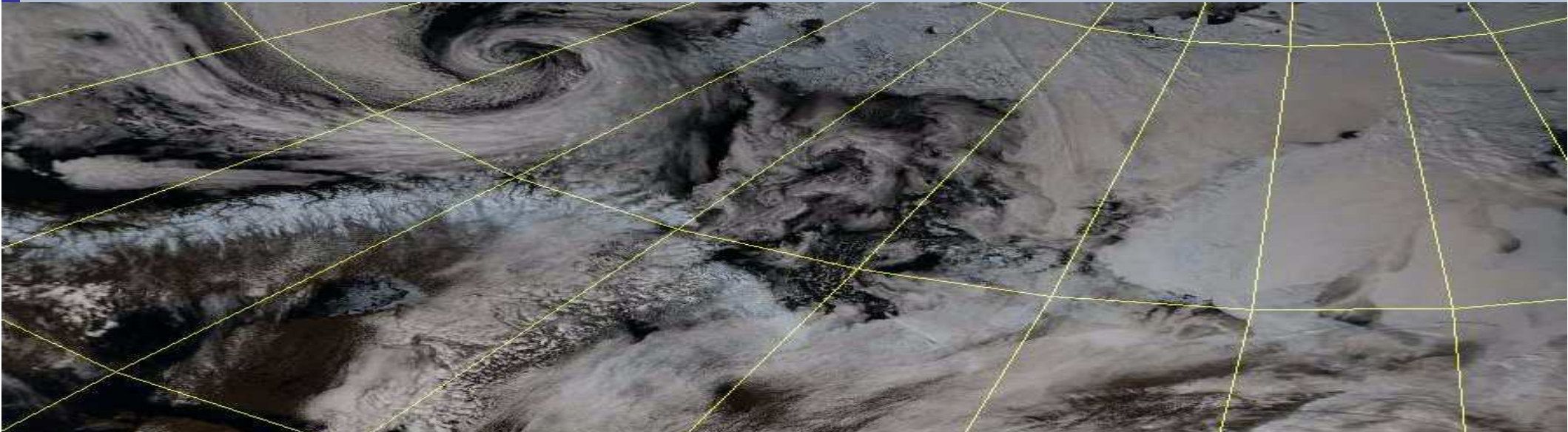


Оптимизированная система хранения и представления географически привязанных данных.

Ефремов В.Ю., Крашенинникова Ю.С., Лупян Е.А., Мазуров А.А., Прошин А.А., Флитман Е.В.



**Институт космических исследований РАН
Отдел «Технологии спутникового мониторинга»
Москва, 7 ноября, 2006 года**

Задача обеспечения доступа к данным по регионам наблюдения

Зачастую пользователи заинтересованы в получении продуктов обработки спутниковых данных в виде изображений в географических проекциях по заданным регионам наблюдения.

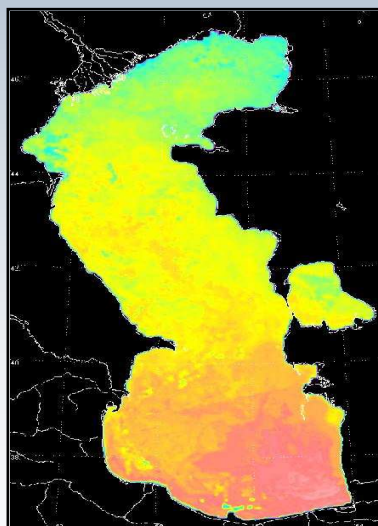
В качестве регионов наблюдения обычно используются:

- единицы административного деления: области, регионы, города и т.п.
- регионы морей, озер, крупных рек и т.п.
- регионы, соответствующие зонам ответственности служб и организаций

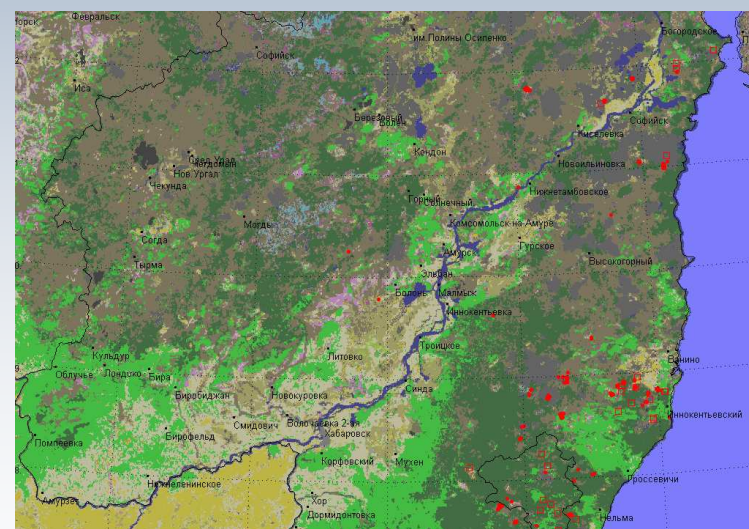
Примеры организации доступа к данным по регионам наблюдения



Карта облачности в районе Москвы



Температурная карта для Каспийского моря

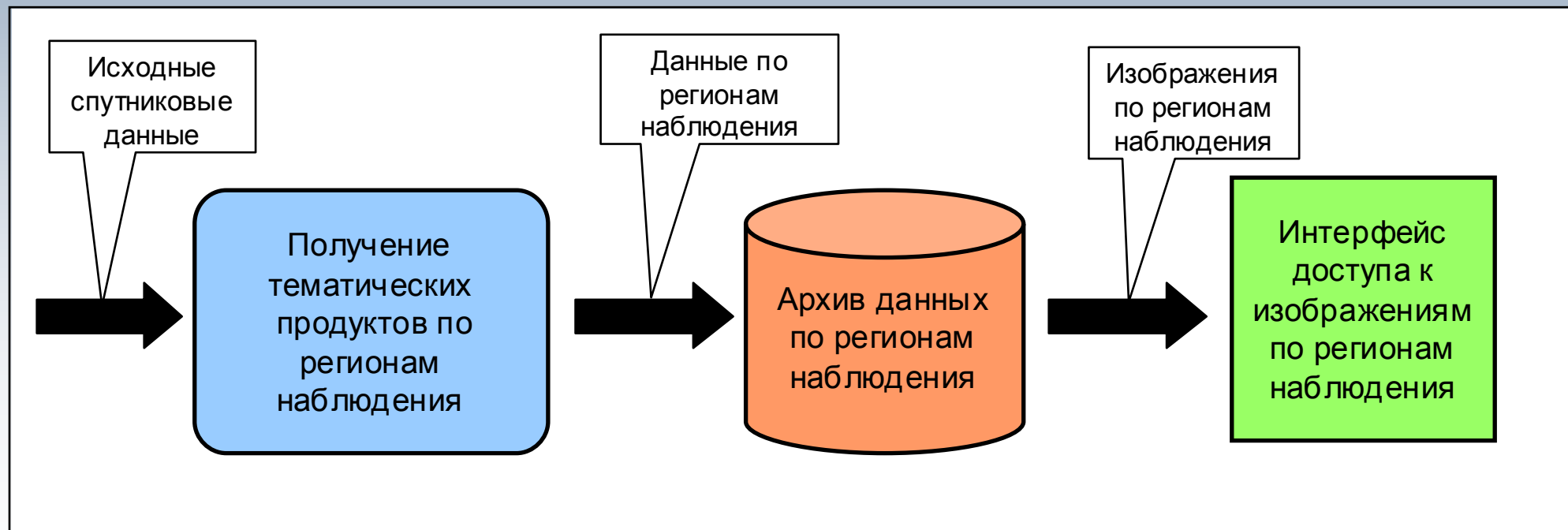


Карта пожаров по региону Дальневосточной авиабазы службы «Авиалесоохрана»

Организация архивов данных по регионам наблюдения

До недавнего времени, для обеспечения доступа к данным по регионам наблюдения, соответствующие изображения в нужной географической проекции формировались уже на этапе тематической обработки спутниковых данных, а затем заносились в архив, построенный по региональному принципу.

При таком подходе доступ к данным по заданным регионам наблюдения реализовывался при помощи интерфейсов, получающих из архива уже готовые изображения в нужной проекции.



Недостатки архивов данных по регионам наблюдения

С увеличением требований к системам доступа к спутниковым данным и возрастанием степени их интеграции в различные информационные системы, выявились существенные недостатки систем хранения данных, построенных по региональному принципу:

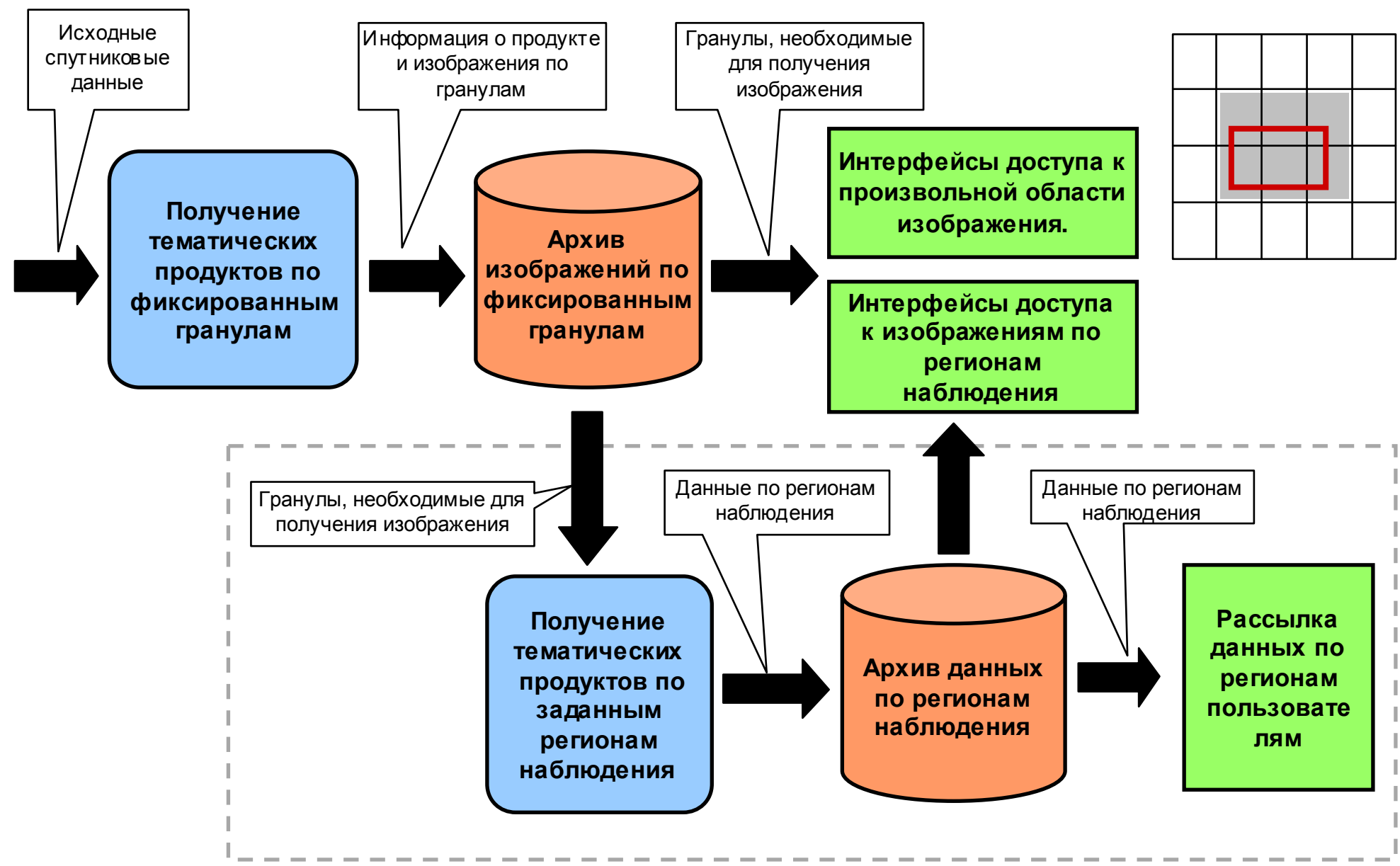
- во-первых, практически невозможно эффективно реализовать интерфейсы доступа к произвольной, задаваемой пользователем области спутникового изображения в нужном масштабе и географической проекции;
- во-вторых, происходит нежелательное дублирование информации по территориям, в тех случаях когда регионы наблюдения пересекаются, что является довольно распространенной практикой;
- в-третьих, недостаточно гибкости в определении регионов наблюдения, так как каждый раз при добавлении или изменении региона наблюдения необходимо менять настройки системы обработки

Оптимизированная система обработки, хранения и представления спутниковых изображений.

Настоящий доклад посвящен описанию нового подхода к построению систем обработки, хранения и представления спутниковых данных, позволяющего устранить вышеизложенные недостатки.

- Территория, соответствующая максимальной зоне покрытия спутникового продукта, разбивается на гранулы одинакового размера.
- Полученные в рамках системы обработки спутниковые изображения разбиваются на гранулы, соответствующие принятому для данного продукта разбиению
- Для каждого продукта в архив заносятся все его непустые гранулы
- Изображения по заданному региону в нужной проекции могут быть получены непосредственно в рамках работы интерфейса доступа к данным, а при необходимости могут создаваться на сервере обработки и в автоматическом режиме.
- Использование гранул небольшого размера позволяет эффективно реализовать интерфейсы доступа к спутниковым изображениям как на стороне сервера, так и на стороне клиента
- Использование гранул различного масштаба позволяет минимизировать трафик и повысить быстродействие интерфейсов доступа к спутниковым изображениям.

Принципиальная схема оптимизированной системы хранения и представления спутниковых данных

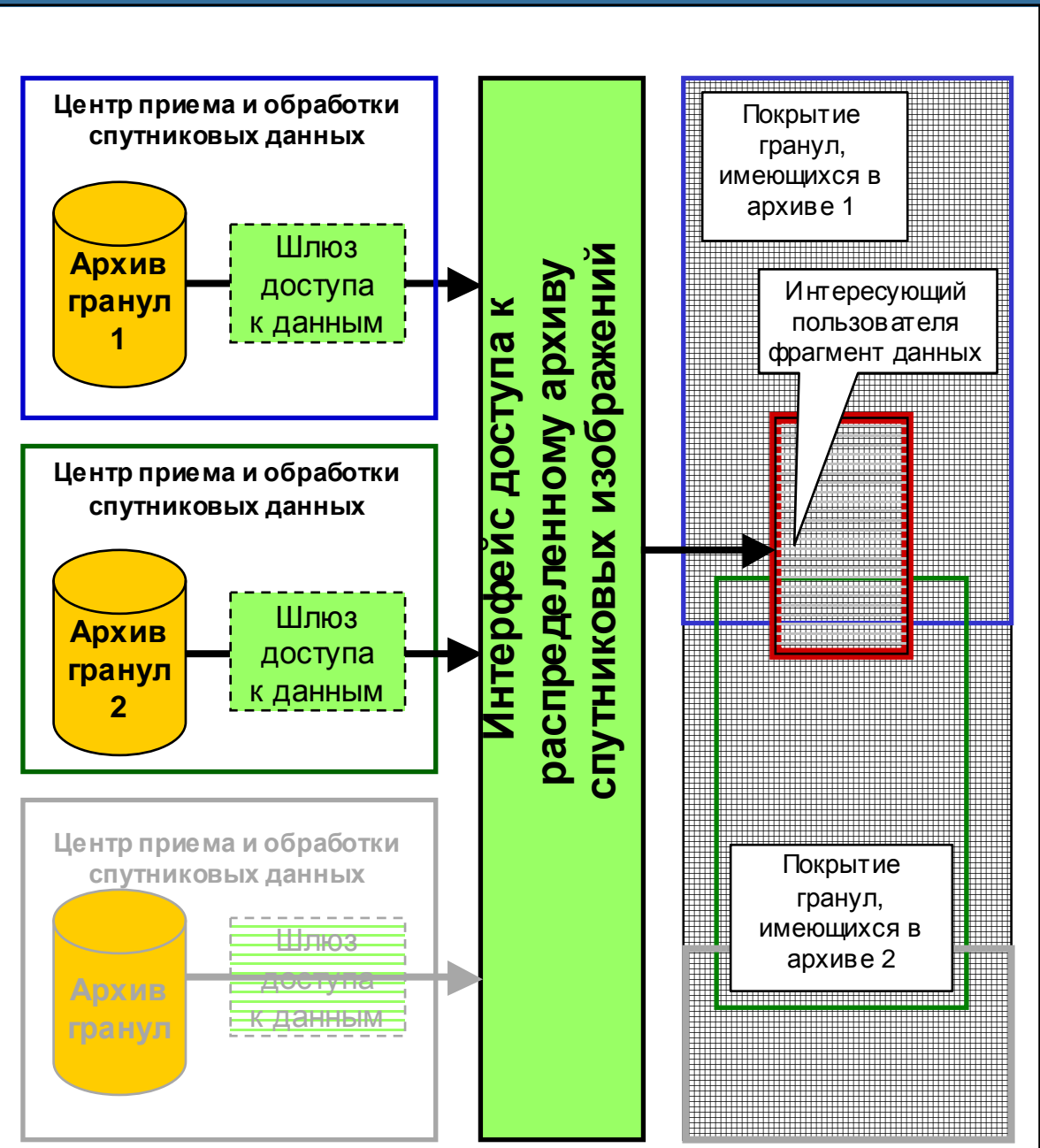


Построение интерфейсов к распределенным архивам спутниковых изображений, хранящихся в виде гранул

Рассматриваемый подход к организации архивов спутниковых изображений открывает новые перспективы создания распределенных архивов спутниковых данных, с возможностью получения требуемых изображений «на лету» на основе гранул, находящихся в разных центрах приема и обработки спутниковых данных. В первую очередь это применимо для получения различных композитных изображений на основе данных разных центров приема и обработки.

В случае использования во всех центрах единого разбиения на гранулы и одинаковой структуры архивов для получения итогового изображения достаточно запросить из центров необходимые гранулы.

При использовании в центрах разного разбиения на гранулы для построения интерфейса доступа к распределенному архиву спутниковых изображений в каждом центре должен быть установлен специальный шлюз для получения запрашиваемой области спутникового изображения



Примеры систем доступа к
спутниковым изображениям,
реализованных по представленной
технологии

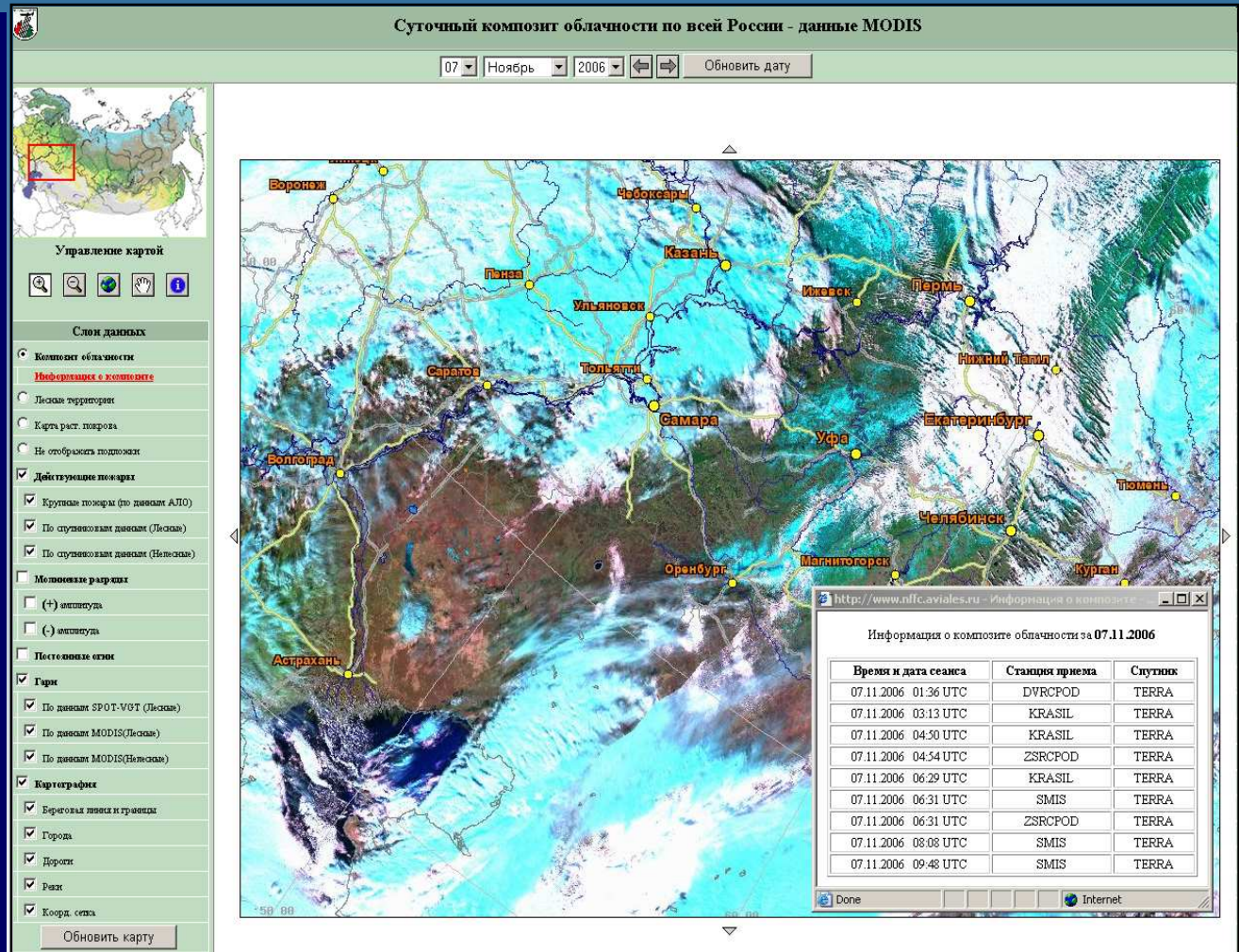
Система доступа к суточным композитам облачности по территории России для ИСДМ «Рослесхоз»

Для построения композитов облачности по территории России используются данные прибора MODIS, принимаемые в четырех центрах приема и обработки спутниковых данных.

Реализовано наложение картографических слоев, слоев с пожарами, горящими, грозным разрядами и т.п.

Изображение в азимутальной эквидистантной проекции разбивается на два типа гранул:

- Размер 500x500 пикс., масштаб 500 м/пикс., 34x20=680 гранул
- Размер 200x200 пикс., масштаб 2500 м/пикс., 17x10=170 гранул



Сведения о реализации:

База данных реализована по технологии FDB, разработанной в ИКИ РАН, и состоит из двух таблиц daily_composites, granules. Используется СУБД MySQL 5.0.

WEB интерфейс построен на основе использования программного обеспечения Mapserver версии 4.4, разрабатываемом в университете штата Миннесота, JavaScript, Perl CGI. Используется вебсервер Apache 1.3.

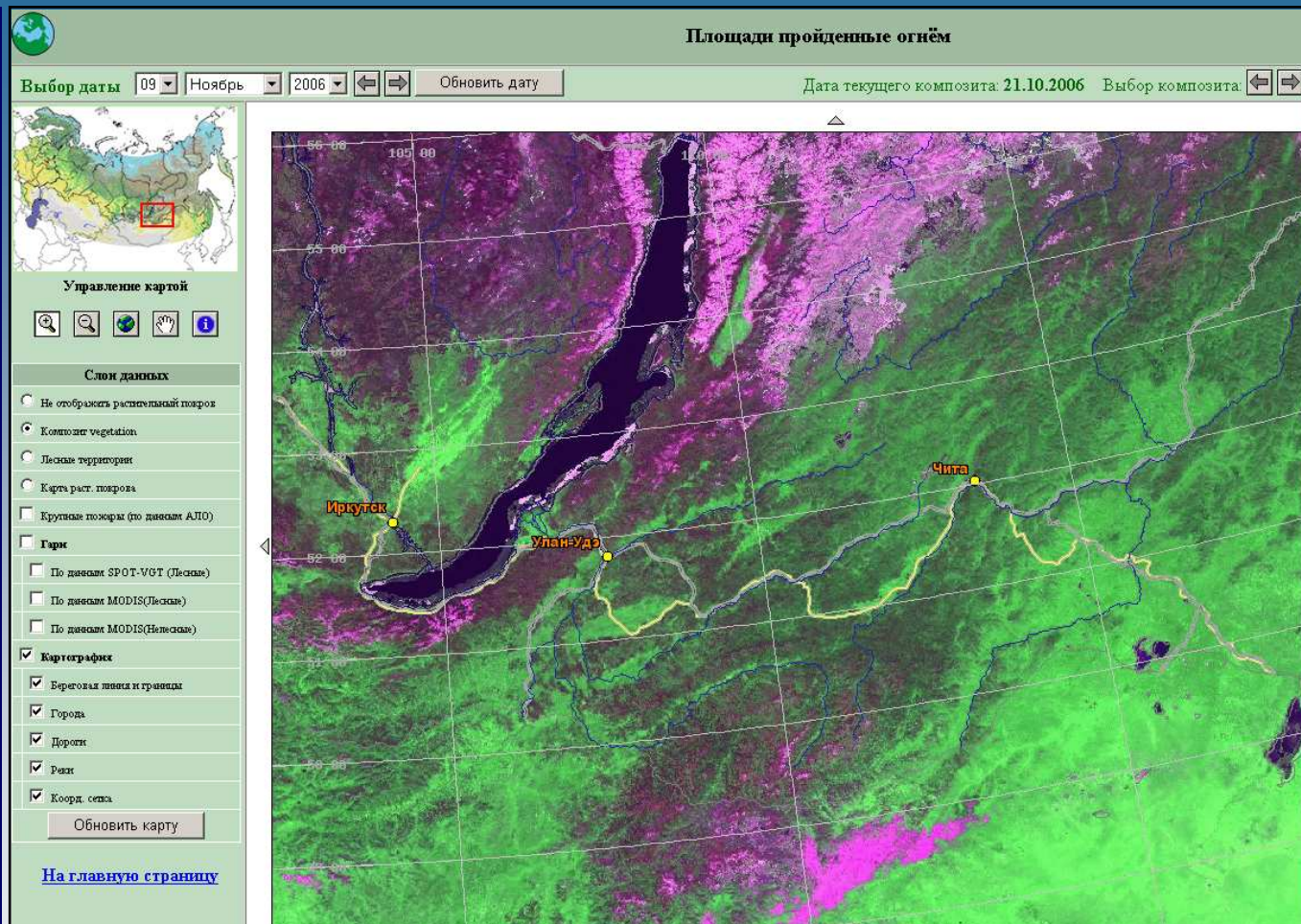
Система доступа к картам гарей для ИС «TerraNorte»

Для построения карт гарей используются десятидневные композиты под данным спутника SPOT прибора Vegetation.

Реализовано наложение картографических слоев, слоев с крупными пожарами, гарями по данным MODIS и др.

Изображение в азимутальной эквидистантой проекции разбивается на два типа гранул:

- Размер 200x200пикс., масштаб 1000м/пикс., 49x28=1372 гранул
- Размер 140x224пикс, масштаб 5000м/пикс, 14x5=70 гранул



Сведения о реализации:

База данных реализована по технологии FDB, разработанной в ИКИ РАН, и состоит из двух таблиц spot_daily_composites, spot_granules. Используется СУБД MySQL 5.0.

WEB интерфейс построен на основе использования программного обеспечения Mapserver версии 4.4, разрабатываемом в университете штата Минесота, возможностей JavaScript и Perl CGI. Используется Интернет сервер Apache 1.3.

Планы и перспективы развития

- Изучается возможность использования для гранул других географических проекций с целью повышения удобства интерфейсов и минимизации избыточности данных.
- WEB интерфейс будет дорабатываться в направлении большей универсальности, повышения гибкости настроек, работы с большим числом различных проекций и т.п.
- Планируется внедрение рассматриваемой технологии в центрах приема спутниковых данных, сотрудничающих с ИКИ РАН, с целью построения распределенных систем хранения и представления спутниковых изображений
- Планируется разработка WEB интерфейсов для доступа к распределенным архивам спутниковых данных, позволяющих получать «на лету» композитные изображения по данным разных центров приема и обработки спутниковых данных.

Спасибо за внимание