

## **Организация работы с данными КА "Арктика-М" №1 в рамках ОСД НИЦ "Планета"**

*Бурцев М.А. (1), Мазуров А.А. (1), Бриль А.А. (1), Фролова Е.А. (2), Екимов Н.С. (2), Воронин А.А. (3)*

1- Институт космических исследований РАН, Москва, Россия

2- Европейский центр «НИЦ «Планета», Москва, Россия

3 – РГРТУ, Рязань, Россия

## Цель работы

---

- ▶ Внедрение реальных данных КА «Арктика-М» в действующие системы работы с данными, в первую очередь – ОСД НИЦ «Планета».



# Характеристики группировки «Арктика-М»

---

## ▶ «Арктика-М»:

- ▶ Два КА (сейчас действует один) на высокоэллиптических орбитах (наклонение  $63^\circ$ , апогей 40 000 км.) для наблюдения полярных регионов;
- ▶ Наблюдение северных полярных регионов каждые 15 минут на рабочих участках ( $\sim 6,5$  часов на виток, съёмка на высотах 27 000 – 40 000 – 27 000 км.);
- ▶ Аппаратура МСУ-ГС-ВЭ с 3 видимыми и 7 ИК-каналами со средним разрешением 1 и 4 км. соответственно.



## ОСРД «НИЦ «Планета»

---

- ▶ Объединённая система работы с данными центров ФГБУ «НИЦ «Планета» введена в эксплуатацию в 2013 году.
- ▶ Она представляет собой единое, универсальное средство работы с разнородными данными центров приёма, обработки и распространения, охватывающее все этапы их жизненного цикла от получения со станции приёма до предоставления их специалисту.
- ▶ <http://moscow.planeta.smislab.ru>



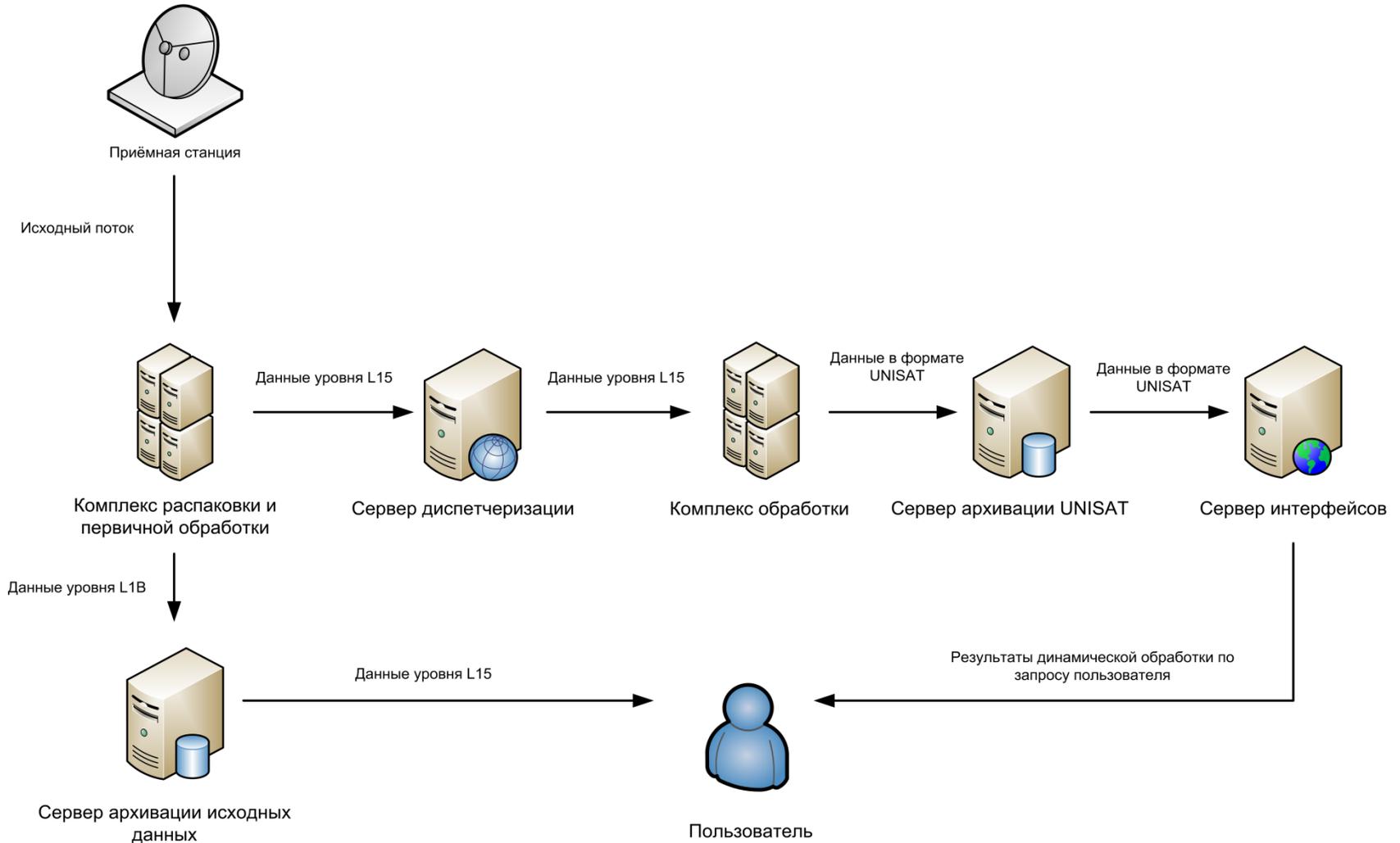
# Основные проблемы

---

- ▶ Постоянное наблюдение полюса;
- ▶ Плавающее пространственное разрешение;
- ▶ В итоге – сложности с привязкой и переводом в картографические проекции.



# Общая схема потоков данных



# Описание потоков данных

---

- ▶ Исходный поток данных поступает с приёмных комплексов на комплекс распаковки и первичной обработки, где данные доводятся до уровня обработки L15 и уходят в архив исходной информации.
- ▶ На сервере диспетчеризации осуществляется выборка данных для дальнейшей обработки. Комплекс обработки и конвертации осуществляет географическую привязку, перепроекцию и перепакровку данных в формат GeoTIFF с аннотацией для дальнейшего занесения в архивы ОСД «НИЦ «Планета».
- ▶ Данные, поступившие в архивы, становятся доступными через интерфейсы работы с данными, обеспечивающие однородную работу с разнородными данными, механизм генерации производных продуктов и использование инструментов интерактивной обработки и анализа данных.



# Обработка данных

---

- ▶ Данные уровня L15 хранятся в т.н. проекции «виртуального спутника», учитывающей изменения разрешения между сеансами;
- ▶ Оптимальная результирующая проекция – полярная стереографическая;
- ▶ Возможные механики привязки и перепроецирования:
  - ▶ С использованием библиотек GDAL/Proj на базе встроенных проекций;
  - ▶ На базе собственных решений.



# Привязка на базе GDAL/Proj

---

- ▶ Проекция «виртуального спутника» крайне близка к азимутальной проекции Near-Sided Perspective (nsper), поддерживаемой Proj;
- ▶ Быстрый, хорошо оптимизированный код
- ▶ Очень хороший результат привязки в подспутниковой точке, но очень большая ошибка на краях (до нескольких десятков пикселей);
- ▶ Причины – исходные данные представлены на эллипсоиде, реализация проекции nsper в связке с GDAL работает только на сфероиде;



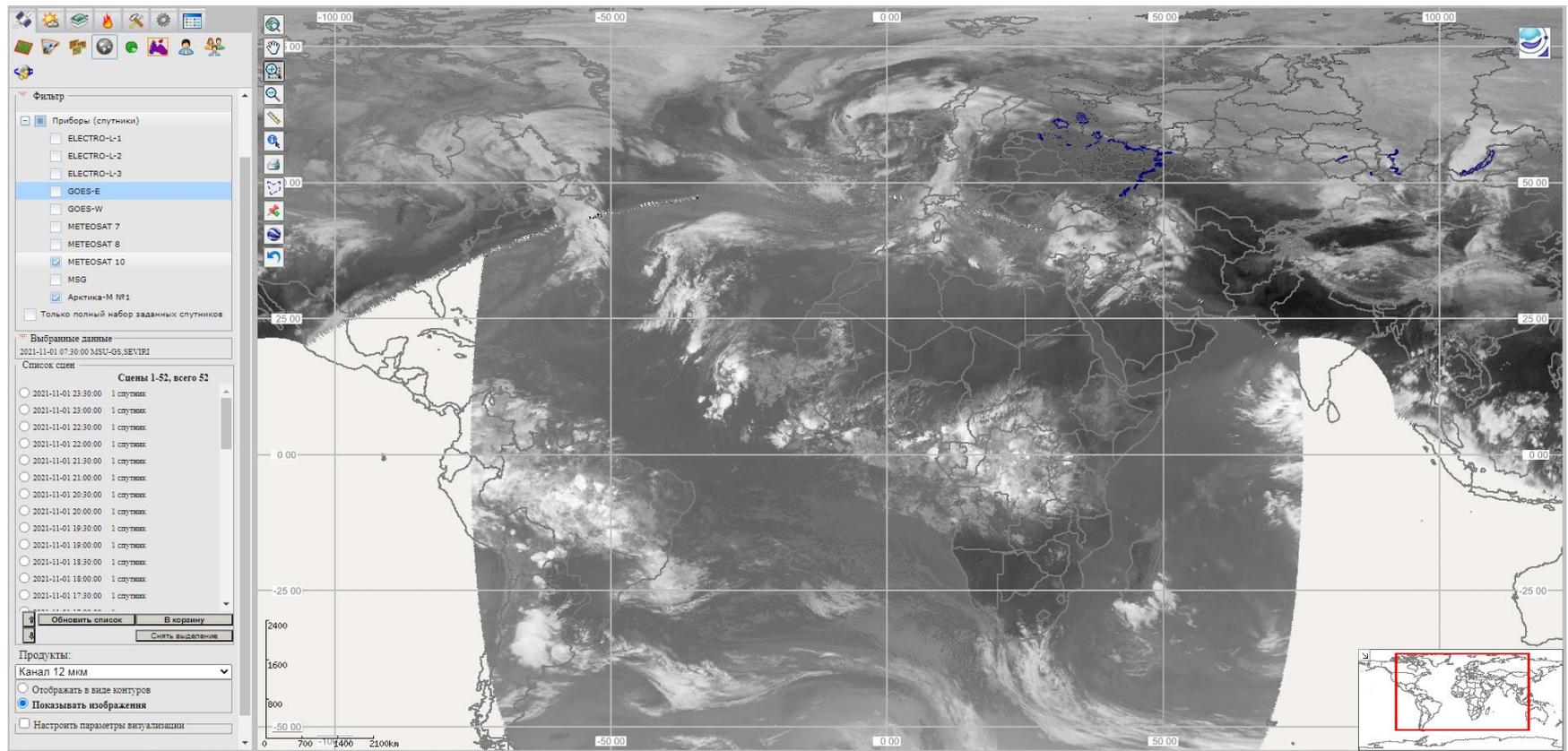
# Привязка на базе собственных решений

---

- ▶ Расчёт результирующих координат на базе модели сенсора;
- ▶ Сохранение результирующих координат в виде GCP с последующим переводом в полярную проекцию;
- ▶ Необходимость фрагментации изображения по техническим причинам (ограничение на макс. кол-во GCP на изображение) либо использования более редкой сетки;

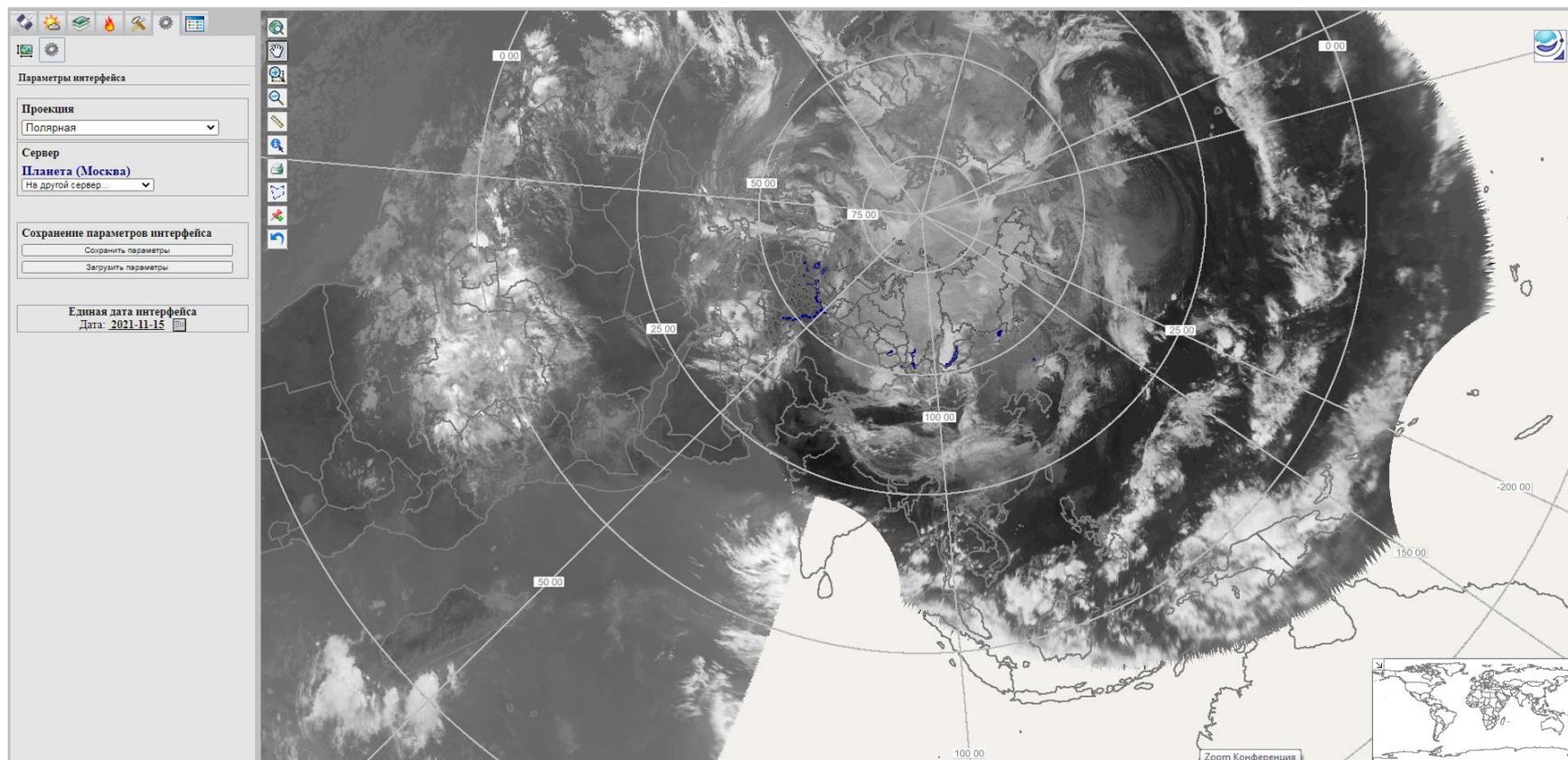


# Работа с данными



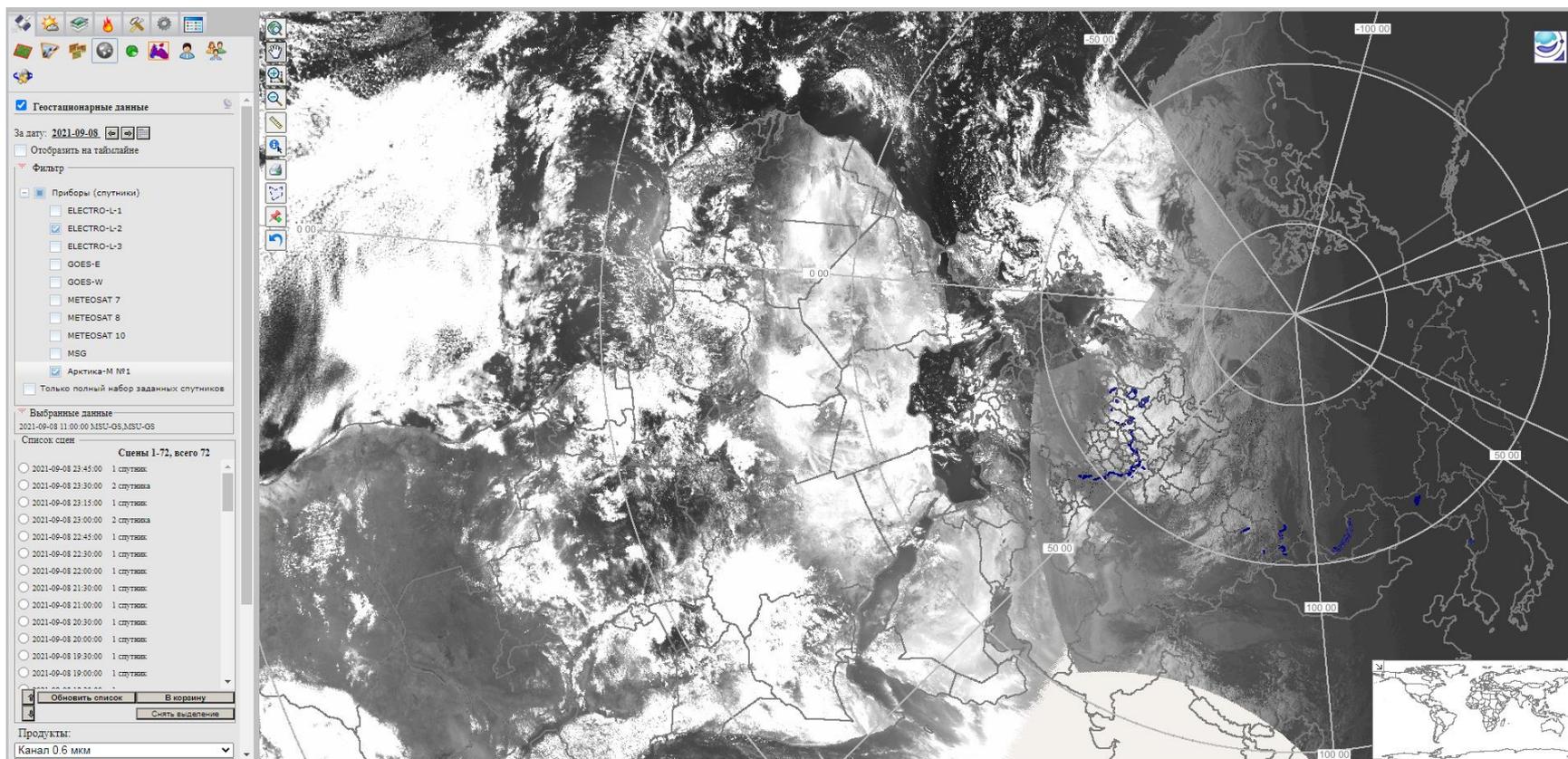
Динамический композит по данным Meteosat и «Арктика-М»,  
канал 11 мкм., 01.11.2021, 07:30:00 UTC

# Работа с данными



Динамический композит по данным Meteosat и «Арктика-М»,  
канал 11 мкм., 01.11.2021, 07:30:00 UTC

# Работа с данными



Динамический композит по данным группировок «Электро-Л» и «Арктика-М»,  
канал 0,6 мкм., 28.09.2021, 11:00:00 UTC

# Результаты

---

- ▶ В результате выполнения этой работы была обеспечена организация полноценной работы с данными КА «Арктика-М» №1 в рамках ОСД «НИЦ «Планета » для получения как статических, так и анимационных информационных продуктов, в том числе по запросу, а также их использованию с инструментами онлайн-анализа и обработки в составе ОСД.



**Спасибо за внимание!**

Работа выполнена при поддержке Минобрнауки (тема «Мониторинг», госрегистрация № 01.20.0.2.00164) с использованием возможностей центра коллективного пользования «ИКИ-Мониторинг»