

ФГБУН «Морской гидрофизический институт РАН»

**ПРОЯВЛЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ОТ ПОДВОДНОГО  
СБРОСА СТОЧНЫХ ВОД СЕВАСТОПОЛЯ  
НА ОПТИЧЕСКИХ СНИМКАХ  
ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ**

**С. В. Станичный, А. В. Медведева**

2017

# ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

## Цель:

1. Оценка загрязнения прибрежных вод коммунальными стоками в районе Голубой бухты;
2. Оценка модельных расчетов, выполненных в среде программы «FOTS».

## Задачи:

1. подобрать массив данных (данные дистанционного зондирования);
2. выбрать снимки, на которых визуально распознается загрязнение коммунальными стоками ;
3. сопоставить натурные результаты с результатами, сформированными в среде «FOTS»;
4. оценить влияние на распространение сточных вод действия ветра (направление) и геострофического течения;
5. выбрать данные из дополнительных источников для тех случаев, где отмечается расхождение натуральных и модельных результатов;
6. Оценить влияние вихревых образований на отклонение тока сточных вод от оптимальной траектории.

# АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

## Загрязнение прибрежных вод:

- способствует развитию эвтрофикации вод;
- нарушает жизнедеятельность морских сообществ;
- ухудшает рекреационные характеристики прибрежной зоны.

# РАЙОН ИССЛЕДОВАНИЯ

Прибрежная зона Севастополя (район Голубой бухты)



# МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

## Материалы:

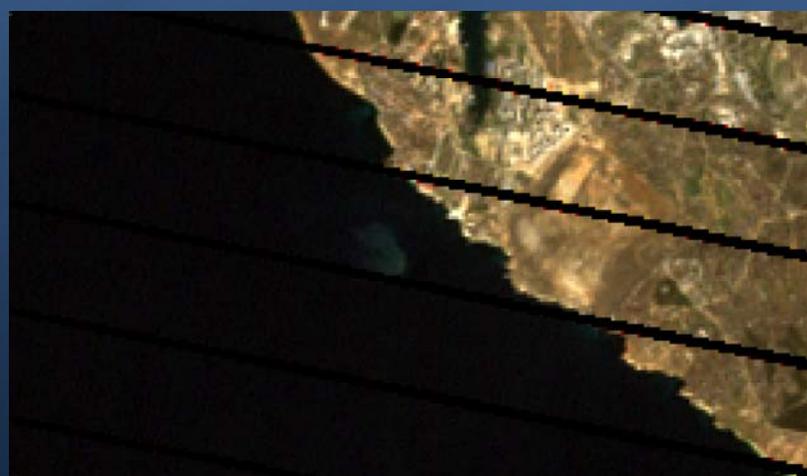
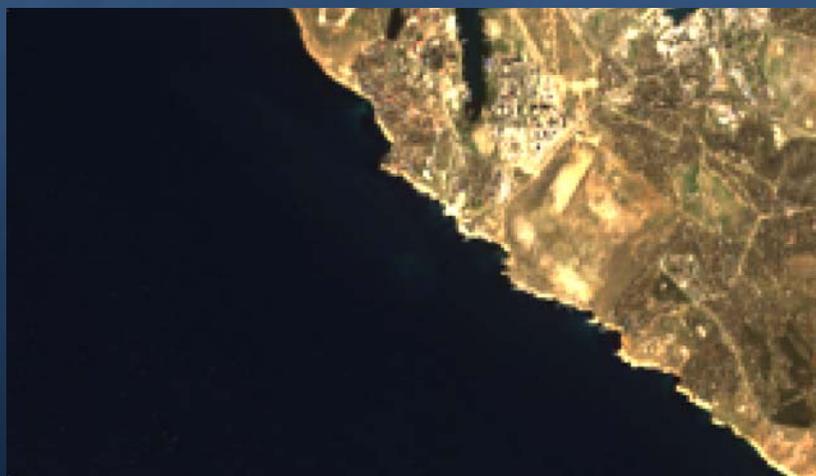
- Спутниковые снимки (основные) из источников:
  - DigitalGlobe.com – GEO-1, WV01, QB02 и др.;
  - GloVis.usgs.gov – Sentinel-2, Landsat и др.
- Спутниковые снимки (дополнительные):
  - MODIS Aqua
  - MODIS Terra
  - VIIRS
  - NOAA
- посуточные данные с дискретностью 6 часов о скорости и направлении ветра над черноморской акваторией (NCEP, NOMADS), геострофических течениях (AVISO);

## Методы:

- SeaDas;
- ПО «FOTS» (авторы А. А. Кубряков, С. В. Станичный);
- ГИС «Golden Software Surfer».

# ЗАГРЯЗНЕНИЕ СТОЧНЫМИ ВОДАМИ ПО ДДЗ

Выявлено: 32 случая распространения сточных вод (2013-2016 гг.)



# «FOTS»

**OilLocator: Forecast of oil pollution settings**

Settings

Starting longitude: 33.403; 0 0 0 0

Starting latitude: 44.551; 0 0 0 0

Initial date: 2005 6 3 0 0 0

End date: 2005 6 3 23 0 0

Time step (in hours): 1

Name of the experiment: ST

Backward calculation (V - yes)

Take into account the drift currents

Take into account the geostrophic currents

Continuous source Parameterization settings

Region

BlackSea

Select a region file

Create a new region file

47

27 42

40

Oil parameters

Oil

Weight (tn): 427

Type: Medium

Duration of the spill (hours): 12

Oil state: Fresh

Set the calculation points using map

Start forecast

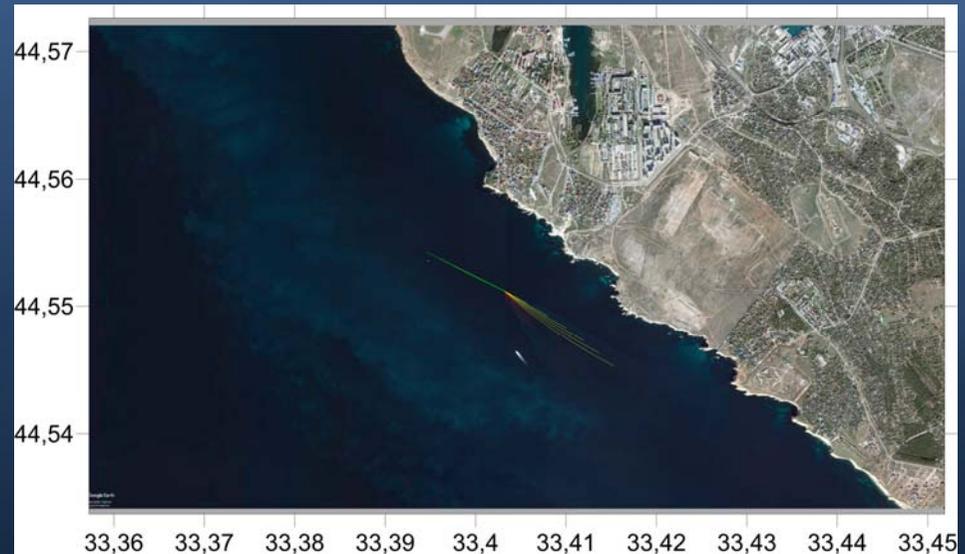
About program

Exit

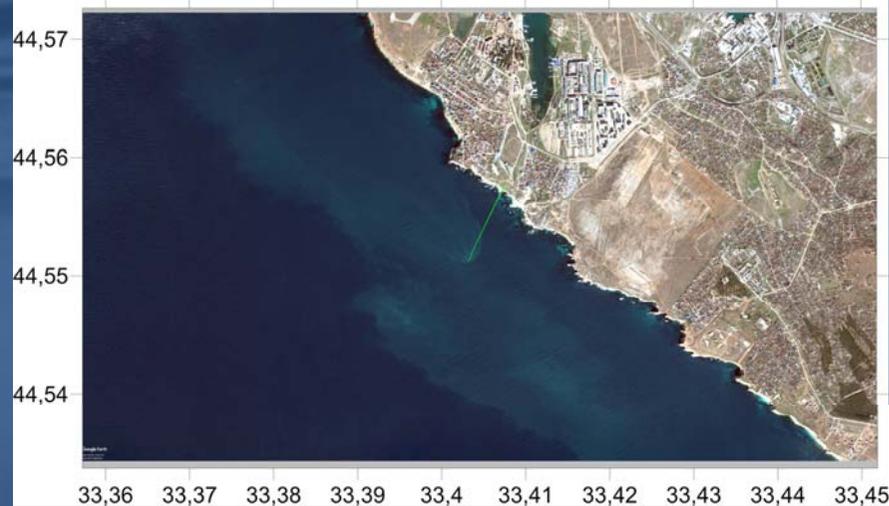
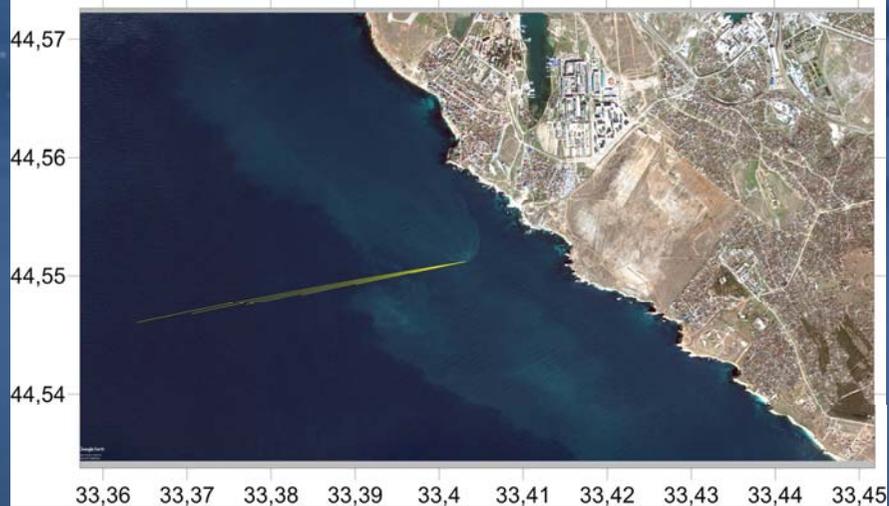
Output parameters

Plot images

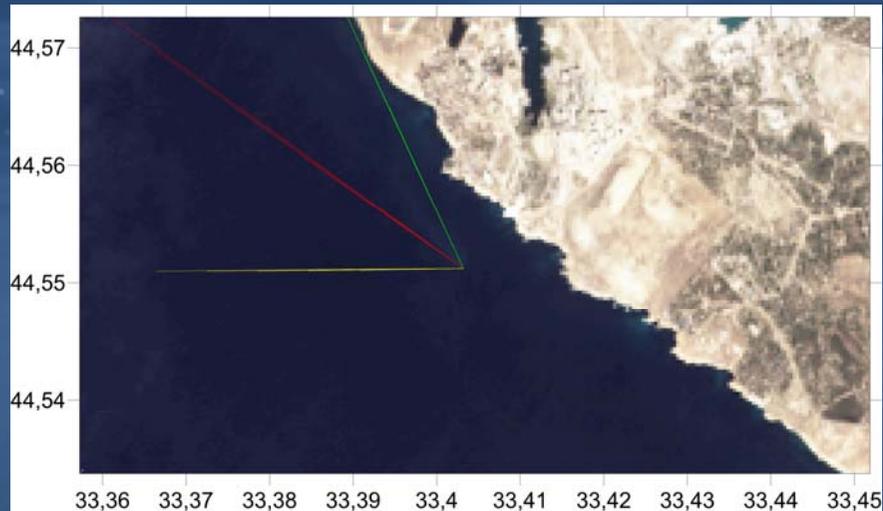
Display images



# ФОТС: ДРЕЙФОВЫЕ И ГЕОСТРОФИЧЕСКИЕ ТЕЧЕНИЯ



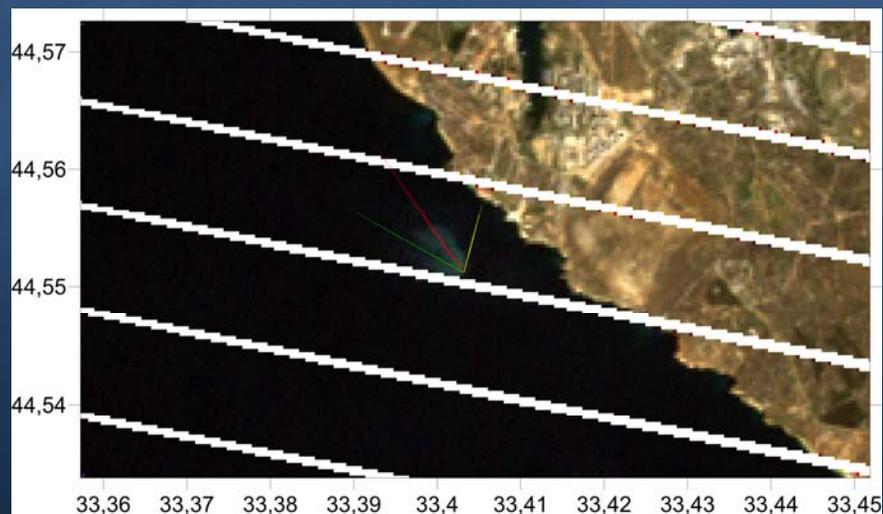
# СОВПАДЕНИЕ НАТУРНЫХ И МОДЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ



07.10.2014 г.



08.03.2015 г.

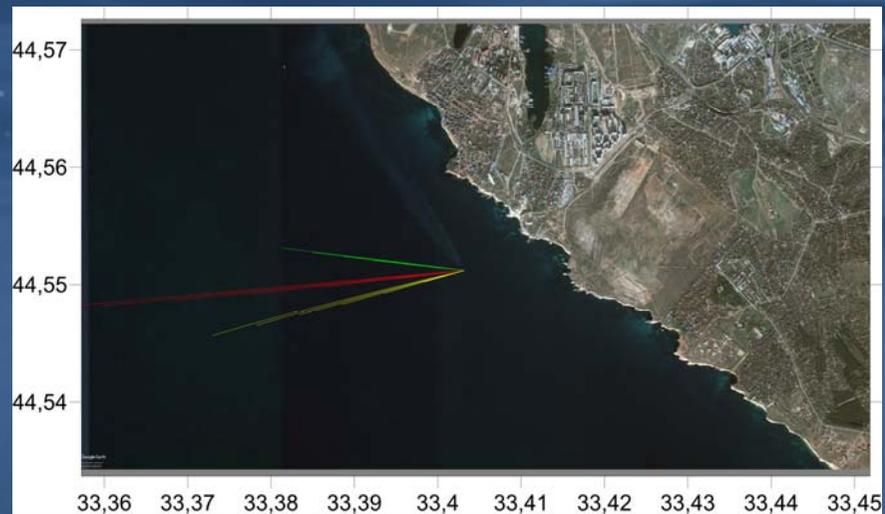


24.03.2015 г.

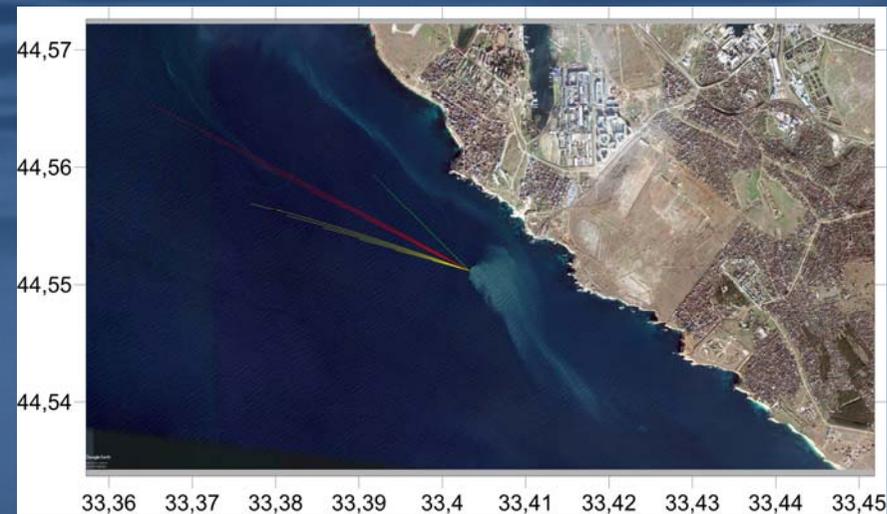


08.03.2015 г.

# РАЗЛИЧИЯ НАТУРНЫХ И МОДЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ



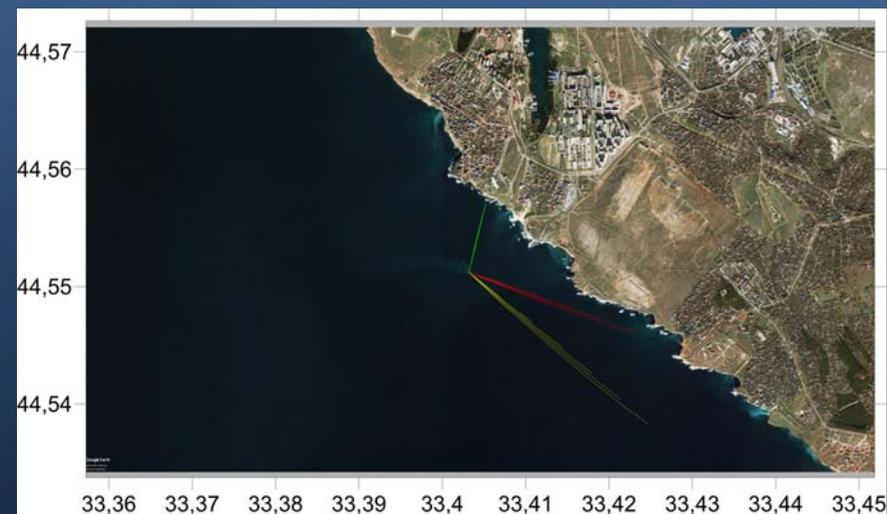
15.11.2014 г.



23.01.2015 г.

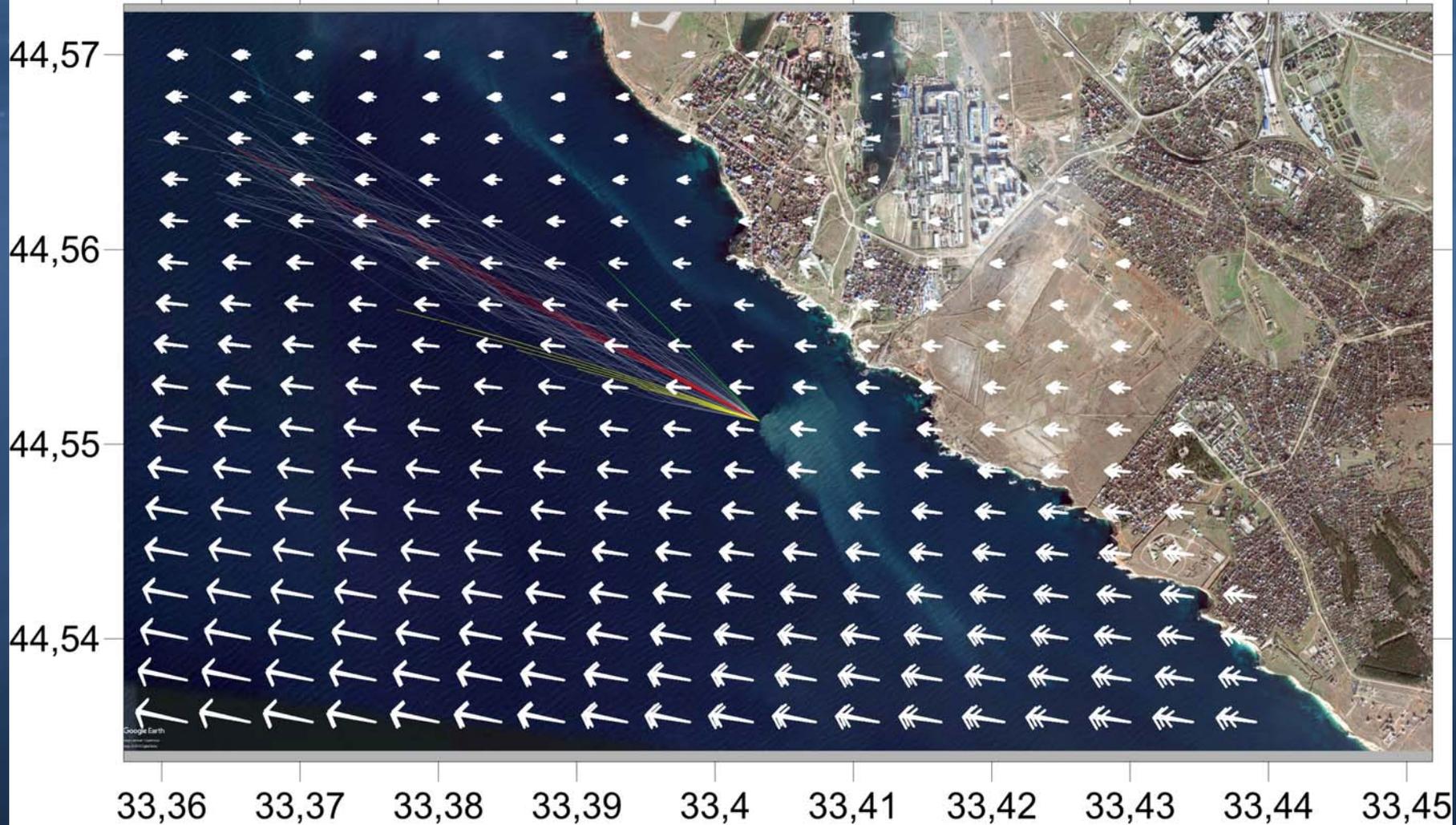


17.09.2015 г.



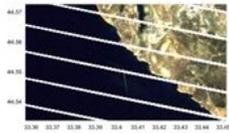
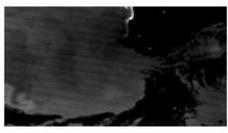
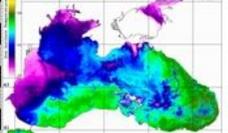
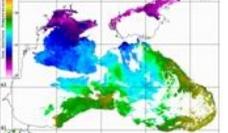
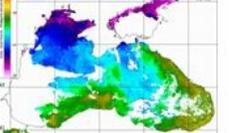
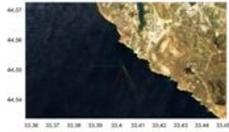
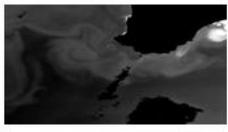
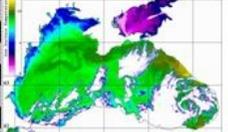
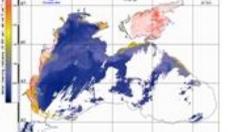
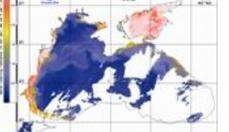
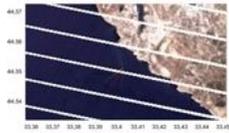
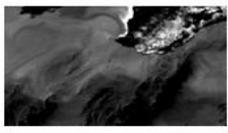
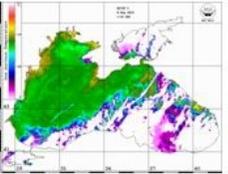
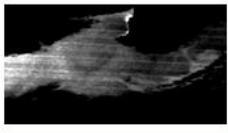
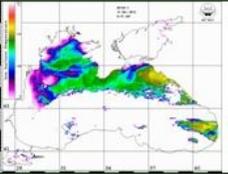
19.11.2015 г.

## НАПРАВЛЕНИЕ ВЕТРА (0, 6 и 12 часов)

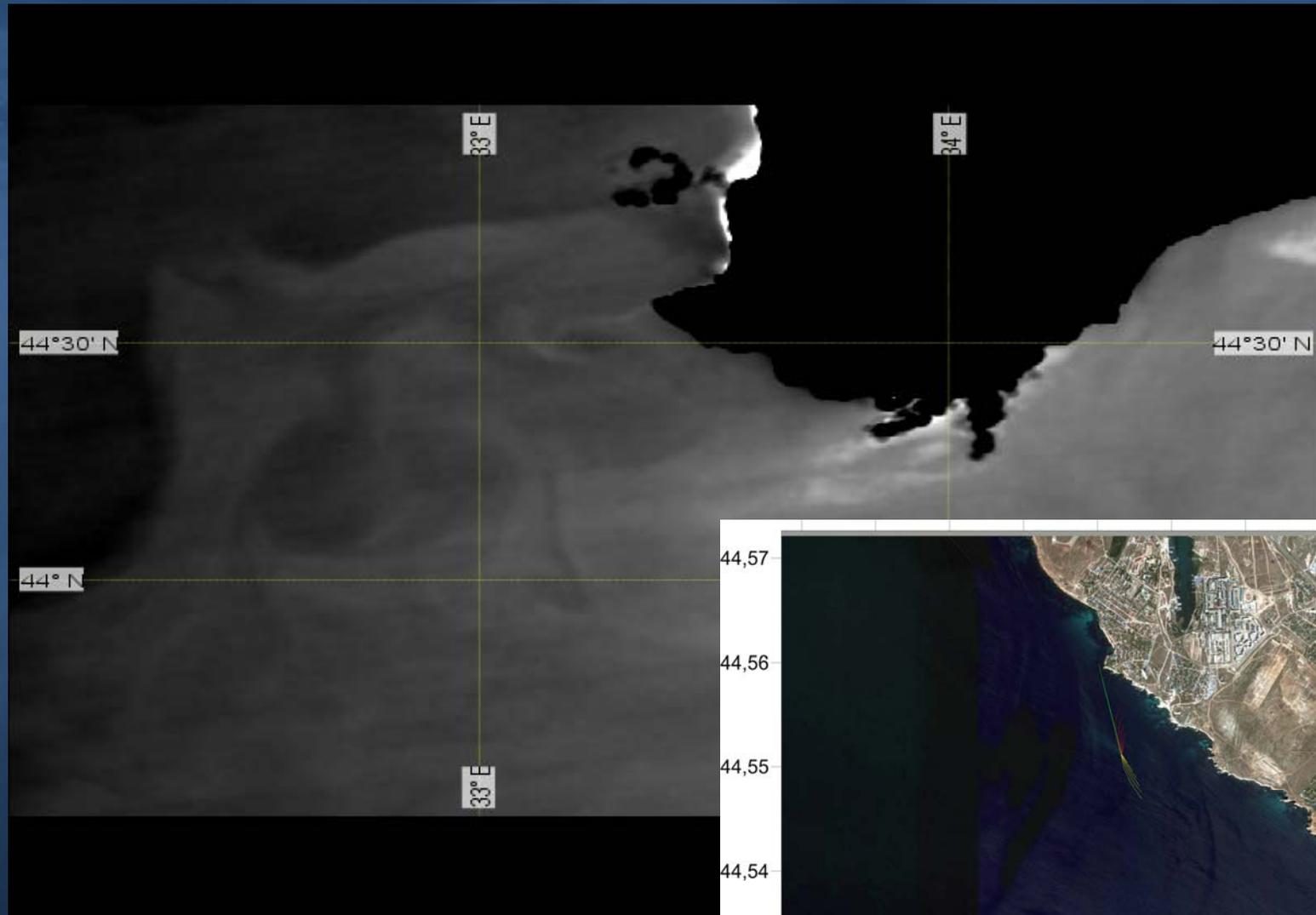


23.01.2015 г.

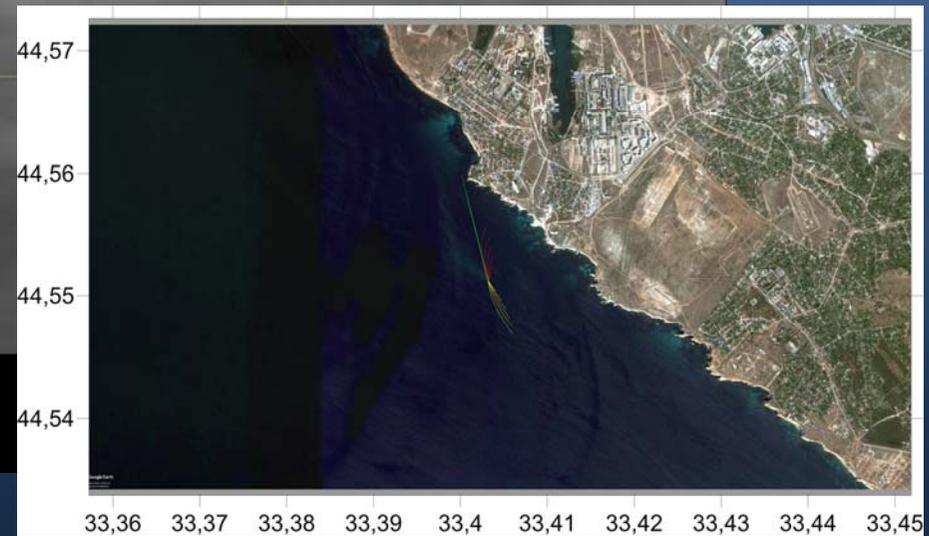
# ФРАГМЕНТ ТАБЛИЦЫ С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ ДДЗ

Surfer - complex	LAADS	WorldView	NOAA	MODIS	VIIRS
					
2013-10-12					
					
2014-03-13					
					
2014-05-08					
					
2014-11-15					

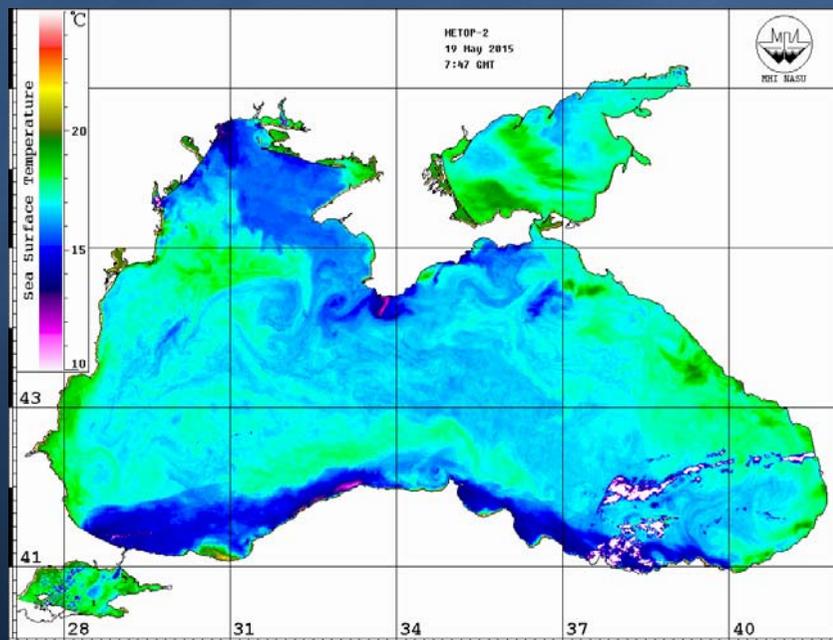
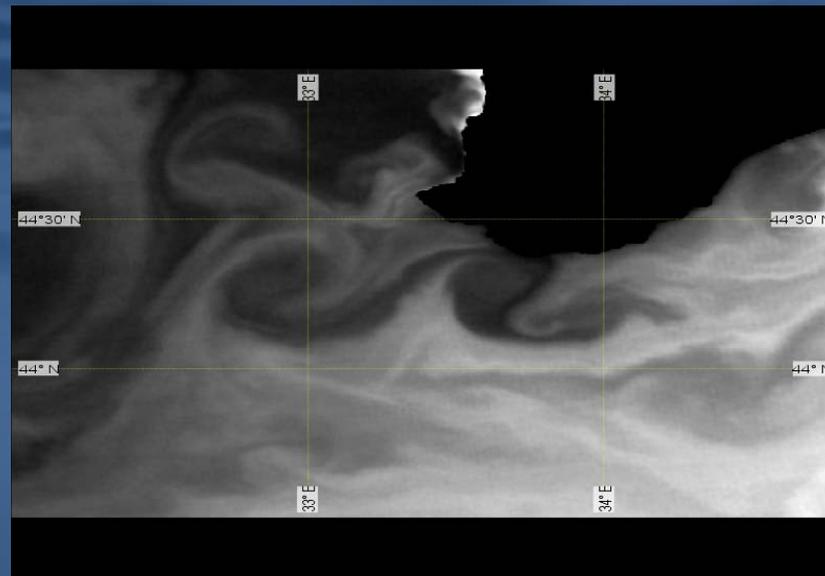
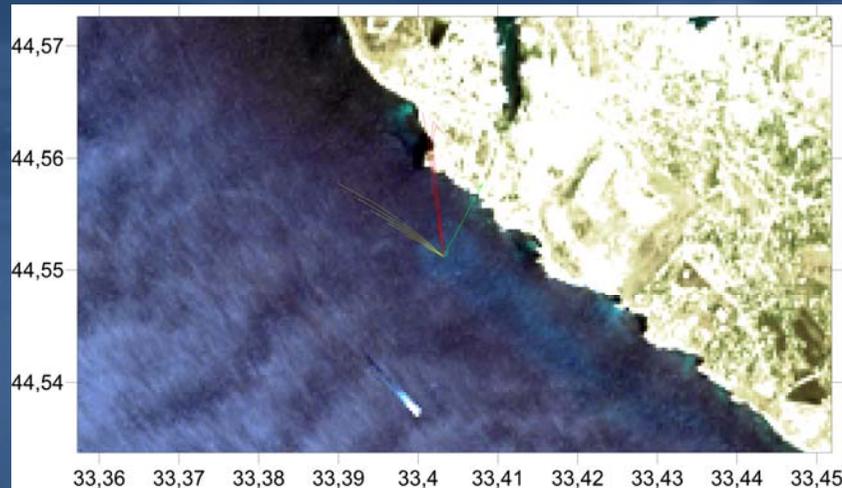
# ВЛИЯНИЕ ВИХРЯ (08.07.2015 Г.)



08.07.2015 г.



# КОМПЛЕКС ВИХРЕВЫХ СТРУКТУР (19.05.2015 Г.)



19.05.2015 г.

# РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. По ДДЗ выявлено 32 случая загрязнения прибрежной зоны (г. Севастополь, район Голубой бухты) сточными водами – за период 2013-2016 гг.
2. В 20 выявленных случаях распространение загрязнения определяется ветровым фактором и характером геострофических течений.
3. Преимущественно наблюдается вдольбереговое распространение сточных вод (в 25 случаях), в меньшей степени отмечается равномерное рассеяние в месте стока (7 случаев).
4. В 12 случаях определяющее влияние на траекторию тока сточных вод оказывают вихревые структуры.
5. Модельные результаты, полученные в среде «FOTS», соответствуют результатам анализа натуральных данных в тех случаях, когда обнаруживается исключительное влияние ветра и геострофического течения на траекторию движения сточных вод.

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ**