

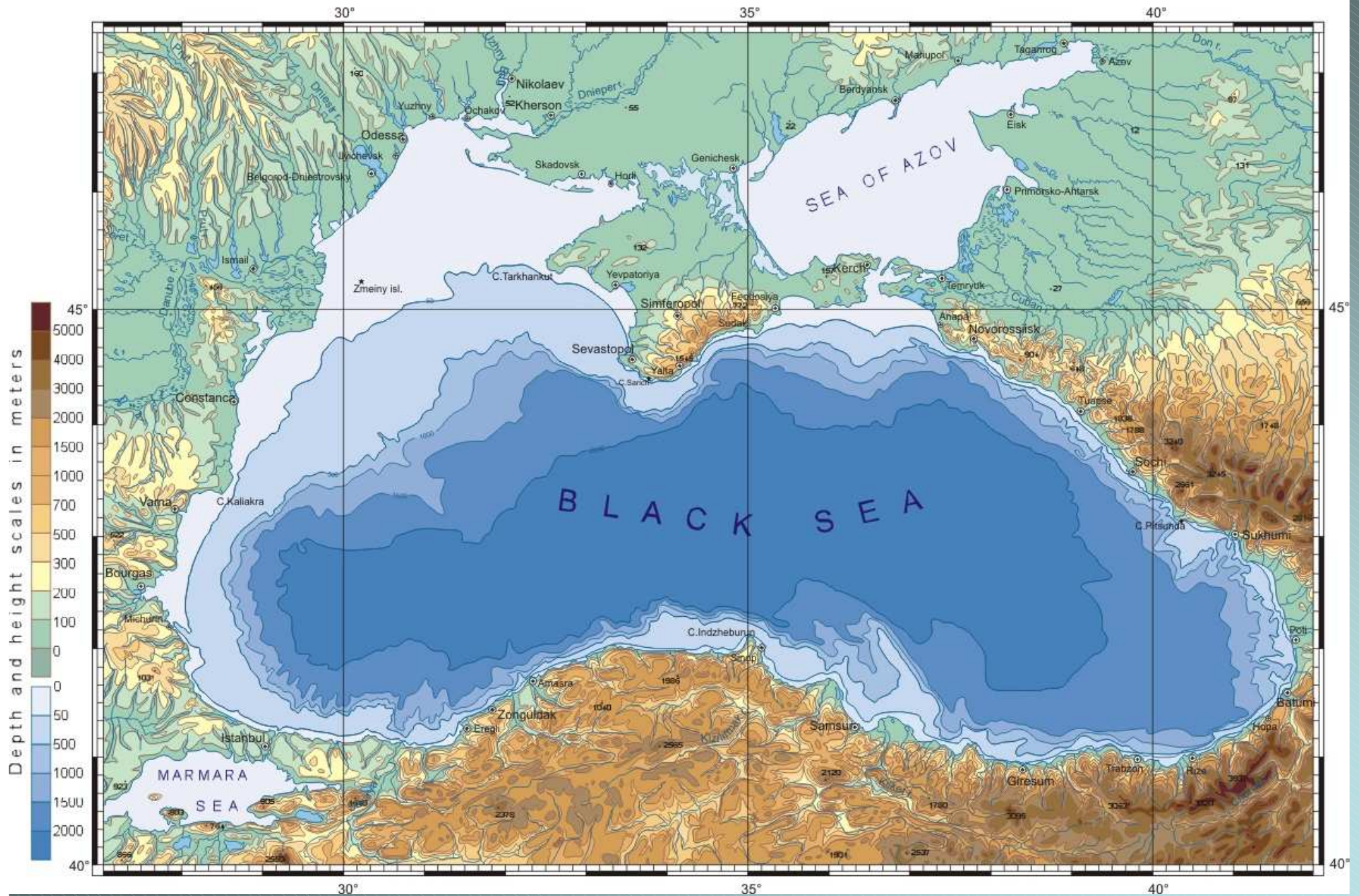
Изучение кросшельфового обмена в Северо-западной части Черного моря на основе спутниковых данных.

Станичный С., Шапиро Г., Соловьев Д., Станичная Р., Ми Л.

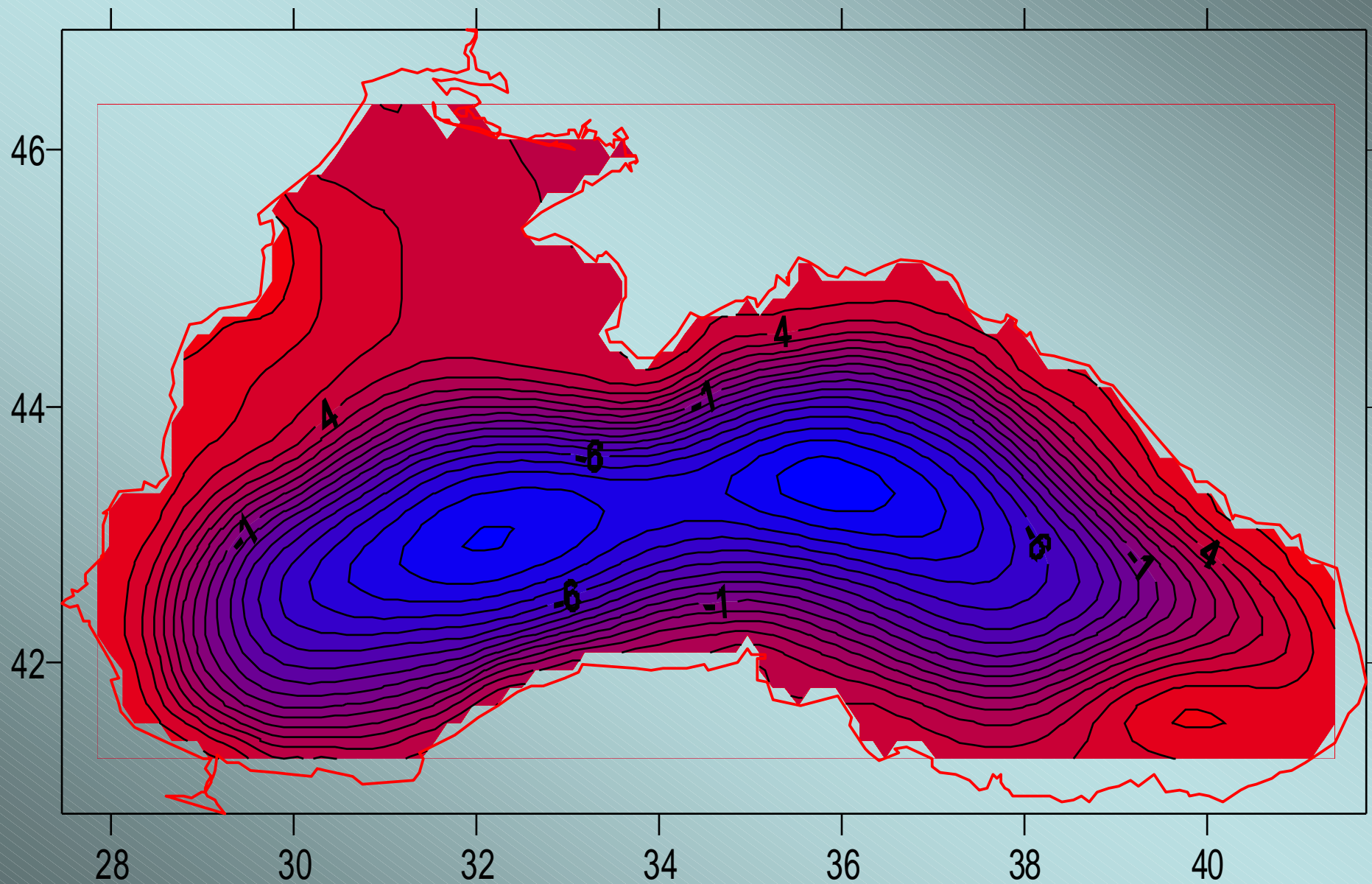
Северо-западный шельф принимает воды крупных рек Дунай, Днепр, Днестр с бассейном охватывающим половину европейского континента. Химические компоненты, приносимые водами этих рек в значительной степени определяют высокую биологическую продуктивность этого района и осуществляют загрязнение шельфовых вод.

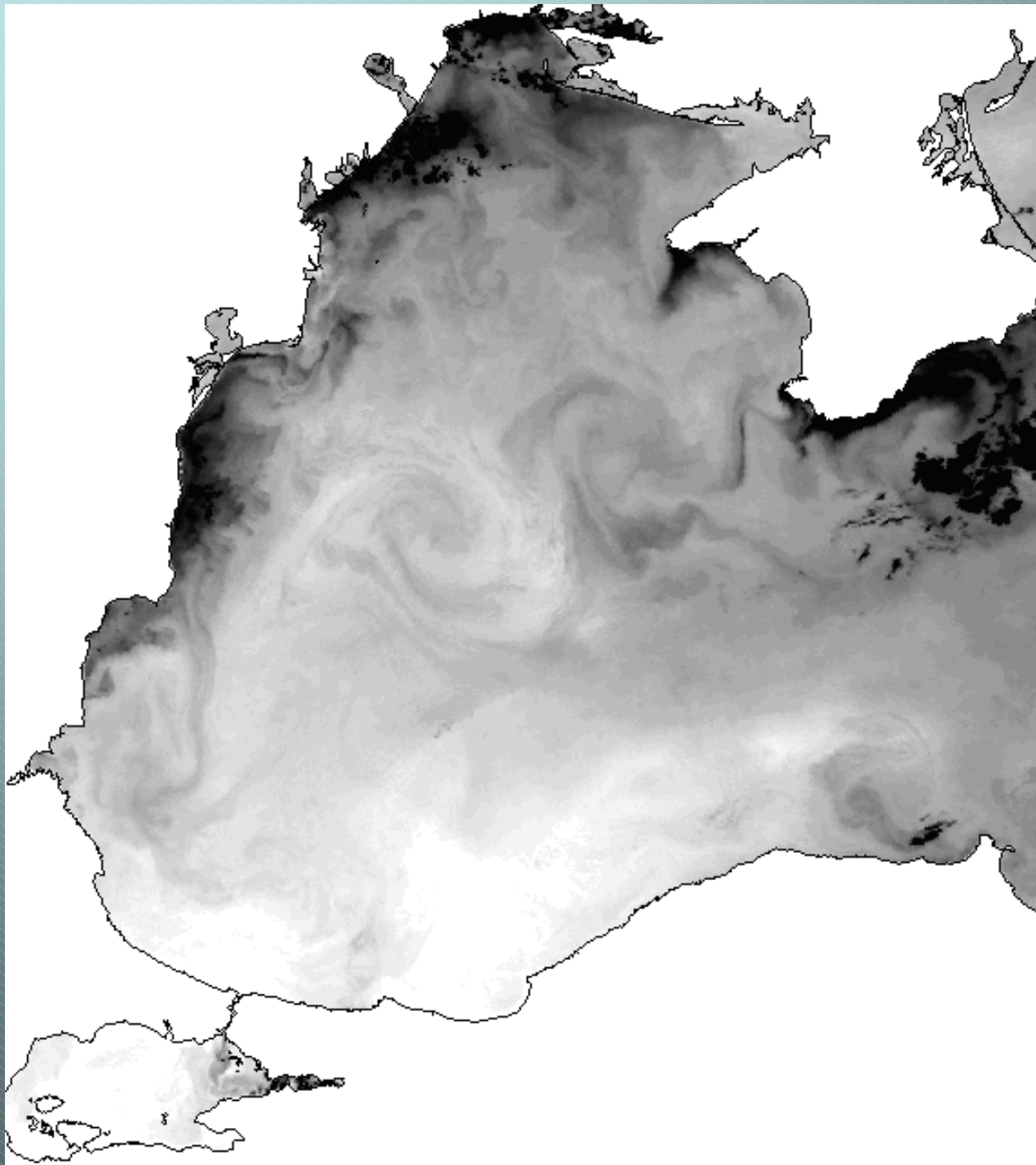
Исследование процессов обмена между шельфом и открытым морем представляет собой важную задачу в изучении функционирования экосистемы Черного моря

BLACK AND AZOV SEAS



Средняя динамическая топография Черного моря (КНЫШ В.В.)





Анимация на основе последовательных ИК карт за 18-24 июля 1998 г Демонстрирует сложную структуру струй модулируемых вихревыми структурами. Вихри вовлекают как воды шельфа, так и воды открытой части моря и апвеллинга, осуществляя перемешивание.

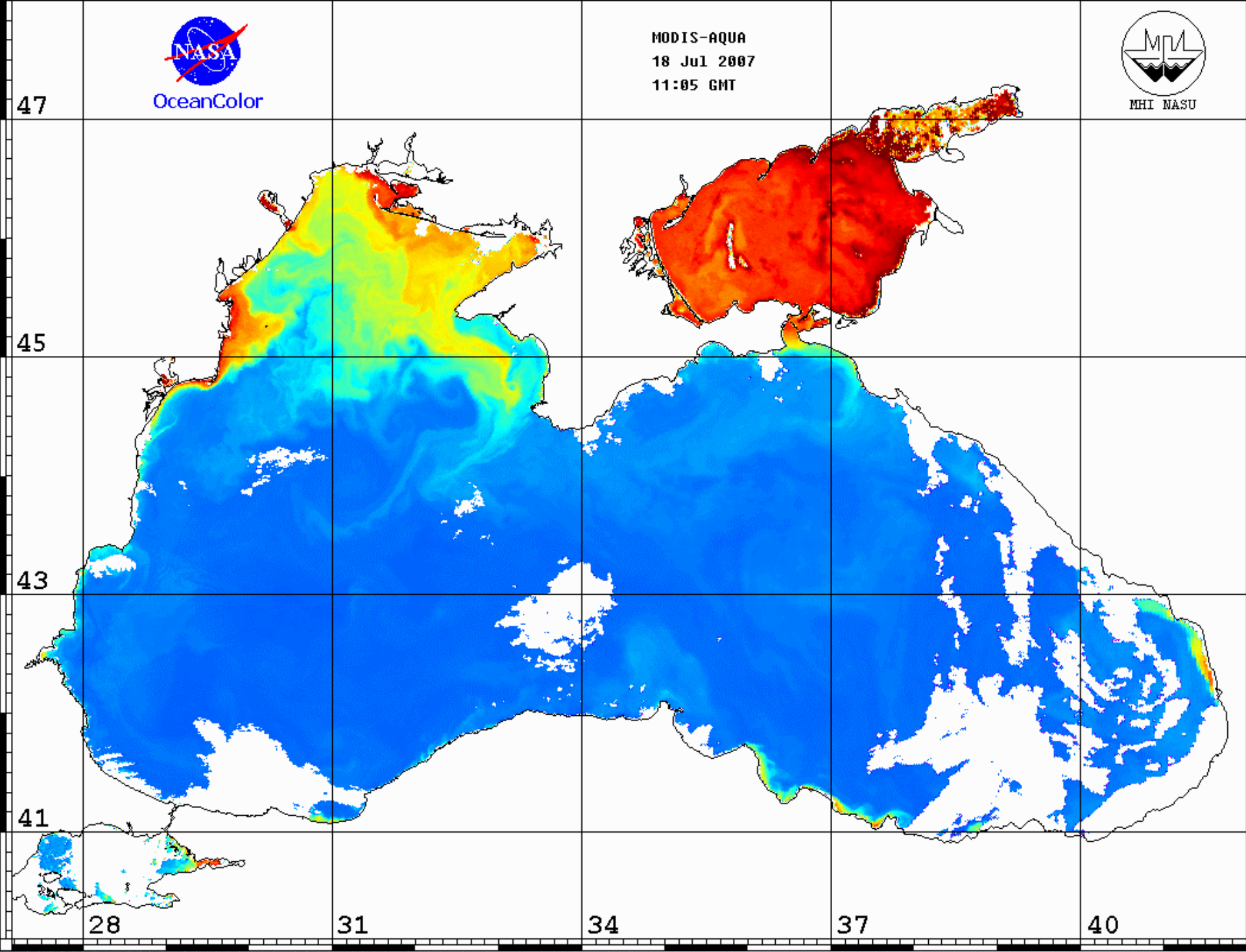
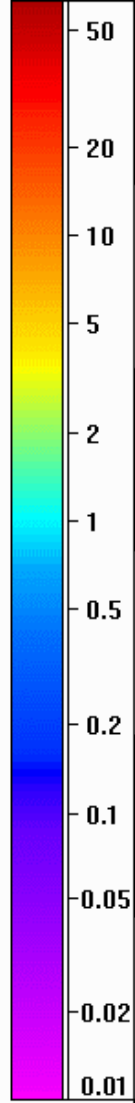
Гришин, Гинзбург, Ильин



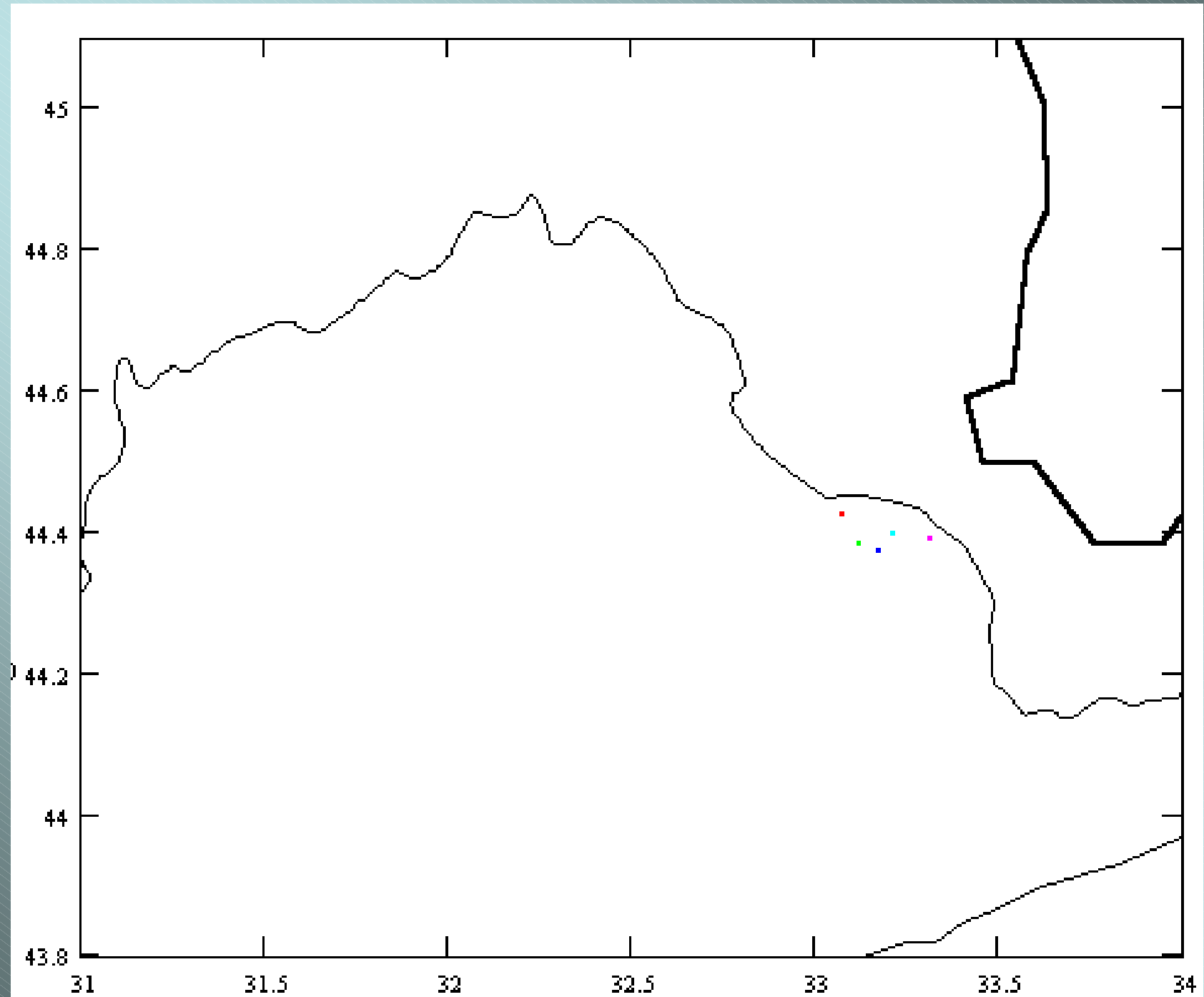
MODIS-AQUA
18 Jul 2007
11:05 GMT

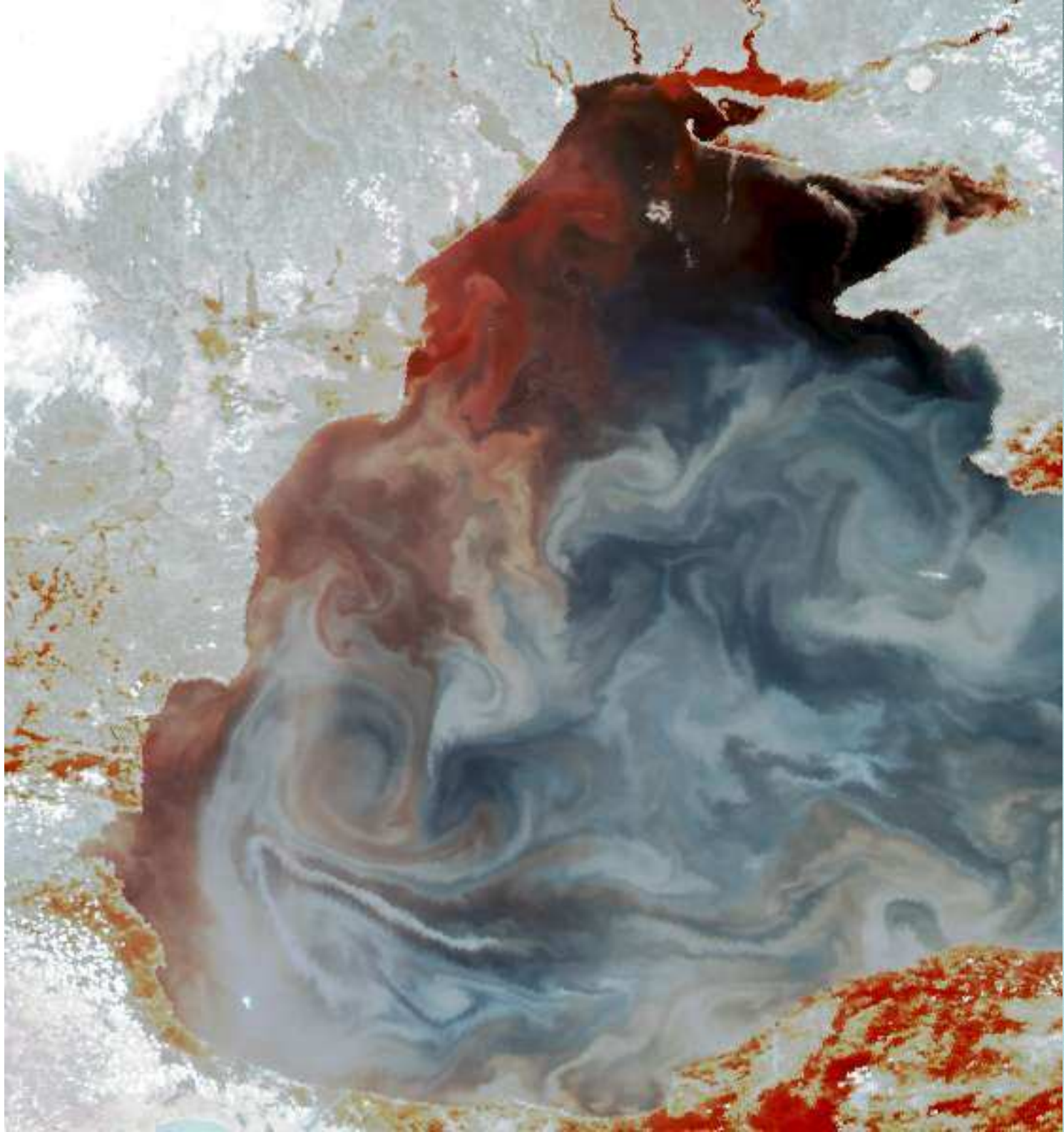


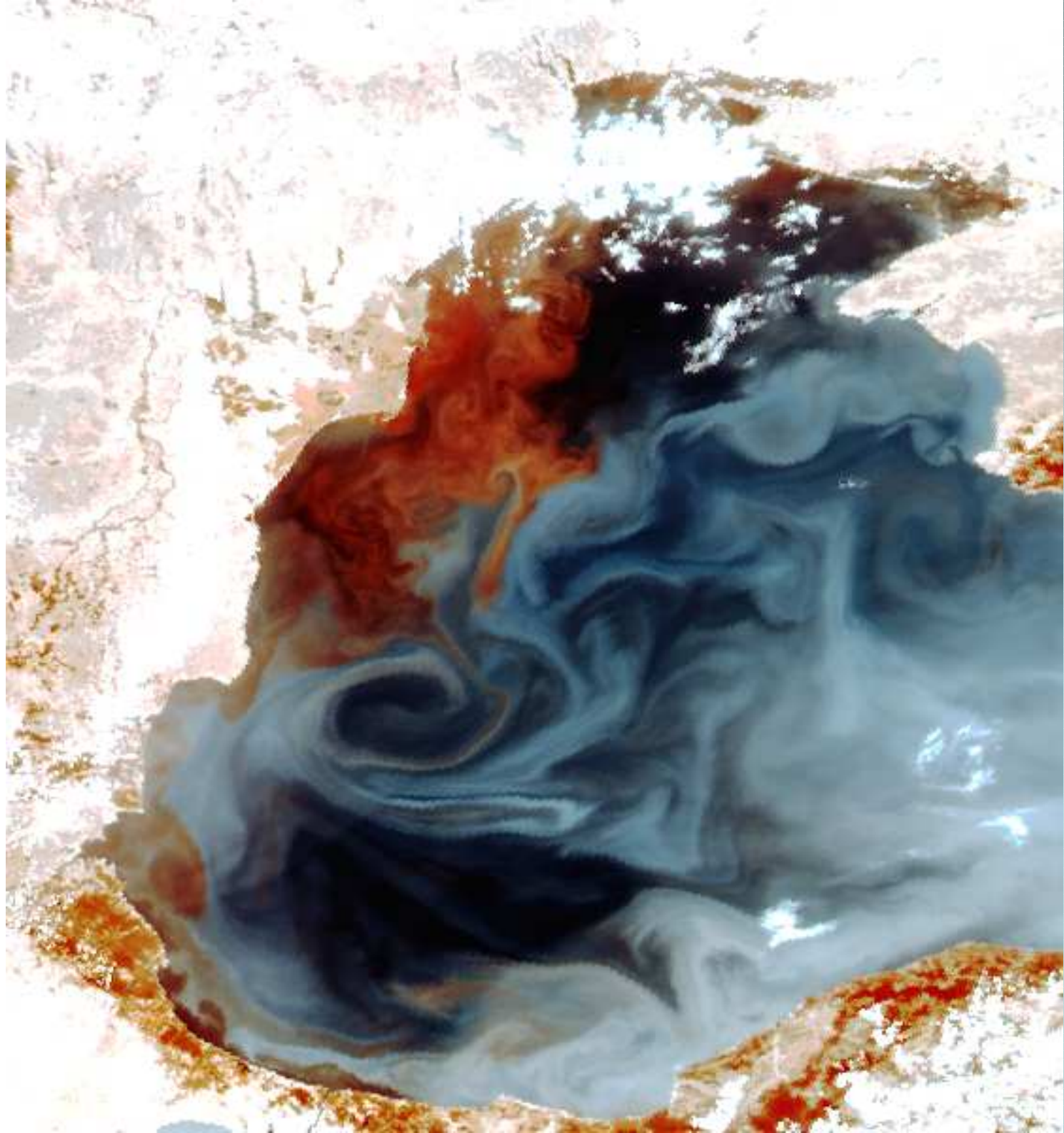
Chlor_a concentration, $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$

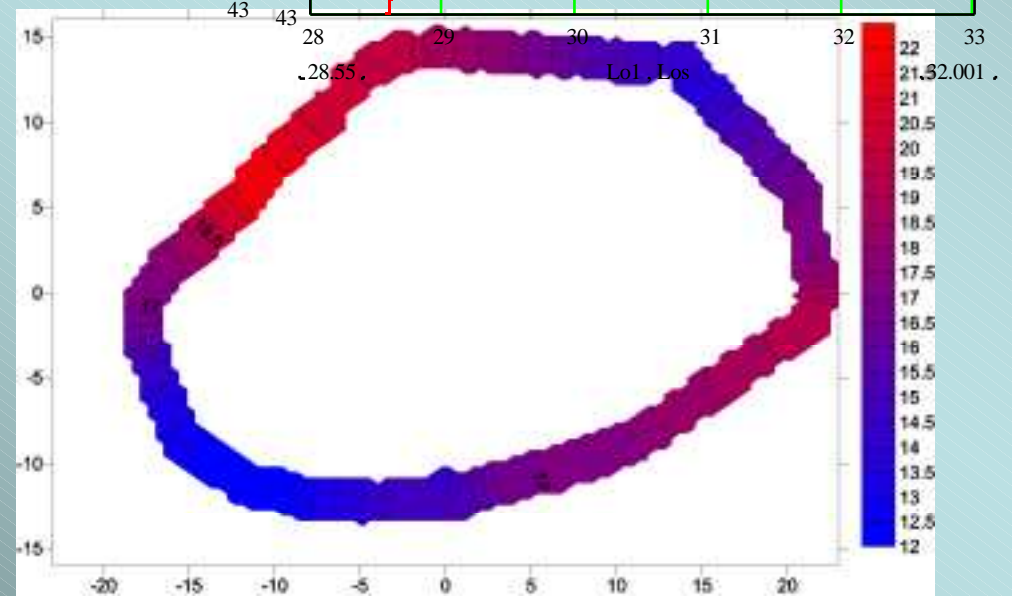
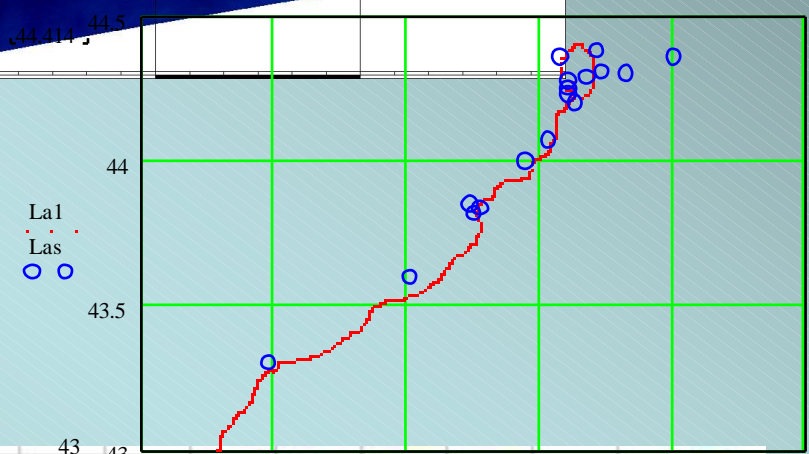
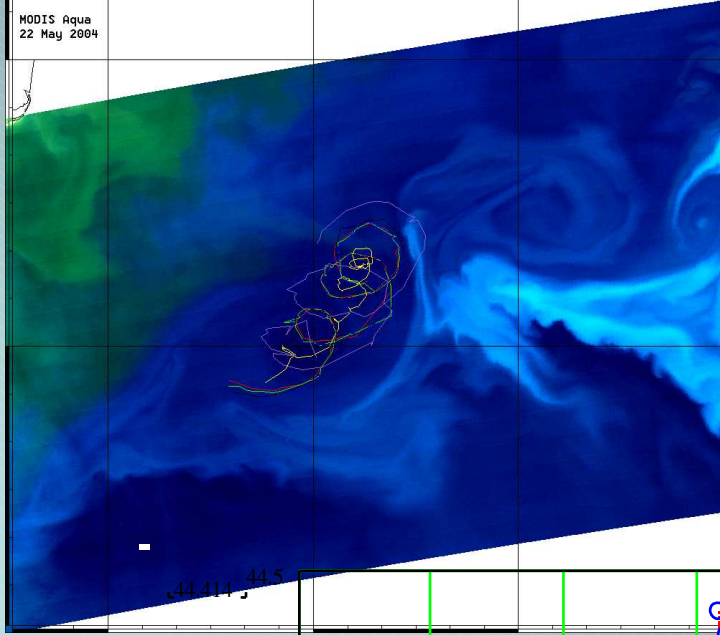
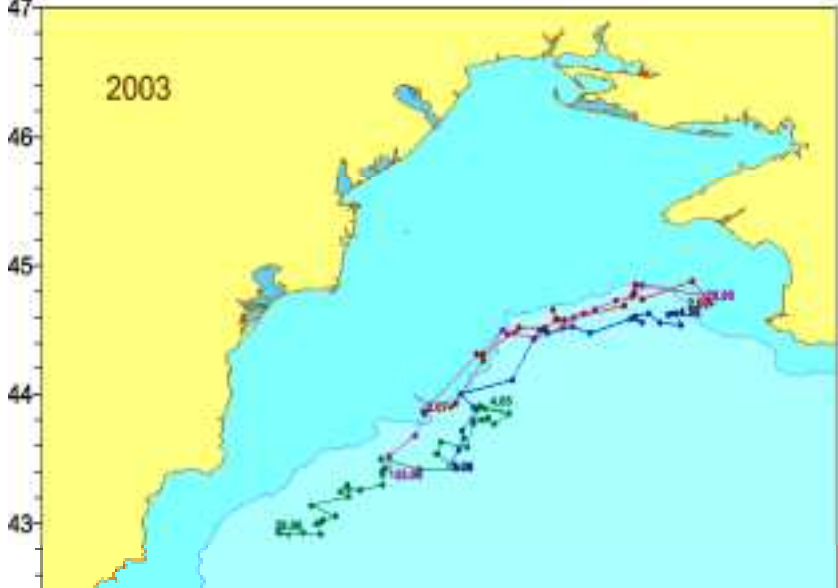


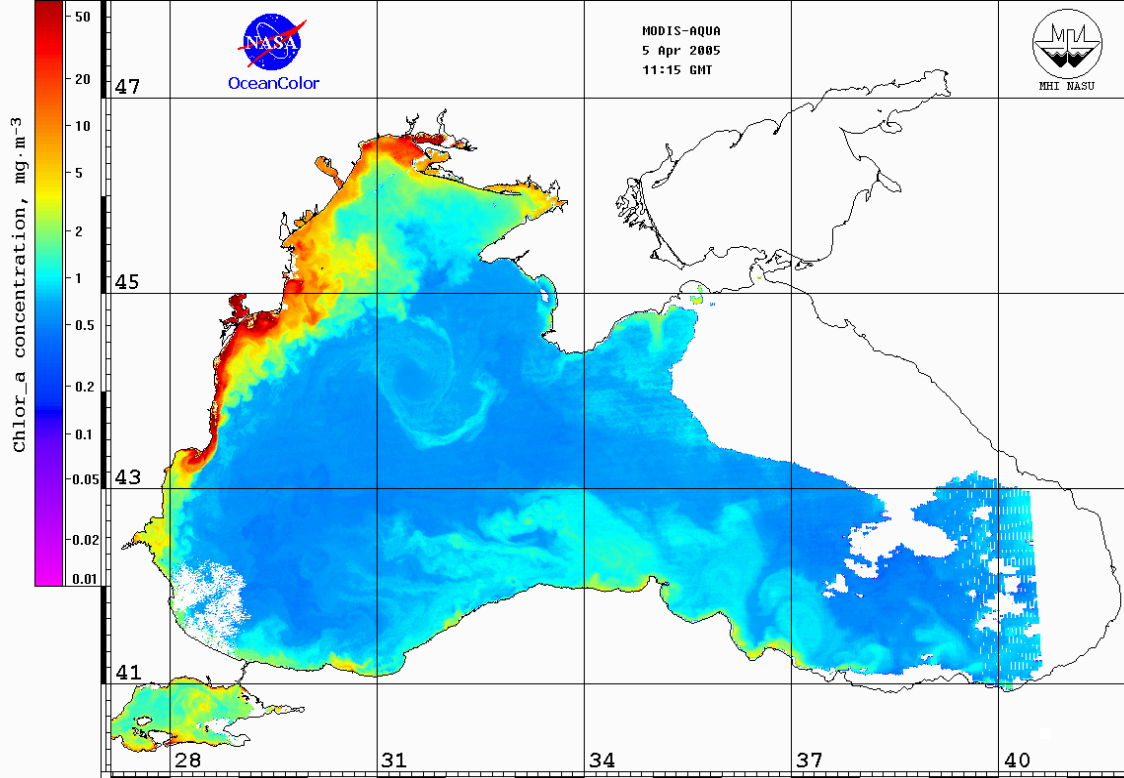
ARGOS TRACKING DRIFTERS DATA







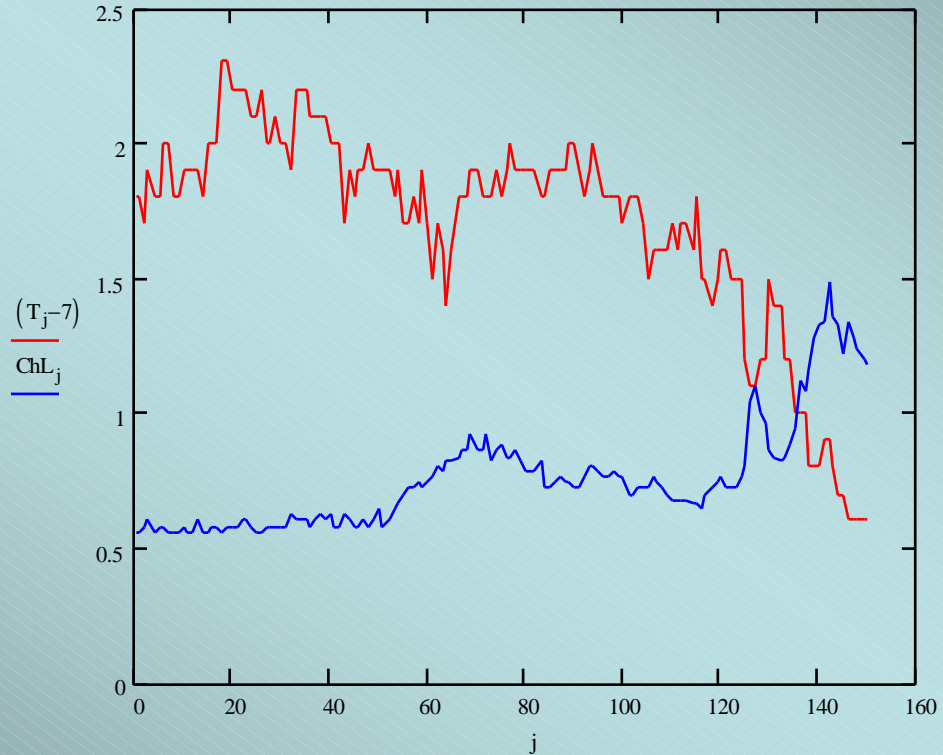


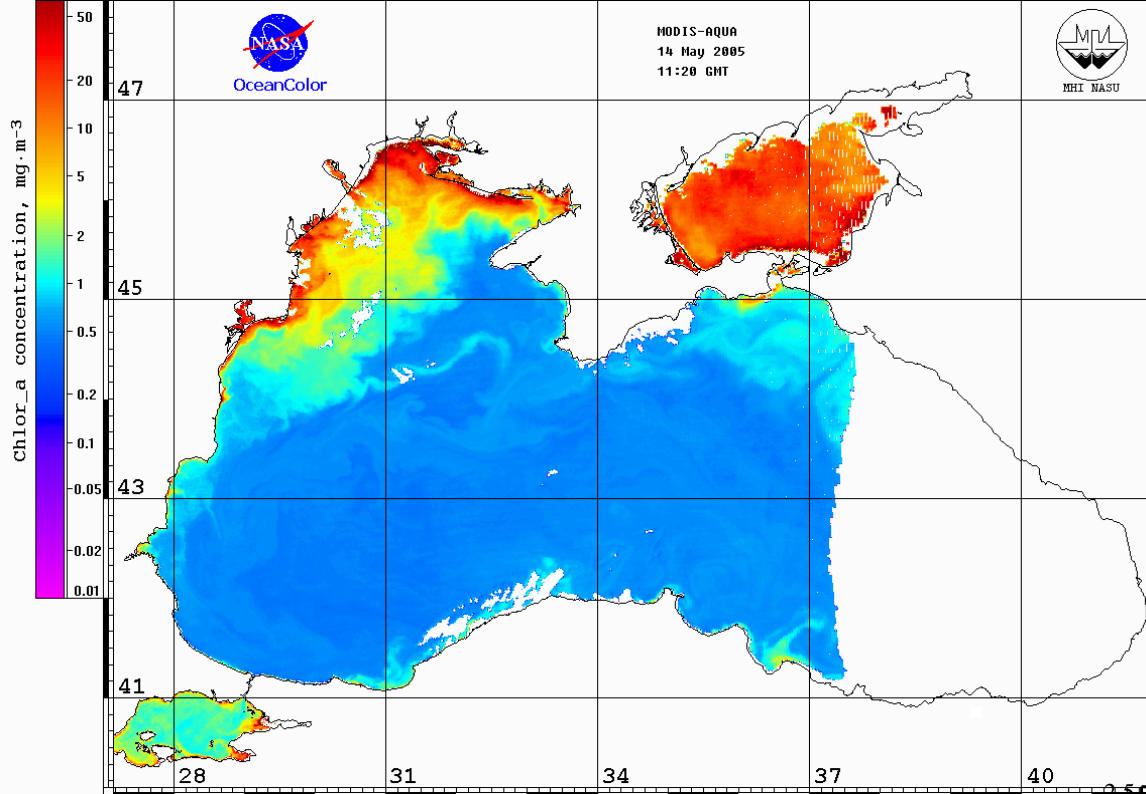


$\text{corr}(T, \text{ChL}) = -0.858$

$\text{Day}_a = 95.46$

В зимнее и весеннее время более холодные шельфовые воды имеют более высокую концентрацию хлорофилла и наблюдается отрицательная корреляция между изучаемыми параметрами. Однако, уже в мае прогрев шельфовых вод относительно вод открытой части моря приводит к изменению характера зависимости



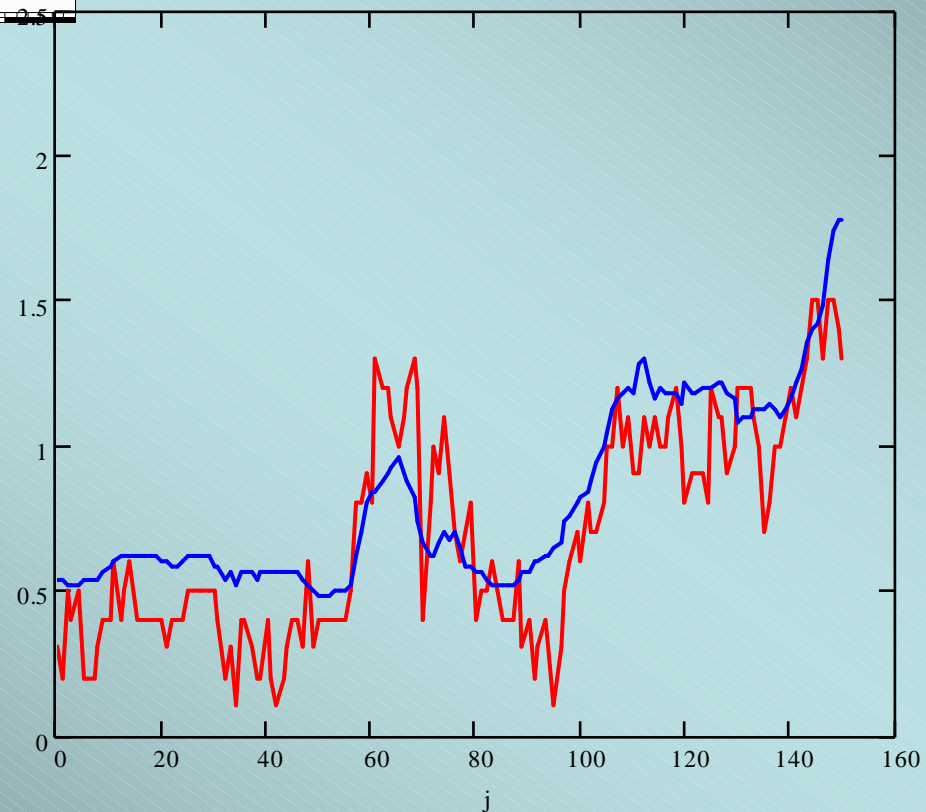


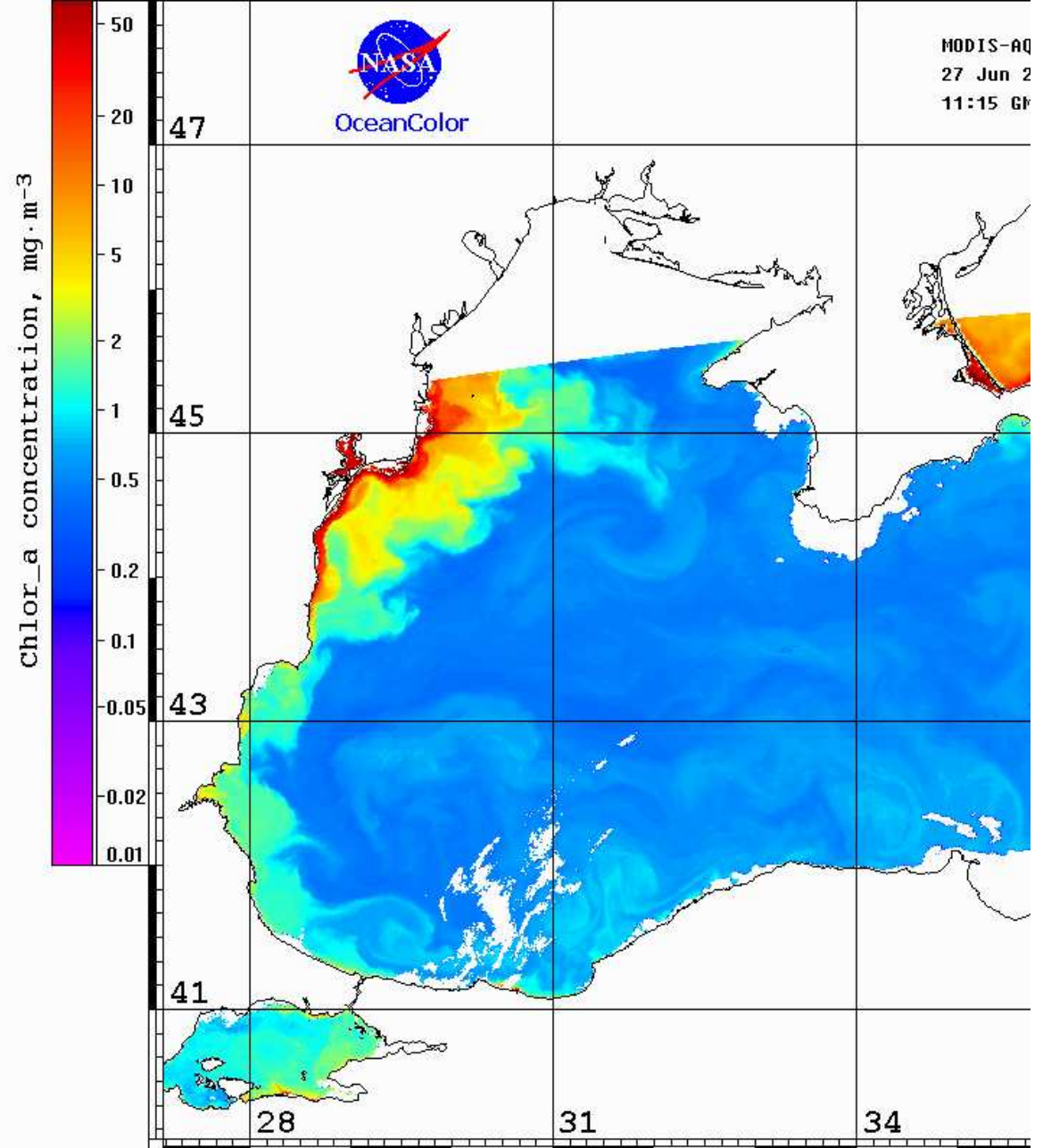
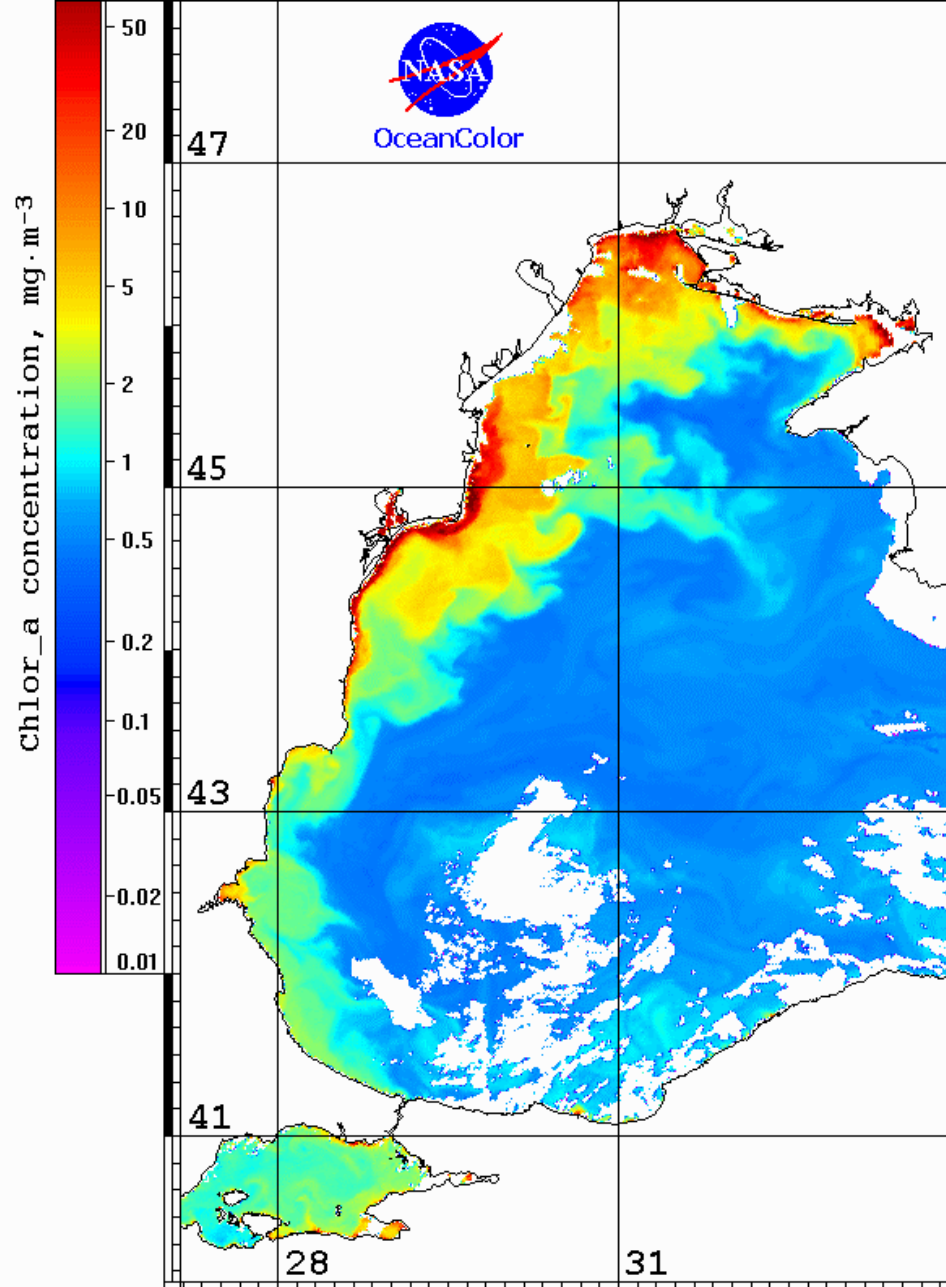
$\text{corr}(T, \text{ChL}) = 0.847$

$\text{Day}_a = 134.46$

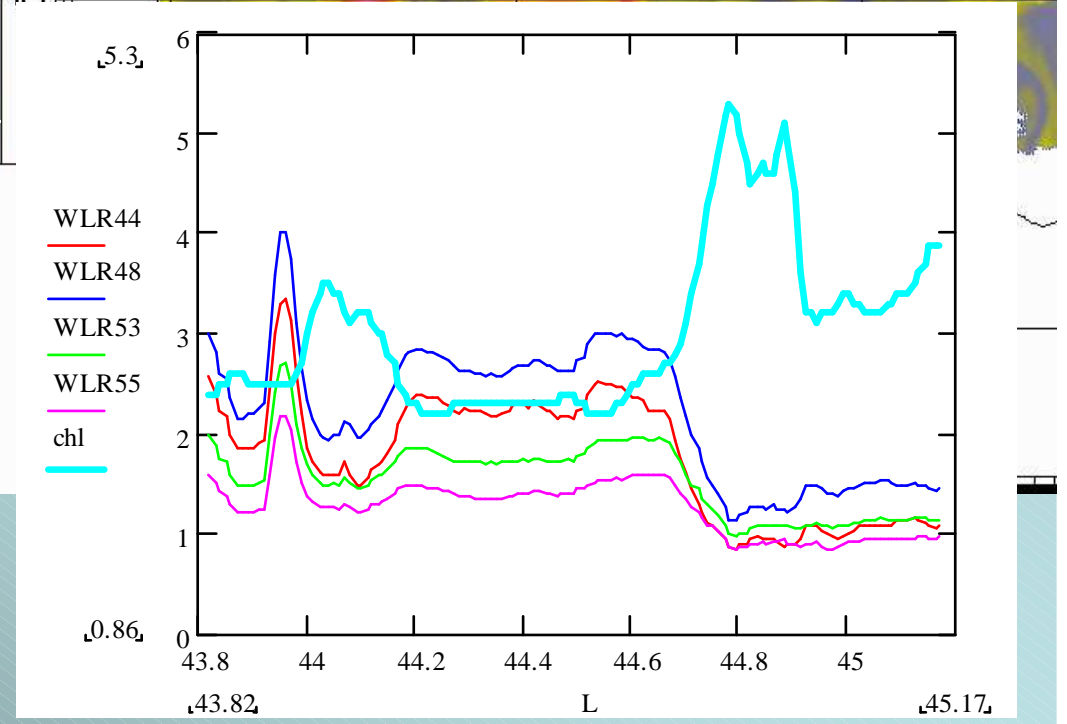
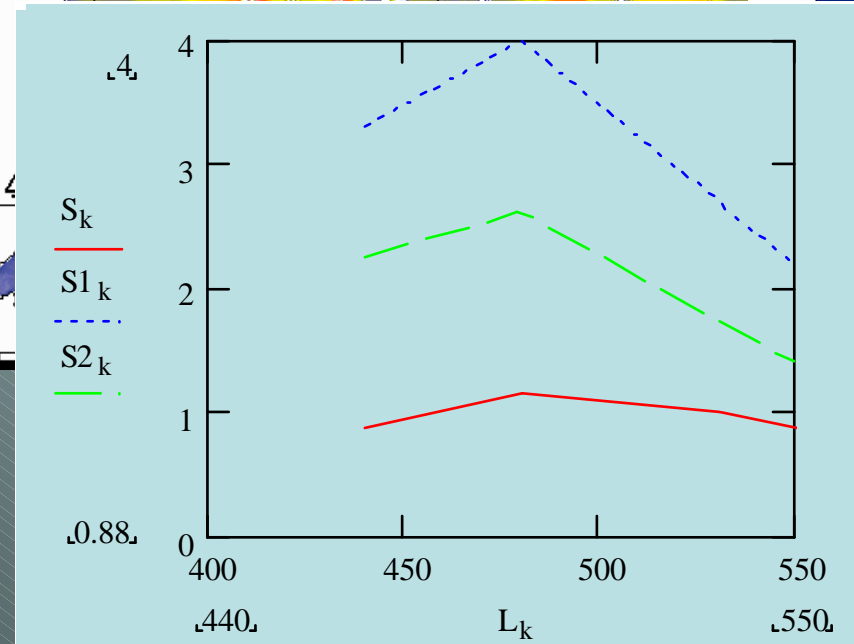
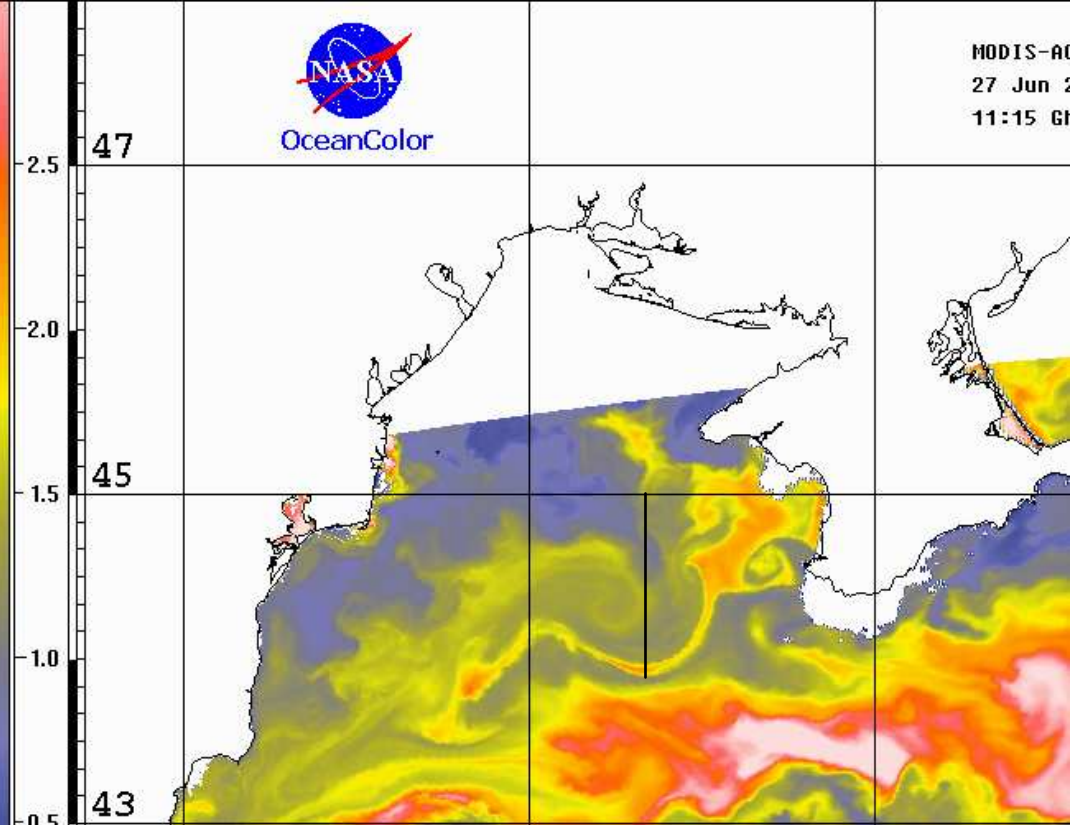
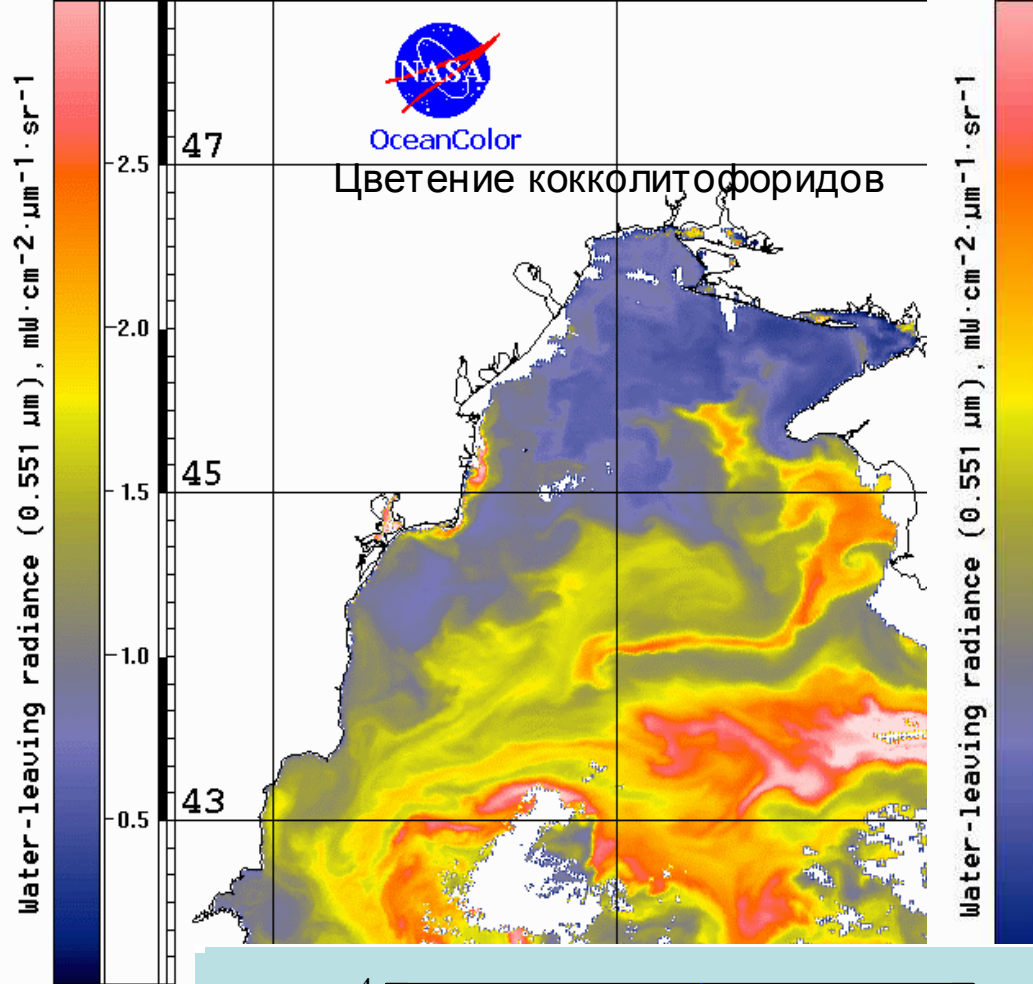
Высокая положительная
корреляция в период
вторая половина апреля —
середина июля

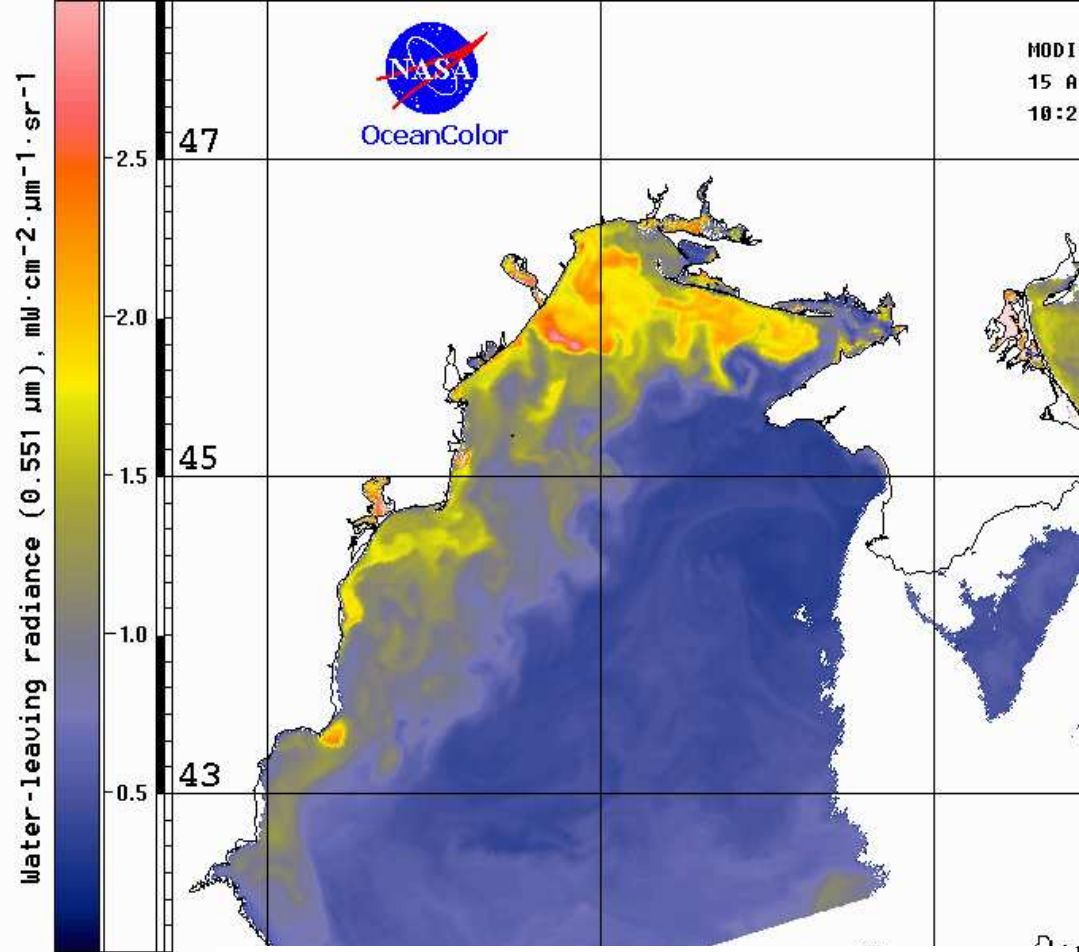
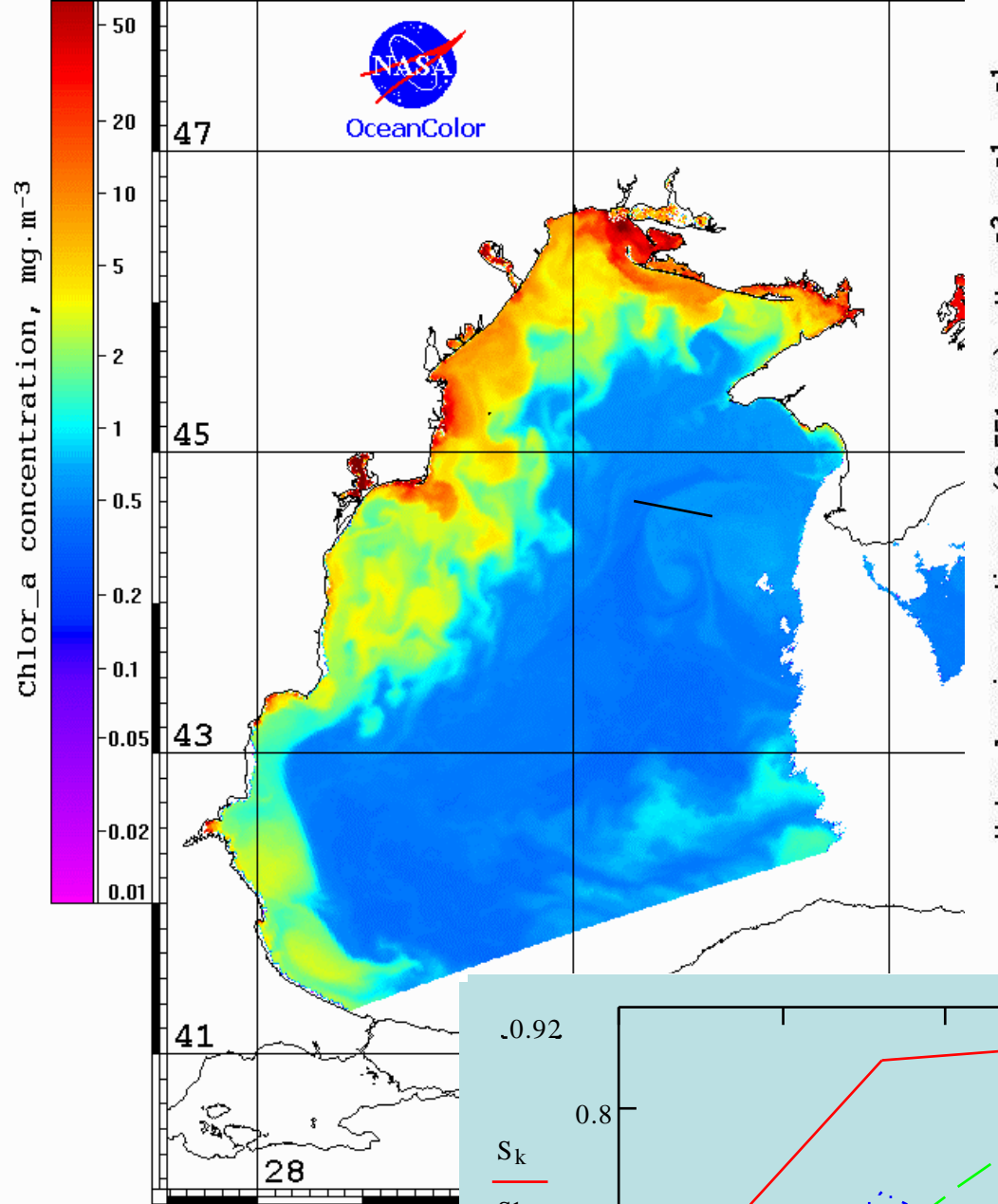
$(T_j - 14)$
ChL_j



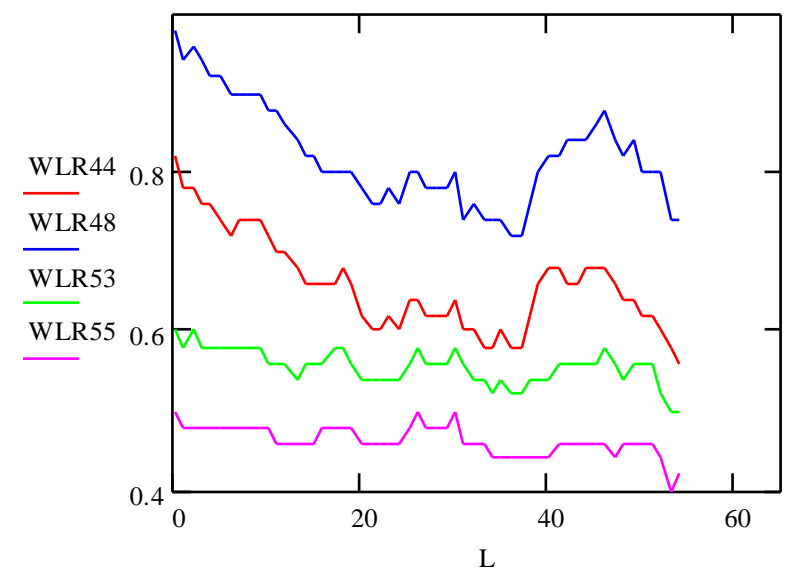
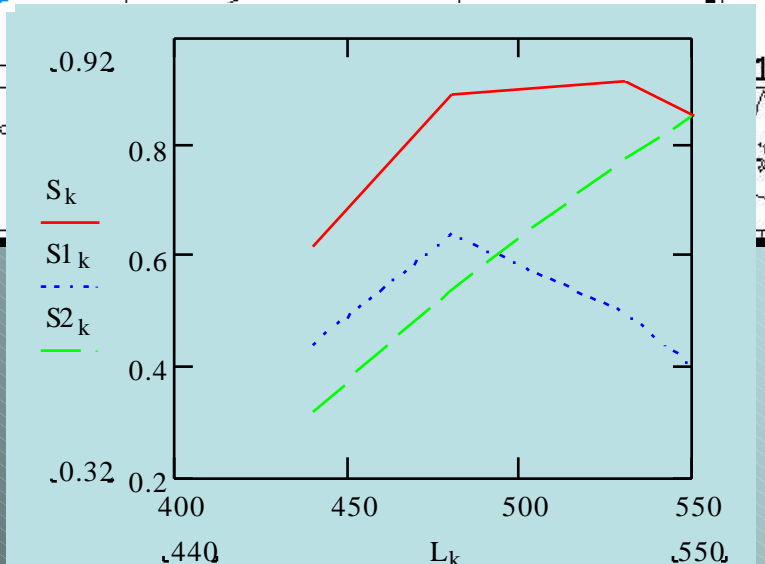


Анализ полей температуры и концентрации хлорофилла не дает полного представления о трансформации водных масс вихревыми структурами. Оптические спектральные свойства поверхностного слоя воды совместно с данными о температуре могут наиболее полно описать структуру водных масс.



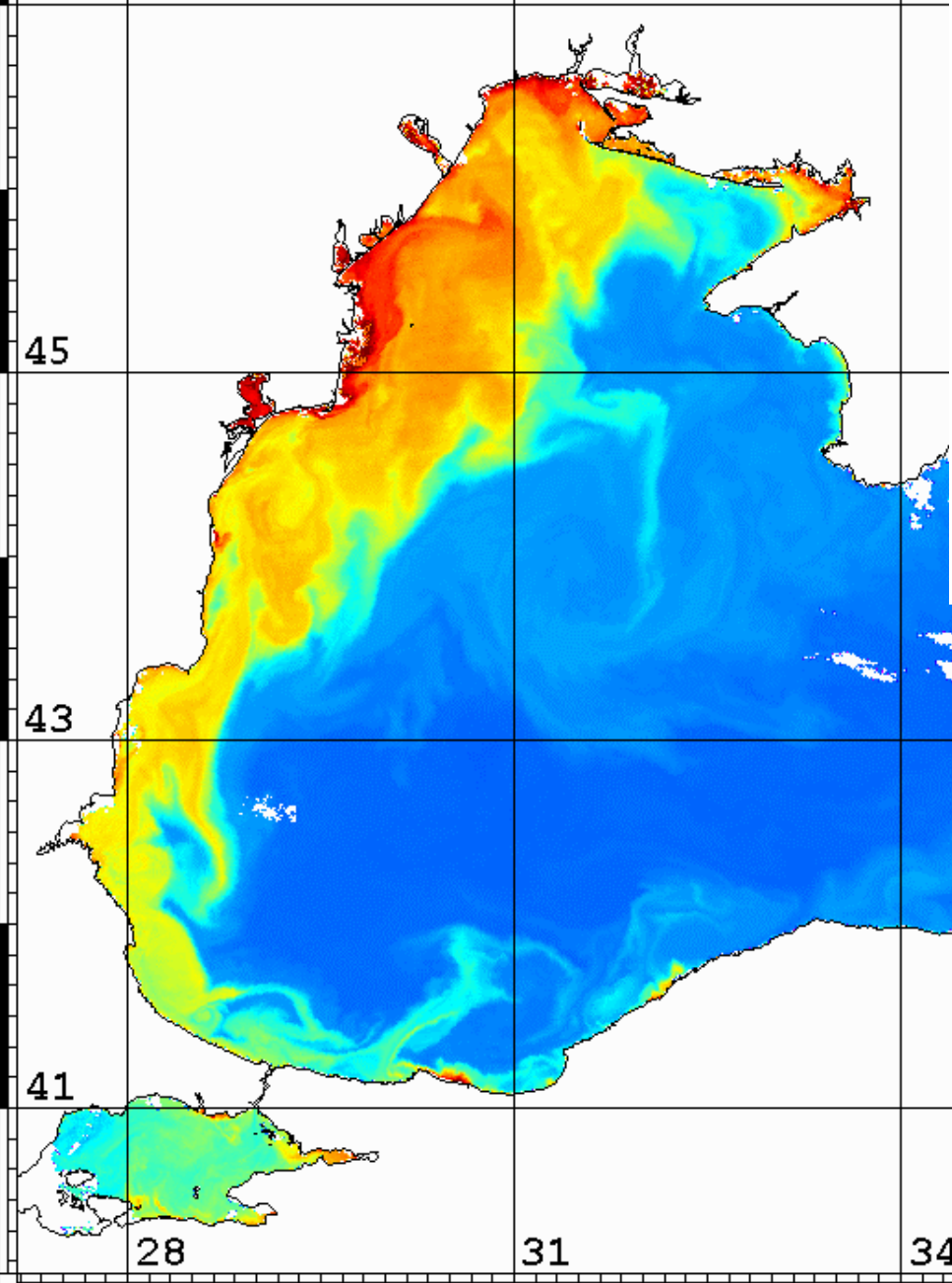
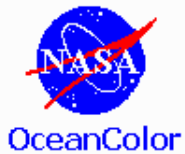
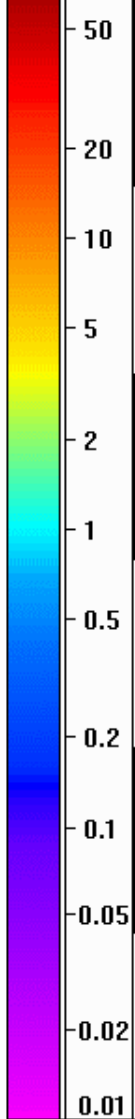


MODIS
15 Aug
10:21

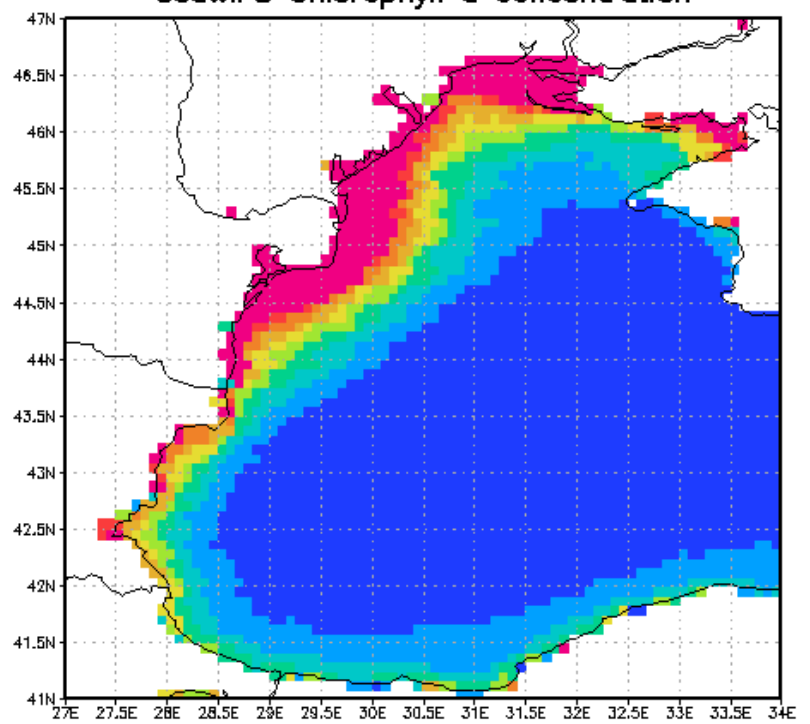


Без цветения

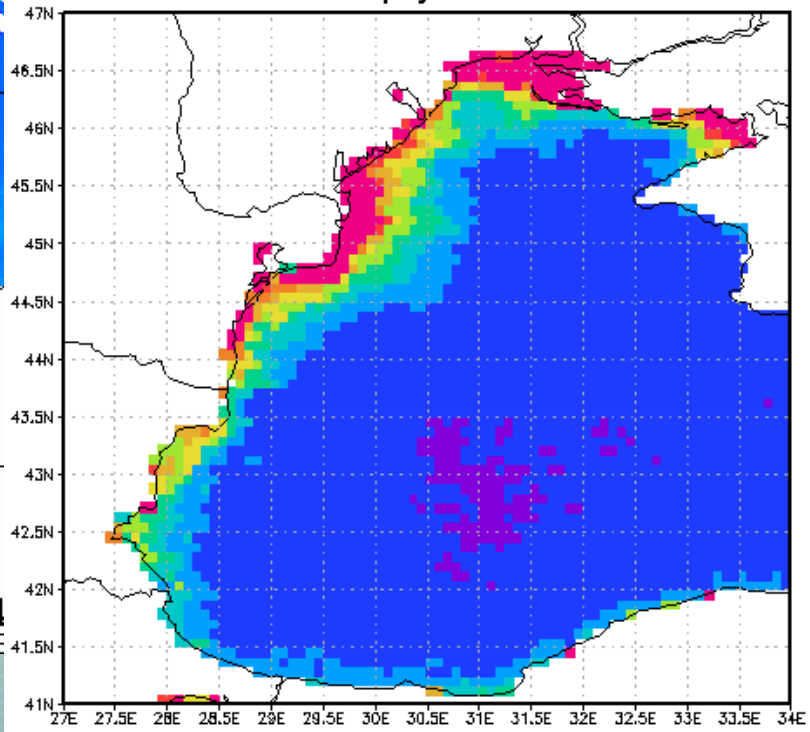
Chlor_a concentration, $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$



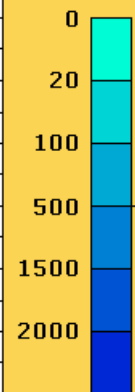
[mg/m^{*3}] (01Jan1998-08Jan2007)
SeaWiFS Chlorophyll a concentration



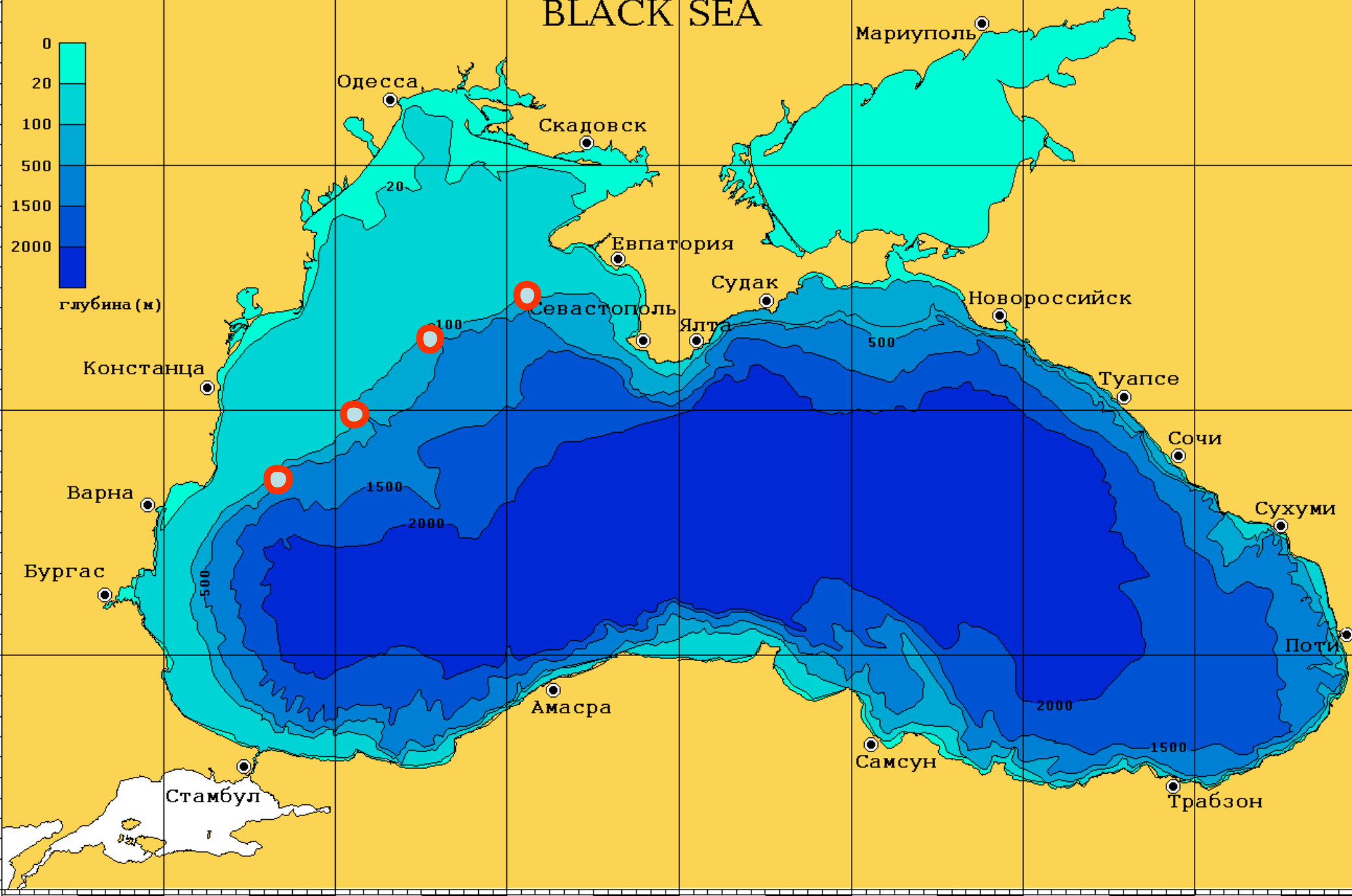
[mg/m^{*3}] (01Jan2003-08Jan2004)
SeaWiFS Chlorophyll a concentration



ЧЕРНОЕ МОРЕ BLACK SEA



глубина (м)



Хлорофилл – наилучший параметр для оценки взаимодействия вод шельфа и открытого моря

Захват шельфовых вод антициклоническими вихрями осуществляется в основном в четырех районах, связанных с неоднородностями дна в местах палео-русел Дуная и Днепра.

Расход вихря $F = (1.5-8) \cdot 10^5 \text{ m}^3/\text{с}$ Дунай - $(6.5) \cdot 10^3 \text{ m}^3/\text{с}$

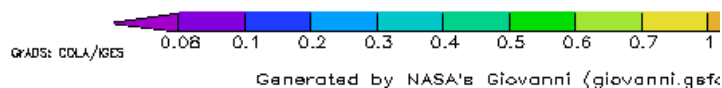
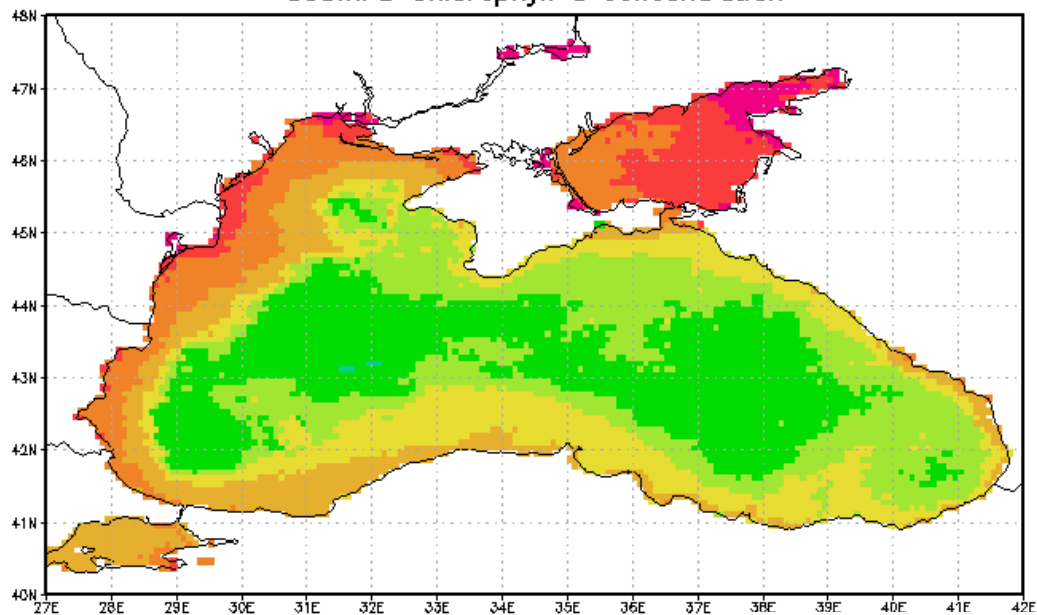
Например вихрь 14 June - 12 July 2005 с параметрами

$D=15\text{km}$, $H=100\text{m}$, $W=15\text{cm/s}$ захватил объем равный $5 \cdot 10^{11} \text{ m}^3$

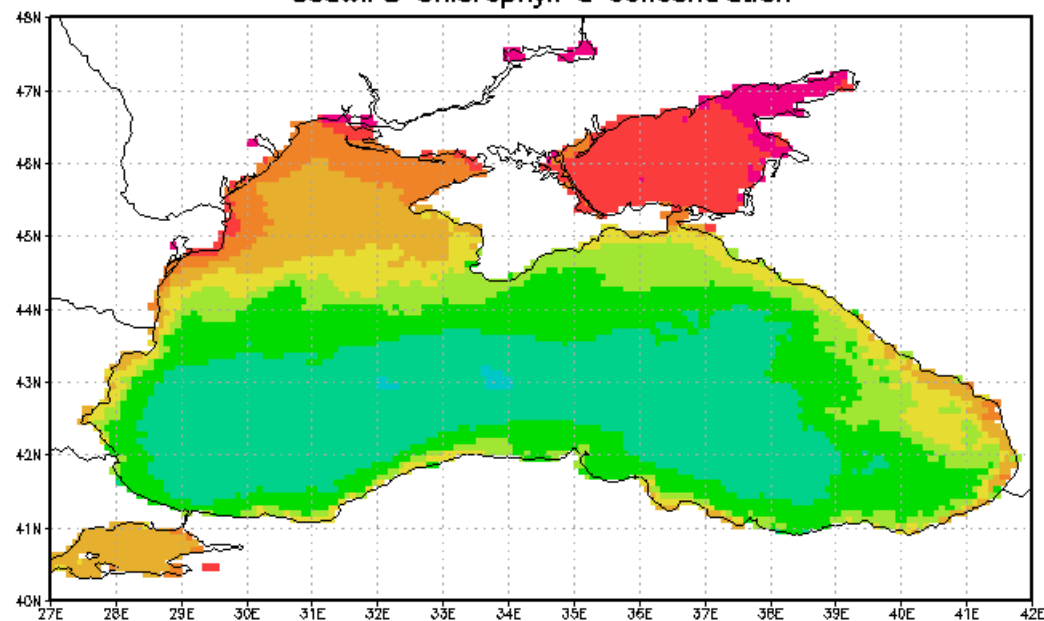
Общий объем вод шельфа 0-100м - $1.6 \cdot 10^{12} \text{ m}^3$

Т.е провентилировал 30% вод шельфа.

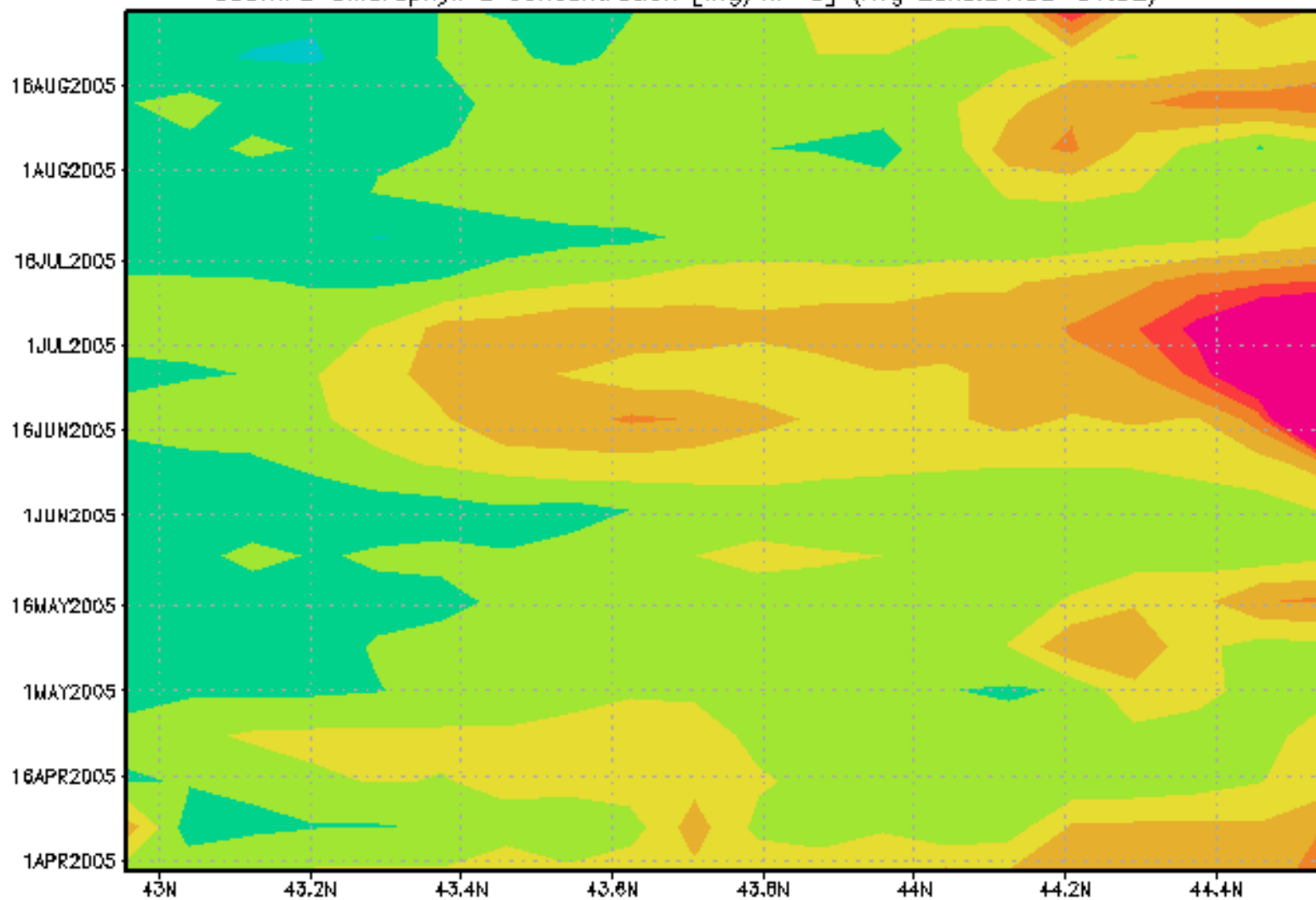
[mg/m³] (02Jun2006-05Sep2006)
SeaWiFS Chlorophyll a concentration



[mg/m³] (02Jun2007-05Sep2007)
SeaWiFS Chlorophyll a concentration



SeaWiFS Chlorophyll a concentration [mg/m**3] (Avg Lons:31.0E-31.5E)



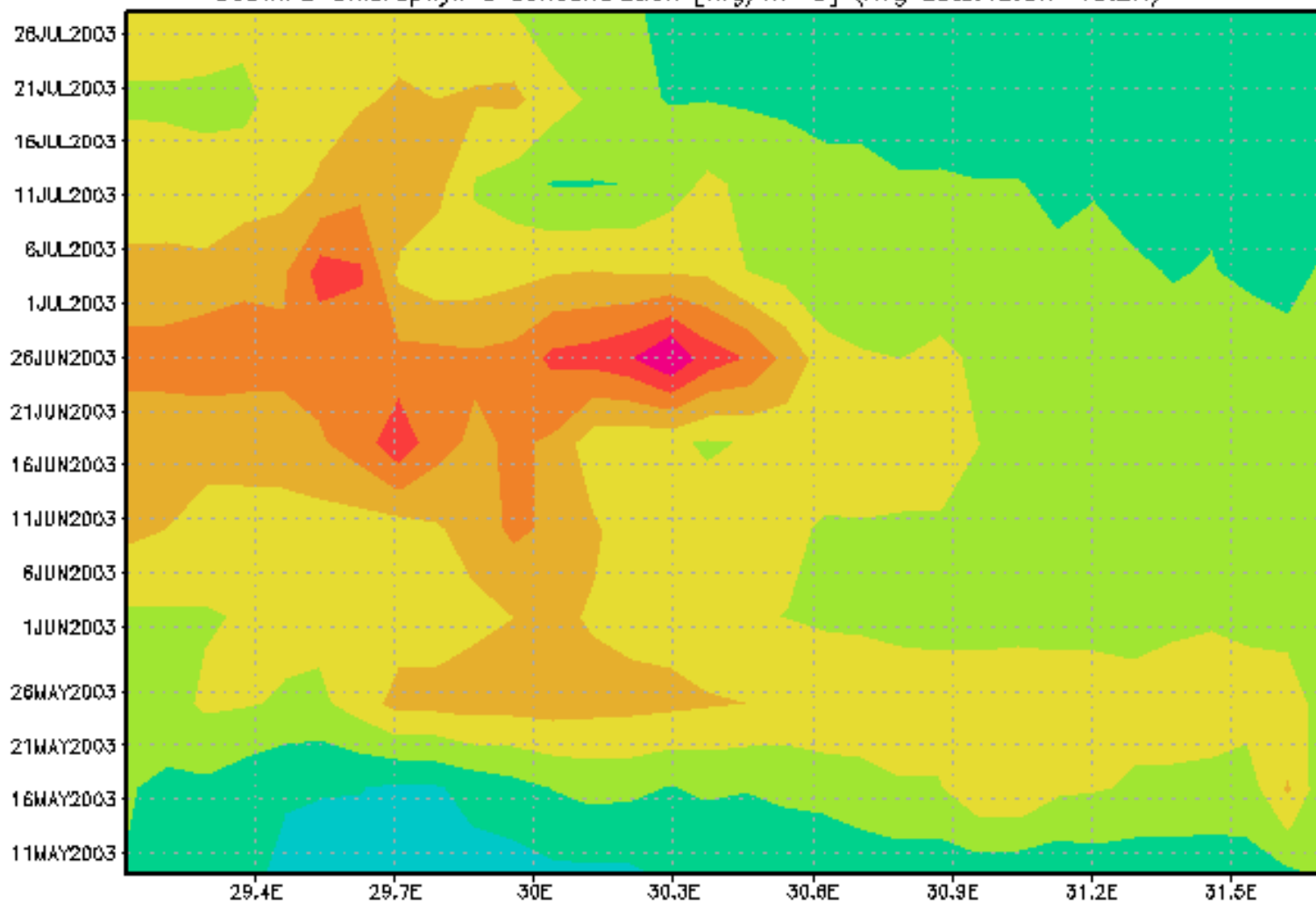
GRADS: CDLA/KGES

0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1

2007-05-29-18:10

Generated by NASA's Giovanni (giovanni.gsfc.nasa.gov)

SeaWiFS Chlorophyll a concentration [mg/m**3] (Avg Lats:43.0N-43.2N)



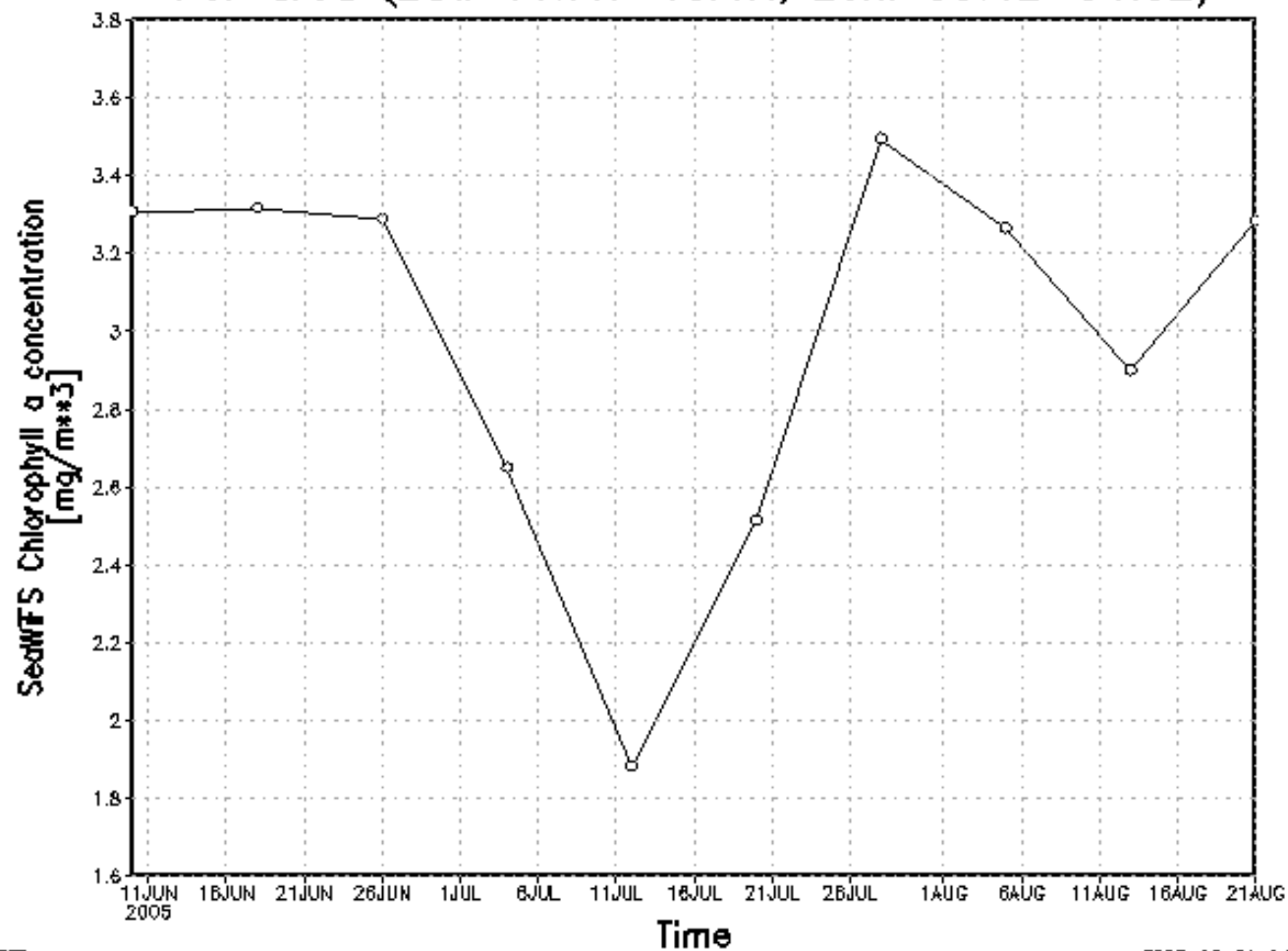
GRADS: COLA/IGES

0 0.08 0.16 0.24 0.32 0.4 0.48 0.56 0.64 0.72 0.8

2007-06-01-08:57

Generated by NASA's Giovanni (giovanni.gsfc.nasa.gov)

For area (Lat: 44.7N-46.4N, Lon: 30.4E-34.0E)



GRADS: COLA/IGES

2007-06-04-1434

Generated by NASA's Giovanni (giovanni.gsfc.nasa.gov)

Выводы

Вихревые структуры в Северо-западной части Черного моря хорошо проявляются на оптических и температурных спутниковых изображениях во все сезоны (ухудшение проявления на температурных изображениях в июле – августе).

Вихри не являются стационарными, а представляют цепочку движущихся образований со скоростями 4-9см/с, обычно регистрируются один-три (до пяти) АЦ вихря вдоль свала глубин. В ряде случаев пара вихрей сливается – образуя один новый большего размера. Скорости вращения частиц в вихре неоднородны частота изменчивости скорости в два раза выше циклической частоты вращения.

Выделены три основные функции антициклонических вихрей: - модуляция интенсивности обменных процессов за счет влияния присоединенных циклонических вихрей, - накопление и сохранение в вихре вод шельфа и открытого моря, приводящее к значительному увеличению границы взаимодействующих вод, - собственно транспорт захваченных вод вдоль свала глубин

Анализ синхронных данных разрезов температуры и концентрации хлорофилла через свал глубин выявил высокую отрицательную корреляцию в холодный период с ноября по начало апреля, высокую положительную в период вторая половина апреля – середина июля, невысокую корреляцию в период вторая половина июля – октябрь.

Выделены четыре области связанные с неоднородностями дна (палеорусла Днепра и Дуная) в которых осуществляется захват шельфовых вод вихревыми структурами

РЕКЛАМНАЯ ПАУЗА



Оперативный интернет архив для распространения данных потенциальным потребителям

Marine Portal of NSAU - Microsoft Internet Explorer

Файл Правка Вид Избранное Сервис Справка

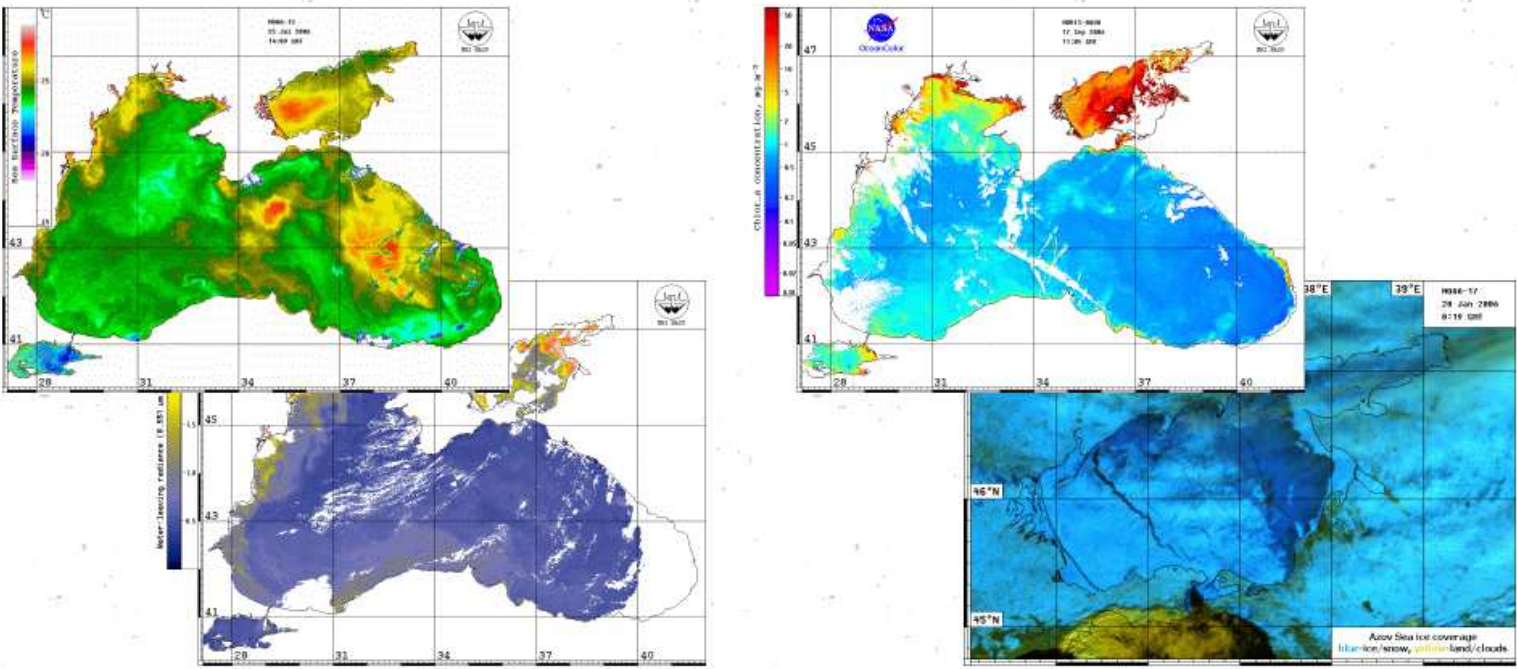
← Назад **HTTP://DVS.NET.UA/MP**

Адрес h Переход Ссылки

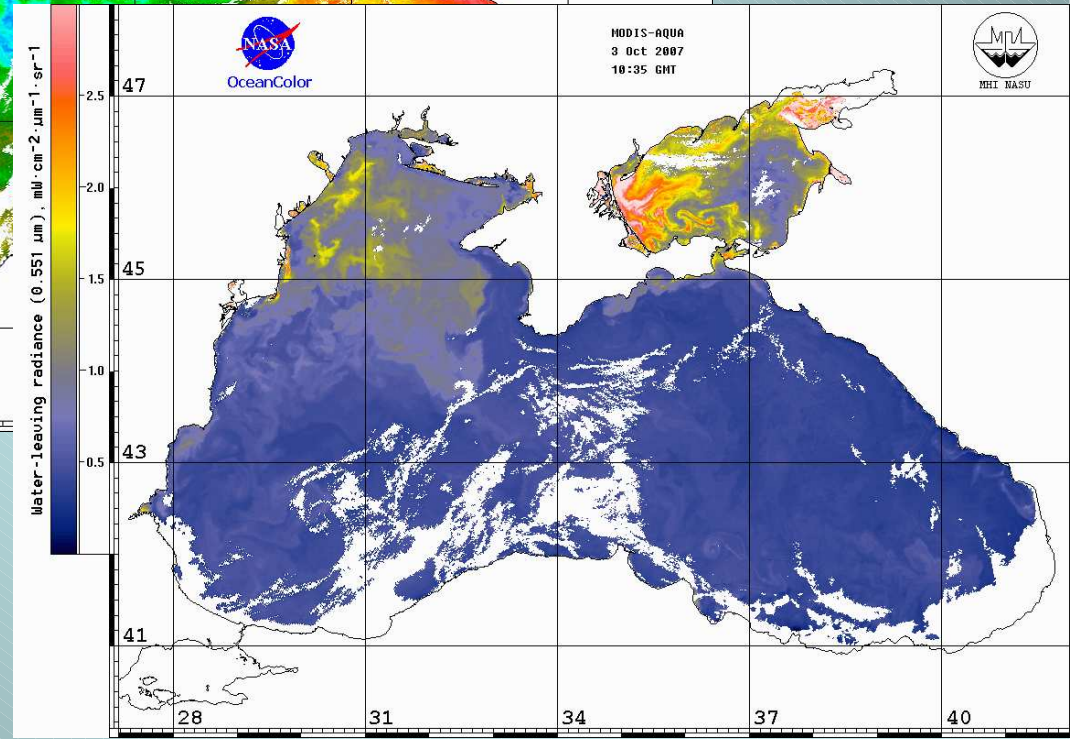
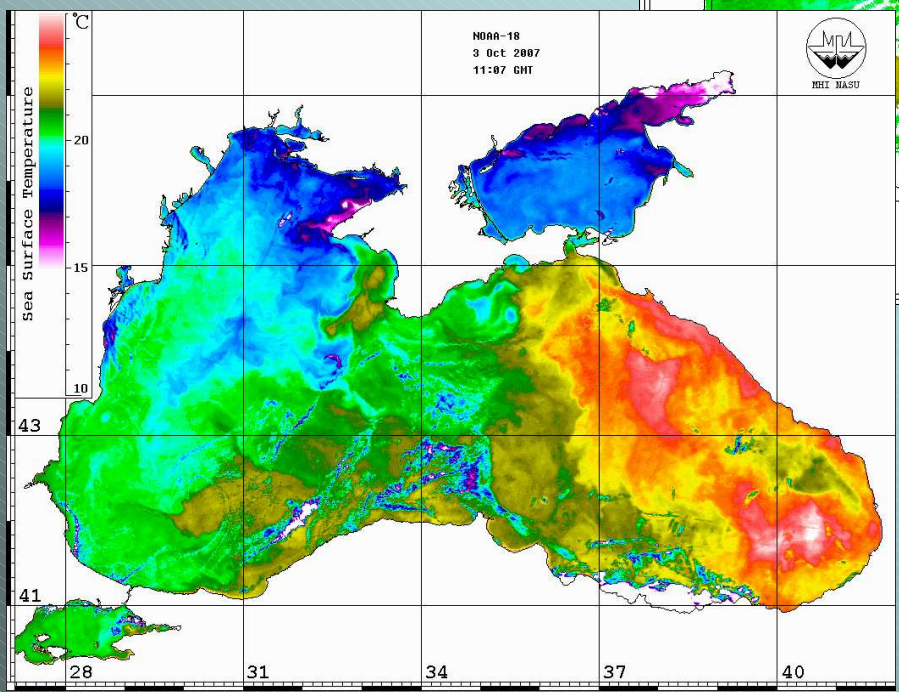
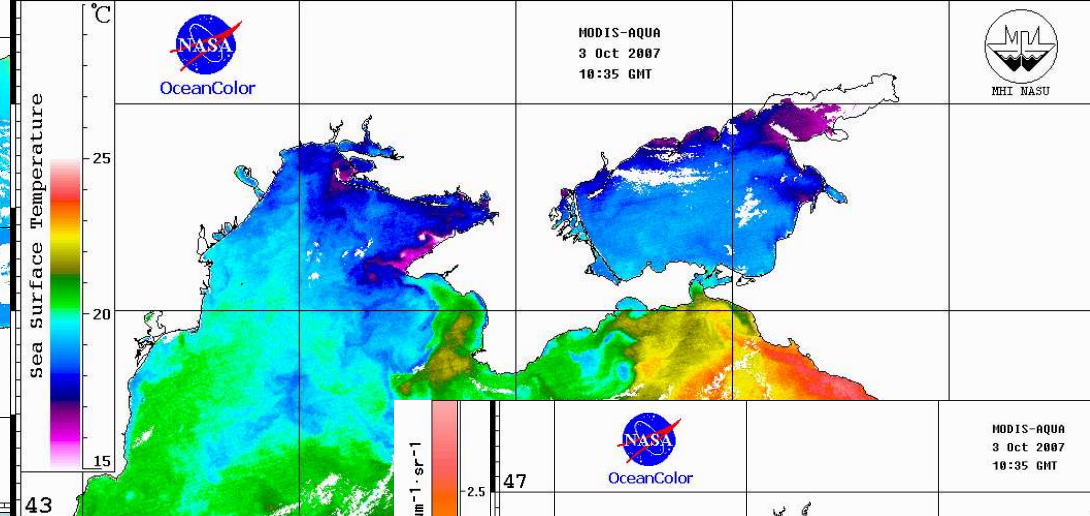
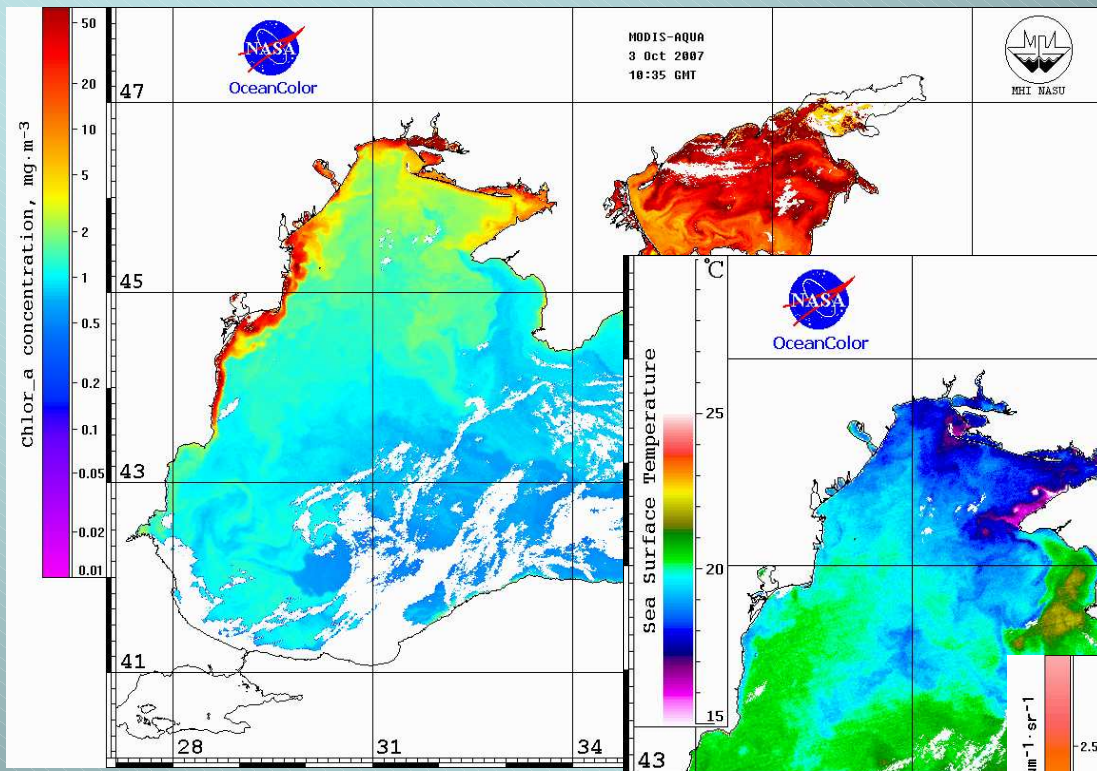
 **National Space Agency of Ukraine** **Marine Portal** 

[Login](#)
[Create a new Account](#)

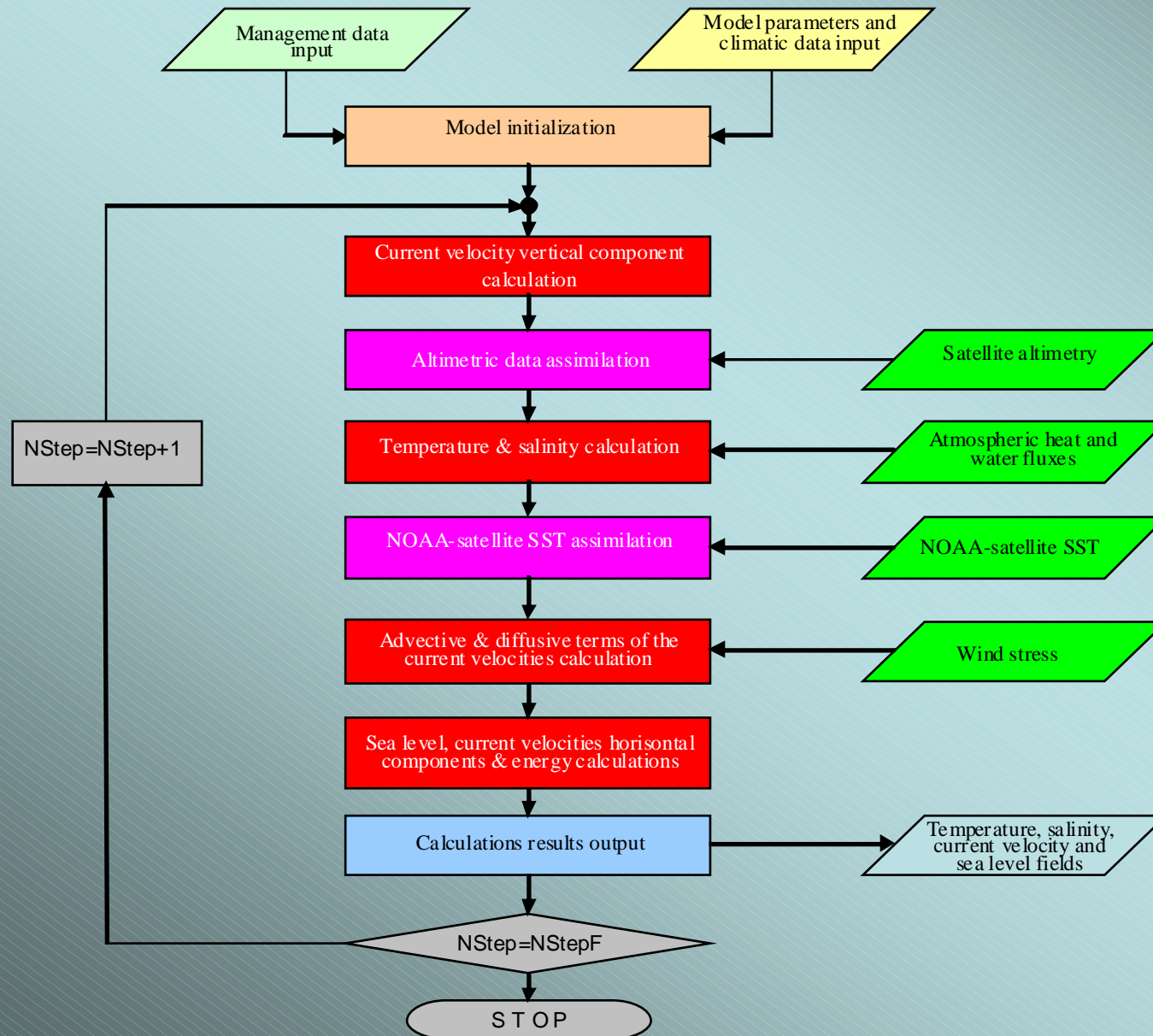
Marine portal NSAU is supported by MHI NASU under the contract UMAKS-1. This is the new service aimed for easy access to operational monitoring data for potential users. The Black Sea and Sea of Azov are the main subjects of investigation. Data archive contains satellite maps and model output for the set of the sea surface parameters. All data are available with time delay 12-36 hours after satellite pass. Additionally model forecast for sea surface temperature and surface currents are produced.



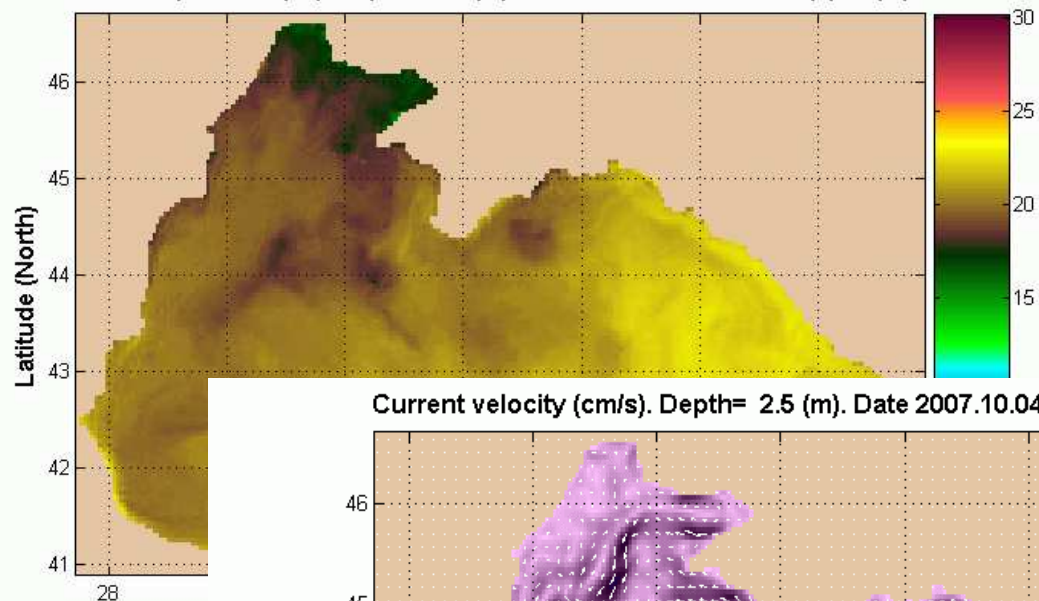
Internet



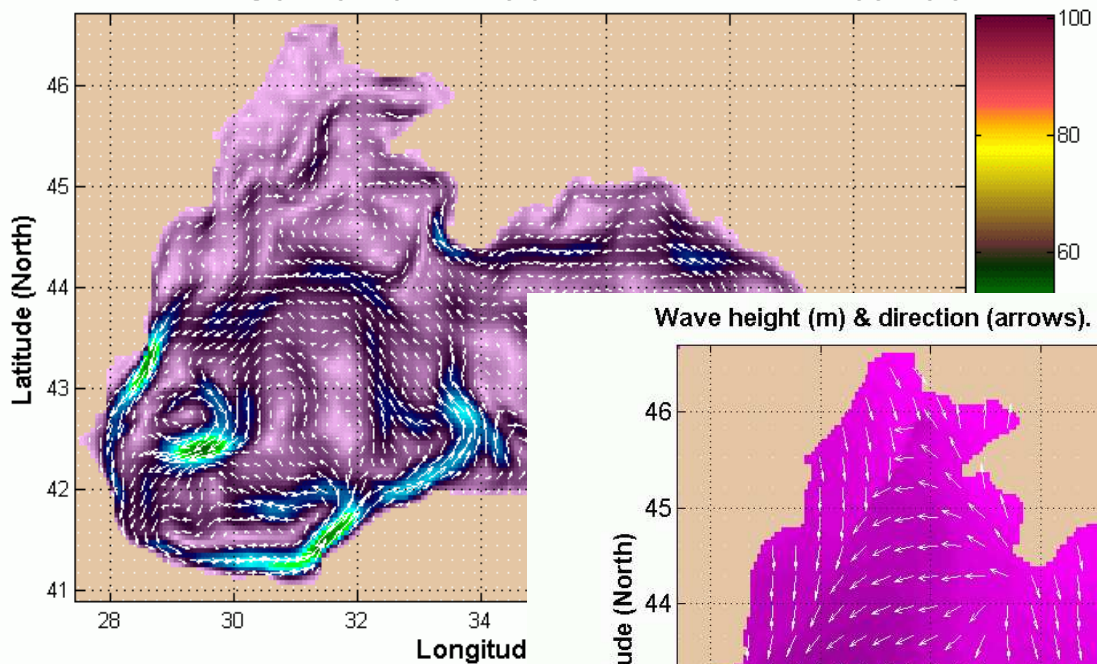
BLACK SEA CIRCULATION MODEL FLOW CHART



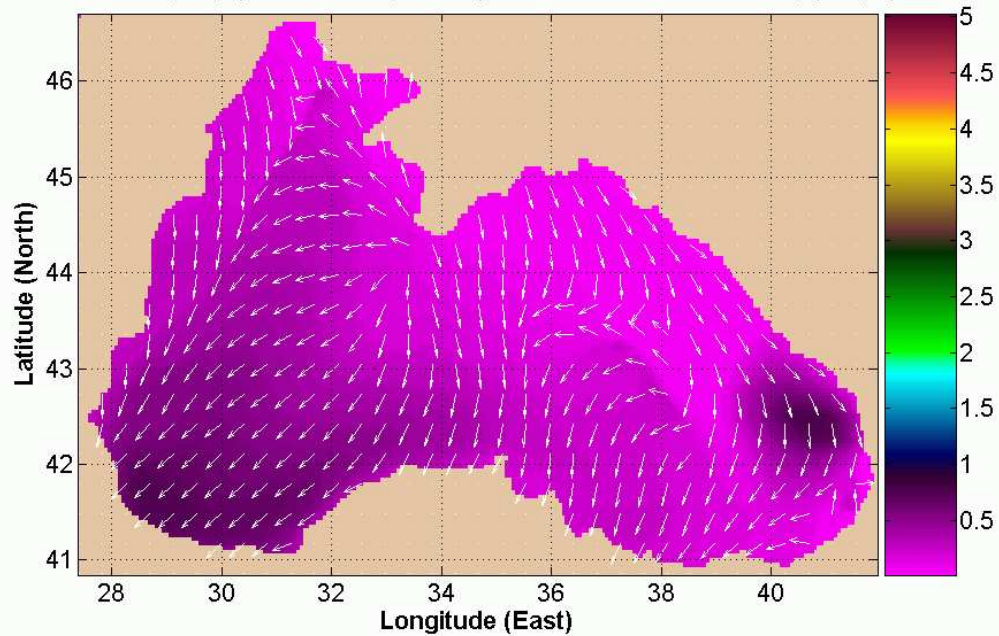
Sea temperature ($^{\circ}\text{C}$). Depth= 2.5 (m). Date 2007.10.04. Time 00(h):00(m)



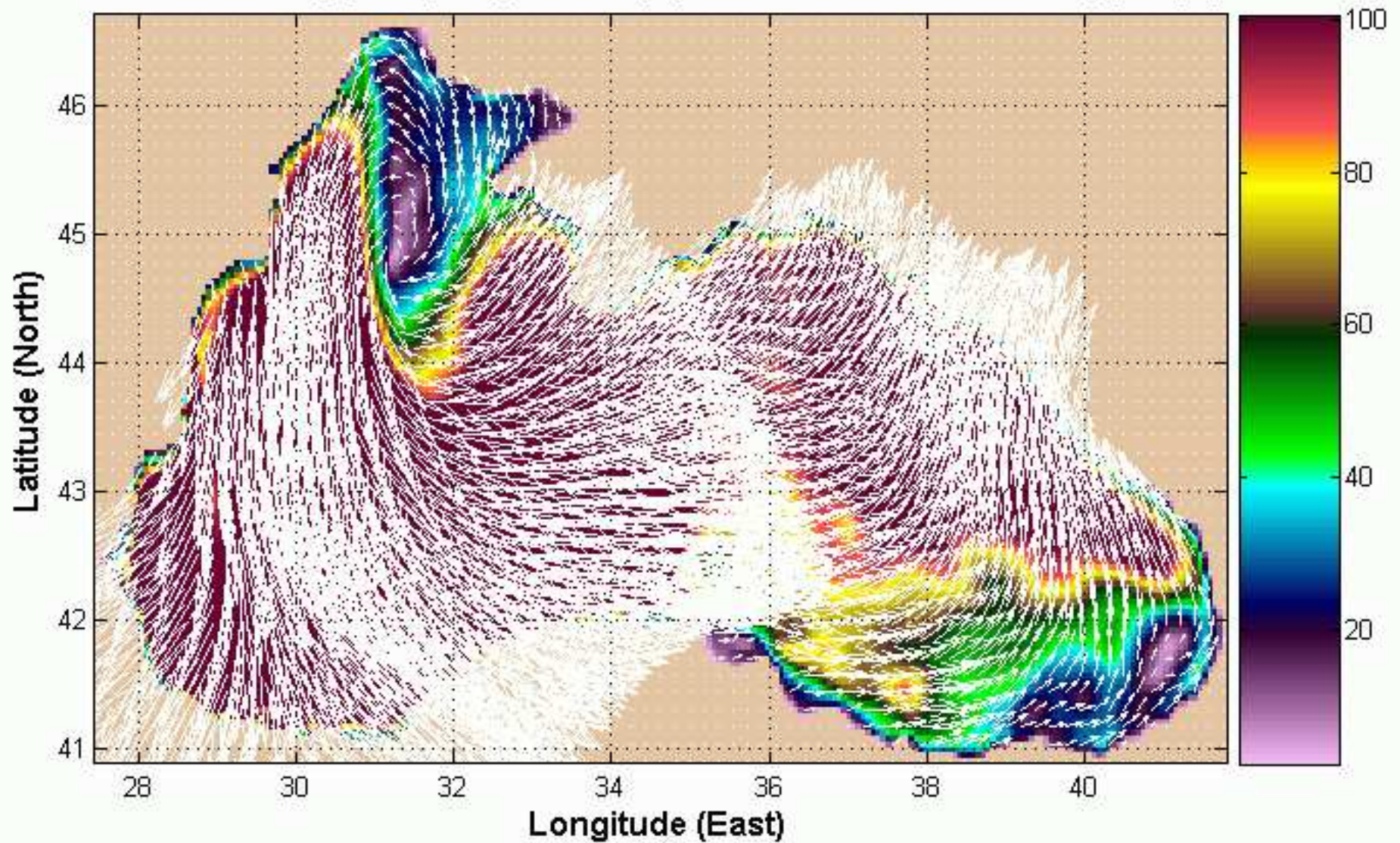
Current velocity (cm/s). Depth= 2.5 (m). Date 2007.10.04. Time 00(h):00(m)



Wave height (m) & direction (arrows). Date 2007.10.04. Time 06(h):00(m)



Current velocity (cm/s). Depth= 2.5 (m). Date 2007.11.11. Time 00(h):00(m)



NOAA-18
10 Nov 2007
11:15 GMT



Sea Surface Temperature



43

41

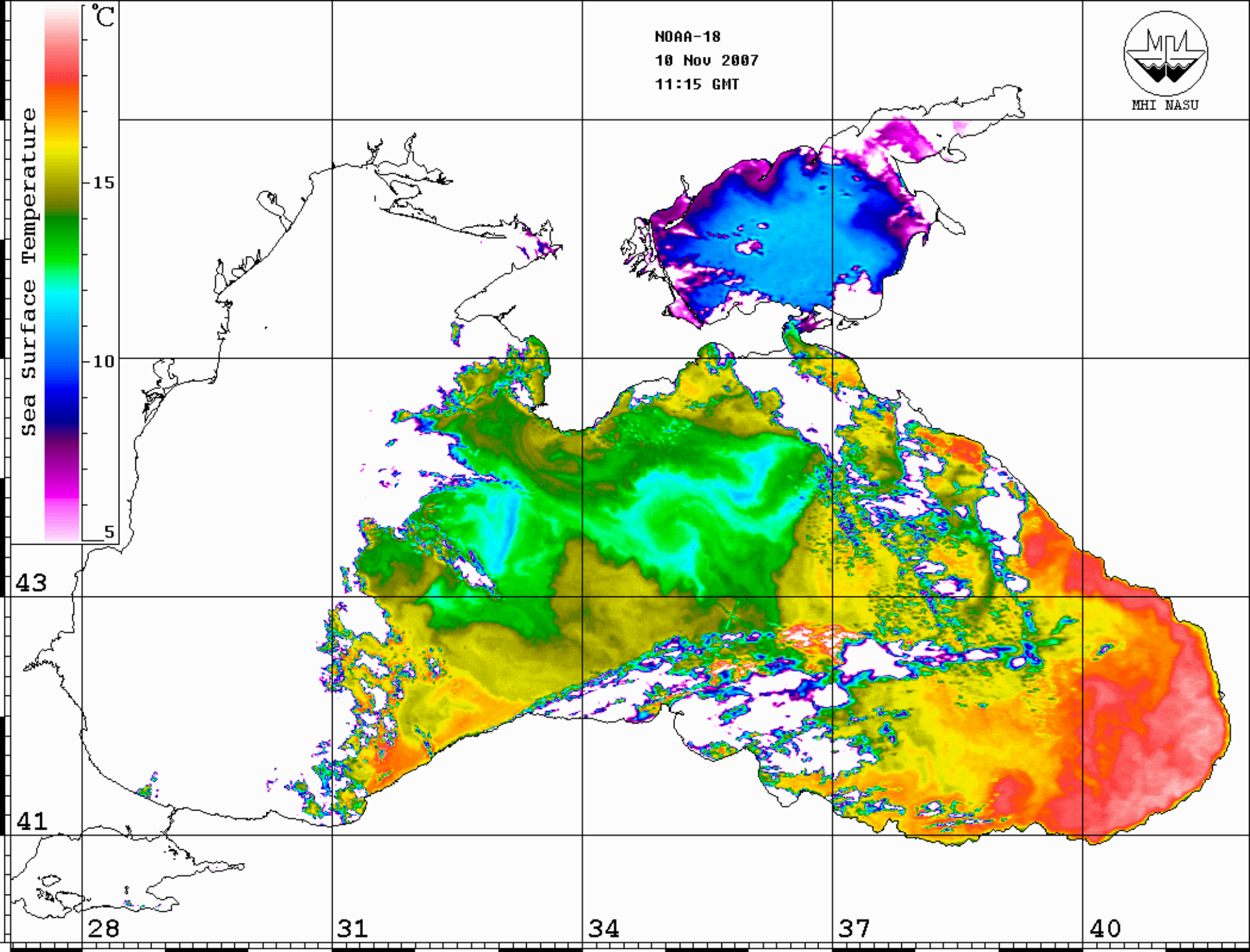
28

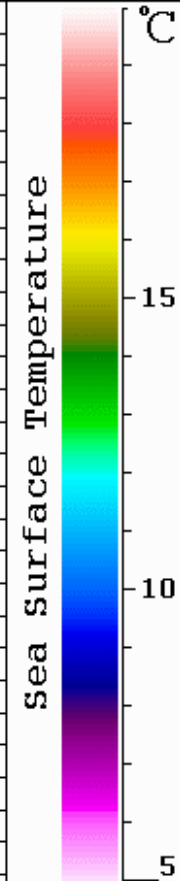
31

34

37

40





NOAA-18
12 Nov 2007
10:54 GMT



43

41

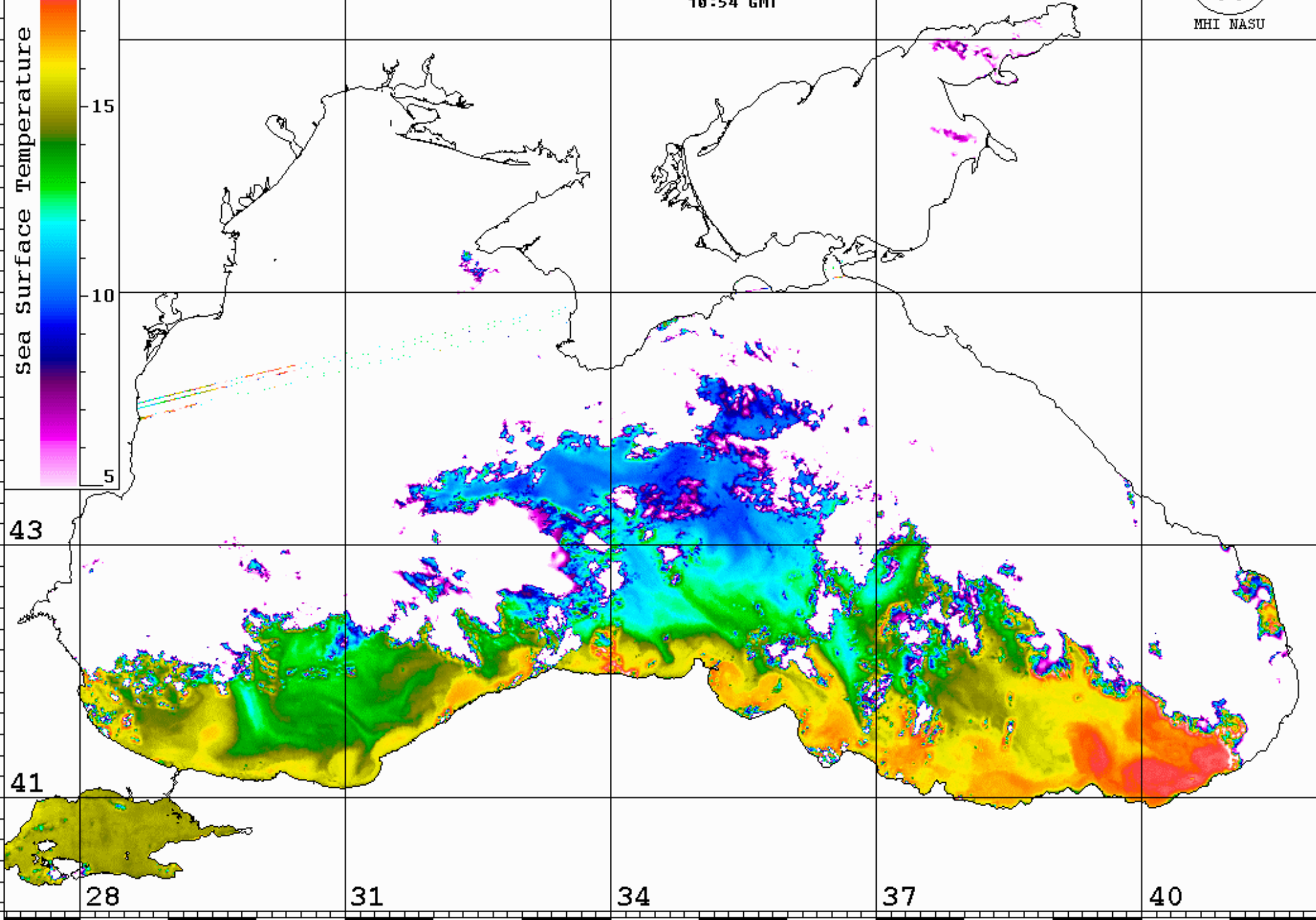
28

31

34

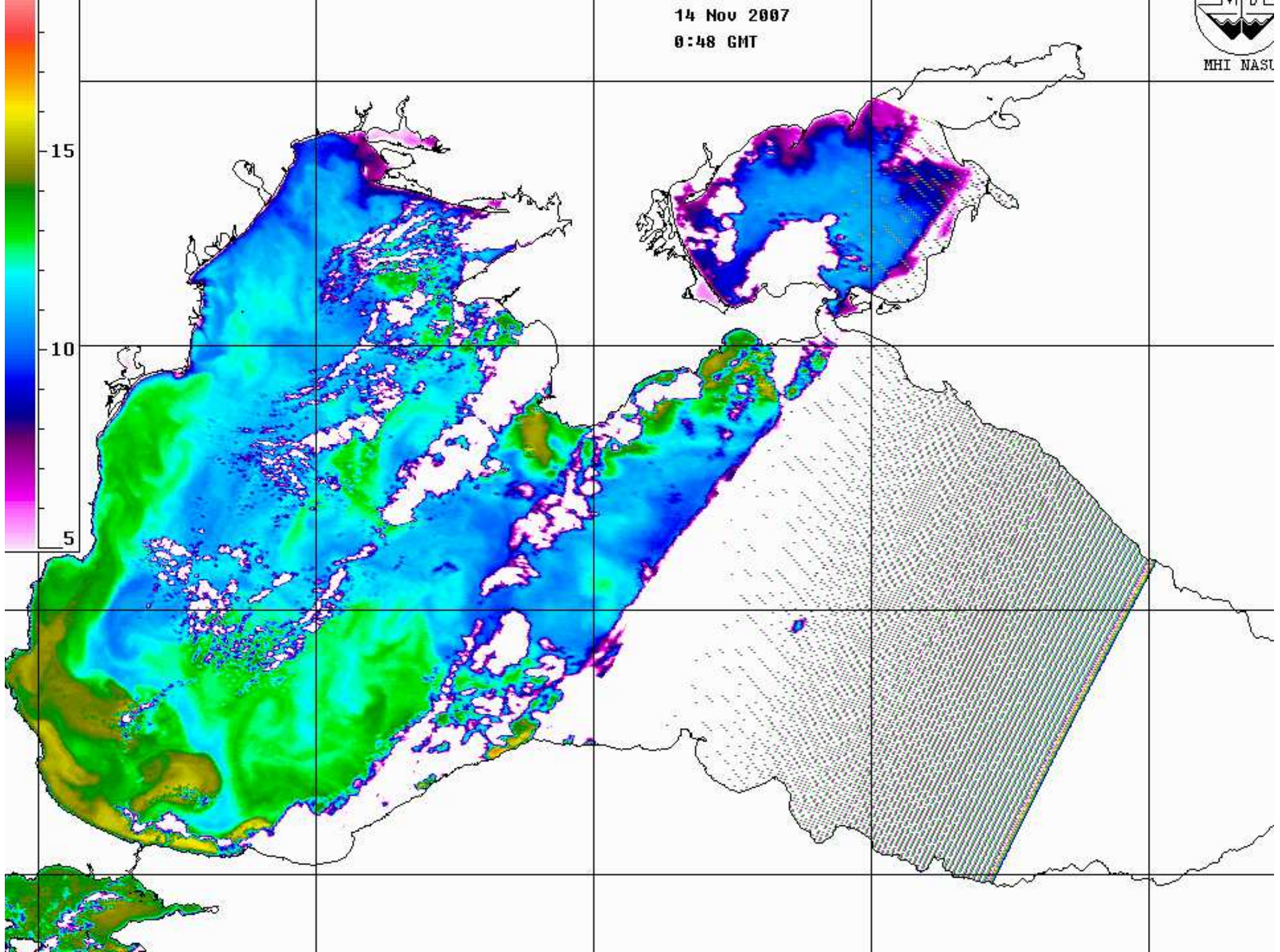
37

40



14 Nov 2007

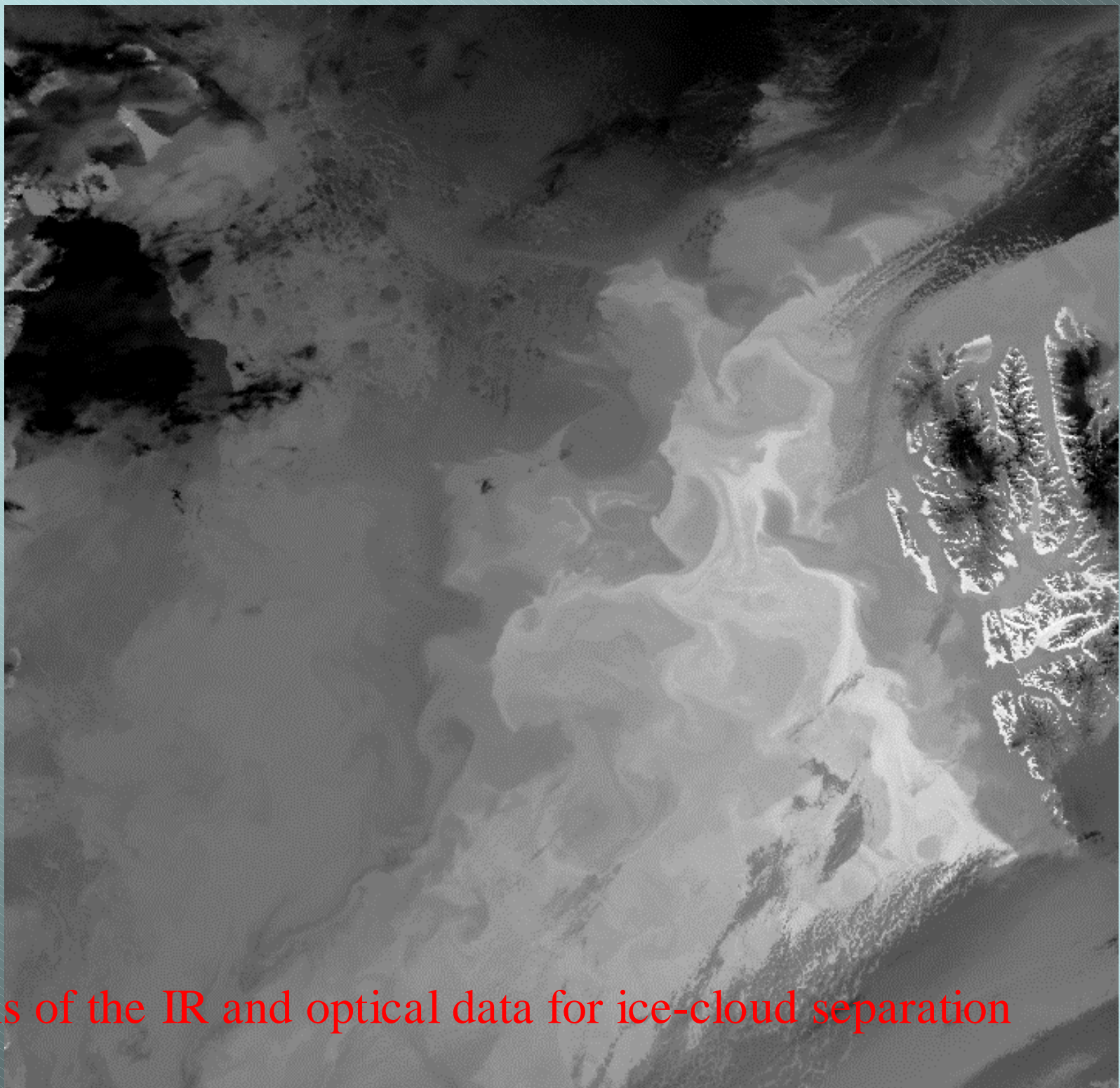
0:48 GMT











Synthesis of the IR and optical data for ice-cloud separation



