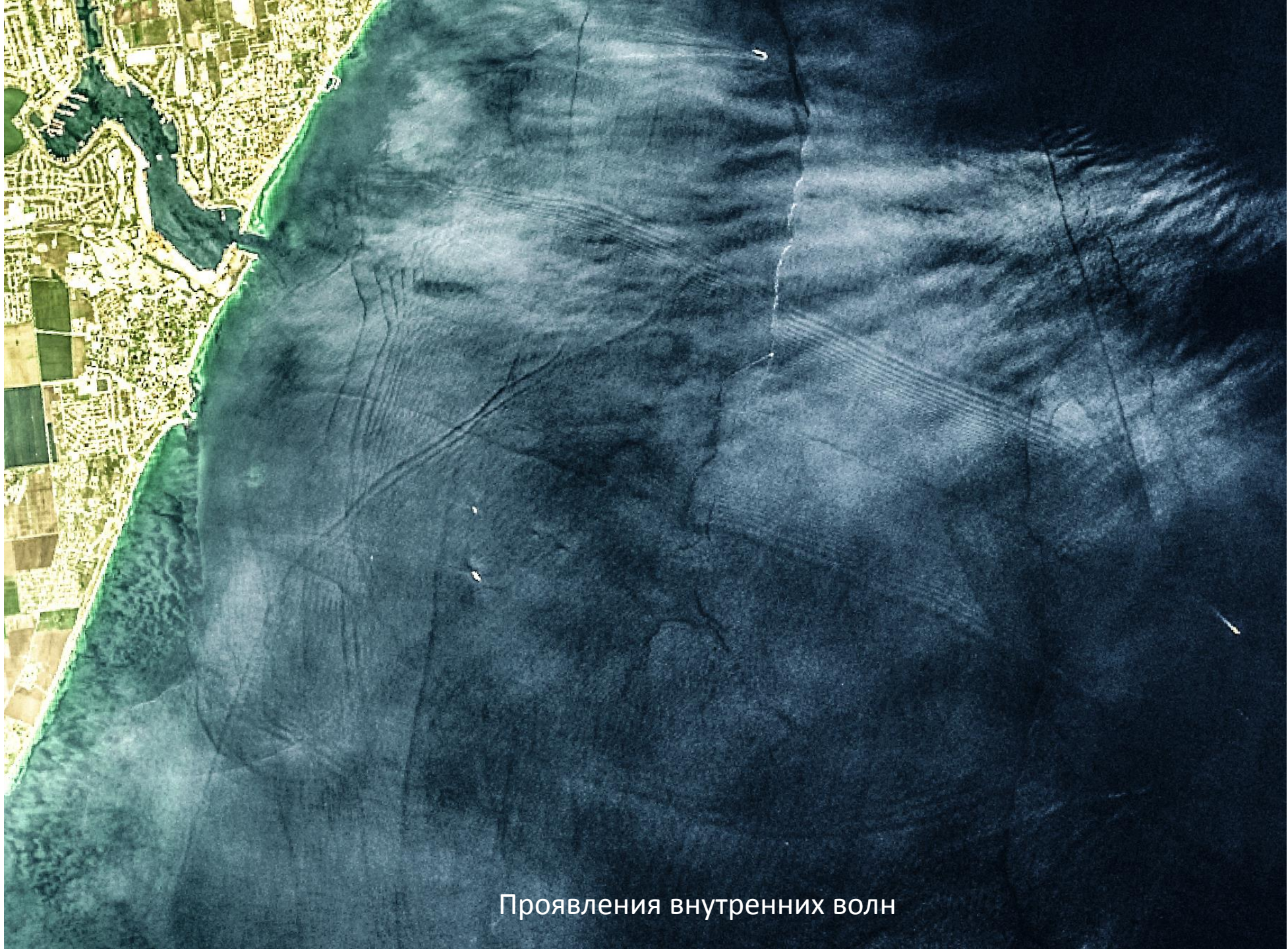


*Внутренние волны: проявление в данных
оптических сканеров и взаимодействие с
динамическими структурами.*

***Станичный С.В. , Медведева А. В. , Кубряков А.А., Станичная Р.Р. ,
Михайличенко Т.В.***

Морской гидрофизический институт РАН, Севастополь, Россия

- Рассмотрены механизмы определяющие проявление внутренних волн в данных сканеров оптического диапазона. Кроме типичных механизмов «динамического» и «сликового», характерных для радарных данных, в оптическом диапазоне отметим механизм связанный с модуляцией толщины рассеивающего слоя при прохождении ВВ. Последний наиболее часто проявляется в зонах плюма и районах цветения рассеивающих водорослей, таких как кокколитофориды. Предложены методы разделения отражённой и рассеянной компонент восходящего излучения. Рассмотрены примеры регистрации ВВ для различных акваторий в том числе за счёт модуляции плавающих субстанций – естественные и искусственные плёнки, ледяной покров, плавающие водоросли. Отметим также проявления за счёт модуляции ВВ доли поверхности покрытой пеной. Последовательные снимки позволяют оценить скорость распространения ВВ. Скорости распространения также могут быть оценены для периодически генерируемых волн приливами. Распространяющаяся ВВ взаимодействует с динамическими структурами. По трансформации фронта ВВ возможно оценить собственные скорости или перепады скорости в вихревых структурах, фронтальных зонах. Показаны случаи трансформации ВВ на границе плюма. Отмечается существование периодических источников генерации ВВ в «бесприливном» Черном море.
- Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 23-27-00421 «Развитие методов спутникового мониторинга аномальных процессов в морских экосистемах на основе многоспектрального подхода» и госзадания FNNN-2021-0003.

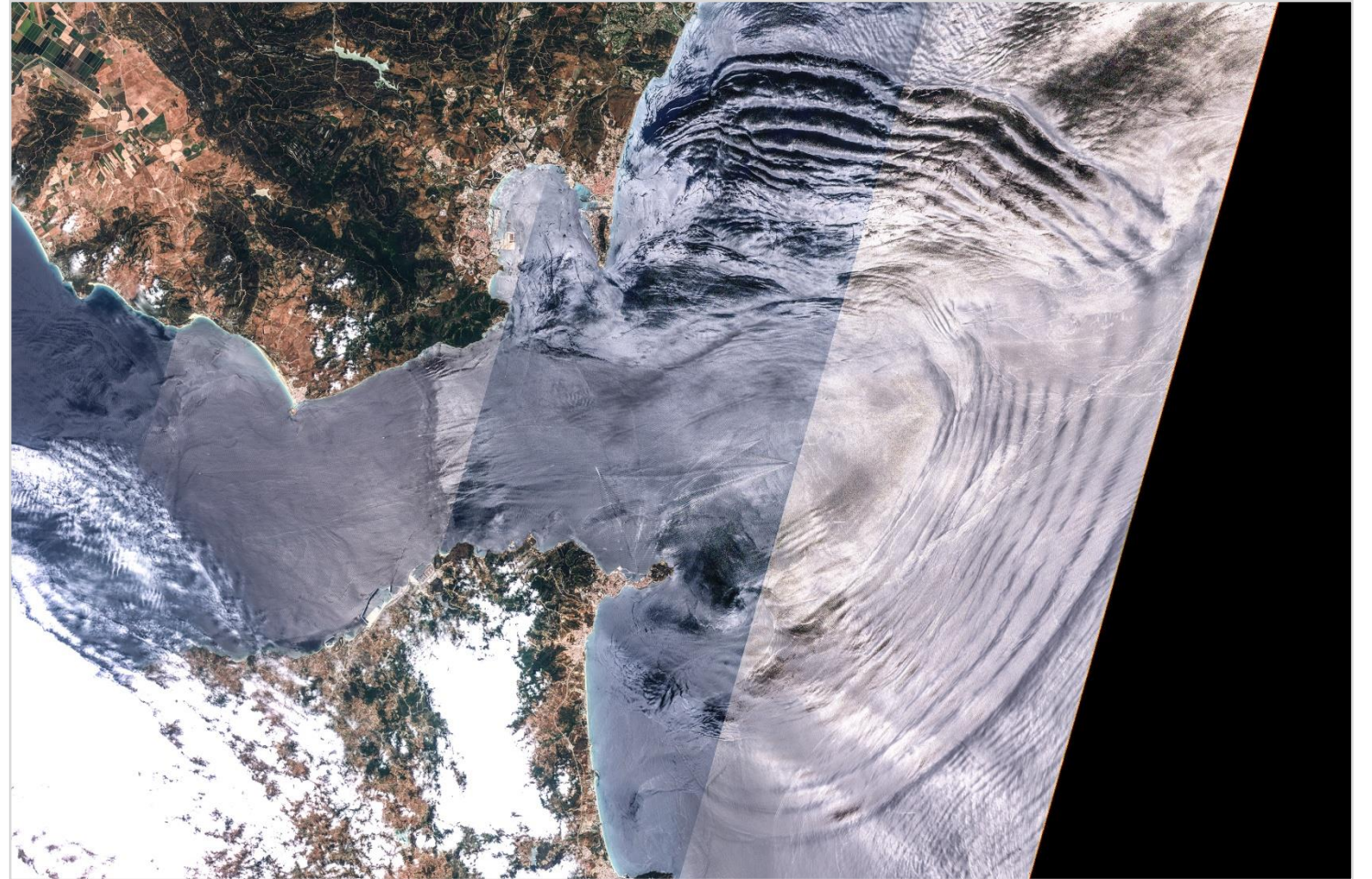
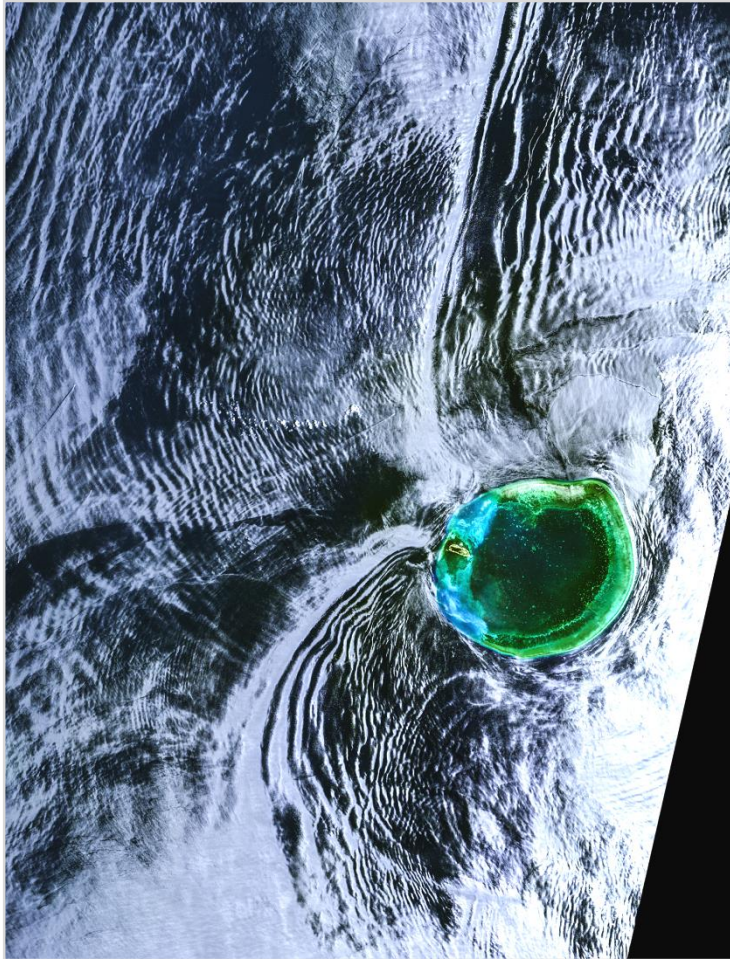


Проявления внутренних волн



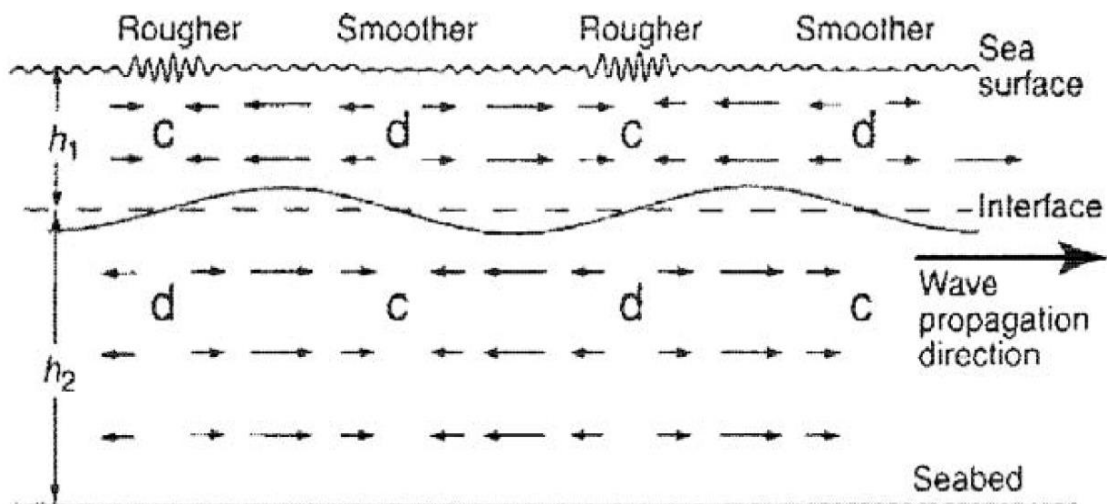
Топики:

1. Проявление внутренних волн в оптике – механизмы и особенности
2. Оценка характеристик ВВ
3. Взаимодействие с динамическими структурами

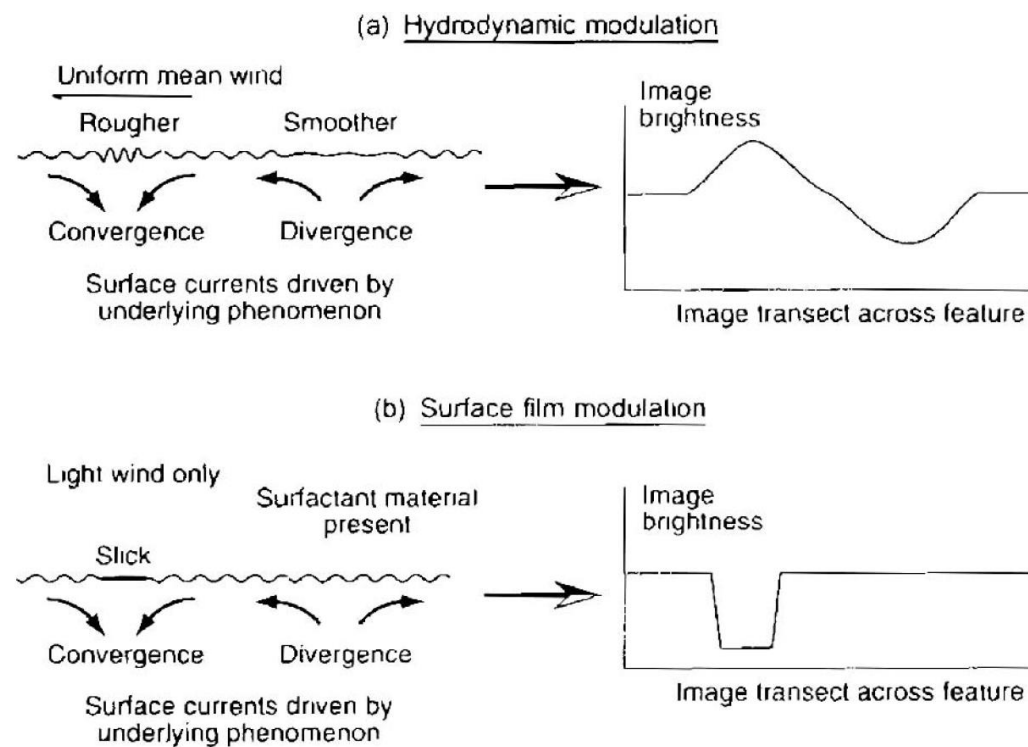


Изменение шероховатости морской поверхности при прохождении ВВ

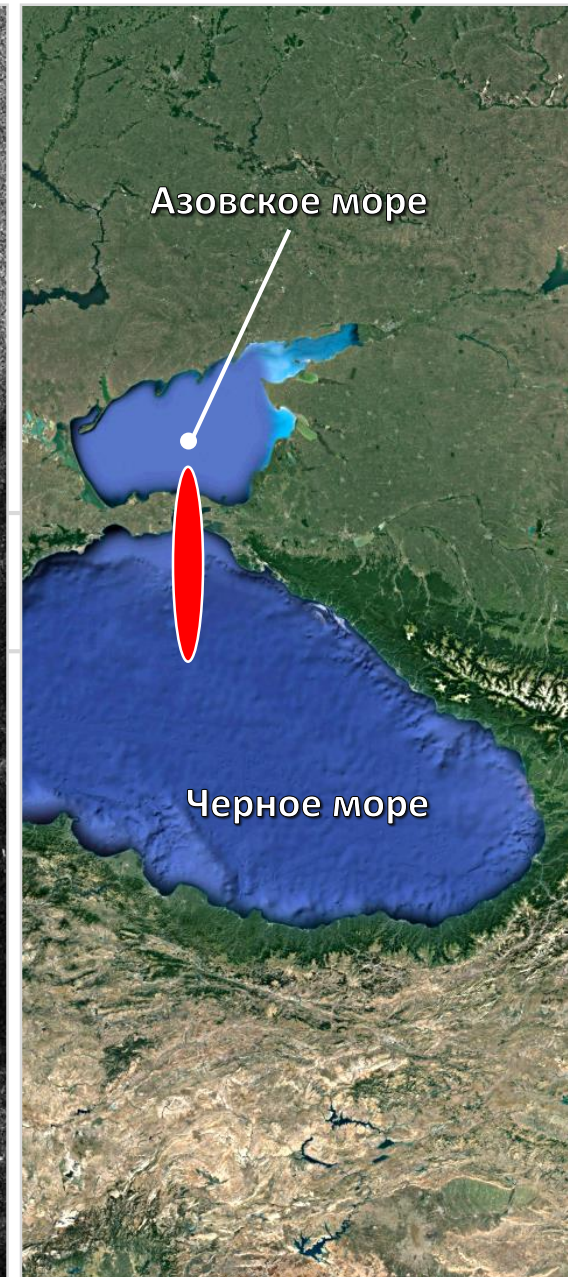
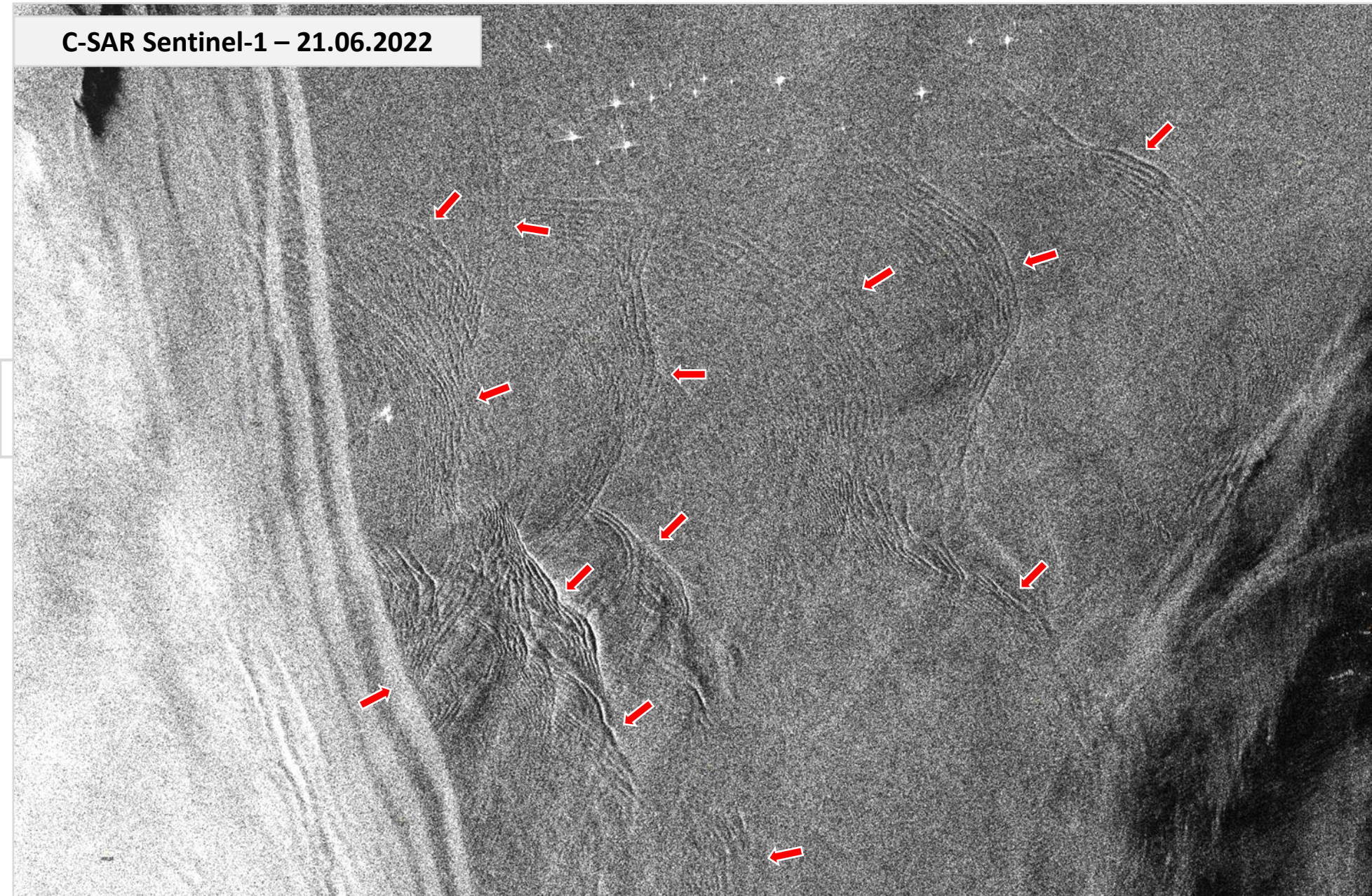
Robinson, I.S., 2004. Measuring the Oceans from Space: The Principles and Methods of Satellite Oceanography. Chichester, U.K.: Springer-Praxis Publishing Ltd.

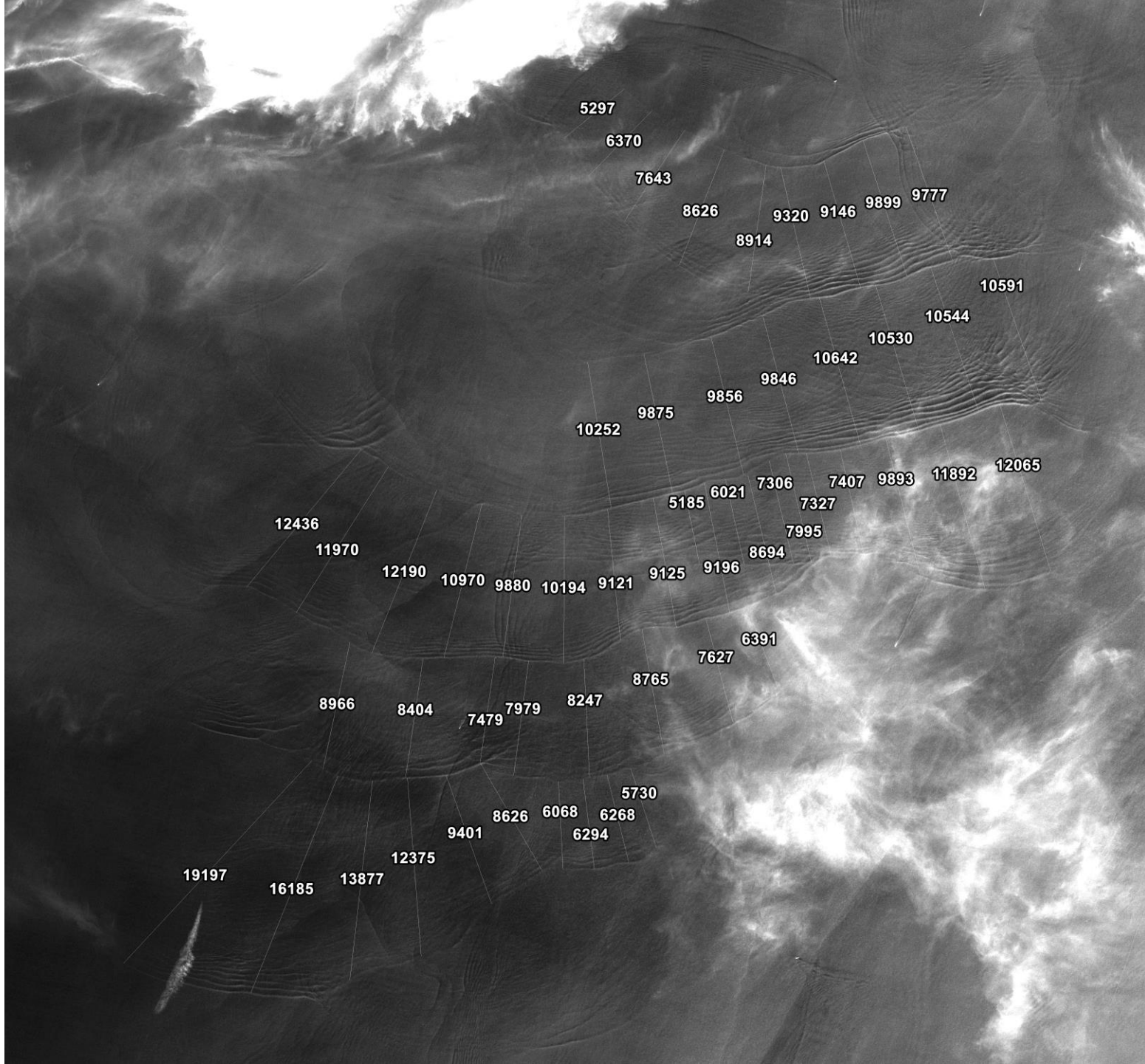


Изменение радарного сигнала



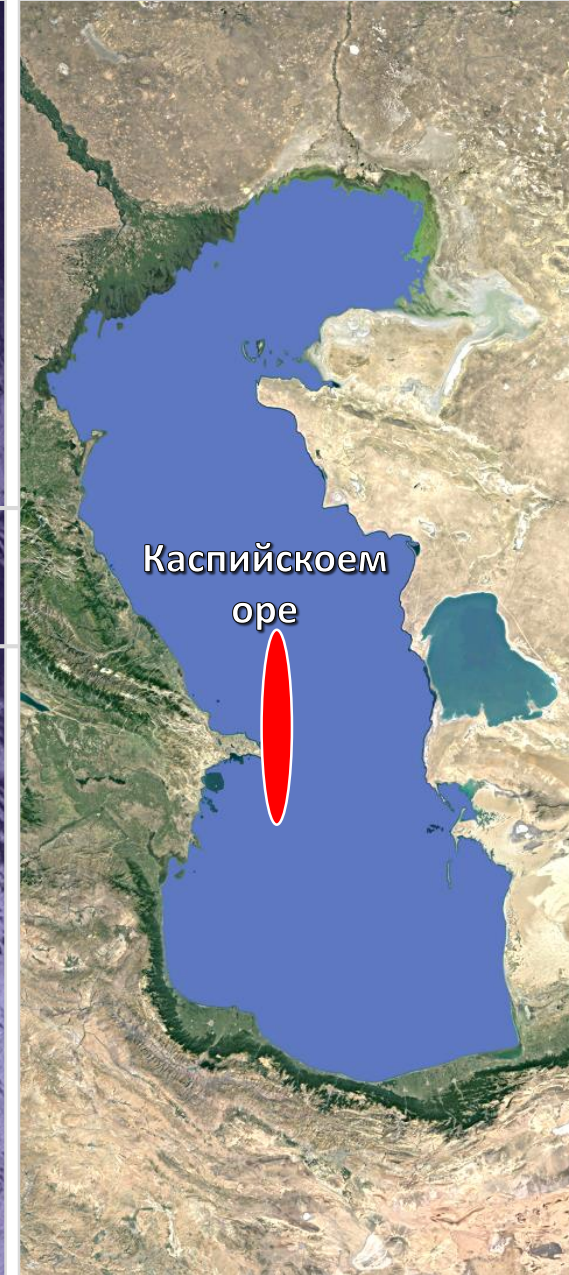
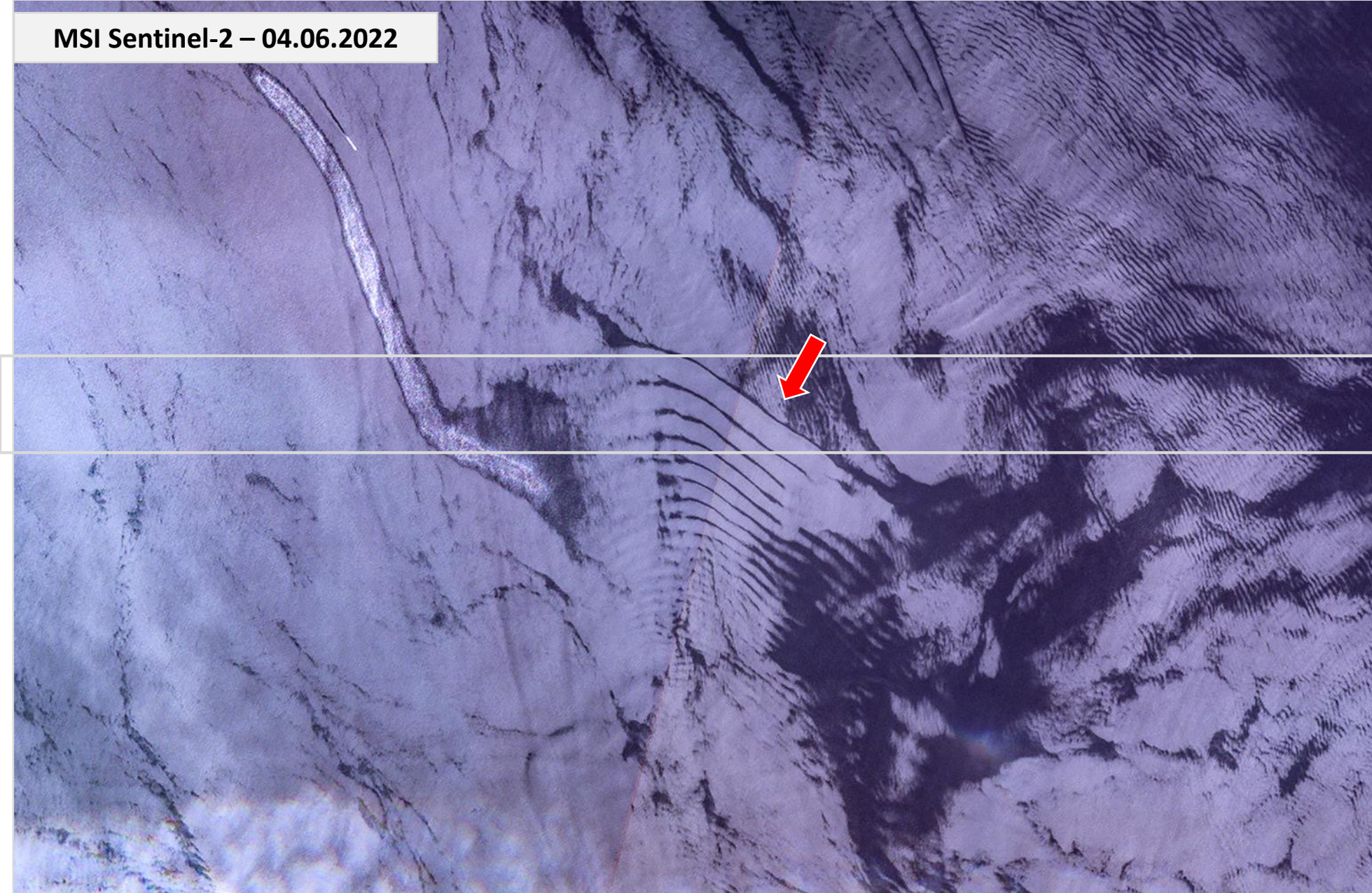
C-SAR Sentinel-1 – 21.06.2022



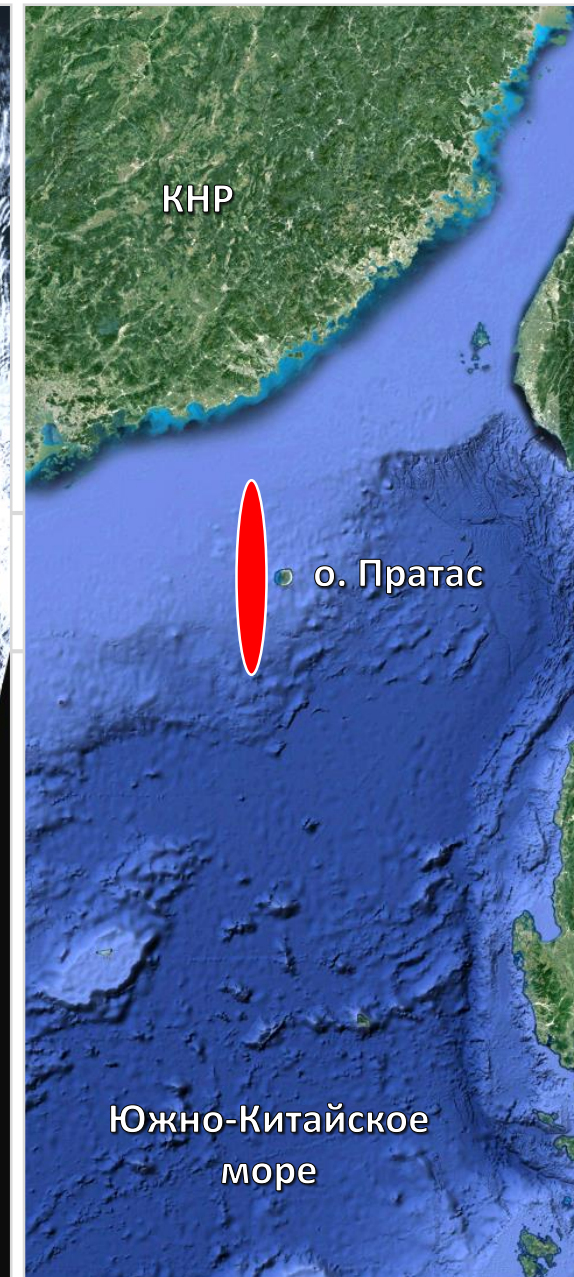
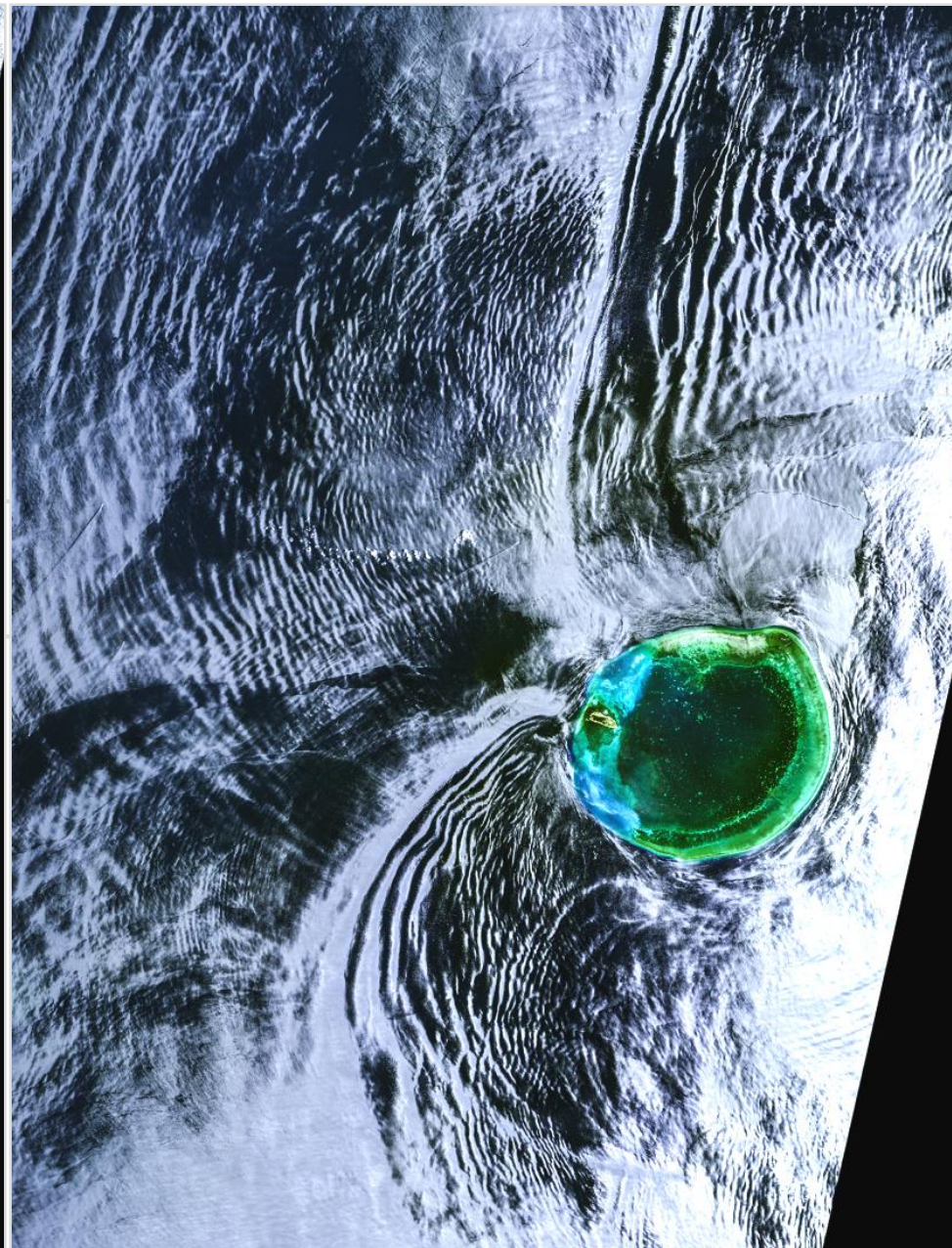
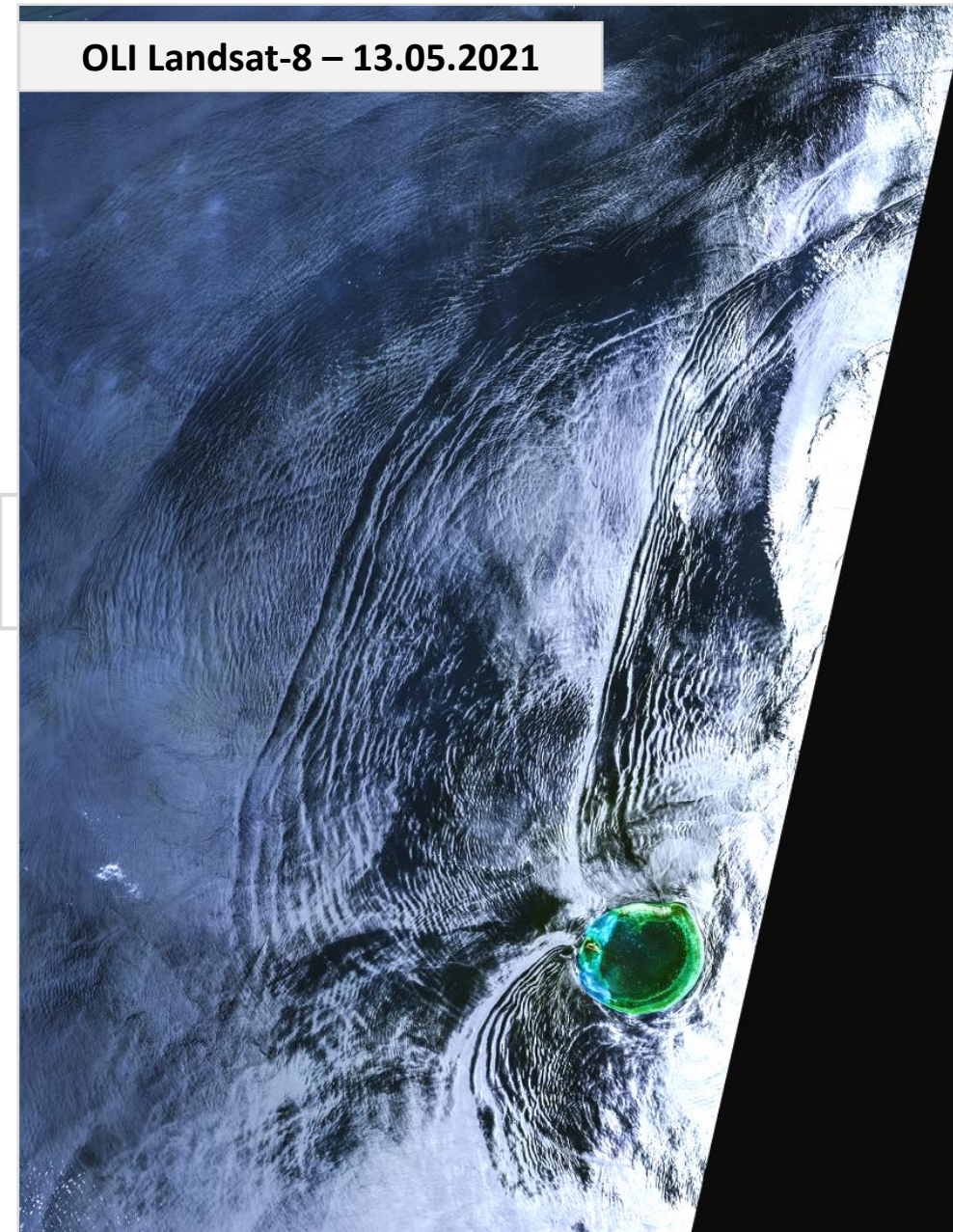


5297
6370
7643
8626 9320 9146 9899 9777
8914
10591
10544
10530
10642
9846
9856
10252 9875
12436 11970
5185 6021 7306 7407 9893 11892 12065
7327
7995
8694
12190 10970 9880 10194 9121 9125 9196
10252
6391
8765
7627
8966 8404 7479 7979 8247
19197 16185 13877 12375
9401 8626 6068 6268
6294 5730

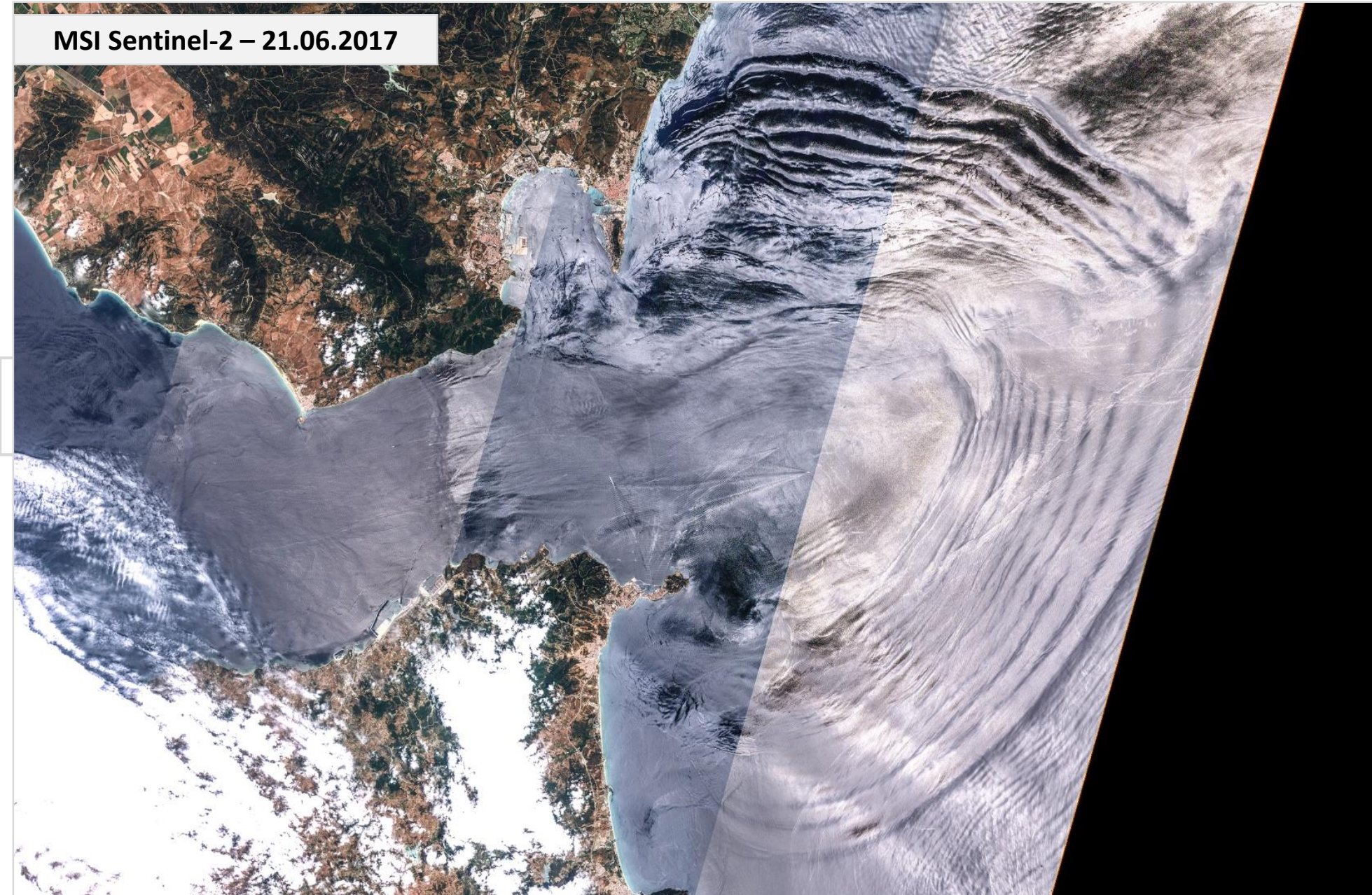
MSI Sentinel-2 – 04.06.2022



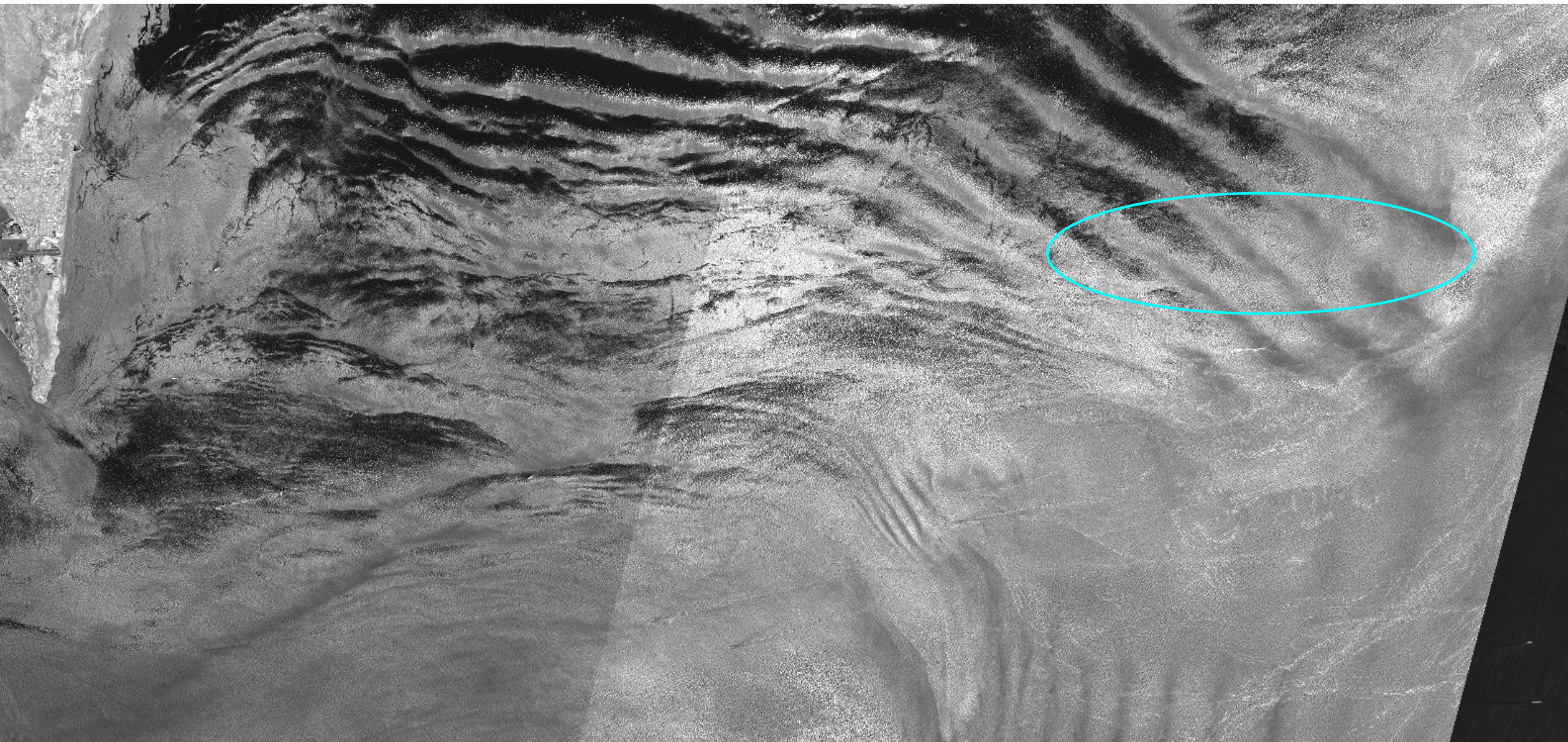
OLI Landsat-8 – 13.05.2021



MSI Sentinel-2 – 21.06.2017



Инверсия контраста



КОККОЛИТОФОРИДНОЕ ЦВЕТЕНИЕ

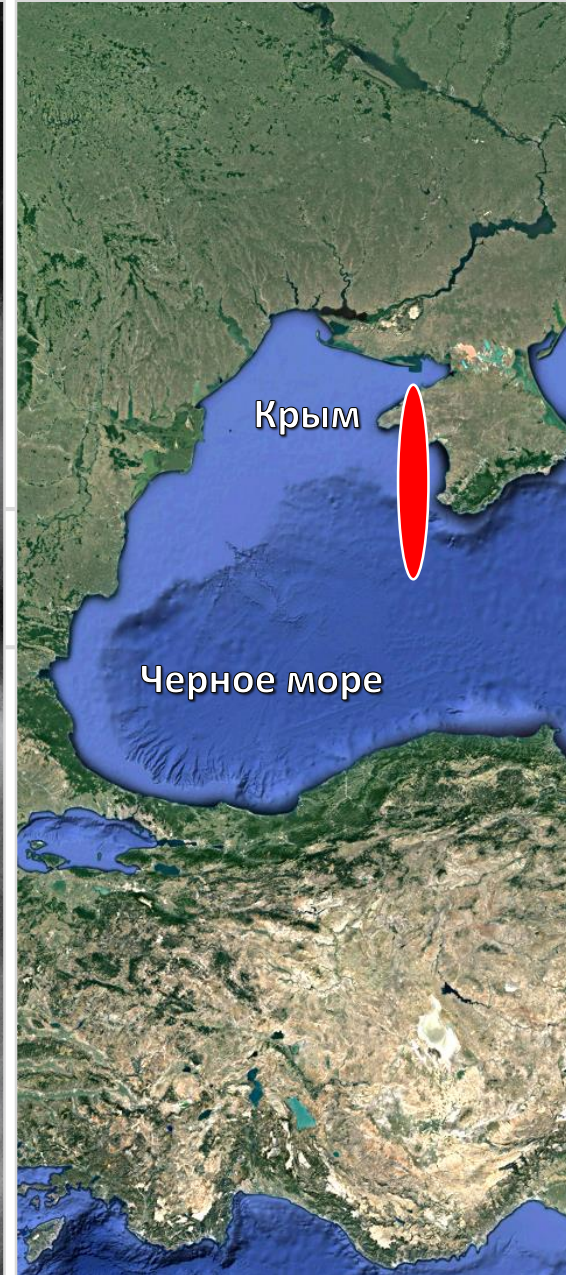
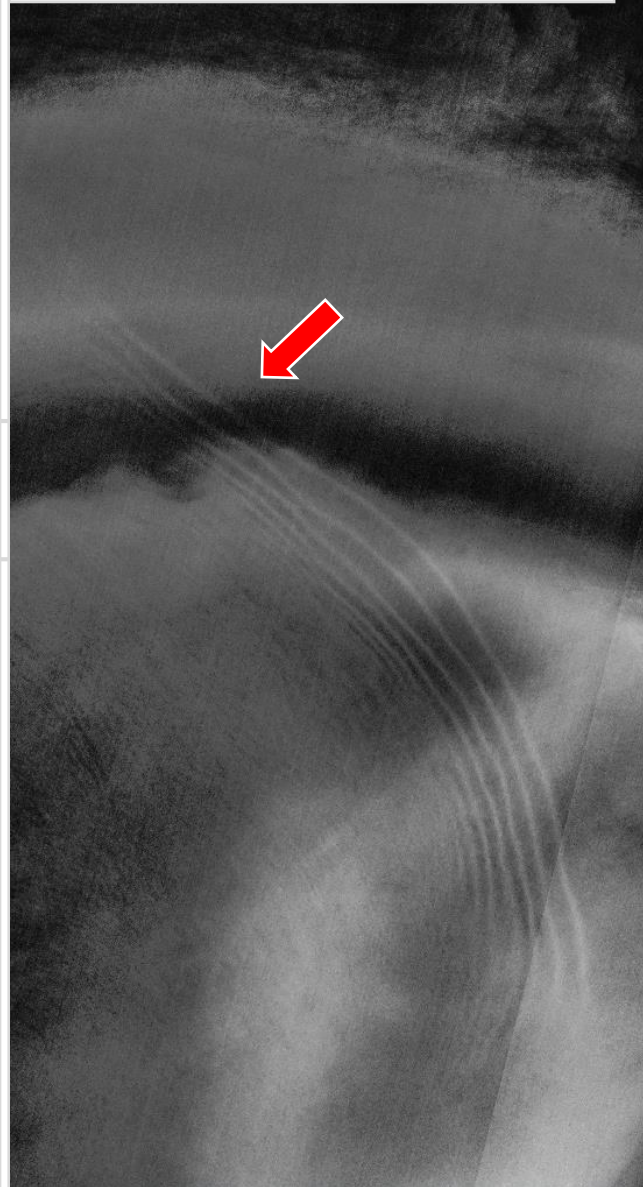
MSI Sentinel-2 – 30.06.2022



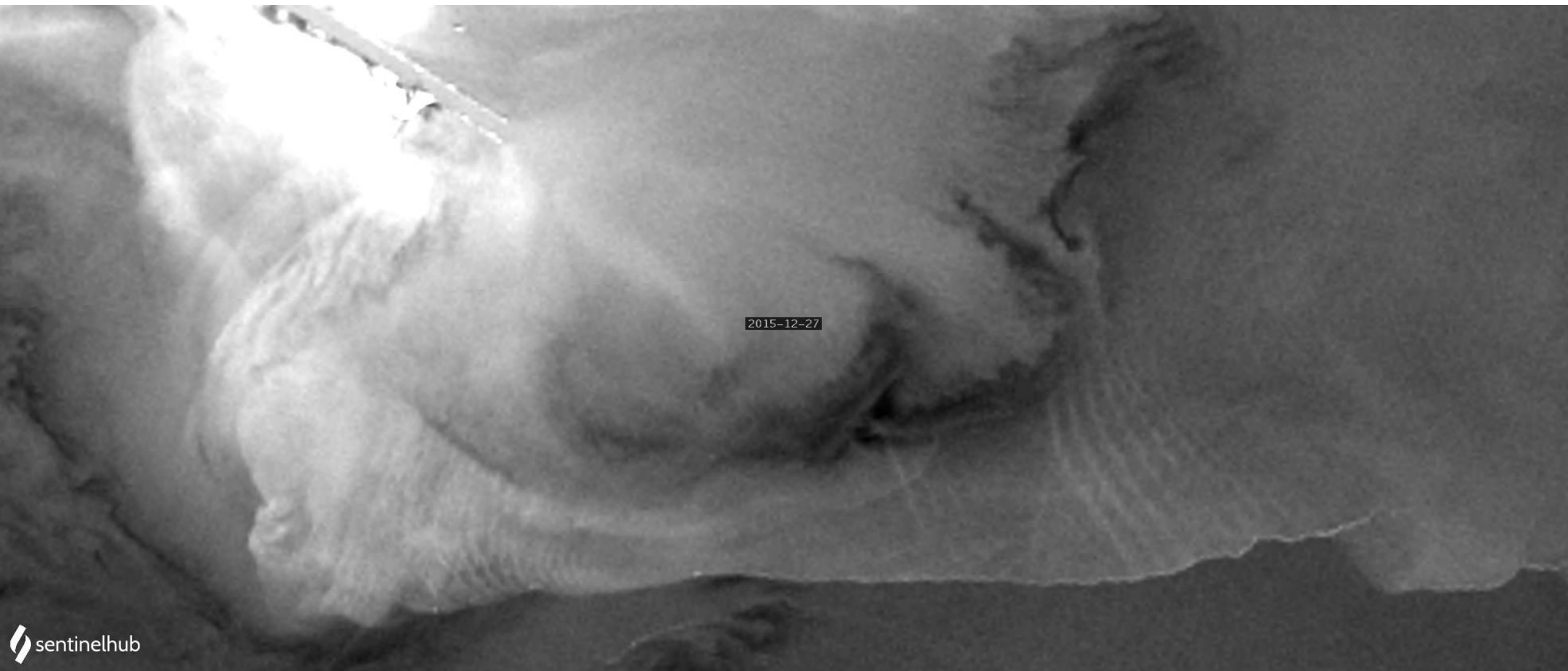
Канал В8



Каналы В3 – В8

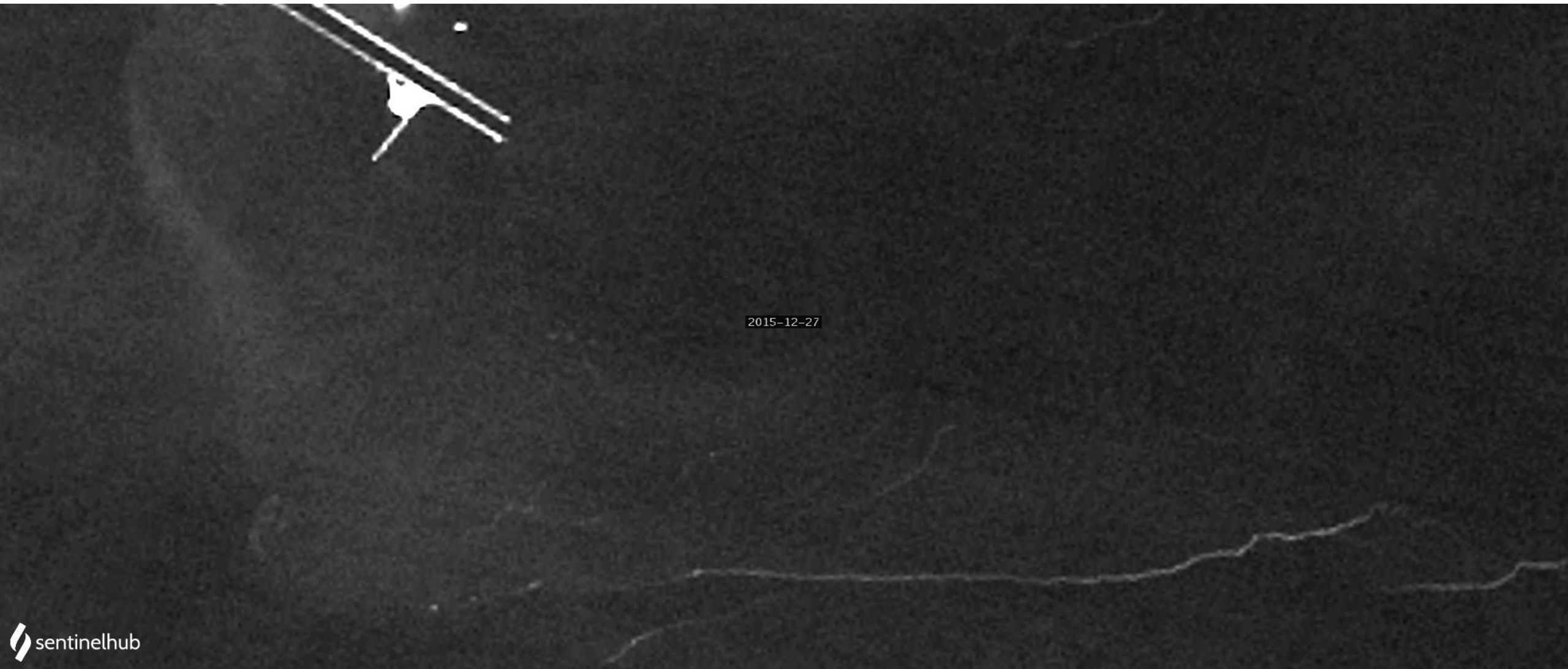


Плюм Дуная рассеянное

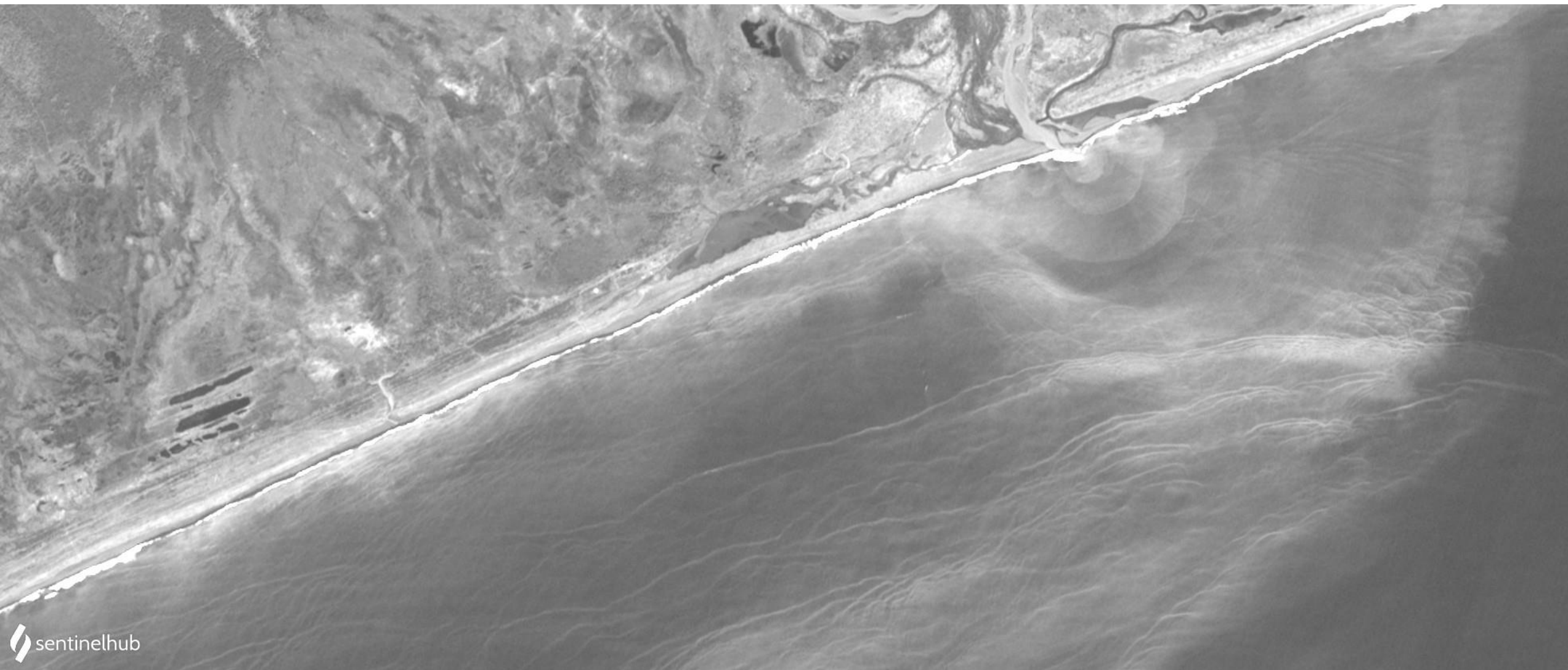


2015-12-27

Отражённая компонента

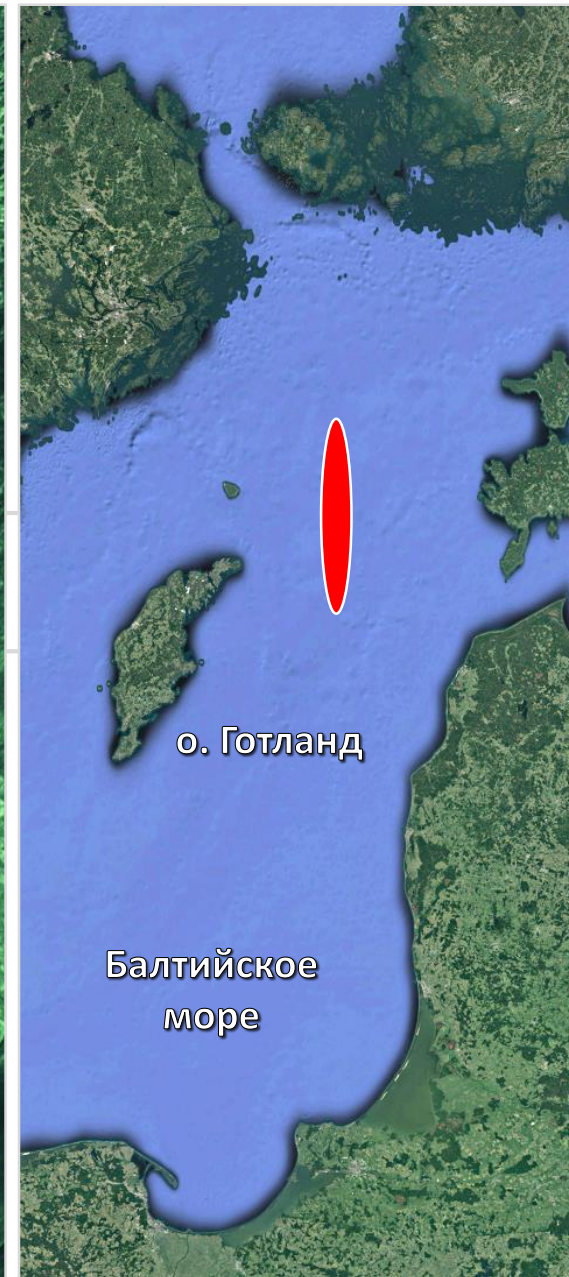
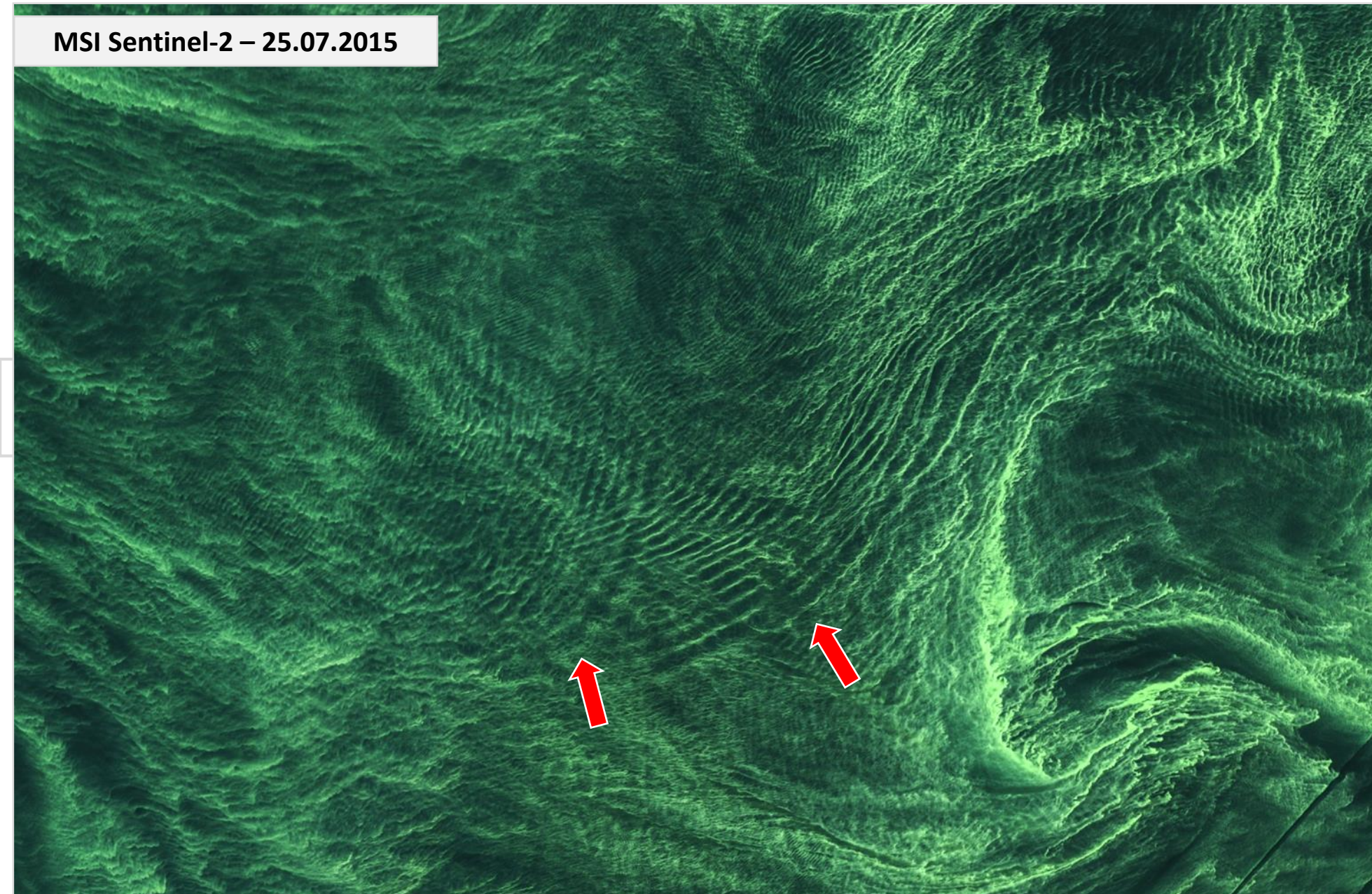


Халтырский пляж, Камчатка – 550 нм

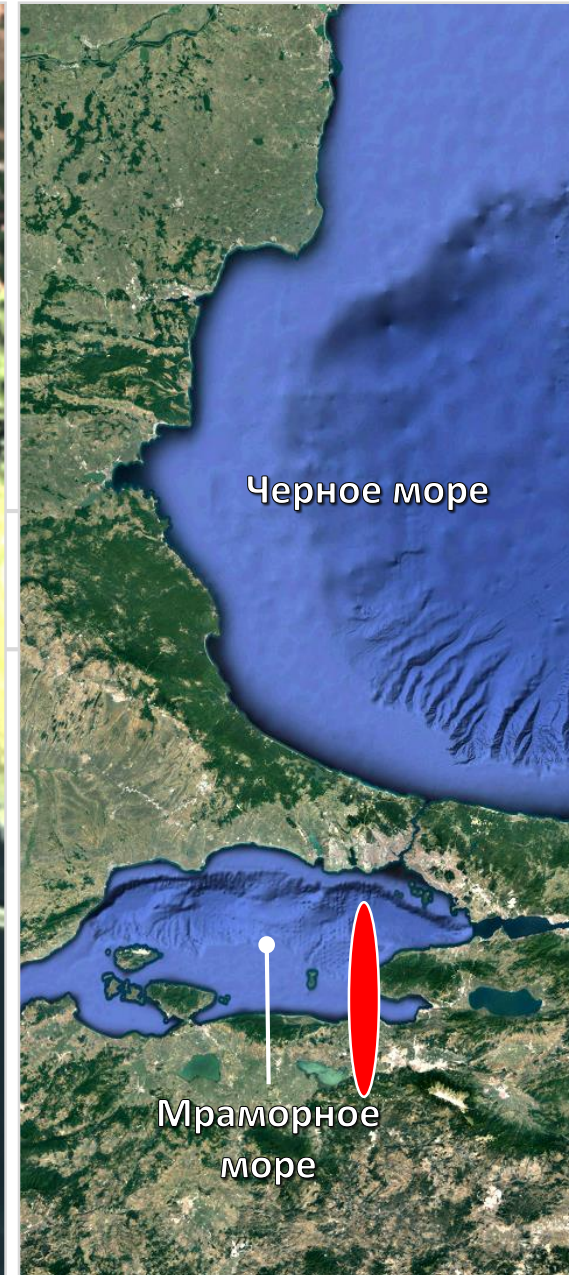
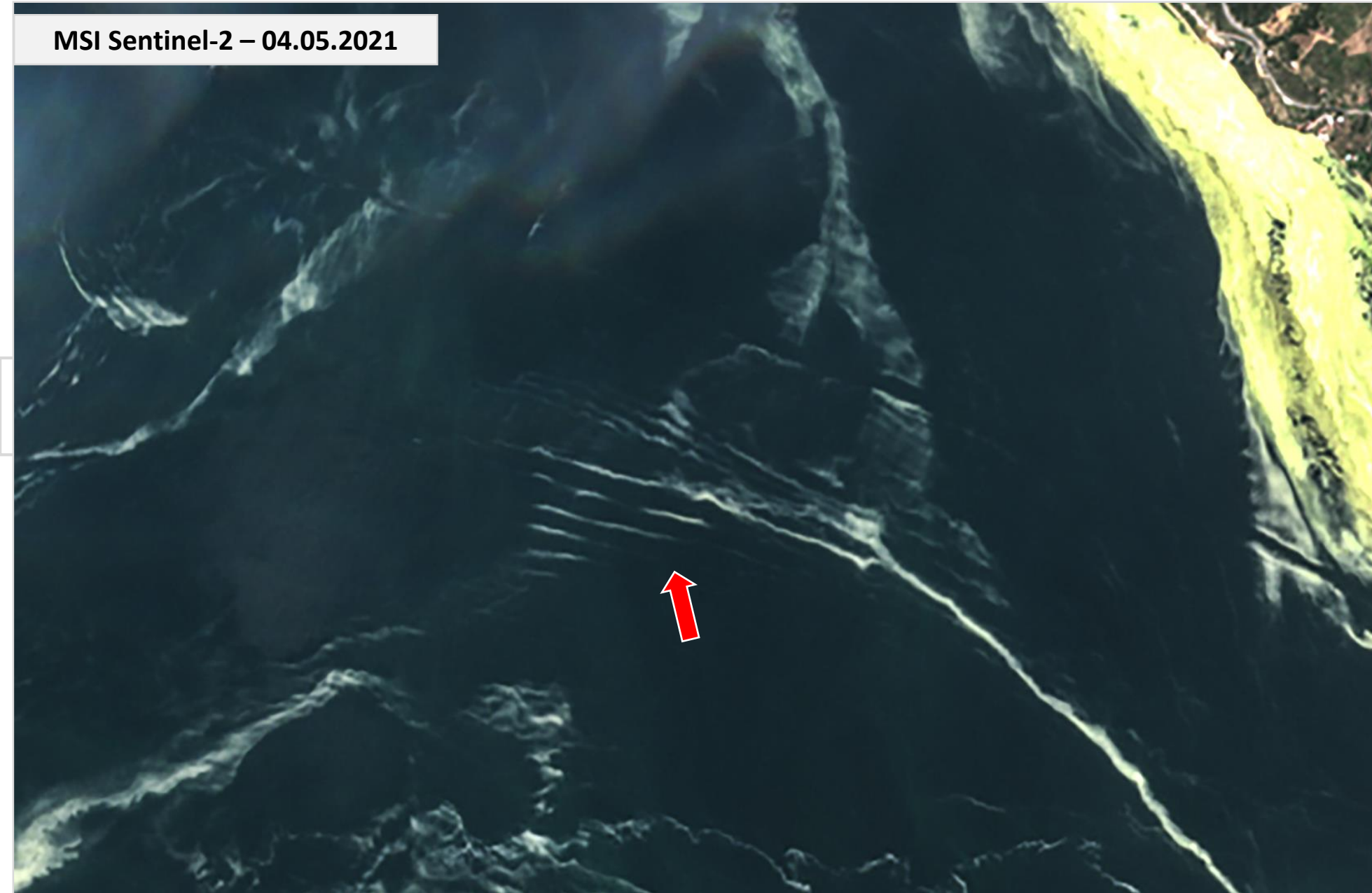


Халтырский пляж, Камчатка – 842 нм

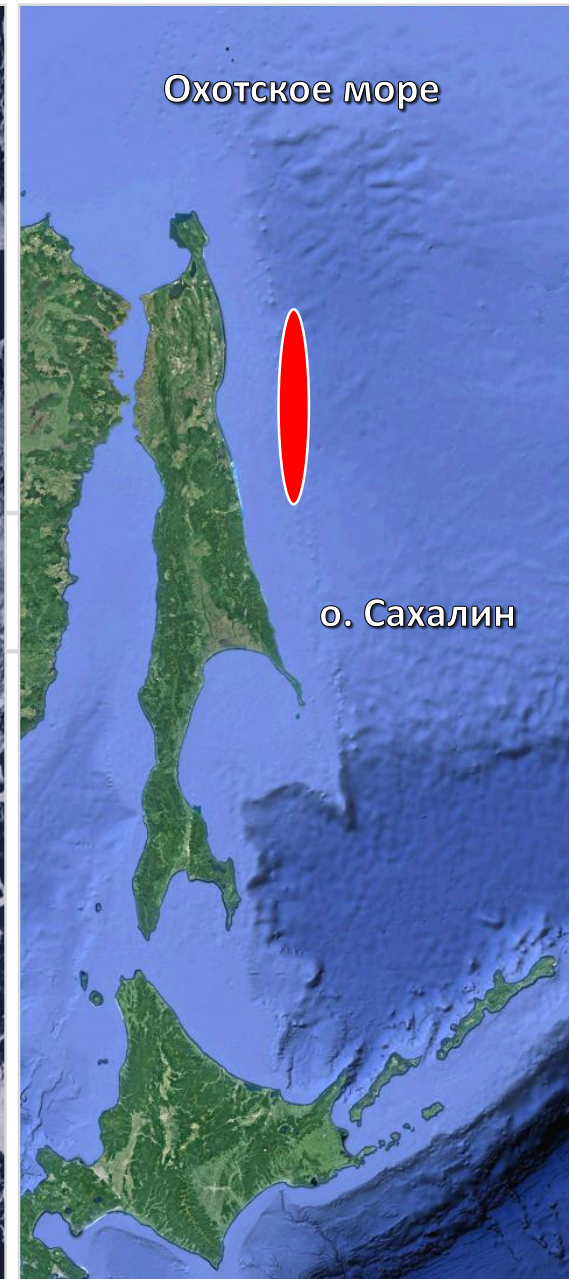
MSI Sentinel-2 – 25.07.2015



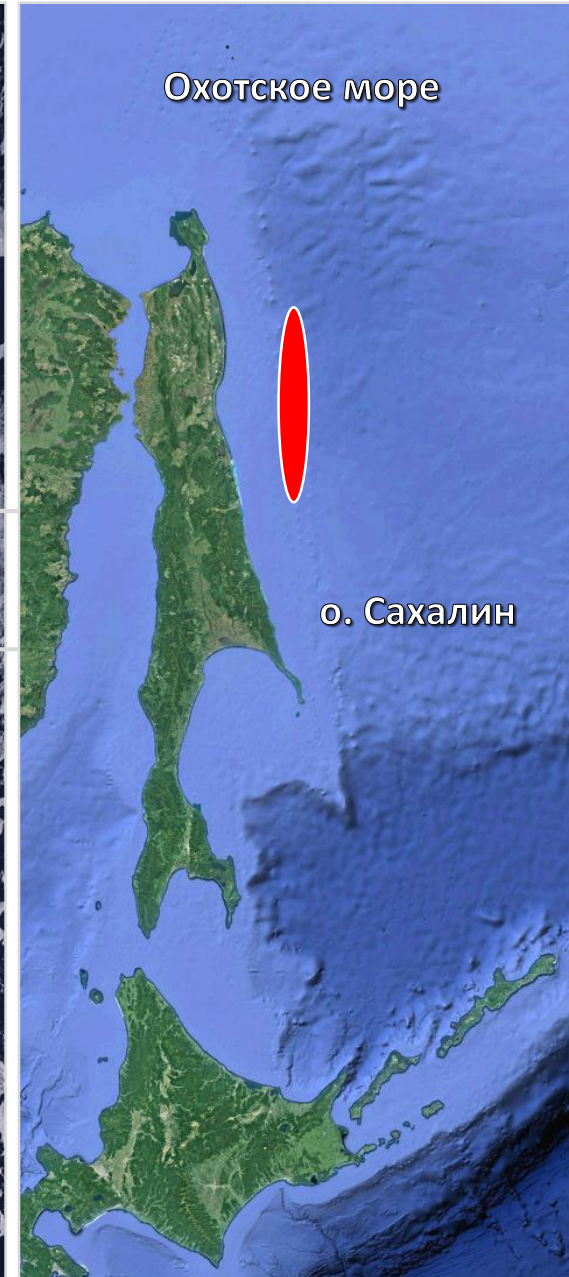
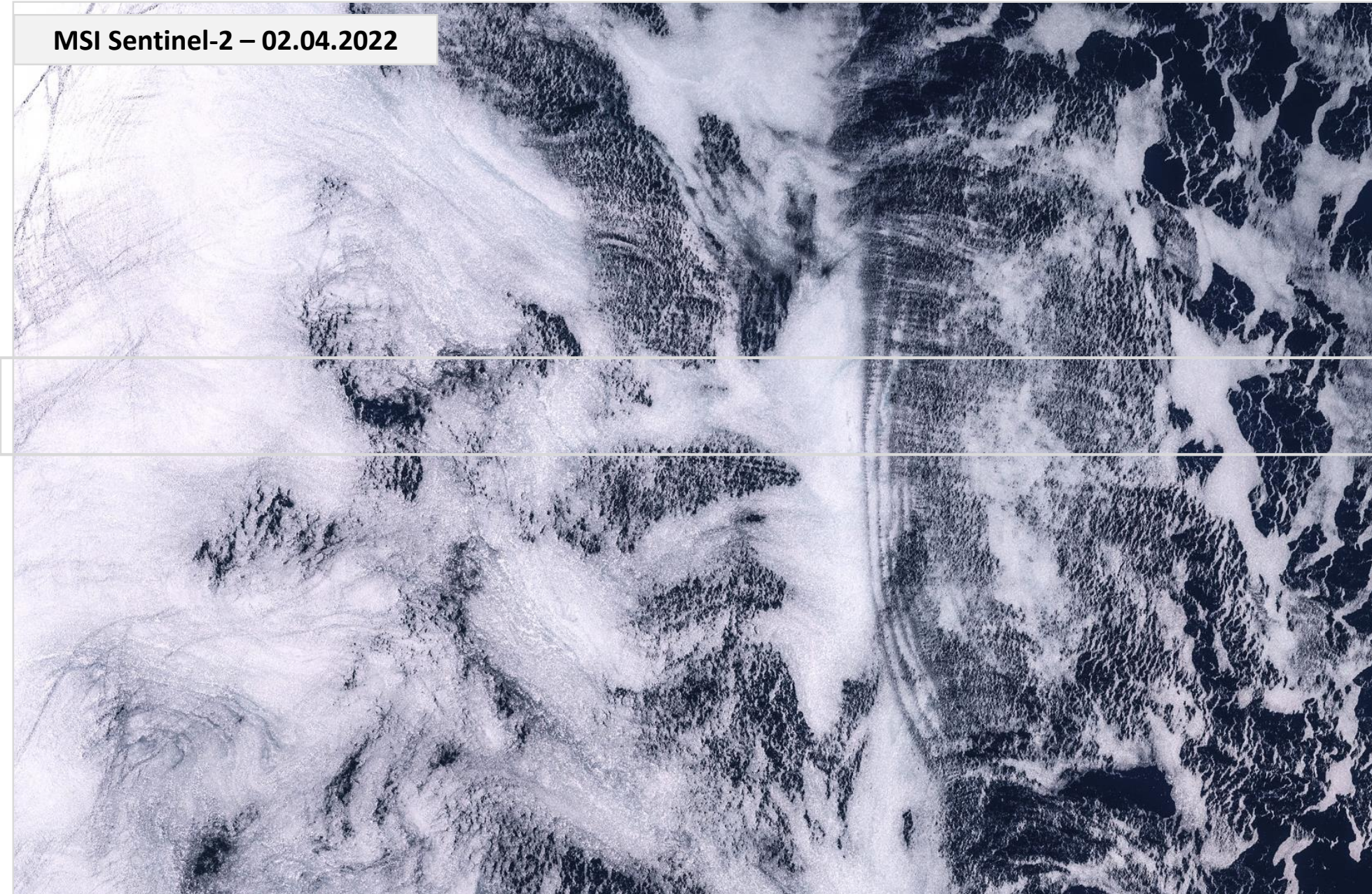
MSI Sentinel-2 – 04.05.2021

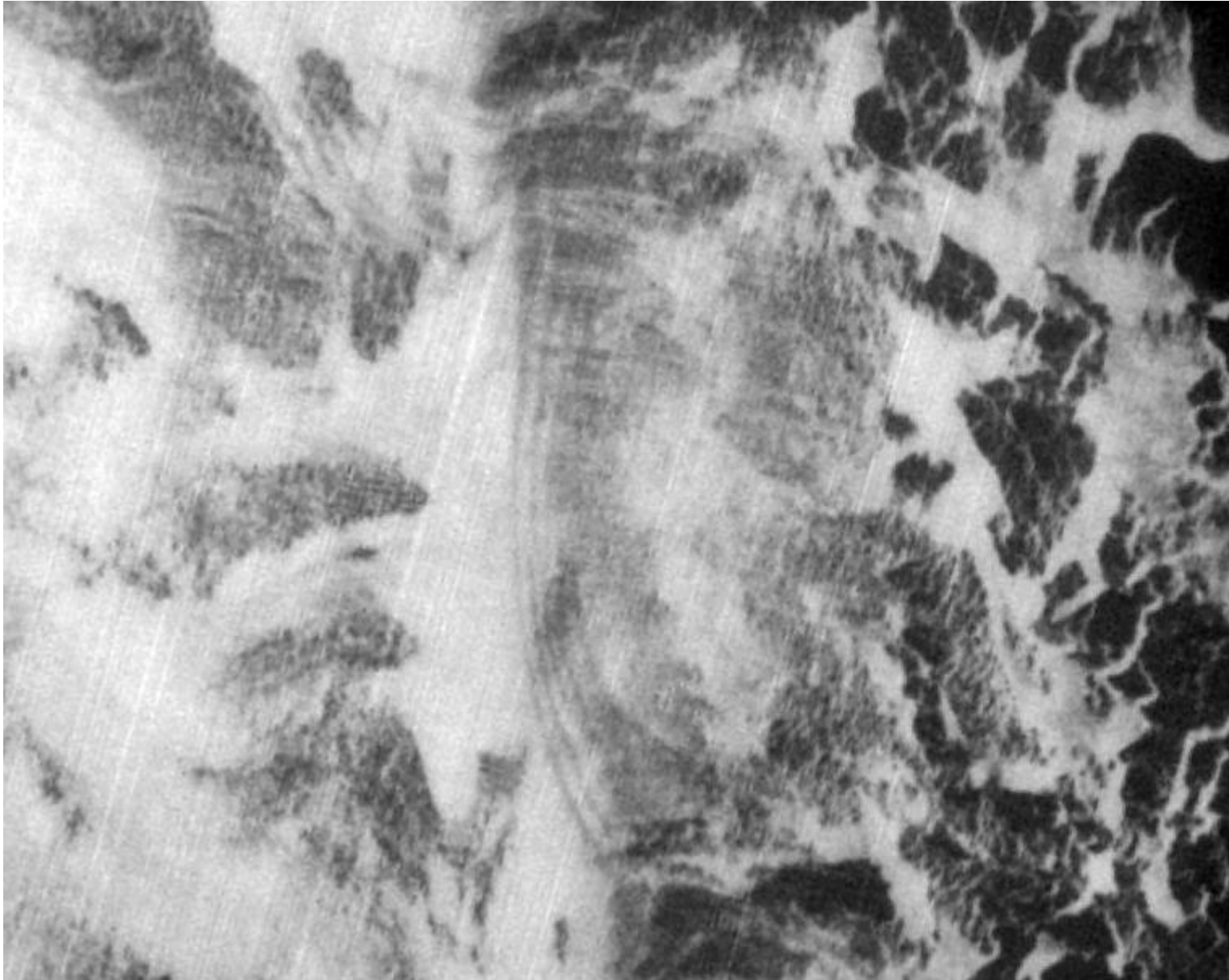


OLI Landsat-9 – 02.04.2022



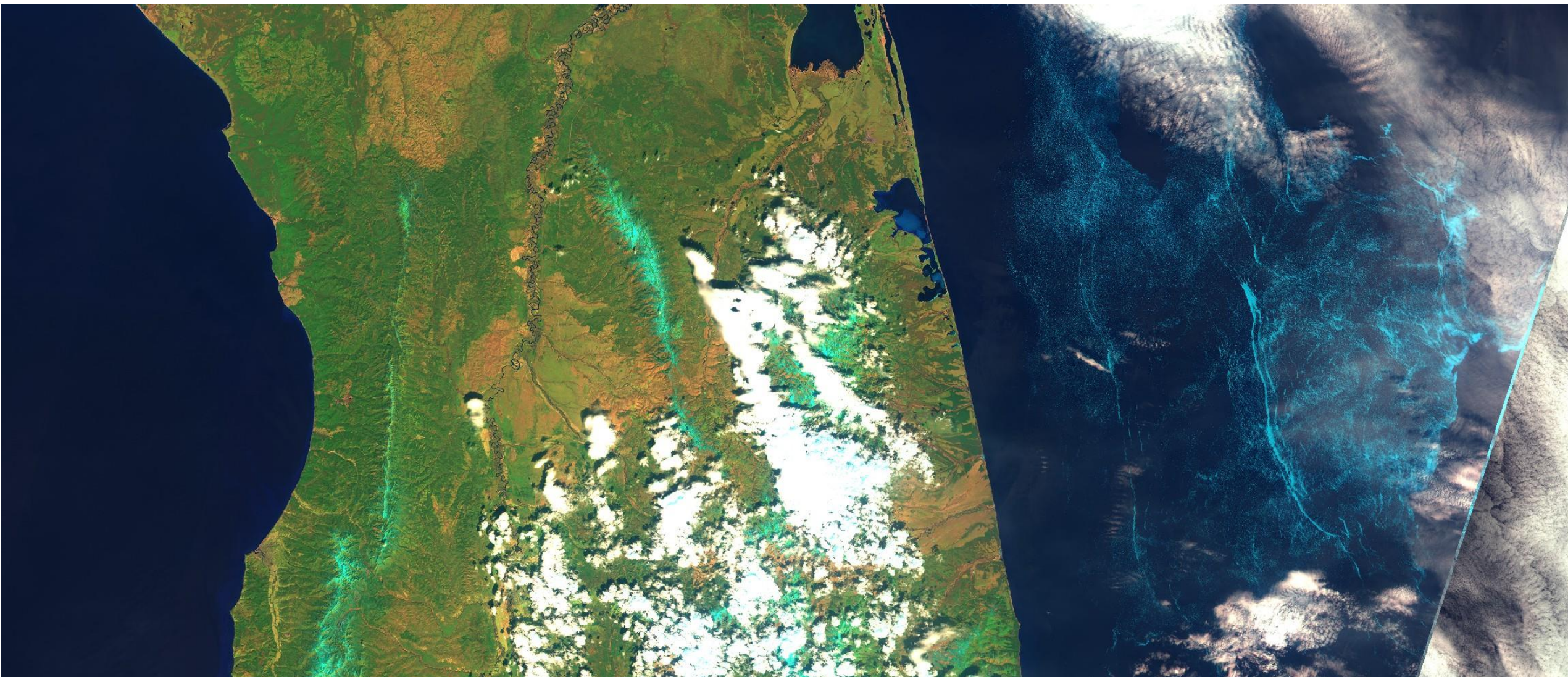
MSI Sentinel-2 – 02.04.2022



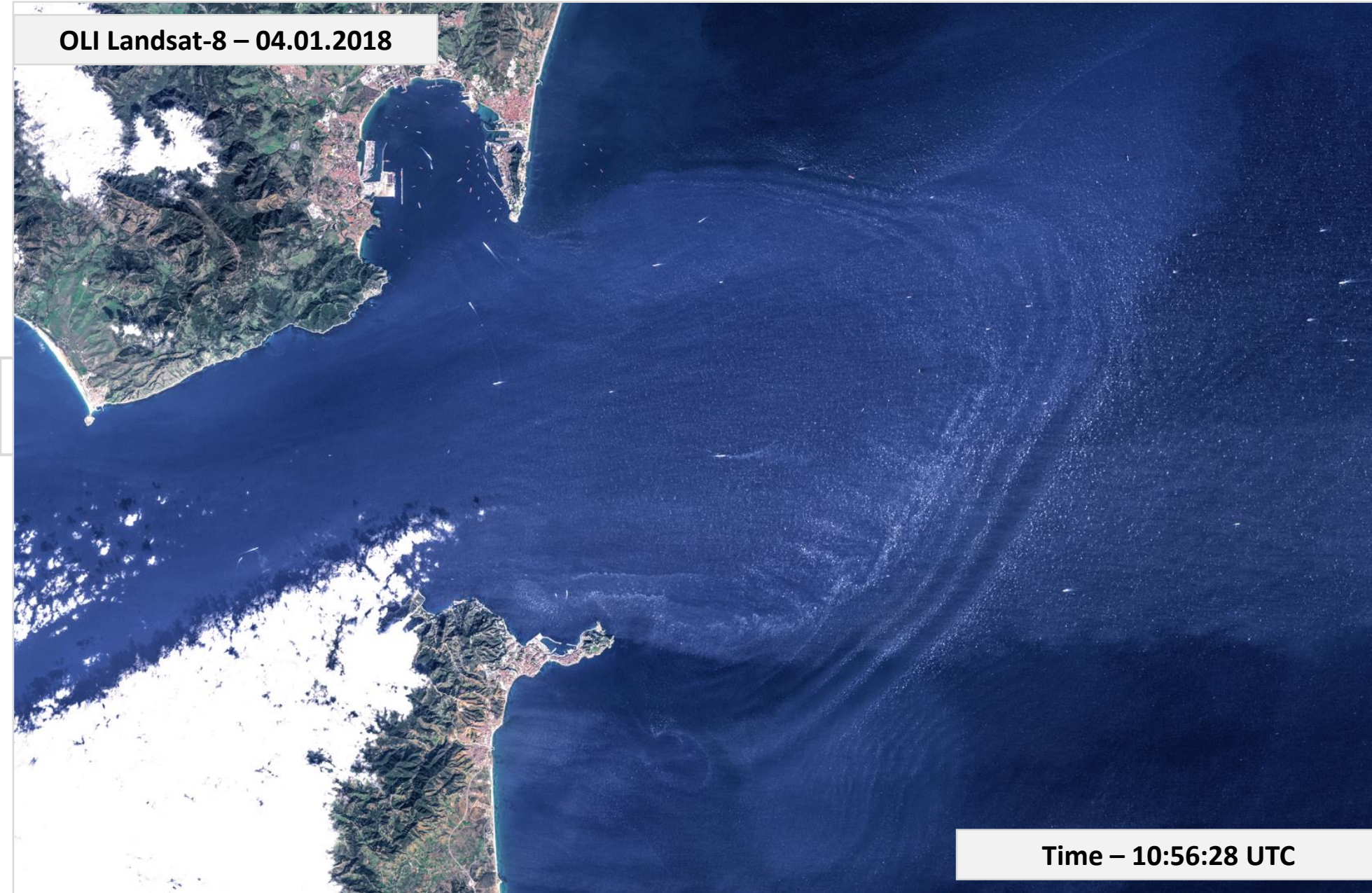


температура

Последовательные цуги - лёд

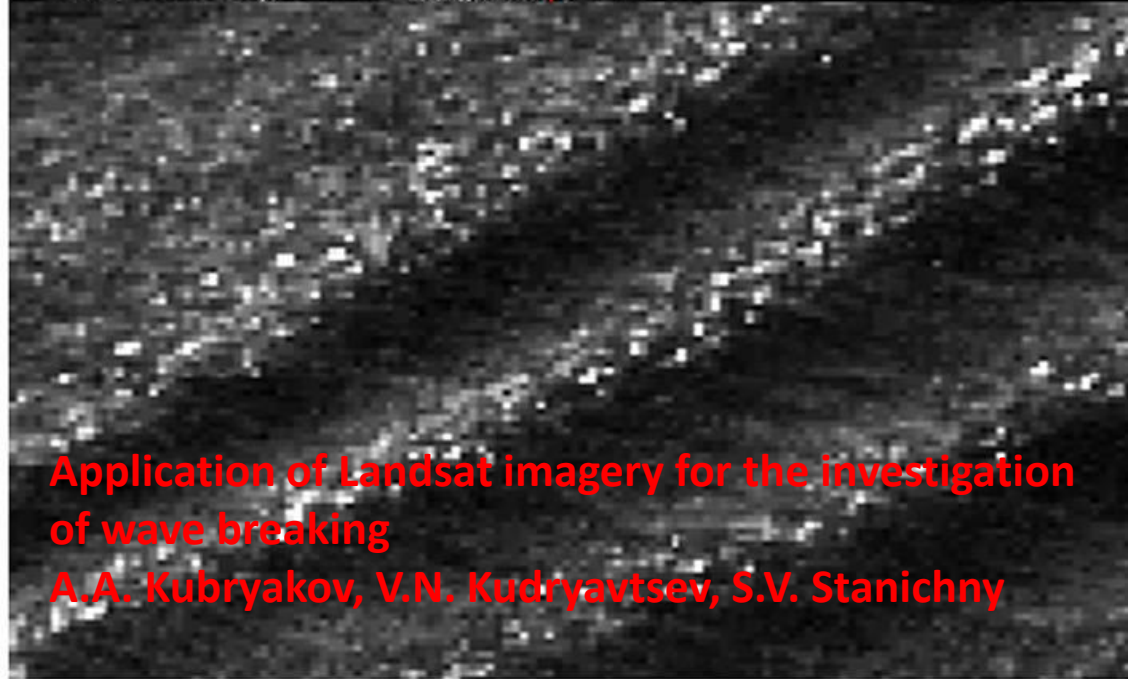
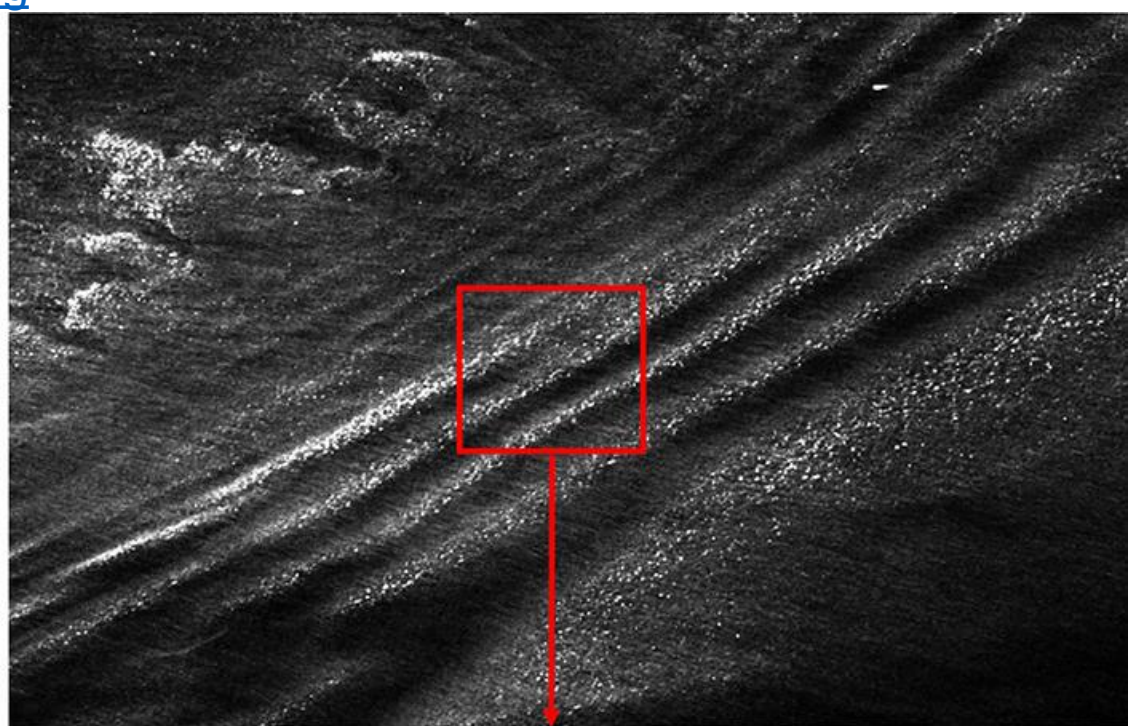
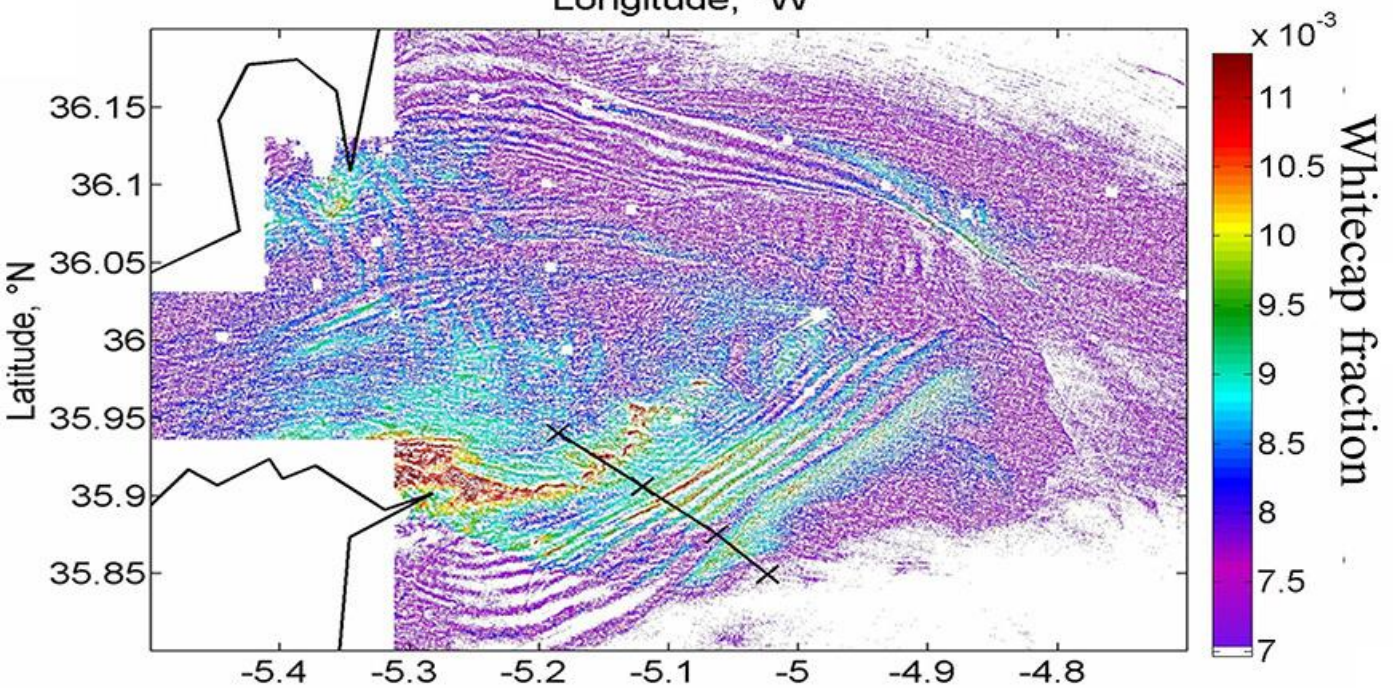
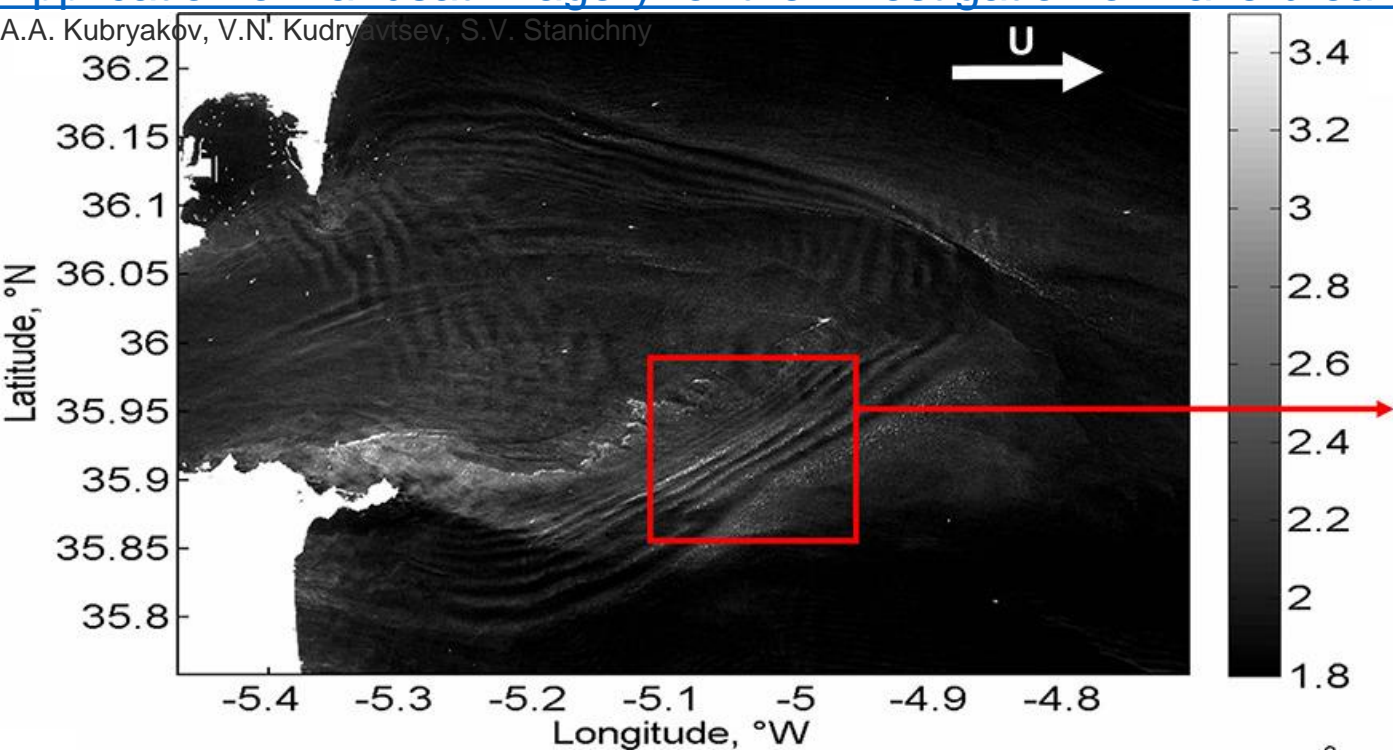


OLI Landsat-8 – 04.01.2018



Time – 10:56:28 UTC





Application of Landsat imagery for the investigation of wave breaking

A.A. Kubryakov, V.N. Kudryavtsev, S.V. Stanichny

Оценка динамических характеристик ВВ

1. Последовательные изображения
2. Цуги с известным периодом генерации
3. Информация о параметрах прилива.

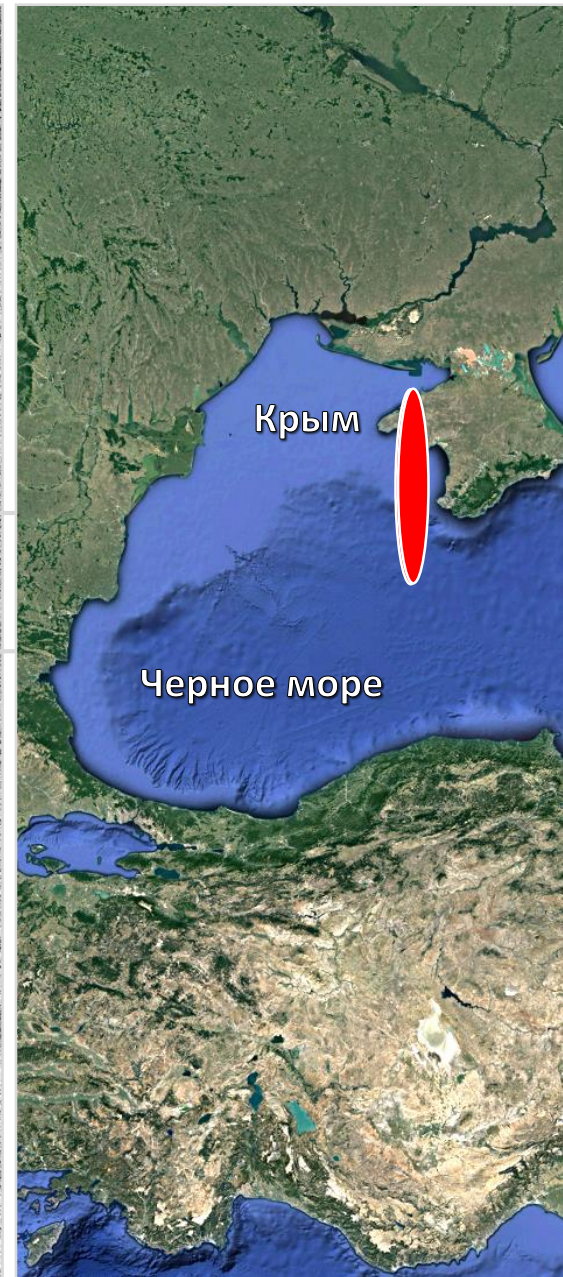
DIF TIME – 04:26:58

S = 8.40 km
V = 0.52 m/s

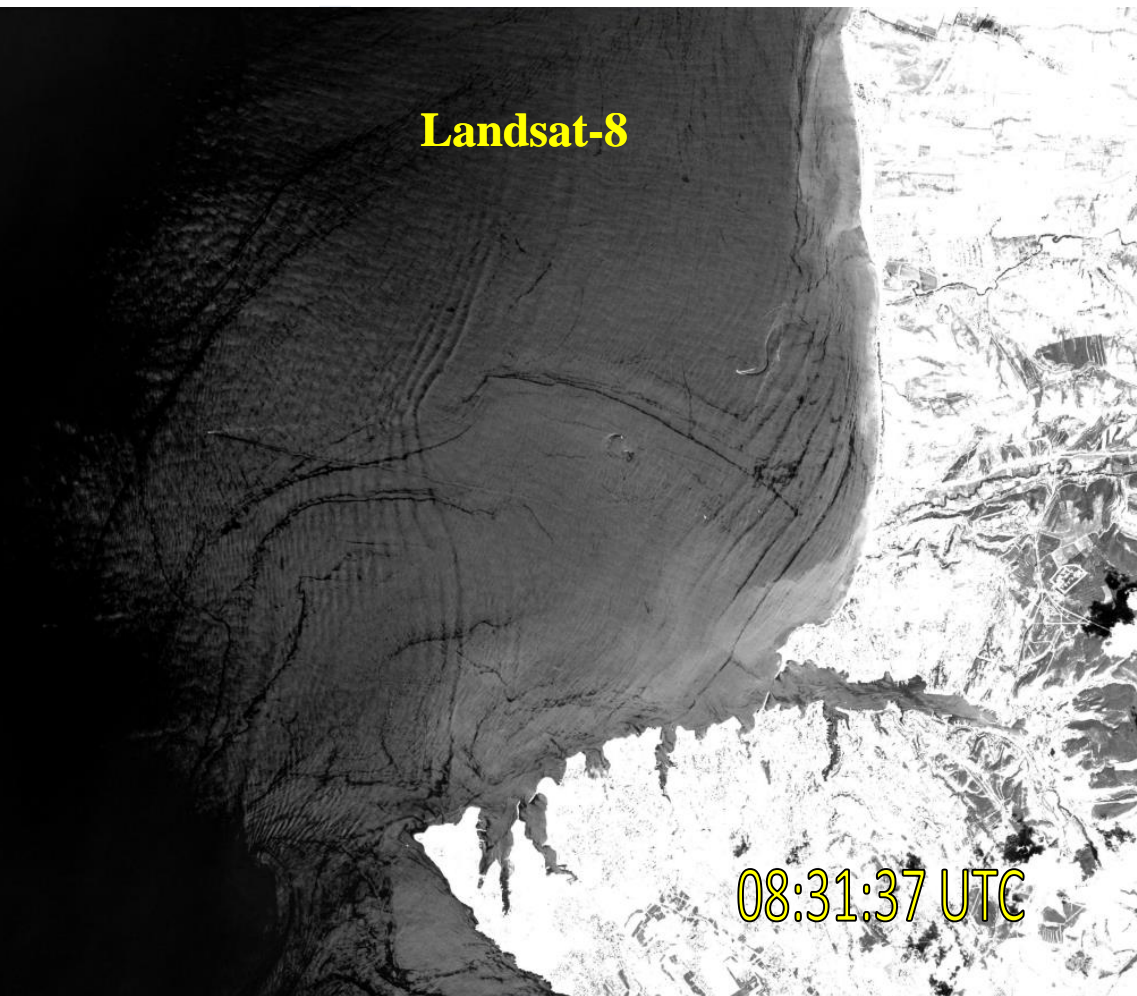
S = 8.35 km
V = 0.52 m/s

S = 7.90 km
V = 0.49 m/s

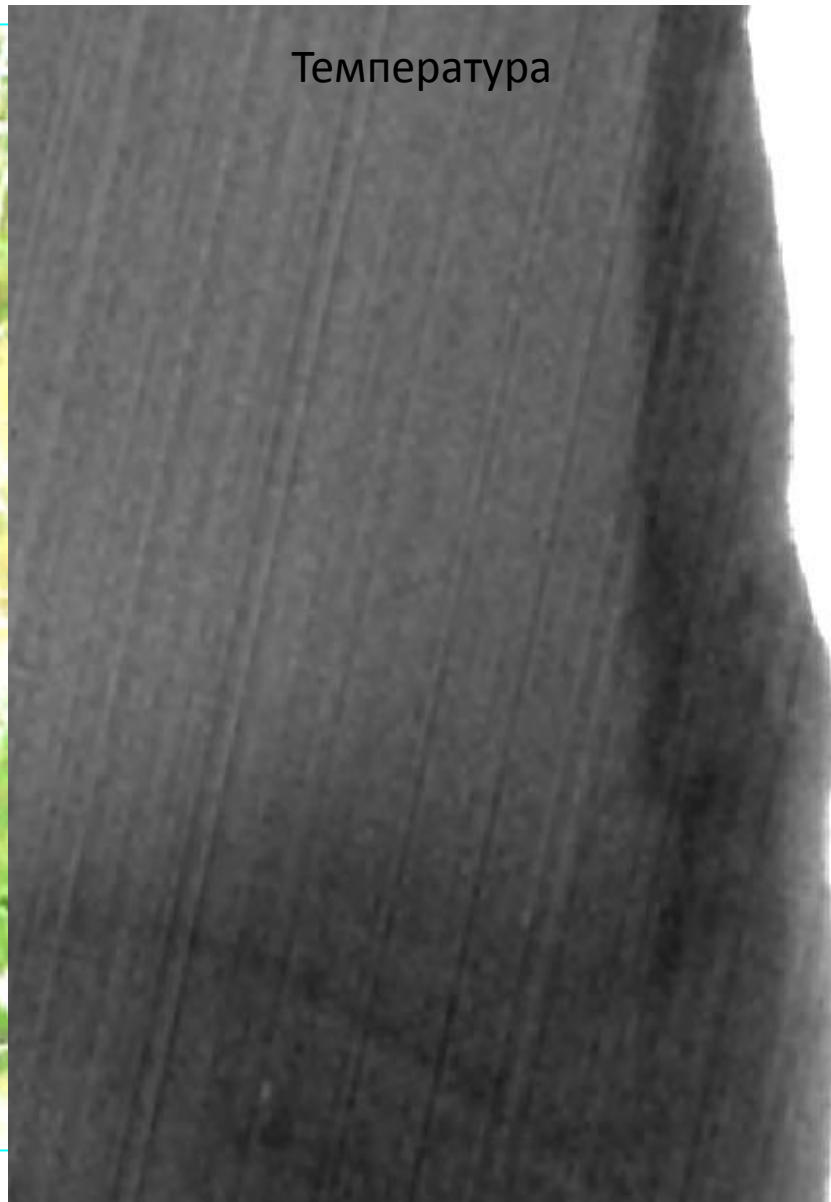
S = 7.45 km
V = 0.47 m/s



LANDSAT-8 И SENTINEL-2 (11.07.2017)



Обрушение внутренней волны

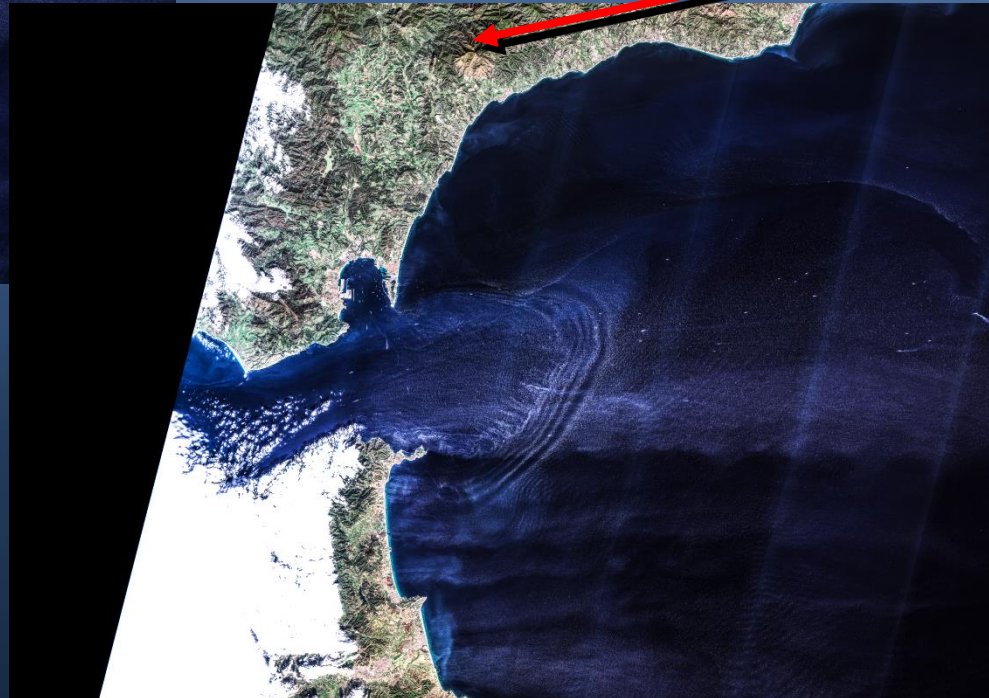


ГИБРАЛТАРСКИЙ ПРОЛИВ (04.01.2018)



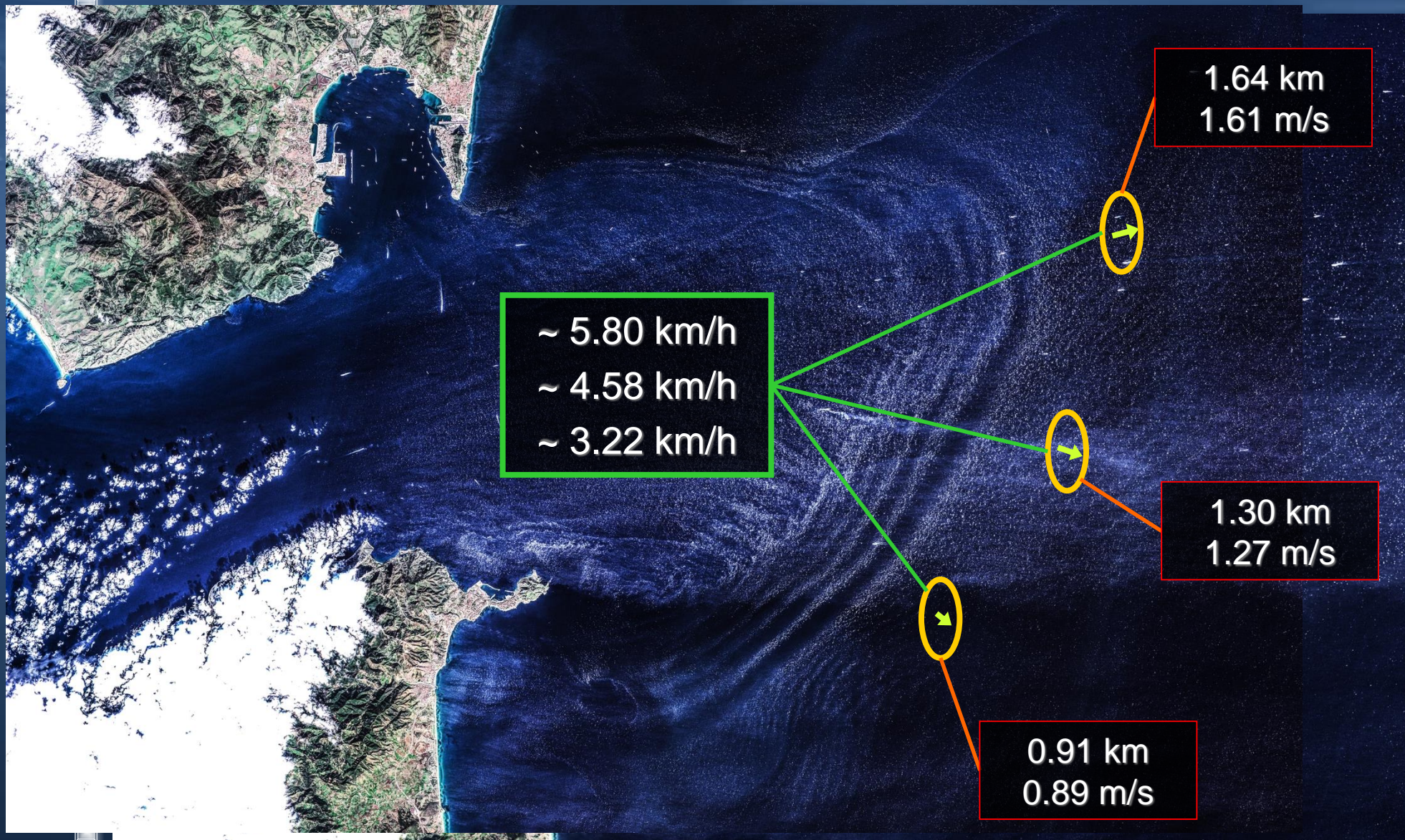
Landsat-8 – 10:56:28 UTC

Sentinel-2 – 11:13:28 UTC



**Временной интервал =
17 мин. 00 сек.**

ГИБРАЛТАРСКИЙ ПРОЛИВ (04.01.2018)



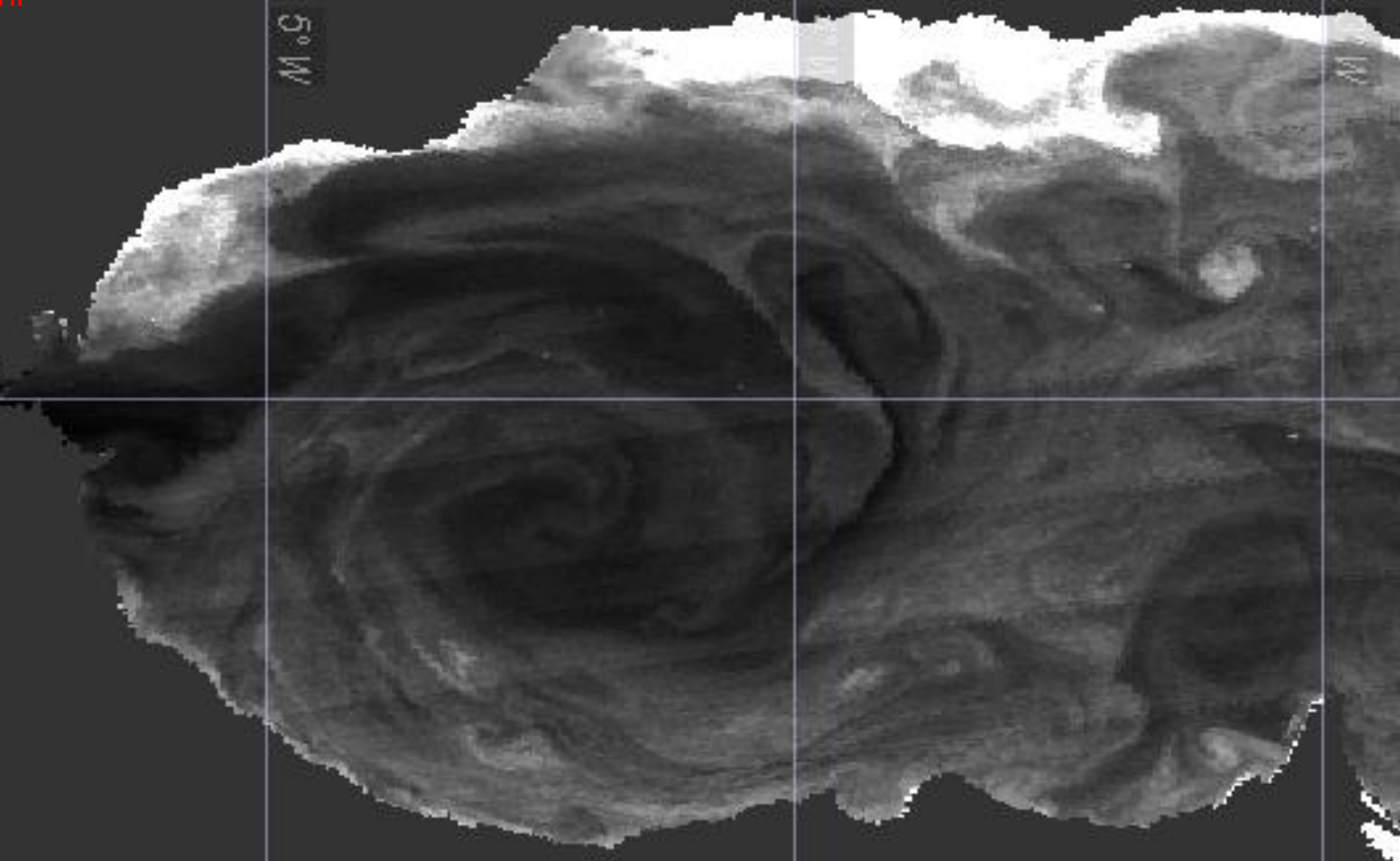
VIIRS chl

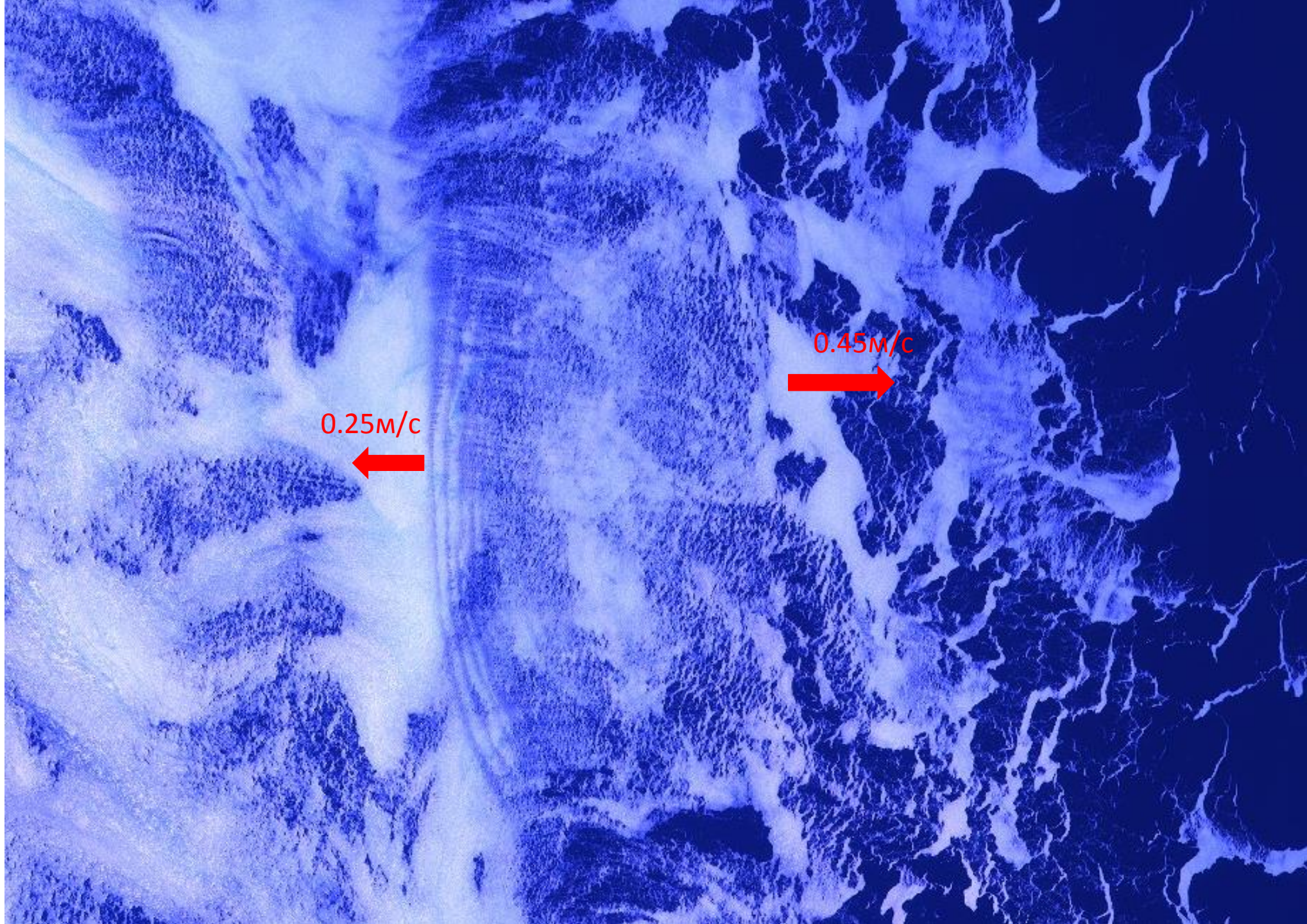
36° N

110° E

115° E

120° E



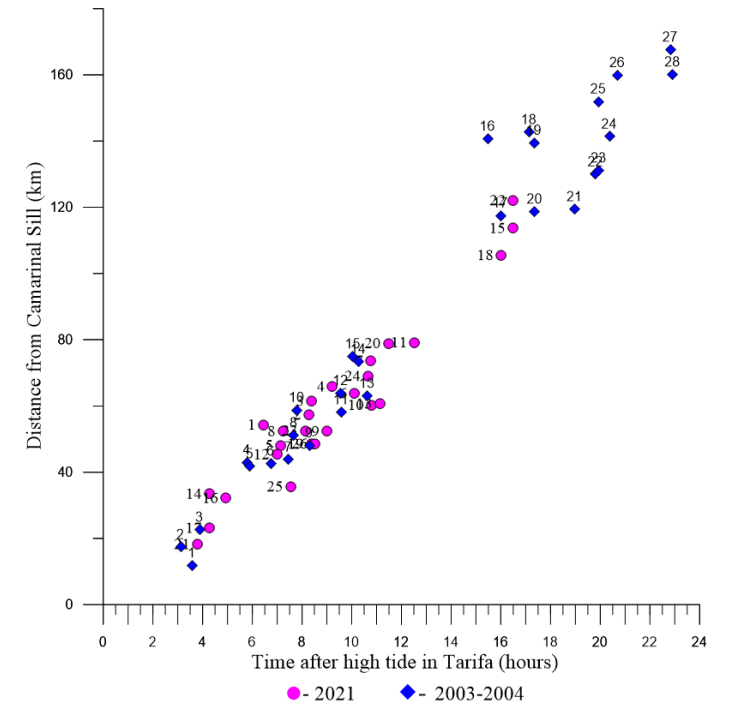
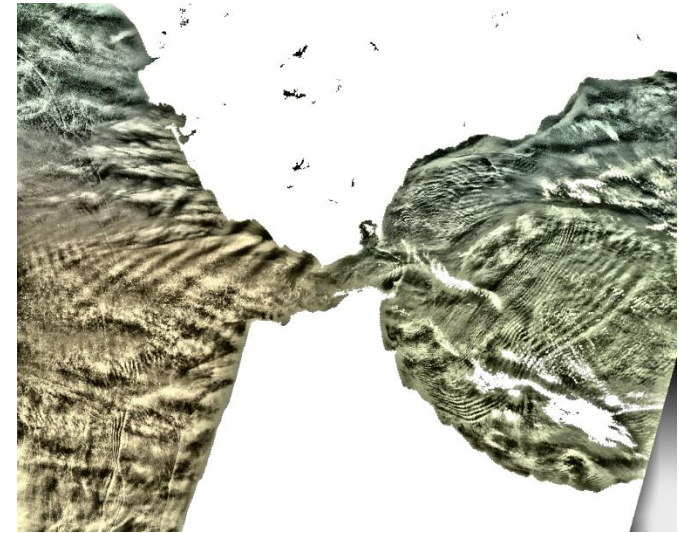
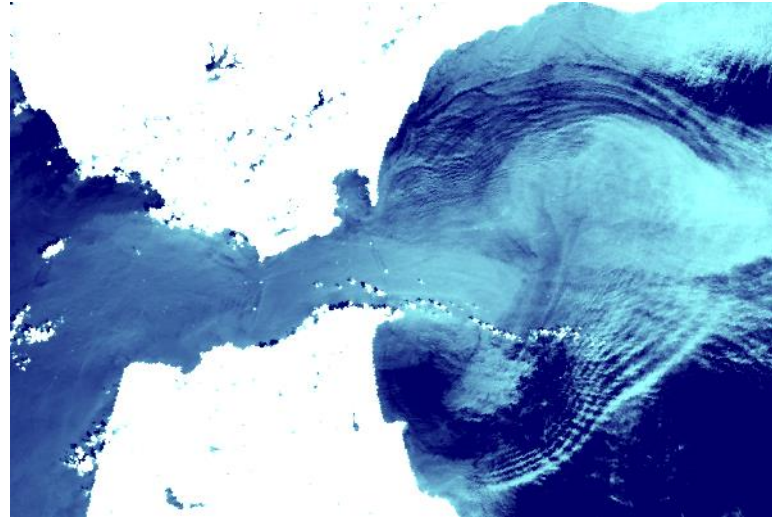
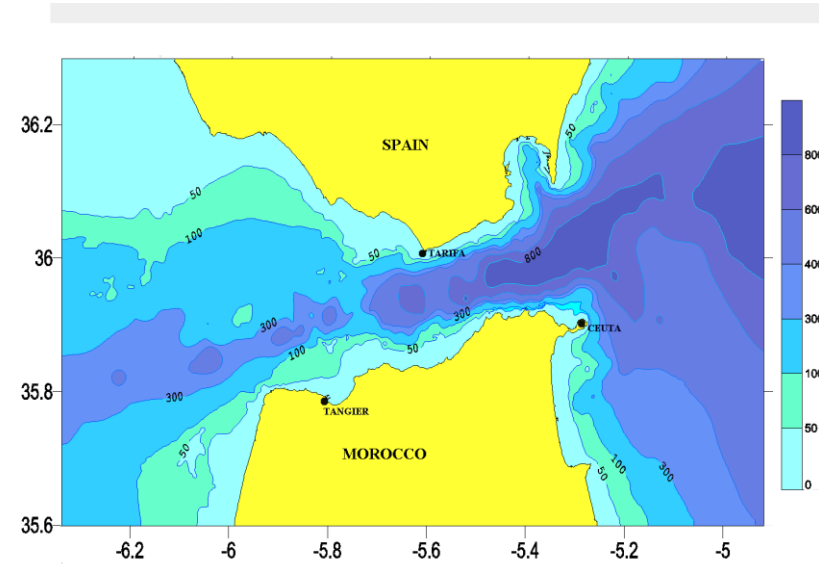


0.25m/c

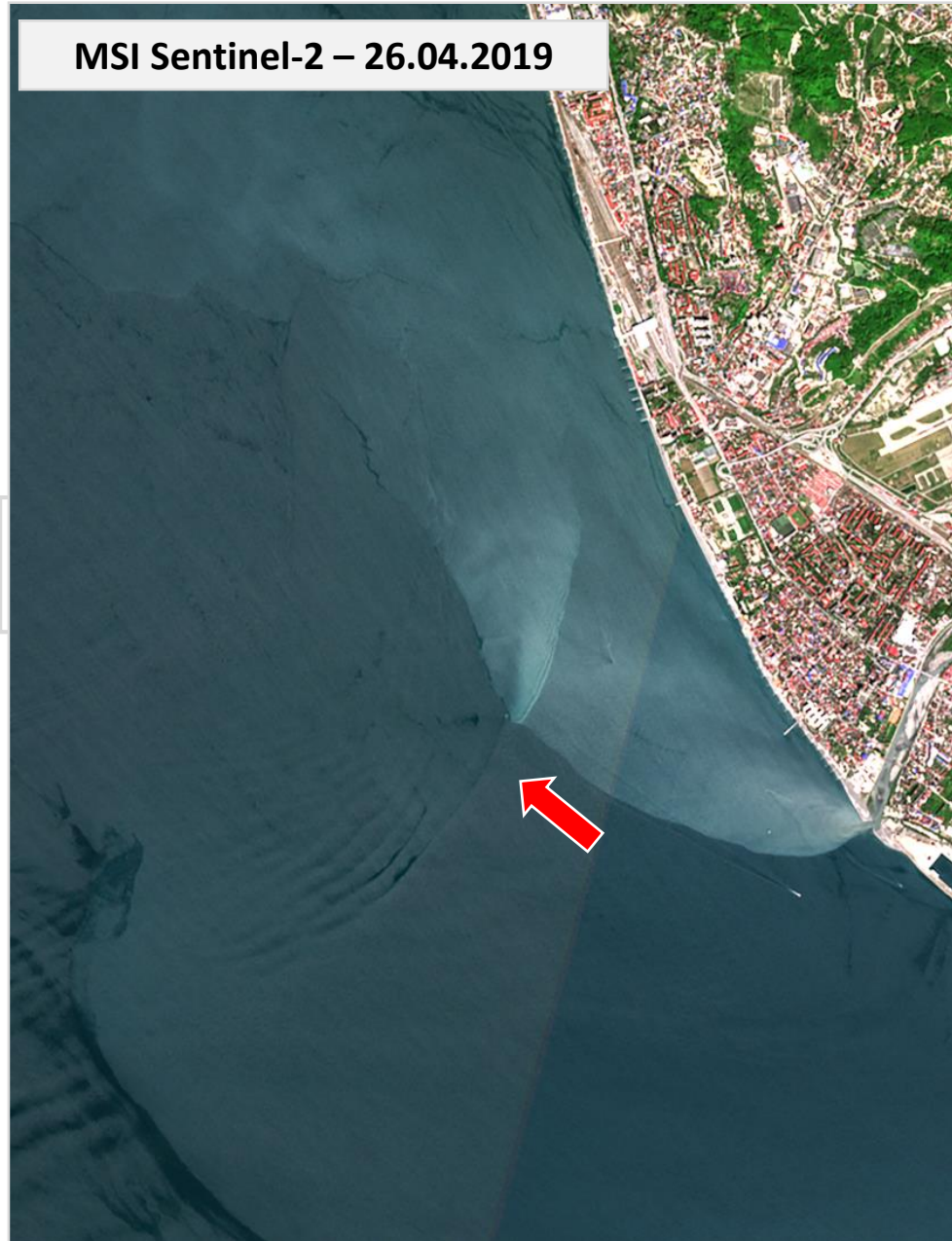
0.45m/c

Дополнительная информация

Максимальный прилив в Тарифе и место генерации на пороге



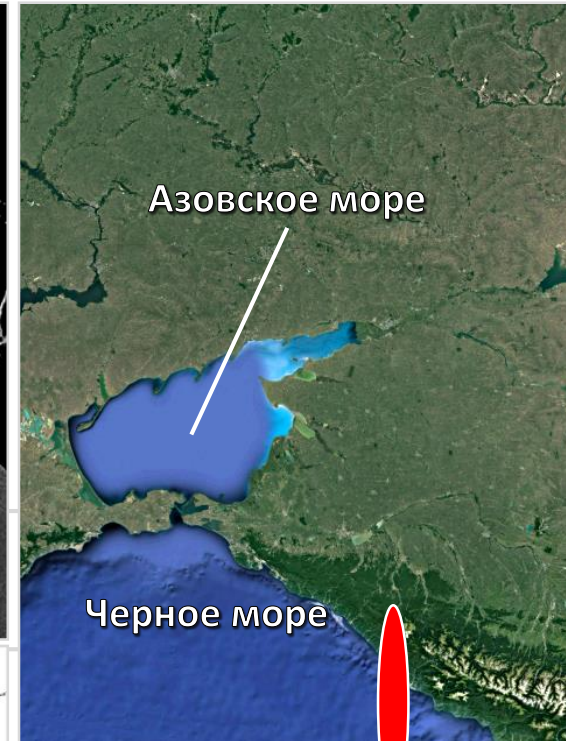
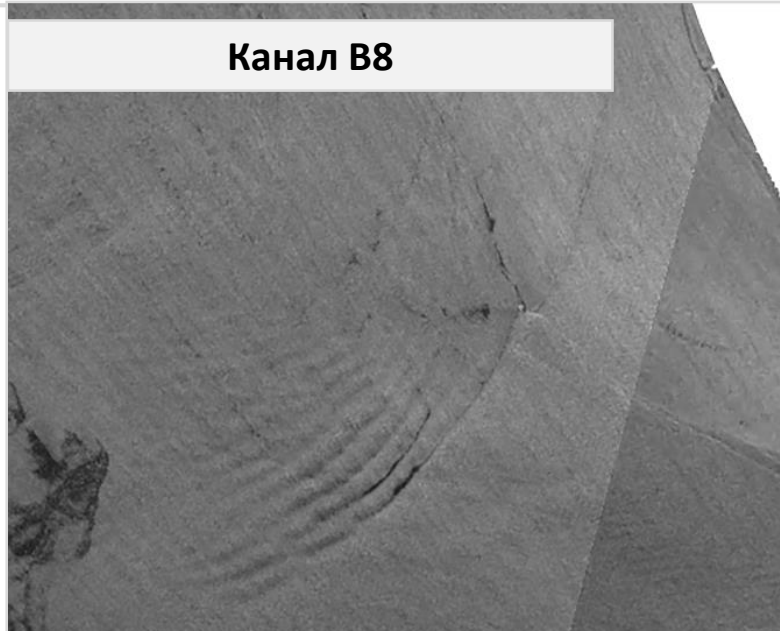
MSI Sentinel-2 – 26.04.2019



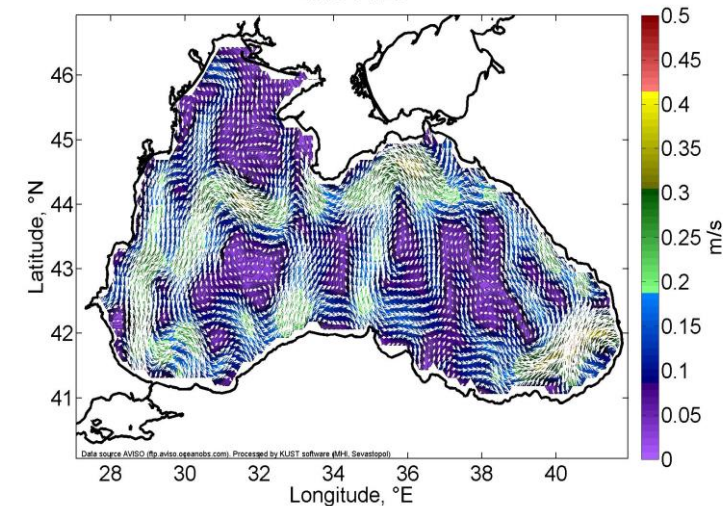
Каналы В3 – В8



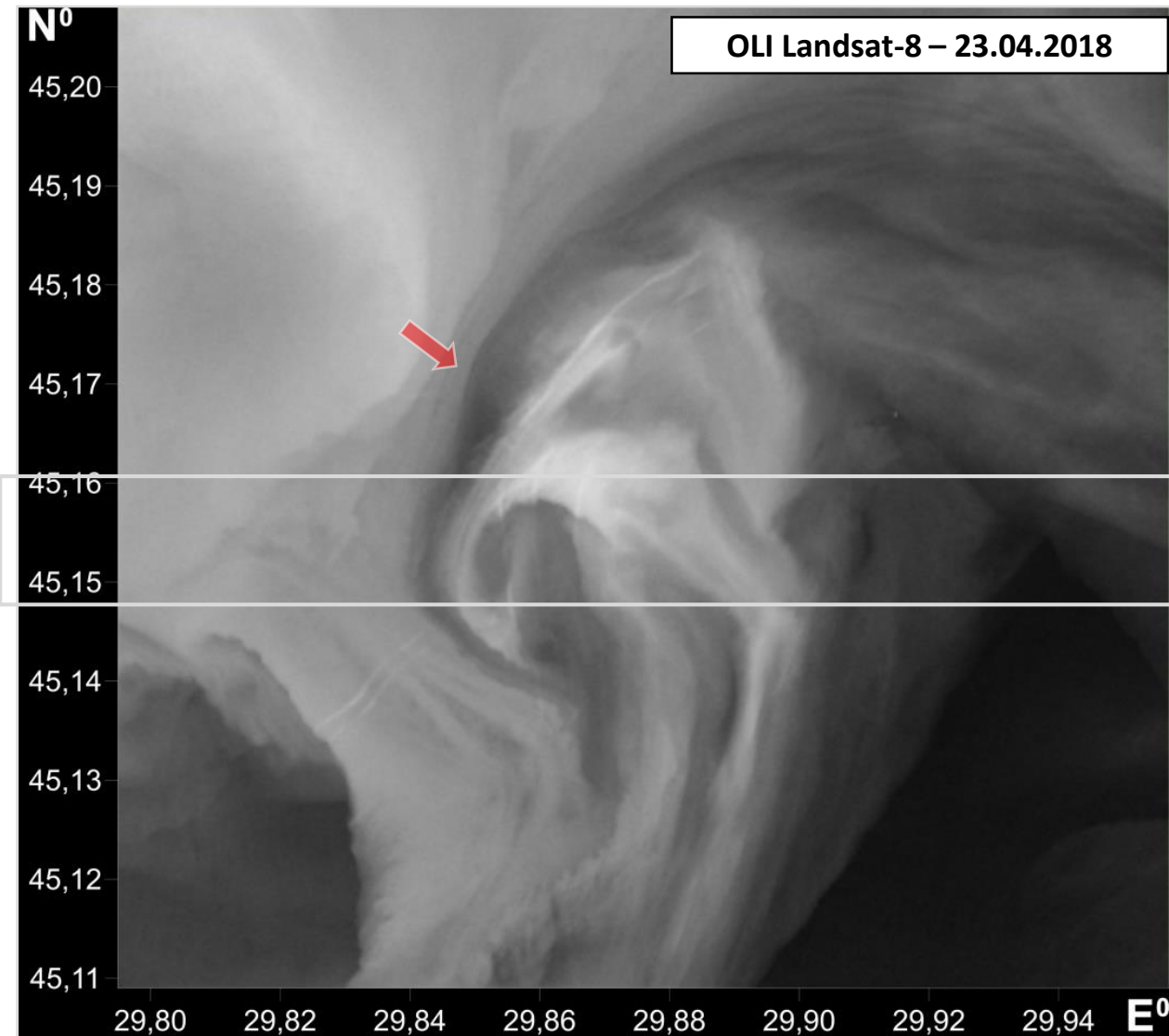
Канал В8



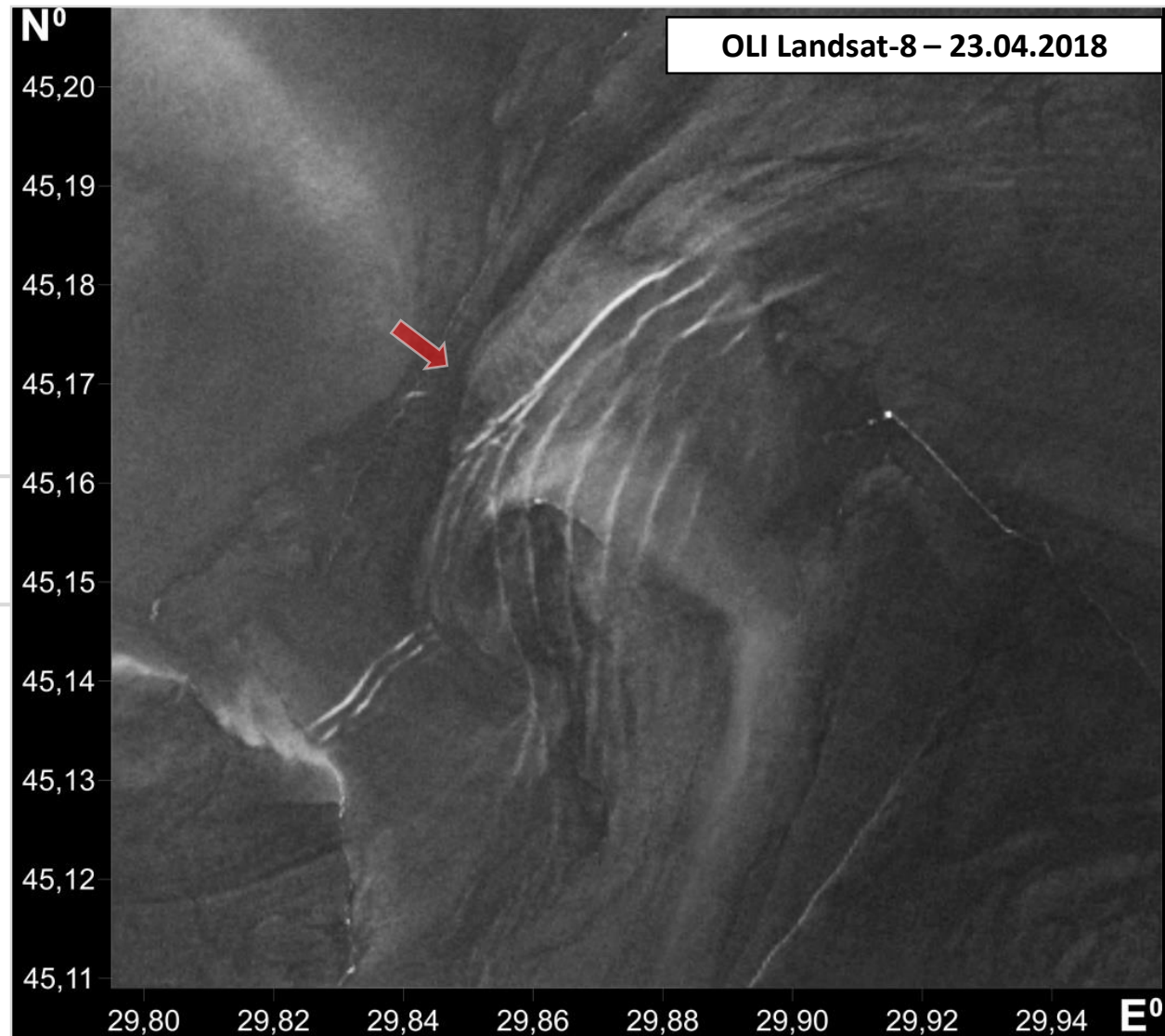
2019-04-26



ТРАНСФОРМАЦИЯ ПАКЕТА ВНУТРЕННИХ ВОЛН



Фрагмент сцены в рассеянном излучении

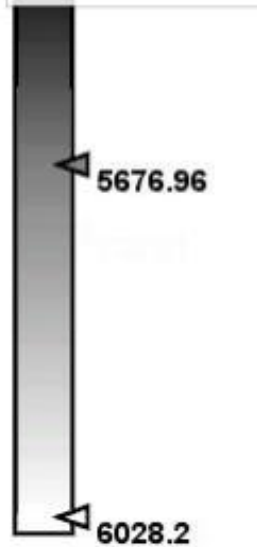


Фрагмент сцены в отраженном излучении

Новая карта

Здесь можно добавить описание.

Обозначения



Google Earth

Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO

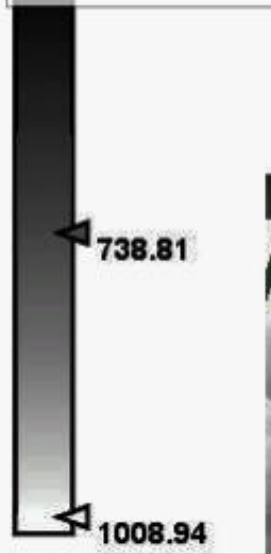
©2018 Google

Image © 2019 CNES / Airbus



(-) **Новая карта**
Здесь можно добавить описание.

Обозначения

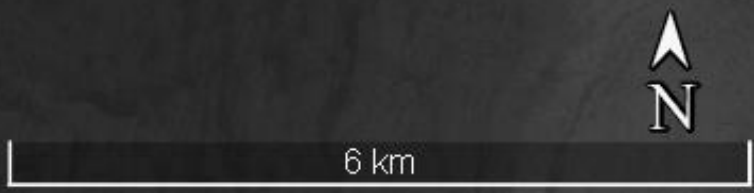


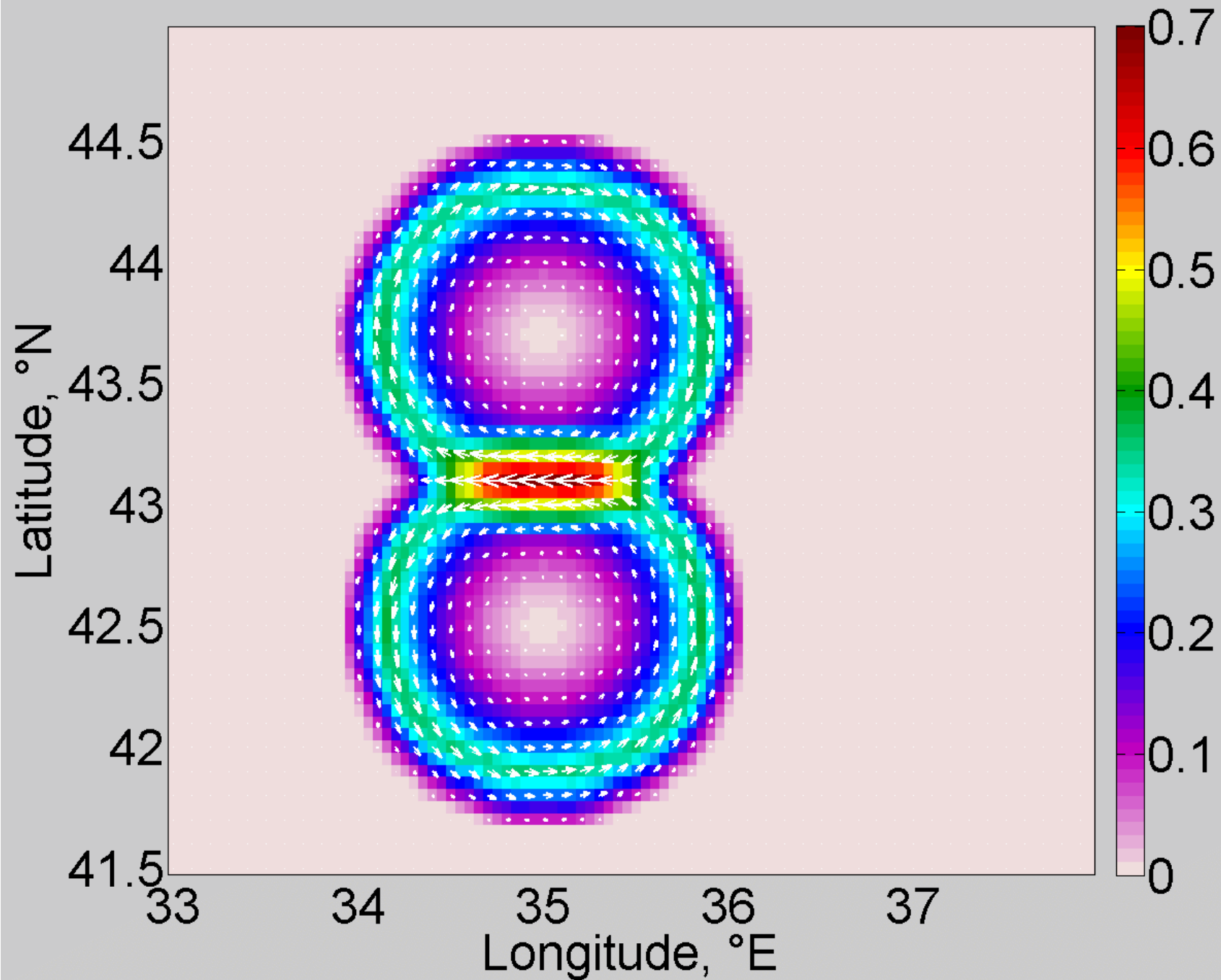
Google Earth

Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO

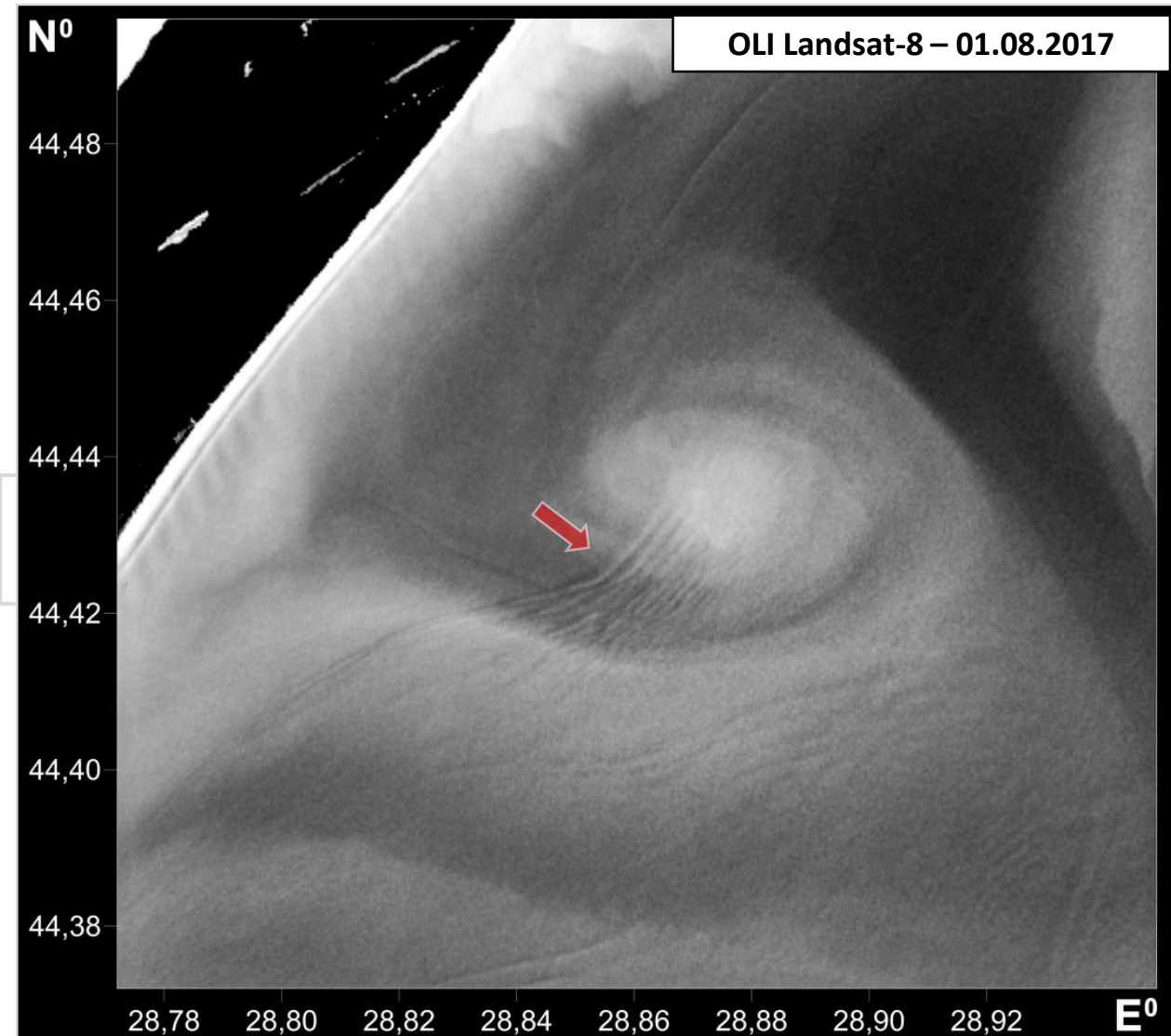
©2018 Google

Image © 2019 CNES / Airbus

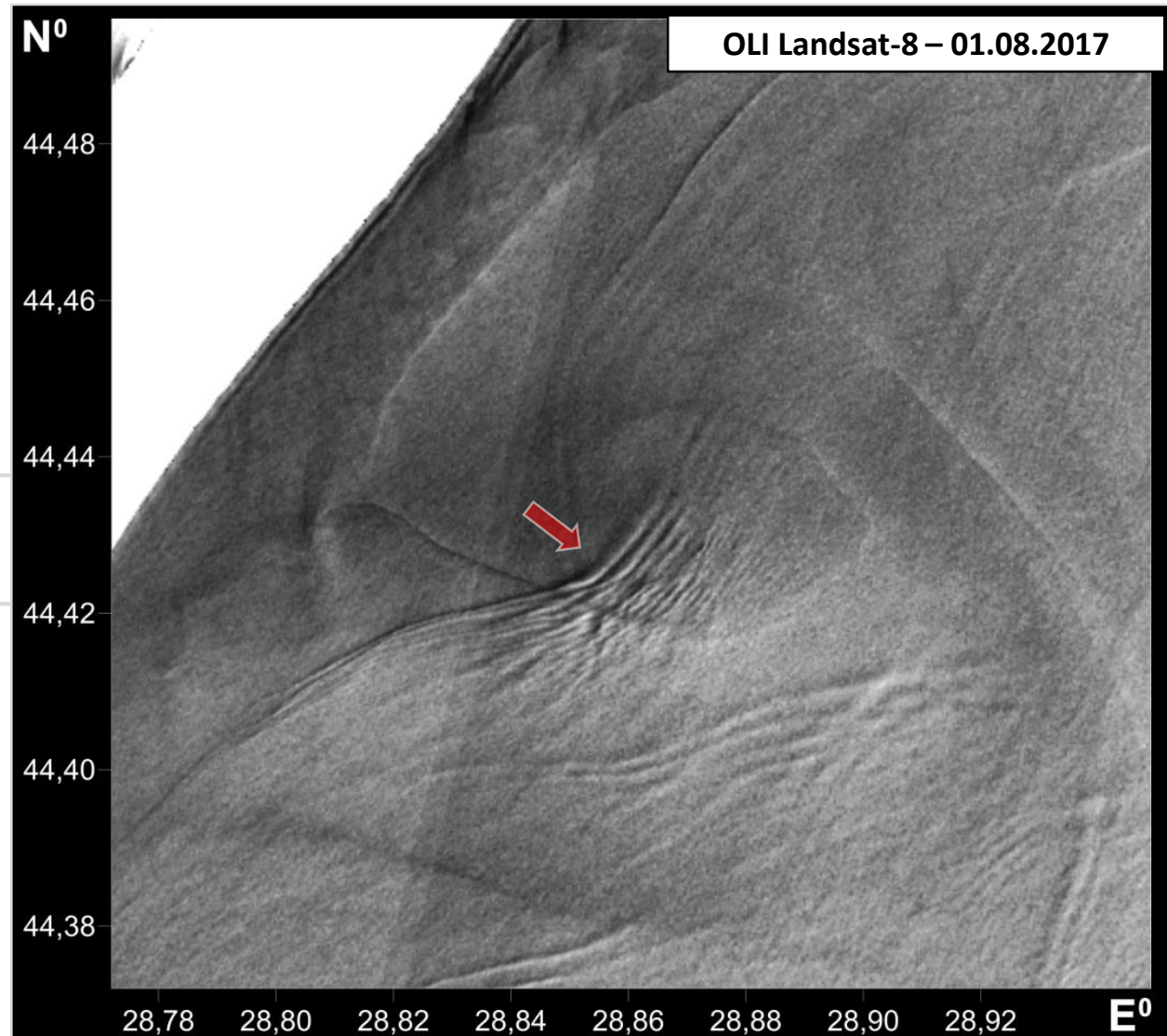




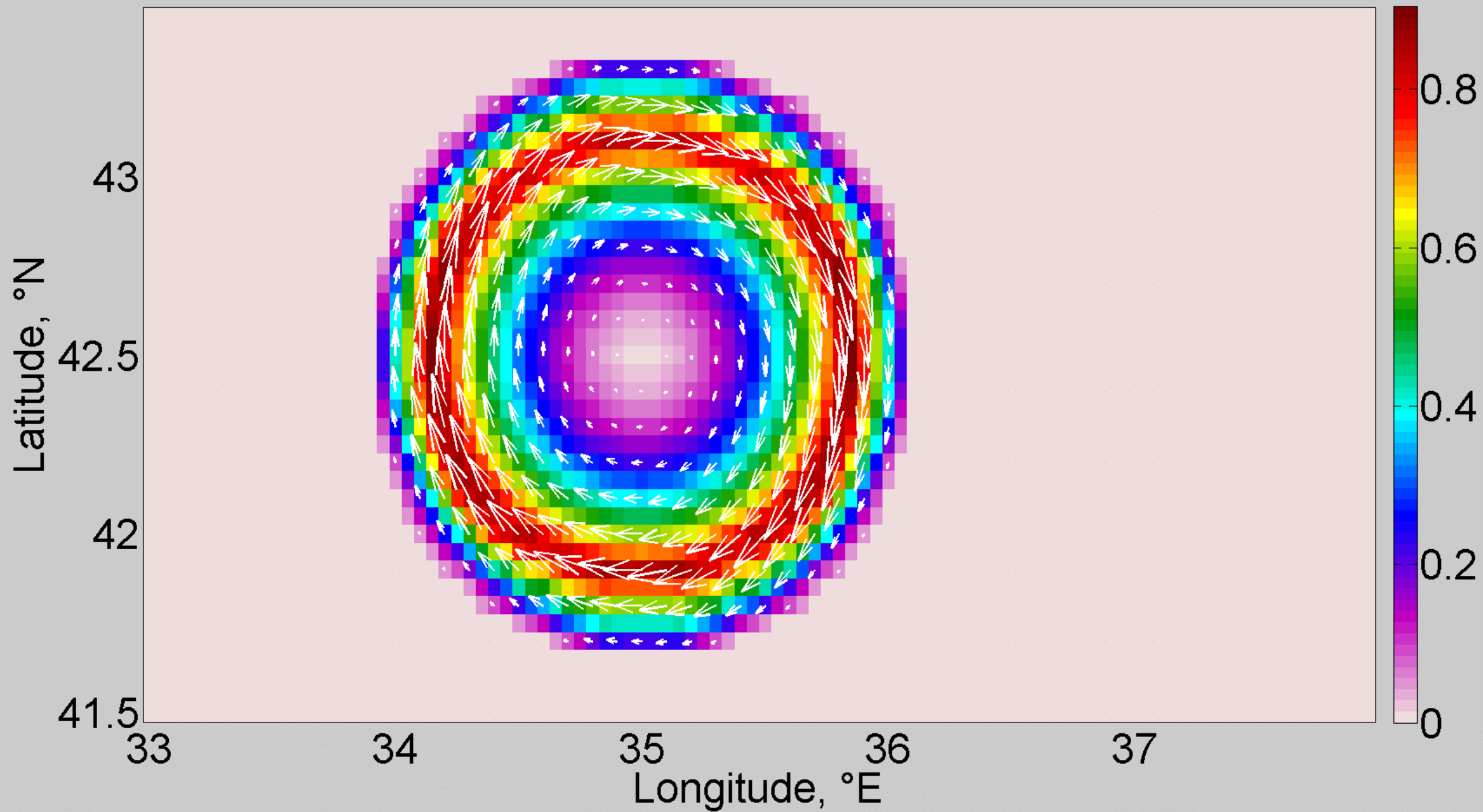
ТРАНСФОРМАЦИЯ ПАКЕТА ВНУТРЕННИХ ВОЛН



Фрагмент сцены в рассеянном излучении



Фрагмент сцены в отраженном излучении



Субмезомасштабный вихрь – трансформация фронта.





Субмезомасштабный вихрь «разрывает» фронт



температура

СПАСИБО

SSTANICHNY@MAIL.RU



Всегда рады сотрудничеству с Вами

