# MODIS – новая эра в дистанционном зондировании океана

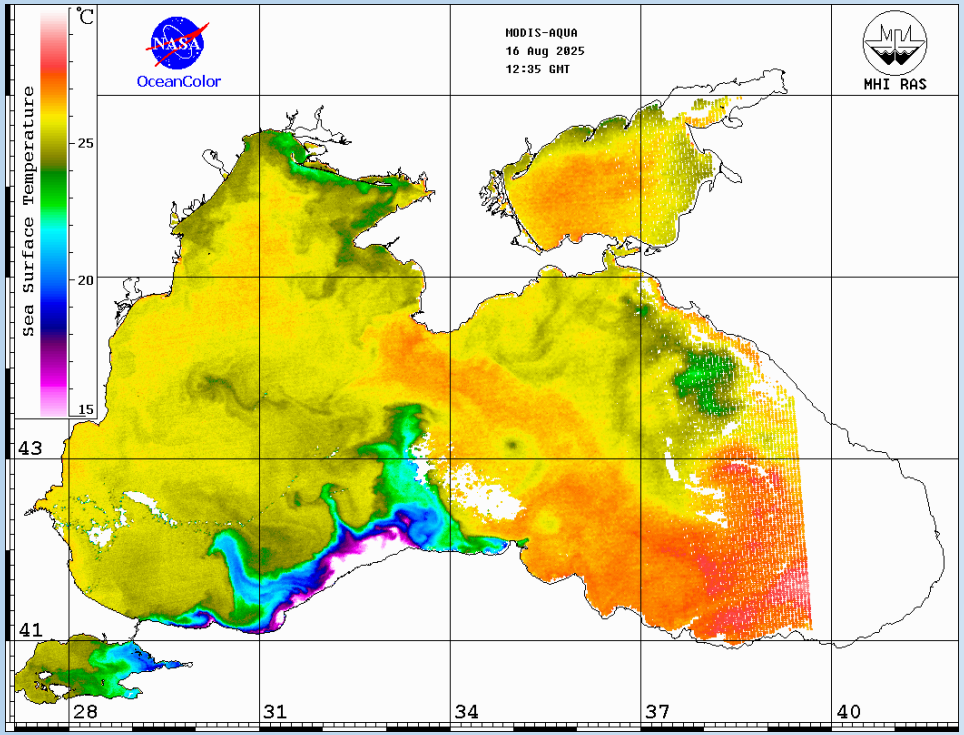
Станичный С.В., Кубряков А.А. , Соловьев Д.М.  Медведева А. В., Станичная Р.Р. , Алескерова А.А. , Василенко Н.В. , Давыдова Е.П. , Плотников Е.В.

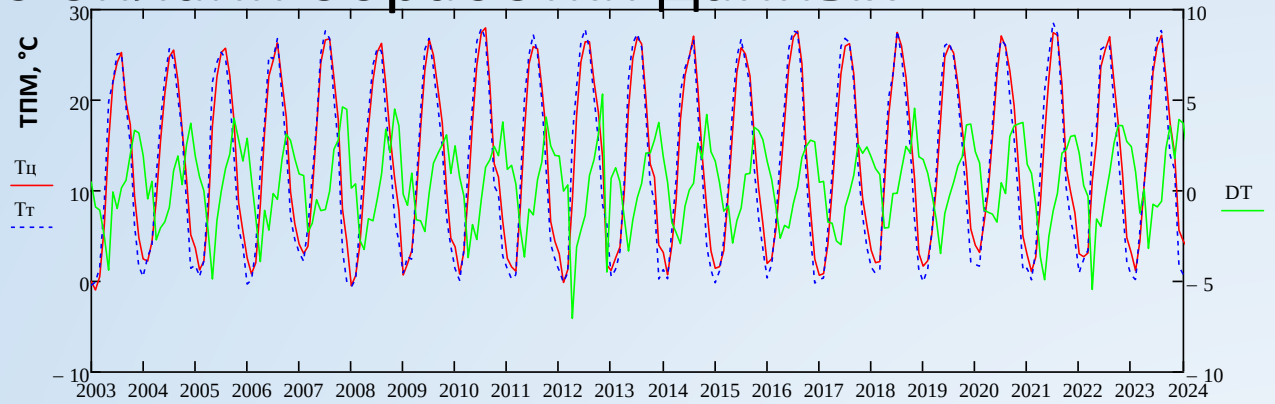
ФГБУН ФИЦ "Морской гидрофизический институт РАН", Севастополь

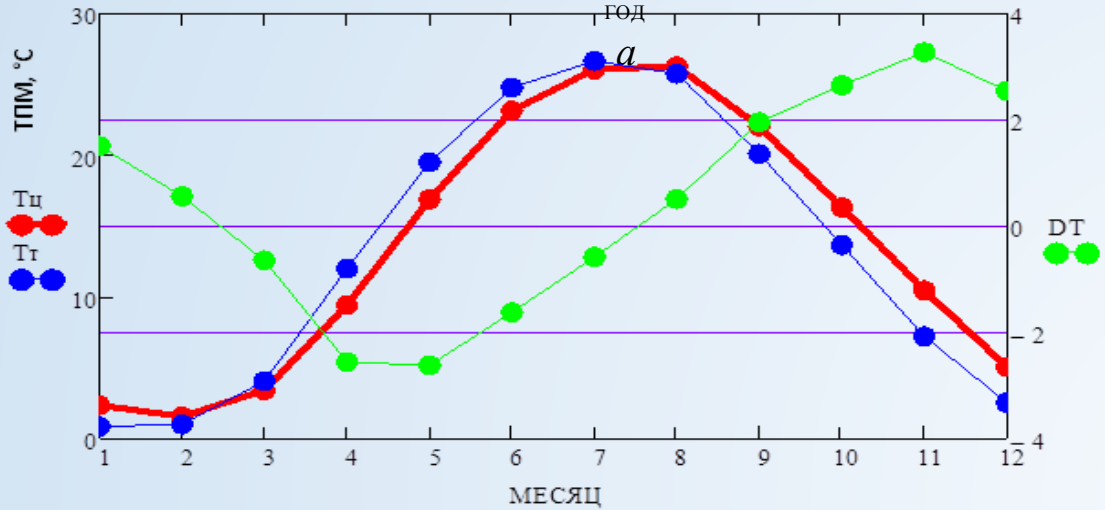
Факторы, повлиявшие на интенсивность использования данных

- Развитие интернета
- Развитие компьютерных возможностей

Появились ресурсы с оперативным СВОБОДНЫМ доступом к информации и, важно, порталы с возможностью онлайн обработки данных



**Сканеры MODIS спутников TERRA и AQUA, функционирующие уже почти четверть века, вызвали ряд революционных изменений в системе дистанционного зондирования океана.**

**Основные преимущества:**

**1. Регулярная, ежедневная глобальная съемка океана в широком диапазоне длин волн.**

**2. Большой набор восстанавливаемых параметров – стандартных и экспериментальных.**

**3. Создание систем оперативного доступа к спутниковым и сопутствующим данным разных уровней обработки с возможностями удалённой обработки данных.**

**Большой прогресс при использовании данных достигнут в исследовании:**

**- долговременной изменчивости морских экосистем, связи термических и оптических характеристик с использованием многоспектральных подходов**

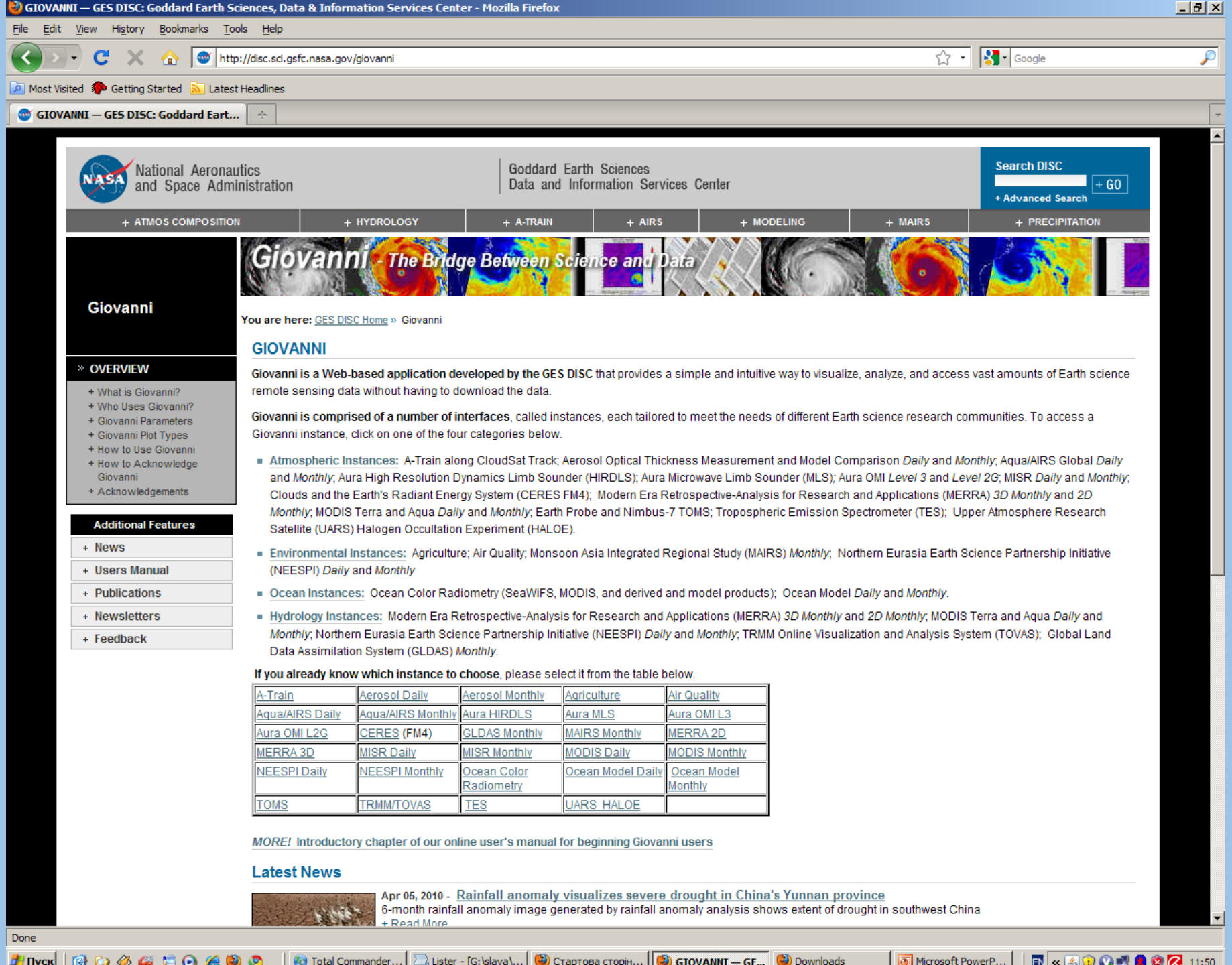
**- использовании последовательных снимков для определения скоростей поверхностных течений и смещения ледяного покрова**

**- аномальных и экстремальных процессов в морских экосистемах**

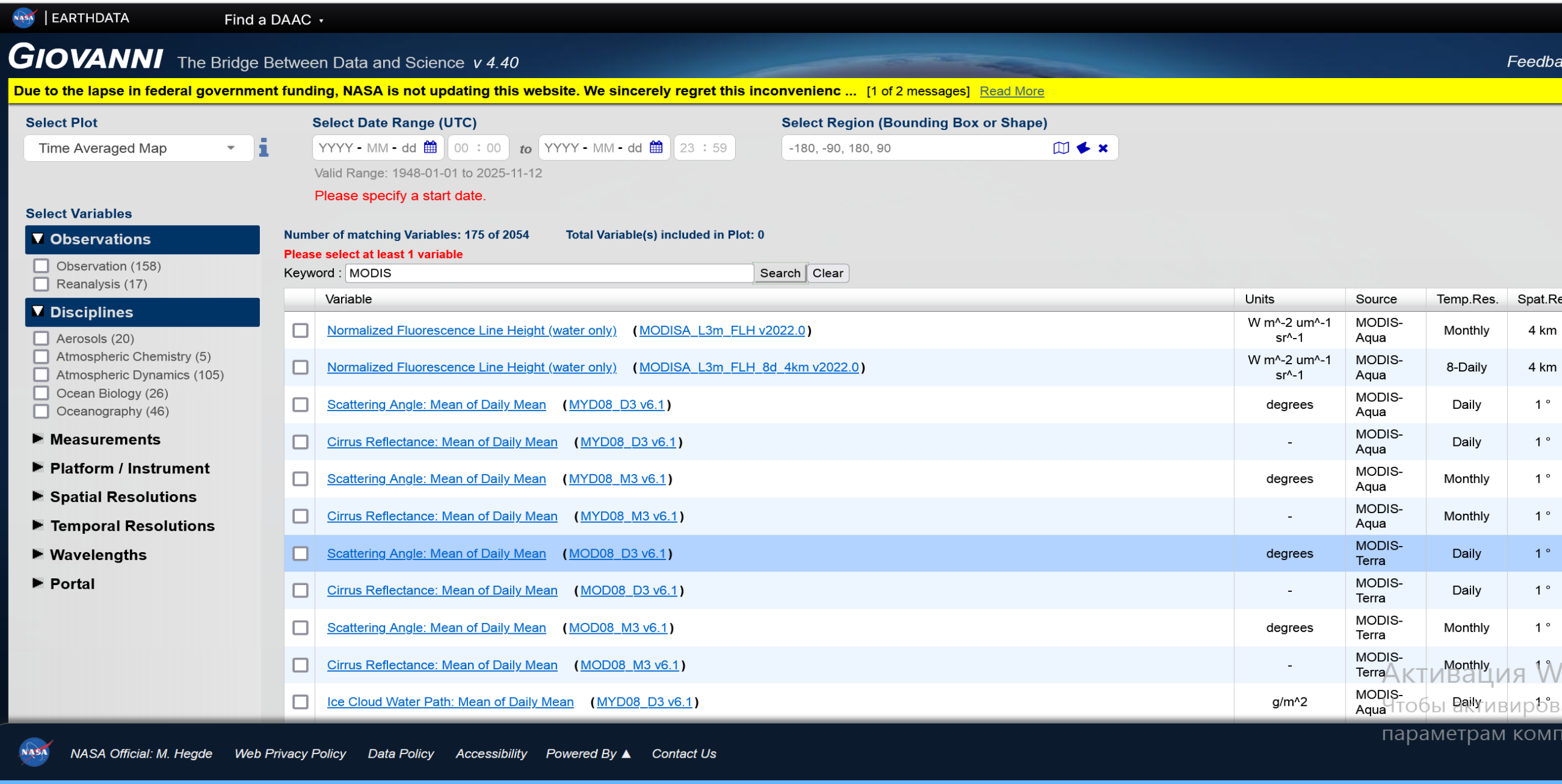
**- характеристик плёночных загрязнений и шероховатости морской поверхности.**

| Band | Wavelength (nm) | Resolution (m) | Primary use |
|---|---|---|---|
| 1 | 620–670 | 250 | Land/cloud/aerosols boundaries |
| 2 | 841–876 | 250 | |
| 3 | 459–479 | 500 | Land/cloud/aerosols properties |
| 4 | 545–565 | 500 | |
| 5 | 1230–1250 | 500 | |
| 6 | 1628–1652 | 500 | |
| 7 | 2105–2155 | 500 | |
| 8 | 405–420 | 1000 | Ocean color/ phytoplankton/ biogeochemistry |
| 9 | 438–448 | 1000 | |
| 10 | 483–493 | 1000 | |
| 11 | 526–536 | 1000 | |
| 12 | 546–556 | 1000 | |
| 13 | 662–672 | 1000 | |
| 14 | 673–683 | 1000 | |
| 15 | 743–753 | 1000 | |
| 16 | 862–877 | 1000 | |

# Основные каналы, используемые для исследования процессов в океане

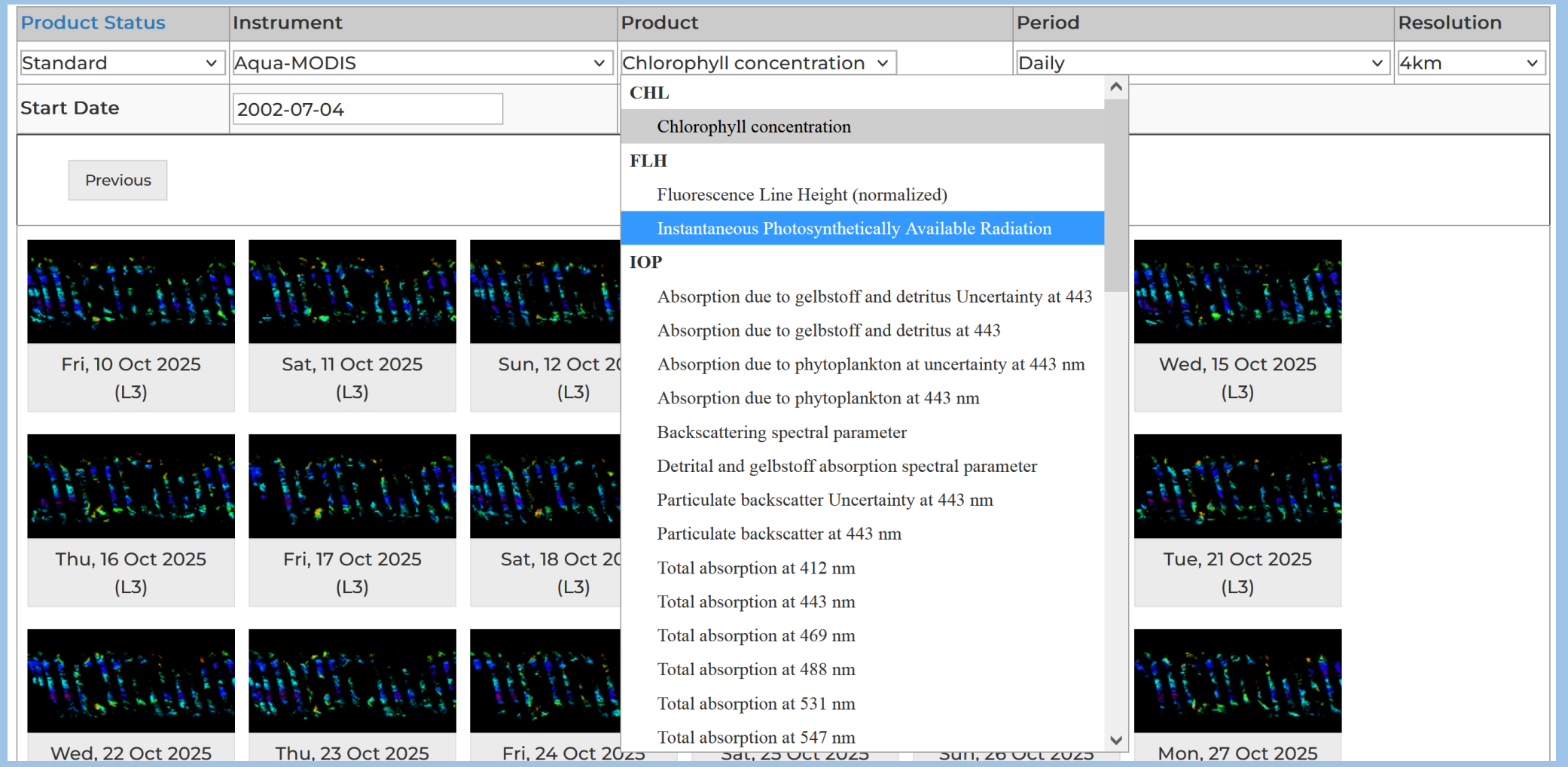


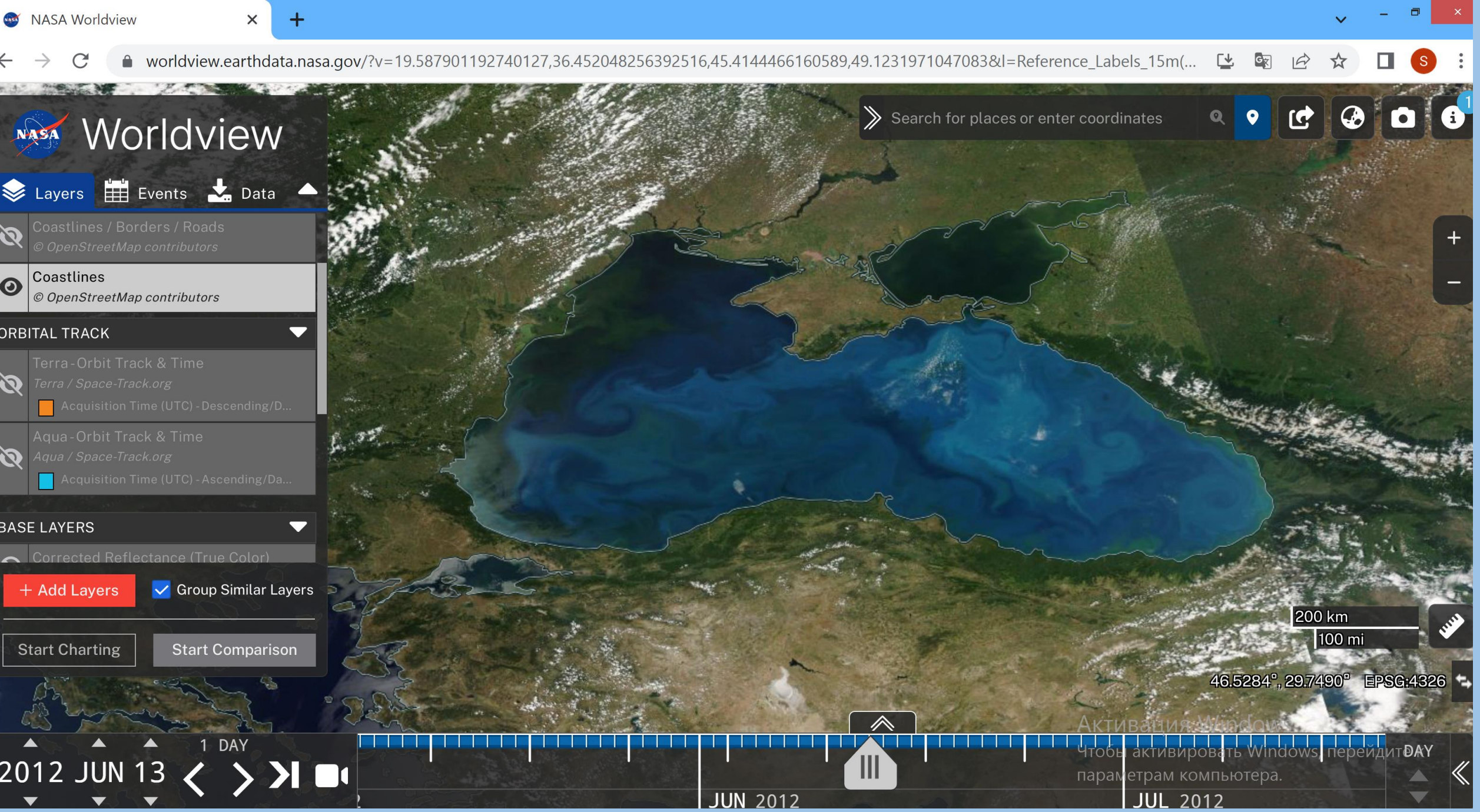

# Старый скриншот Giovanny



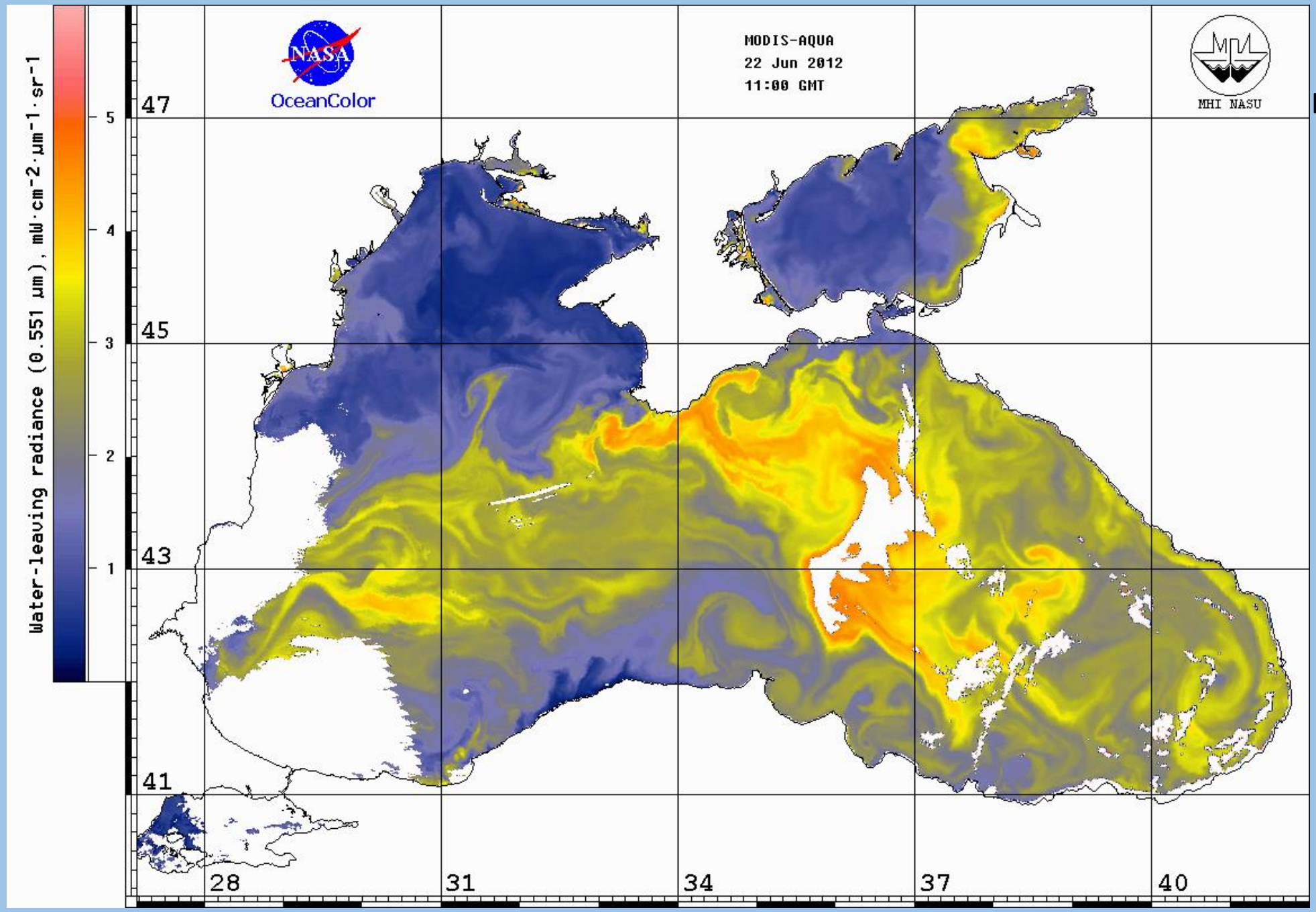

350 продуктов MODIS

# https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/data/find-data/

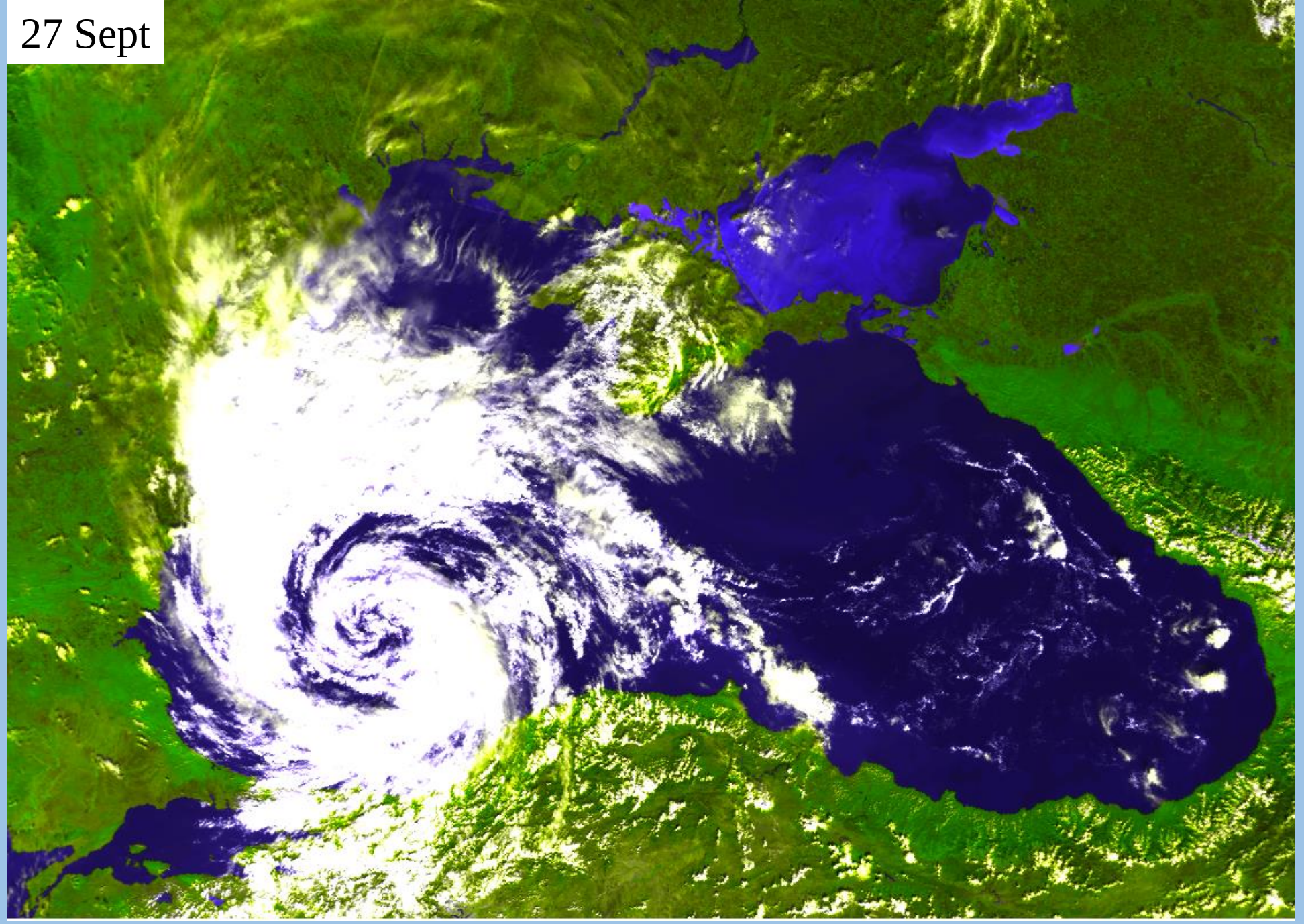



NASA Worldview
worldview.earthdata.nasa.gov/?v=19.587901192740127,36.452048256392516,45.4144466160589,49.1231971047083&l=Reference_Labels_15m(...
Worldview
Layers
Events
Data
Coastlines / Borders / Roads
© OpenStreetMap contributors
Coastlines
© OpenStreetMap contributors
ORBITAL TRACK
Terra - Orbit Track & Time
Terra / Space-Track.org
Acquisition Time (UTC) - Descending/D...
Aqua - Orbit Track & Time
Aqua / Space-Track.org
Acquisition Time (UTC) - Ascending/Da...
BASE LAYERS
Corrected Reflectance (True Color)
+ Add Layers
Group Similar Layers
Start Charting
Start Comparison
Search for places or enter coordinates
200 km
100 mi
46.5284°, 29.7490°
EPSG:4326
1 DAY
2012 JUN 13
JUN 2012
JUL 2012
DAY
Активация Windows
Чтобы активировать Windows, перейдите
параметрам компьютера.

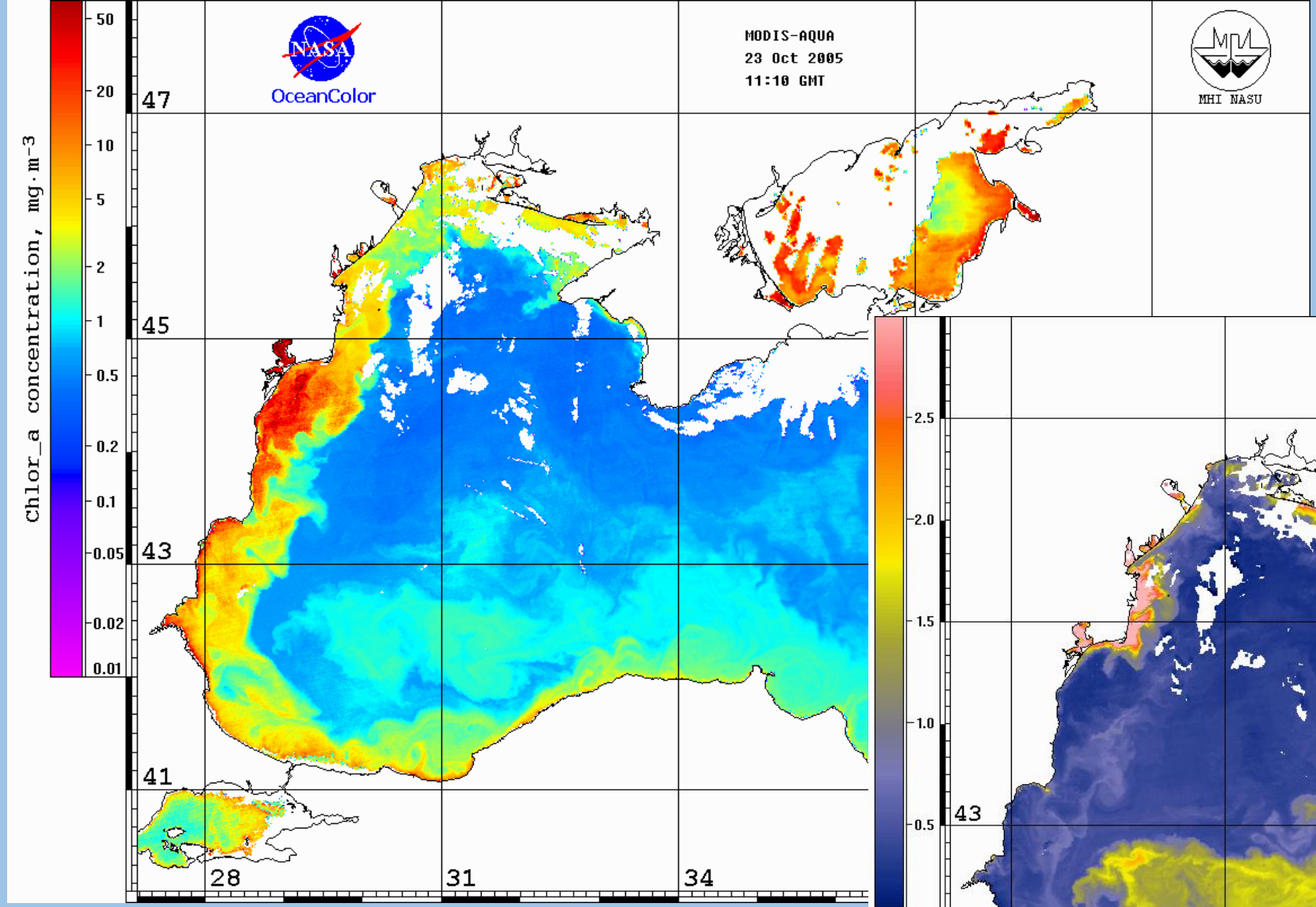
- Цветения ФИТОПЛАНКТОНА

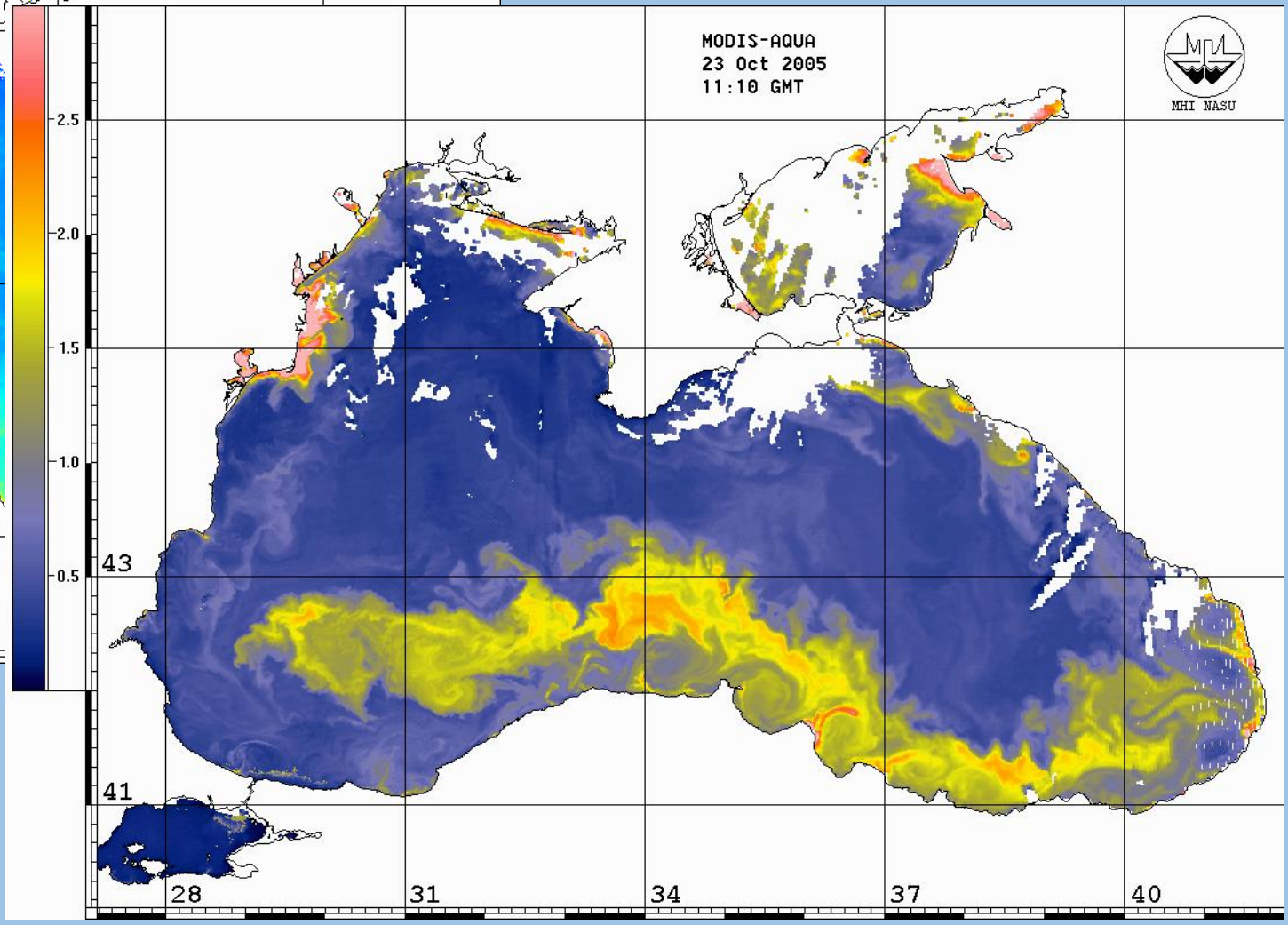



Цветение кокколитофорид


27 Sept

Цветение кокколитофорид после воздействия интенсивного циклона



# Влияние локальных особенностей поля ветра



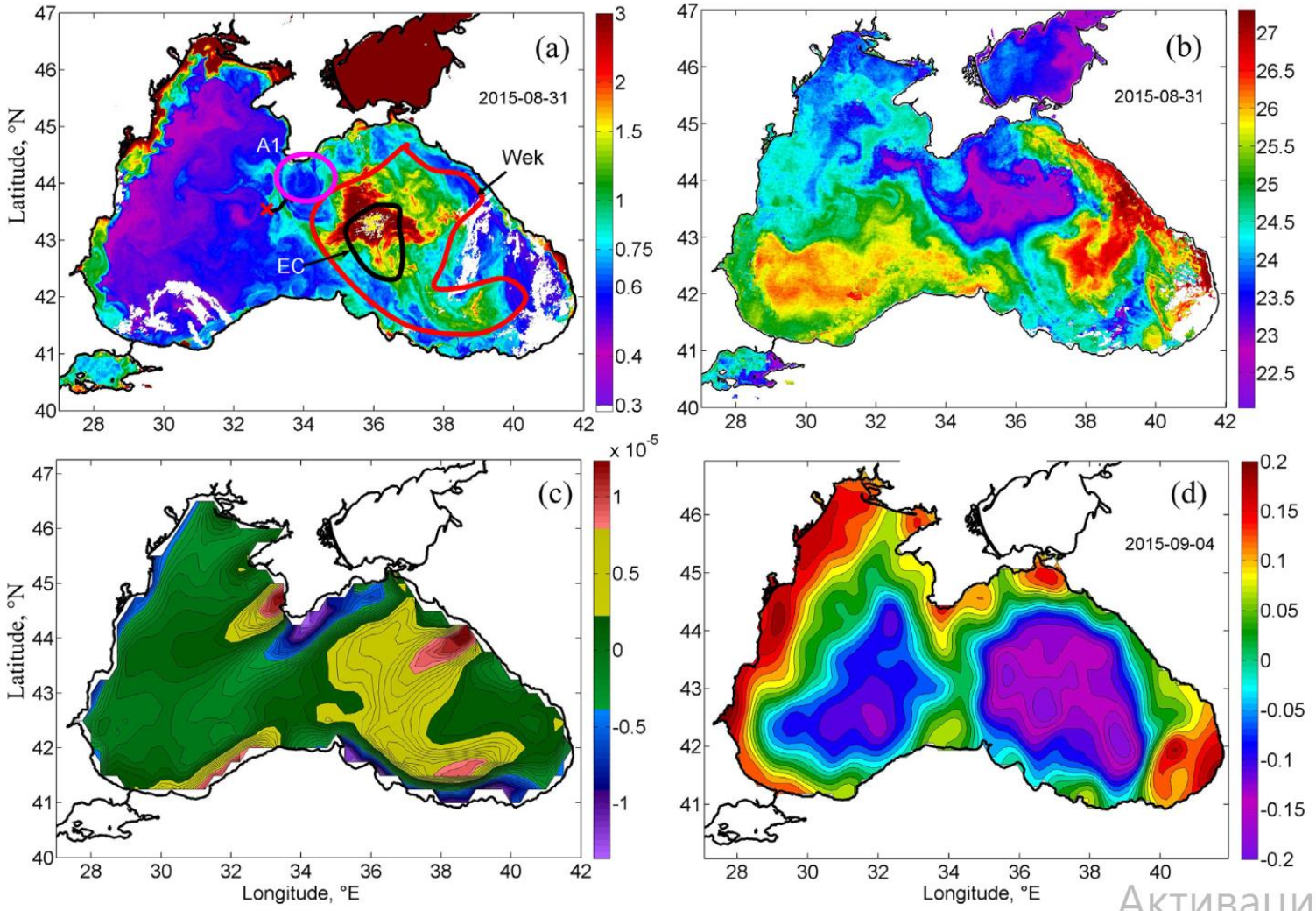
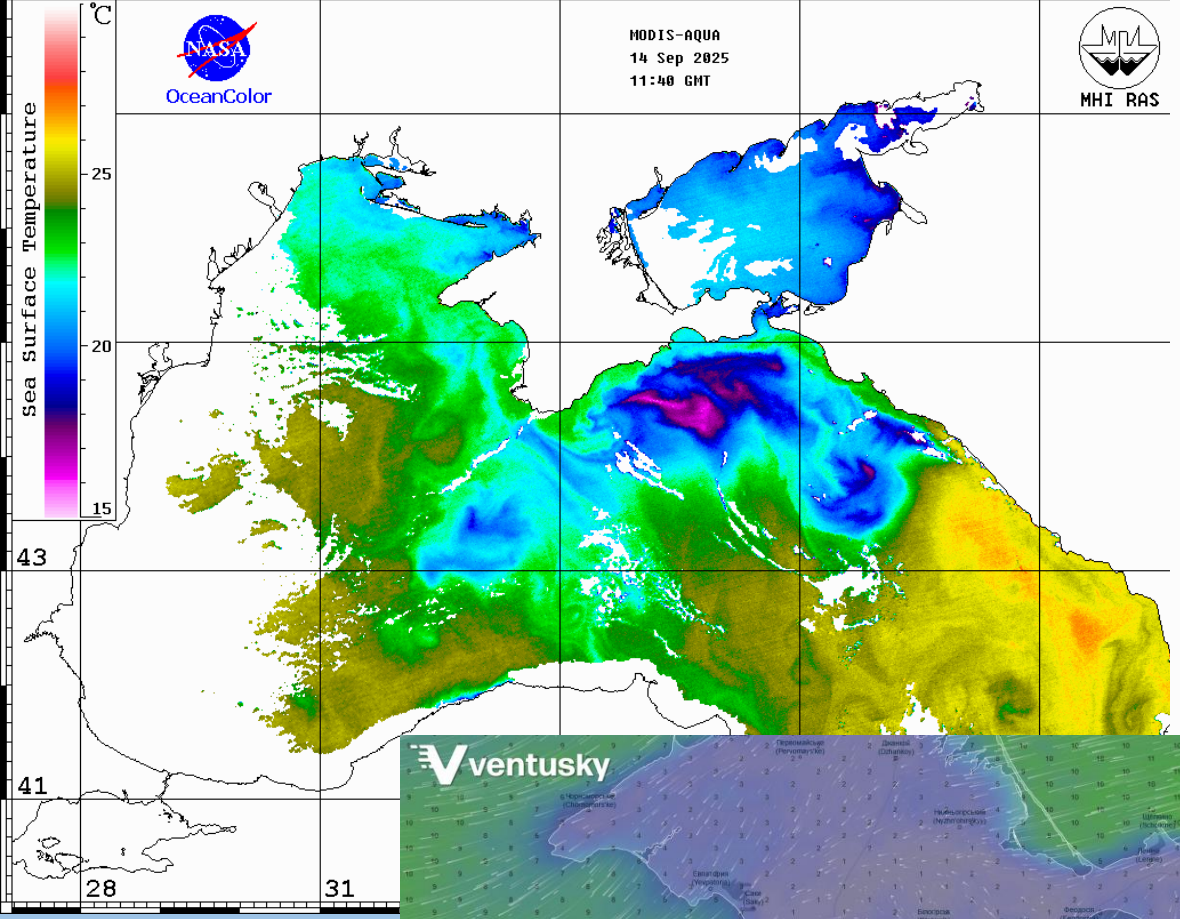
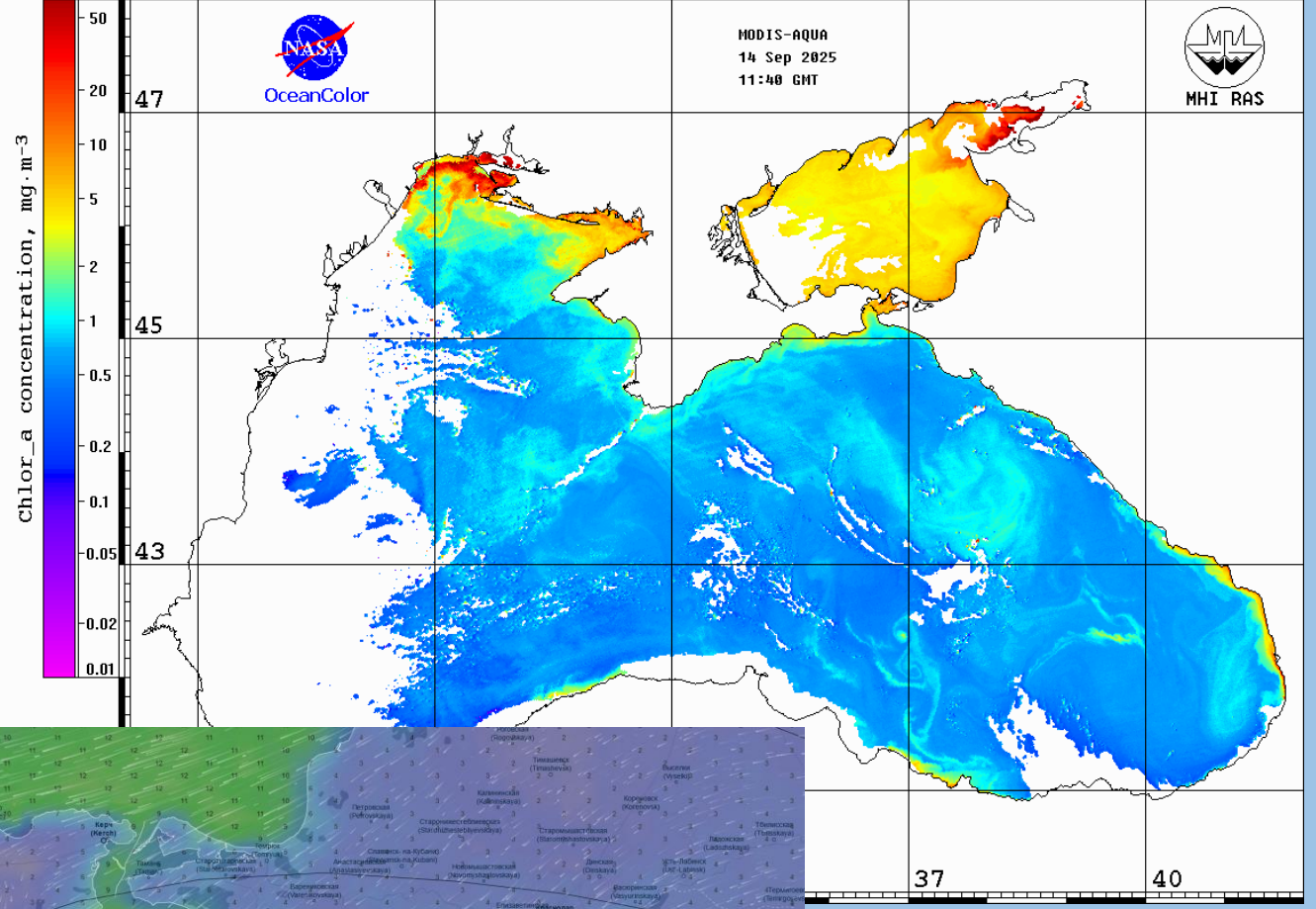
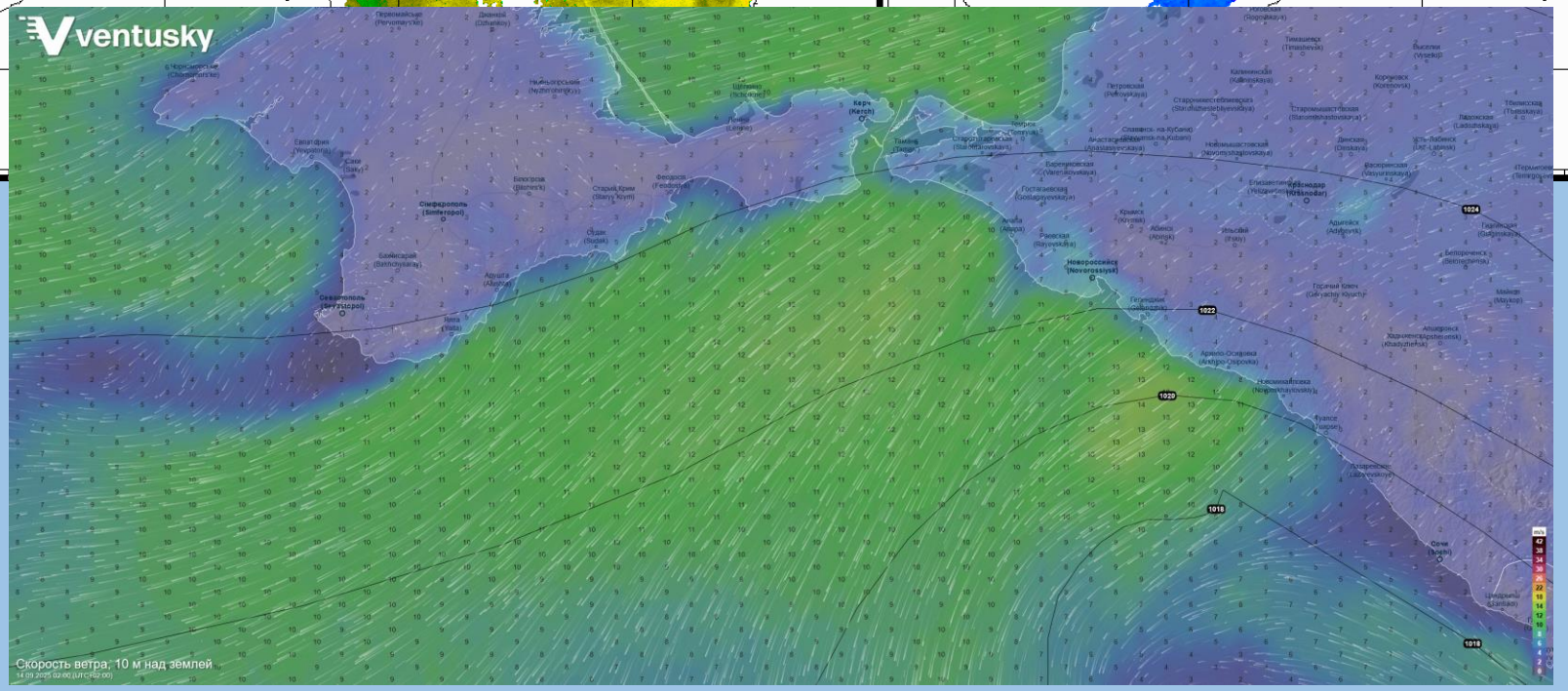
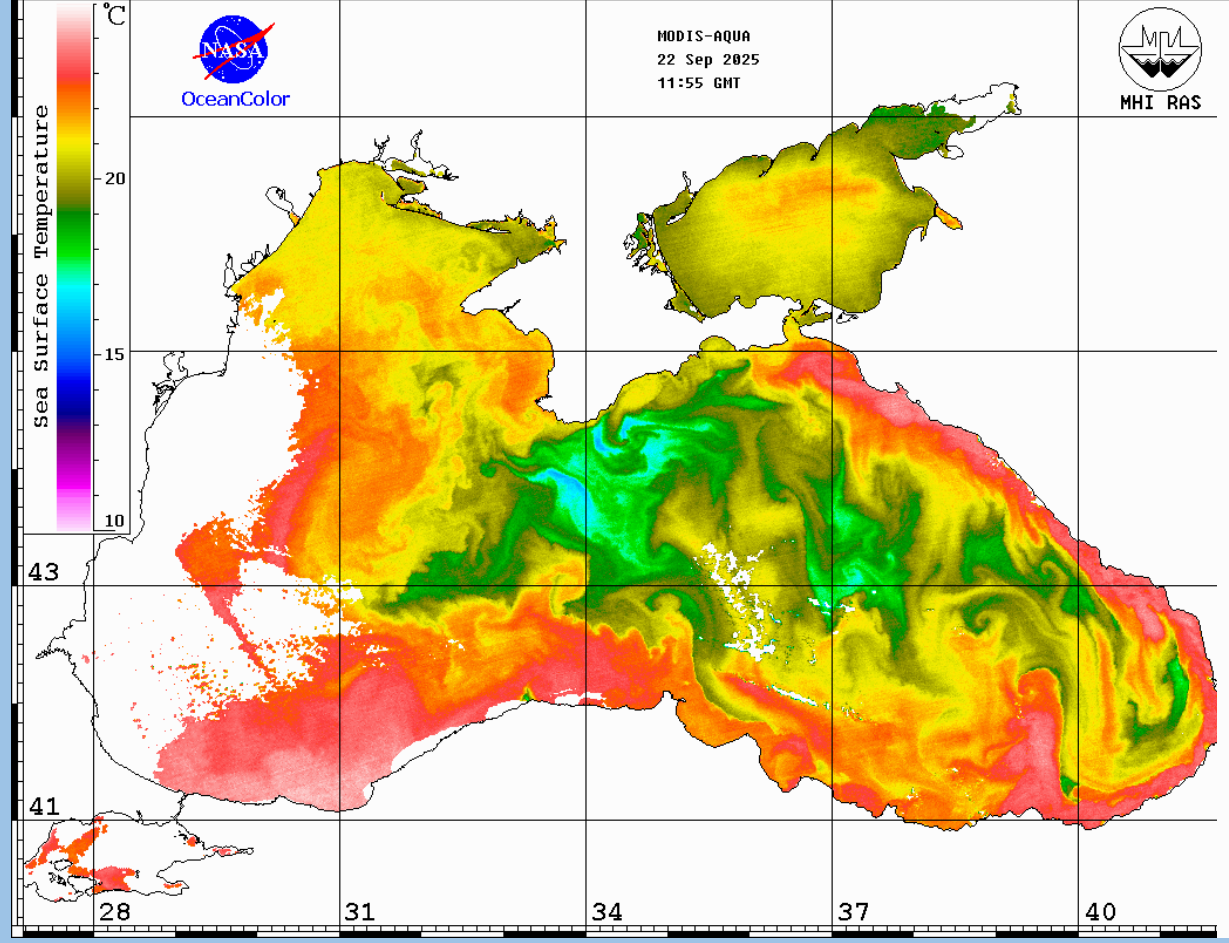


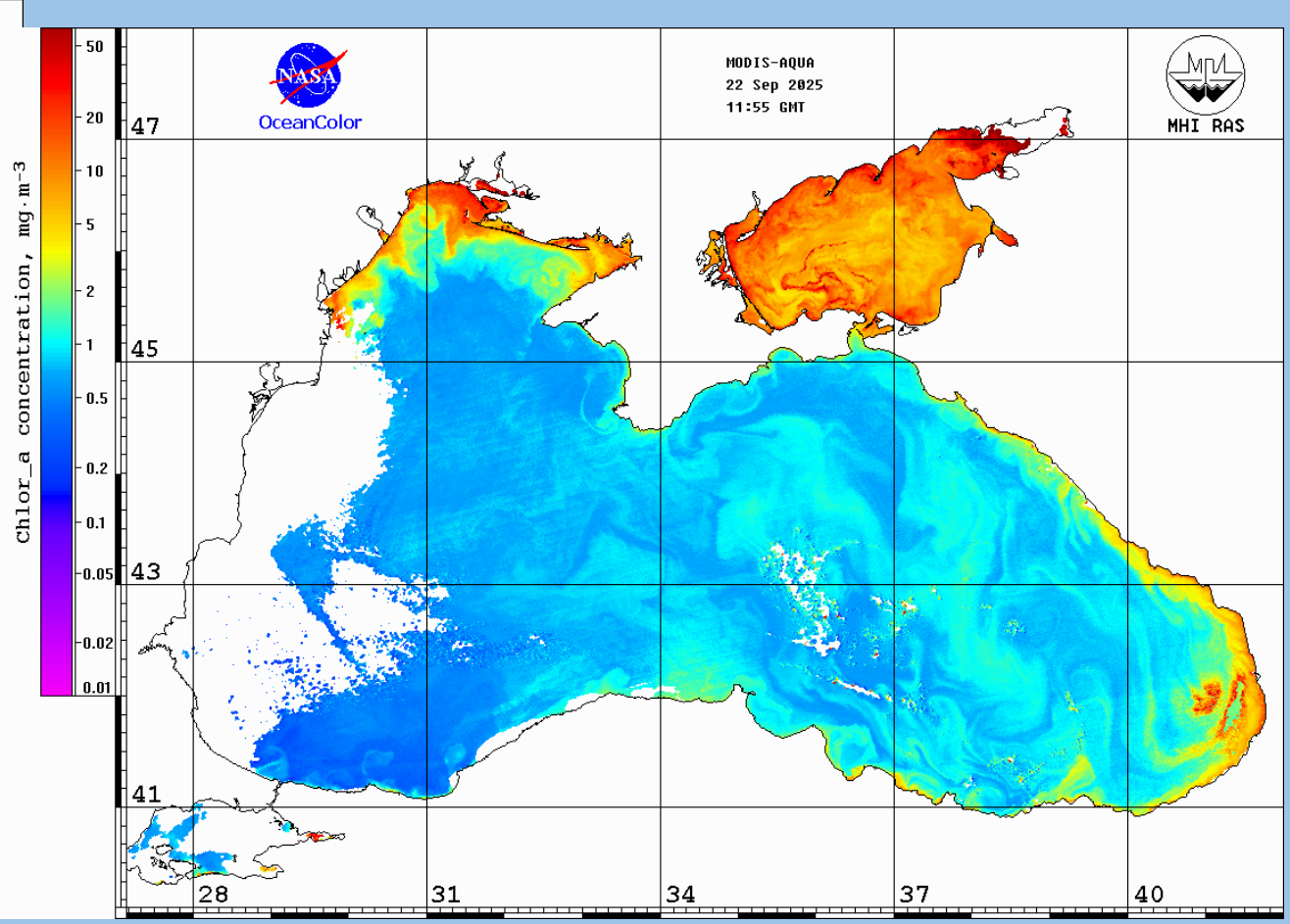

**Fig. 8.** a) Maps of Chl-*A* (a) on 31 August 2015. The red line shows the position of high monthly averaged $W_{ek}$ ($W_{ek} > 3 * 10^{-6}$ m/s) (see panel c); the black line indicates the position of the east-central gyre from altimetry data; the purple line shows the position of anticyclone A1; red crosses show the position of Bio-Argo floats; b) SST map dated 31 August 2015; c) monthly average Ekman pumping velocity in August 2015; d) altimetry-derived sea level on 4 September 2015. (For interpretation of the references to colour in this figure legend, the reader is referred to the web version of this article.)


Sea Surface Temperature
°C
25
20
15
OceanColor
MODIS-AQUA
14 Sep 2025
11:40 GMT
MHI RAS
43
41
28
31

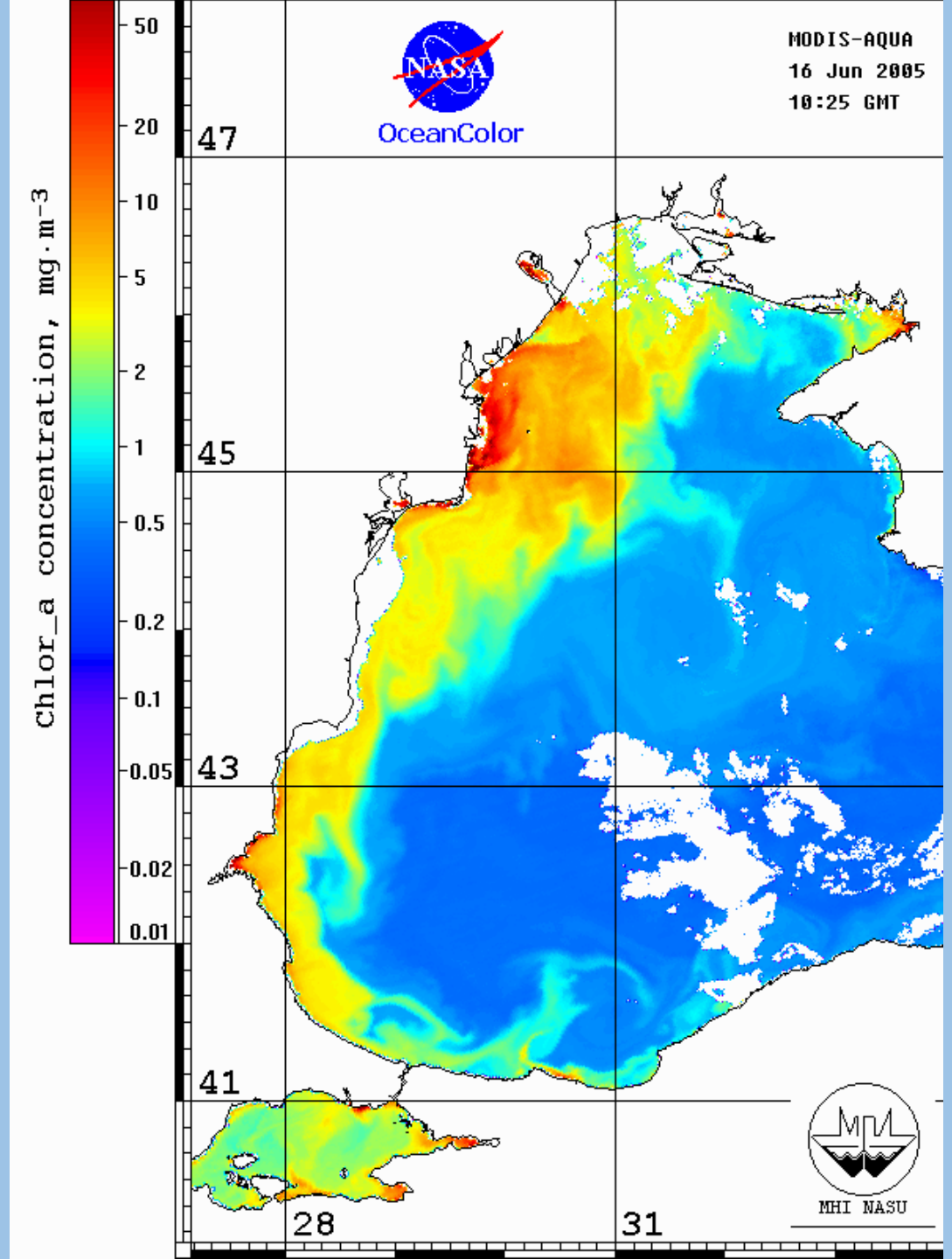

chlor_a concentration, mg·m⁻³
50
20
10
5
2
1
0.5
0.2
0.1
0.05
0.02
0.01
OceanColor
MODIS-AQUA
14 Sep 2025
11:40 GMT
MHI RAS
47
45
43
37
40

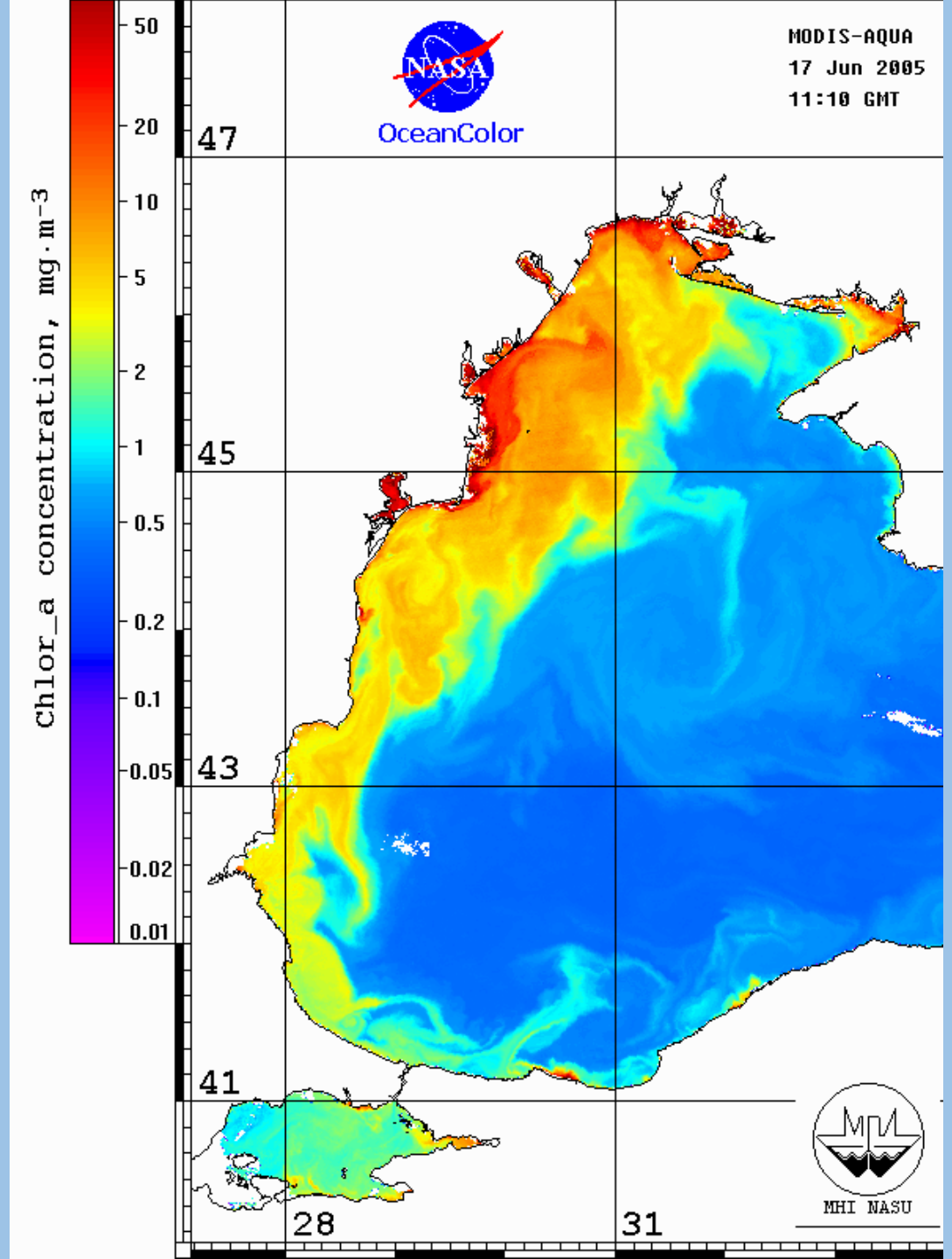

ventusky
Скорость ветра, 10 м над землей




Увеличение наблюдаемой концентрации хлорофилла - перемешивание подповерхностного максимума концентрации?


Chlor_a concentration, mg·m-3
50
20
10
5
2
1
0.5
0.2
0.1
0.05
0.02
0.01
NASA
OceanColor
MODIS-AQUA
16 Jun 2005
10:25 GMT
47
45
43
41
28
31
MHI NASU



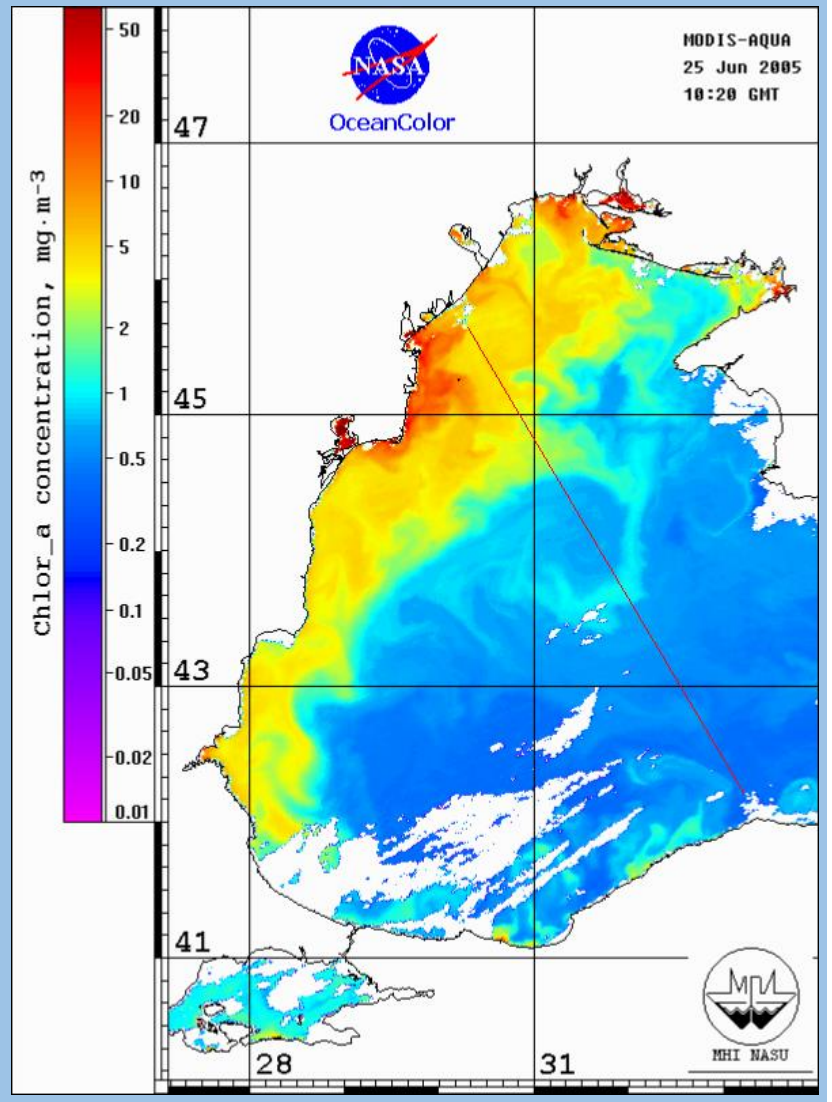

F=W*D*H

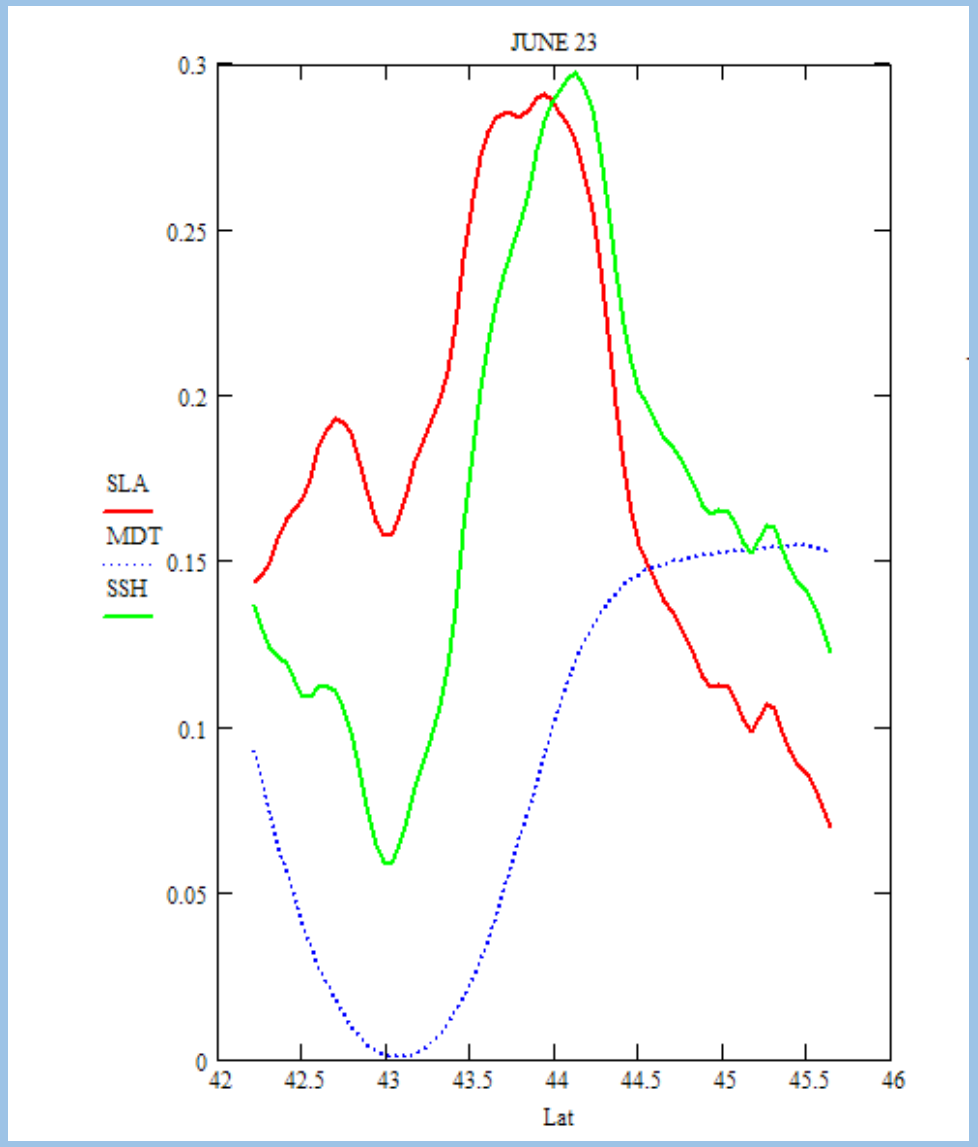
F-поток

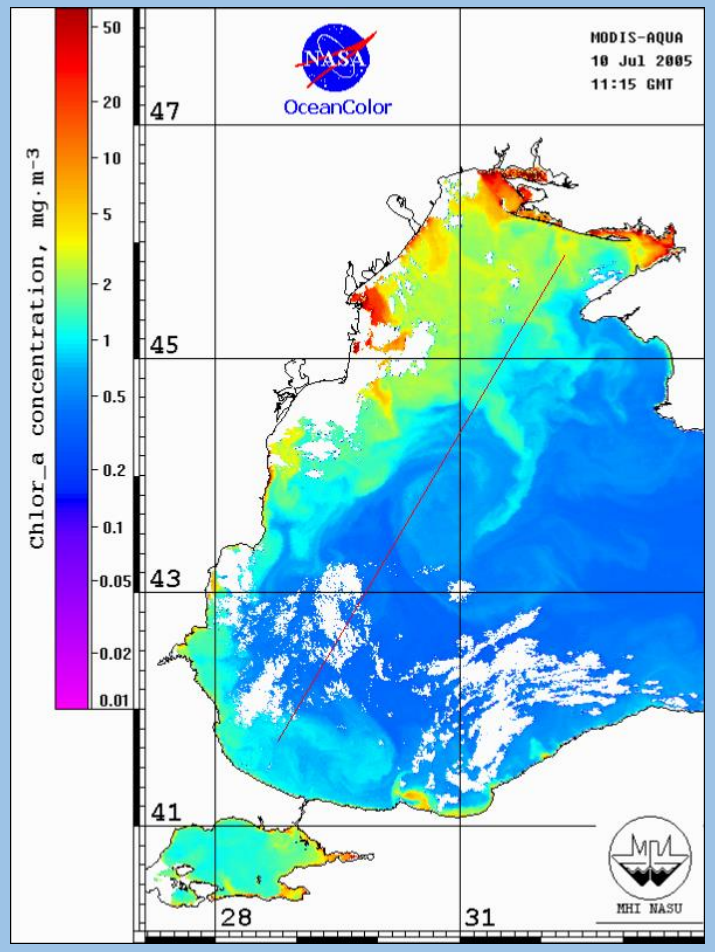
D-ширина струи

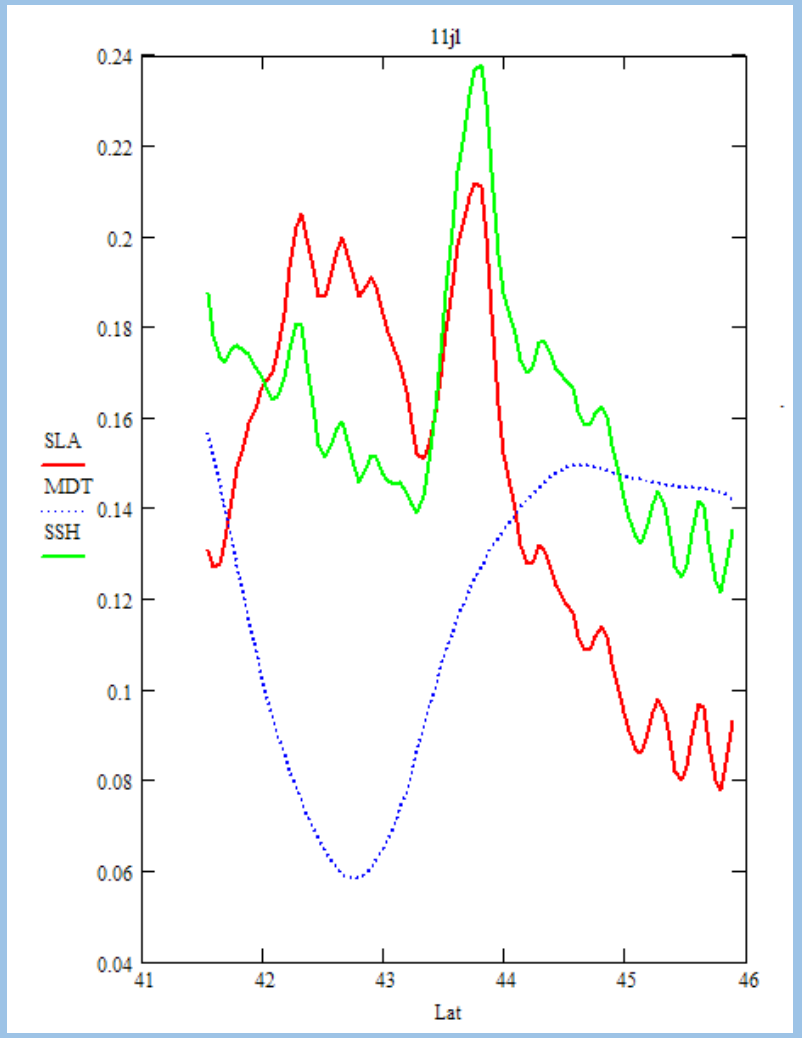
W- скорость

H – глубина


Chlor_a concentration, mg·m-3
50
20
10
5
2
1
0.5
0.2
0.1
0.05
0.02
0.01
47
45
43
41
28
31
MODIS-AQUA
25 Jun 2005
10:20 GMT
OceanColor
MHI NASU


JUNE 23
SLA
MDT
SSH
0.3
0.25
0.2
0.15
0.1
0.05
0
42
42.5
43
43.5
44
44.5
45
45.5
46
Lat


Chlor_a concentration, mg·m⁻³
50
20
10
5
2
1
0.5
0.2
0.1
0.05
0.02
0.01
NASA
OceanColor
MODIS-AQUA
10 Jul 2005
11:15 GMT
47
45
43
41
28
31
MHI NASU


11jl
SLA
MDT
SSH
0.24
0.22
0.2
0.18
0.16
0.14
0.12
0.1
0.08
0.06
0.04
41
42
43
44
45
46
Lat

D=20000 m

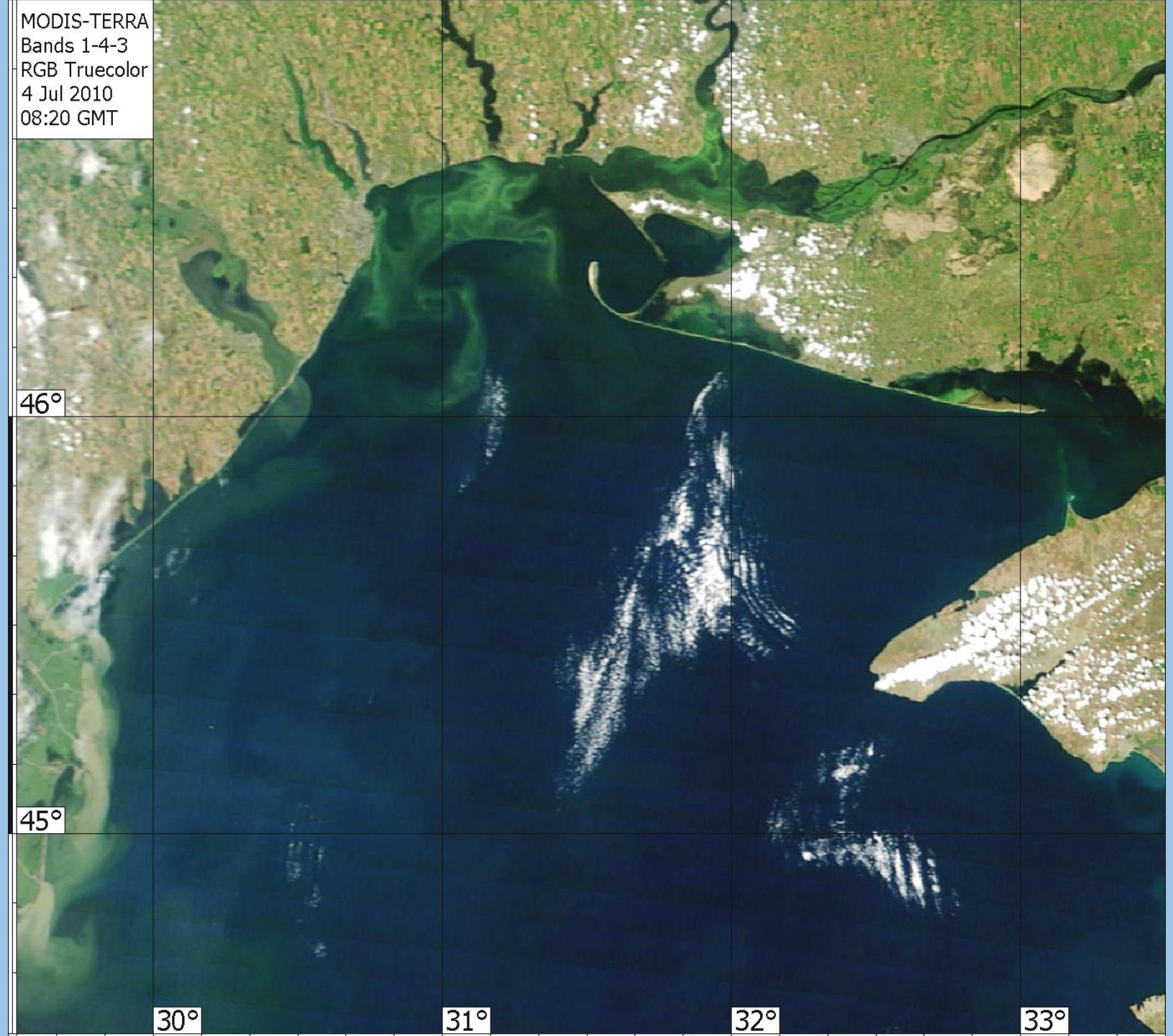
W=0.15m/s and

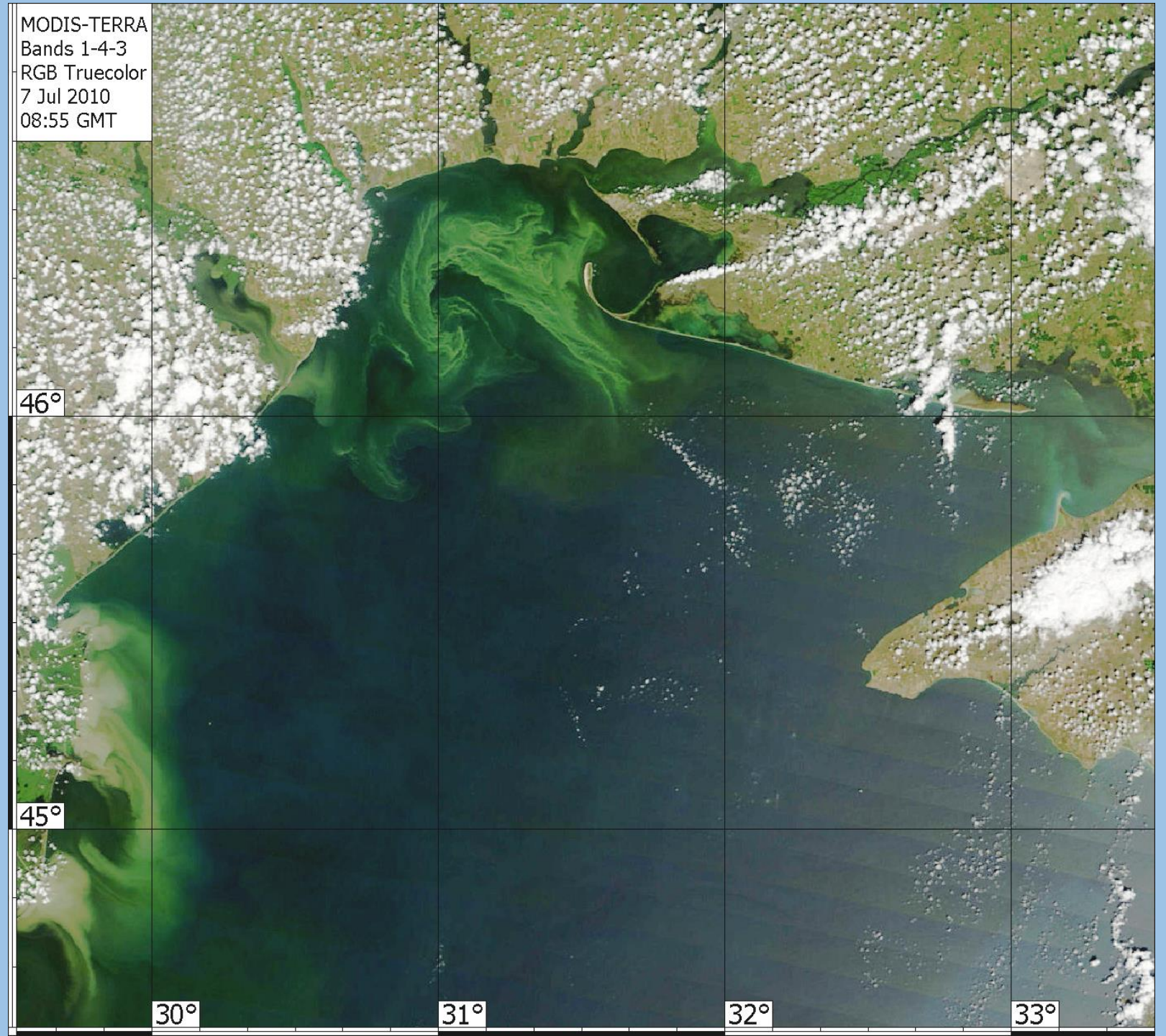
H=100m

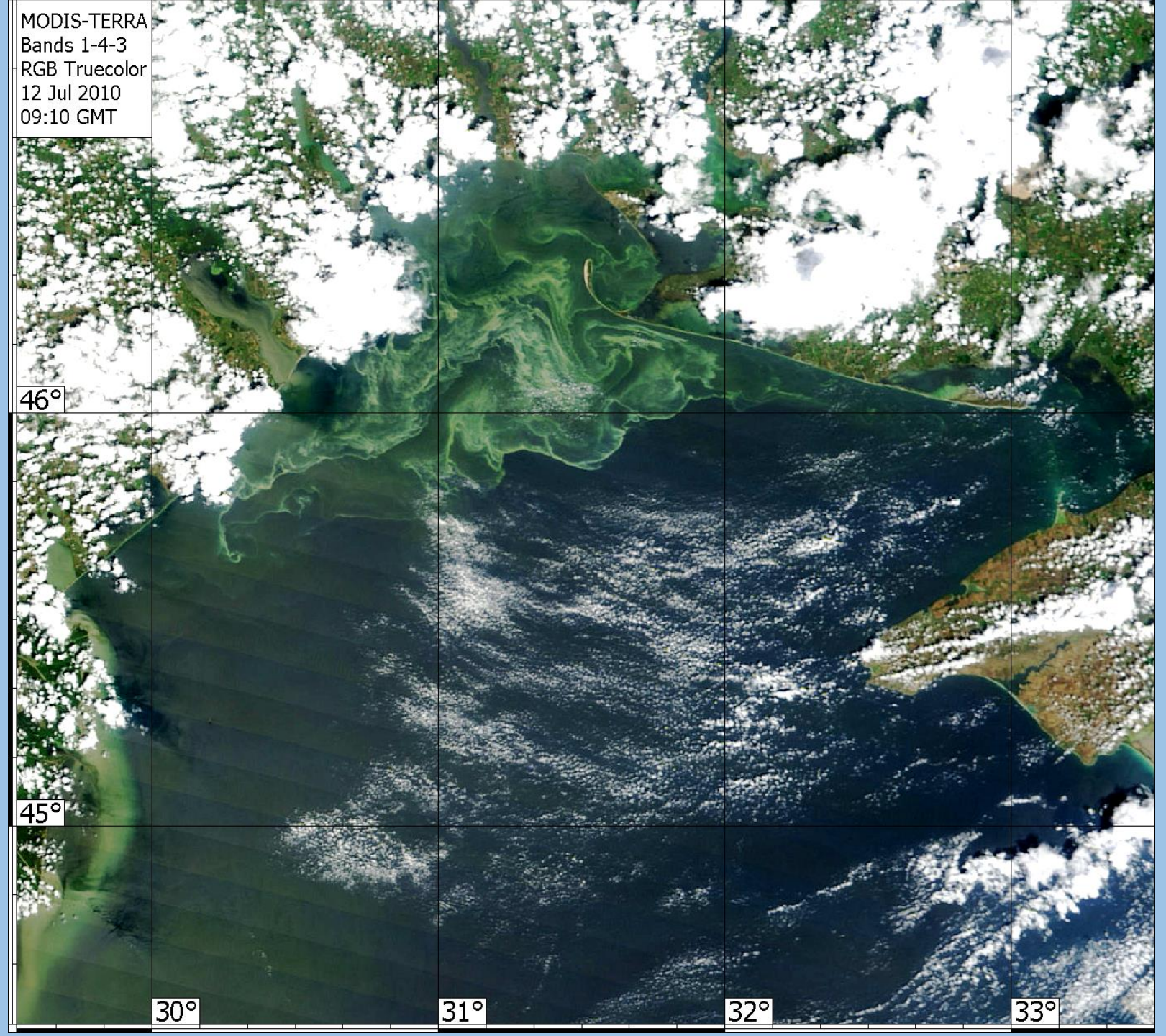
F= $3*10^5$ $m^3/c$

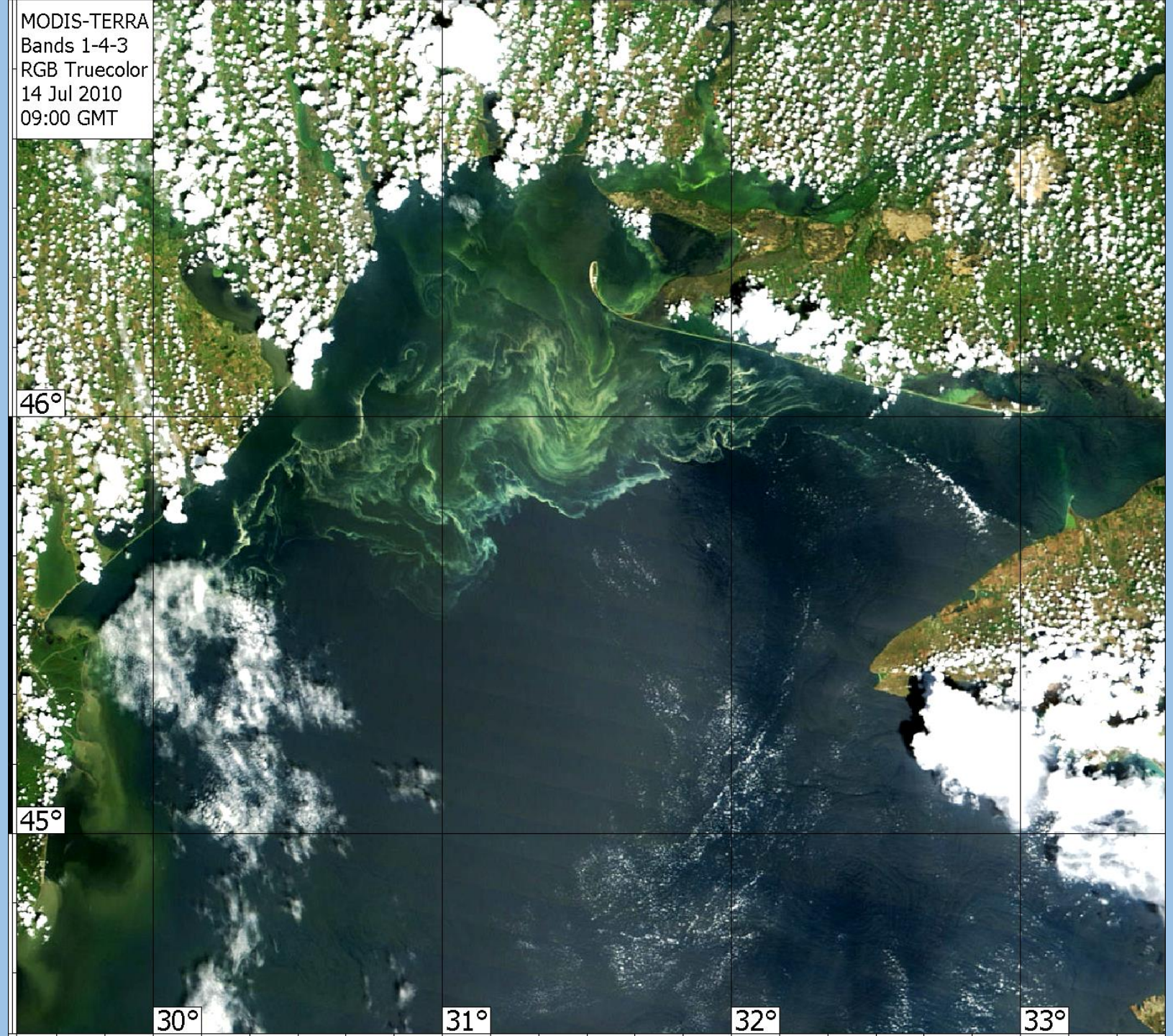
ДУНАЙ- $6.5*10^3$ $m^3/c$

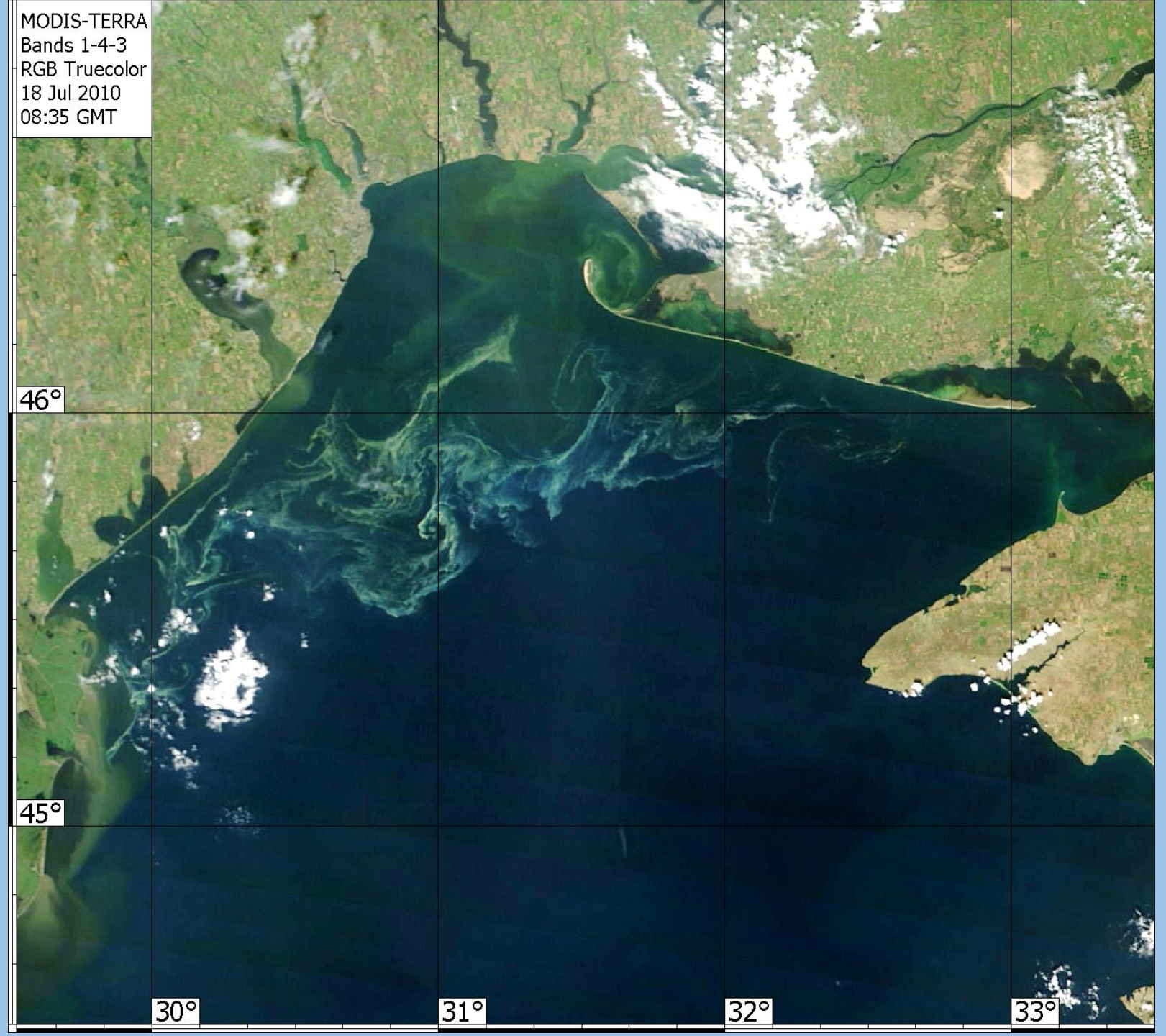
ЦИАНОБАКТЕРИИ БАЛТИКА 2014 22 июля

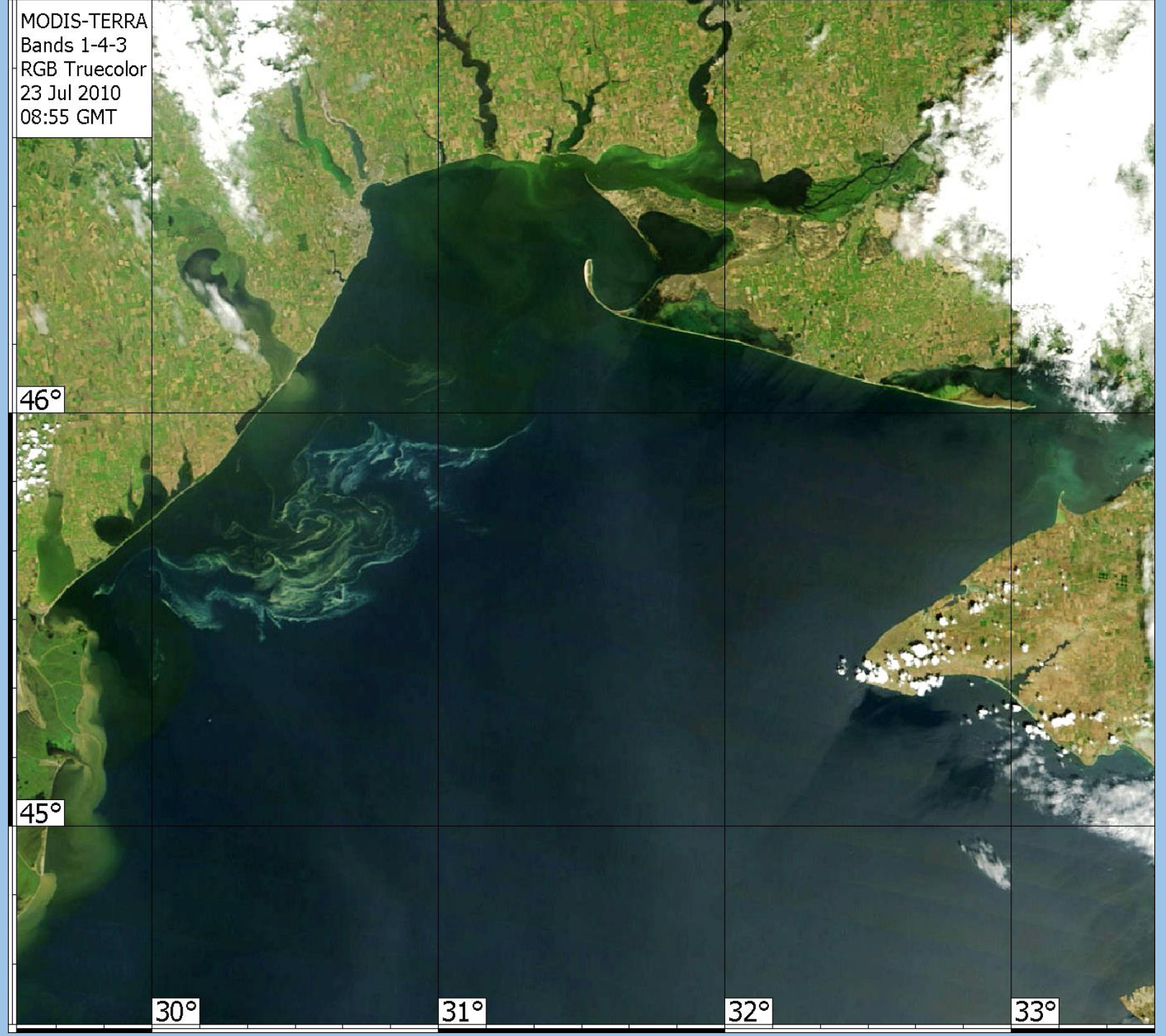

MODIS-TERRA
Bands 1-4-3
RGB Truecolor
4 Jul 2010
08:20 GMT
46°
45°
30°
31°
32°
33°

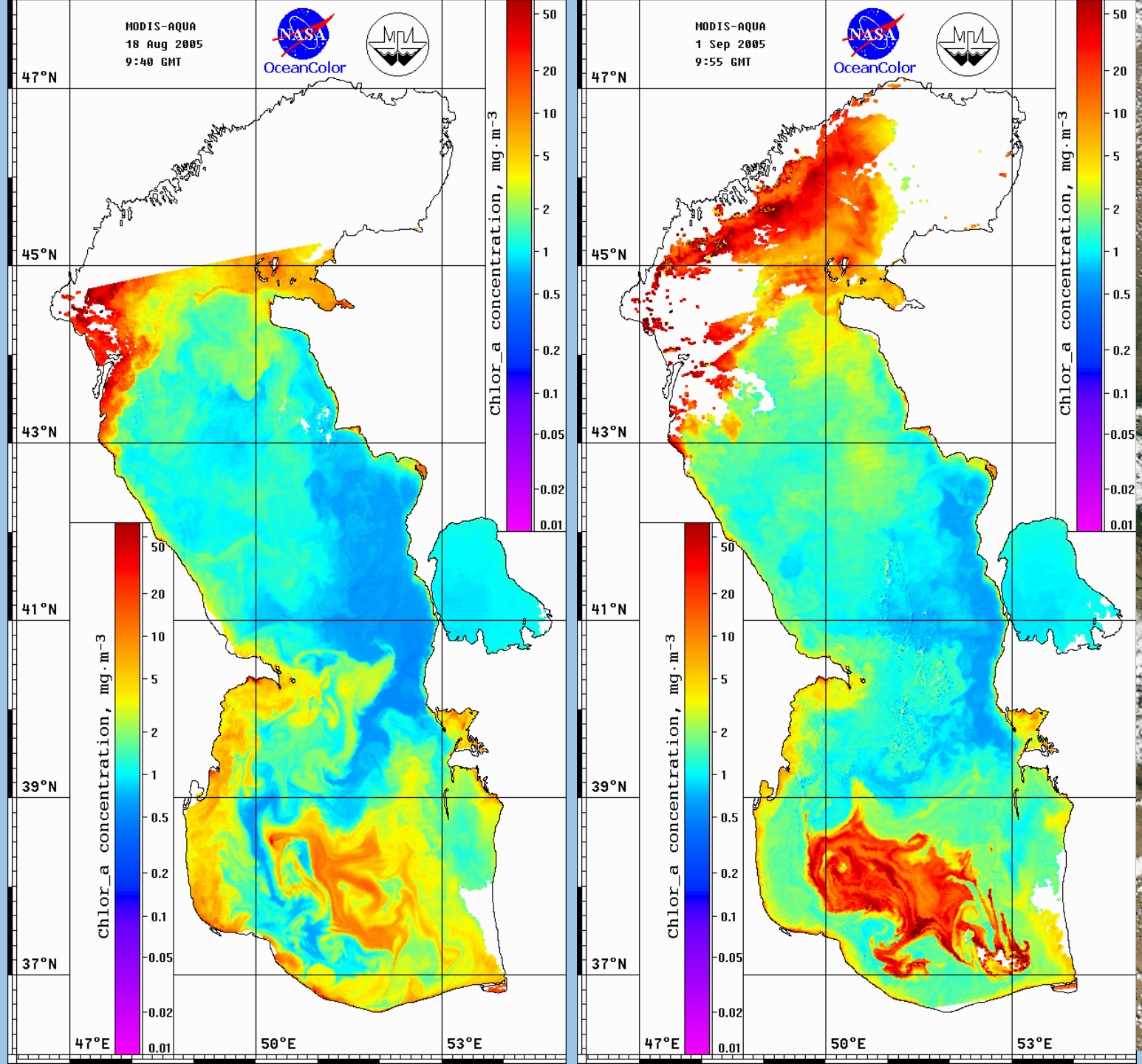

MODIS-TERRA
Bands 1-4-3
RGB Truecolor
7 Jul 2010
08:55 GMT
46°
45°
30°
31°
32°
33°


MODIS-TERRA
Bands 1-4-3
RGB Truecolor
12 Jul 2010
09:10 GMT
46°
45°
30°
31°
32°
33°

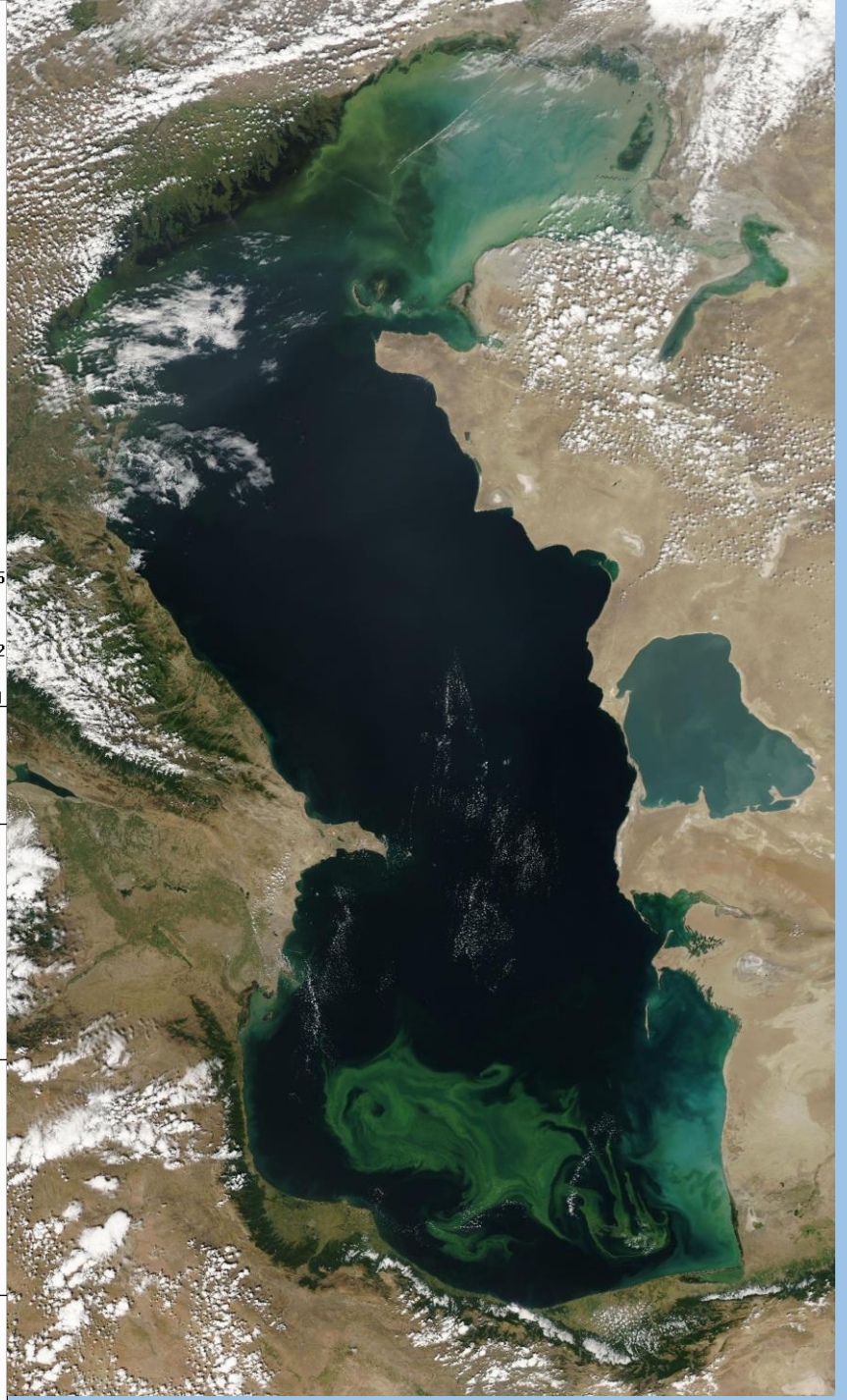

MODIS-TERRA
Bands 1-4-3
RGB Truecolor
14 Jul 2010
09:00 GMT
46°
45°
30°
31°
32°
33°


MODIS-TERRA
Bands 1-4-3
RGB Truecolor
18 Jul 2010
08:35 GMT
46°
45°
30°
31°
32°
33°


MODIS-TERRA
Bands 1-4-3
RGB Truecolor
23 Jul 2010
08:55 GMT
46°
45°
30°
31°
32°
33°

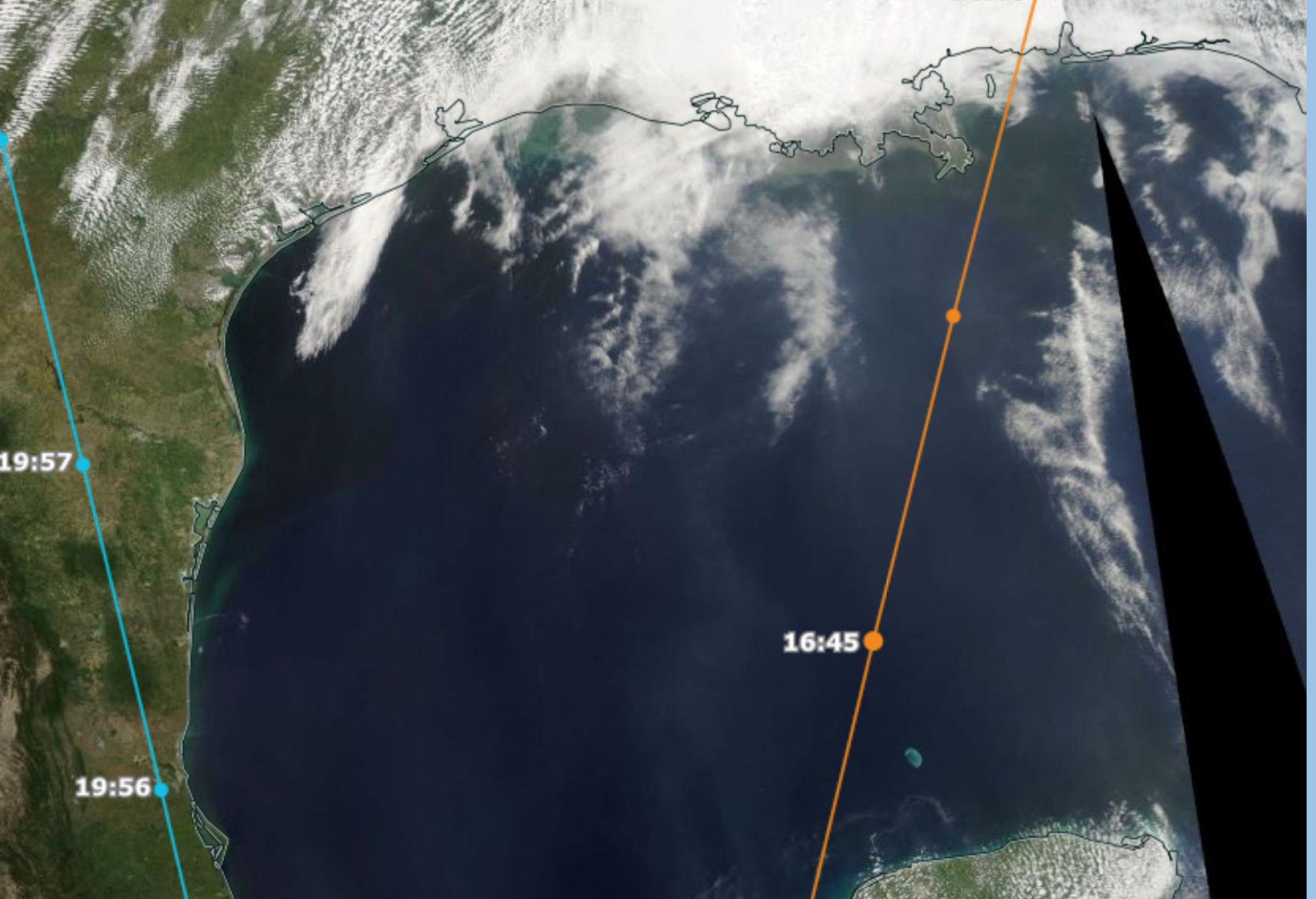

MODIS-AQUA
18 Aug 2005
9:40 GMT
NASA
OceanColor
47°N
45°N
43°N
41°N
39°N
37°N
47°E
50°E
53°E
Chlor_a concentration, mg·m-3
50
20
10
5
2
1
0.5
0.2
0.1
0.05
0.02
0.01

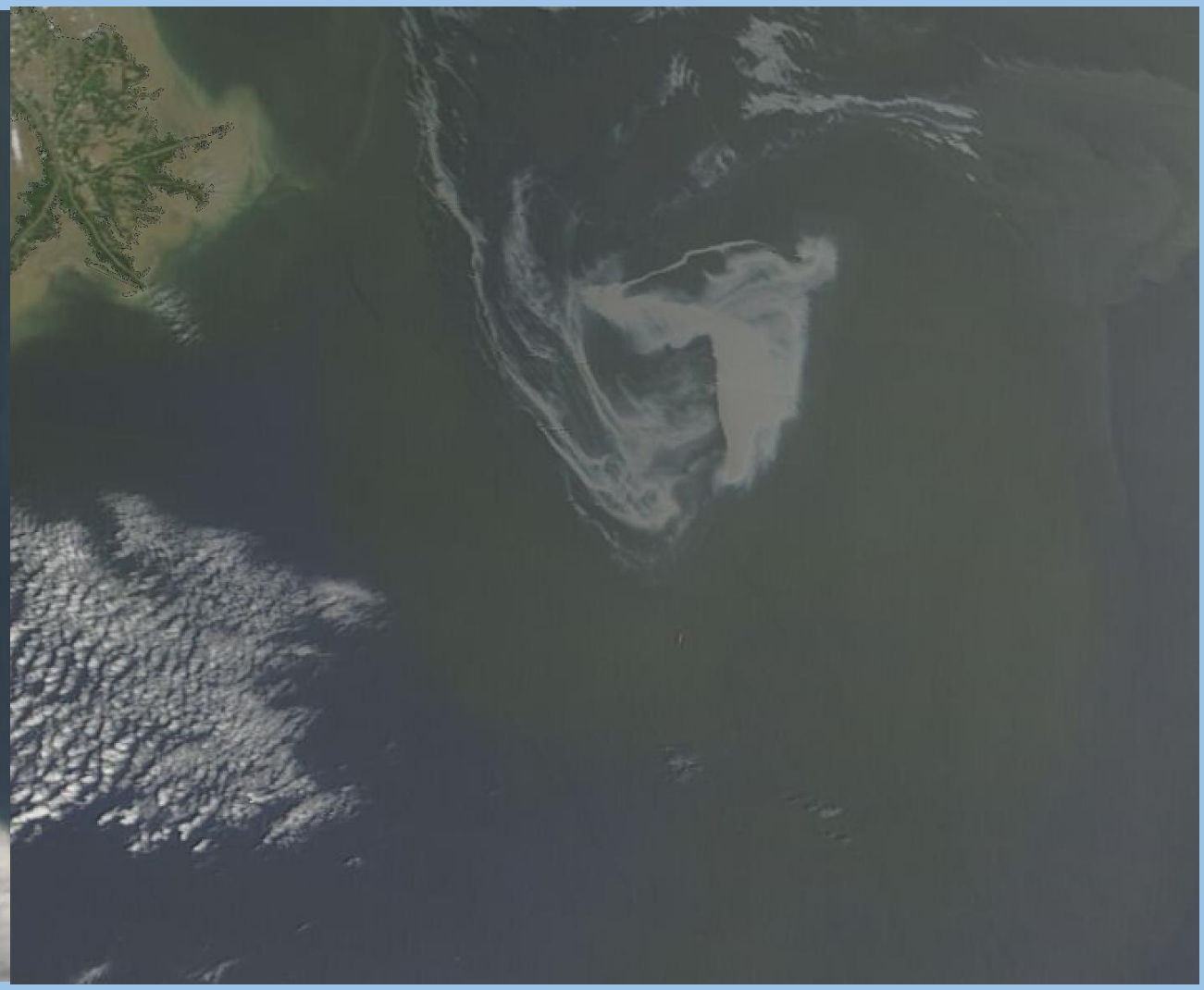

MODIS-AQUA
1 Sep 2005
9:55 GMT
NASA
OceanColor
47°N
45°N
43°N
41°N
39°N
37°N
47°E
50°E
53°E
Chlor_a concentration, mg·m-3
50
20
10
5
2
1
0.5
0.2
0.1
0.05
0.02
0.01

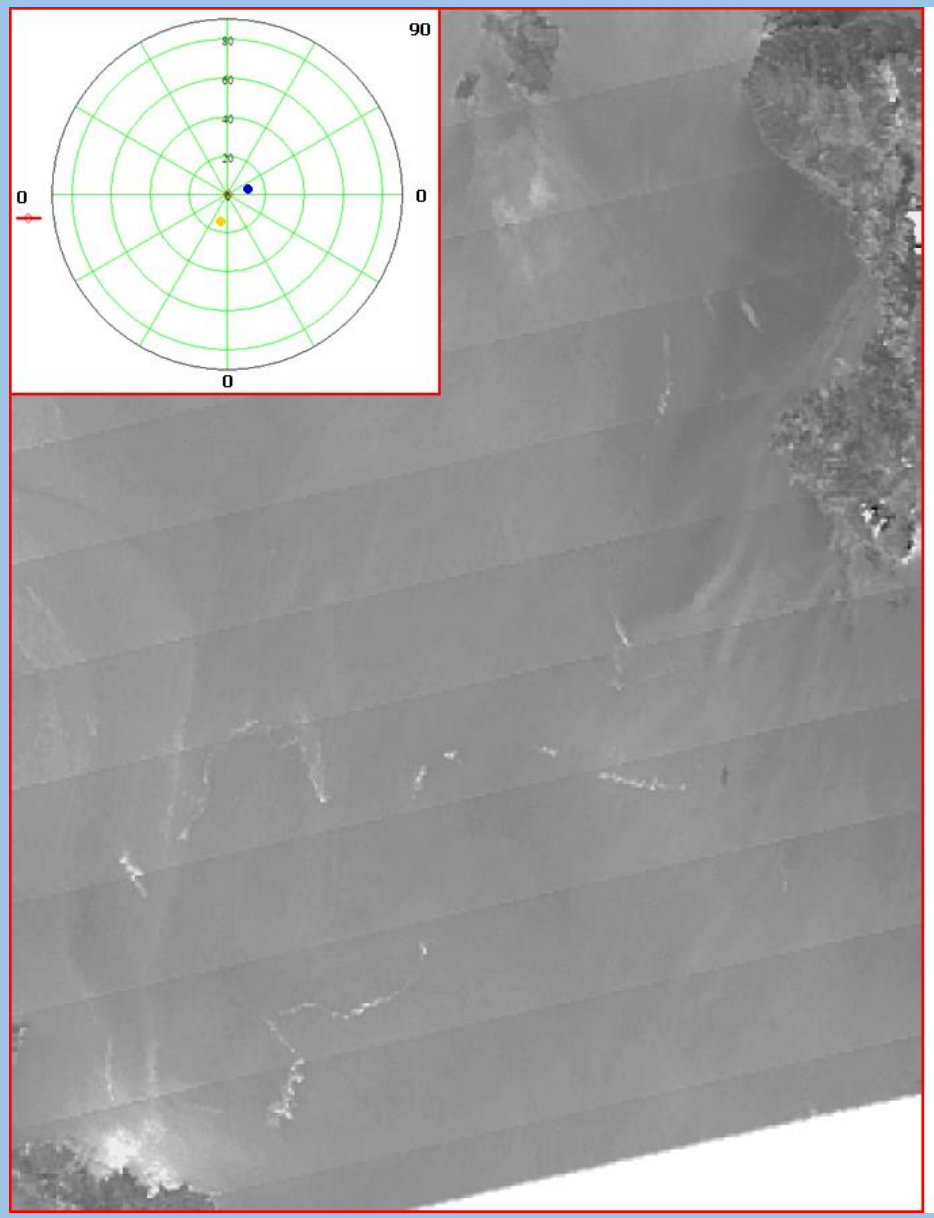


# ПЛЁНКИ

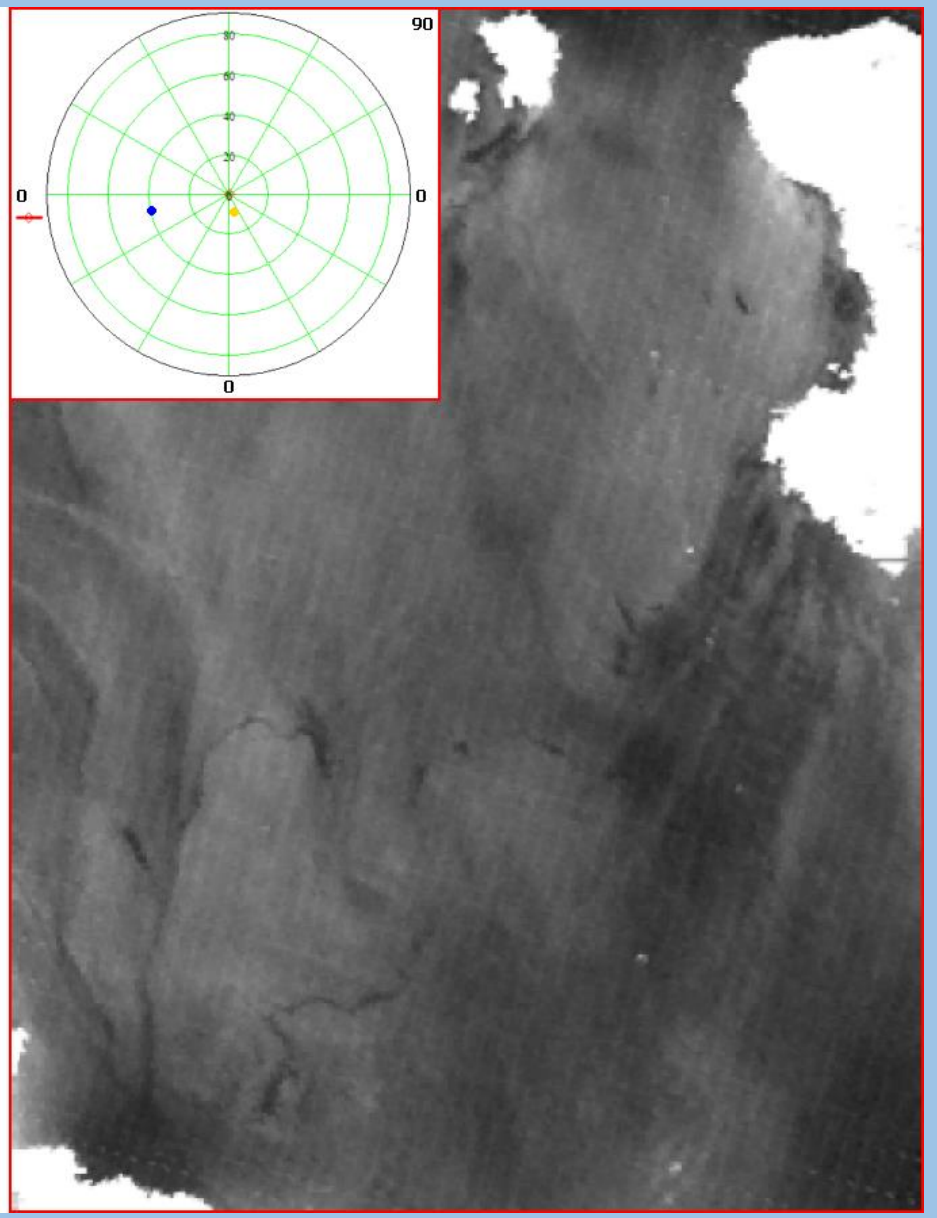
- - Видишь суслика?
- - Нет
- - И я не вижу. А он есть.


19:57
19:56
16:45



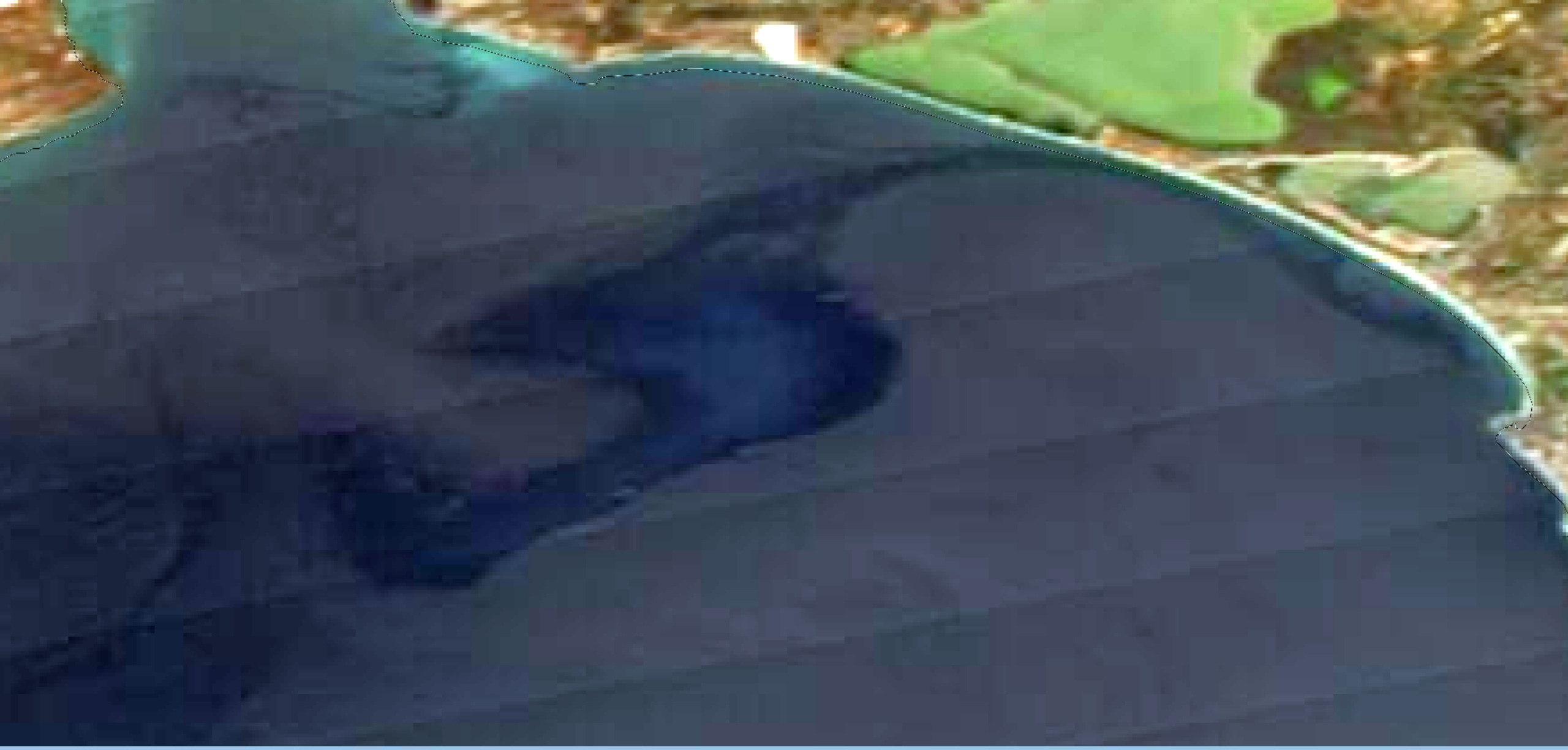



11-20 MODIS AQUA

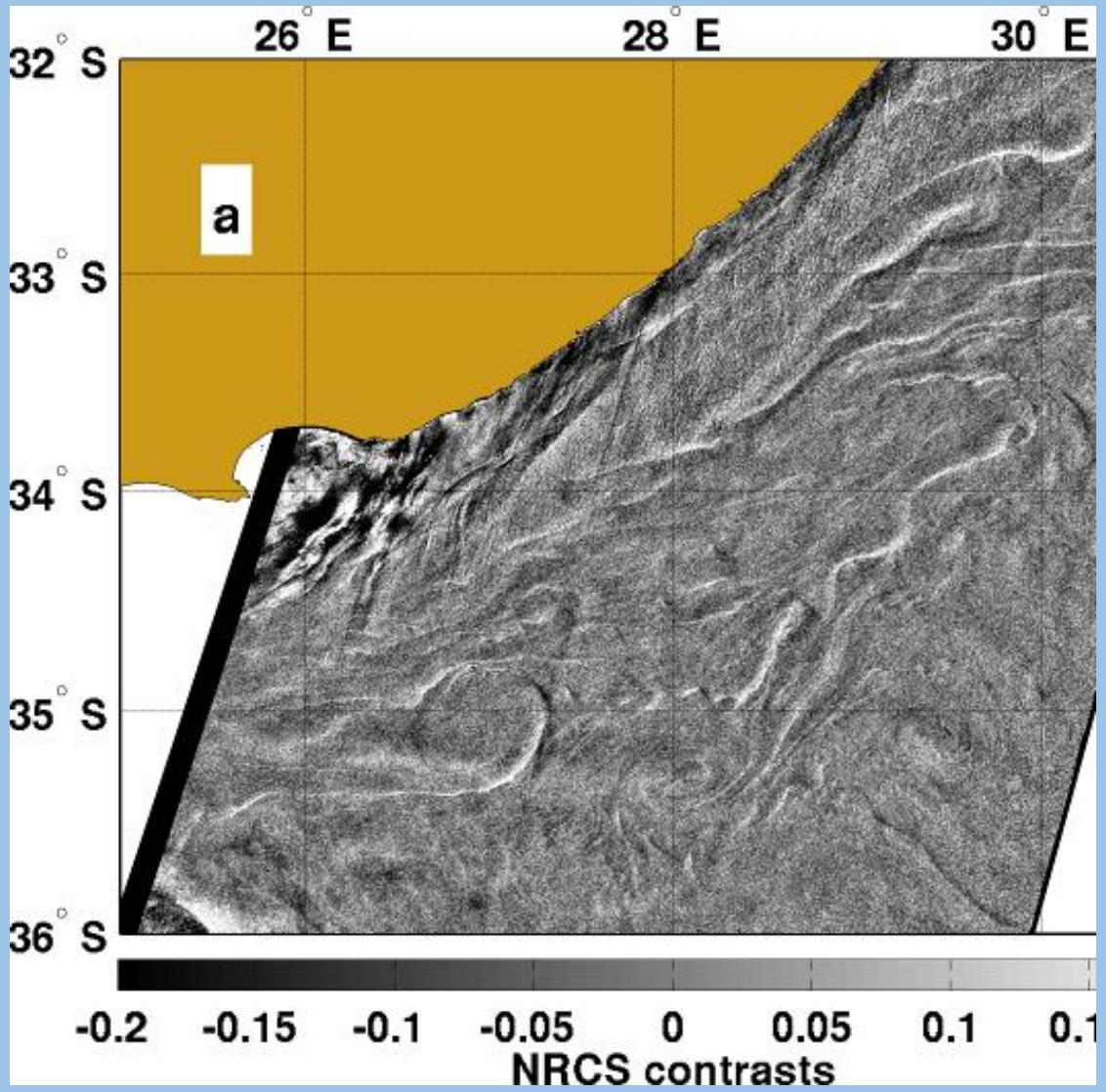


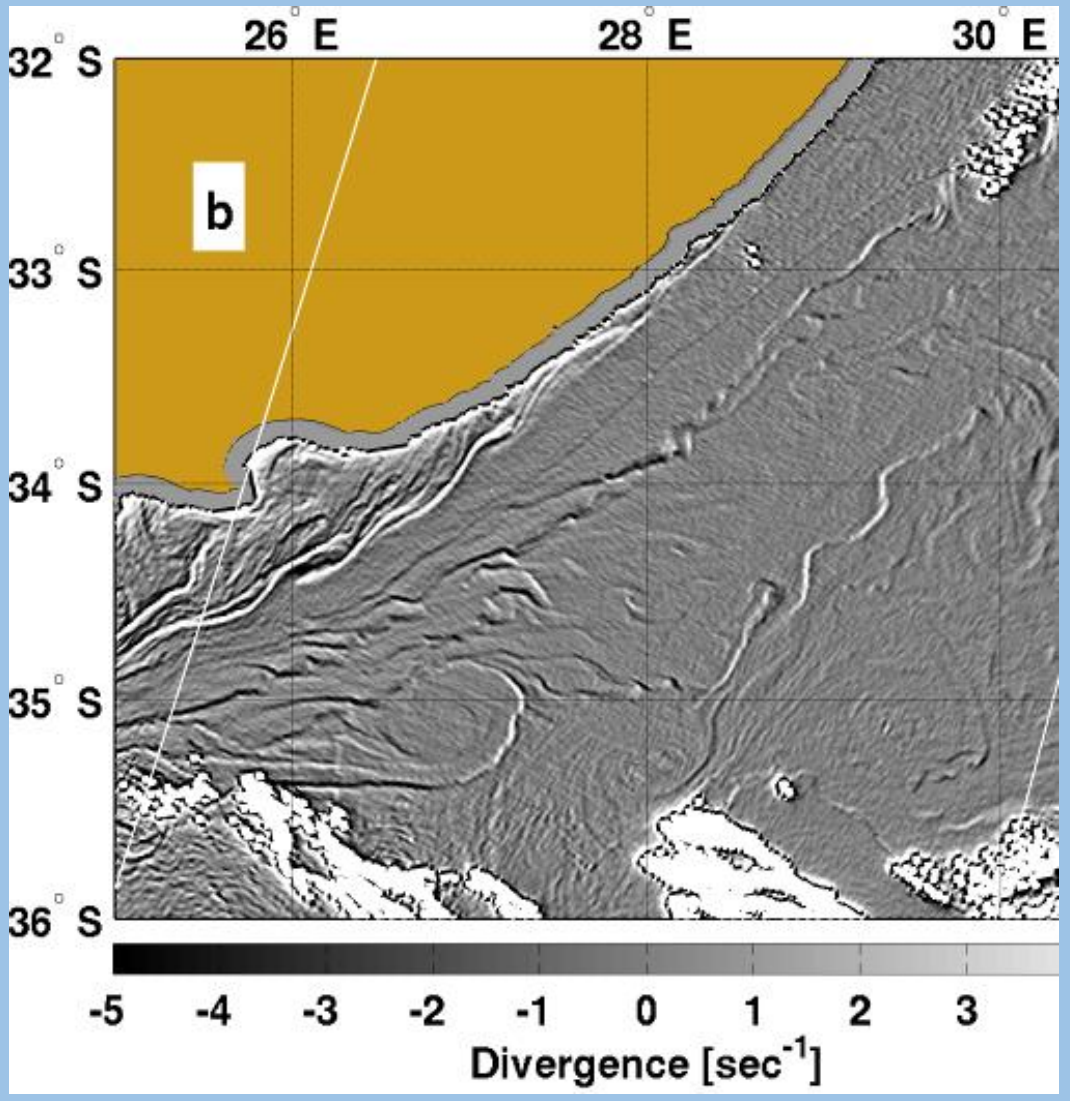

9-40 MODIS TERR

MODIS AQUA, MODIS TERRA, VIIRS
Различные условия наблюдений,
Инверсия контраста.



Нефть от разлива на КТК 29.08.2025

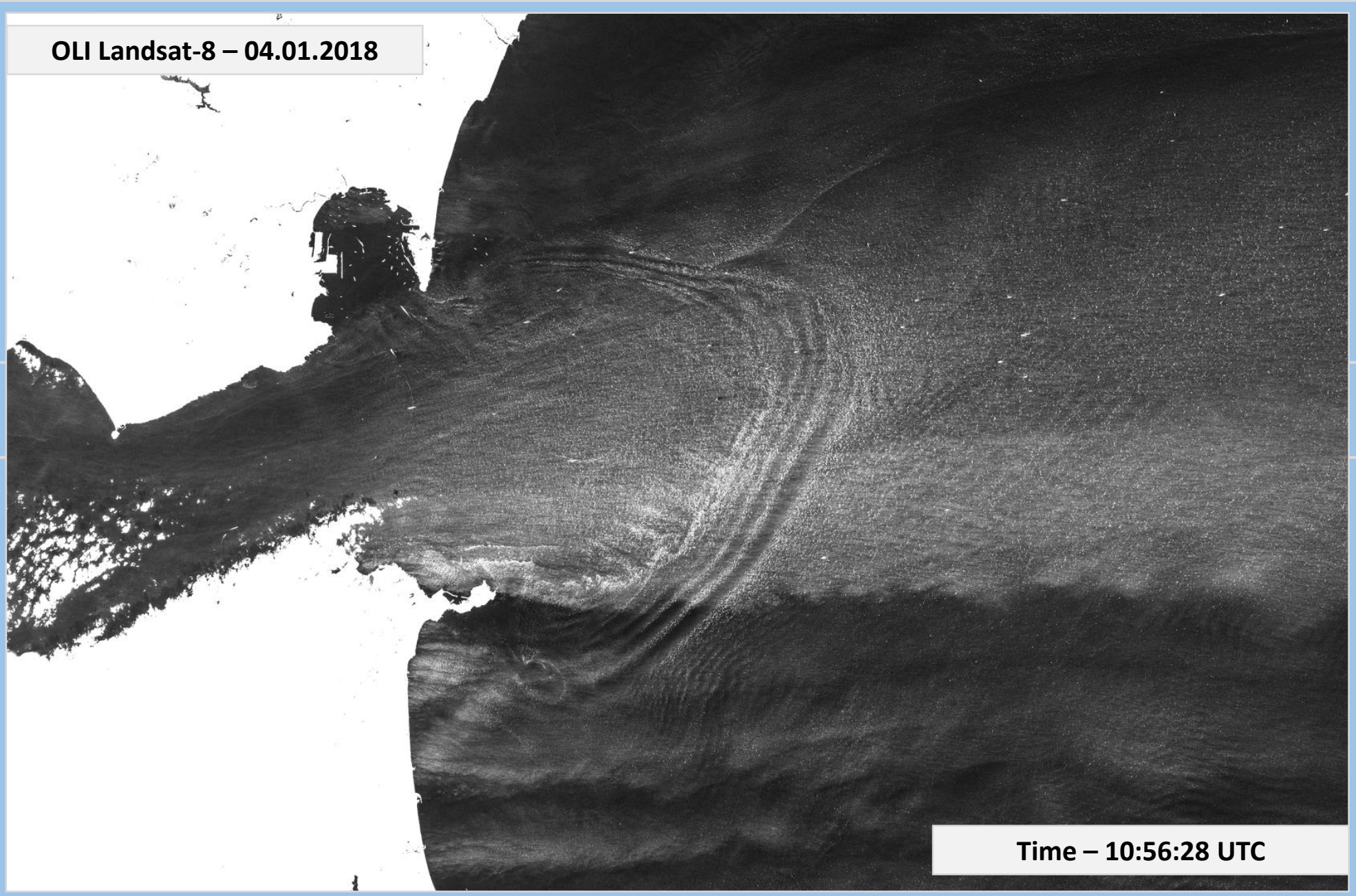



Фрагмент изображения контрастов УЭПР РСА, полученное по изображению ASAR WS (18 Ноября 2007, 7:24 GMT), и (b) соответствующий фрагмент поля дивергенции поверхностного течения по данным MODIS (18 Ноября, 2007, 12:05 GMT). Яркие области на рисунке (b) соответствуют зонам конвергенции, а тёмные – дивергенции течения.

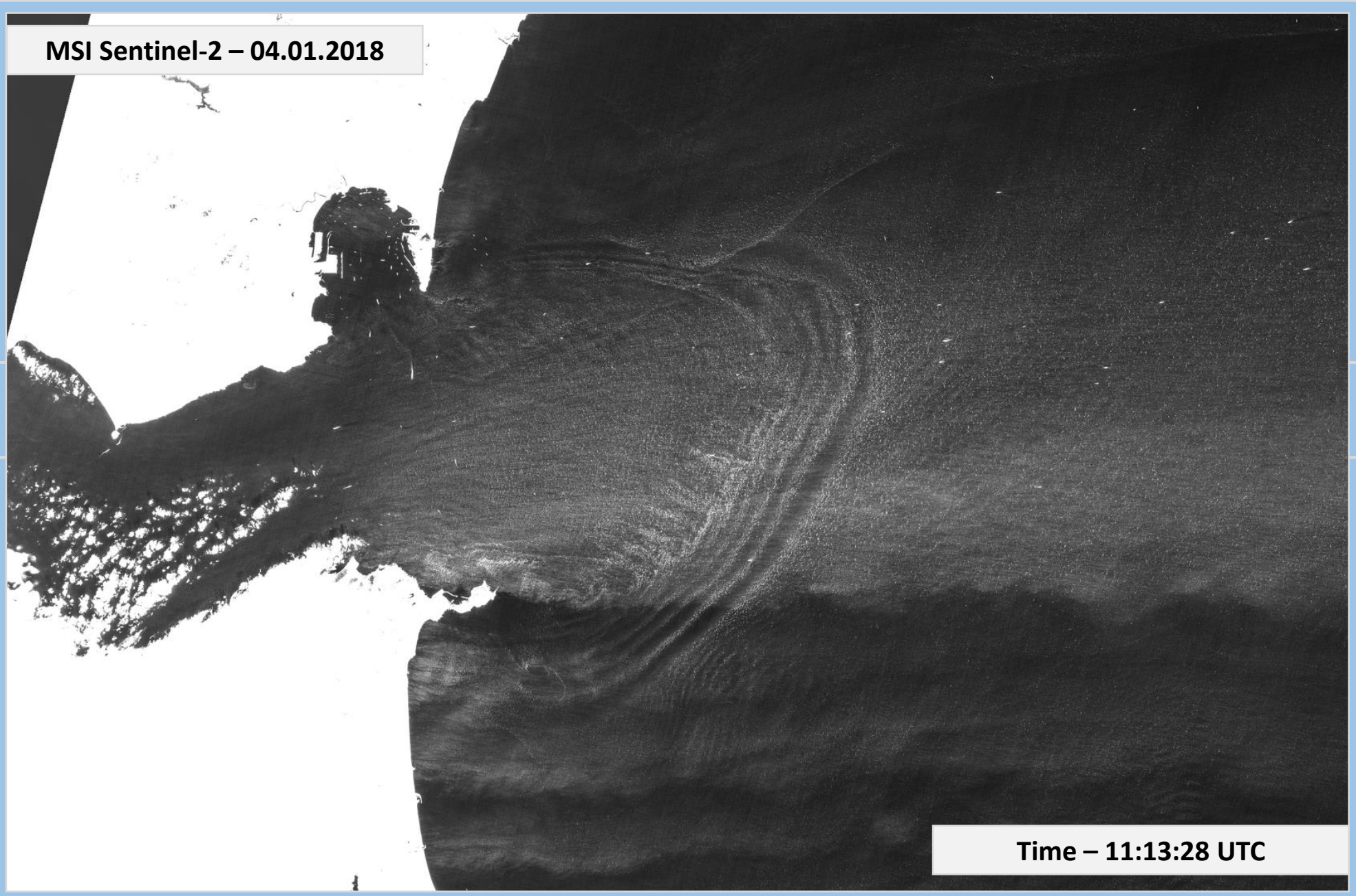
# ВНУТРЕННЯЯ ВОЛНА В ГИБРАЛТАРСКОМ ПРОЛИВЕ






# ВНУТРЕННЯЯ ВОЛНА В ГИБРАЛТАРСКОМ ПРОЛИВЕ

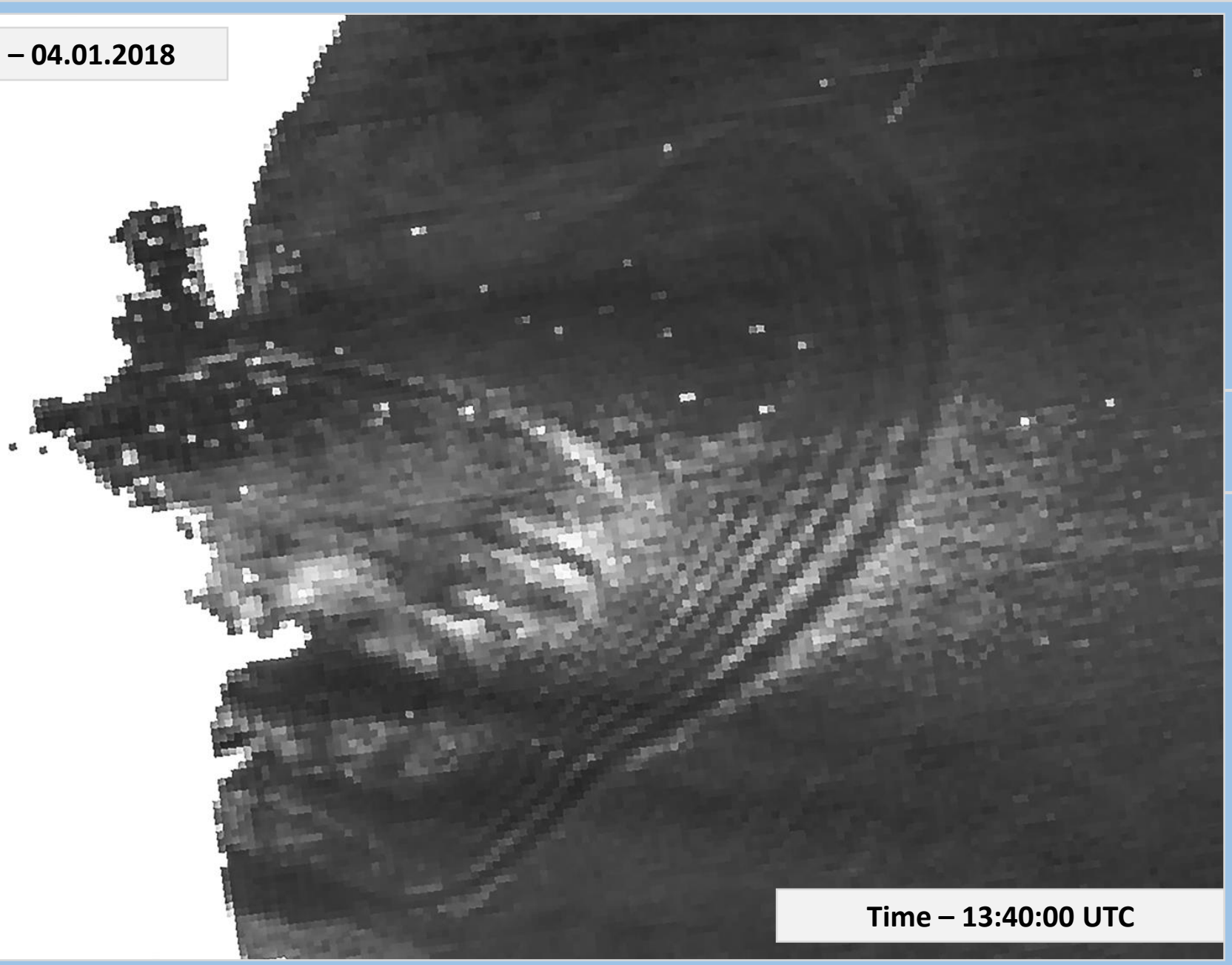




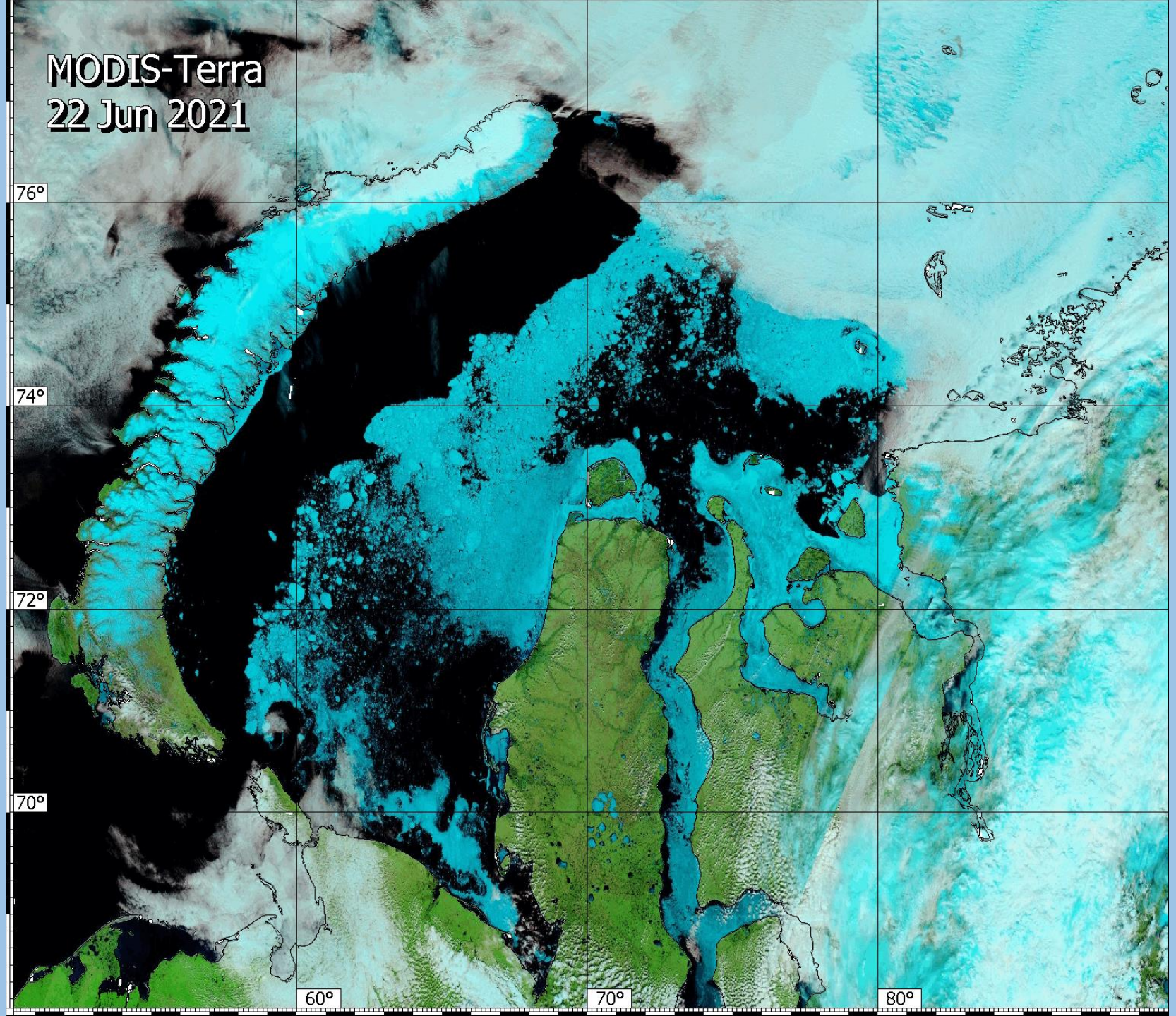

# ВНУТРЕННЯЯ ВОЛНА В ГИБРАЛТАРСКОМ ПРОЛИВЕ

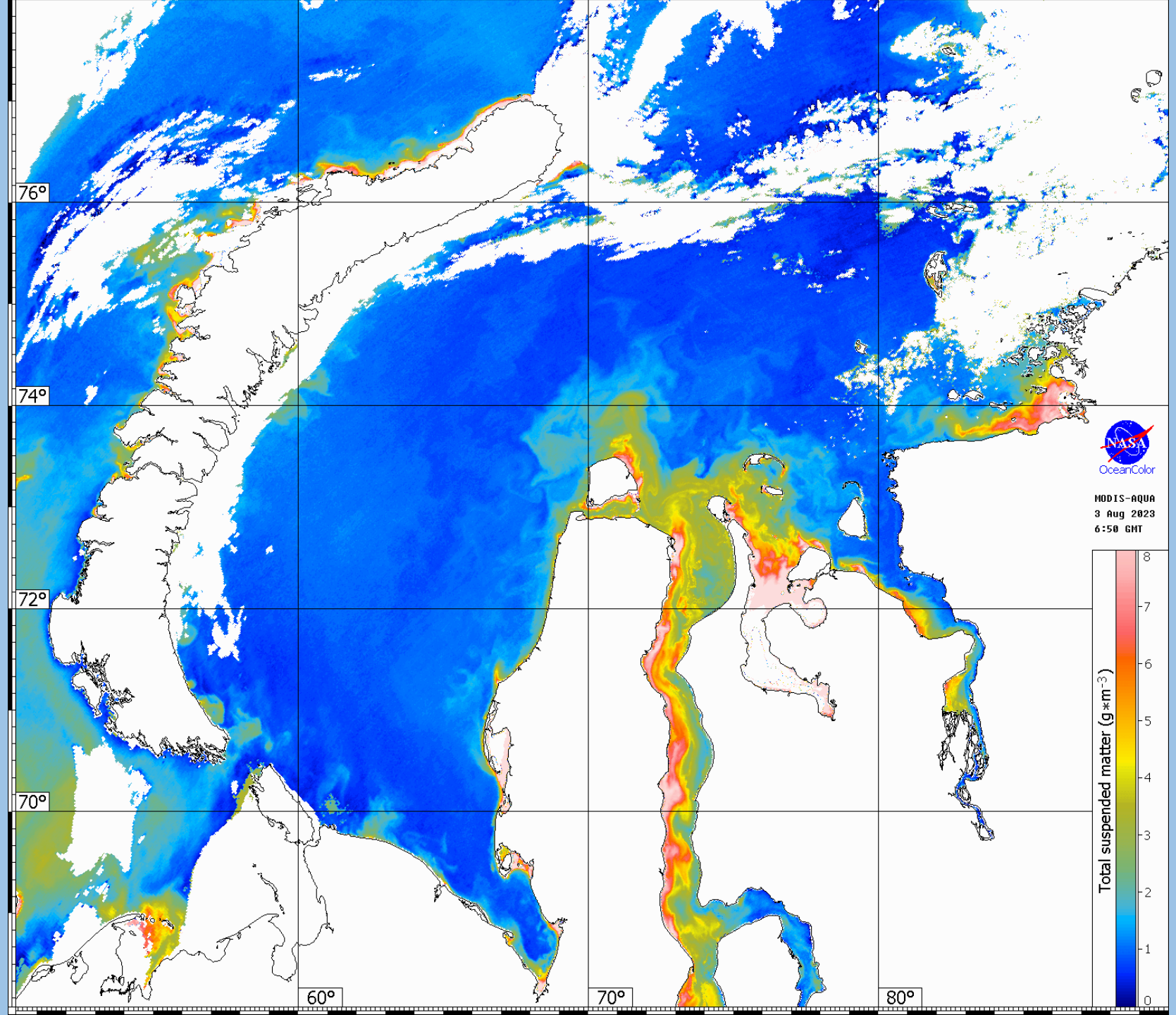


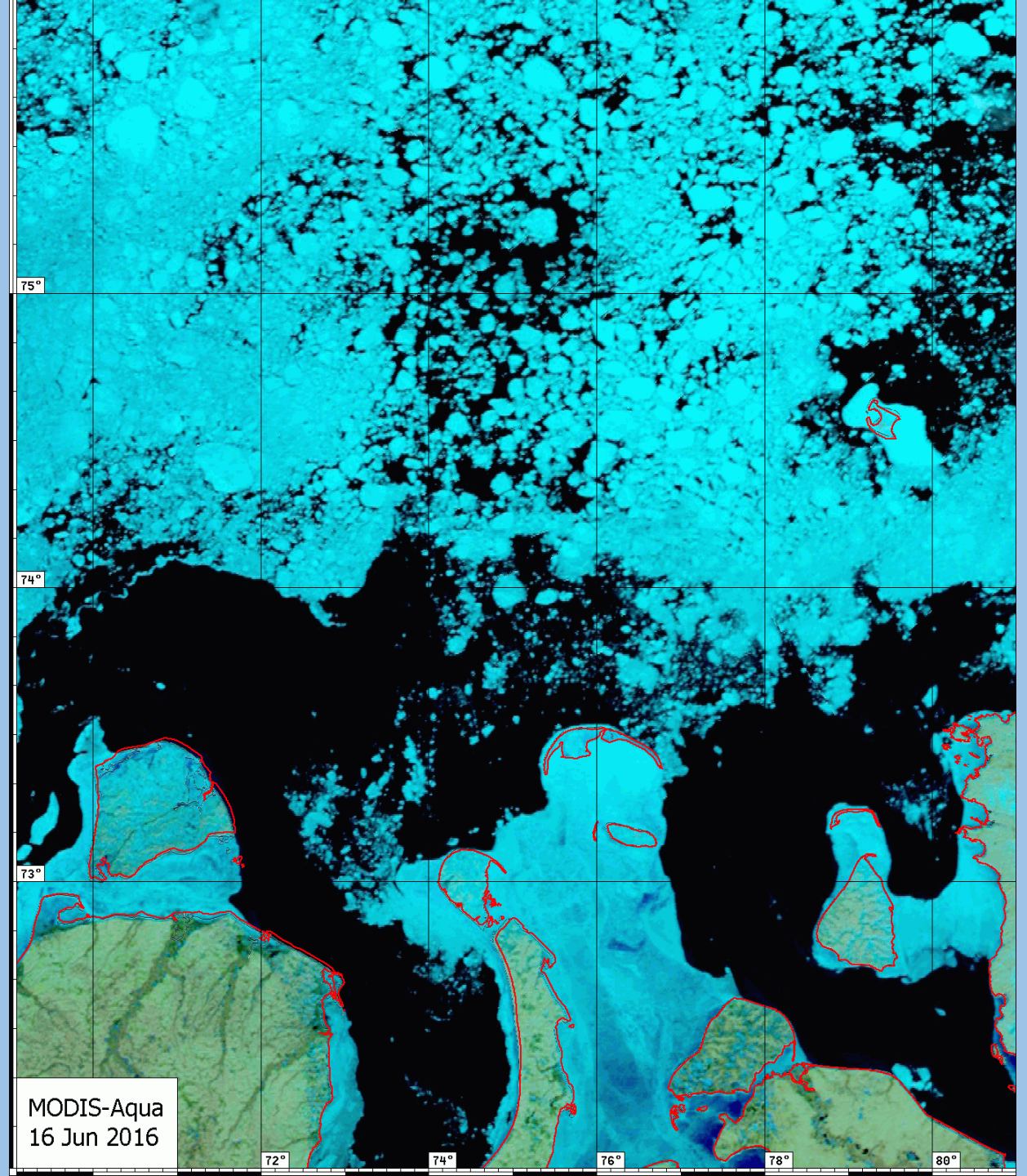
MODIS Aqua – 04.01.2018



Time – 13:40:00 UTC


MODIS-Terra
22 Jun 2021
76°
74°
72°
70°
60°
70°
80°


76°
74°
72°
70°
60°
70°
80°
NASA
OceanColor
MODIS-AQUA
3 Aug 2023
6:50 GMT
Total suspended matter (g*m-3)
0
1
2
3
4
5
6
7
8

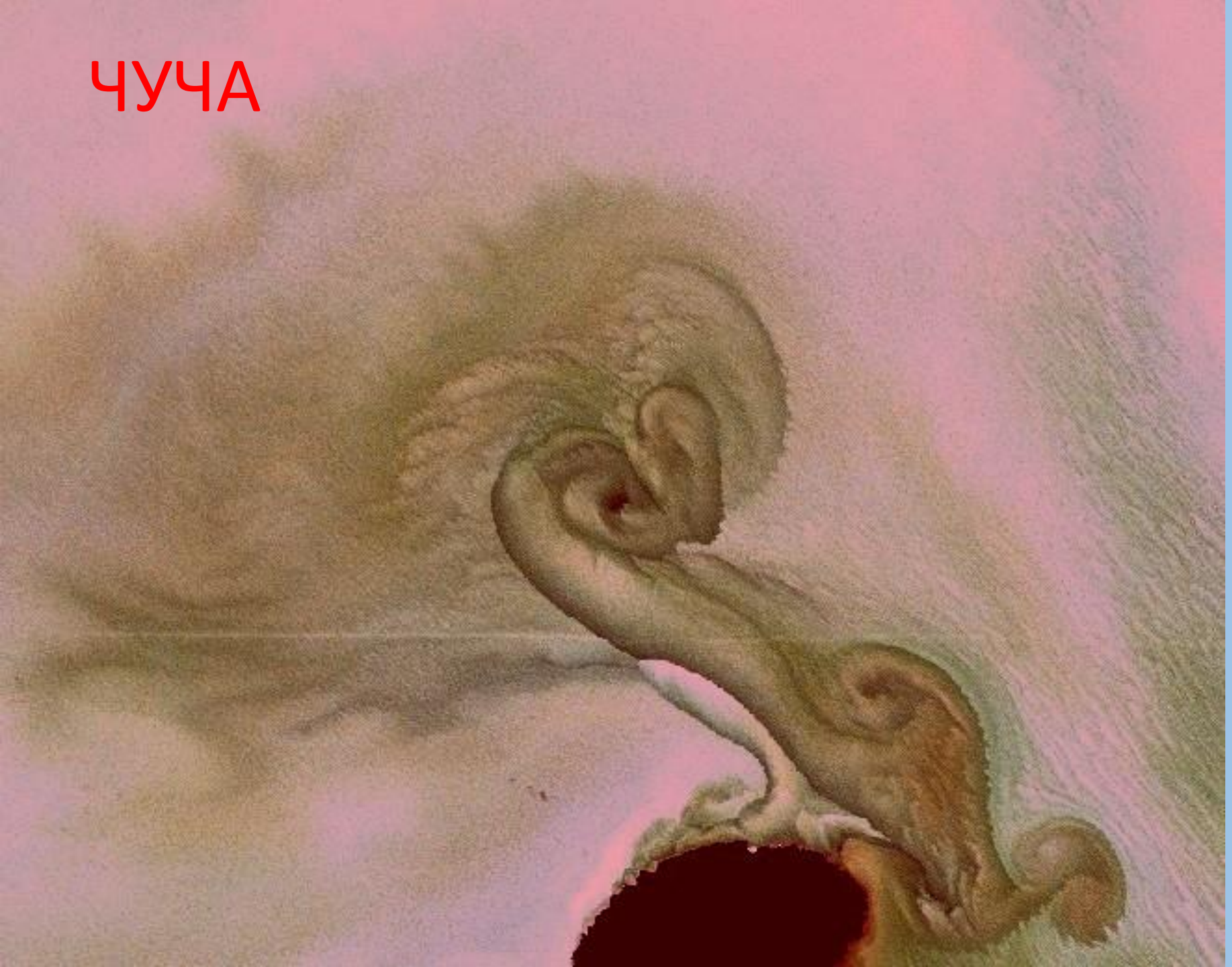

75°
74°
73°
72°
74°
76°
78°
80°
MODIS-Aqua
16 Jun 2016

2000

2025

Земля меняется ,
а MODIS работает!

ЧУЧА



СПАСИБО!

Работаем, коллеги!

sstanichny@mail.ru