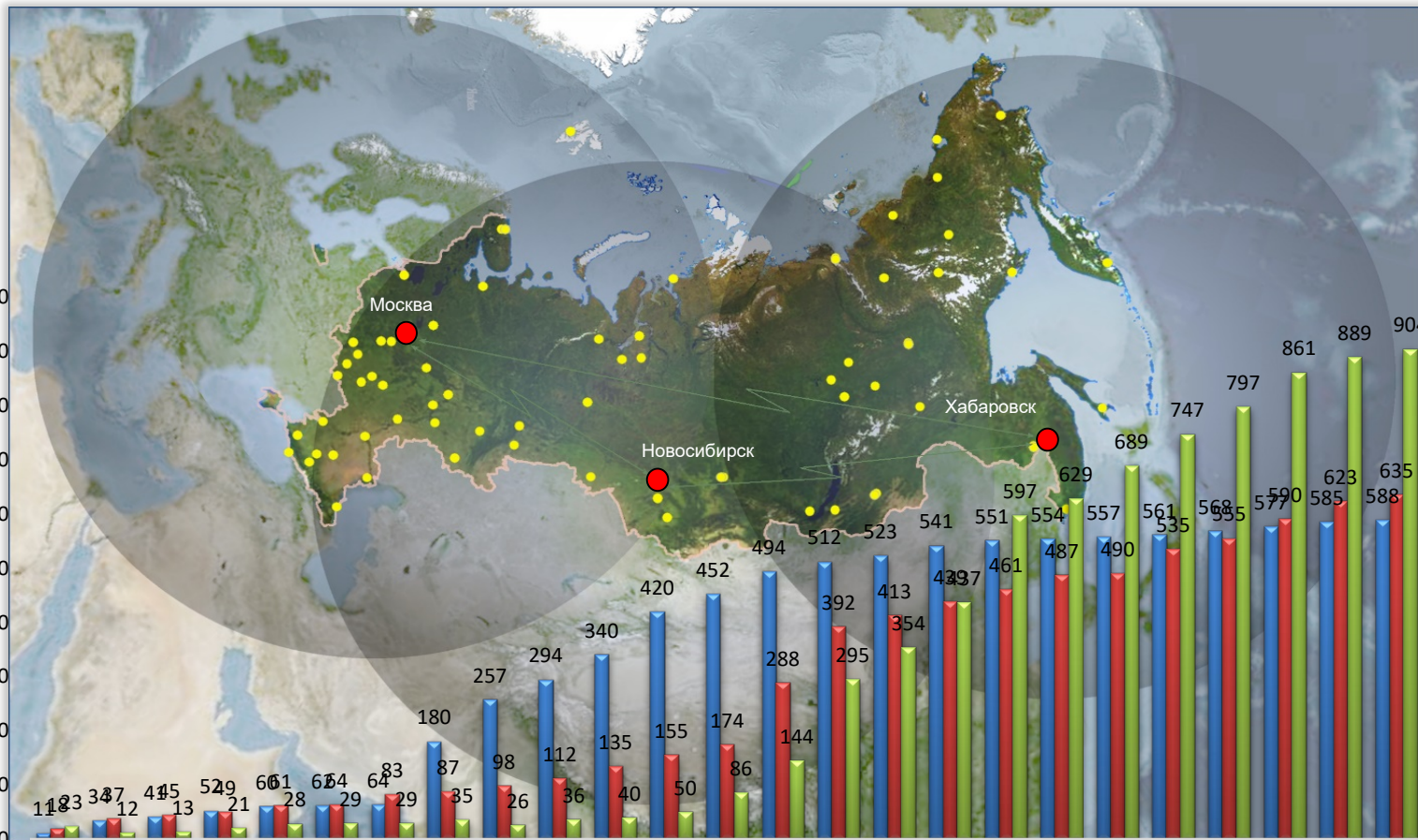
# **АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ ДЛЯ WEB И ГИС-СИСТЕМ РАЗРАБОТКИ НИЦ «ПЛАНЕТА»**

Докладчик: Кучма Михаил Олегович

Двадцать первая международная конференция  
"СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА"

Москва, 13 - 17 ноября 2023

# Государственная территориально-распределенная система космического мониторинга Росгидромета



- - 3 главных центра:
- Европейский**  
ФГБУ «НИЦ «Планета»  
Москва-Обнинск-Долгопрудный
- Сибирский**  
филиал ФГБУ «НИЦ «Планета»  
Новосибирск
- Дальневосточный**  
филиал ФГБУ «НИЦ «Планета»  
Хабаровск

## Ежесуточно ФГБУ «НИЦ «Планета»:

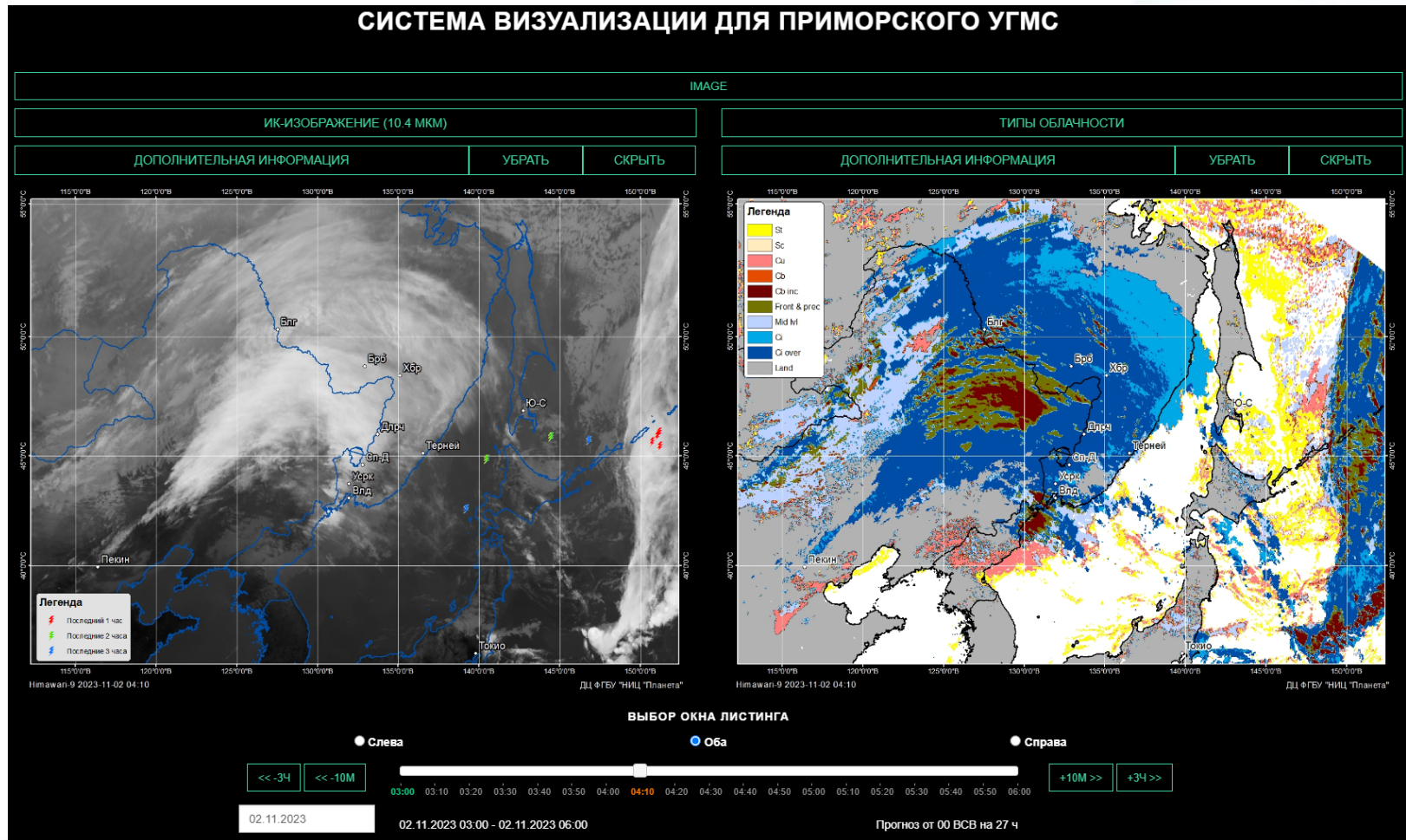
- принимает более **1,3 Тбайт** спутниковых данных;
- производит более **630** видов информационной продукции;
- обеспечивает более **580** потребителей федерального и регионального уровня

# WEB-система реального времени Himawari

## Данные Himawari-9

Дискретность времени съемки: 10 минут

Исходные данные: HSD (Himawari Standart Data)



# Пользователи

ФГБУ «Дальневосточное УГМС»

Амурский ЦГМС – филиал ФГБУ «Дальневосточное УГМС»

ФГБУ «Приморское УГМС»

ФГБУ «Сахалинское УГМС»

ФГБУ «Камчатское УГМС»

ФГБУ «Колымское УГМС»

ФГБУ «Забайкальское УГМС»

Дальневосточный филиал ФГБУ «Авиаметтелеком Росгидромета»

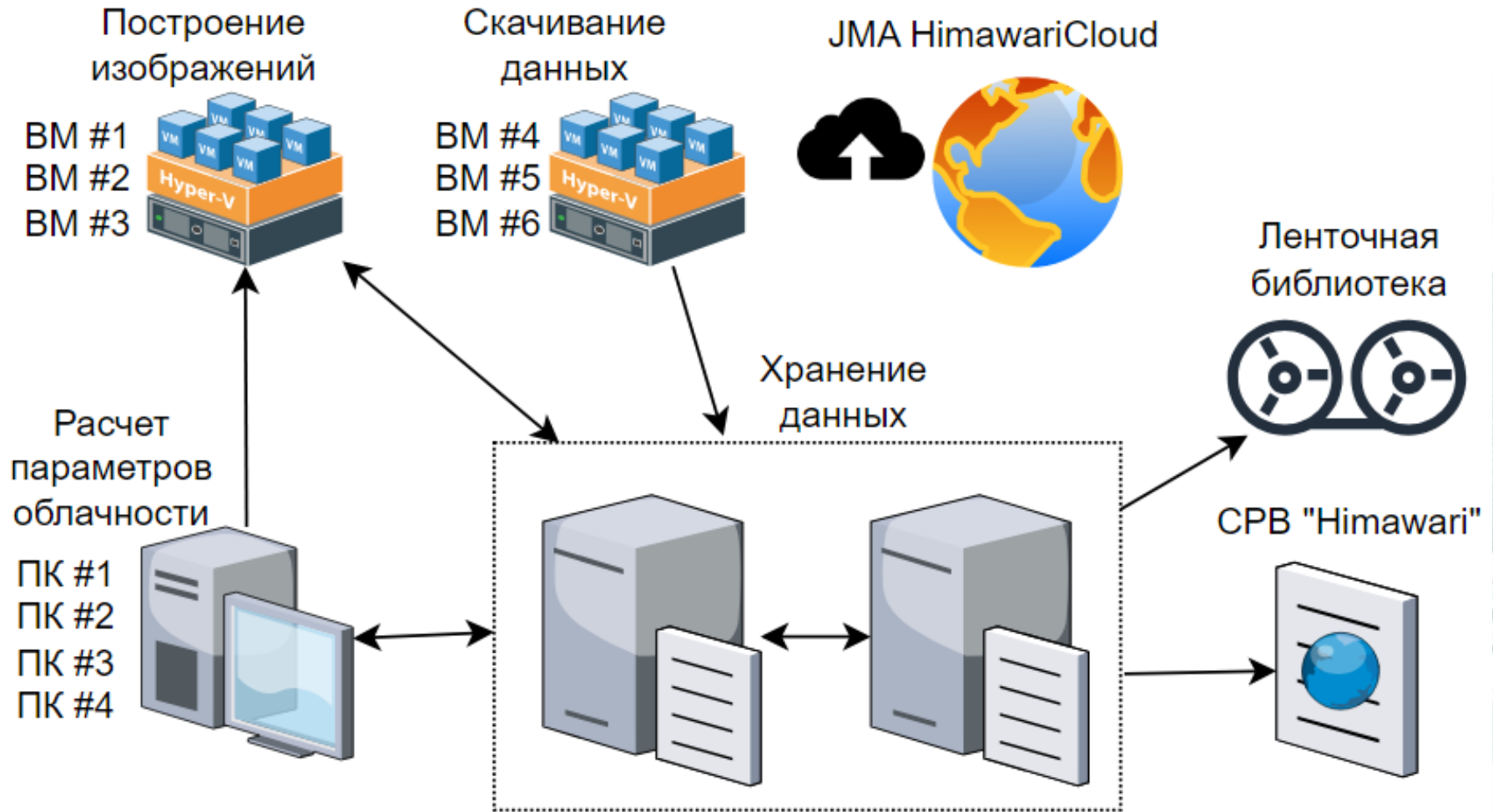
Камчатский филиал ФГБУ «Авиаметтелеком Росгидромета»

Северо-Восточный филиал ФГБУ «Авиаметтелеком Росгидромета»

Среднесибирский филиал ФГБУ «Авиаметтелеком Росгидромета»

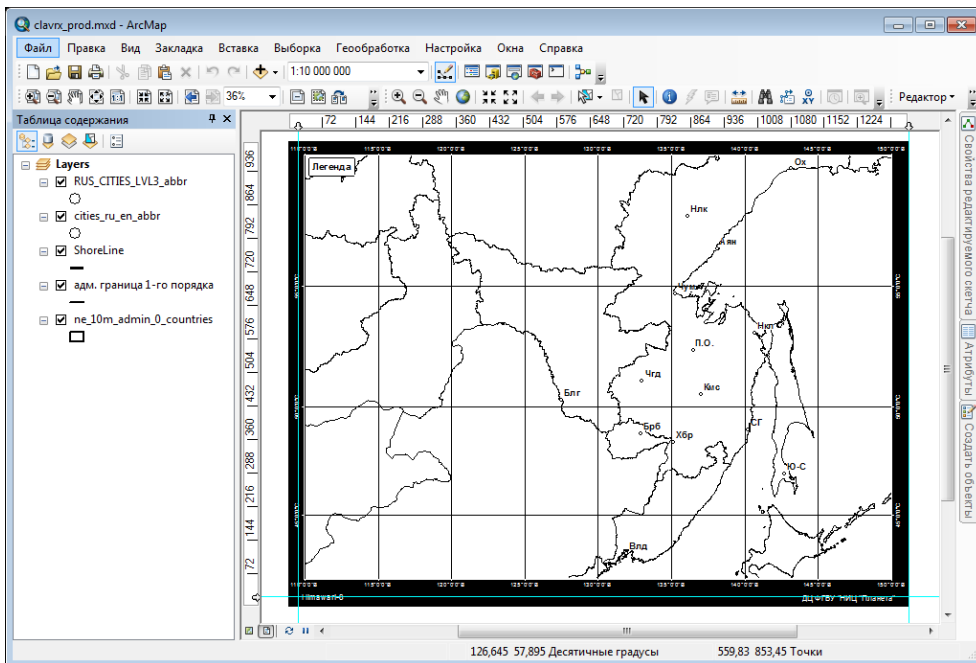
Иркутский филиал ФГБУ «Авиаметтелеком Росгидромета»

# Схема обработки и хранения данных



# Обработка данных

## 1. Создание \*.mxd файла



- Каждые 10 минут создается ~110 карт
- Время от сброса до поступления информации в WEB и ГИС-системы – не более 15 минут

## 2. Создание GeoTIFF файла



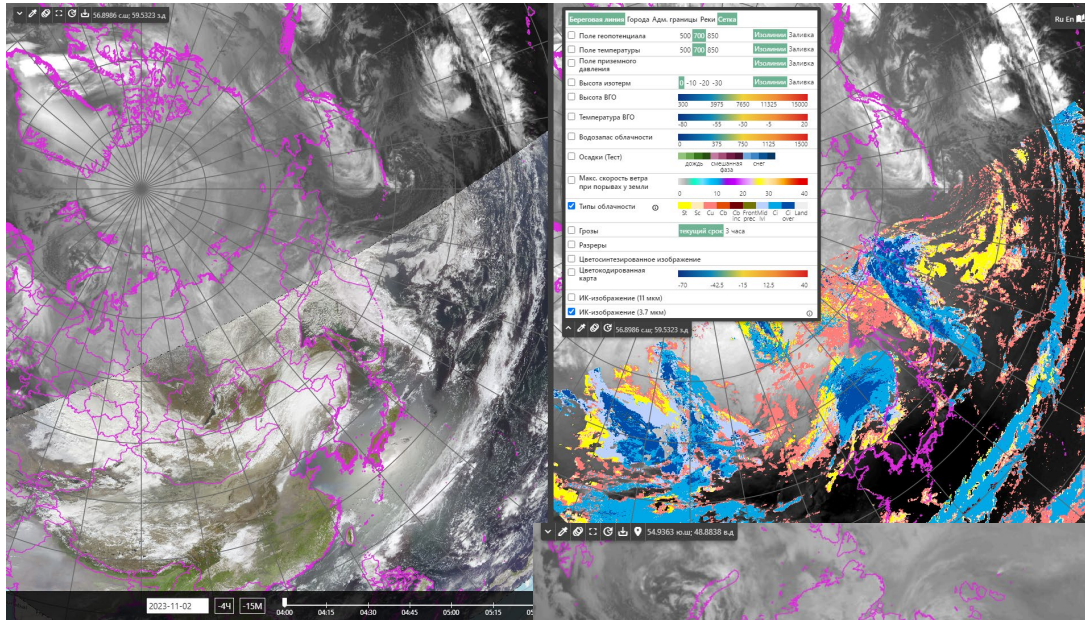
## 3. Преобразование GeoTIFF файла в изображение формата JPEG или PNG



```
import arcpy.mapping

def print_map(pathToImage, mxd_path, symbolLayer,
              output, date_header):
    mxd = arcpy.mapping.MapDocument(mxd_path)
    df = arcpy.mapping.ListDataFrames(mxd) [0]
    addLayer = arcpy.mapping.Layer(pathToImage)
    symbolLayer = arcpy.mapping.Layer(symbolLayer)
    arcpy.mapping.UpdateLayer(df, addLayer,
                              symbolLayer, True)
    arcpy.mapping.AddLayer(df, addLayer, "BOTTOM")
    for TextElement in arcpy.mapping.ListLayoutElements(
        mxd, "TEXT_ELEMENT"):
        if TextElement.name == "tb_date":
            TextElement.text = date_header
    arcpy.mapping.ExportToJPEG(mxd, output,
                               resolution=72)
    del mxd, df, addLayer, symbolLayer
```

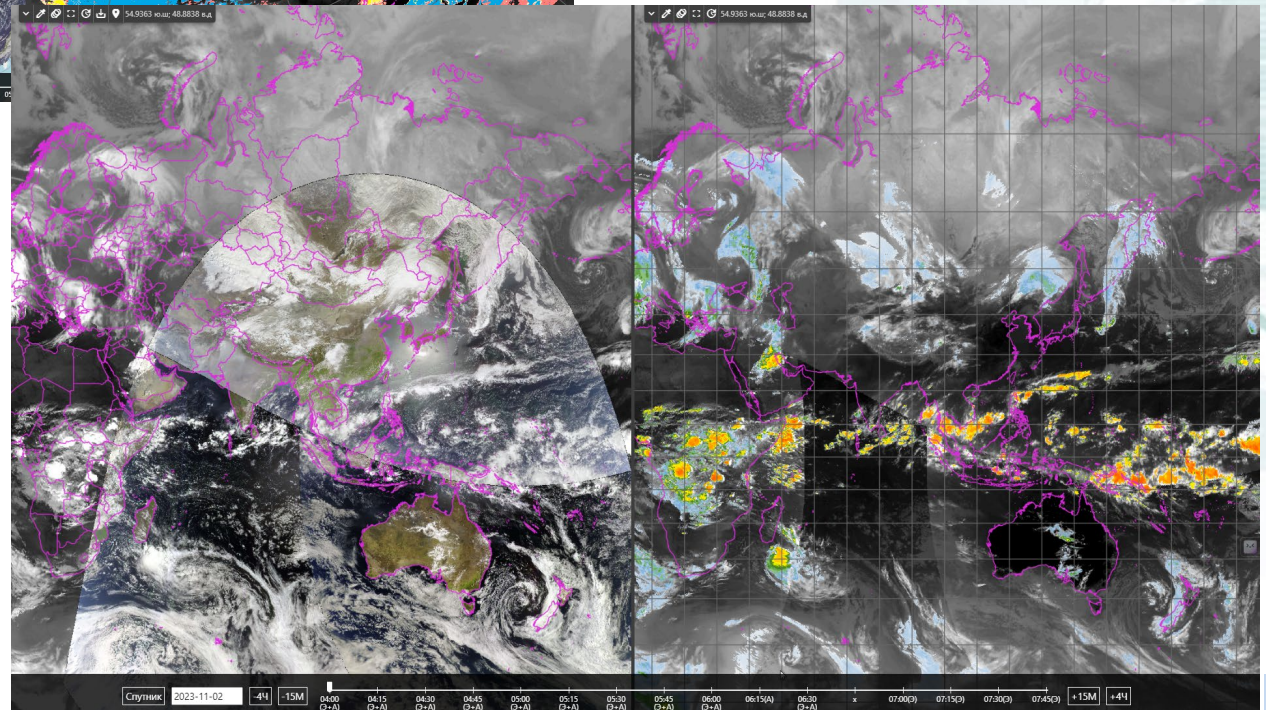
# ГИС «Арктика-М»



Проекция EPSG:3576

<https://apps.dvrcpod.ru/arcticgis/>

Проекция EPSG:3857



# Обработка данных L15

## Структура формата данных

Первичный заголовок PreHeader

1-й информационный тэг

• • •

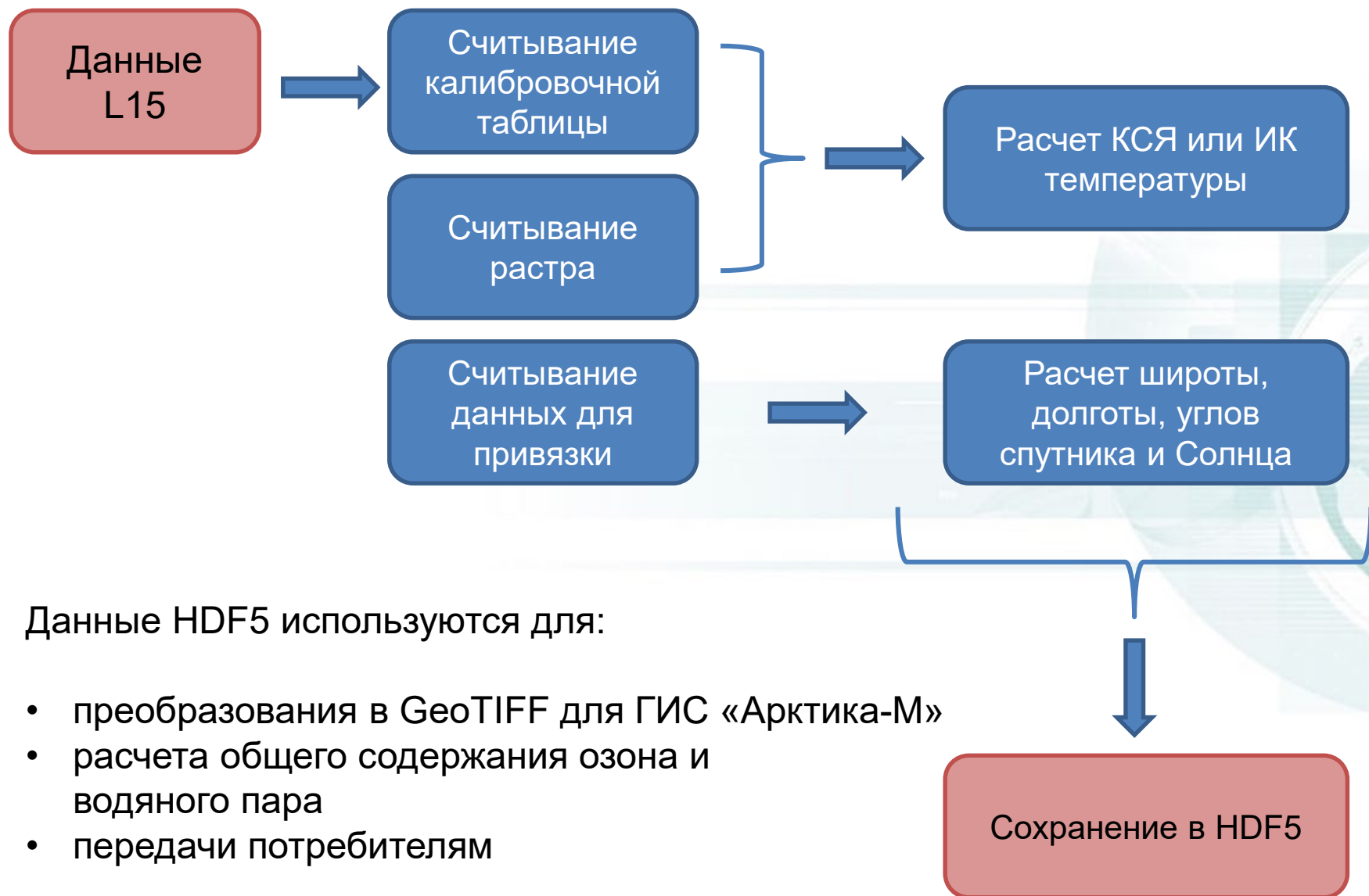
n-й информационный тэг

## Типы тегов

Тег	Комментарий
PreHeader	Первичный заголовок
FileInfo	Информация о файле
SatelliteStatus	Состояние спутника
SeansISO	Информация сопровождения
SeansOKI	Оперативно-контрольная информация
ImageAcquisition	Состояние съемки
<b>RadiometricProcessing</b>	<b>Данные о радиометрической обработке</b>
<b>GeometricProcessing</b>	<b>Информация о геометрической обработке</b>
<b>GeoProjection</b>	<b>Информация о геодезической привязке</b>
Image	Растр изображения



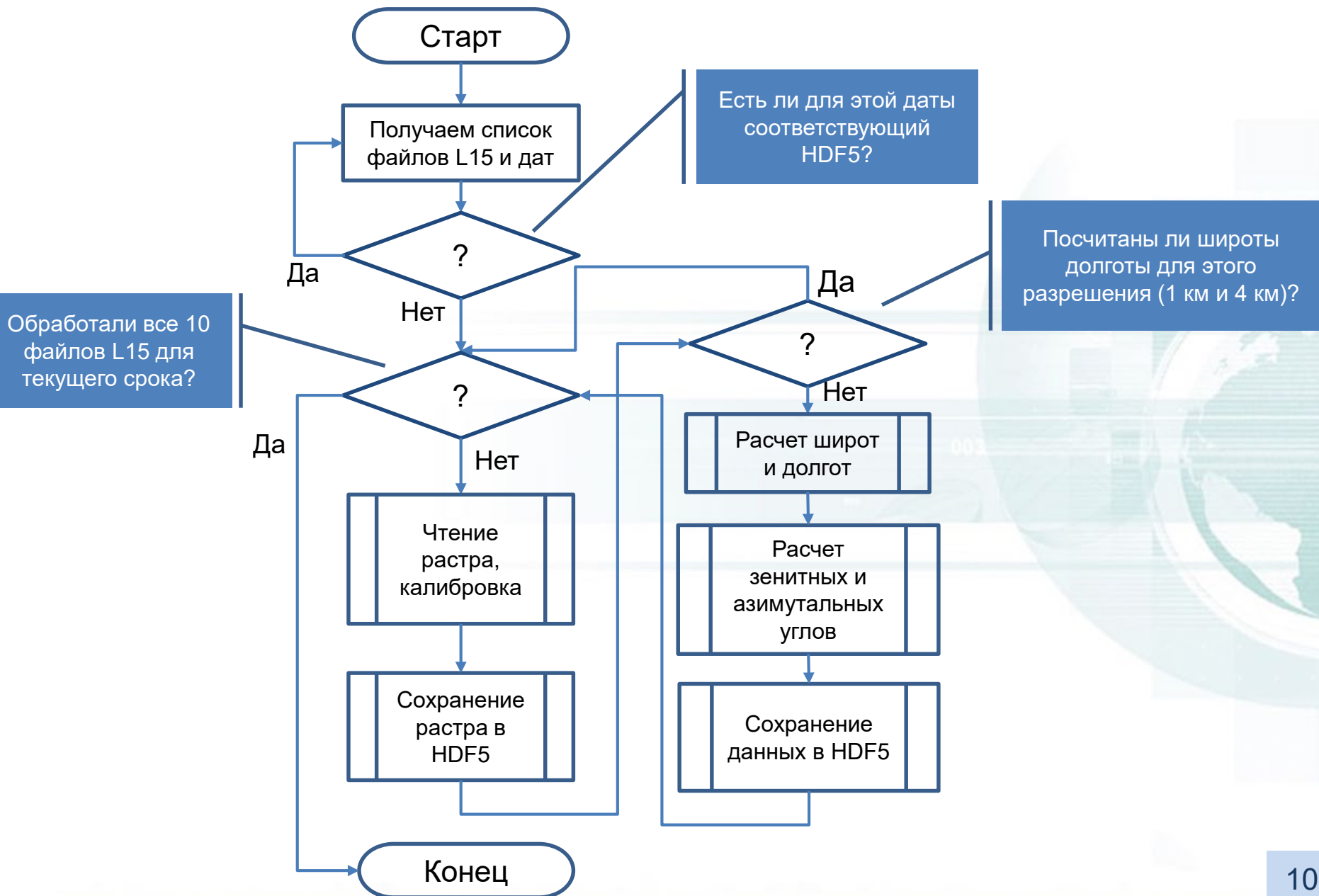
# Схема обработки данных L15



Данные HDF5 используются для:

- преобразования в GeoTIFF для ГИС «Арктика-М»
- расчета общего содержания озона и водяного пара
- передачи потребителям

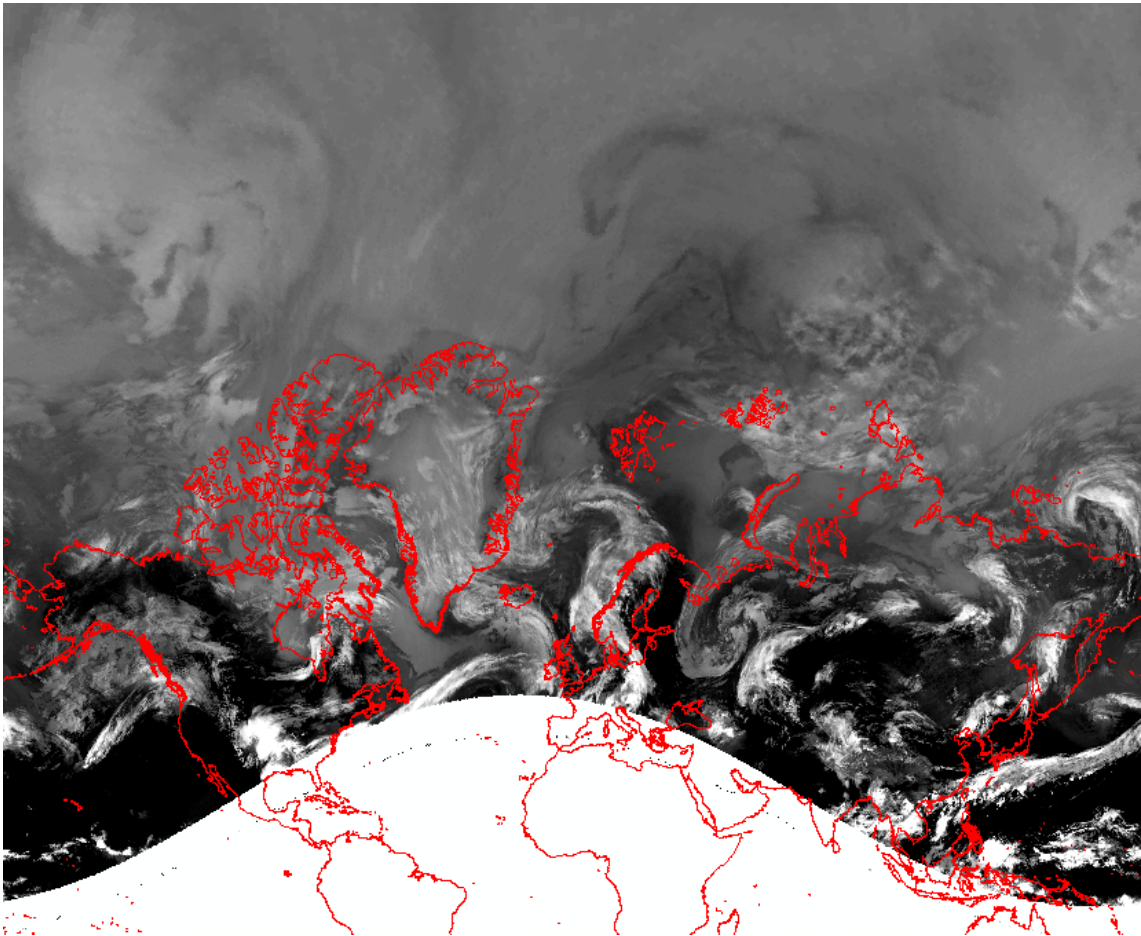
# Алгоритм автоматической обработки



# Преобразование в GeoTIFF

## Проблема:

Данные изначально в полярной проекции, при обычной обработке в проекцию Mercator → искажения данных на севере



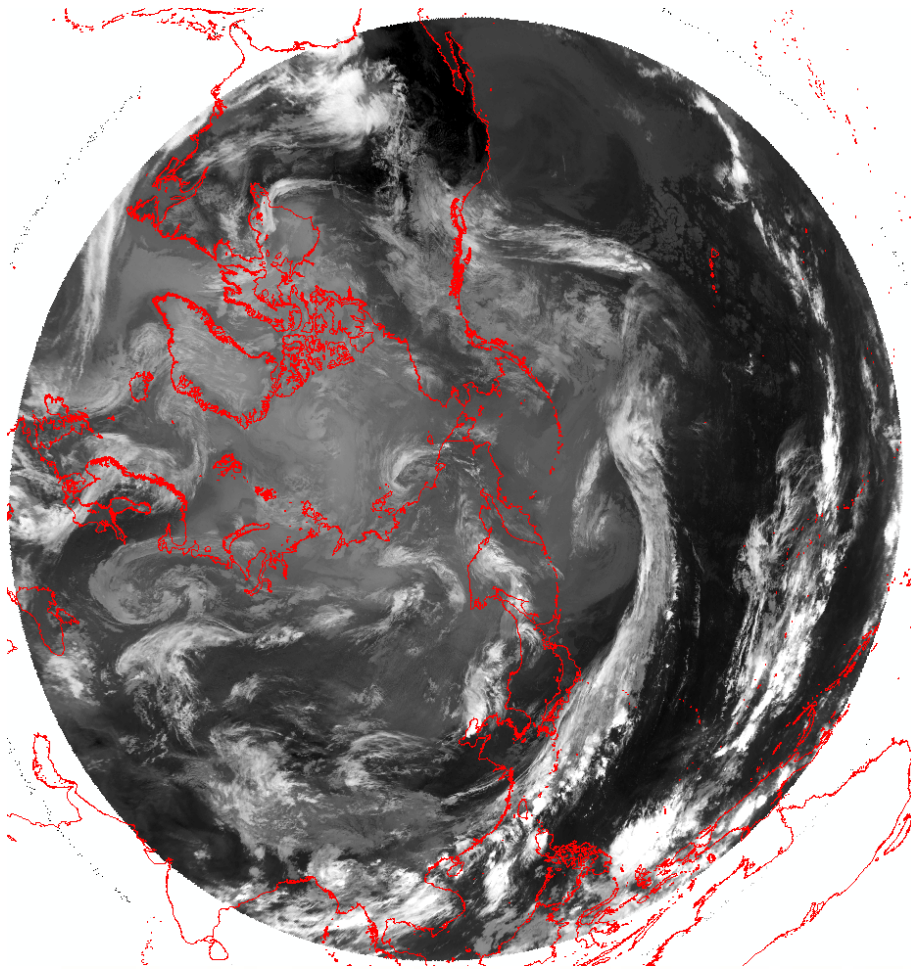
Данные канала № 9  
формат GeoTIFF  
проекция Mercator

2022.05.24 17:00 UTC

# Преобразование в GeoTIFF

## Решение:

Сохранять в проекции EPSG:3576 / Азимутальная равновеликая проекция Ламберта Северного полюса России (North Pole Lambert azimuthal equal-area projection Russia)



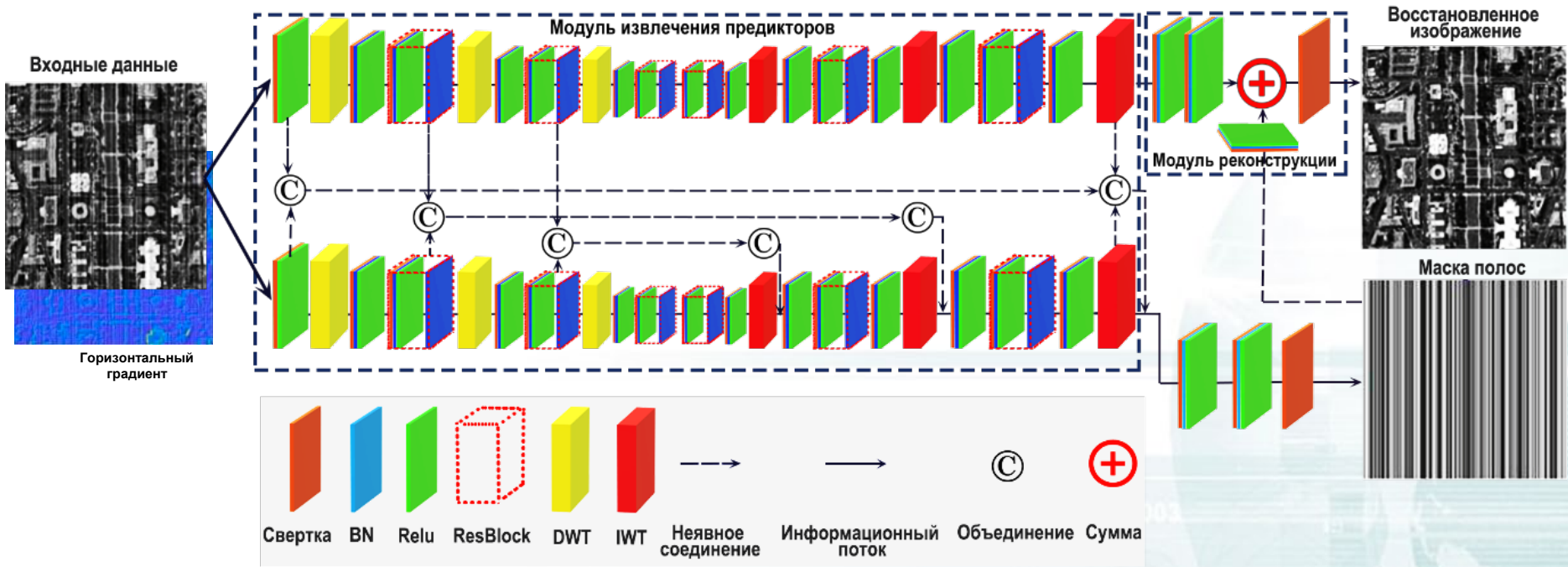
Для этого углы широт и долгот переводятся в метрическую систему координат, только потом сохраняется GeoTIFF



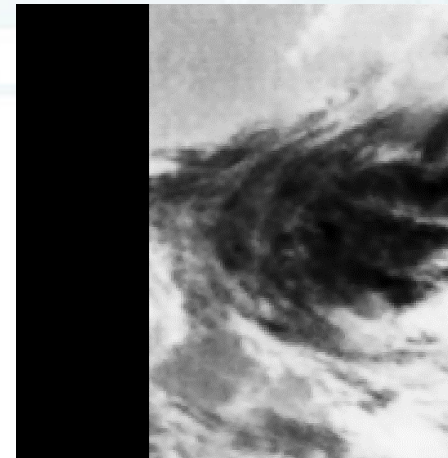
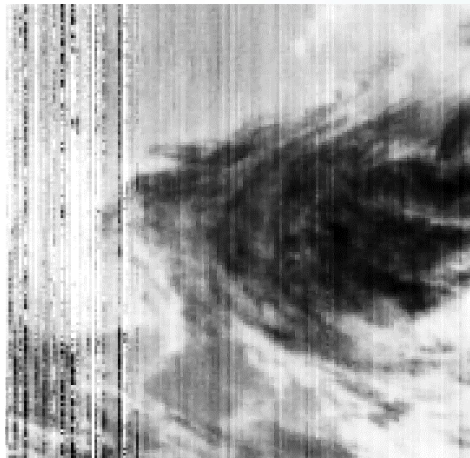
Данные канала № 9  
формат GeoTIFF  
проекция EPSG:3576

2022.05.24 17:00 UTC

# Устранение помех



Исходные данные L1.0, сегмент № 13, канал № 10



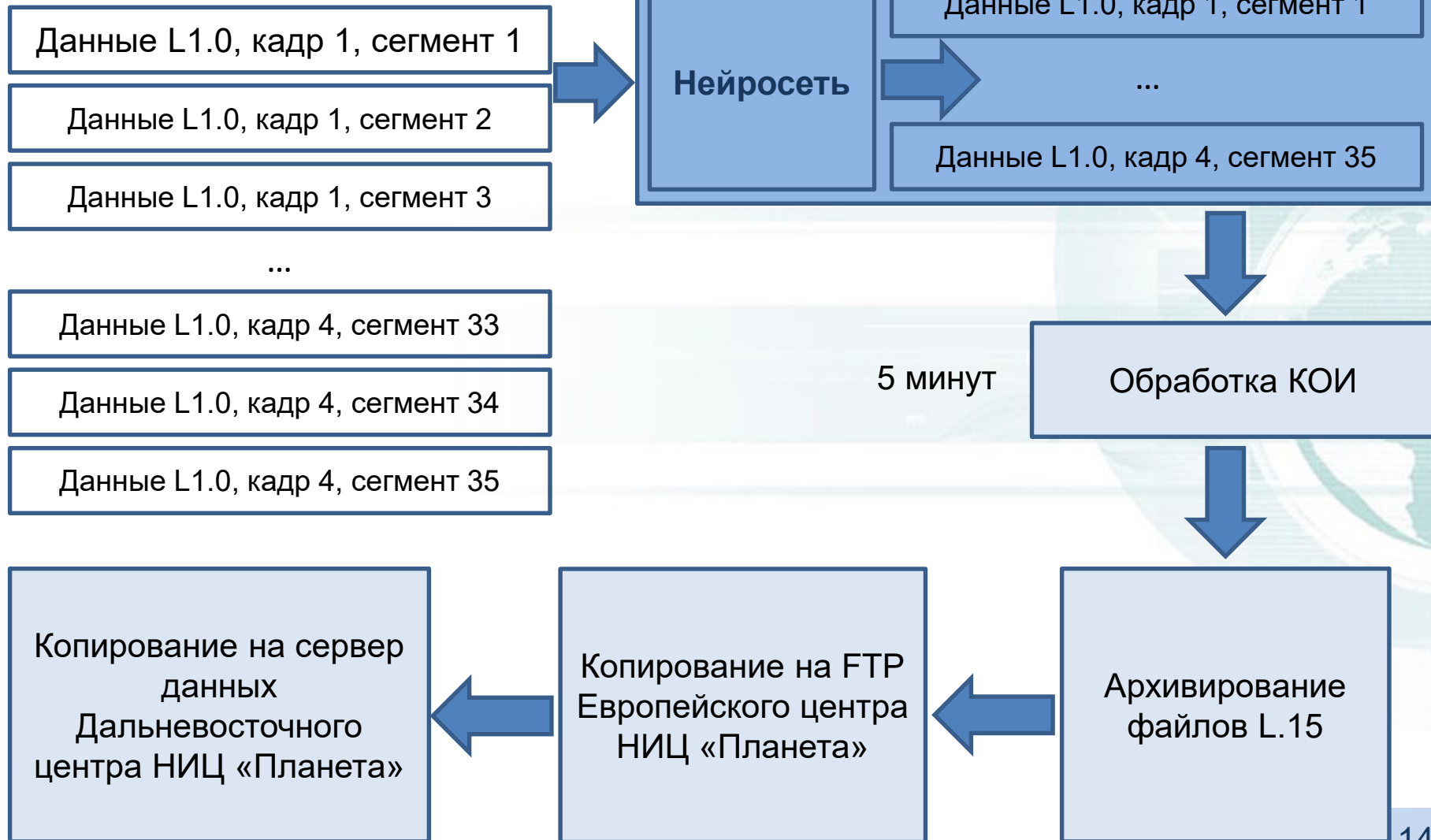
После нейросети L1.0, сегмент № 13, канал № 10

# Схема обработки и хранения данных

## Обработка данных КА Арктика-М №1

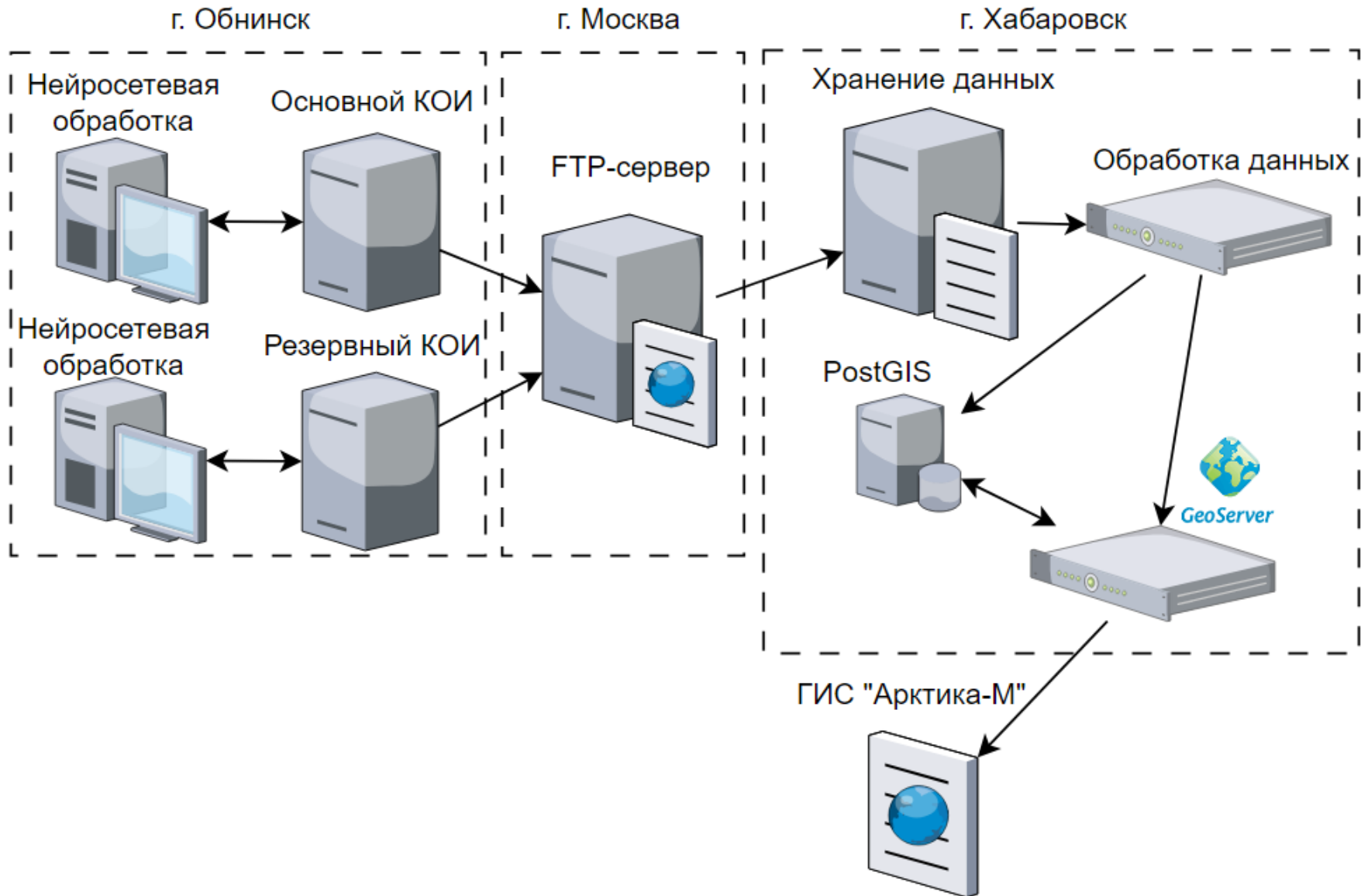
г. Обнинск

Комплекс обработки информации (КОИ)



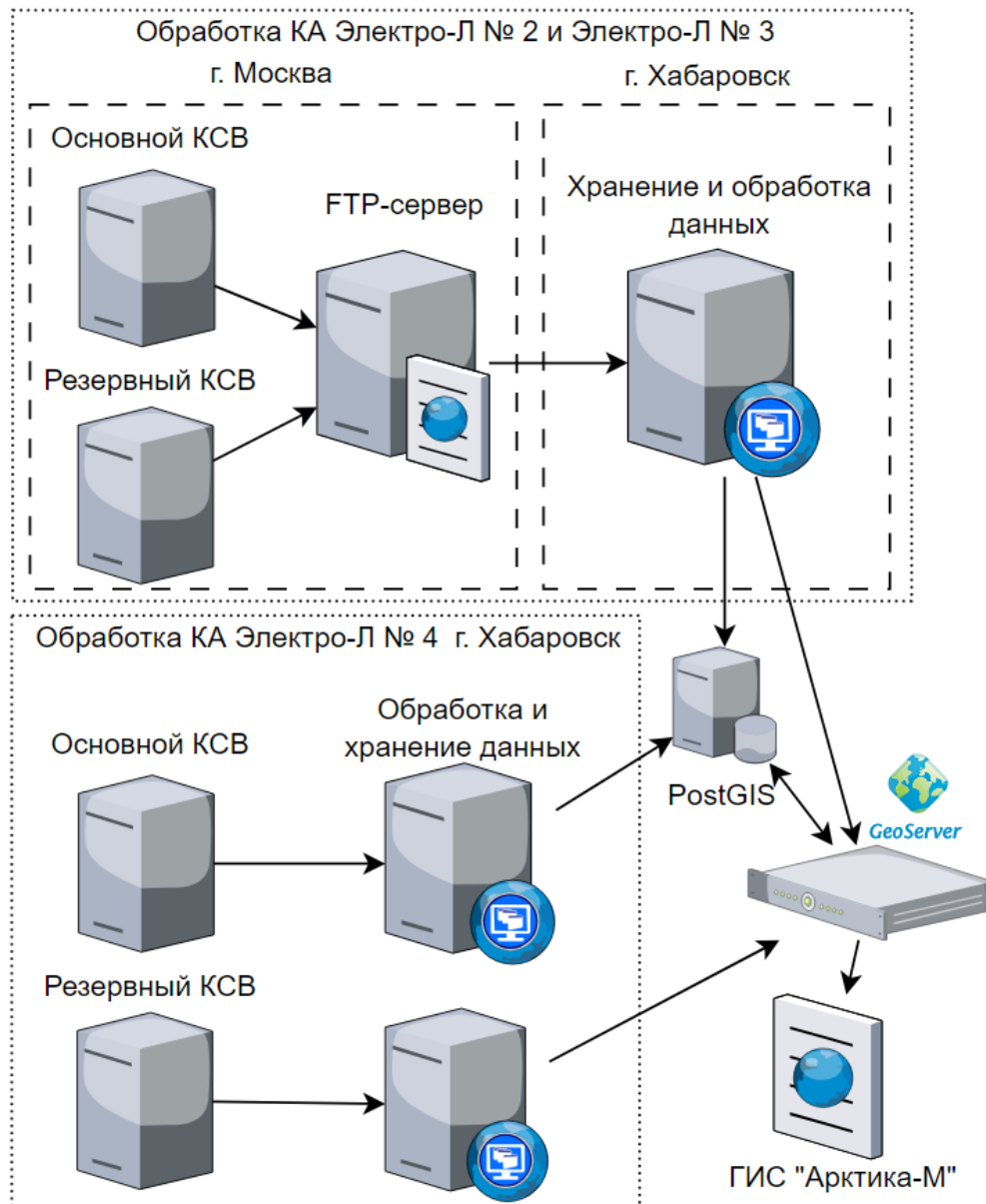
# Схема обработки и хранения данных

## Обработка данных КА Арктика-М №1



# Схема обработки и хранения данных

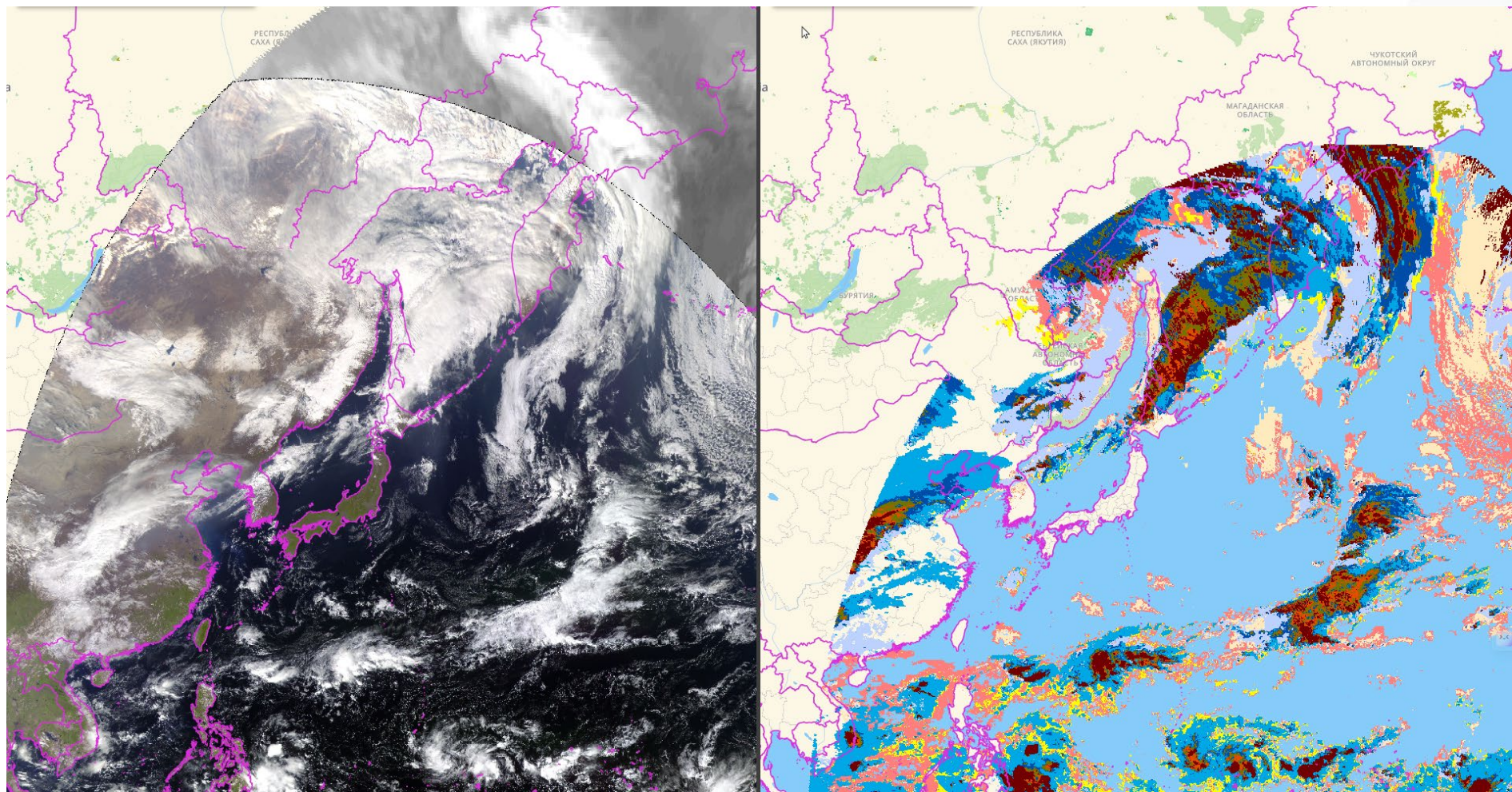
## Обработка данных КА серии Электро-Л





# ГИС «Арктика-М»

## Визуализация данных КА Электро-Л №4



# Заключение

Показаны подходы и решения, реализованные при обработке спутниковых данных для WEB и ГИС-систем разработки НИЦ «Планета»



# Спасибо за внимание!

Дальневосточный центр  
ФГБУ «НИЦ «Планета»  
Россия, г. Хабаровск,  
ул. Ленина, д. 18  
тел.: 8-(4212) 21-43-11  
факс: 8-(4212) 21-40-07  
e-mail: niokr@dvrpod.ru  
<https://www.dvrpod.ru>