

# **Развитие системы диспетчеризации, управления и контроля обработки данных КА "Электро-Л" и "Арктика-М" для работы с объединённой группировкой**

*Бурцев М.А. (1), Прошин А.А. (1), Сычугов И.Г. (1), Фролова Е.А. (2), Екимов Н.С. (2)*

1- Институт космических исследований РАН, Москва, Россия  
2- Европейский центр «НИЦ «Планета», Москва, Россия

## Цель работы

---

- ▶ Интеграция технологических цепочек по обработке данных группировок КА «Электро-Л» и «Арктика-М» в действующие системы работы с данными, в первую очередь – ОСРД НИЦ «Планета».



# Характеристики группировок «Электро-Л» и «Арктика-М»

---

## ▶ «Электро-Л»:

- ▶ Два (в полной группировке – три) геостационарных КА с точками стояния  $76^\circ$  в.д.,  $14,5^\circ$  з.д. и  $165^\circ$  в.д. (сейчас не занята);
- ▶ Наблюдение всей территории России каждые 30 минут;
- ▶ Аппаратура МСУ-ГС с 3 видимыми и 7 ИК-каналами с разрешением 1 и 4 км. соответственно.

## ▶ «Арктика-М»:

- ▶ Два КА на высокоэллиптических орбитах для наблюдения полярных регионов;
  - ▶ Параметры аппаратуры наблюдения аналогичны «Электро-Л».
- 



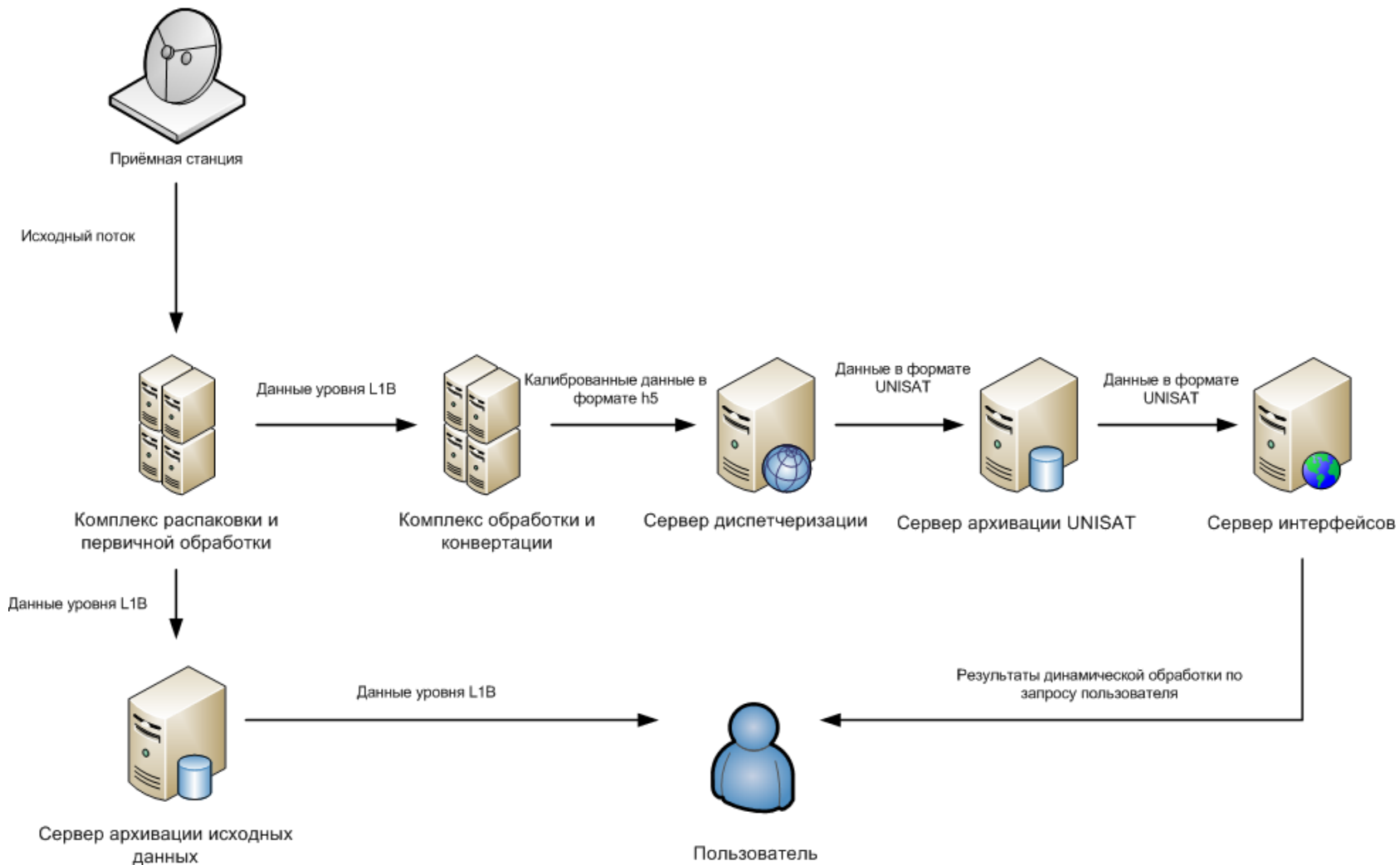
## ОСРД «НИЦ «Планета»

---

- ▶ 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>



# Общая схема потоков данных



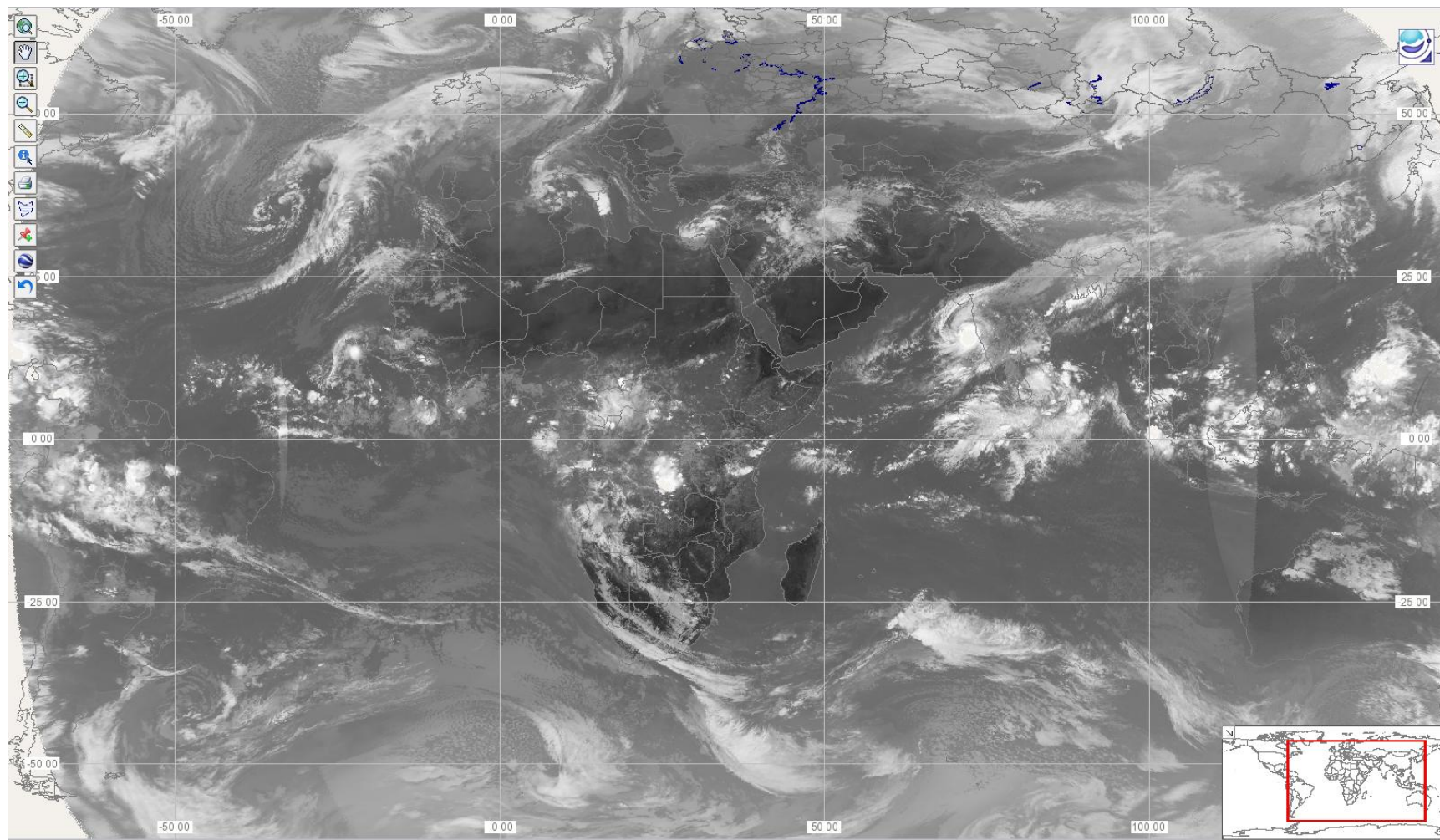
# Описание потоков данных

---

- ▶ Исходный поток данных поступает с приёмных комплексов на комплекс распаковки и первичной обработки, откуда результаты распаковки уходят в архив исходной информации и на комплекс обработки и конвертации.
- ▶ Комплекс обработки и конвертации на базе ПО Pytroll осуществляет перепакровку данных из специфичных для данных КА форматов в стандартный формат HDF5, пригодный для обработки распространёнными пакетами работы с растрами.
- ▶ Данные в формате HDF5 затем конвертируются в формат UNISAT, обеспечивающий однородное хранение разнородных данных, работу механизма генерации производных продуктов и использование инструментов интерактивной обработки и анализа данных в картографических интерфейсах



# Работа с данными



Динамическая карта облачности по данным группировок Meteosat и «Электро-Л»,  
25.10.2019, 10:00:00 UTC

# Работа с данными

The screenshot displays a web-based interface for satellite data visualization. The main area shows a grayscale satellite image of the Indian Ocean and surrounding landmasses, overlaid with a coordinate grid. A dialog box is open in the center, allowing users to configure data parameters:

- Дата начала:** 2019-10-25
- Время начала:** 00:00
- Дата конца:** 2019-10-25
- Время конца:** 23:59
- Периодичность данных, в минутах:** Все данные
- Шаг анимации, в сотых секунды:** 25
- Добавить в анимацию включённые спутники
- Добавить в анимацию метеозаписи
- Создать задачу** (button)

On the left side, there is a filter panel with the following sections:

- Фильтр:** Includes a checkbox for "Приборы (спутники)" and a list of satellite instruments: ELECTRO-L-1, ELECTRO-L-2, ELECTRO-L-3, GOES-E, GOES-W, METEOSAT 7, METEOSAT 8, METEOSAT 10, MSG, and Арктика-M №1. A checkbox "Только полный набор заданных спутников" is checked.
- Список снимков:** Lists 30 images from 2019-10-25, each with a "2 спутника" label. Buttons for "Обновить список" and "В корзину" are present.
- Продукты:** Includes a dropdown for "Канал 11 мкм" and radio buttons for "Отображать в виде контуров" and "Показывать изображения" (selected).

A small inset map in the bottom right corner shows the global context of the main image area, which is highlighted with a red rectangle.

Картографический интерфейс позволяет создавать как статические производные продукты по запросу, так и анимационные. На слайде приведен пример создания задания на получения анимации по данным группировки.



# Работа с данными

---

- ▶ Результаты выполнения задания формируются в пределах минут от его создания.
- ▶ Примеры созданной анимации для оценки динамики облачности доступны по ссылкам:
- ▶ <http://moscow.planeta.smlab.ru/animation/1605691044.webm>
- ▶ <http://moscow.planeta.smlab.ru/animation/1605691044.gif>



# Результаты

---

- ▶ В результате выполнения этой работы технологические цепочки работы с данными с объединённой группировки действующих и перспективных КА «Электро-Л» и «Арктика-М» были полноценно интегрированы в действующие системы работы с данными для решения оперативных задач гидрометеорологического мониторинга.



**Спасибо за внимание!**

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