

# Информационная система мониторинга и прогноза аврорального овала

Петрукович А.А. (1), Никифоров О.В. (1), Уваров И.А. (1), Подладчикова Т.В. (2)

(1) Институт космических исследований РАН, Москва, Россия

(2) Сколковский институт науки и технологий, Москва, Россия

## Описание системы

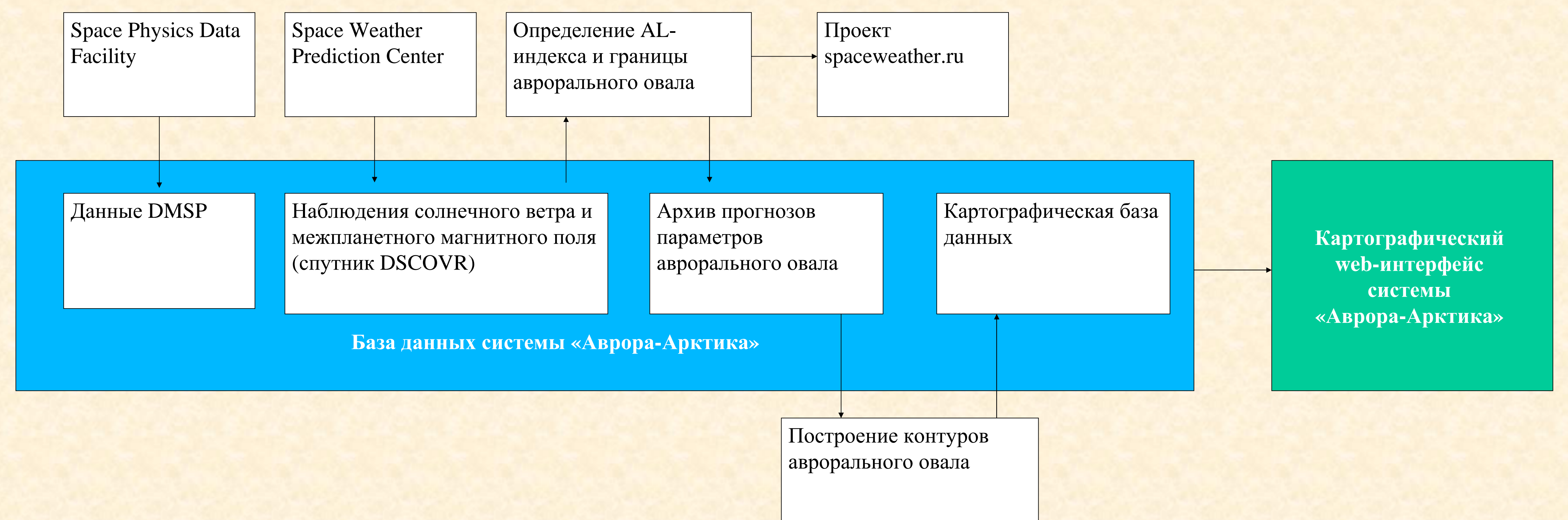
Гелиогеофизическая обстановка на поверхности Земли (в ближнем космосе) формируется под действием солнечной активности, солнечного ветра, динамики магнитосферы Земли, отражающихся в изменениях геомагнитного поля, электромагнитных шумах, свойствах атмосферы и ионосферы. Приполярная (авроральная) зона наиболее подвержена внешним воздействиям, так как именно в этой зоне Земля «соединена» магнитным полем с наиболее динамичными зонами магнитосферы. Вариации ГГФО (прежде всего, аномальные), включающие в себя геомагнитные и геоэлектрические вариации, состояние ионосферы, радишумы, влияют на различные технические системы (радио, навигация, электросети, трубопроводы, геологоразведка, маркшейдерские работы и пр). Оперативная информация о полярных сияниях также представляет интерес для туристов.

Разработанная в ИКИ РАН информационная система "Аврора-Арктика" основана на постоянно пополняемых архивах данных наблюдений ионосферы Земли, полученных со спутников серии DMSP, показателей наблюдения солнечного ветра по данным NOAA, метеорологических данных, а также данных спутниковых наблюдений в оптическом диапазоне, полученных различными системами (MODIS, AVHRR и др.). Прогнозирование границ аврорального овала выполняется с помощью моделей Старкова и Петруковича.

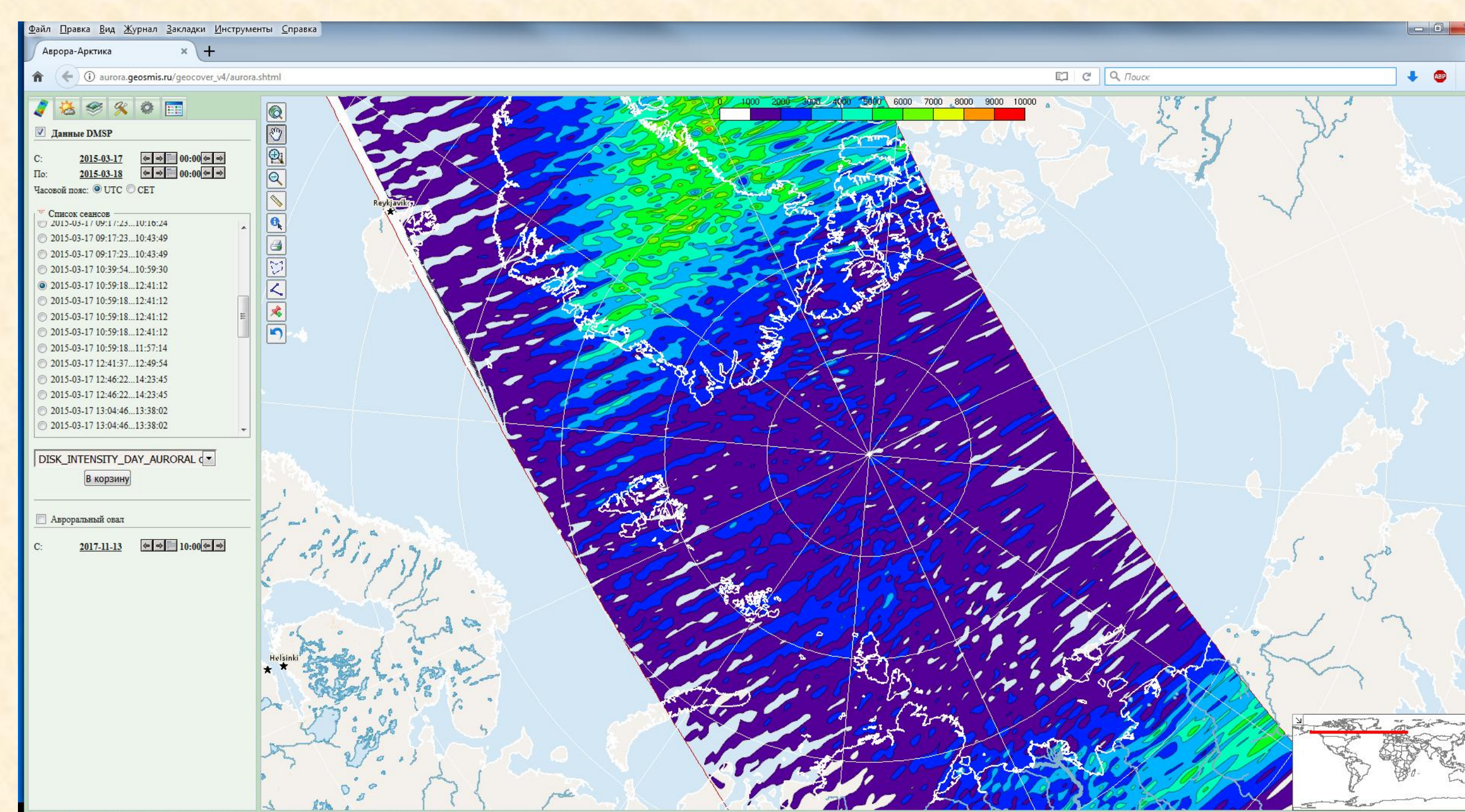
Система позволяет интегрировать разнородные данные из любых источников на единой картографической основе, выполнять их совместный анализ и визуализацию.

Возможности визуализации и анализа данных системы предоставляются пользователям с помощью картографического интерфейса, основанного на разработанной в ИКИ РАН технологии GEOSMIS. Он обеспечивает поиск по архиву данных, управление параметрами отображения картографических слоев, выполнение запросов к базам данных.

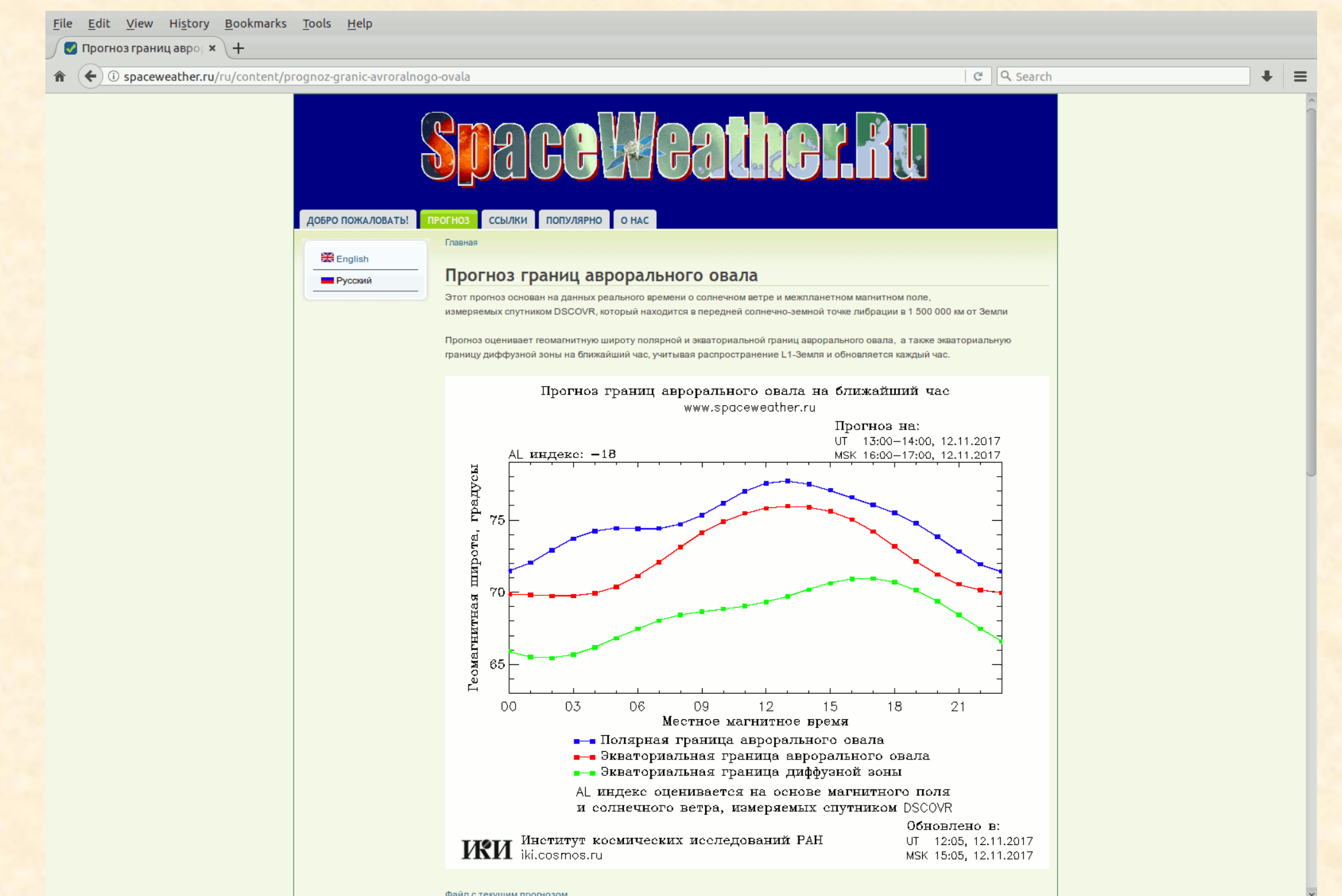
## Схема функционирования системы «Аврора-Арктика»



## Пользовательские интерфейсы

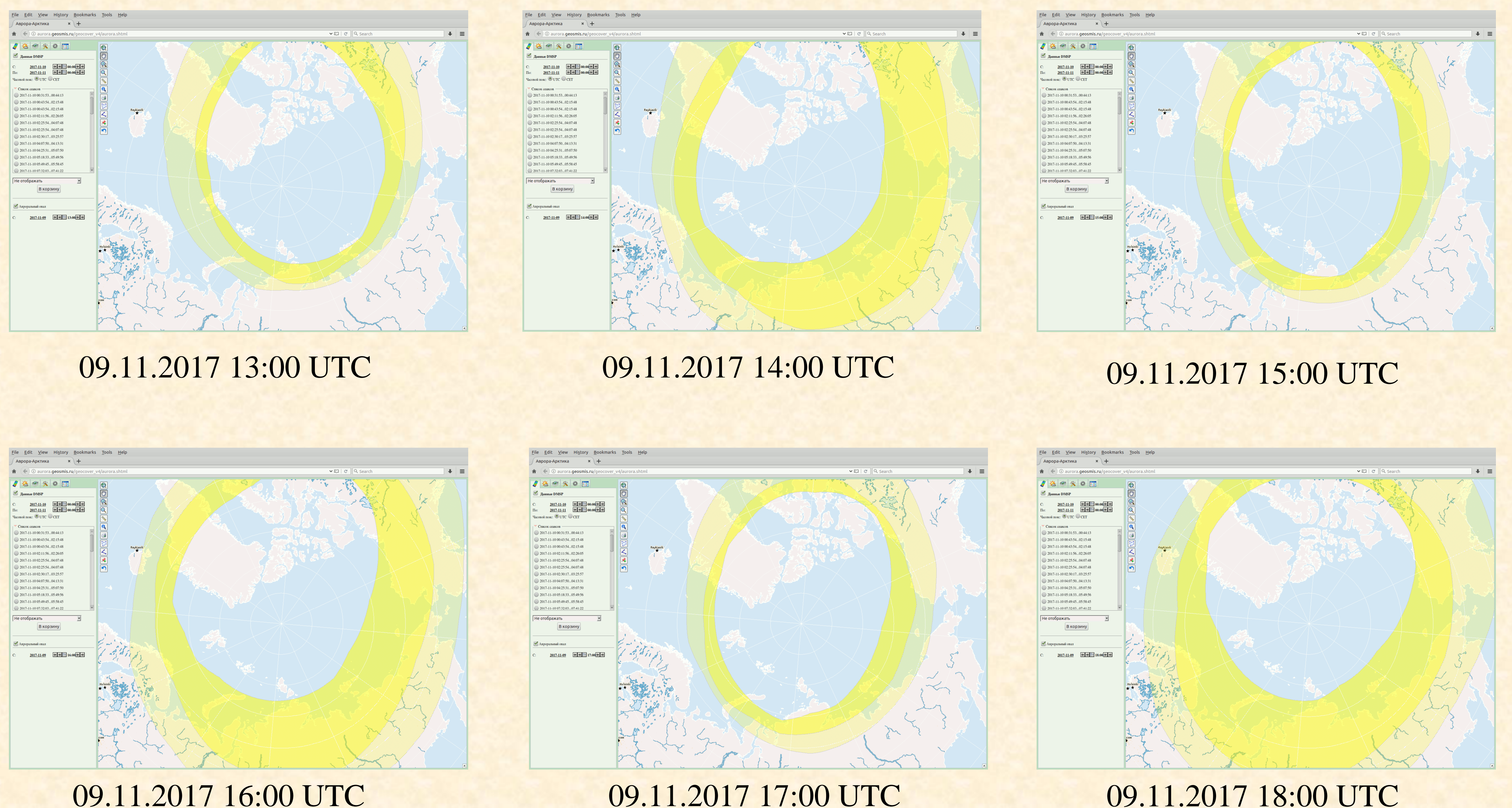


Картографический интерфейс системы «Аврора-Арктика»  
Визуализация данных спутника F18 серии DMSP



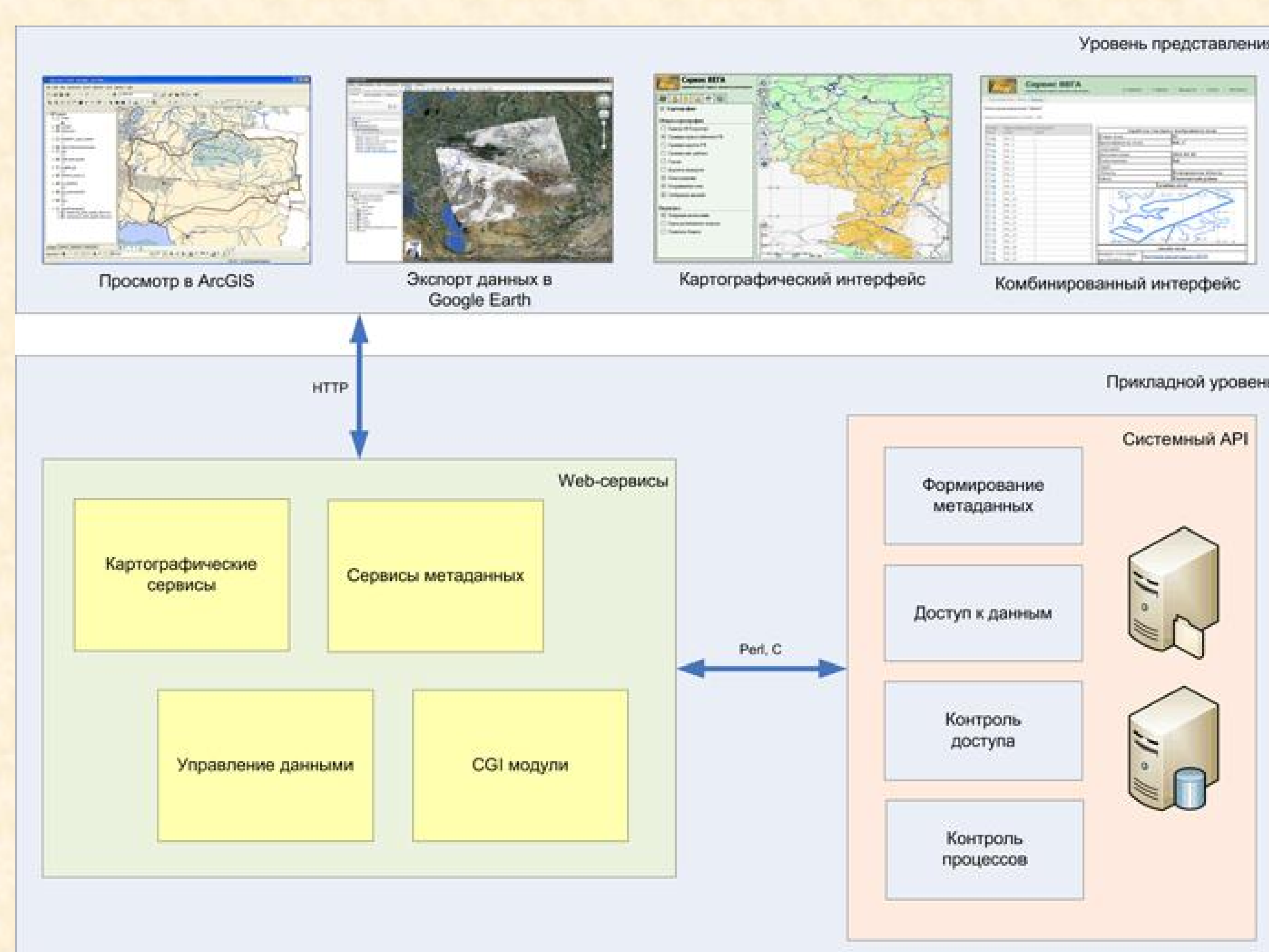
Интерфейс проекта spaceweather.ru  
Прогноз границ аврорального овала

## Временной ряд прогнозов аврорального овала



## Программное обеспечение

- компоненты технологии GEOSMIS для построения картографического интерфейса;
- MapServer;
- интерпретаторы языков Perl и Python;
- СУБД MySQL;
- пакет AACGM v2 для работы с геомагнитными координатами и магнитным локальным временем;
- Octave для моделирования;
- ОС FreeBSD.



Архитектура технологии GEOSMIS

## Перспективы развития

- интеграция и визуализация данных о солнечной освещенности земной поверхности;
- совместный анализ прогнозов границ аврорального овала с солнечной освещенностью для определения видимости полярных сияний;
- расширение архива наблюдений солнечного ветра и межпланетного магнитного поля за счет исторических данных;
- включение данных наземных наблюдений;
- развитие средств визуализации данных со спутников серии DMSP, в том числе, ручная и автоматическая корректировка контрастности и цветовых шкал;
- интеграция данных о солнечной активности.