

Космический мониторинг состояния природной среды Азово-Черноморского бассейна

*Лаврова О.Ю., Митягина М.И., Бочарова Т.Ю.,
Щербак С.С., Кровотынцев В.А.,*

**Институт космических исследований РАН
НИЦ «Планета»**

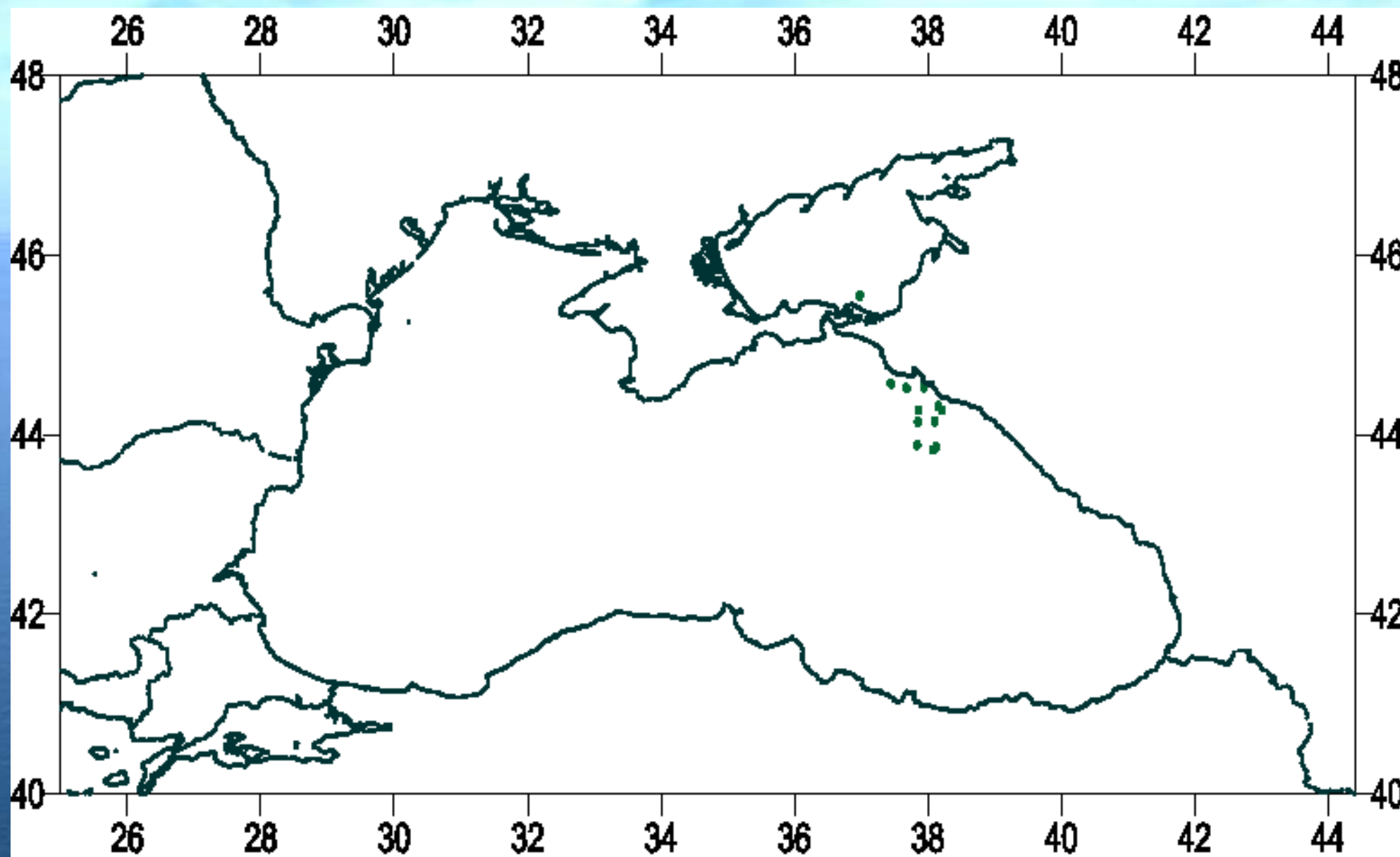


Команда ИКИ РАН участвовала в проведении мониторинга в апреле-октябре 2006 года

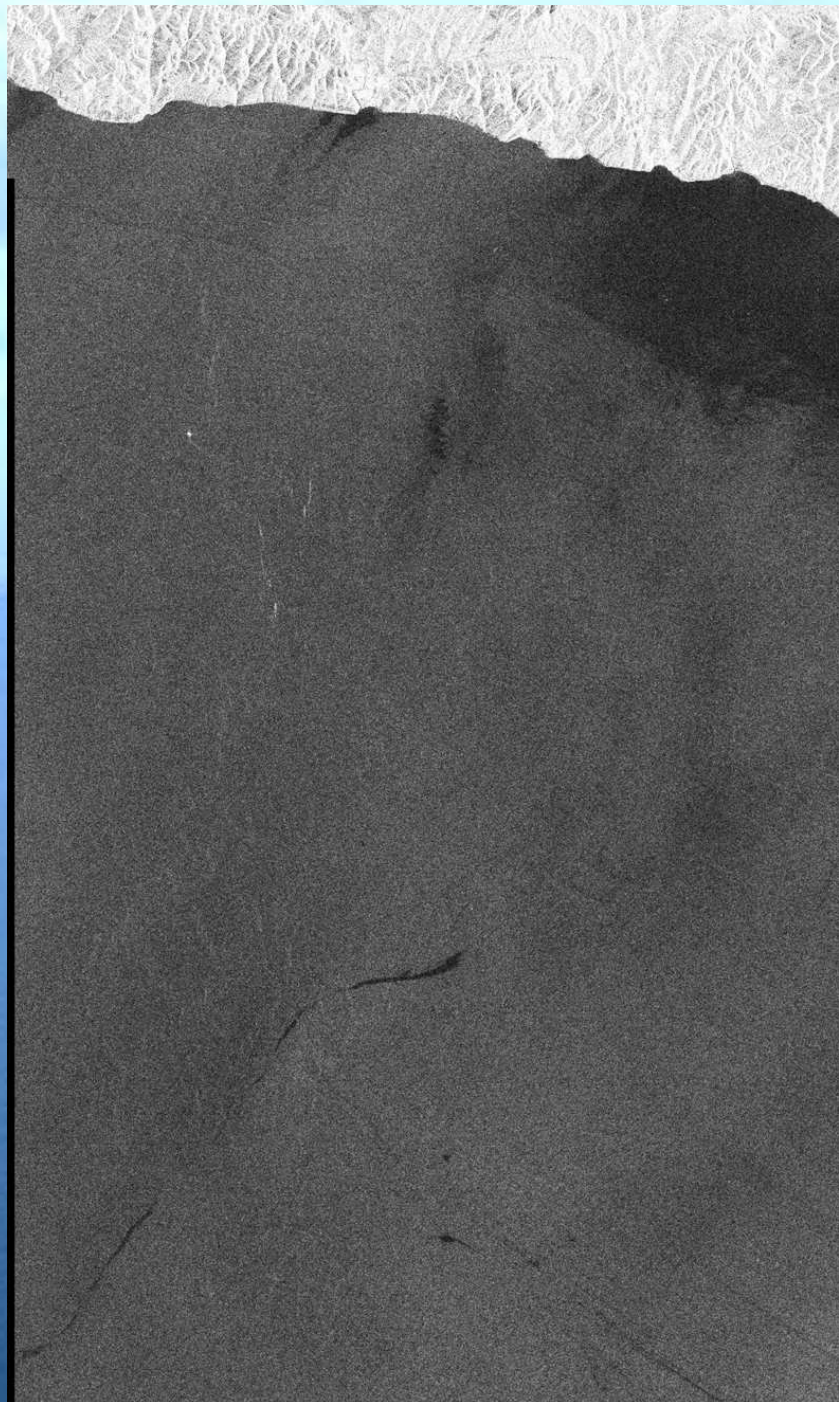
Радиолокационный мониторинг проводился на основе изображений ASAR Envisat и ERS-2

- ASAR Envisat Narrow Swath – 105 изображений
- ASAR Envisat Wide Swath – 12 изображений
- ERS-2 SAR – 5 изображений

Нефтяные загрязнения, выявленные в апреле-июле 2006 г.

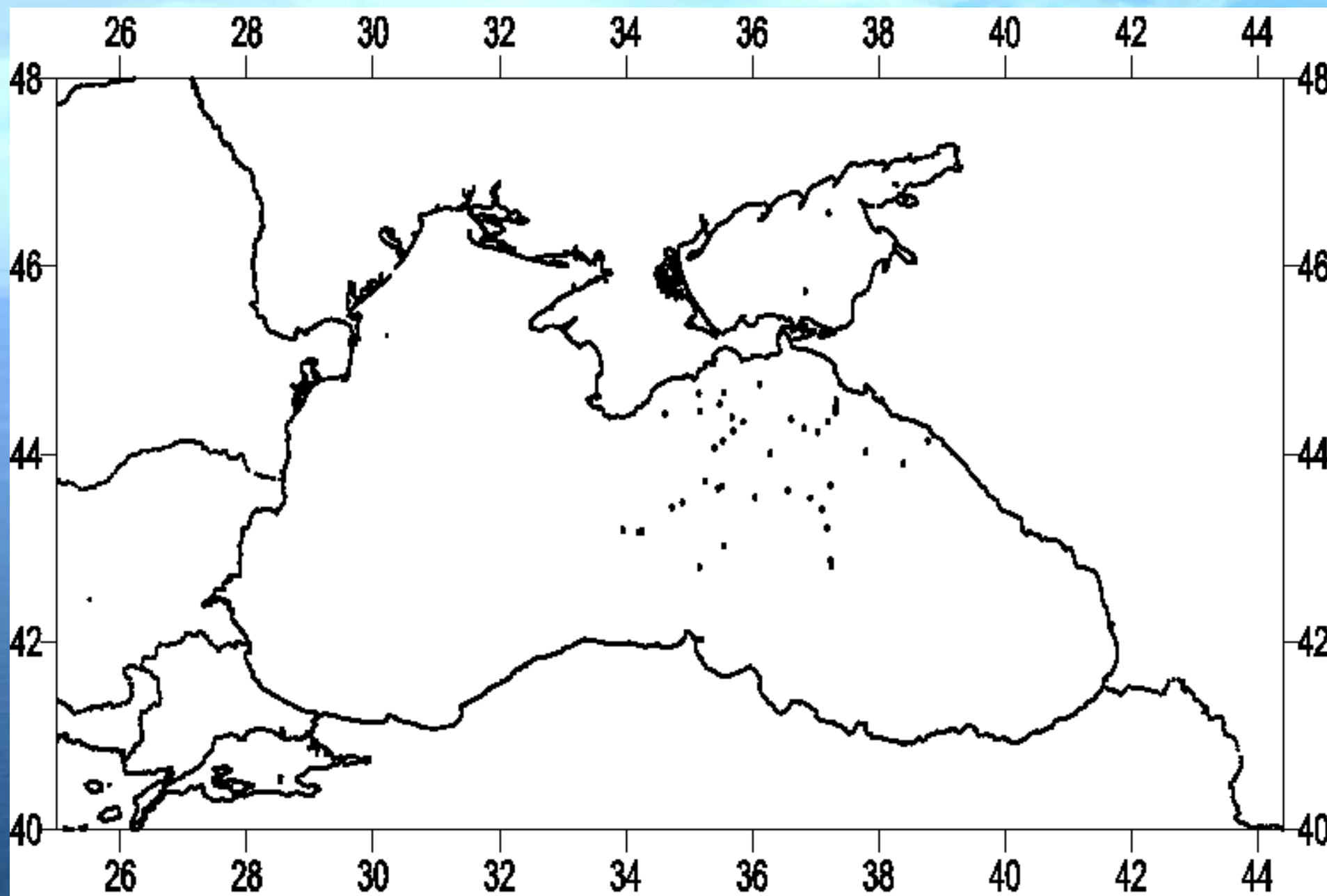


Нефтяные загрязнения, выявленные в апреле- июле 2006 г.



Фрагмент ASAR Envisat изображения,
полученного 17 апреля 2006 г.
Сброс нефтепродуктов с судна,
направляющегося в Туапсе

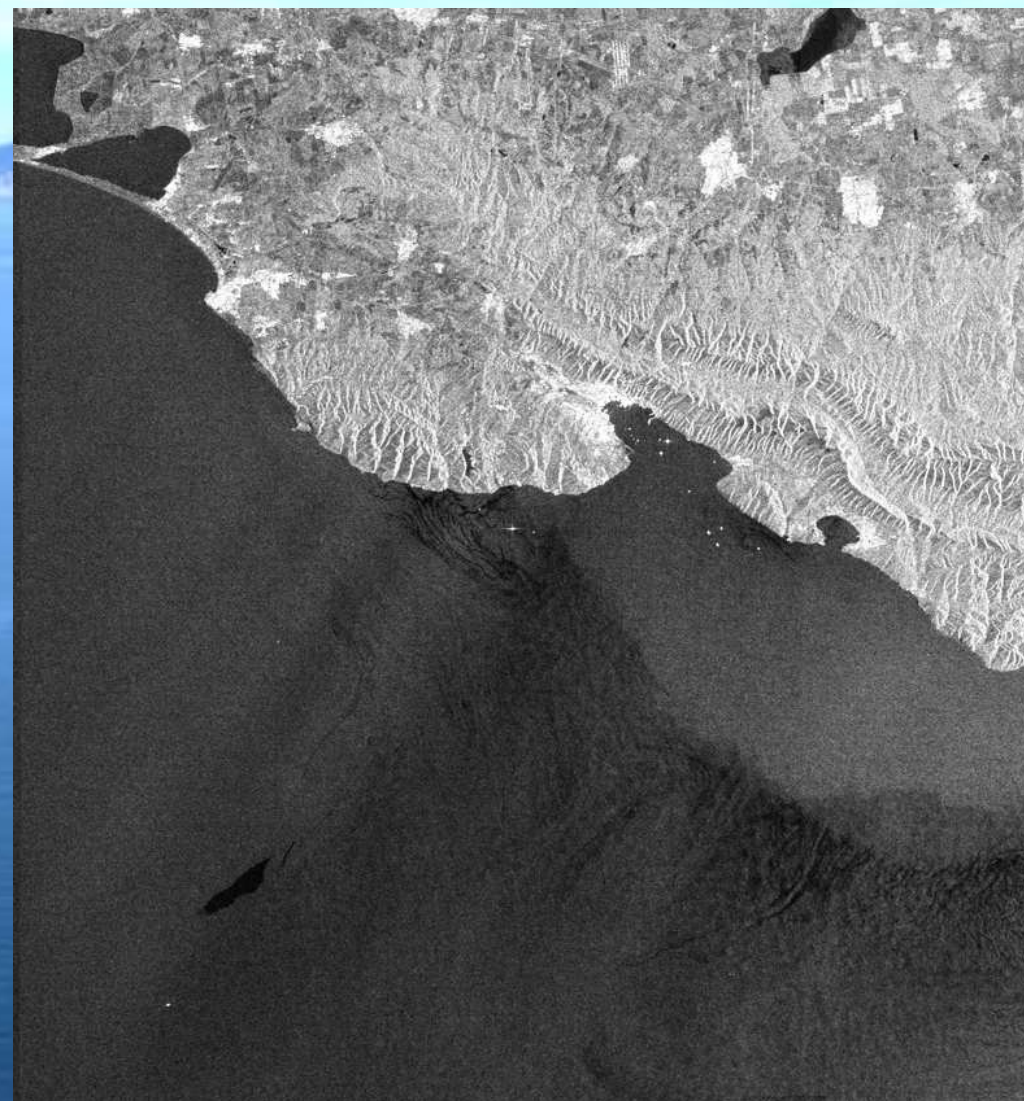
Нефтяные загрязнения, выявленные в августе 2006 г.



Нефтяные загрязнения, выявленные в августе 2006 г.

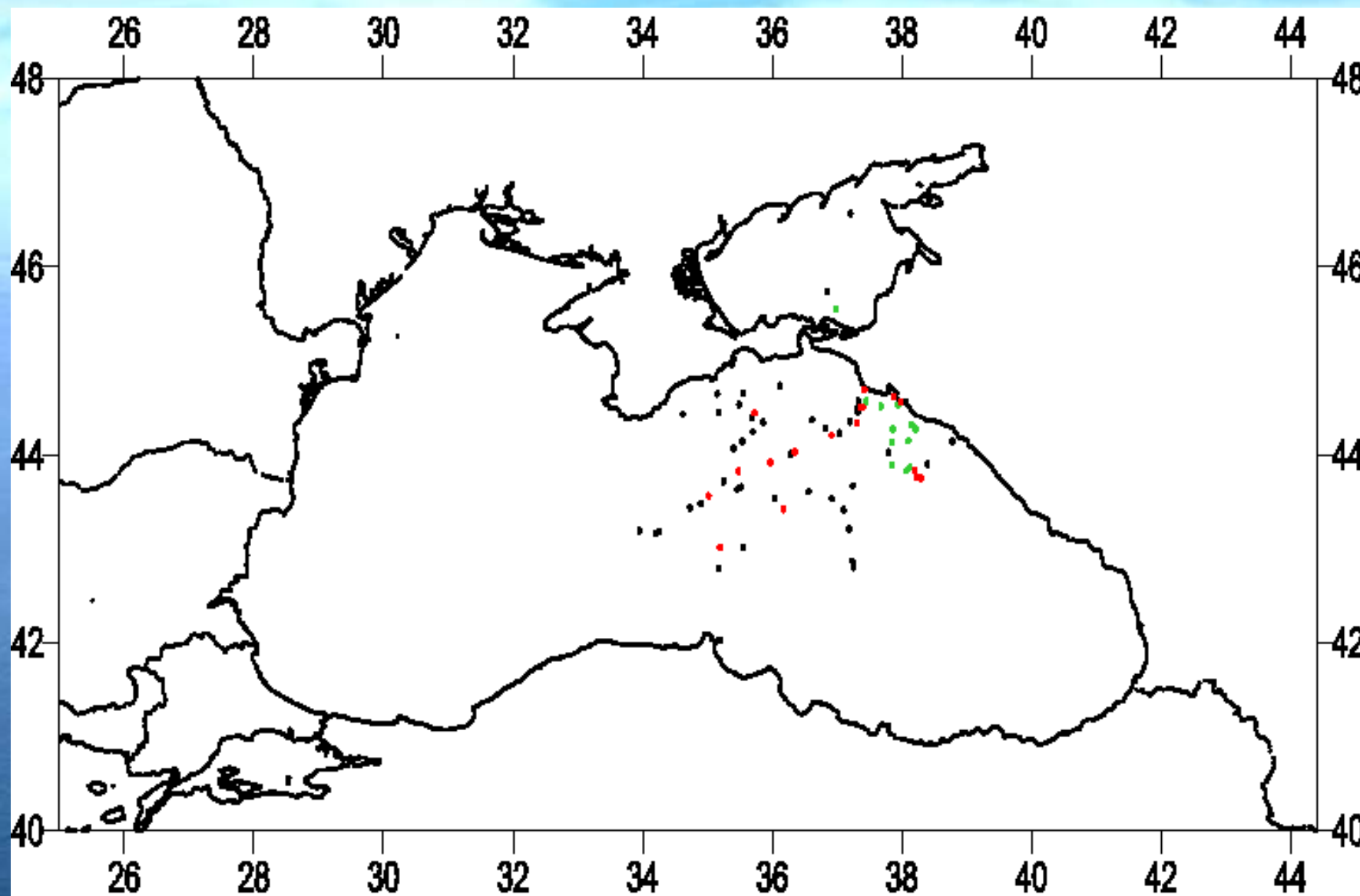


Фрагмент ASAR Envisat изображения,
полученного 12 августа 2006 г.
Площадь нефтяного пятна 29,8 кв.км



Фрагмент ASAR Envisat изображения,
полученного 22 августа 2006 г.
Площадь нефтяного пятна 10,7 кв.км.

Нефтяные загрязнения, выявленные в апреле-сентябре 2006 г.

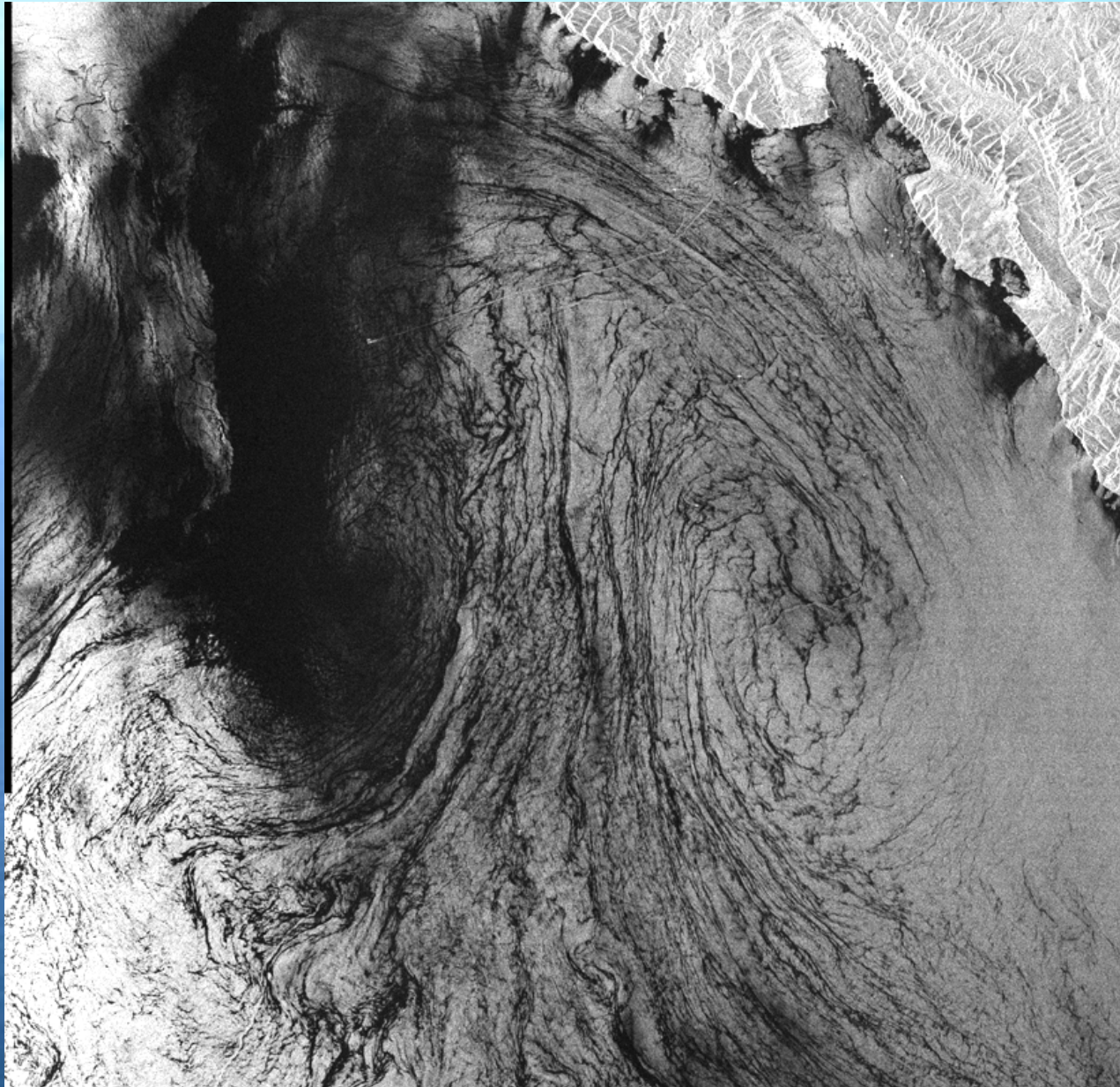


Нефтяные загрязнения, выявленные в сентябре 2006 г.

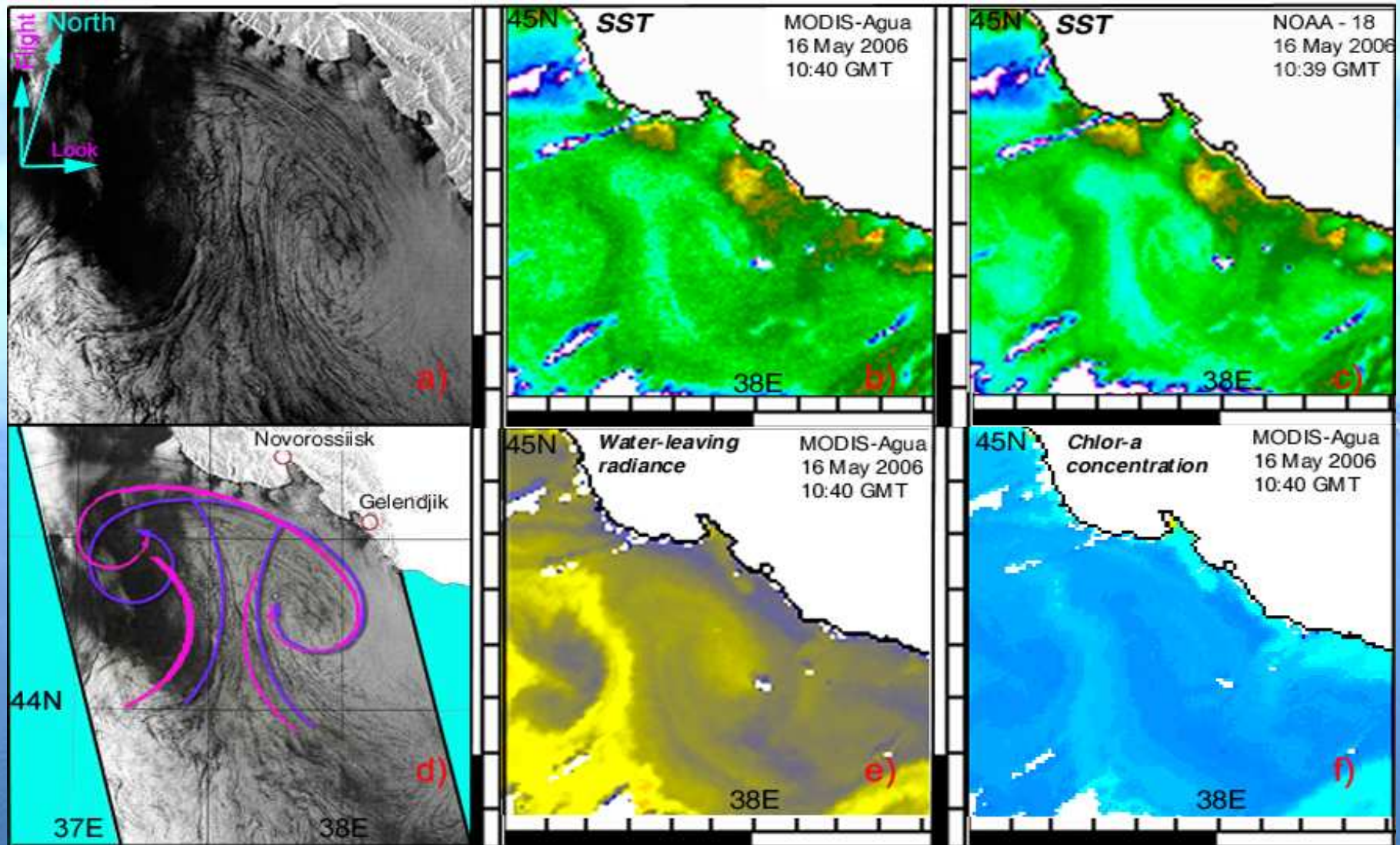


РЛИ от 19.09.2006 является рекордным по числу выявленных антропогенных загрязнений за все время наблюдений с 1999 по 2006 г. Всего насчитывается 13 сбросов нефтепродуктов с судов. Самый крупный сброс имеет протяженность 45 км, площадь разлива – 15 кв.км

Вихревой диполь 15.05.06

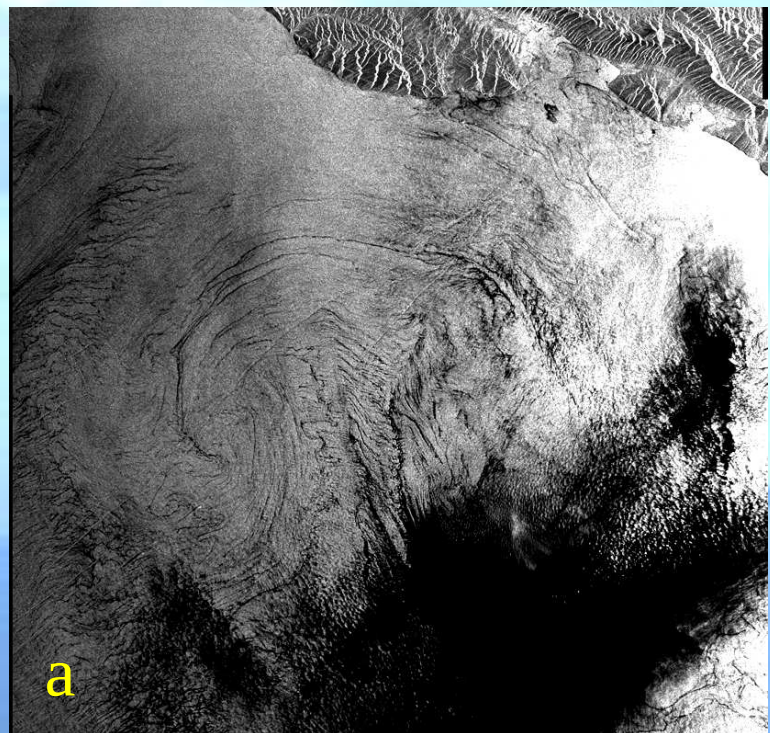


Грибовидное течение 15 мая 2006



а) Грибовидное течение, визуализируемое сликами поверхностно-активных веществ. Изображение, полученное 15.05.06 на VV -поляризации Envisat ASAR; б) поле поверхностной температуры, восстановленное из данных MODIS Aqua; в) поле поверхностной температуры, восстановленное из данных AVHRR NOAA от 16.05.06; г) Схематическое изображение развития вихревого диполя (сиреневый – ASAR Envisat; розовый – MODIS Aqua; е) карта WLR, восстановленная из данных MODIS Aqua от 16 мая 2006; ф) Концентрация хлорофилла-а восстановленная из данных MODIS Aqua от 16 мая 2006

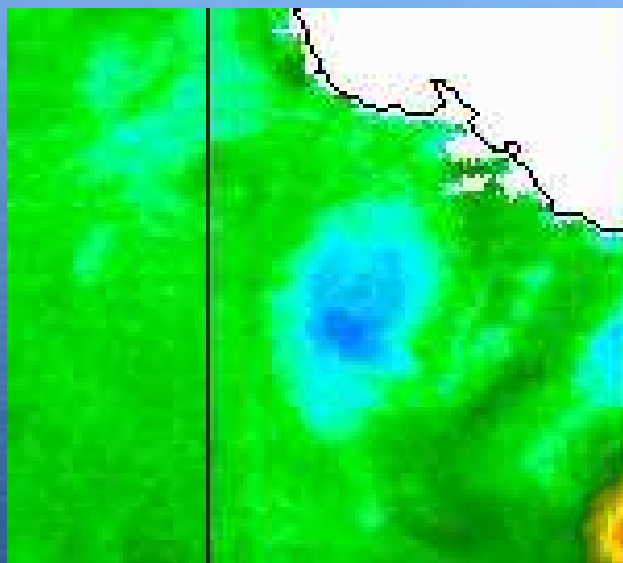
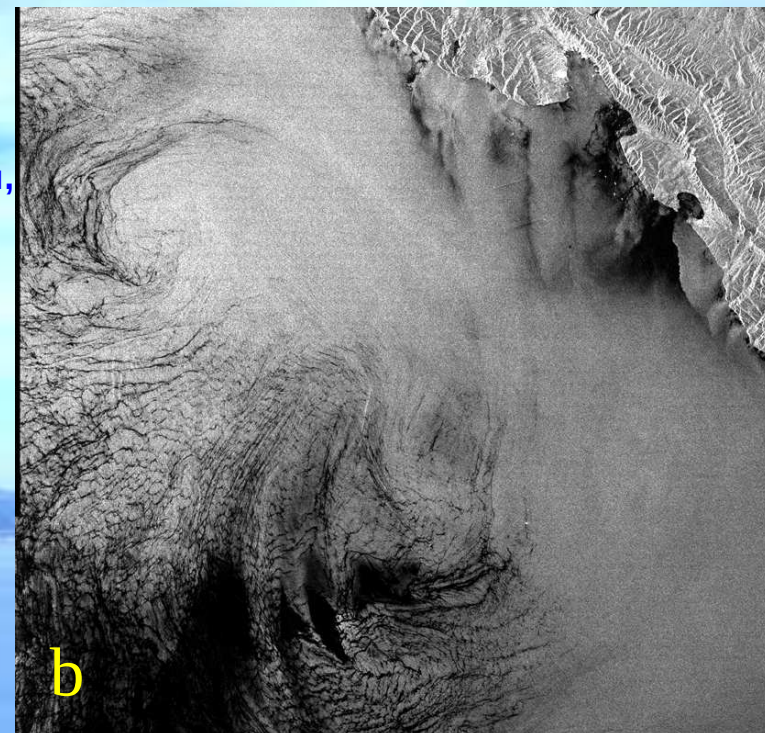
Грибовидное течение 19 июня 2006



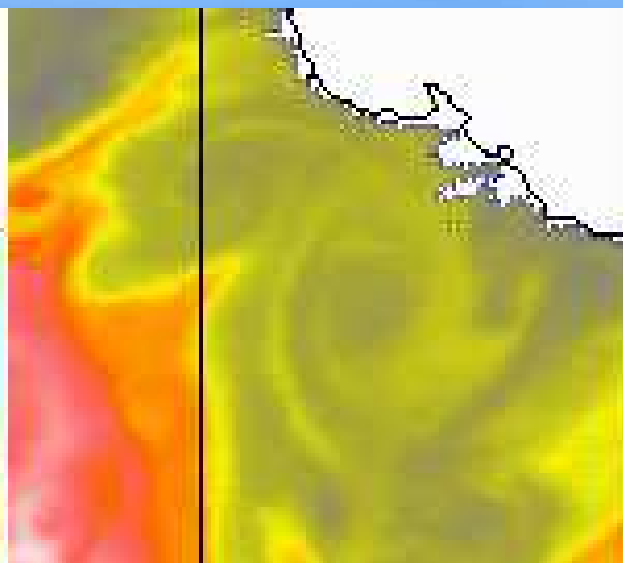
Грибовидное течение,
визуализируемое сликами.
Envisat ASAR VV-поляризация,
19 июня 2006

a) 07:52 UTC
b) 19:10 UTC

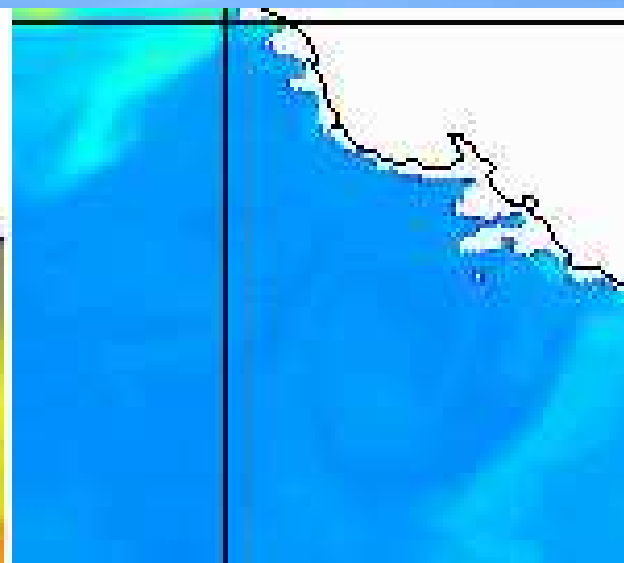
Этот вихревой диполь
проявился на изображениях
MODIS Aqua от 20.06.06



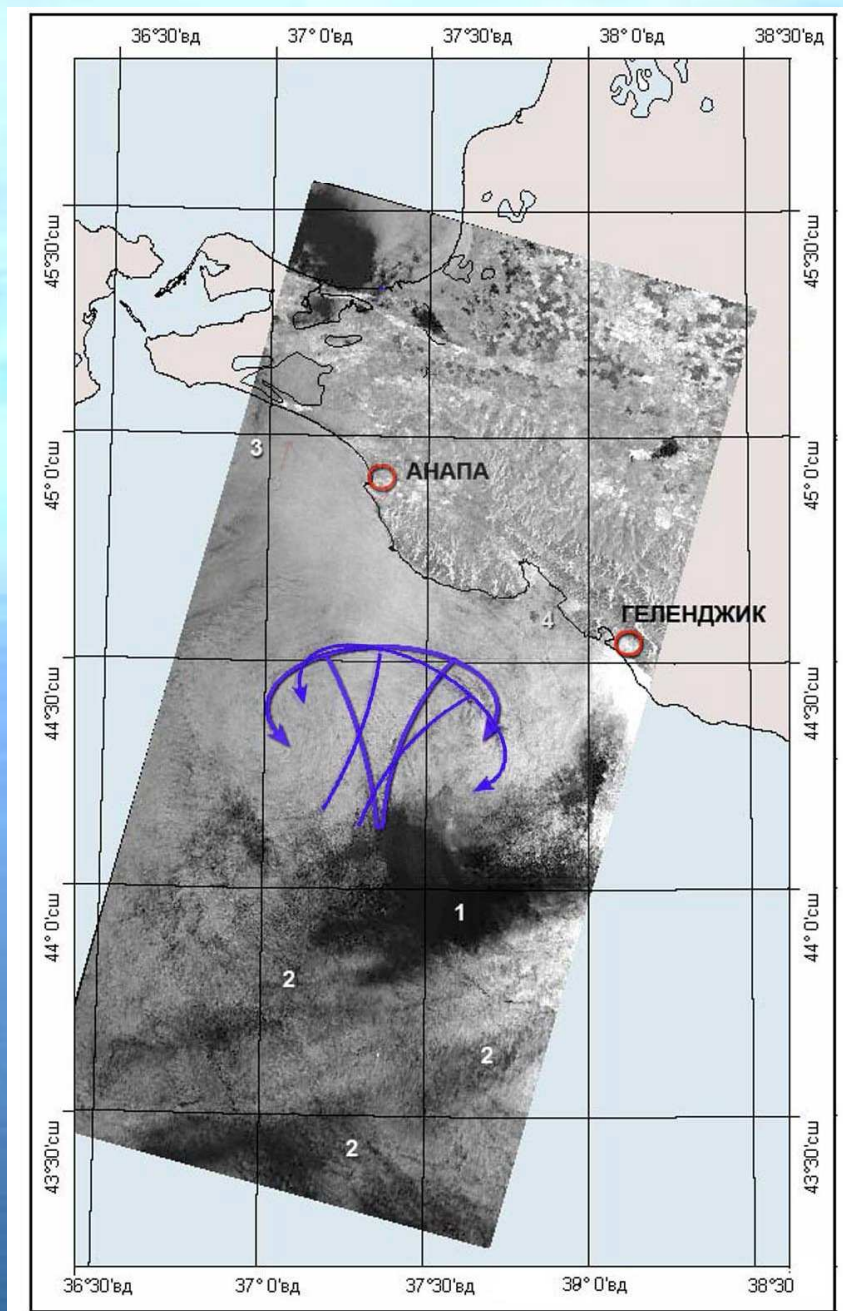
SST field derived from MODIS Aqua
data



Water leaving radiance chart derived
from MODIS Aqua data

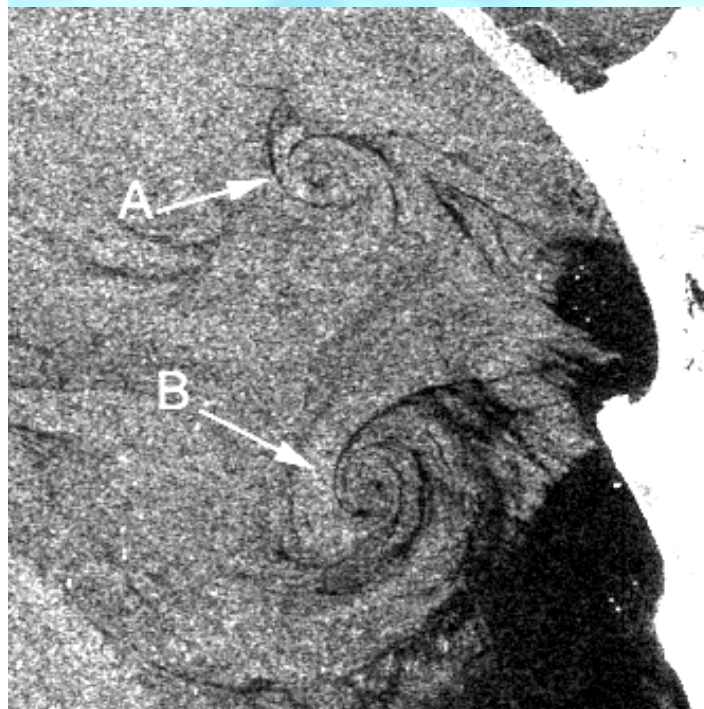


Chlorophyll a concentration chart derived
from MODIS Aqua data



Схематическое развития вихревого диполя (по данным двух последовательных РЛИ)

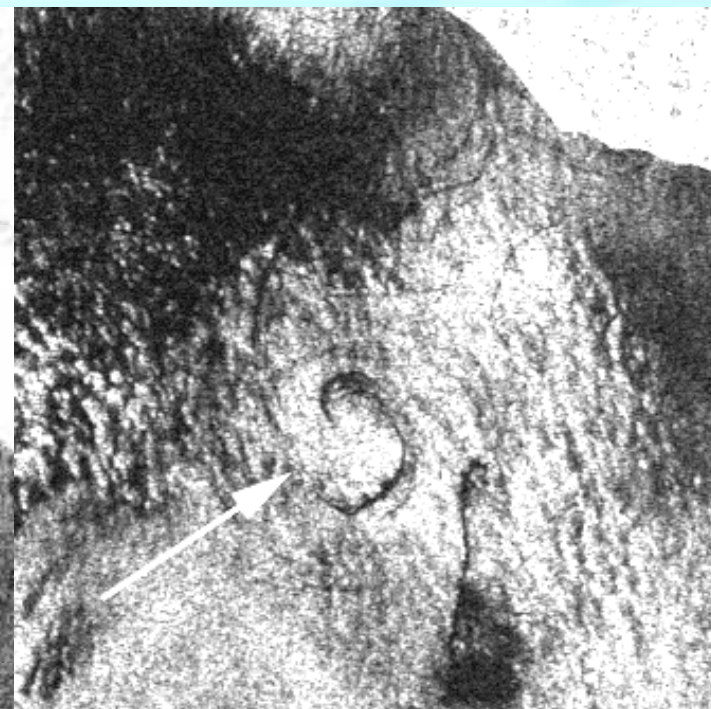
Вихри малых масштабов



Фрагмент ASAR Envisat
изображения (25x25 км),
полученного 15.08.06. Два
циклонических вихря с
диаметрами
3,75 км (A) и 3 км (B)

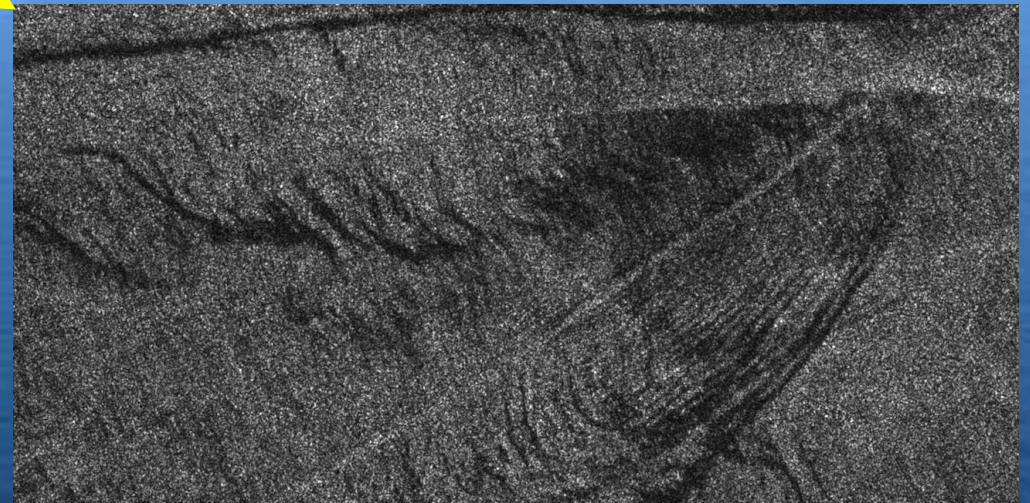


Фрагмент ASAR Envisat
изображения (25x25 км),
полученного от 03.08.06.
Циклонический вихрь с
диаметром 2,5 км

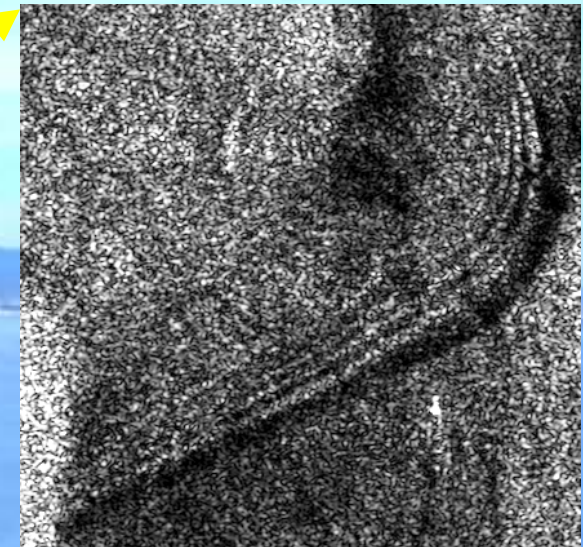
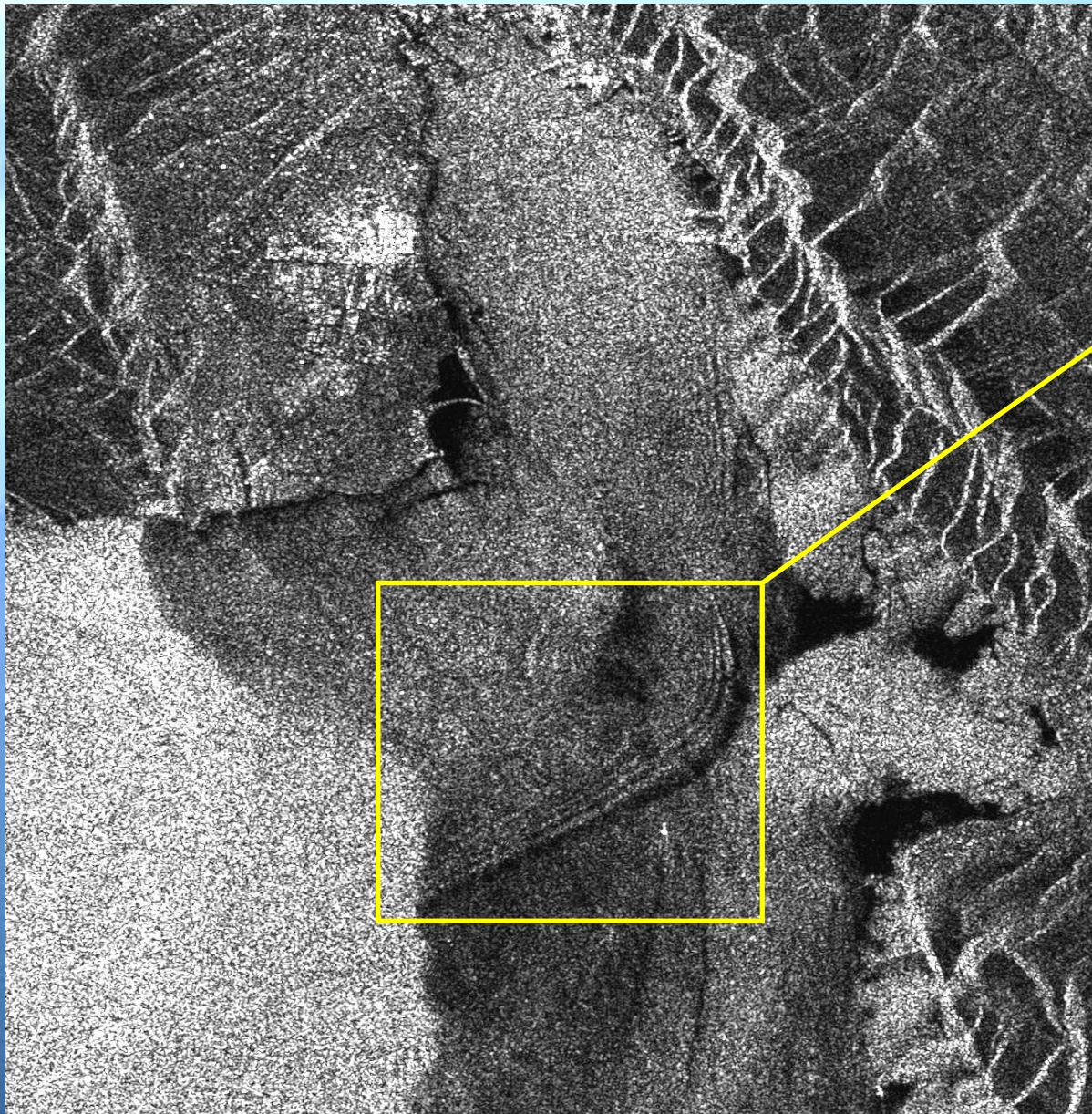


Фрагмент ASAR Envisat
изображения (25x25 км),
полученного от 03.08.06.
Циклонический вихрь с
диаметром 4,5 км

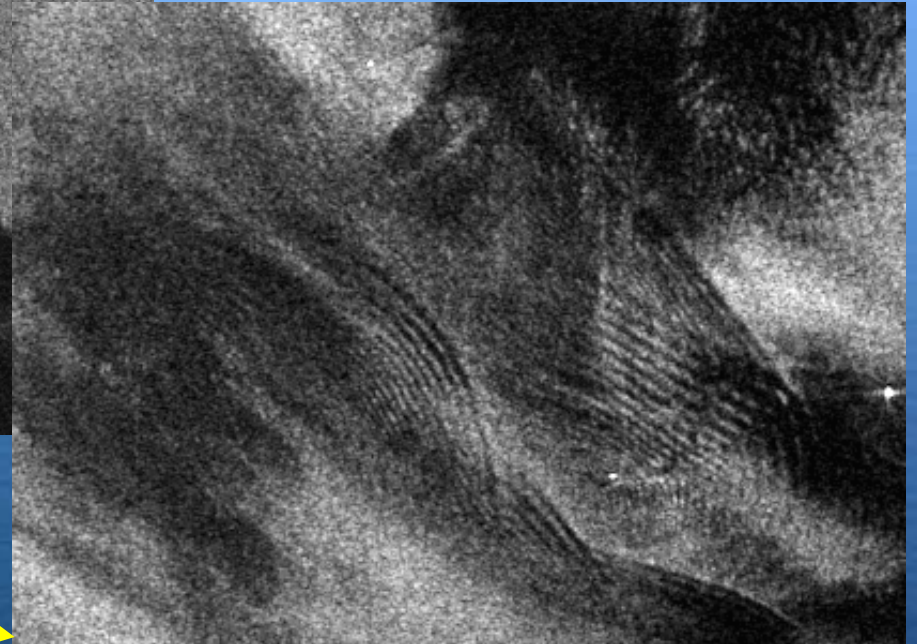
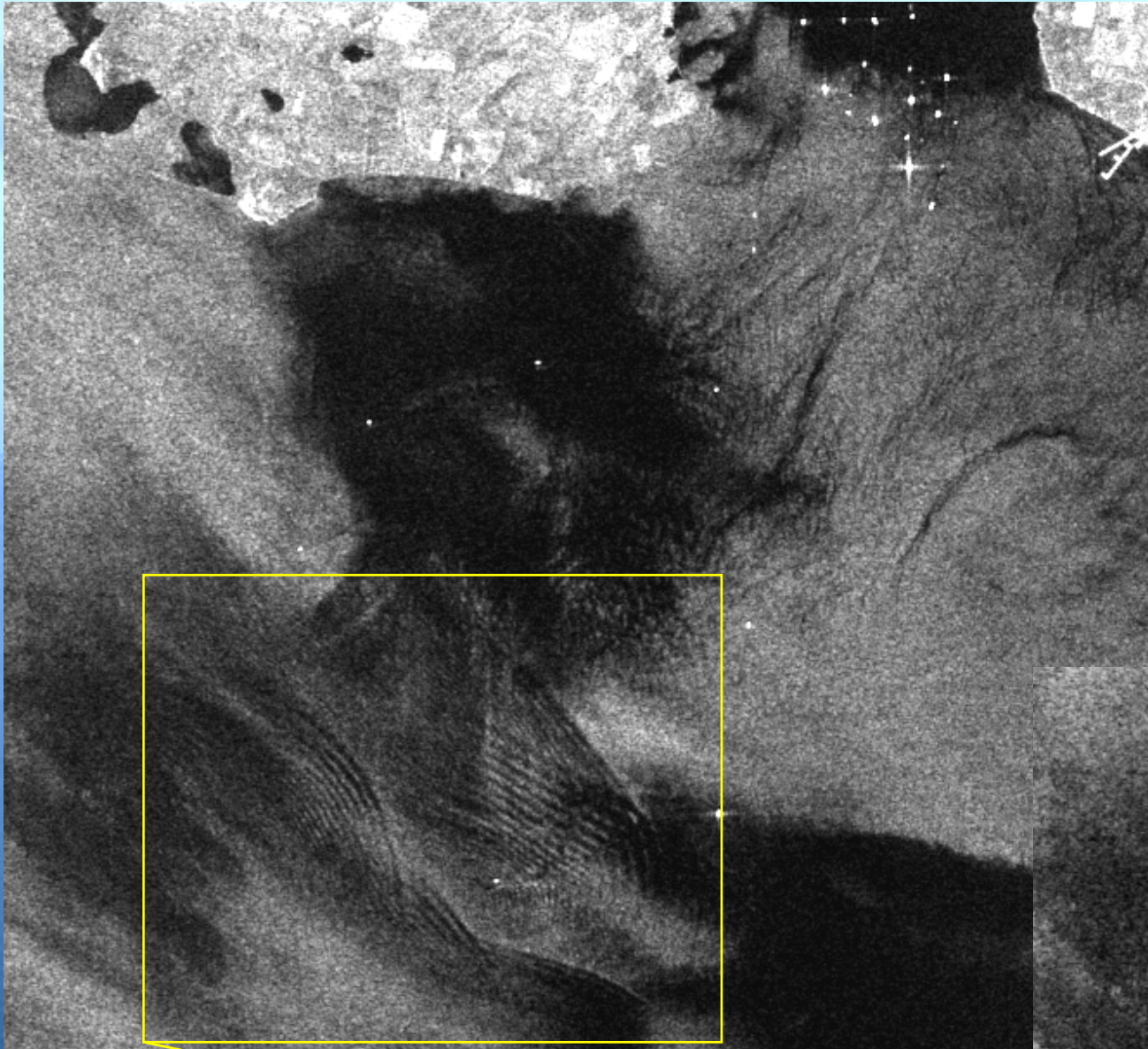
Внутренние волны в океане (13.06.06)



Внутренние волны в океане (16.06.06)

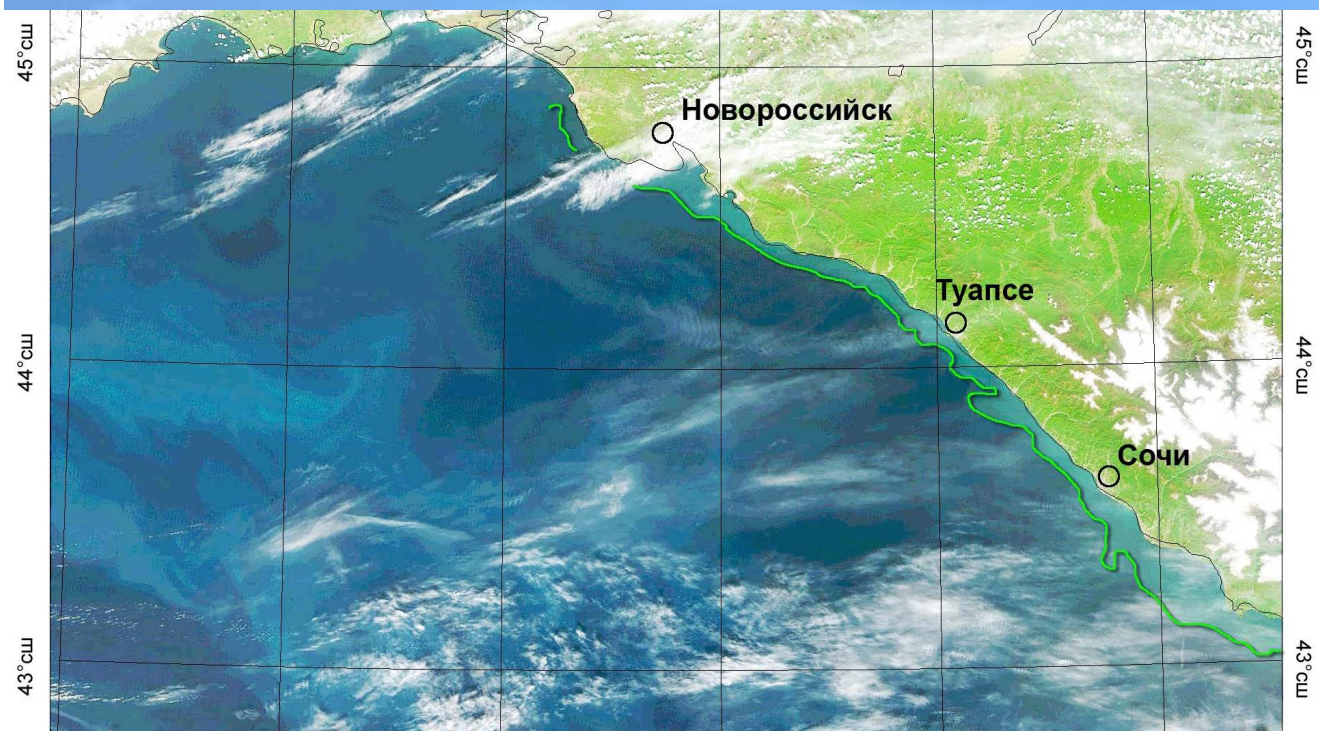
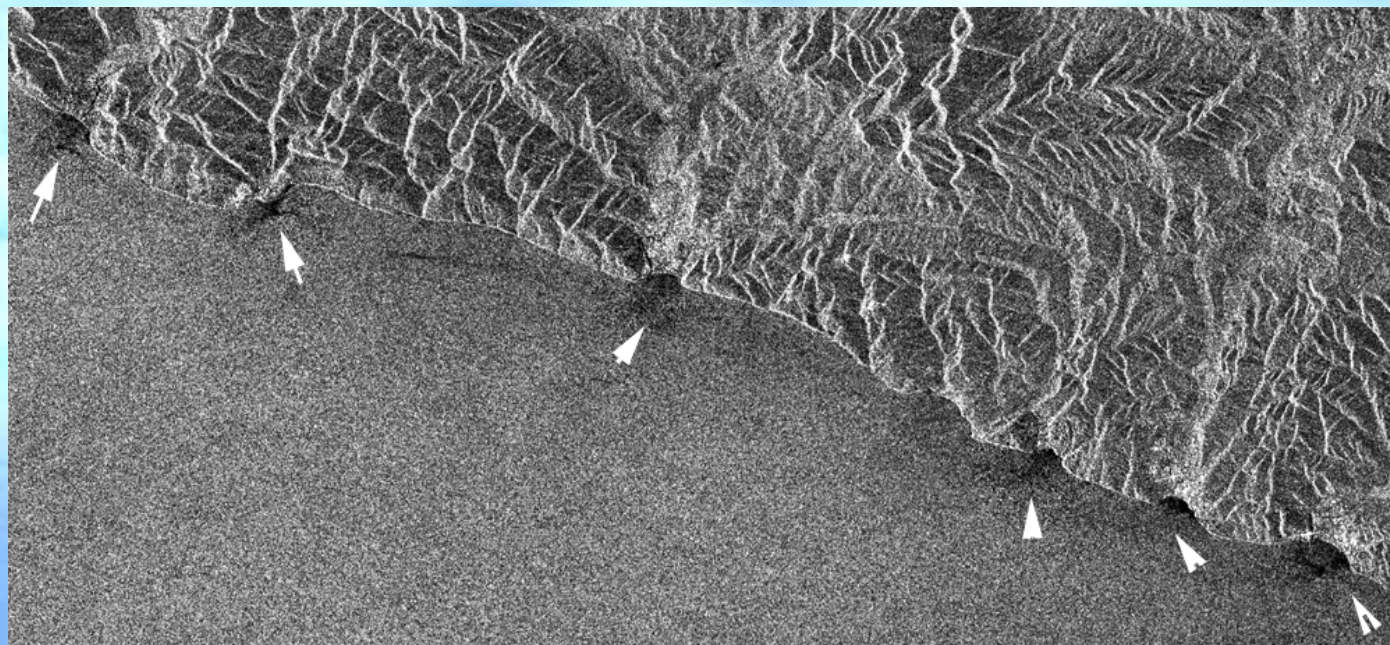


Внутренние волны в океане (11.07.06)



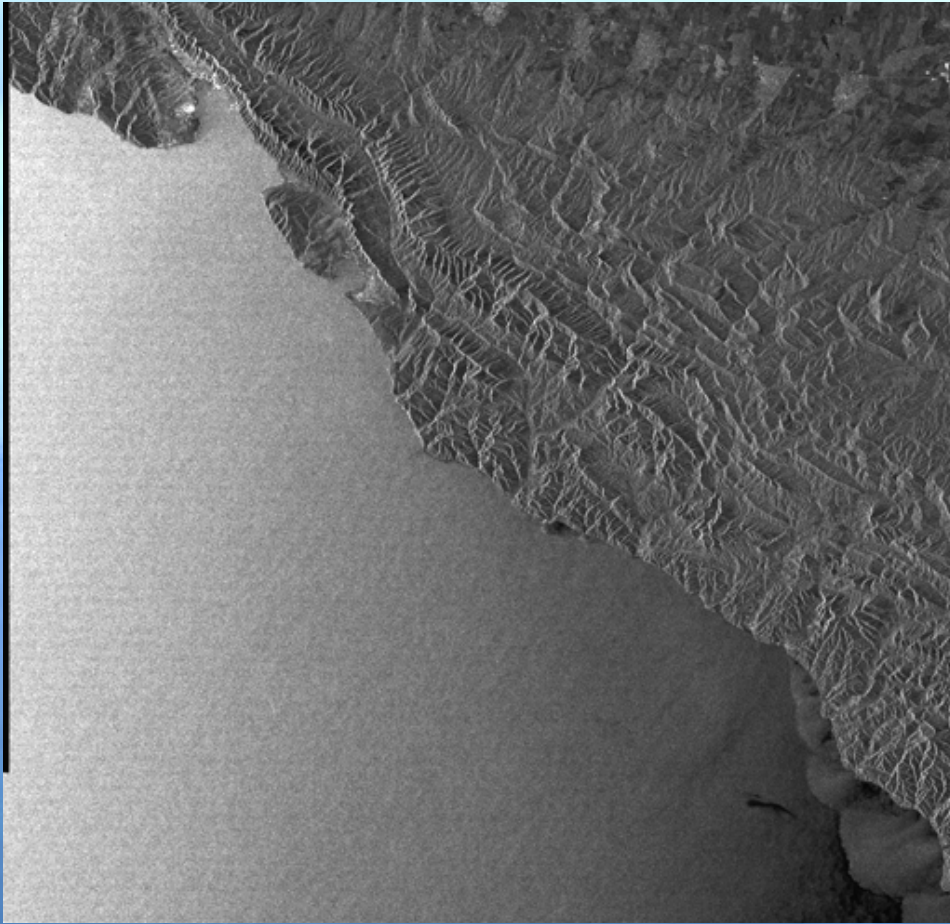


Выносы рек

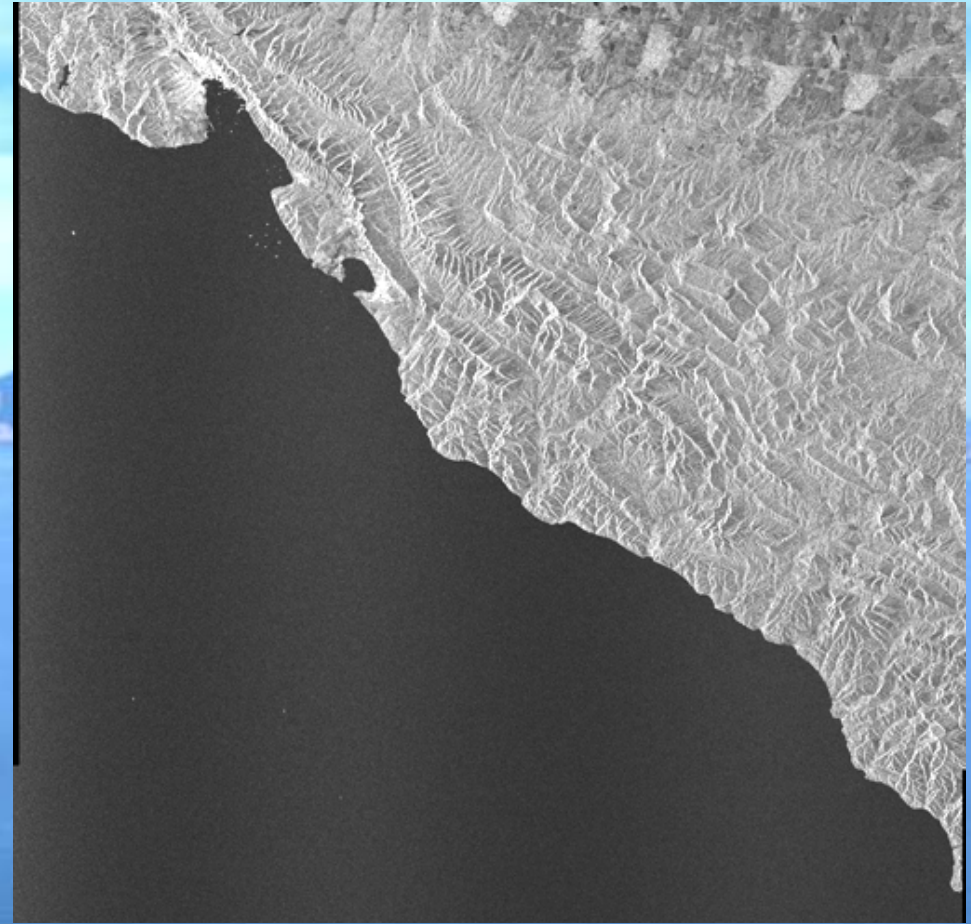


Граница взмученных вод

Поляризационные различия



VV

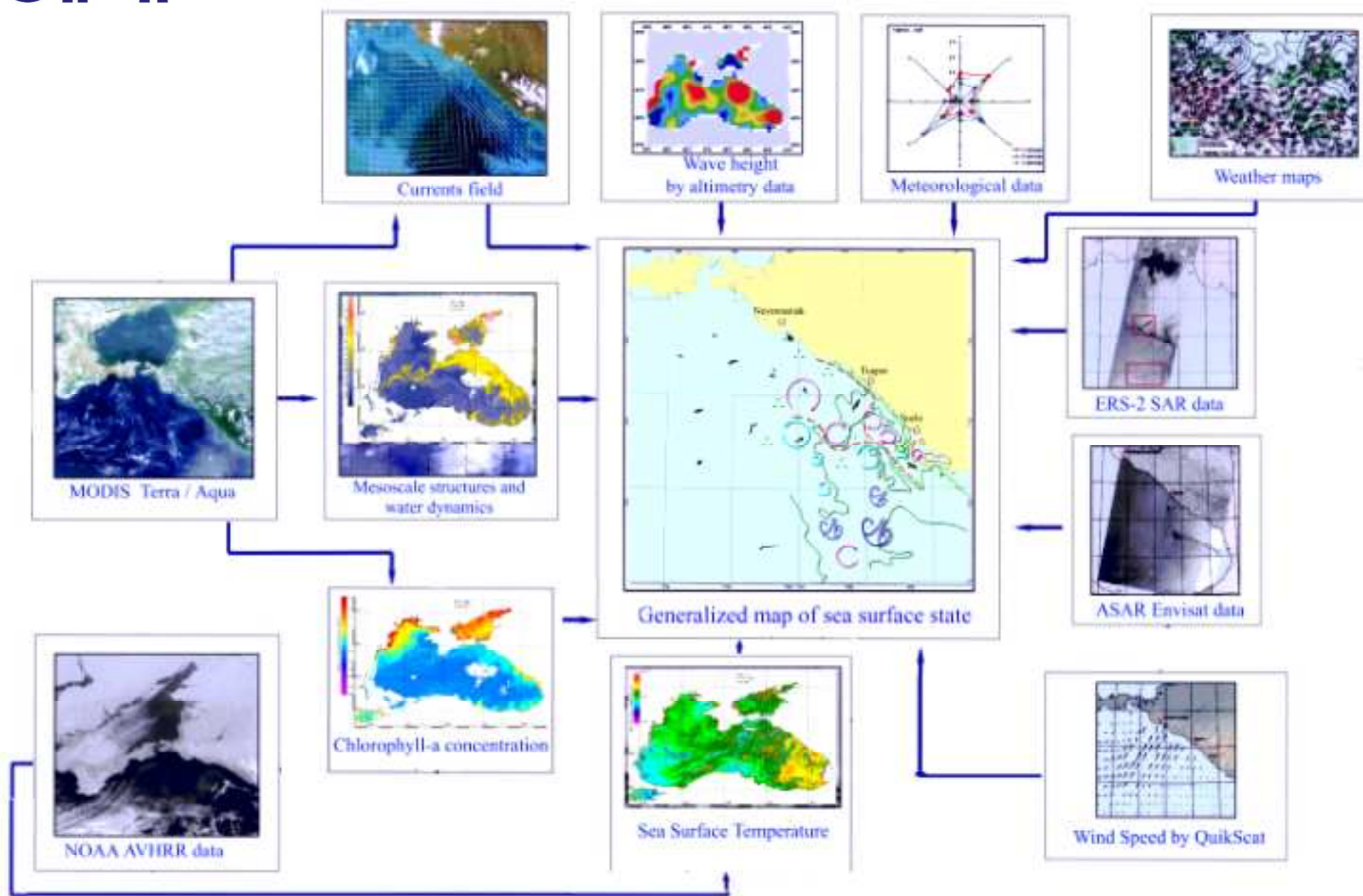


VH

Envisat ASAR изображения от 09.08.2006



СПАСИБО
ЗА ВНИМАНИЕ



Satellite monitoring of sea state of Russian coastal zones of the Black and Azov Seas



The project started in April and will last till November 2006

The monitoring is conducted in co-operation by 3 organizations

- **Center for Hydrometeorology of Russia**
- **Institute of Oceanology RAS**
- **Space Research Institute RAS**



Satellite monitoring of sea state of Russian coastal zones of the Black and Azov Seas (2)



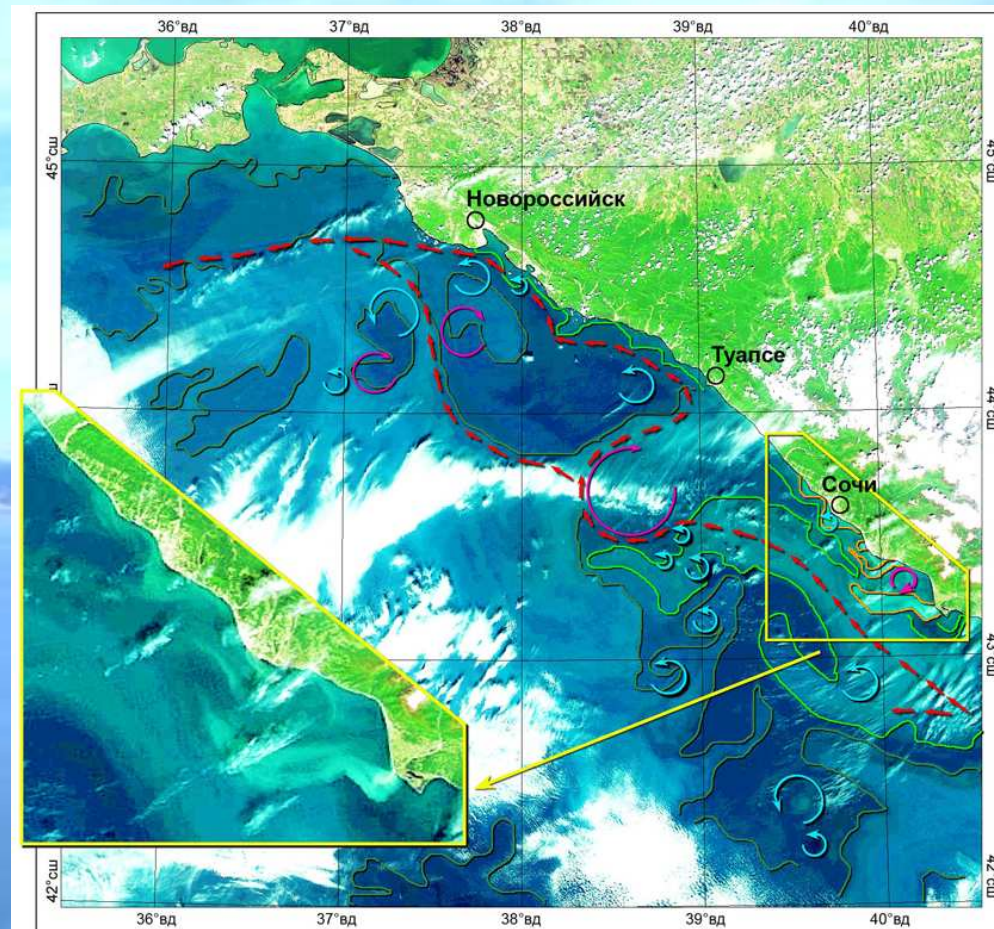
The approach used is multisensor:

**SAR and ASAR data are processed and analyzed jointly
with sea surface temperature and optical characteristics charts
derived from AVHRR and MODIS data.**

**From such analysis, we obtain information on mesoscale processes
and velocity fields of associated surface currents.**

**This allows us, in particular, to forecast the evolution
and drift of eventual pollutants and, in certain cases,
directly register pollution events.**

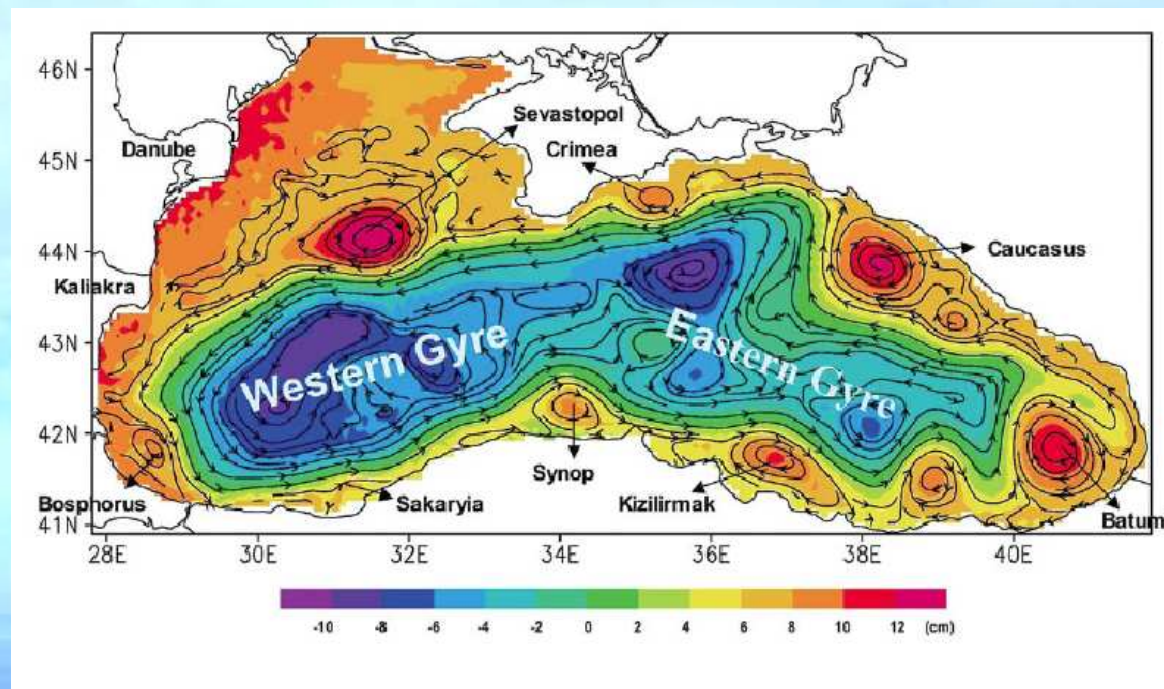
Water circulation and sea state graphs mapped into colour-synthesized MODIS Aqua image



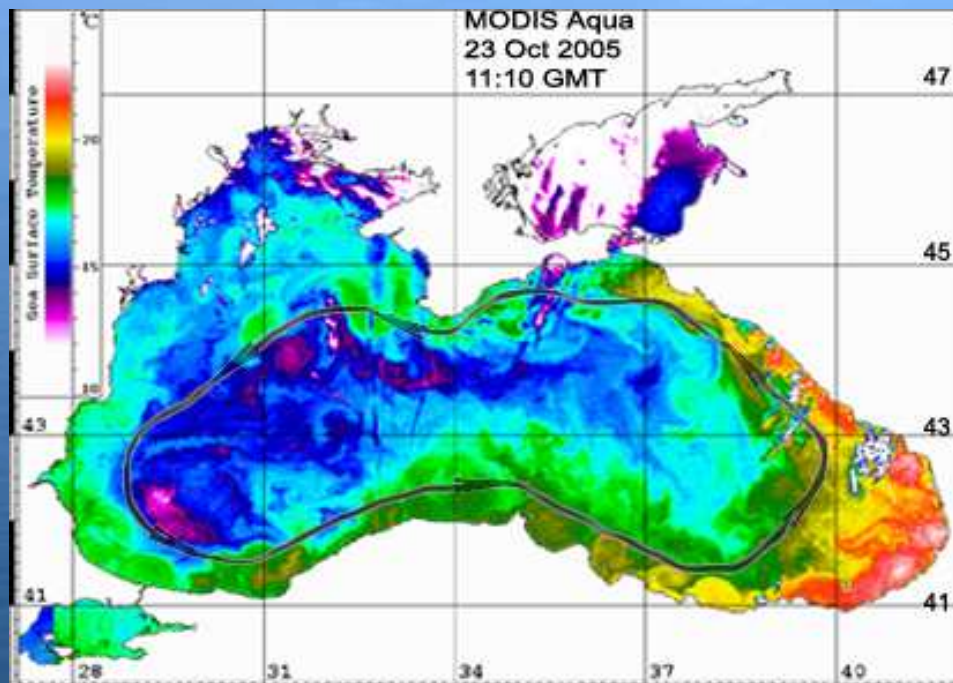
ИСЗ AQUA, MODIS, разрешение 250 м 16.05.06 10:40
спектральные каналы R: 0,620-0,670 мкм (1); G: 0,545-0,565 мкм (4); B: 0,459-0,479 мкм (3)

Карта циркуляции и состояния водной среды, совмещенная с
цветосинтезированным изображением северо-восточной части Черного моря.

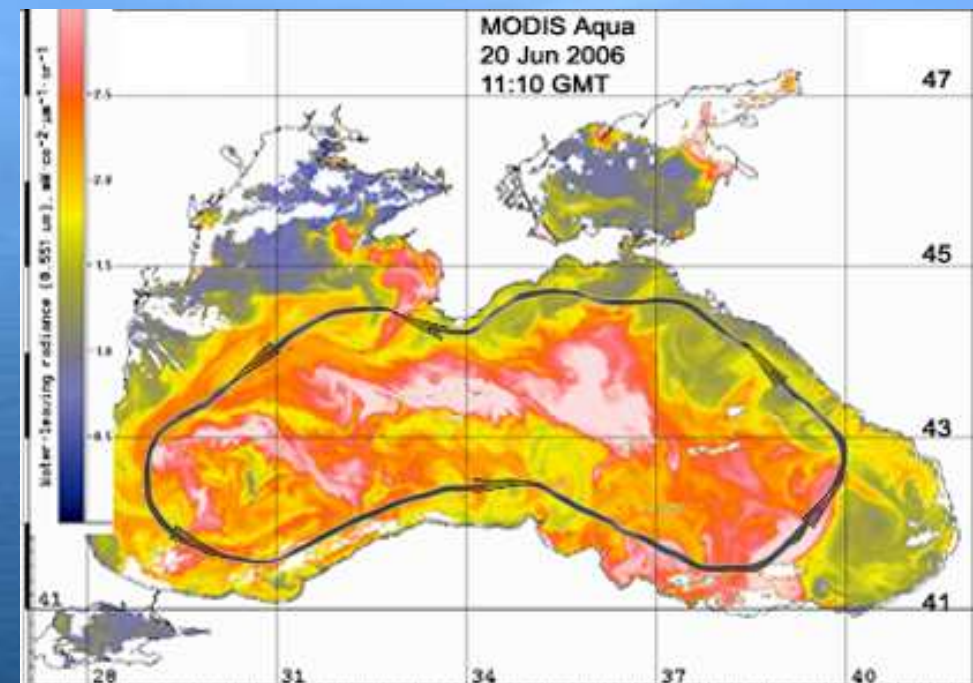
- | | | | |
|---|---|---|-------------------------------------|
|  | - примерное положение основного Черноморского течения |  | - вихревой диполь |
|  | - прибрежные антициклонические вихри |  | - речной сток |
|  | - циклонические вихри |  | - граница интенсивно взмученных вод |
| | |  | - граница слабо взмученных вод |



A schematic of the main circulation processes in the Black Sea from theoretical point of view



SST field derived from MODIS Aqua of 23 Oct 2005



WLR chart derived from MODIS Aqua of 20 Jun 2006