



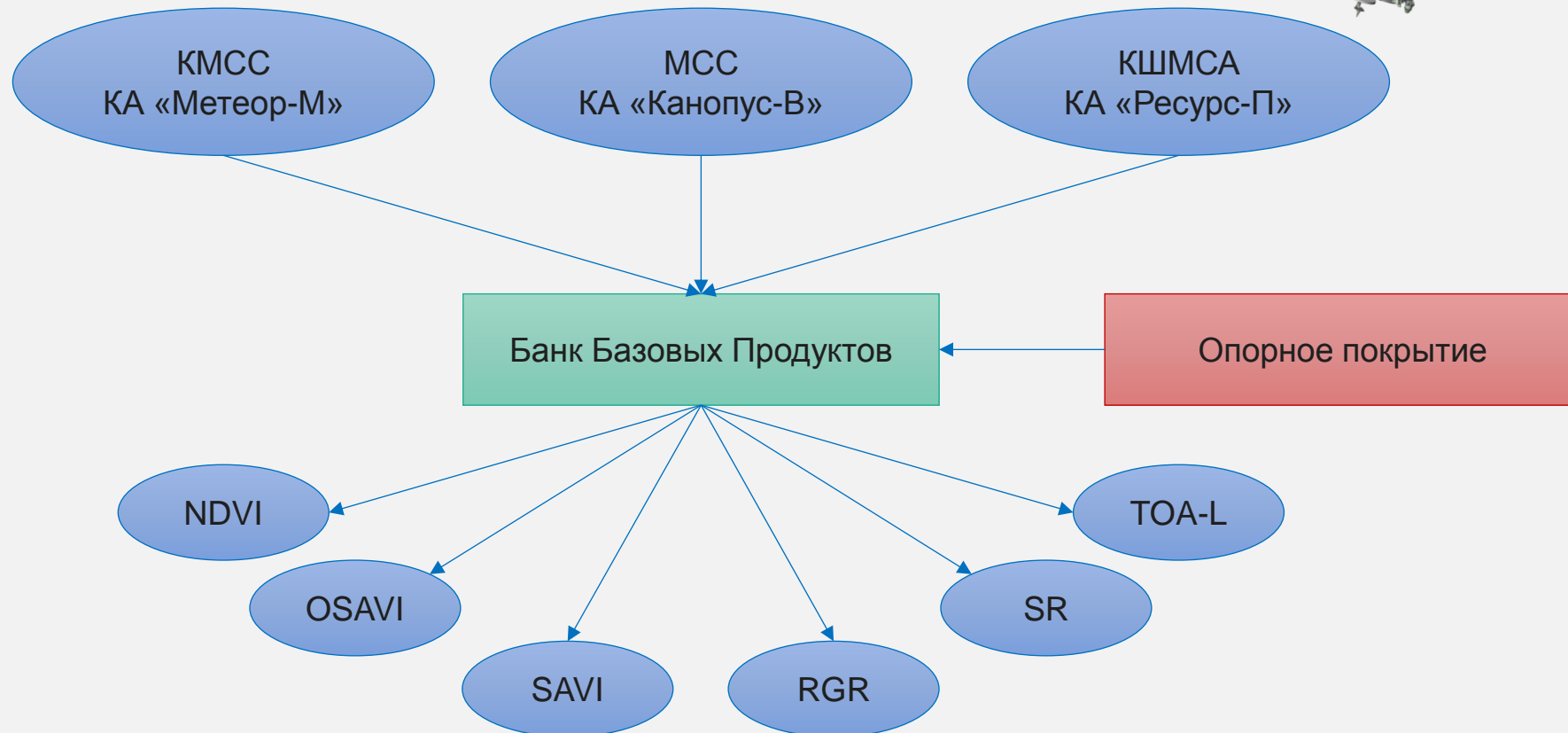
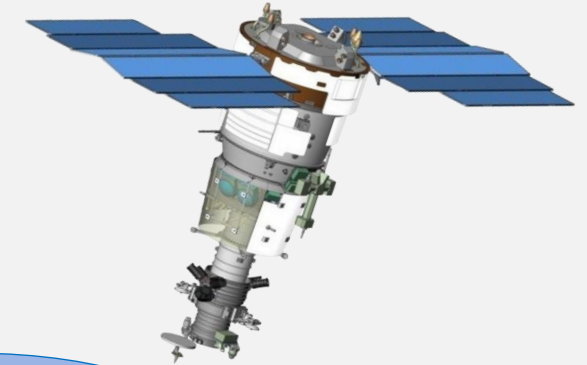
РОССИЙСКИЕ КОСМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Технологии формирования и предоставления глобального опорного покрытия Земли на основе данных Landsat

А.И. Васильев, А.А. Михеев, М.А. Евлашкин, Н.А. Ольшевский

XVIII Всероссийская ежегодная открытая конференция
«Современные проблемы дистанционного зондирования
Земли из космоса» (16-20 ноября 2020 г., г. Москва)

Использование опорных данных в обеспечении качества базовых продуктов ДЗЗ



Исходные данные глобального опорного покрытия

В качестве исходных данных были выбраны свободно распространяемые данные OLI Landsat 8.



Покрытие данными OLI Landsat 8

Основные характеристики

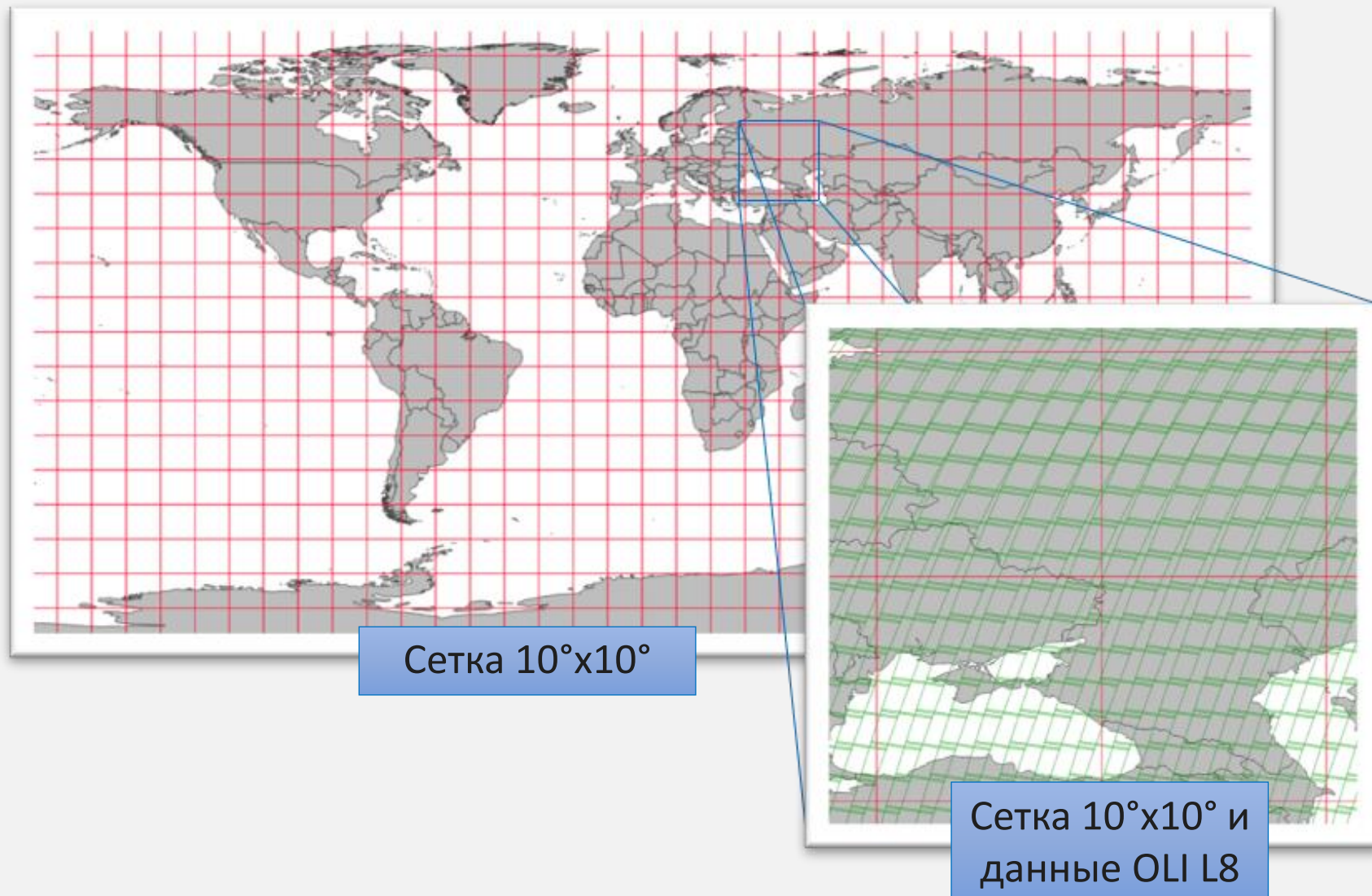
Пространственное разрешение (ПХ/МС)	15 м / 30 м
Ширина полосы съемки	185 км
Частота обновления архива с 2013 г.	ежедневно

Объем данных

1 сцена (zip-архив)	1 ГБ
Площадь суши (без учета Антарктиды)	~ 135 млн км ²
Минимальное количество требуемых сцен	>4000
Минимальный объем данных на территорию суши	> 4 ТБ

Фрагментация поверхности земного шара

Поверхность земного шара была поделена на равные фрагменты $10^\circ \times 10^\circ$ в СК Lat/Lon (EPSG: 4326)

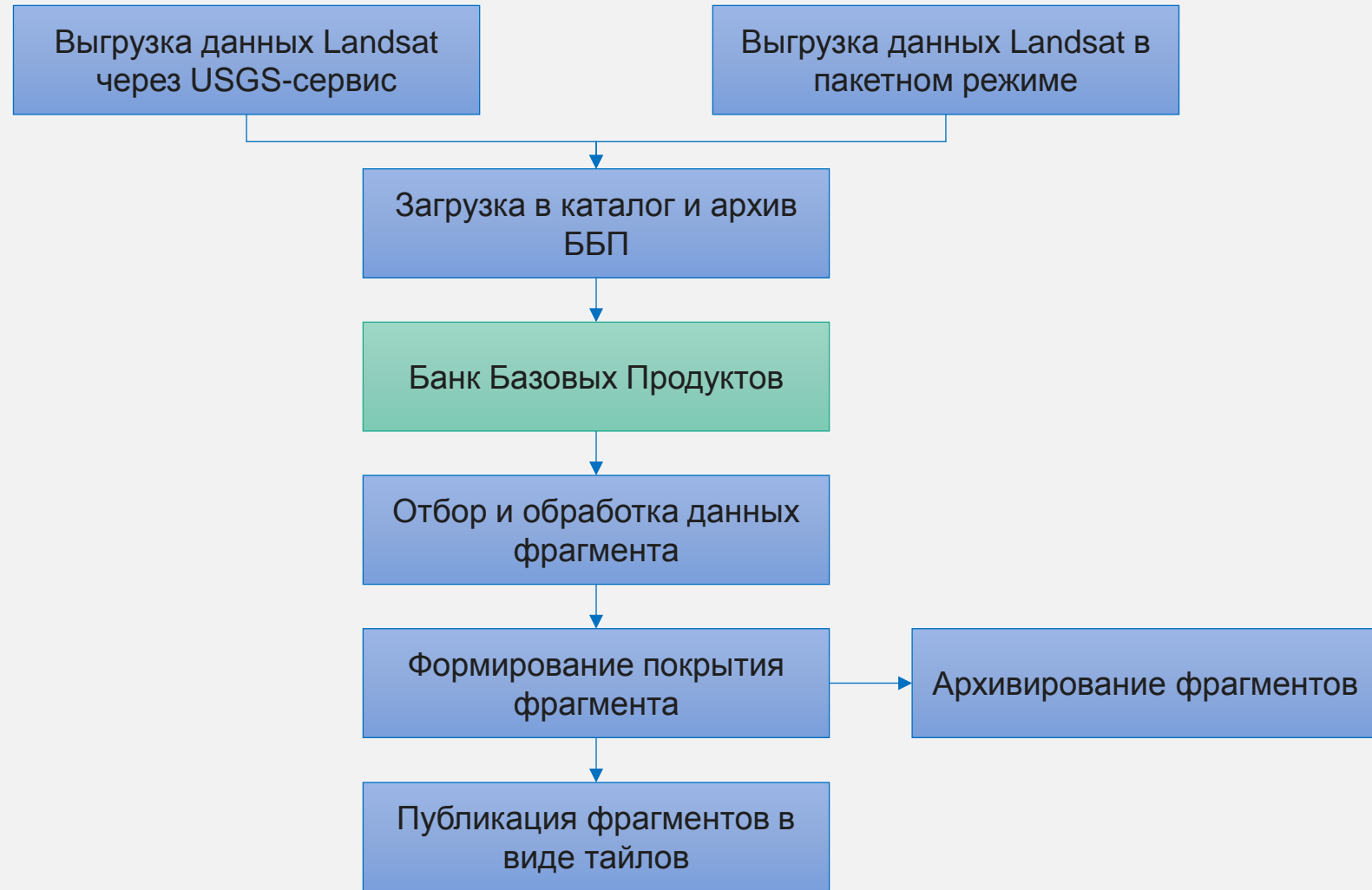


- при фрагментировании проводилась индексация;
- координаты левого нижнего угла фрагмента определяли идентификацию фрагмента.

Объем данных

1 сцена (zip-архив)	1 ГБ
1 фрагмент (с учетом перекрытия и облачности)	~ 60 сцен
Для рассматриваемых фрагментов	< 16000 сцен
Расчетный объем данных	< 16 ТБ

Общая схема технологии формирования опорного покрытия

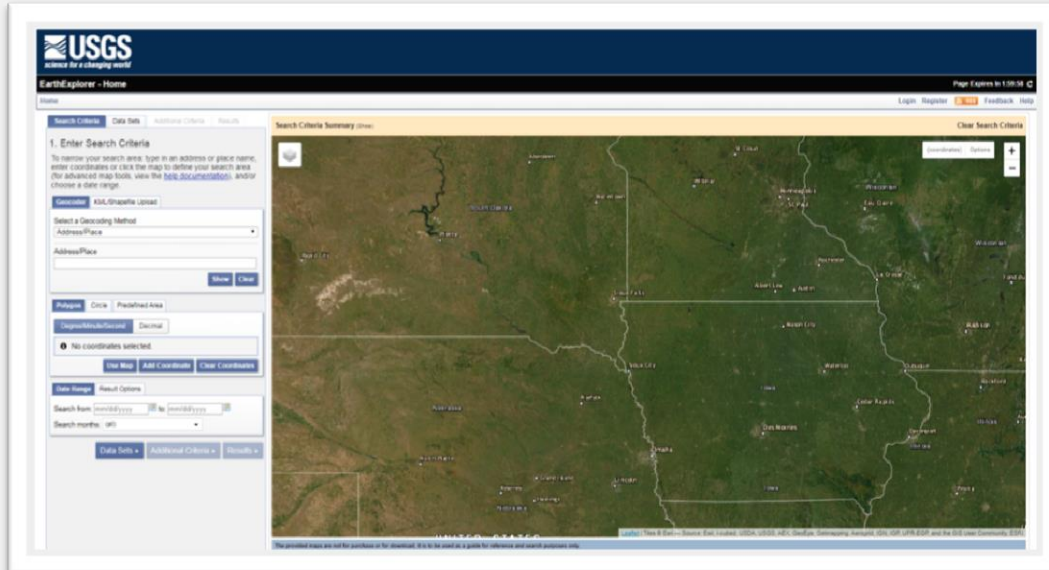


Средства выгрузки данных OLI Landsat 8

Для отдельных сцен, в интерактивном режиме

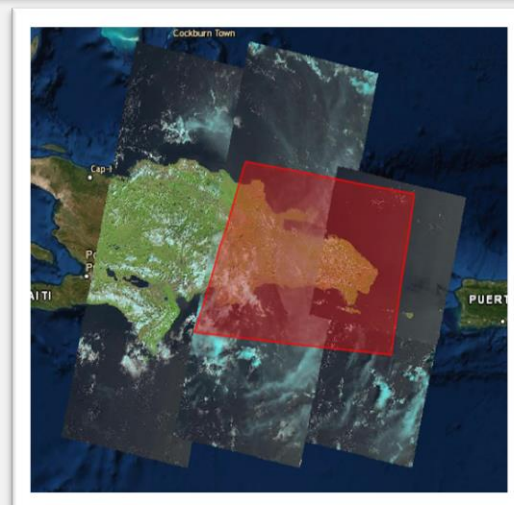
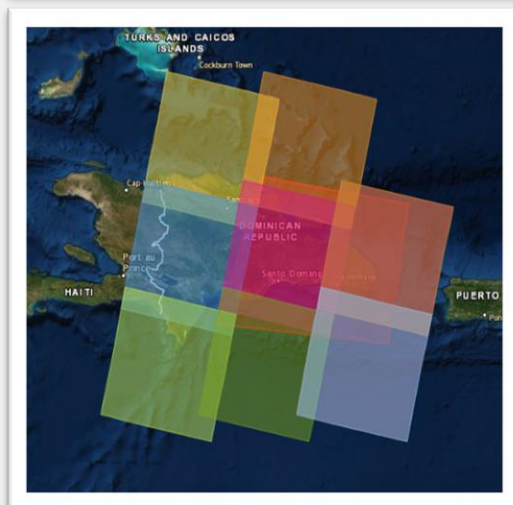
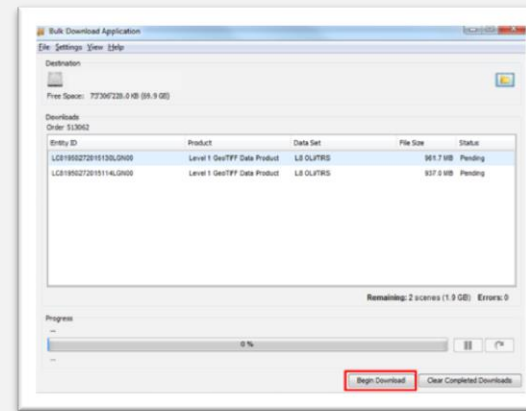
Для наборов сцен, в пакетном режиме

Онлайн-архив данных USGS EarthExplorer



- Приложение BDA (EarthExplorer Bulk Download Application)

- Разработанное СПО для выгрузки с серверов Amazon

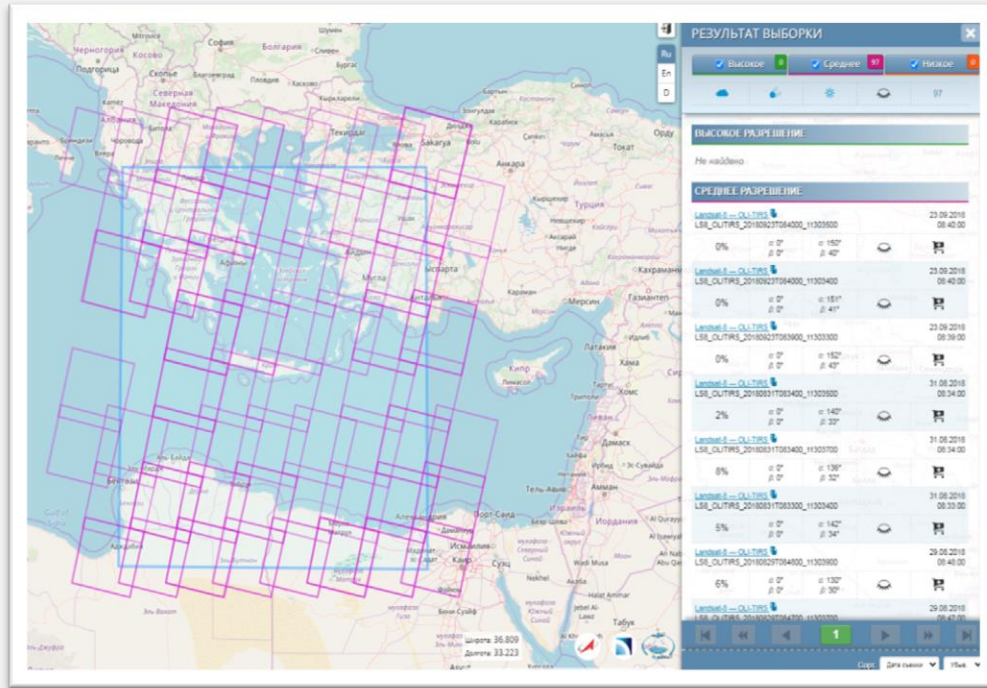


- ПО пакетной выгрузки данных из архивов USGS (разработано в рамках ОКР «Продукты ДЗЗ»)

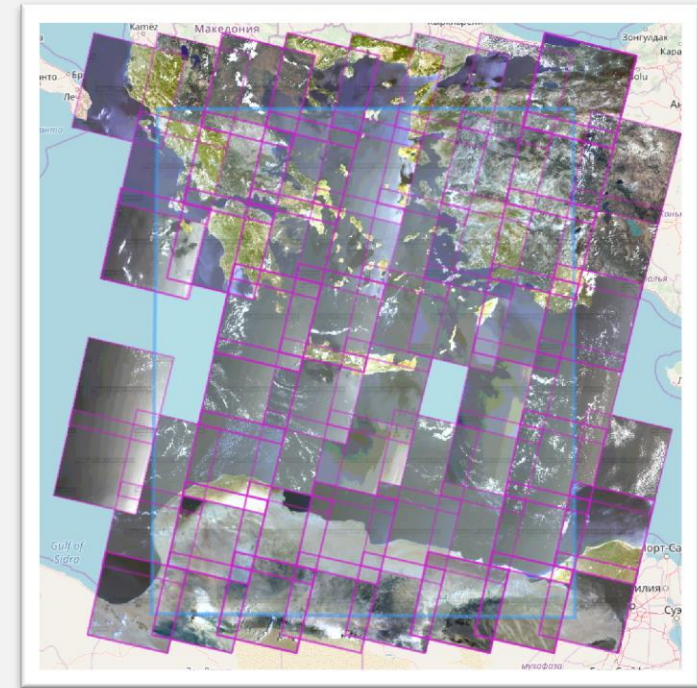
Конфигурация заданий на загрузку данных LANDSAT

ID	Задание	Активно	Начало диапазона дат	Конеч дат	Облачность	Координаты MBR				Спутник
						Мин. широта	Мин. долгота	Макс. широта	Макс. долгота	
1	Удалить NE_50_60	<input type="checkbox"/>	2018-06-01	2018-08-31	10	60	50	70	60	<input type="checkbox"/> Landsat 5 <input type="checkbox"/> Landsat 7 <input checked="" type="checkbox"/> Landsat 8
2	Удалить NE_20_50	<input type="checkbox"/>	2018-06-01	2018-08-31	10	50	20	60	30	<input type="checkbox"/> Landsat 5 <input type="checkbox"/> Landsat 7 <input checked="" type="checkbox"/> Landsat 8

Подготовка данных для формирования фрагментов мозаики

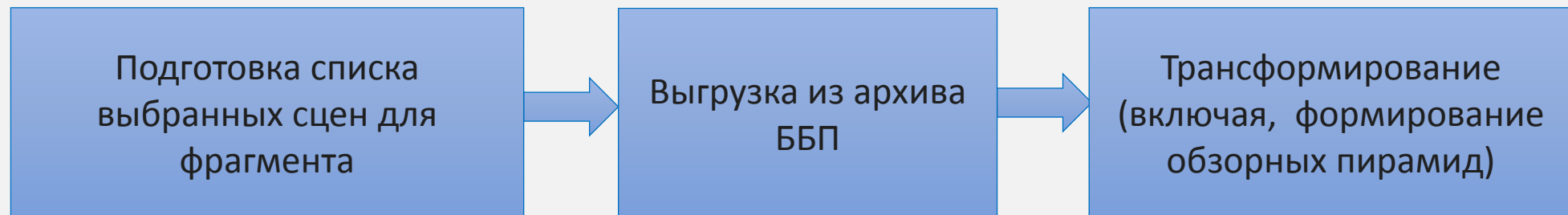


Процесс отбора сцен при помощи интерфейса БП



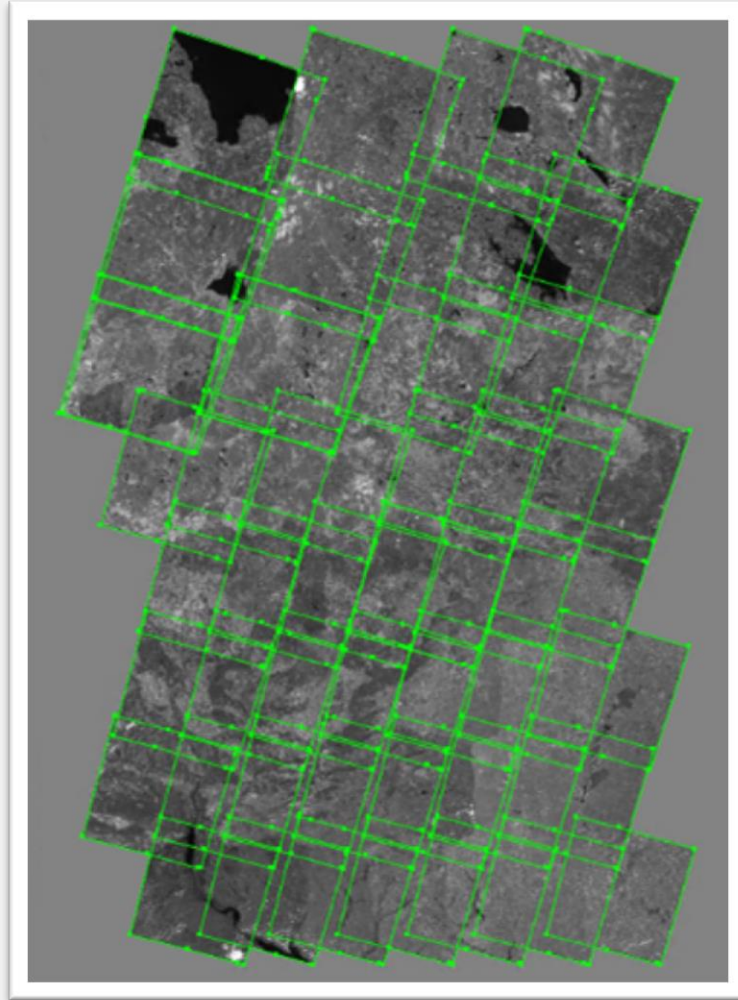
Результат отбора на заданный фрагмент сетки

Технологическая схема комплекса ПО обработки данных Landsat

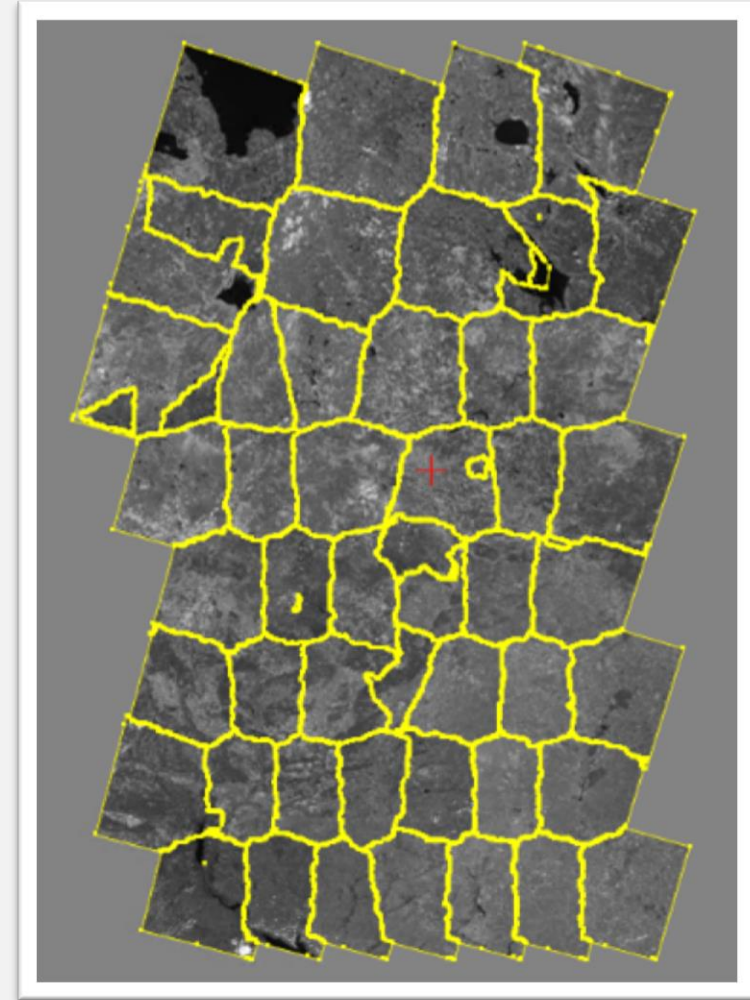


Построение опорного покрытия

Для построения опорного покрытия фрагментов выполнялась обработка отдельных сцен с использованием технологий ББП «Программа интерактивного контроля качества БСП»

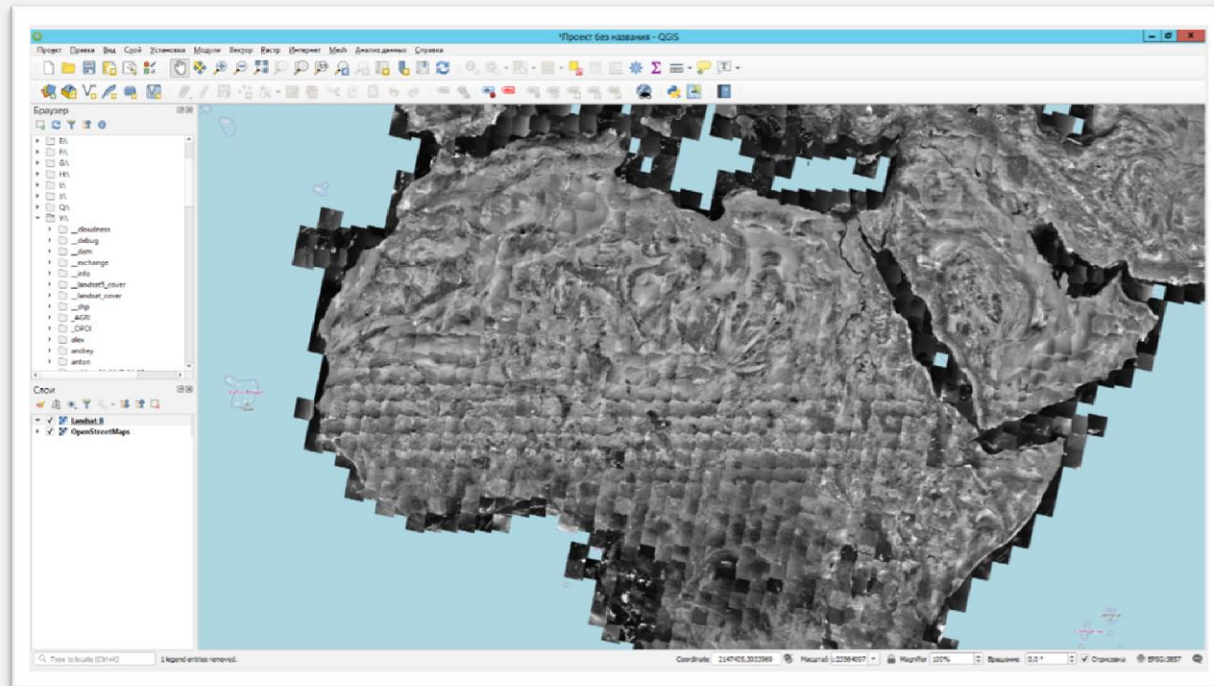
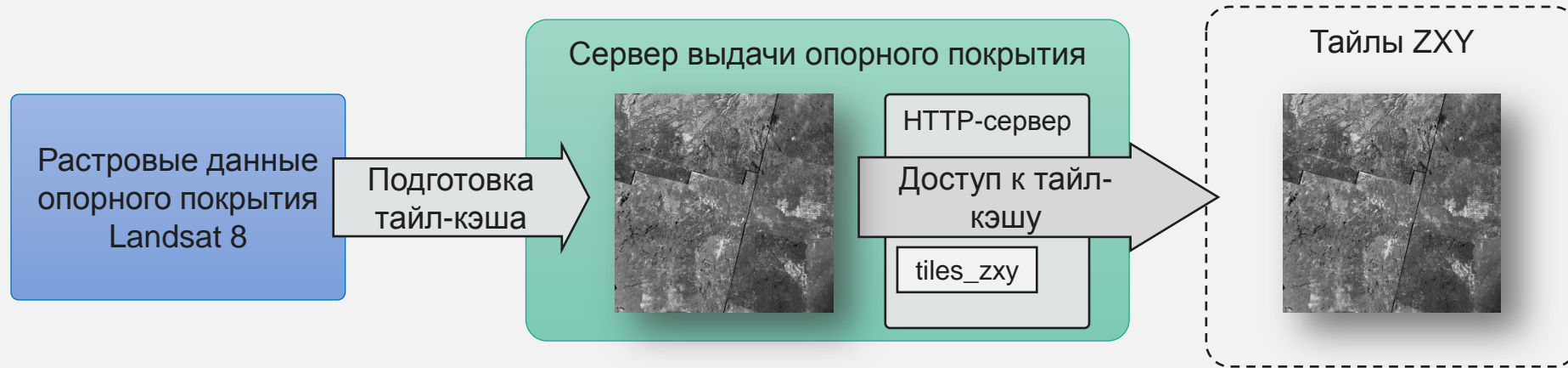


Расчет областей без фона на основе набора сцен Landsat заданного фрагмента

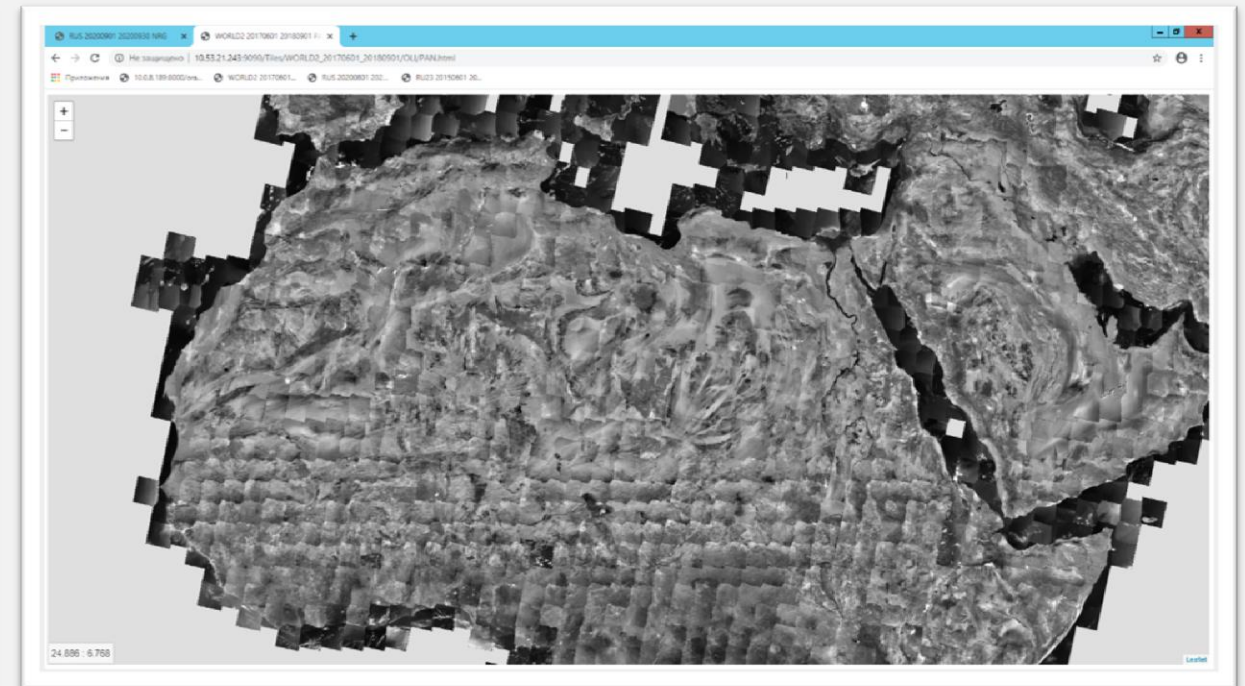


Результаты расчета линий порезов для набора сцен Landsat заданного фрагмента

Обеспечение представления опорного покрытия



Визуализация опорного покрытия с помощью QGIS



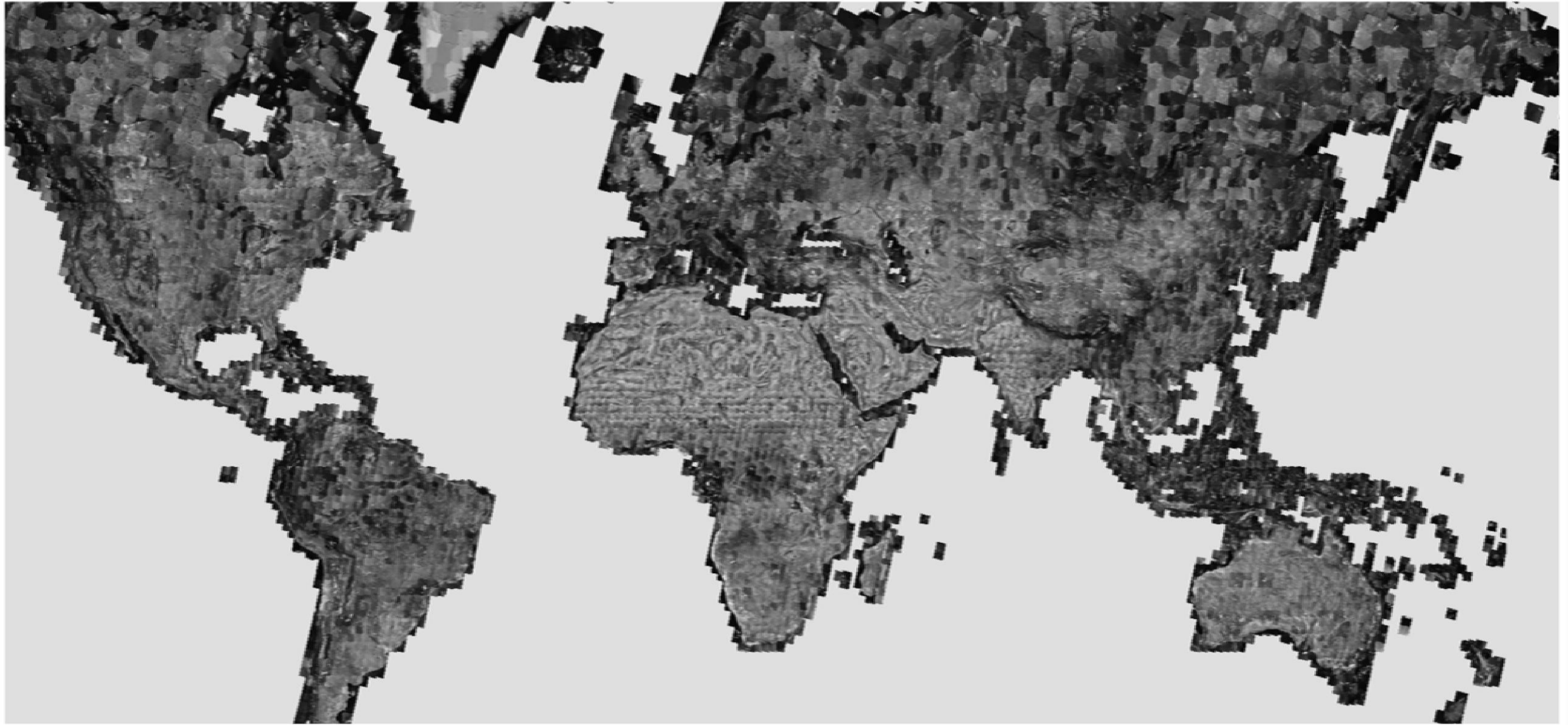
Визуализация опорного покрытия с помощью браузера Chrome

Временные оценки формирования опорного покрытия по этапам

Технологический процесс	Время для 1 фрагмента 10°x10°, ч	Суммарное затраченное время, ч
Выгрузка данных с последующей конвертацией и загрузкой в каталог ББП	не менее 5	1300
Отбор данных в ББП 	0,2	52
Обработка*	4	1040
Интерактивный контроль порезов 	0,5	130
Формирование фрагмента мозаики*	4	1040
Тайлирование	1	260
<u>Суммарно</u>	<u>< 20</u>	<u>< 4000</u>

*Обработка и формирование фрагментов мозаики была реализована на одном вычислительном узле

Глобальное опорное покрытие Landsat



Спасибо за внимание!