

Использование спутниковых данных для наблюдения за морским льдом.



АКТУАЛЬНОСТЬ

Отвечаем на вопрос почему нам важно изучать льды в Арктике
Где и кому будут интересны результаты нашей работы

ФОРМУЛИРОВАНИЕ ЦЕЛИ

ЧТО МЫ ХОТИМ ПОЛУЧИТЬ В ИТОГЕ



ОЦЕНКА ДОСТУПНЫХ РЕСУРСОВ

(что у нас есть для достижения цели)

ВЫБОР ДАННЫХ И ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЕКТНОЙ РАБОТЫ

эффективнос

Только полезной информации можно получить, используя эти данные.

доступност

Где можно получить необходимые данные и программное обеспечение

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ

Что нужно сделать, чтобы достичь поставленной цели.
Пошаговый алгоритм действий

АКТУАЛЬНО
СТЬ



Почему АРКТИКА



Российская Арктика — крупнейший район
оледенения в нашей стране и один из крупнейших в
мире



ПОЧЕМУ ДИСТАНЦИОННЫЕ МЕТОДЫ?

- Дорогостоящие экспедиции
- Суровые погодные условия
- Охват территории
- Условия полярной ночи.
- Высокая информативность современных спутниковых данных.
- Информационное обеспечение ледокольных операций

Данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) являются незаменимым источником информации для проведения производственной и исследовательской деятельности в Арктическом регионе.

ДАННЫЕ ДЗЗ ПОЗВОЛЯЮТ РЕШАТЬ РЯД ЗАДАЧ ДЛЯ АРКТИКИ:

- ▶ Мониторинг ледовой обстановки
- ▶ Обнаружение и контроль опасных ледяных образований (айсбергов, стамух)
- ▶ Контроль экологической и производственной безопасности в местах добычи и транспортировки нефти
- ▶ Обнаружение естественных выходов нефти на морскую поверхность (сипов, грифонов) в интересах геологоразведки перспективных структур
- ▶ Информационное обеспечение ледокольных операций и научных экспедиций
- ▶ Глобальные климатические изменения (например, сокращение площади полярных льдов)
- ▶ Возможна высокодетальная прицельная спутниковая съемка объектов.

ОЦЕНКА ДОСТУПНЫХ РЕСУРСОВ



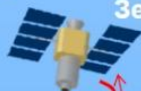
ВЫБОР ДАННЫХ

ЧТО ФИКСИРУЕТСЯ СЪЕМОЧНЫМИ СИСТЕМАМИ?

Солнечное излучение



Собственное излучение
Земли

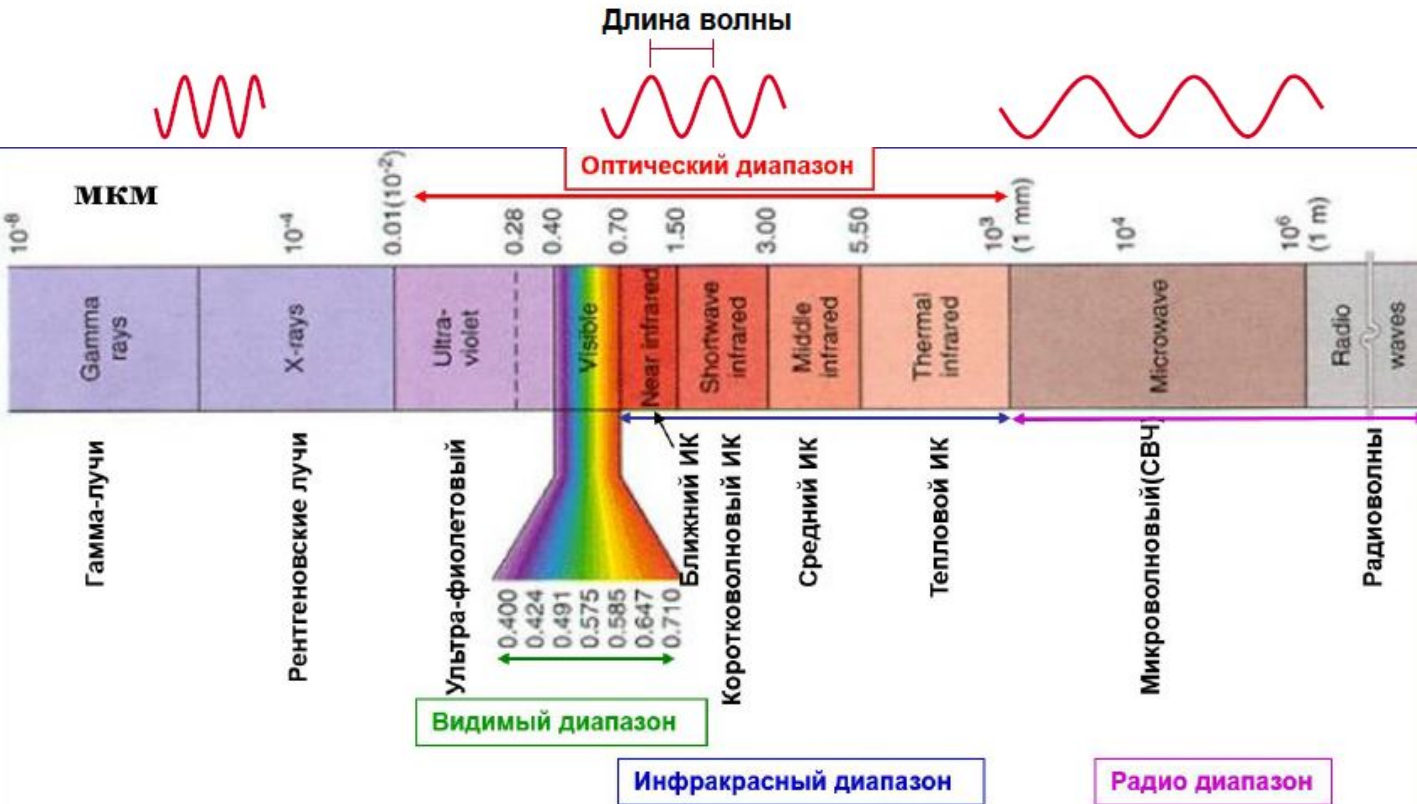


Искусственное излучение



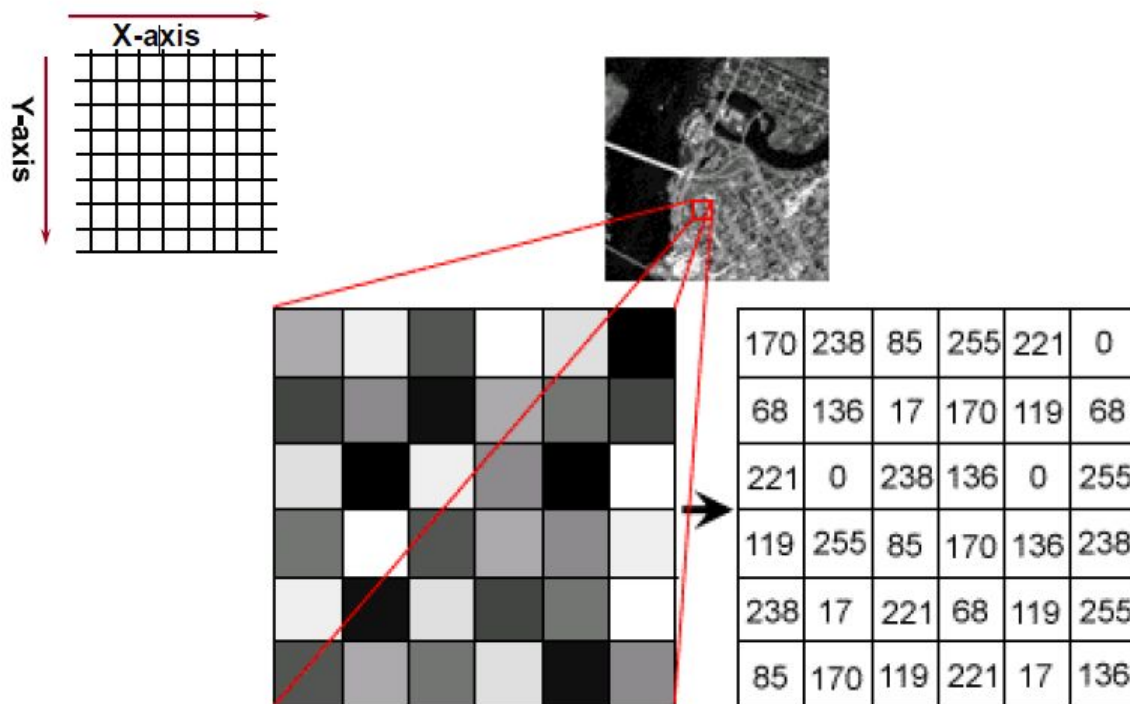
ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

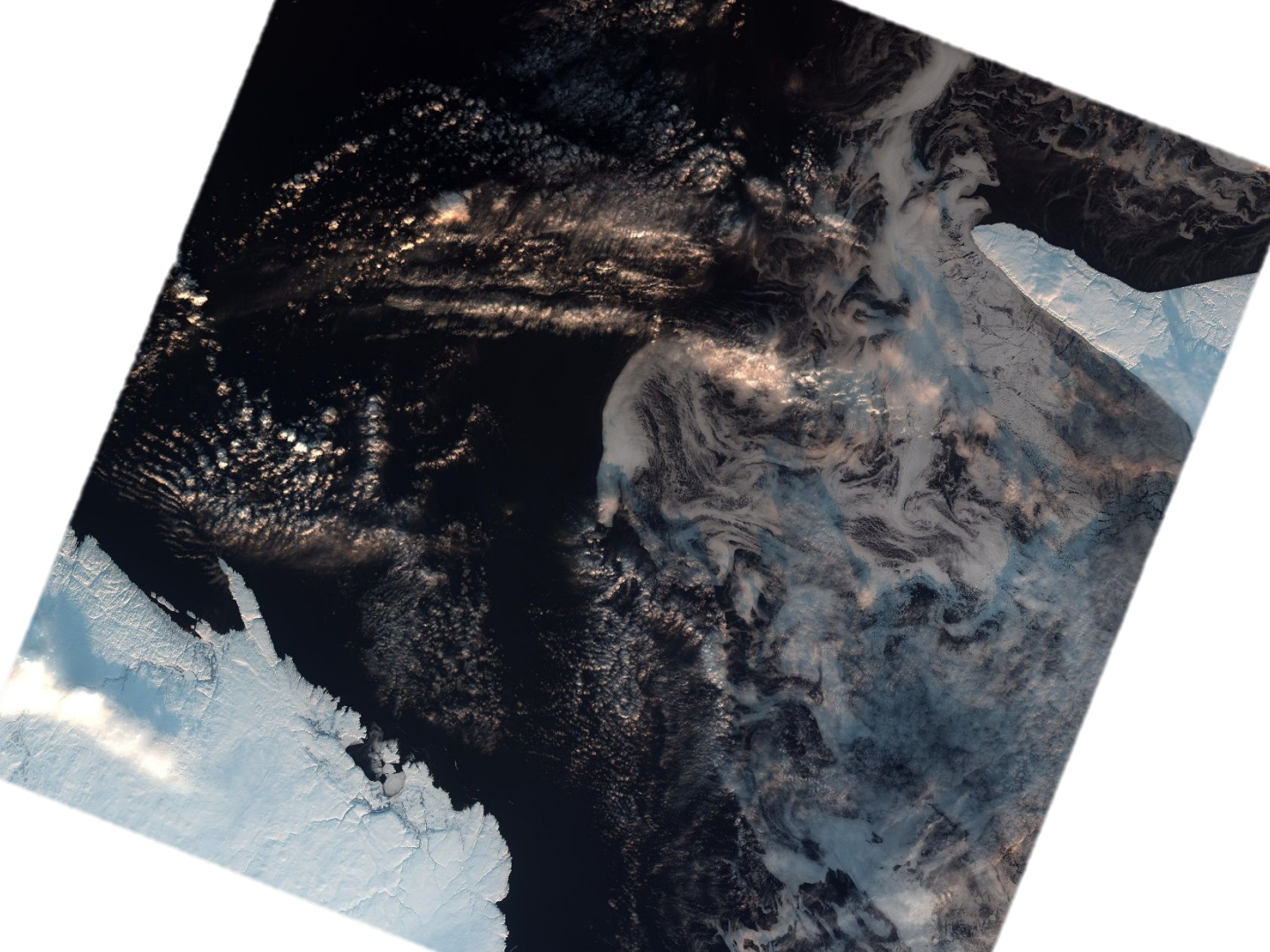
Электромагнитный спектр

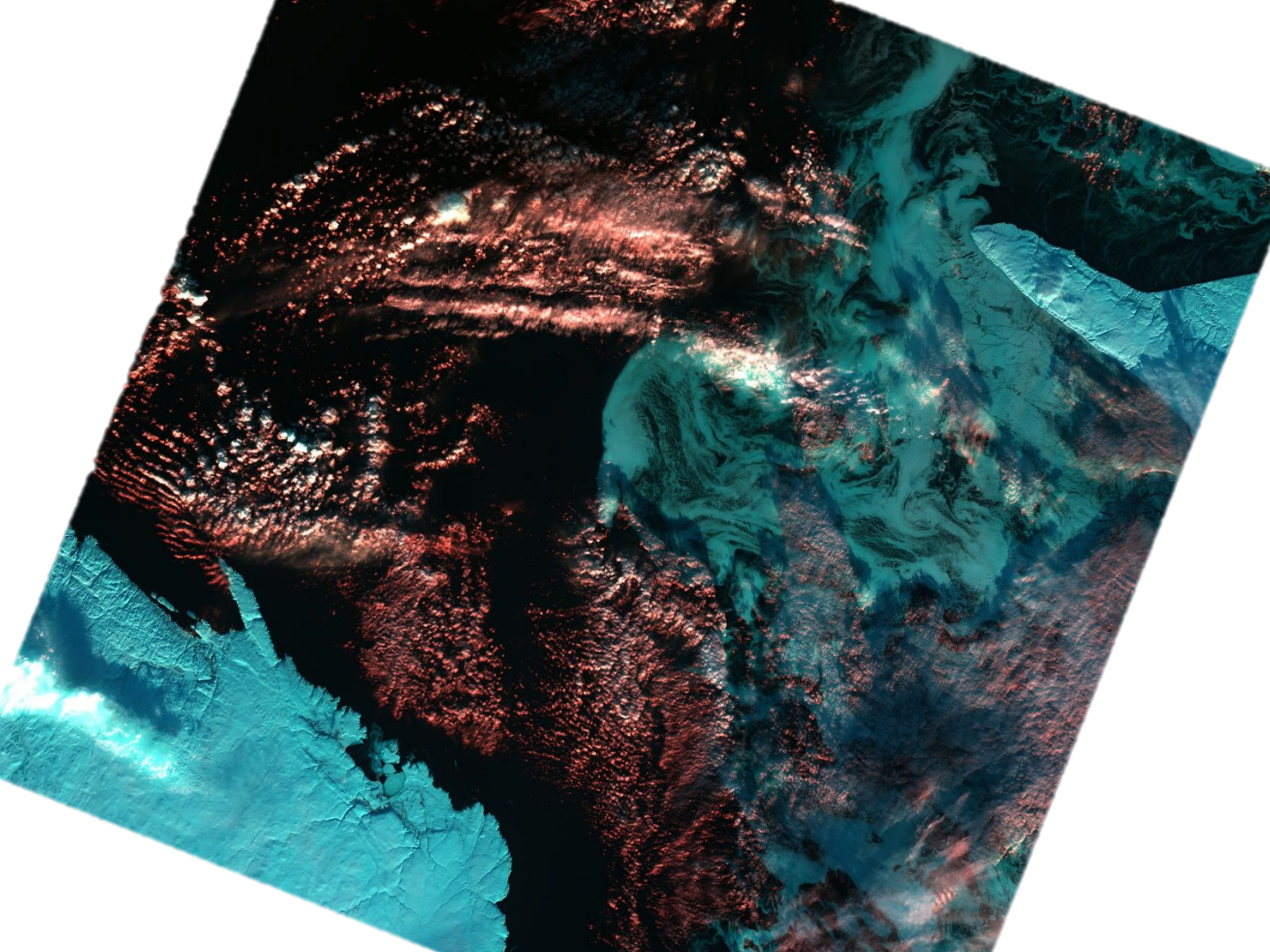


РАЗРЕШАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ СИСТЕМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

Цифровое изображение





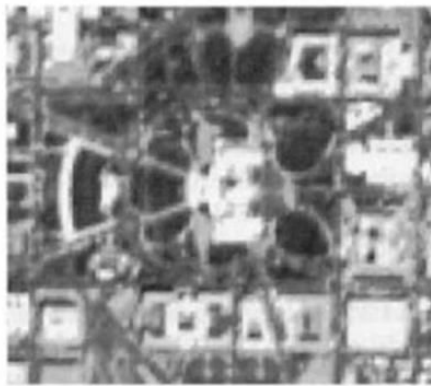


РАЗРЕШАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ СИСТЕМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

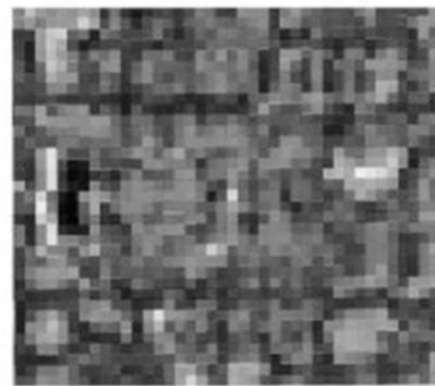
Пространственное разрешение



1 метр



10 метров



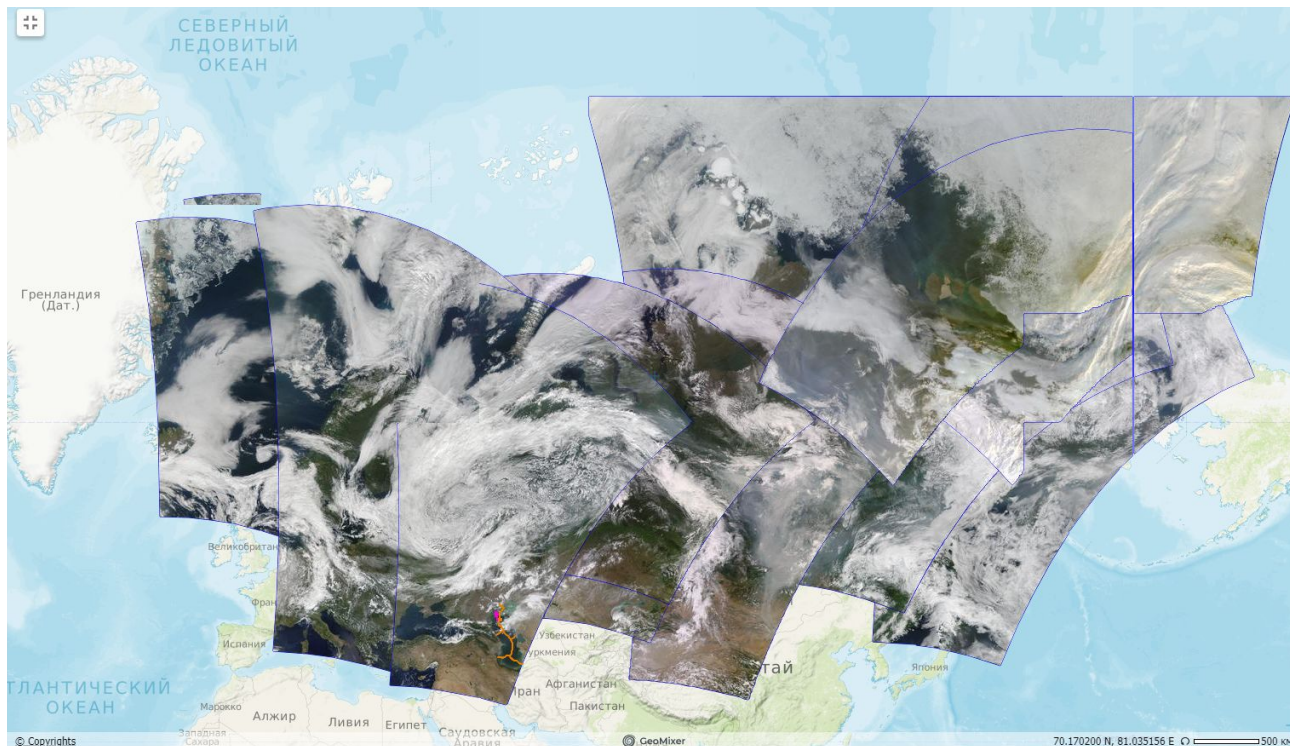
30 метров

характеризуется размером пикселя на местности, записываемого в растр

КА Landsat-8

- Доступность
<https://earthexplorer.usgs.gov/>
- Мультиспектральность
- Пространственное разрешение
- Охват территории
- Периодичность съемки
- Зависимость от погодных условий и освещенности

ПОКРЫТИЕ ТЕРРИТОРИИ РФ ДАННЫМИ СО СПУТНИКОВ TERRA И AQUA ЗА ДЕНЬ

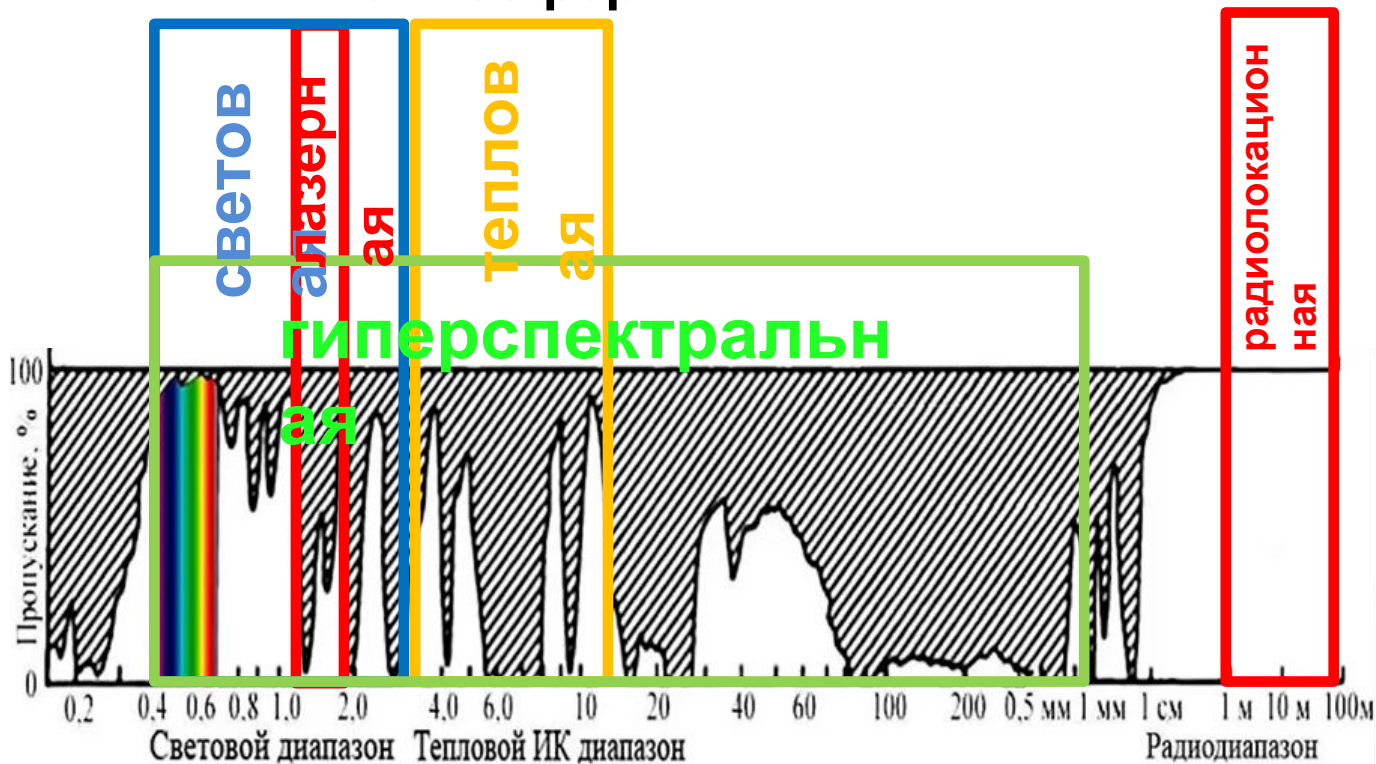


КА TERRA И AQUA MODIS

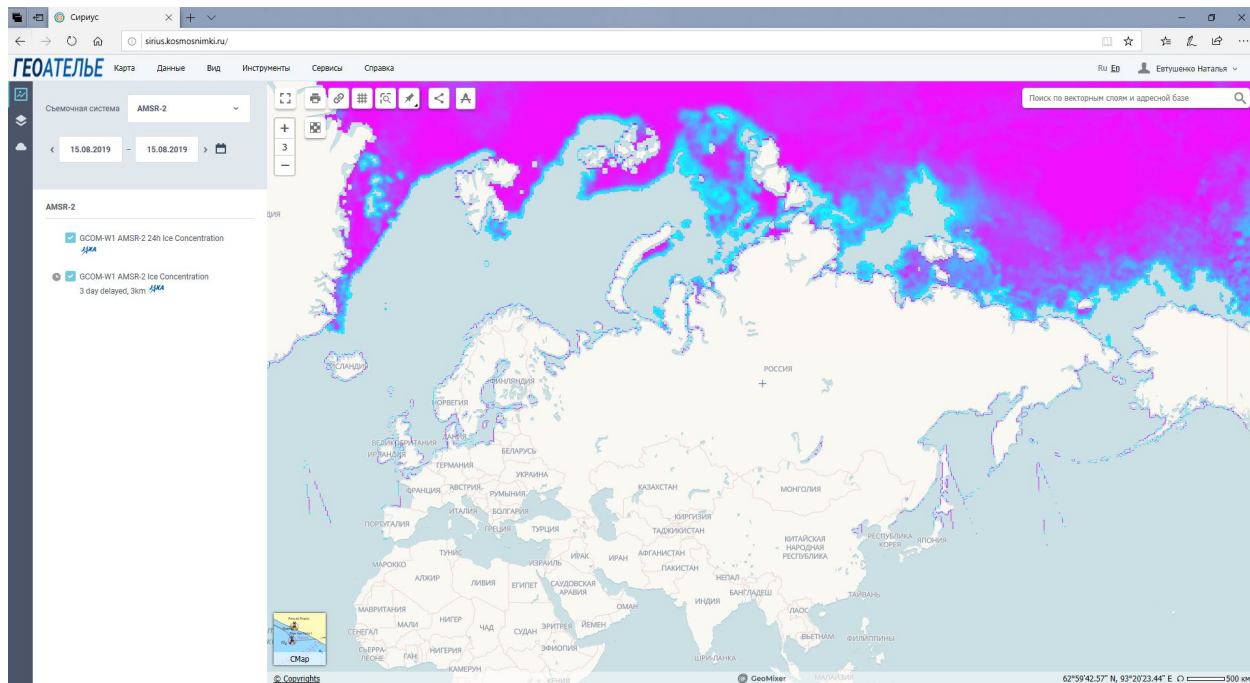
- Доступность
<https://ladsweb.modaps.eosdis.nasa.gov/>
 - Гиперспектральность
 - Охват территории
 - Периодичность съемки
-
- Пространственное разрешение
 - Зависимость от погодных условий и освещенности

ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

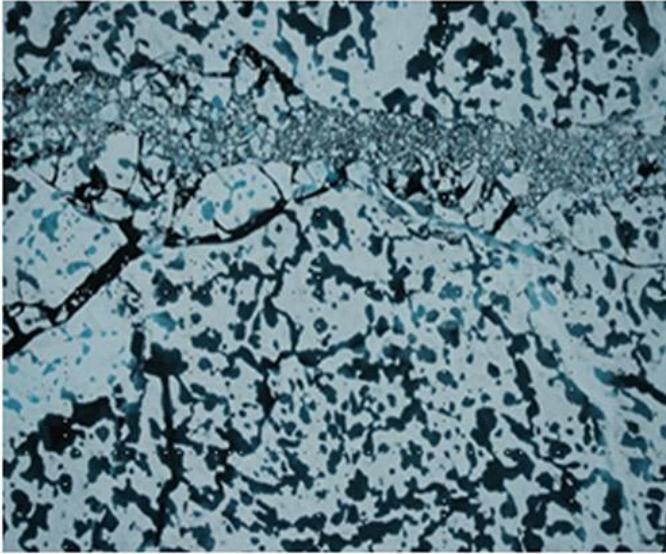
Прозрачность атмосферы



Карта концентрации льда в окне геопортала по данным GCOM-W1 AMSR-2

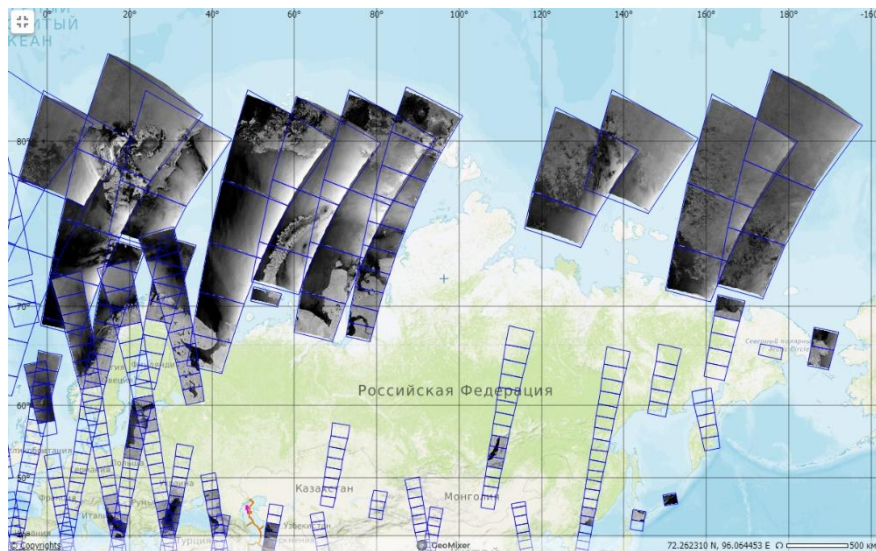


Снежницы



Образование снежниц на поверхности морского льда в летний период является основным фактором, приводящим к изменению его отражательной способности

КОСМИЧЕСКАЯ СЪЕМКА ДЛЯ ПРОГНОЗА ЛЕДОВОЙ ОБСТАНОВКИ И ПОСТРОЕНИЯ ЛЕДОВЫХ КАРТ

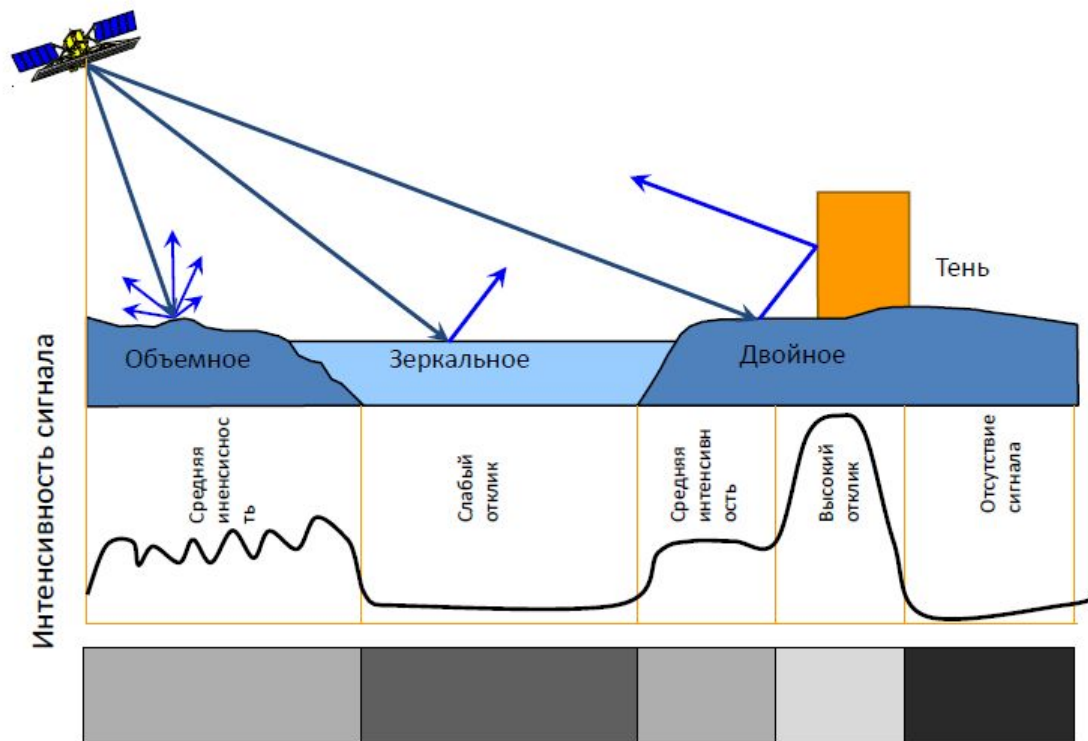


Преимущества радиолокационной съемки в полярных широтах:

- полярная орбита (обеспечивает частоту съемки территории до 2 раз в день)
- независимость от освещения и погодных условий
- Особенности формирования радиолокационных изображений позволяют различать типы льда на снимках и строить актуальные ледовые карты

Космическая радиолокация - основной источник информации о ледовой обстановке в Арктике. В арктической зоне информацию с радиолокационных спутников можно получать до 2х раз в день на одну и ту же территорию. Космическая радиолокация незаменима при построении карт ледовой обстановки, ледовом мониторинге и прогнозе.

Радиолокационная съемка



Радиолокационная съемка

Радиолокационное
изображение (РЛИ)



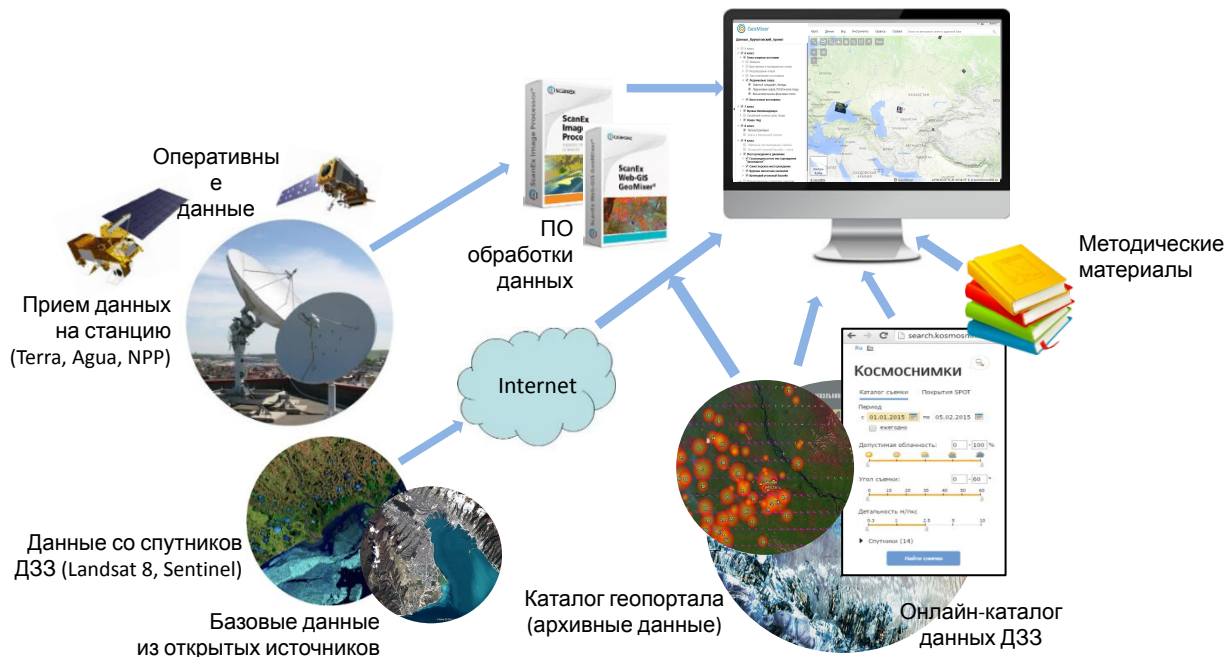
Оптический диапазон -
натуральная цветопередача



KA SENTINEL 1 A/B

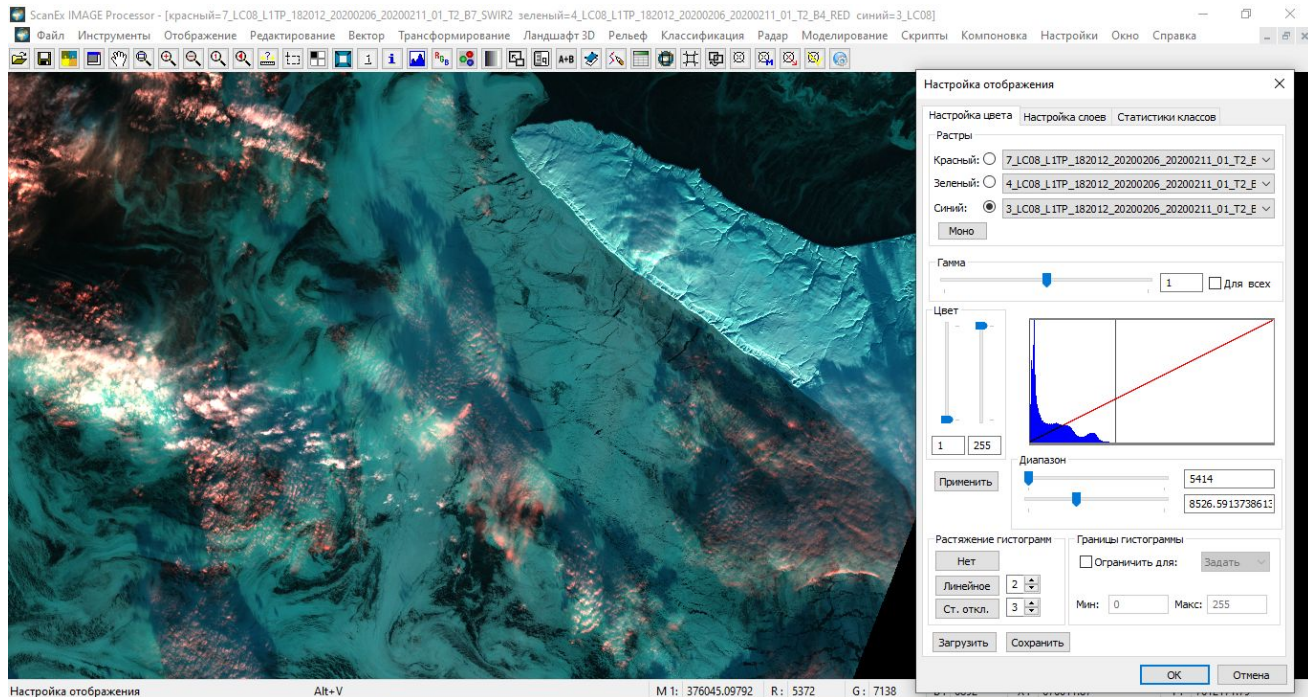
- Доступность
<https://www.sentinel-hub.com/explore/eobrows er/>
 - Пространственное разрешение
 - Независимость от погодных условий и освещенности
 - Периодичность съемки
-
- Охват территории
 - Сложность в интерпретации данных

ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ОБРАБОТКИ СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ

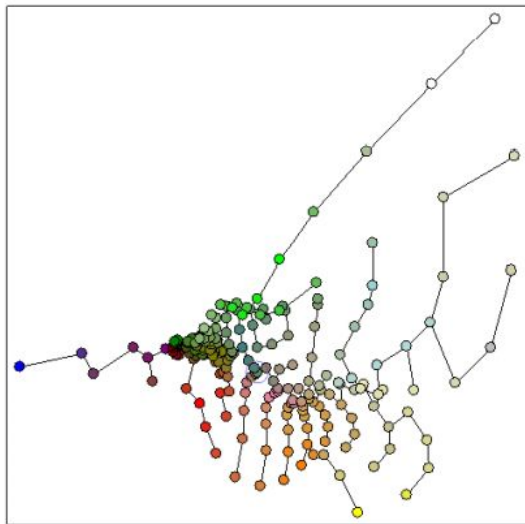


ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

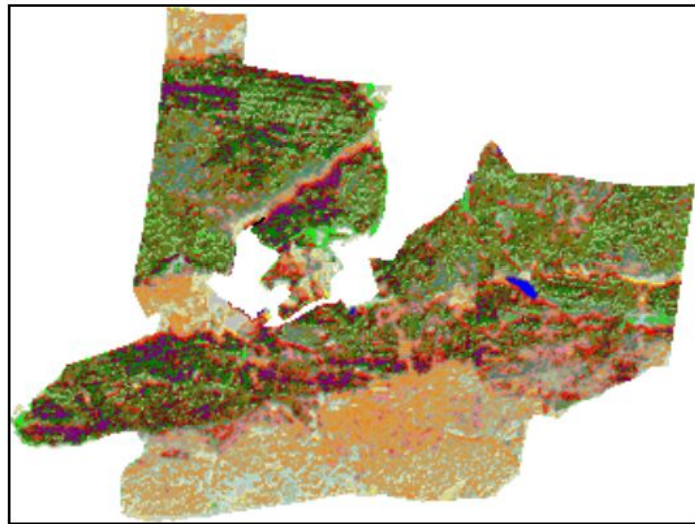
ScanEx Image Processor®



Нейросетевые технологии классификации



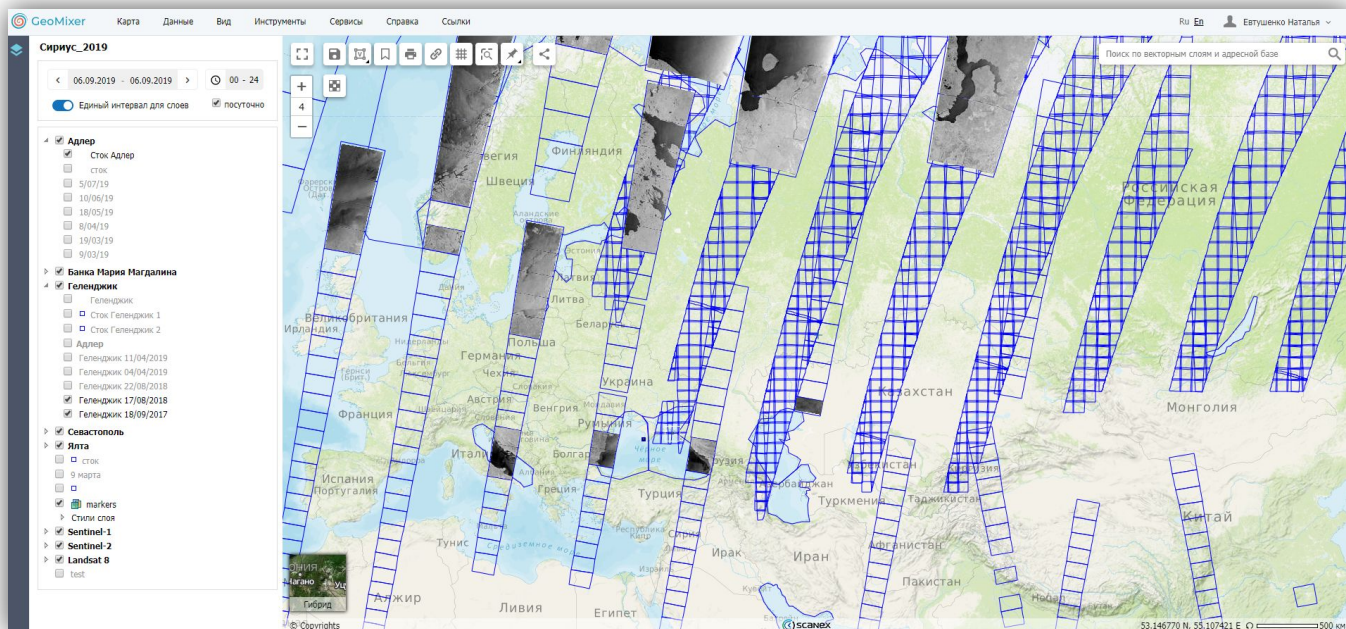
*а – Отображение Сэммона минимального
остового дерева ТМ классов (с тематической
палитрой)*



*б – результат классификации совмещенных
снимков*

GEOMIXER

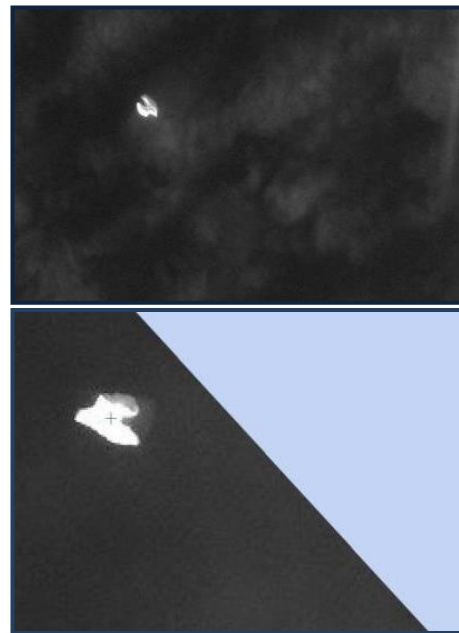
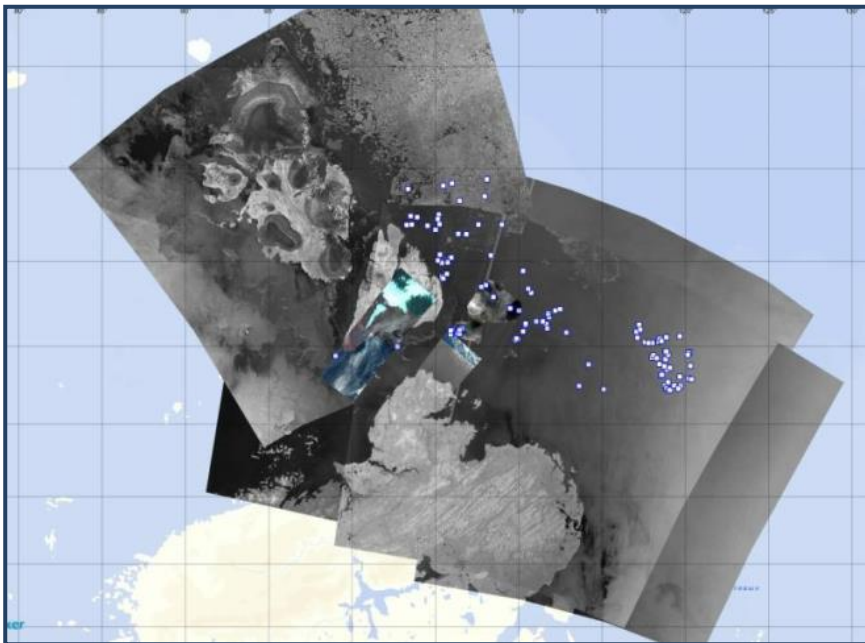
ГЕОПОРТАЛ - веб-портал, отображающий и предоставляющий доступ к географической информации посредством веб-сервисов.



КОНТРОЛЬ ЛЕДОВОЙ ОБСТАНОВКИ



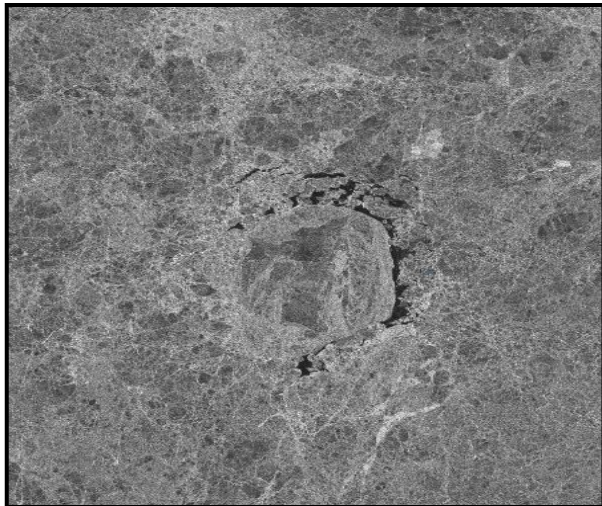
КОНТРОЛЬ ЛЕДОВОЙ ОБСТАНОВКИ И ОПАСНЫХ ЛЕДЯНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ



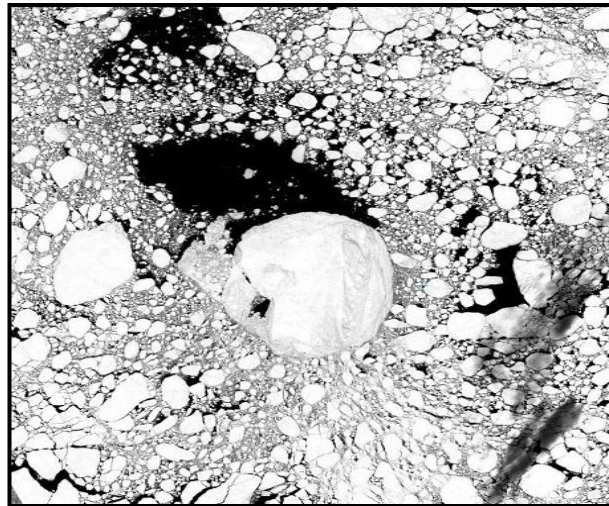
Интегральная карта распределения айсбергов в проливе Вилькицкого и западной части моря Лаптевых в 2012 году по данным спутниковой съемки и судовых наблюдений

КОНТРОЛЬ ЛЕДОВОЙ ОБСТАНОВКИ И ОПАСНЫХ ЛЕДЯНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

Мониторинг стамух на трассах СМП для уточнения навигационных карт



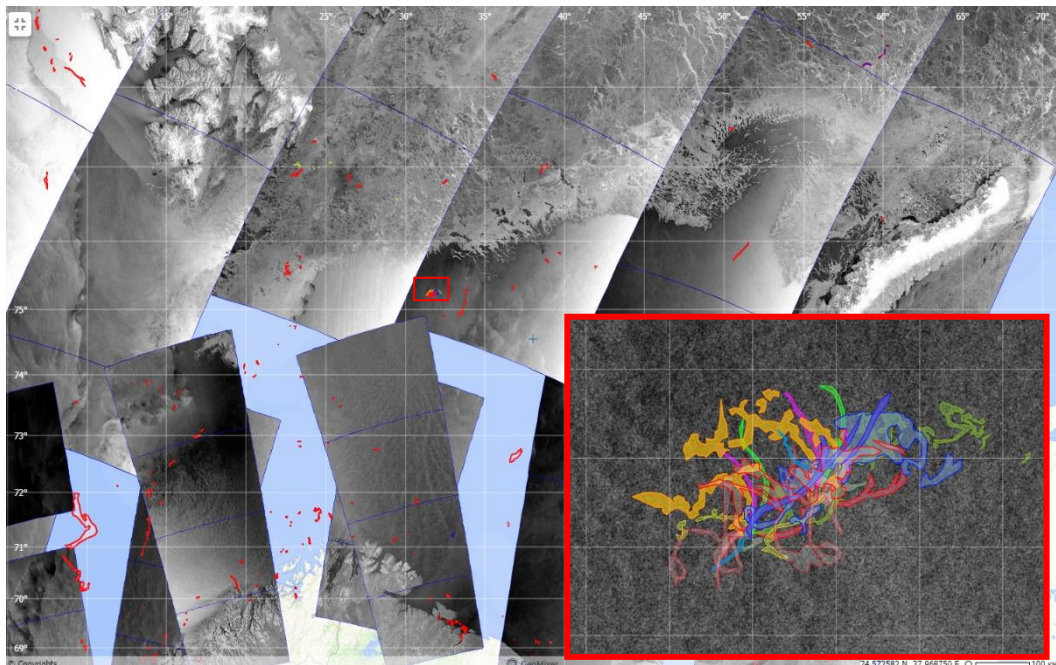
**RADARSAT-1, 15 апреля 2011. (RSI,
СКАНЭКС, 2011) Карское море**



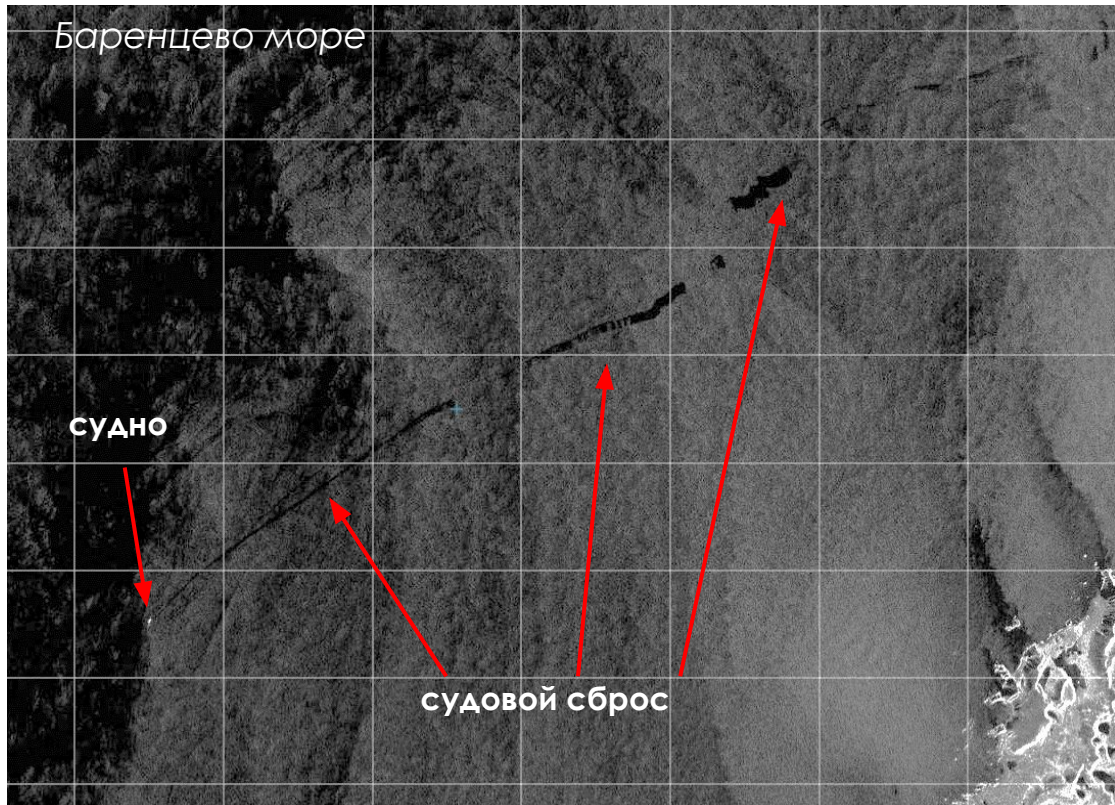
**SPOT-5, 29 апреля 2011. (Astrium,
СКАНЭКС, 2011) Карское море**

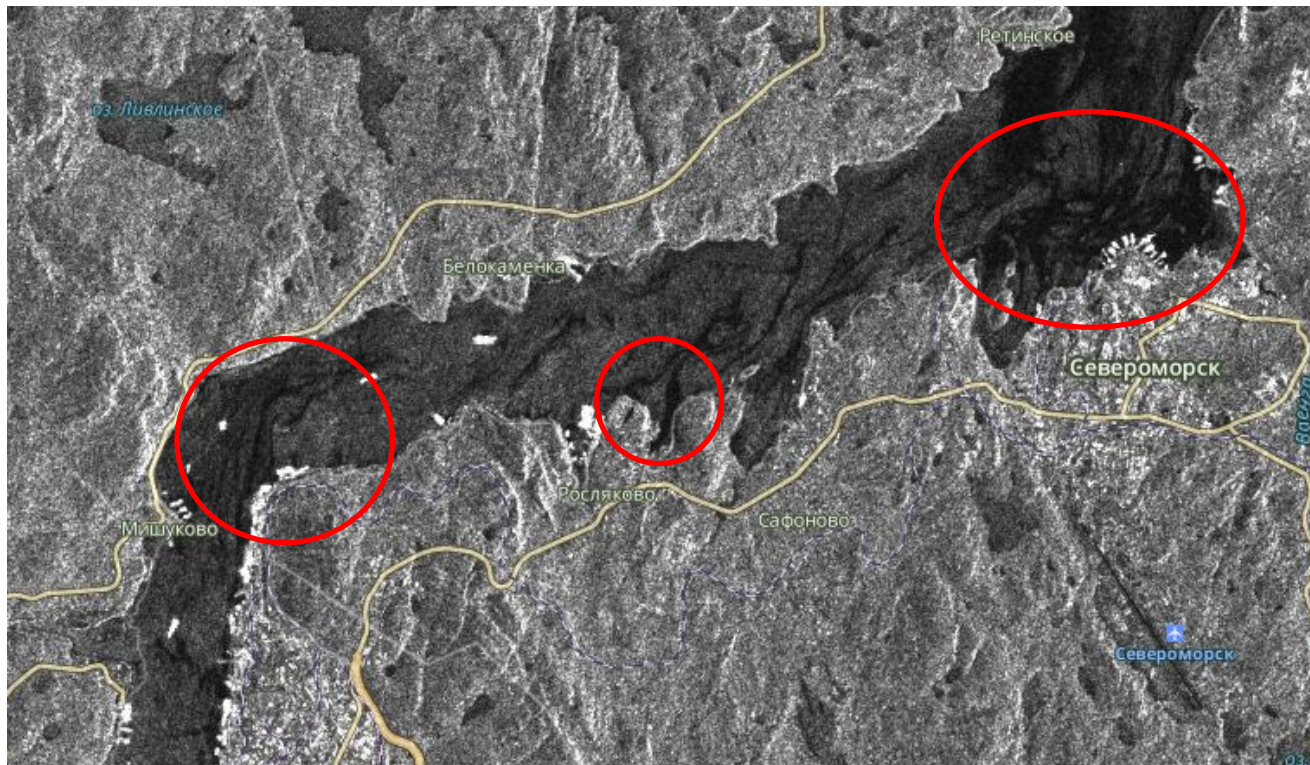
ОБНАРУЖЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ ВЫХОДОВ НЕФТИ НА МОРСКУЮ ПОВЕРХНОСТЬ (СИПОВ, ГРИФОНОВ) В ИНТЕРЕСАХ ГЕОЛОГОРАЗВЕДКИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СТРУКТУР

Естественными нефтегазопроявлениями или сипами (от англ. seep - просачиваться) называются выходы флюидов (вод, нефтей и газов) на поверхность моря, которые пространственно и генетически связаны, главным образом, с действием большого класса мелких эруптивных геологических образований, расположенных на морском дне. Структуры на дне моря могут выносить на поверхность массы пластовых флюидов, а также вмещающих пород, и служат индикатором нефтегазоносности и показателем вод моря с подземными флюидами

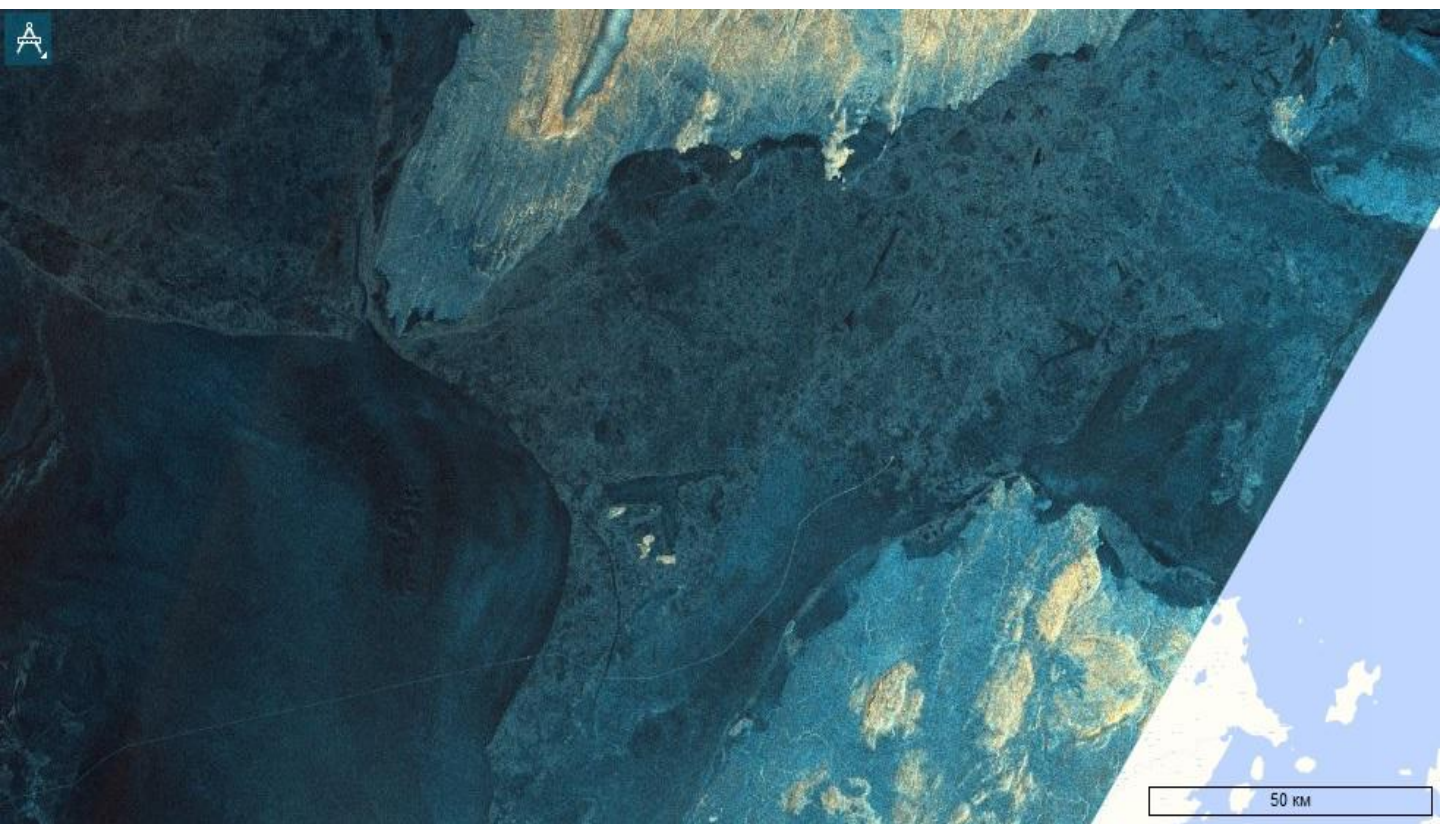


КОНТРОЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В МЕСТАХ ДОБЫЧИ И ТРАНСПОРТИРОВКИ НЕФТИ



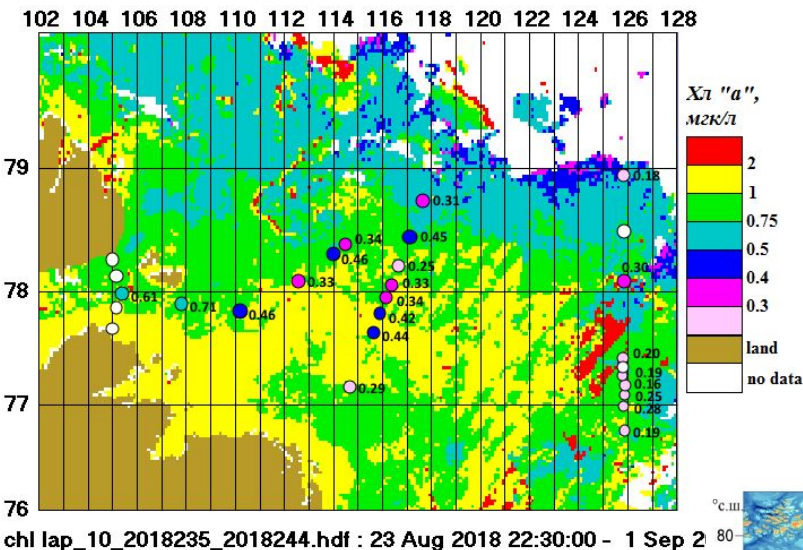


Фрагмент снимка с КА Radarsat-2 от 19.06.2013 на Кольский залив



Ледовая обстановка в проливе Бориса Вилькицкого 21.5.2013. Заметен след каравана, идущего через пролив с учетом реальной ледовой обстановки.

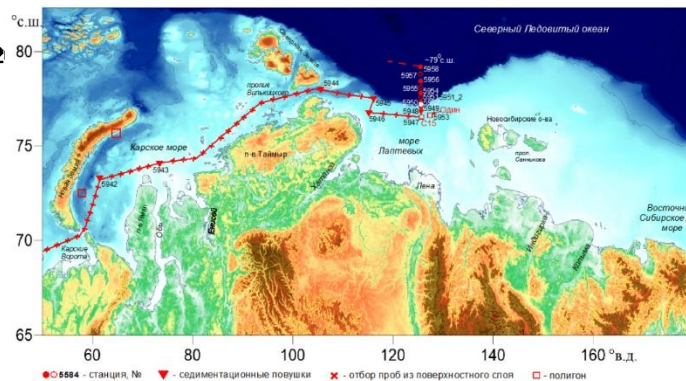
ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНЫХ ЭКСПЕДИЦИЙ



Помимо обеспечения спутниковыми данными экспедиционных исследований, проводился сбор и обработка данных спутников AQUA/TERRA, Suomi NPP, SENTINEL-3A для Черного, Баренцева, Карского и Лаптевых морей в неоперативном режиме. Также, для Черного моря, проводился сбор, обработка и визуальный анализ данных LANDSAT-8 в безоблачную погоду

Совмещение данных спутниковой съемки и результатов натурных исследований

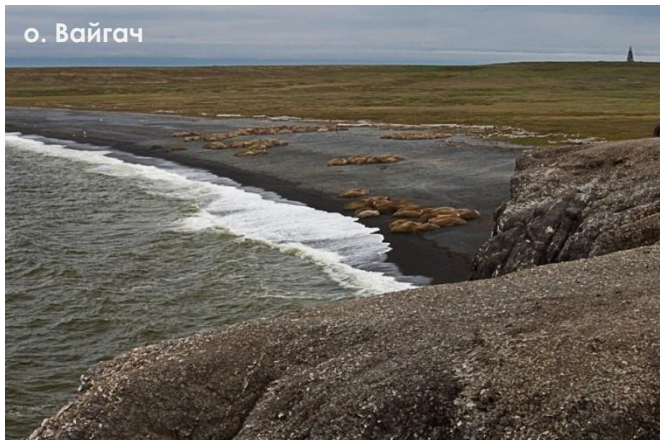
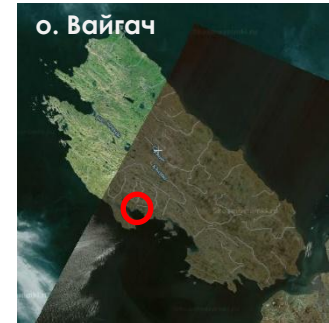
С 17 августа по 13 сентября 2018 года спутниковые данные о концентрации хлорофилла, взвеси и информация о температуре поверхности Карского и Лаптевых морей в оперативном режиме передавались на борт НИС «Академик Мстислав Келдыш»



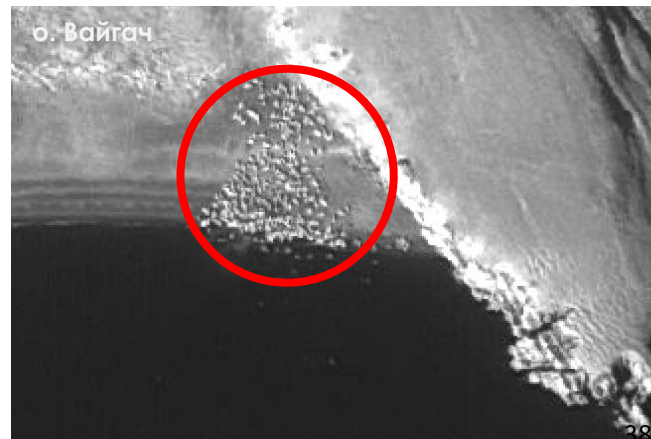
ПРОЕКТ «МОРЖИ АРКТИКИ-2011» - ПИЛОТНЫЙ

В результате проекта была отработана методика по дешифрированию снимков в целях обнаружения моржей и сделаны следующие выводы:

- ✓ спутниковая съемка позволяет получать оперативную информацию о местонахождении и распределении моржей на лежбищах;
- ✓ дает возможность примерно оценивать численность животных;
- ✓ позволяет отслеживать динамику животных на труднодоступных лежбищах;
- ✓ использование данного метода может являться вспомогательным элементом в полевых наземных исследованиях, авиаучетах.
- ✓ для проведения подобных проектов лаборатория «Геоателъ» имеет возможность проведения прицельной съемки КА «АИСТ 2Д (пространственное разрешение 1,5м)



Залежка моржей 14.07.2011, м. Лямчин Нос © В.Маслов



EROS B, 04.09.2011,

ОХРАНА И ИЗУЧЕНИЕ РЕДКИХ ВИДОВ АРКТИЧЕСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

В 2014 году целью спутниковой съемки были острова акватории Баренцева моря: о. Вайгач (мыс Лямчин Нос), о. Матвеев, Карповы о-ва, о. Долгий. Цель проекта: наблюдение за наиболее известными залежками моржей, использование данных спутниковых меток, установленных непосредственно на морских животных для наведения спутниковых аппаратов. В результате было выполнено 6 спутниковых съемок островов, обнаружено 2 залежки на острове Вайгач (мыс Лямчин Нос) и острове Матвеев.



EROS B, 16.08.2014, © ImageSat, «СКАНЭКС»



EROS B, 21.08.2014, © ImageSat, «СКАНЭКС»

ПРОЕКТ «БЕЛЬКИ 2019» ВЫПОЛНЕН НА БАЗЕ ТЕХНОЛОГИЙ
«ГЕОАТЕЛЬЕ» ЦЕНТРА «СИРИУС»

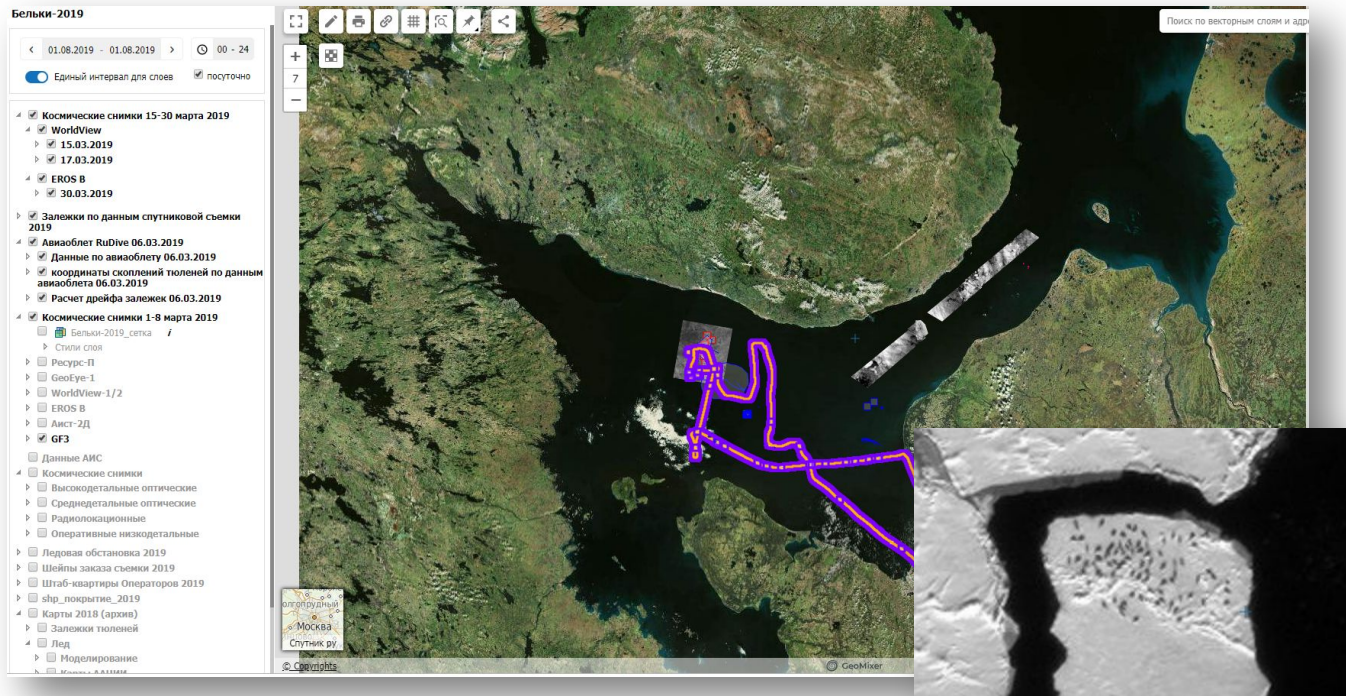
В рамках программы «Дежурный по планете» ведется работа с космическими снимками сверхвысокого пространственного разрешения для решения двух очень важных задач:

- Визуальный анализ космических снимков и поиск мест возможного нахождения малышей на льду Белого моря по косвенным признакам (лунки, характерные следы перемещений взрослых мам)
- Подготовка на основе результатов этой кропотливой работы не только сводок в Штаб ледовых операций, но и эталонных изображений для обучения нейронных сетей и последующей разработки алгоритмов автоматизированного поиска мест ценных залежек тюленей

Благодаря поддержке Роскосмоса, РКЦ «Прогресс» и других операторов спутников дистанционного зондирования, на геопортале проекта «Бельки-2019» размещены и доступны для просмотра и анализа спутниковые данные на акваторию Белого моря разных лет, а также снимки за март 2019 года. На открытом геопортале любой желающий может поучаствовать в проекте «Бельки», прокачать свои навыки анализа космических снимков и помочь спасти детенышей тюленей.



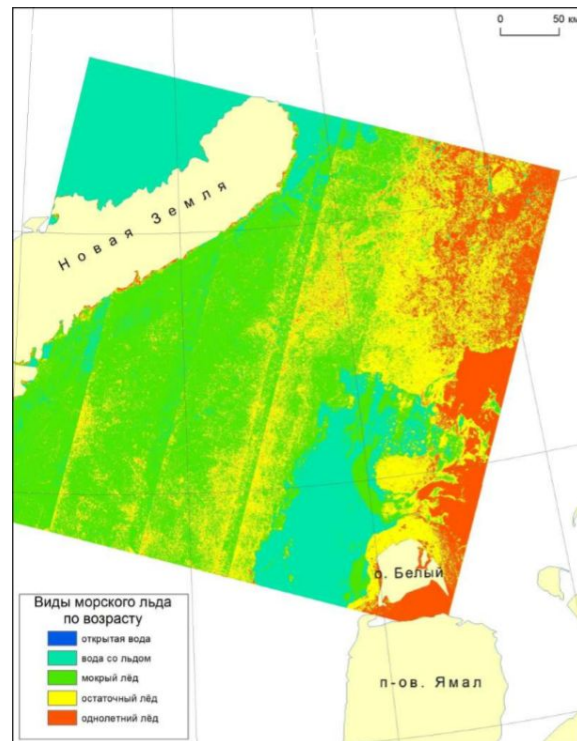
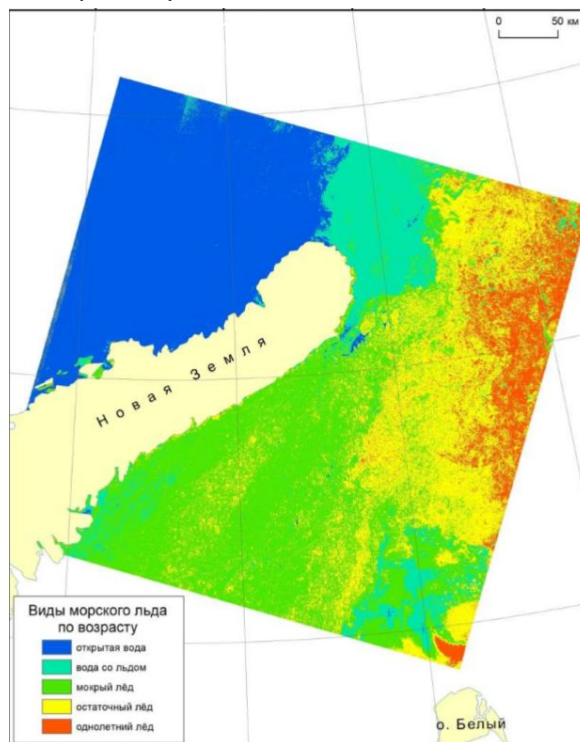
ПРОЕКТ «БЕЛЬКИ 2019» ВЫПОЛНЕН НА БАЗЕ ТЕХНОЛОГИЙ «ГЕОАТЕЛЬЕ» ЦЕНТРА «СИРИУС»



Ссылка на геопортал проекта: <http://sealpups.kosmosnimki.ru/>

Создание системы мониторинга и прогноза ледовой обстановки в арктических морях по данным спутниковой съемки 2018

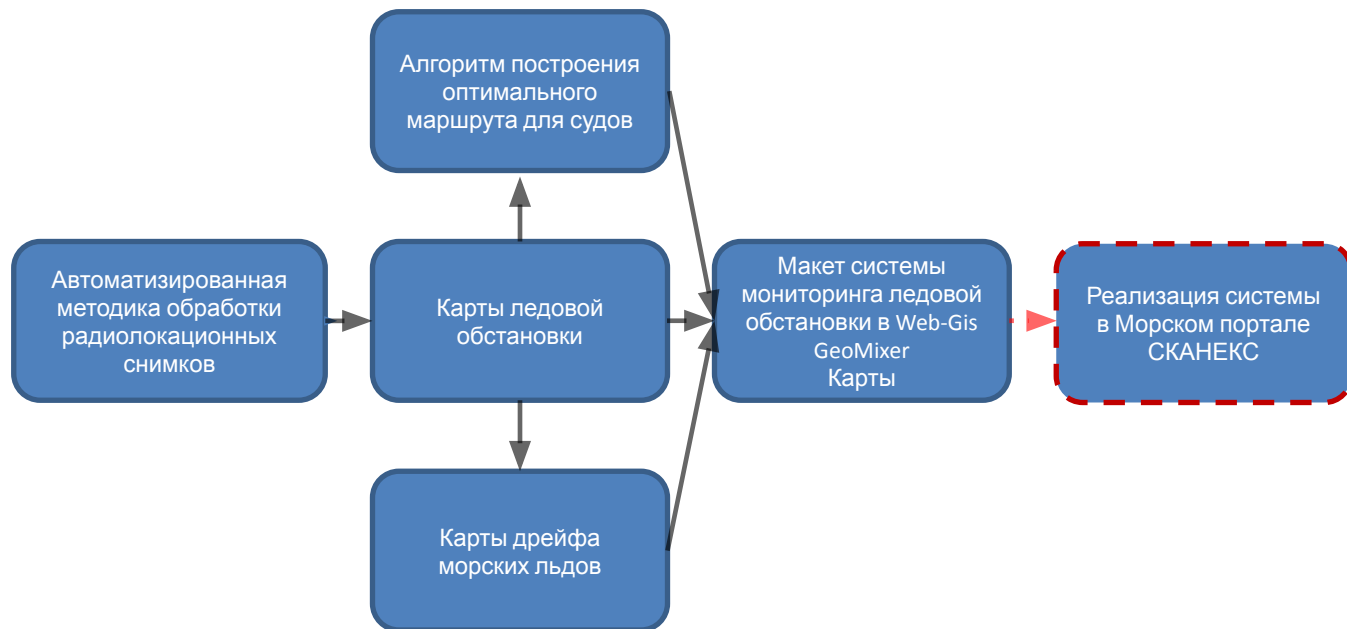
Карты классификации льдов по возрасту



Создание системы мониторинга и прогноза ледовой обстановки в арктических морях по данным спутниковой съемки 2018

Итоги работы:

Ребята предложили макет своей системы мониторинга ледовой обстановки на базе веб-картографической интеграционной платформы Scanex Web-GIS GeoMixer, включающий автоматизированную методику обработки радиолокационных снимков, алгоритм построения оптимального маршрута для судов, карту дрейфа морских льдов.



НАШ ПРОЕКТ

АКТУАЛЬНОСТЬ



ЦЕЛЬ



ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТЕЙ



ЗАДАЧИ



ПЛАН ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТА

**СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ!**

