

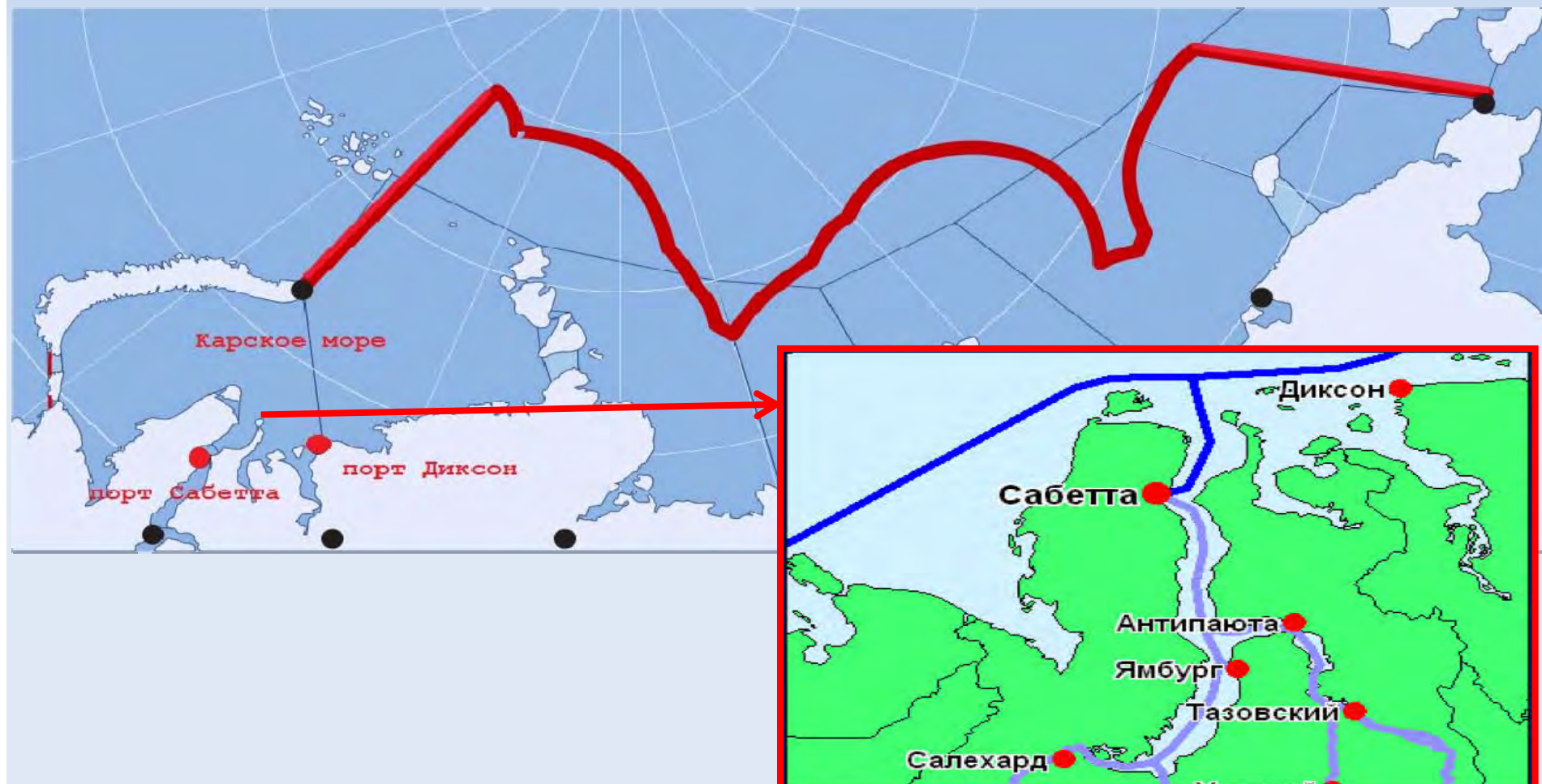


**Полярные (мезомасштабные) циклоны на основе анализа
спутниковых данных и их влияние на навигацию в южной
части Карского моря**

**Ананьева А.А.
РГГМУ**

**Десятая международная Школа-семинар: «Спутниковые методы и
системы исследования Земли», Таруса, 2019**

Исследуемый район Карского моря входит в одну из частей трассы Северного морского пути, а в частности – порт Сабетта, который обеспечивает круглогодичную навигацию торговых судов.



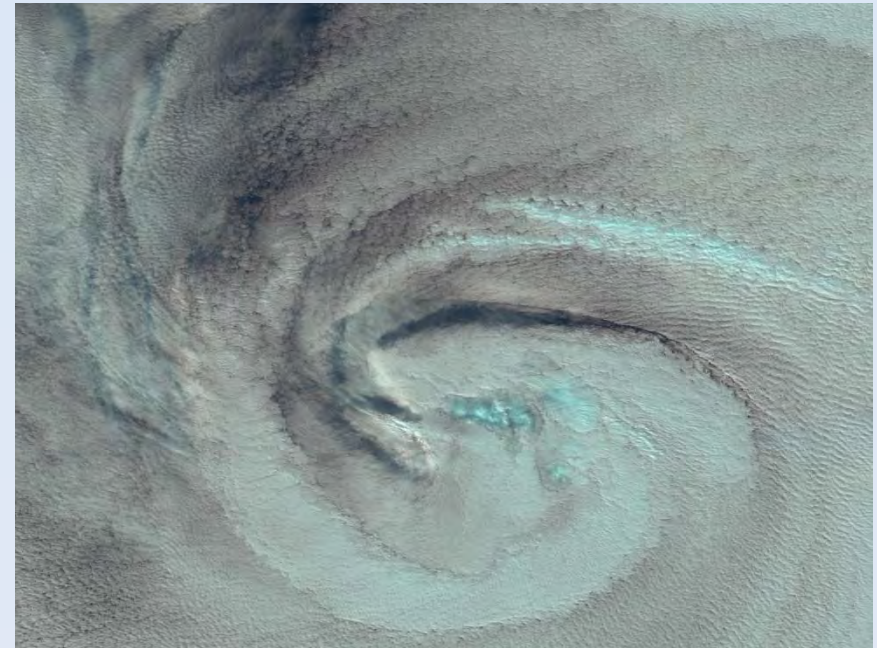
Что такое полярный циклон?

Полярные циклоны – непродолжительные интенсивные мезомасштабные циклоны, возникающие над морской поверхностью вне основных бароклинных зон и характеризующиеся высокими скоростями ветра и интенсивными осадками.

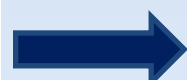
- Размеры полярных циклонов от 100 до 1000 км
- Жизненный цикл – от нескольких часов до 3 суток
- Значительные скорости ветра (>15 м/с)
- Большое количество осадков

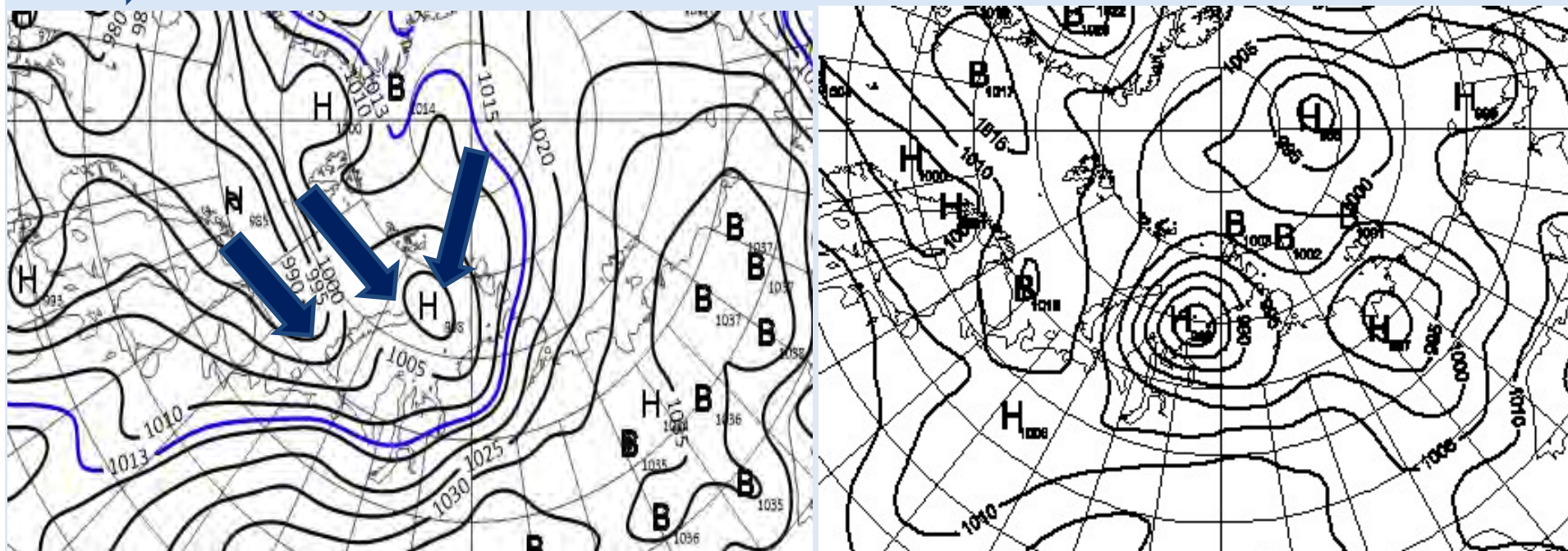


- Обледенение судна
- Потеря устойчивости



Образование полярных (мезомасштабных) циклонов.
Возникновению мезомасштабных полярных циклонов способствует интенсификация взаимодействия океана и атмосферы при вторжениях холодной воздушной массы на относительно теплую морскую поверхность.

 северные или северо-западные ветра

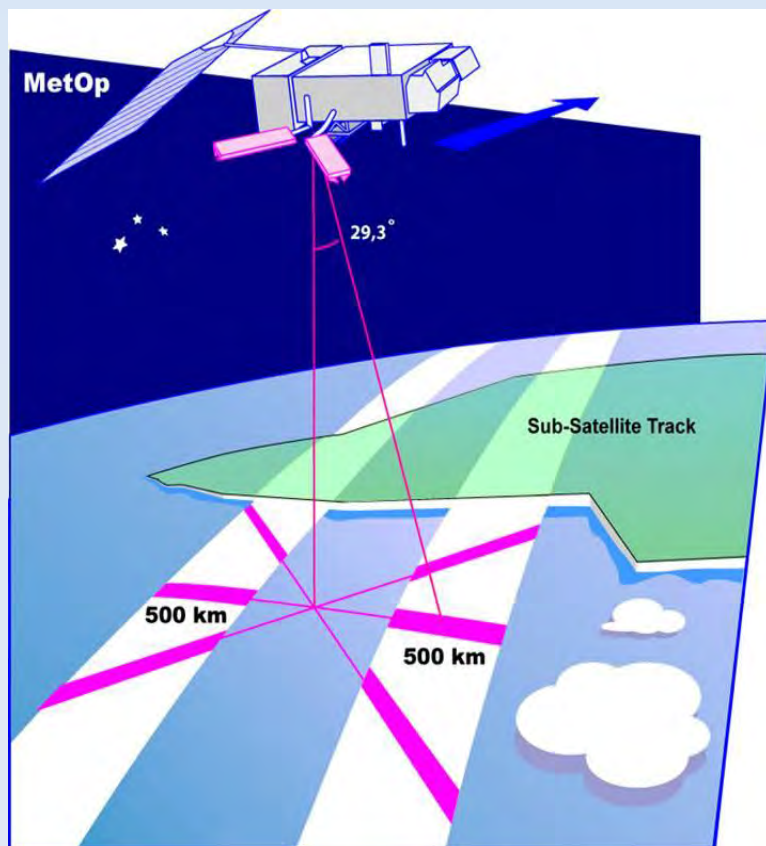


Приземная метеорологическая карта ААНИИ. 1)30.07.17 2)01.08.17

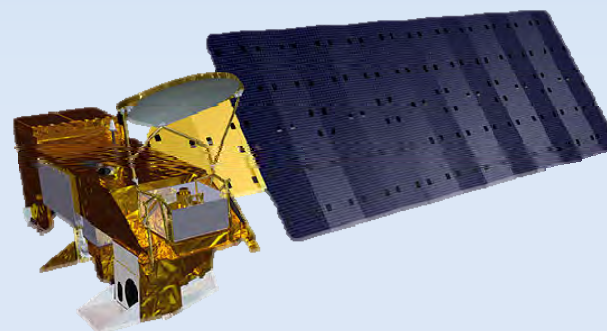
Спутники, данные приборов которых использованы в работе.

Скаттерометр ASCAT.

Микроволновой радар, определяющий направление и скорость ветра в приповерхностном слое над морской поверхностью.



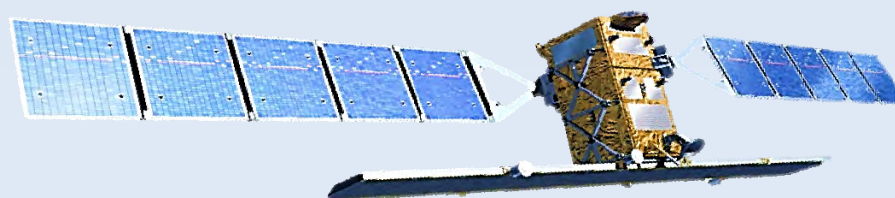
Спутники Aqua и Terra
спектрорадиометра MODIS.



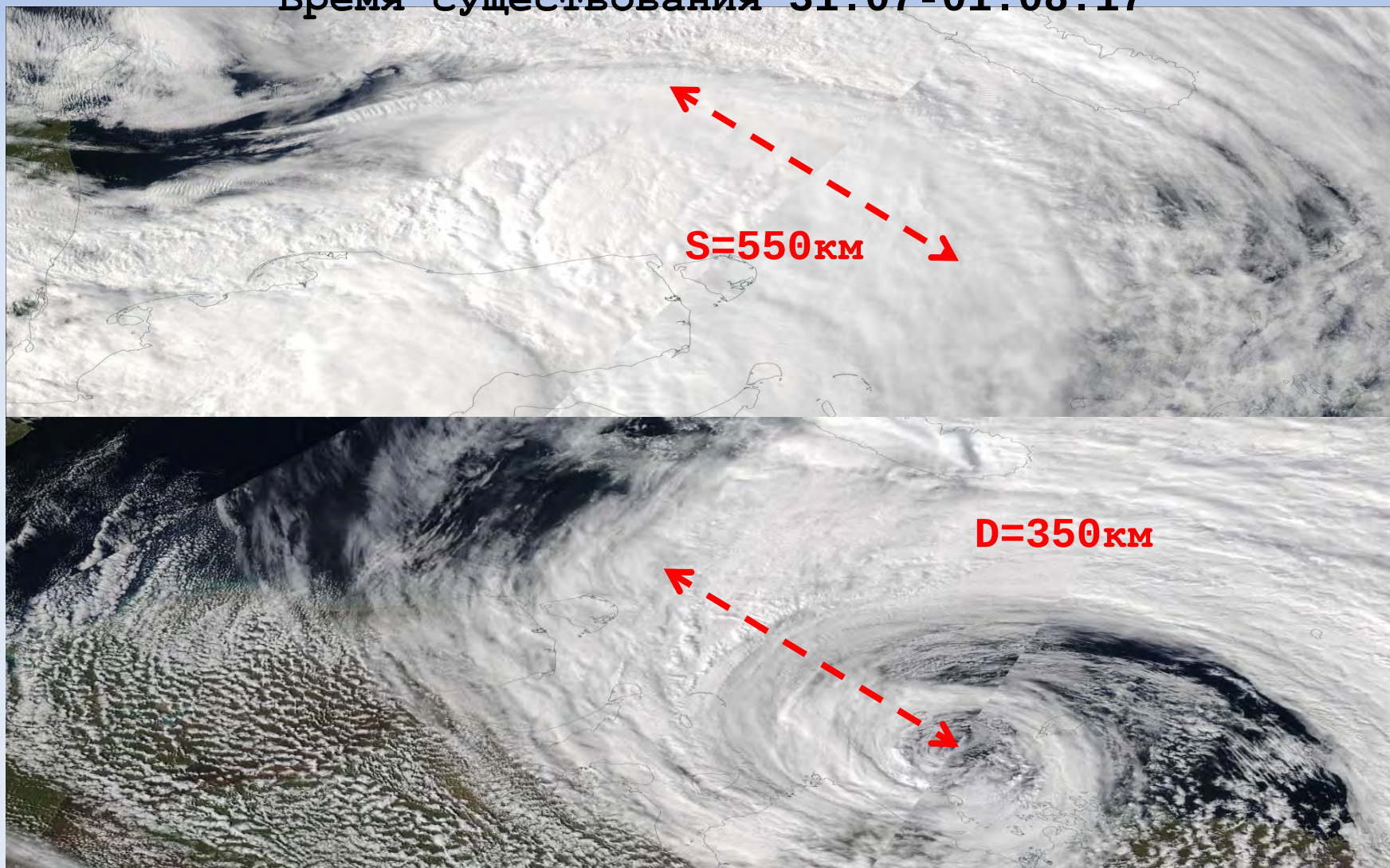
Режимы/Каналы:	1-2	3-7	8-19	20-25	26	27-36
Спектральный диапазон (мкм):	0.62 - 0.88	0.46 - 2.16	0.41- 0.97	3.66- 4.55	1.36 - 1.39	6.54- 14.39
Пространственное разрешение в надире:	250 м	500 м	1000 м			

Sentinel-1a,b. Оснащены радаром с синтезированной апертурой (SAR) для съемок в С-диапазоне.

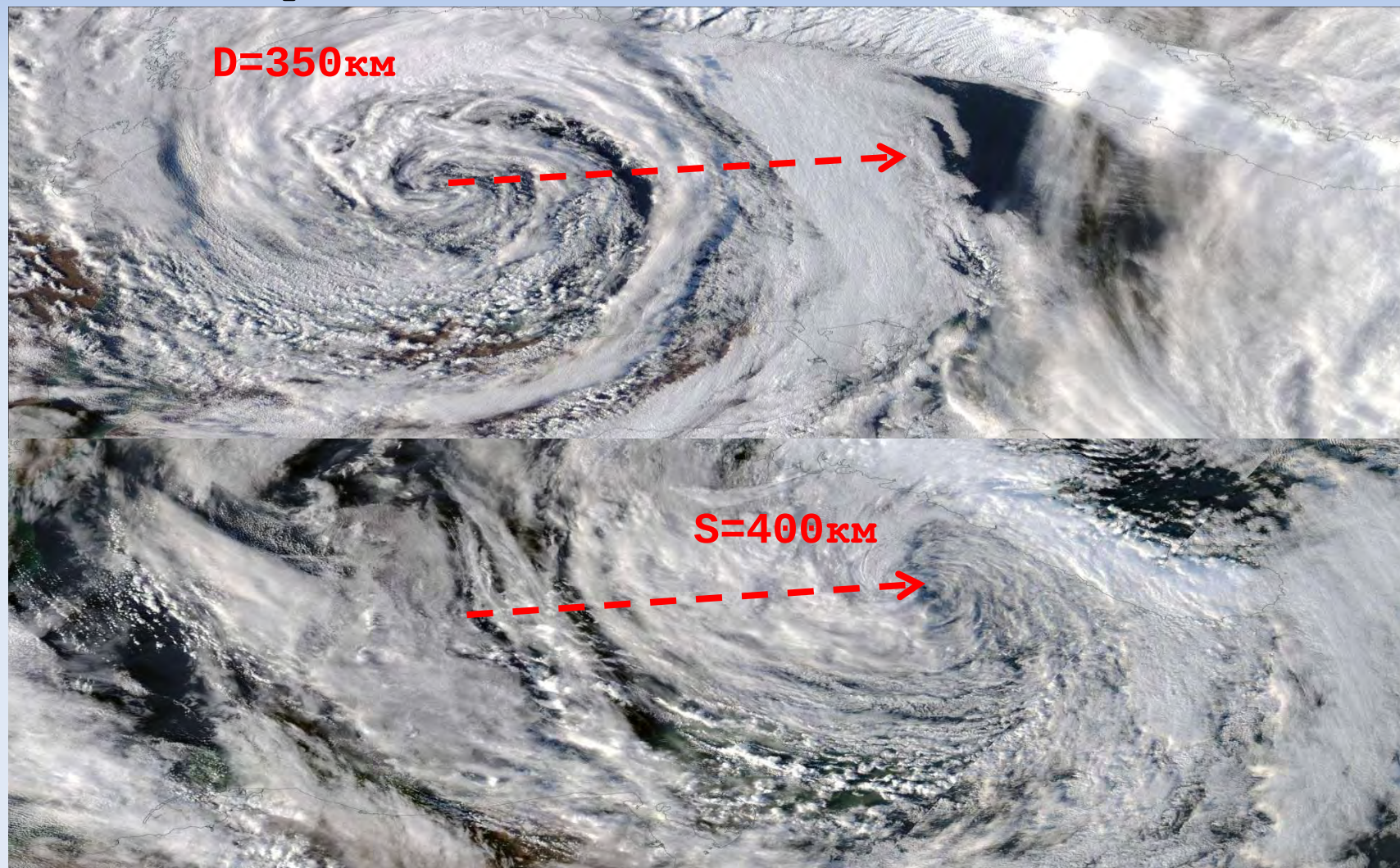
Режим	Ширина полосы захвата, км	Пространственное разрешение (без дополнительной обработки), м	Поляризация (H– горизонтальная; V– вертикальная)
Stripmap (SM) – маршрутный	80	5×5	HH, VV, HH+HV, VV+VH
Interferometric Wide Swath (IW) – интерферометрический широкозахватный	250	5×20	HH, VV, HH+HV, VV+VH
Extra-Wide Swath (EW) – сверх-широкозахватный	400	20×40	HH, VV, HH+HV, VV+VH
Wave (WV) – волновой	20×20	5×5	HH, VV



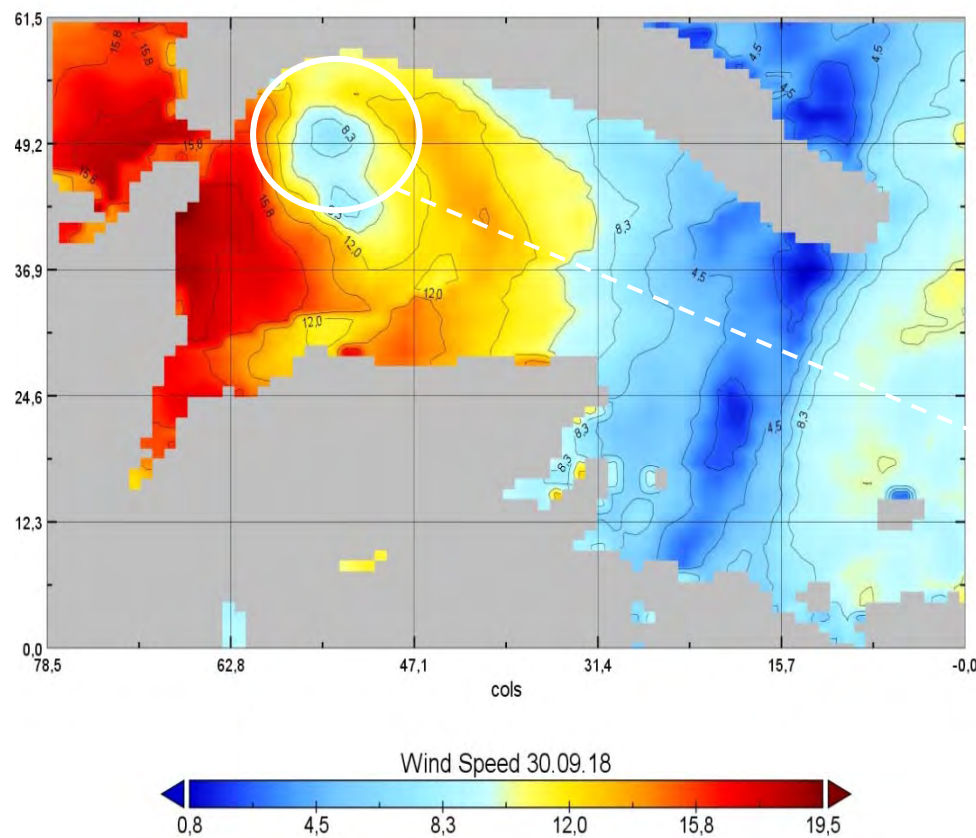
Полярный циклон в видимом диапазоне спутника Terra/Modis.
Время существования 31.07-01.08.17



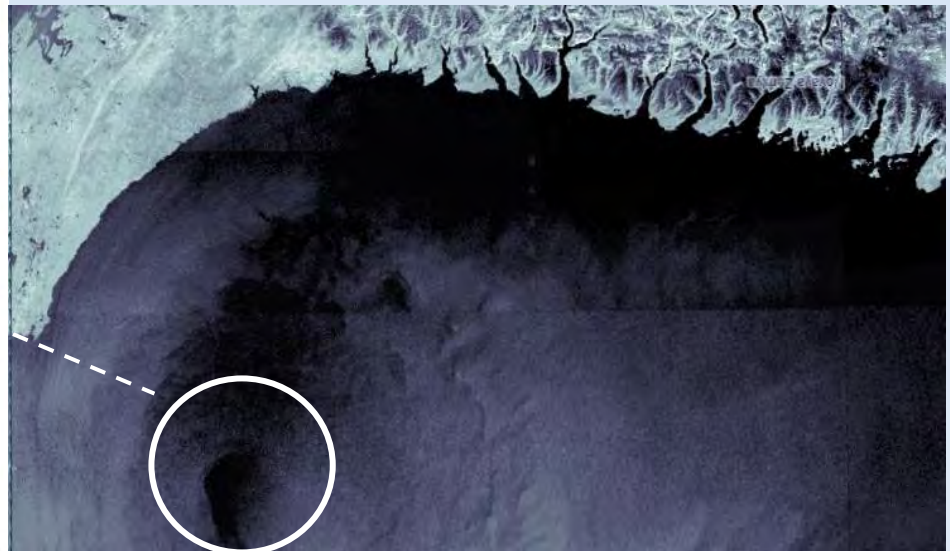
Полярный циклон в видимом диапазоне спутника Aqua/Modis.
Время существования 30.09-01.10.18



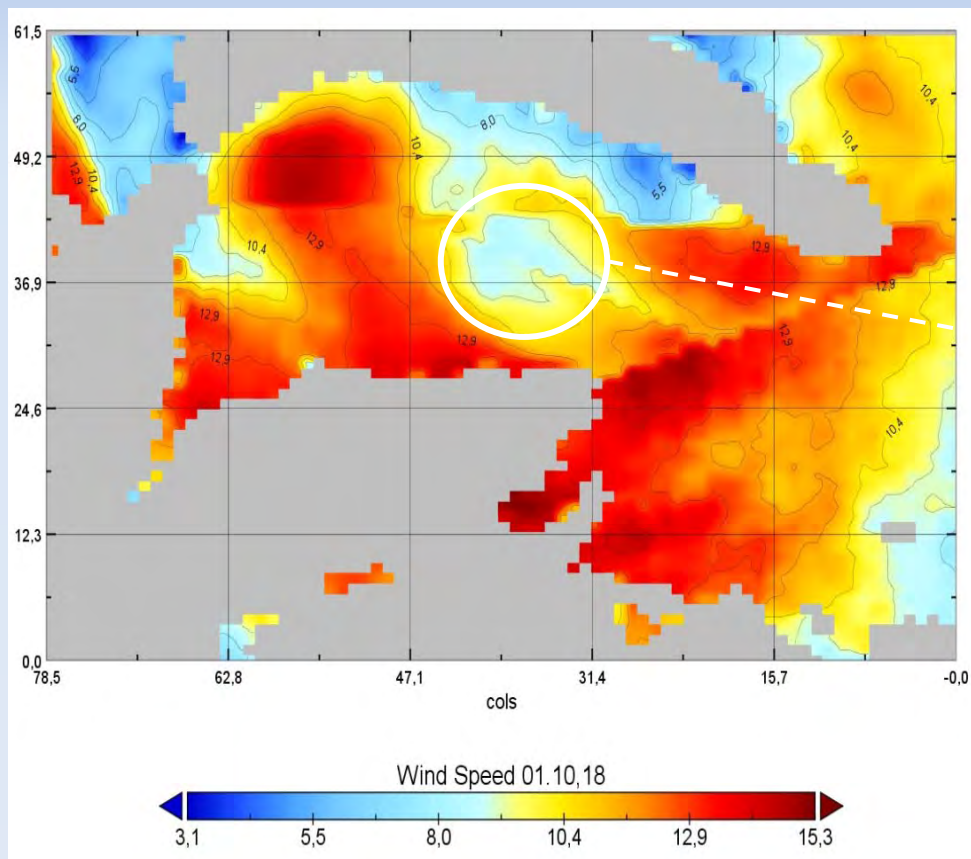
**1) Определение скоростей ветра по
данным скаттерометра ASCAT.
30.09.18**



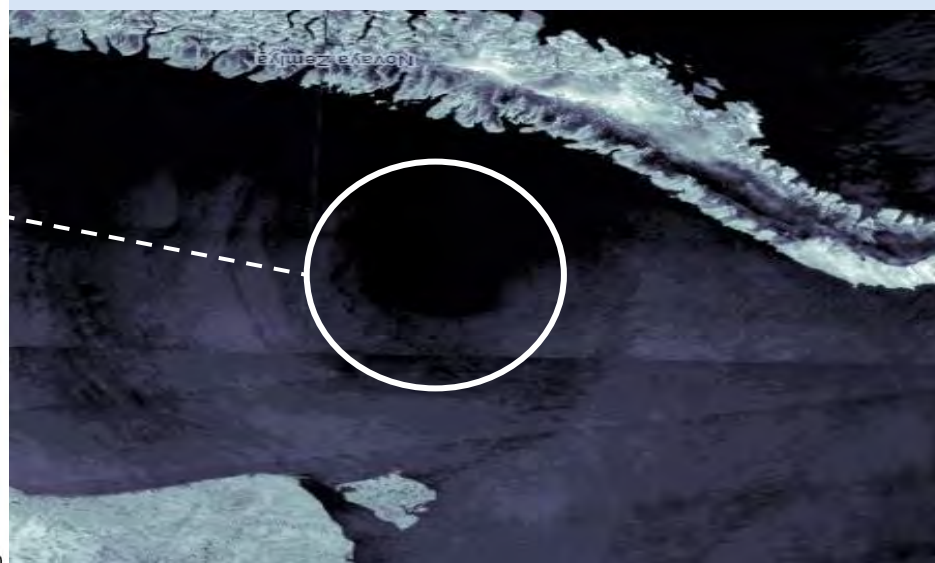
**2) Определение вихревых структур
в поле прохождения циклона по
данным с PCA спутника
Sentinel-1a, mode EW,
polarization HV. 30.09.18**



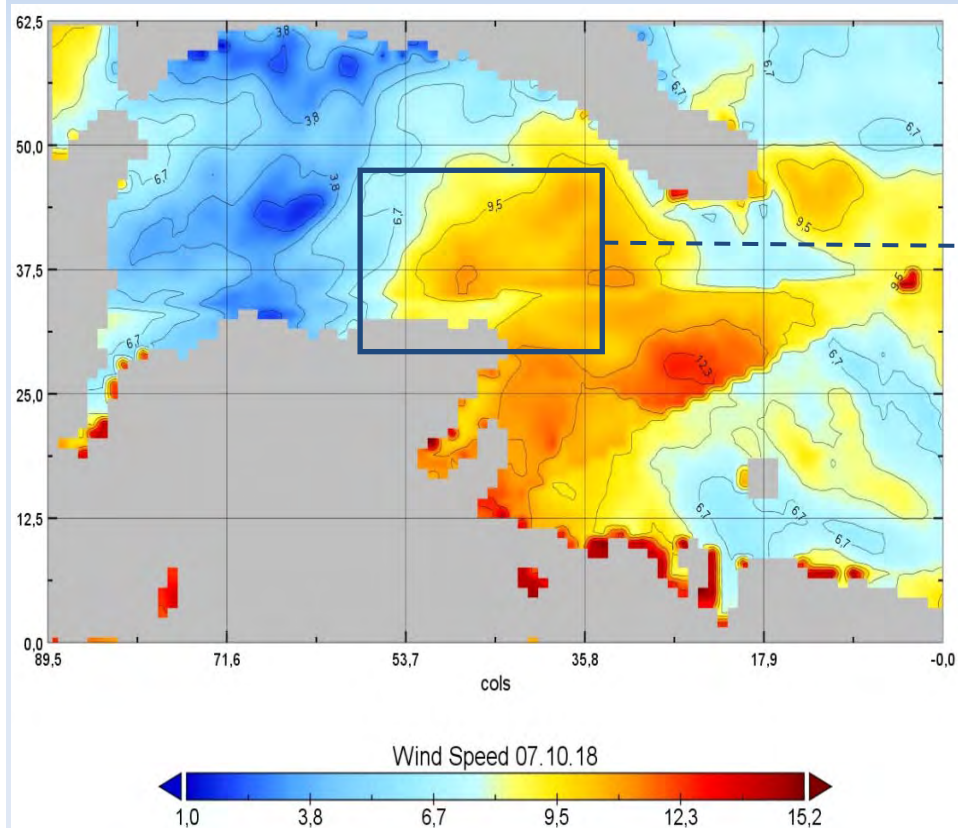
**1) Определение скоростей ветра
по данным скаттерометра ASCAT.
01.10.18**



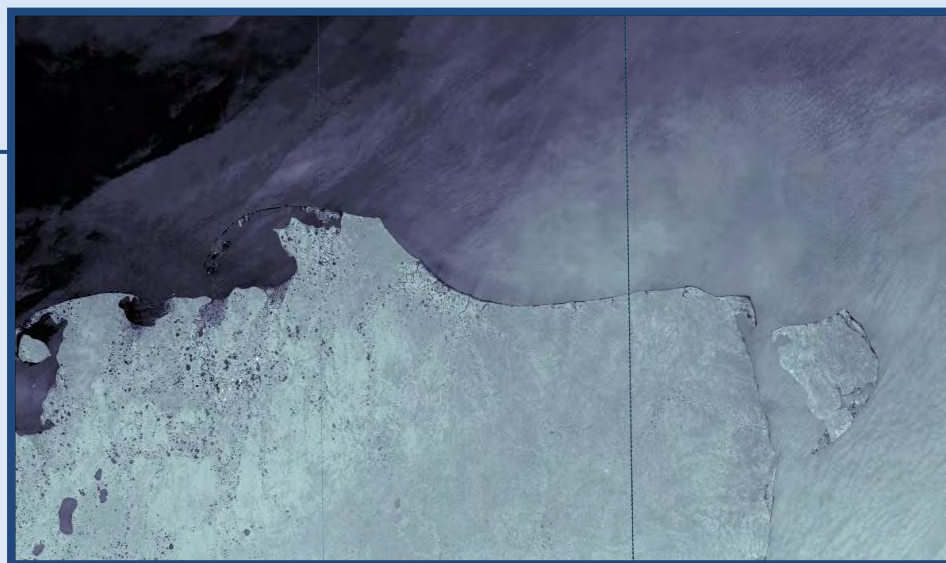
**2) Определение вихревых структур
в поле прохождения циклона по
данным с РСА спутника
Sentinel-1a, mode EW,
polarization HV. 01.10.18**



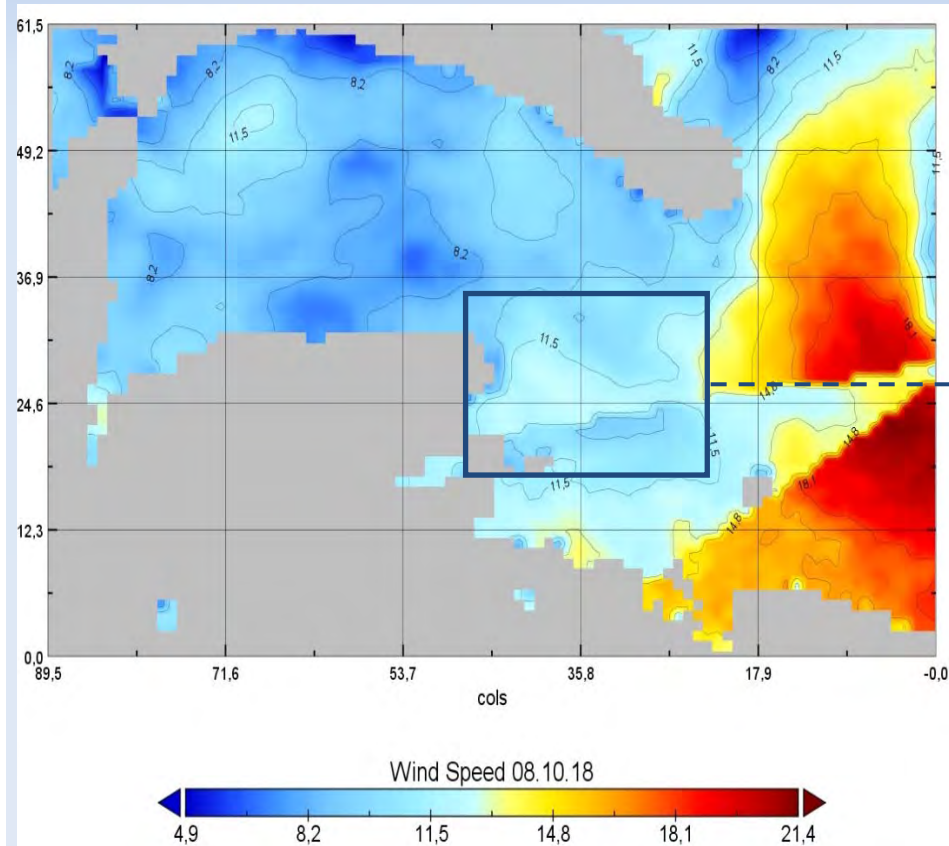
**1) Определение скоростей ветра
по данным скаттерометра ASCAT.
07.10.18**



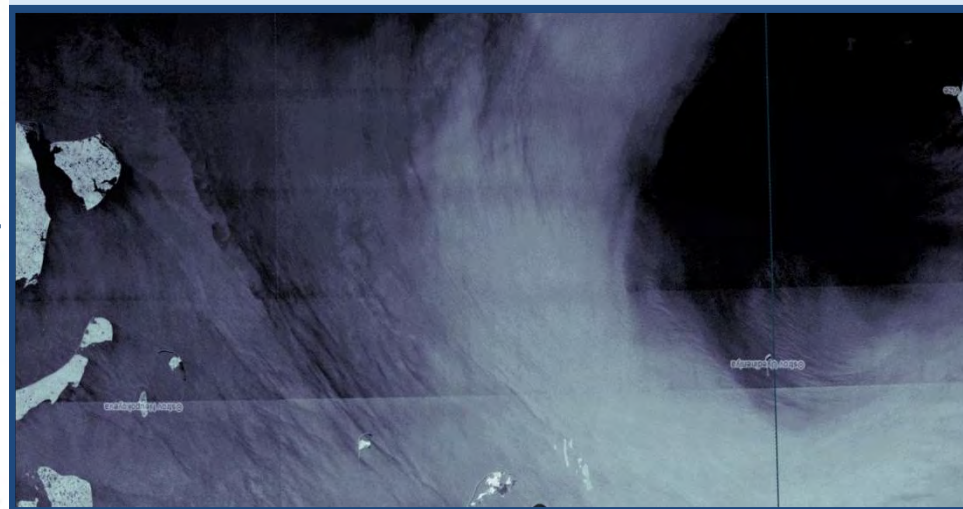
**2) Определение вихревых структур
в поле прохождения циклона по
данным с PCA спутника
Sentinel-1b, mode IW,
polarization HH. 07.10.18**



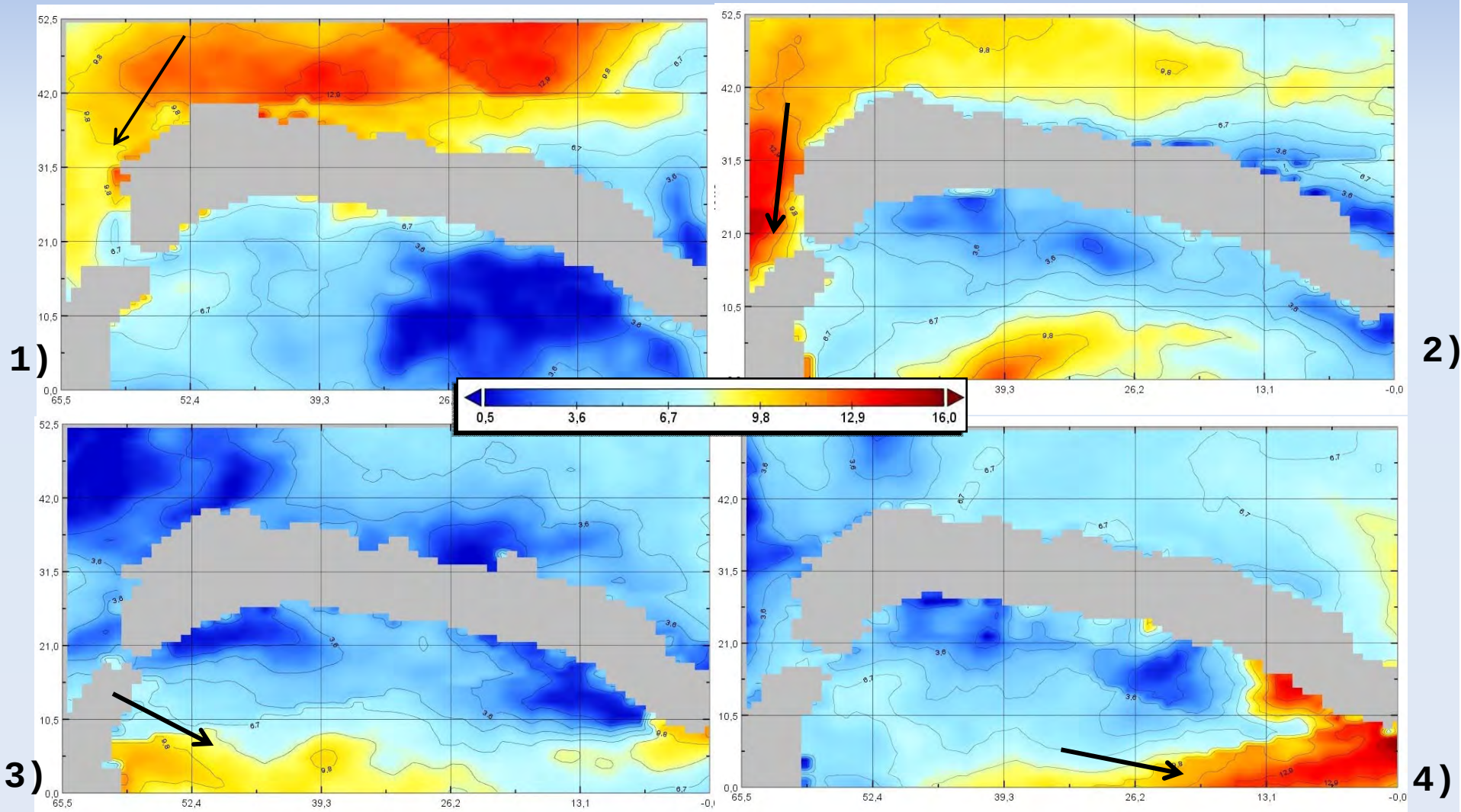
**1) Определение скоростей ветра по
данным скаттерометра ASCAT.
08.10.18**



**2) Определение вихревых структур
в поле прохождения циклона по
данным с PCA спутника
Sentinel-1b, mode IW,
polarization HH. 08.10.18**



Формирование циклона в Баренцевом море и его перемещение на юг Карского моря. 10-13.08.18



Траектории перемещения судов. 1)28.09.18 2)30.09.18

1)



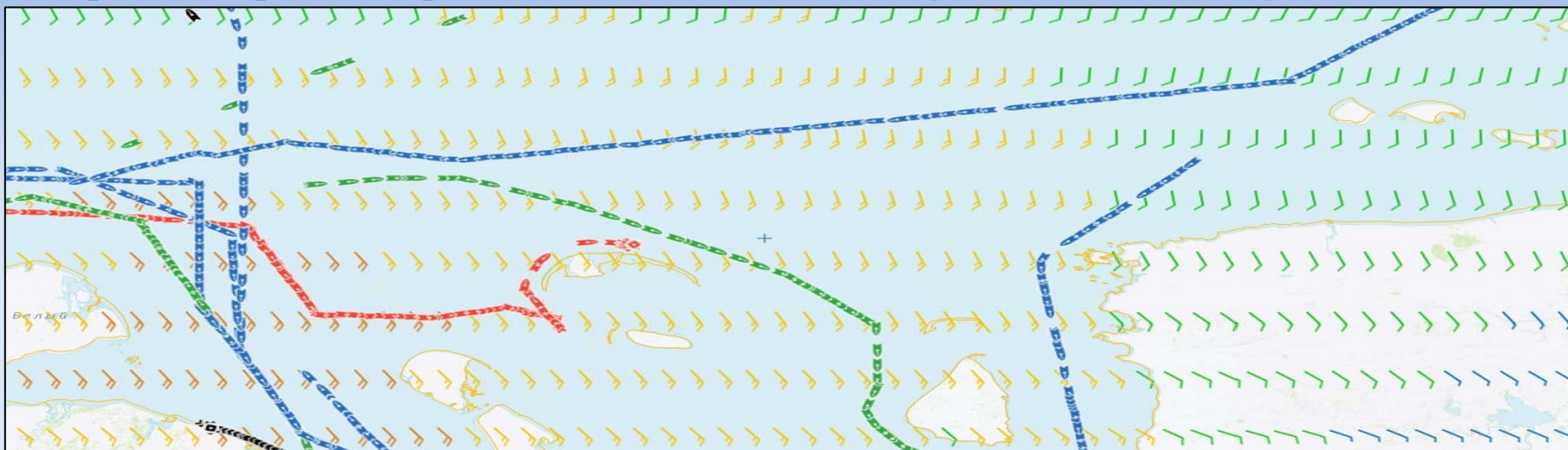
2)



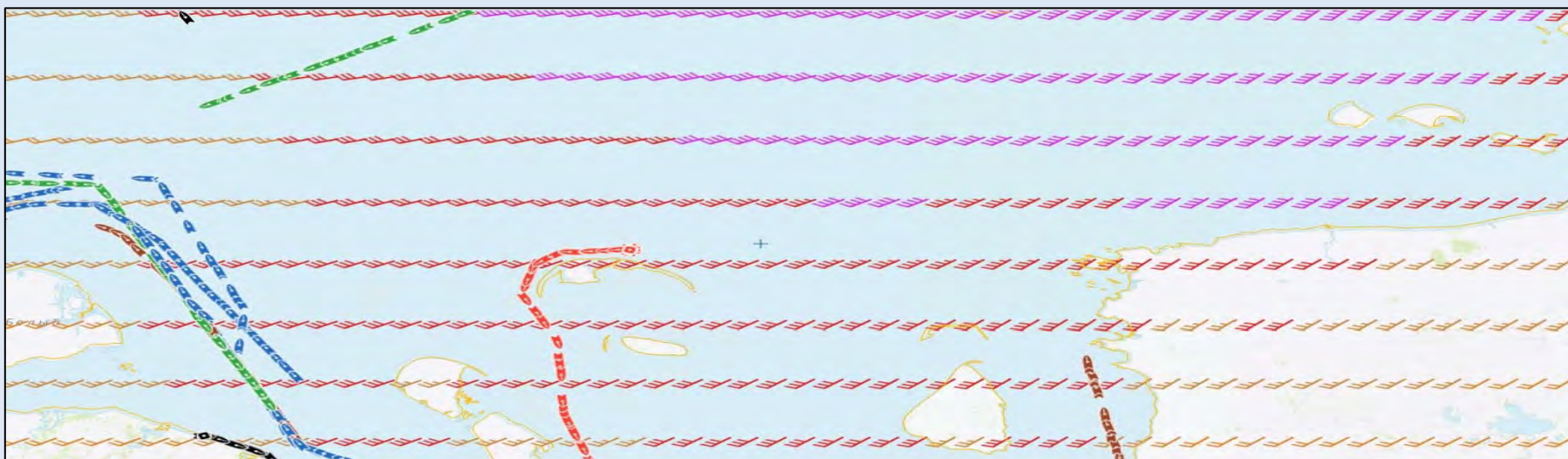
Источник данных: SCANEX Maritime

Траектории перемещения судов. 1) 07.10.18 2) 08.10.18

1)



2)



Источник данных: SCANEX Maritime

Полученные результаты из представленной работы:

1. При рассмотрении спутниковых изображений в видимом диапазоне было отмечено, что циклонические образования в исследуемом районе – достаточно редкое явление в летний период.
2. Они отличаются спиралевидной формой и намного реже – формой облачных запятых.
3. При анализе наблюдались типичные условия для формирования полярных циклонов в данном районе, которые включают в себя вторжение холодных воздушных масс на теплую морскую поверхность.
4. Появление циклона севернее и его движение с северным или северо-западным ветрами может способствовать образованию более мощных явлений на юге моря, что наблюдалось в летний период.

Вывод: такие факторы следует учитывать при исследованиях и прогнозе для обеспечения безопасного плавания судов в южной части Карского моря.