



РОСКОСМОС

**Научный центр оперативного
мониторинга Земли
ФГУП РНИИ КП**

(НЦ ОМЗ ФГУП РНИИ КП)

Федеральное космическое агентство

Н.Н. Новикова, Л.А. Пахомов, А.А. Феоктистов, А.И. Захаров

Международный проект DEMOSS.

**Развитие работ по мониторингу морской
поверхности, начатых в рамках международных
проектов OSCSAR и ERUNET**

Москва ИКИ РАН 12-16 ноября 2007 года



В 2004-2006 г.г. ИЦ ОМЗ принимал участие в международных проектах OSCSAR и ERUNET по мониторингу нефтяных загрязнений морской поверхности с использованием данных Европейских радиолокаторов с синтезированной апертурой (SAR).

Работы по мониторингу морской поверхности продолжены в рамках 2 новых международных проектов.

DEMOSSS

DEvelopment of **M**arine **O**il **S**pills/slicks **S**atellite
monitoring **S**ystem elements targetting the
Black/**C**aspean/**K**ara/**B**arents Seas

**Развитие элементов системы мониторинга нефтяных
загрязнений морской поверхности Черного,
Каспийского, Карского и Баренцева морей.**

Программа **INTAS** (The **INT**ernational **AS**sociation for the
Promotion of Co-operation with Scientists from New Independent
States of the former Soviet Union).

Режим работы – исследовательский.

MONRUK

MONitoring the marine environment in **R**ussia, **U**kraine
and **K**azakhstan using Synthetic Aperture Radar.

Мониторинг морской среды в **Р**оссии, **У**краине и
Казахстане с использованием **р**адиолокатора с
синтезированной апертурой

6 Рамочная Программа Европейской Комиссии (FP6)
Aeronautics and Space

Режим работы – **к**вази-оперативный.

Предусмотрено проведение **четырёх циклов мониторинга** (два в **2007** г. – по проекту **DEMOSSS**, и два в **2008** г. – по проекту **MONRUK**).

При проведении **двух зимних циклов мониторинга** (**февраль-март 2007** и **2008** г.г.) **НЦ ОМЗ** должен проводить анализ изображений **ледового покрова по Северному Каспию**.














Два летние цикла (**июль-сентябрь 2007** и **2008** г.г.) должны проводиться по акватории **Северной и Центральной части Каспийского моря**.

Проект DEMOSSS. Зимний цикл мониторинга акватории Каспийского моря (февраль-март 2007 г.)

ЕКА: осуществляло регулярную съемку аппаратурой **ASAR** с Европейского спутника **ENVISAT**.

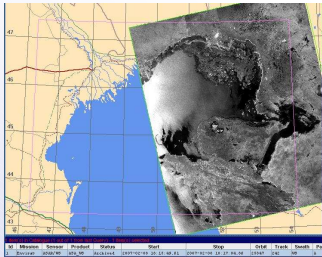
Режим работы **ASAR** - **Wide Swath** (полоса **405** км, разрешение **150** м).

Даты **13** съемок,
выполненных с
помощью аппаратуры
ASAR.

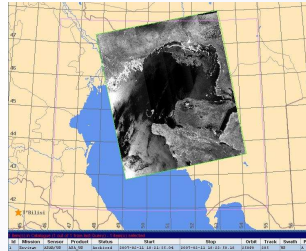
-  0208
-  0211
-  0214
-  0218
-  0220 Preview not available
-  0221
-  0224
-  0227
-  0306
-  0309
-  0318
-  0322
-  0325

Дислокация изображений аппаратуры **ASAR**

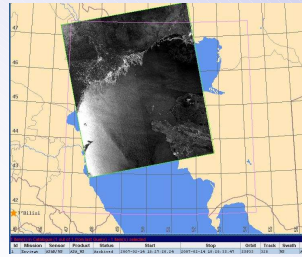
Начальный период формирования ледового покрова.



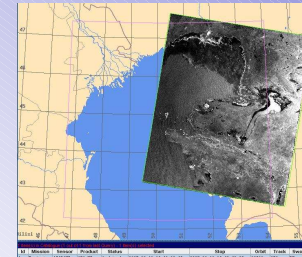
08.02.2007



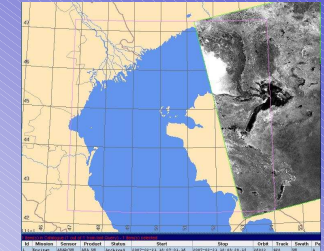
11.02.2007



14.02.2007

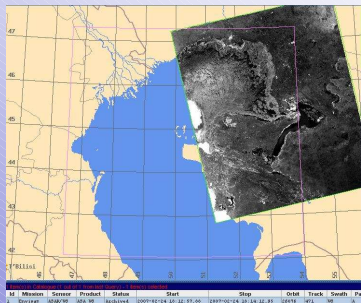


18.02.2007



21.02.2007

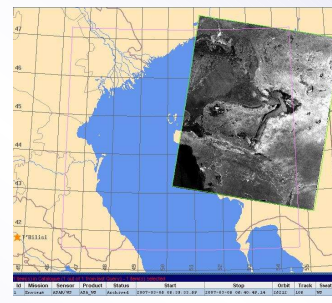
Период **максимального** развития ледового покрова.



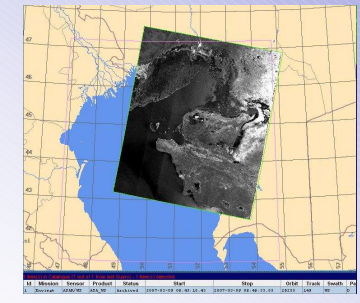
24.02.2007



27.02.2007

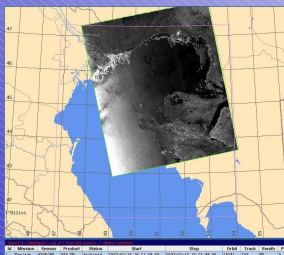


06.03.2007

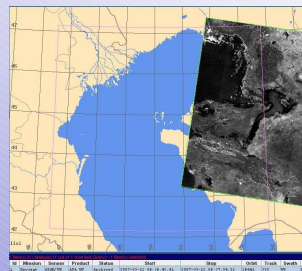


09.03.2007

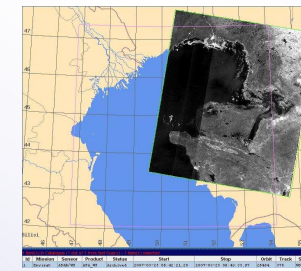
Период **таяния** ледового покрова



18.03.2007



22.03.2007



25.03.2007

НЦ ОМЗ: осуществлял **ежедневный прием** и **архивацию информации аппаратуры:**



MODIS/TERRA-AQUA

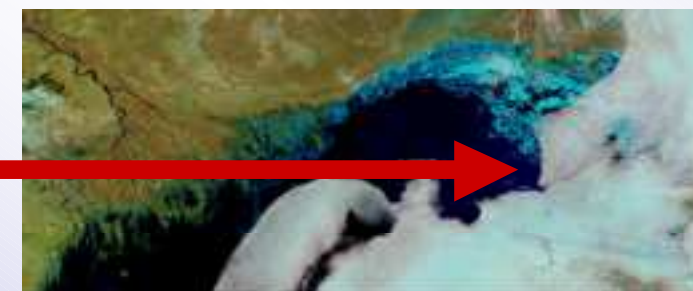
AVHRR/NOAA14-NOAA18

Дополнительно с сайта **MODIS RAPID Respond System** накапливались данные с разрешением **250 м (jpg-файлы)** в комбинациях каналов **1-4-3 (true color)** и **7-2-1**.

При использовании **первой** комбинации каналов оператор видит сцену в **естественных цветах**.



Вторая комбинация каналов включает данные БИК, и с ее помощью реализуется более уверенная **визуальная дискриминация облачности и ледового покрова**.



Планируется использовать **Карты-схемы ледовой обстановки в Каспийском море с сайта НИЦ ПЛАНЕТА.**



28.02.2007



05.03.2007



09.03.2007

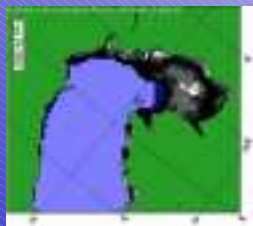


13.03.2007

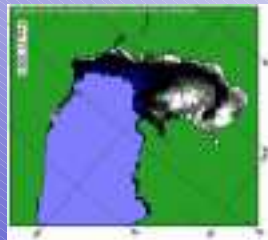


19.03.2007

и **Карты концентрации морского льда с сайта Института физики окружающей среды Университета Бремена, Германия.**



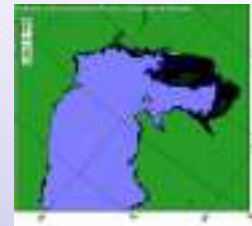
24.02.2007



27.02.2007



06.03.2007

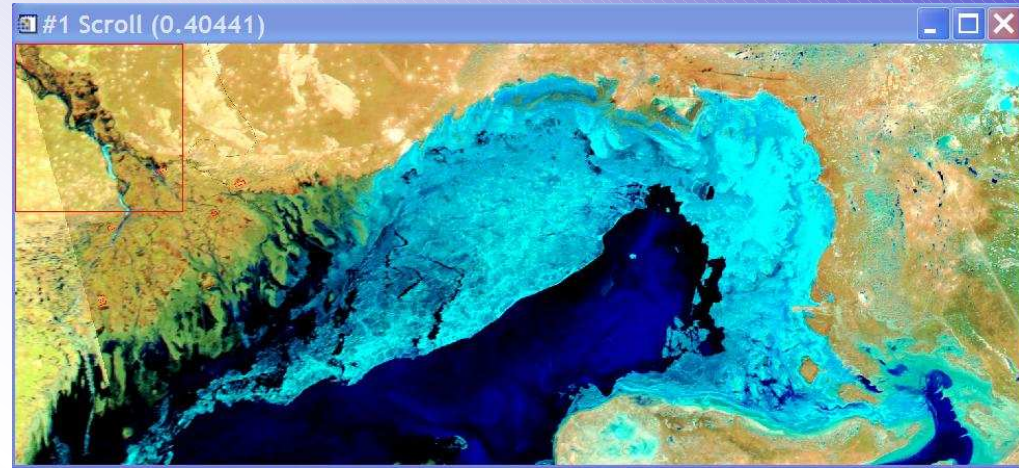
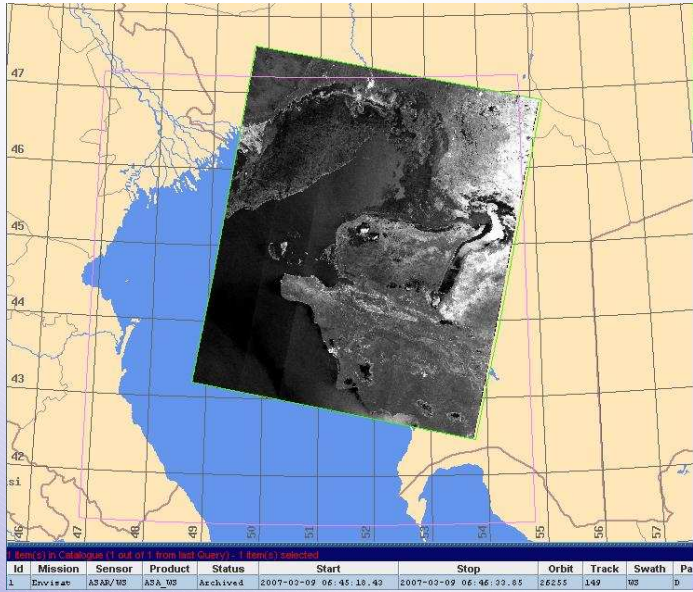


09.03.2007

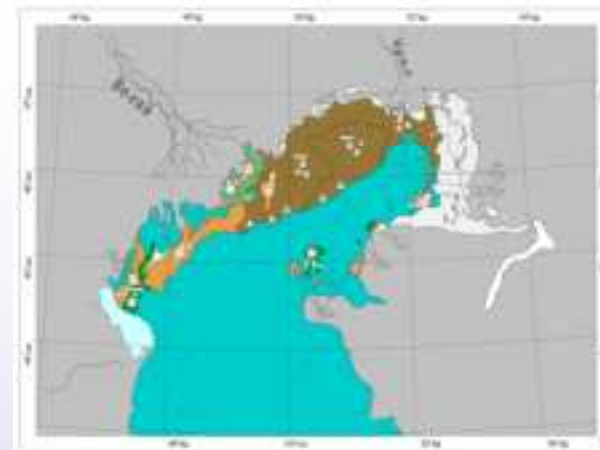
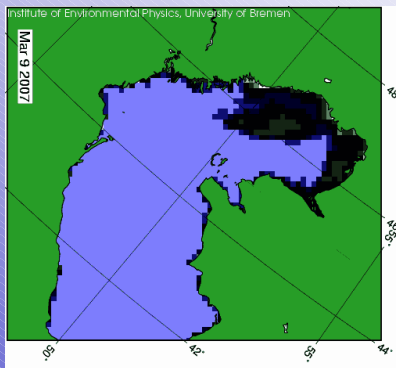
Легенда



В качестве примера представлен набор данных на 9 марта 2007.



«Исследование влияния на гидрометеорологическую обстановку в Каспийском море
изменения климата в результате деятельности человека»



Карта-схема ледовой обстановки в Каспийском море.
данные за время 03.03.2007-10.03.2007, 06:00, 06:00, 06:00

Состояние льда	Виды ледового покрова	Облачные характеристики
Ледяная шапка	Ледяная шапка	Облачность 0-100%
Ледяная шапка (100%)	Ледяная шапка (100%)	Облачность 10-20%
Ледяная шапка (50%)	Ледяная шапка (50%)	Облачность 20-30%
Ледяная шапка (20%)	Ледяная шапка (20%)	Облачность 30-40%
Ледяная шапка (10%)	Ледяная шапка (10%)	Облачность 40-50%
Ледяная шапка (5%)	Ледяная шапка (5%)	Облачность 50-60%
Ледяная шапка (2%)	Ледяная шапка (2%)	Облачность 60-70%
Ледяная шапка (1%)	Ледяная шапка (1%)	Облачность 70-80%
Ледяная шапка (0%)	Ледяная шапка (0%)	Облачность 80-90%
Ледяная шапка (0%)	Ледяная шапка (0%)	Облачность 90-100%

Проект DEMOSSS. Летний цикл мониторинга акватории Каспийского моря (июль-сентябрь 2007 г.)

ЕКА: осуществляло регулярную съемку аппаратурой **ASAR** в режиме **Wide Swath**).

Даты **23** съемок, выполненных с помощью аппаратуры **ASAR**.

0701	0811 2 images
0704	0812
0707 2 images	0824
0710 Preview not available	0827
0723	0830 2 images
0726 Preview not available	0902 2 images
0728 Aral Sea	0903
0730 2 images	0912
0802 2 images	0915 Preview not available
0803	0922
0805	0928 2 images
0808 Preview not available	

НЦ ОМЗ: аналогично осуществлял ежедневный прием того же набора данных, что и зимой.



ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ

в соответствии с Рабочей Программой проектов будет проводиться с использованием программного пакета **SARTool**, фирмы **BOOST Technologies**, Франция, и программных пакетов **RIM** и **ABL** Нансен-центра, Санкт-Петербург.

В настоящее время уже завершено решение всех **лицензионных** вопросов по пакету **SARTool**, и мы ожидаем его получения со дня на день.

Пакеты ориентированы на **максимальное использование** той **информации**, которую можно получить в рамках анализа самого **SAR** изображения.

Задачи, решаемые с помощью пакета **SARTool**:

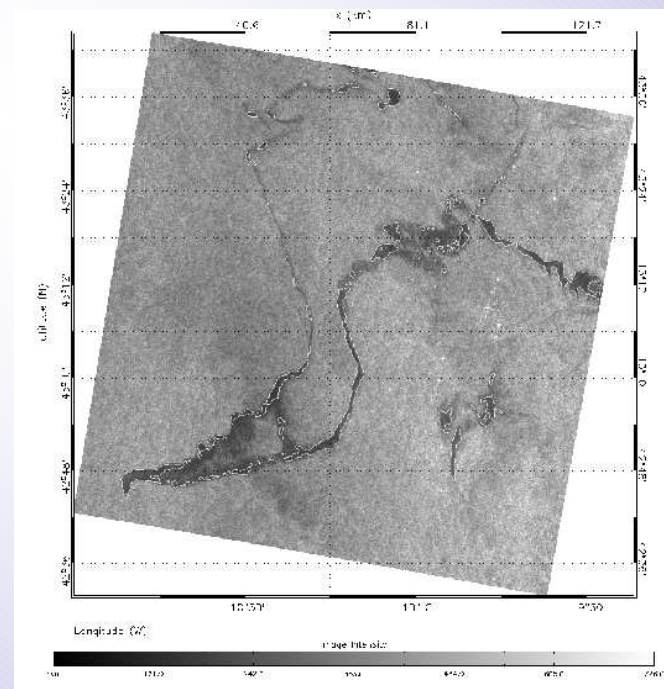
1. Обнаружение и картирование нефтяных загрязнений.

Справа **вверху** представлен общий вид **панели диалога**.

Программа автоматически выделяет **слики** и рассчитывает значения целого **набора** его **признаков**, характеризующих форму, размер, текстуру, четкость границы, СКО для объекта и фона.

Ниже увеличенный **фрагмент** с изображением нефтяного пятна от танкера **Prestige**.

ASAR/ENVISAT **Wide** **Swath**
17.11.2002



2. Обнаружение судов.

Дается общее **число объектов.**

Порядковый номер текущего объекта.

Широта.

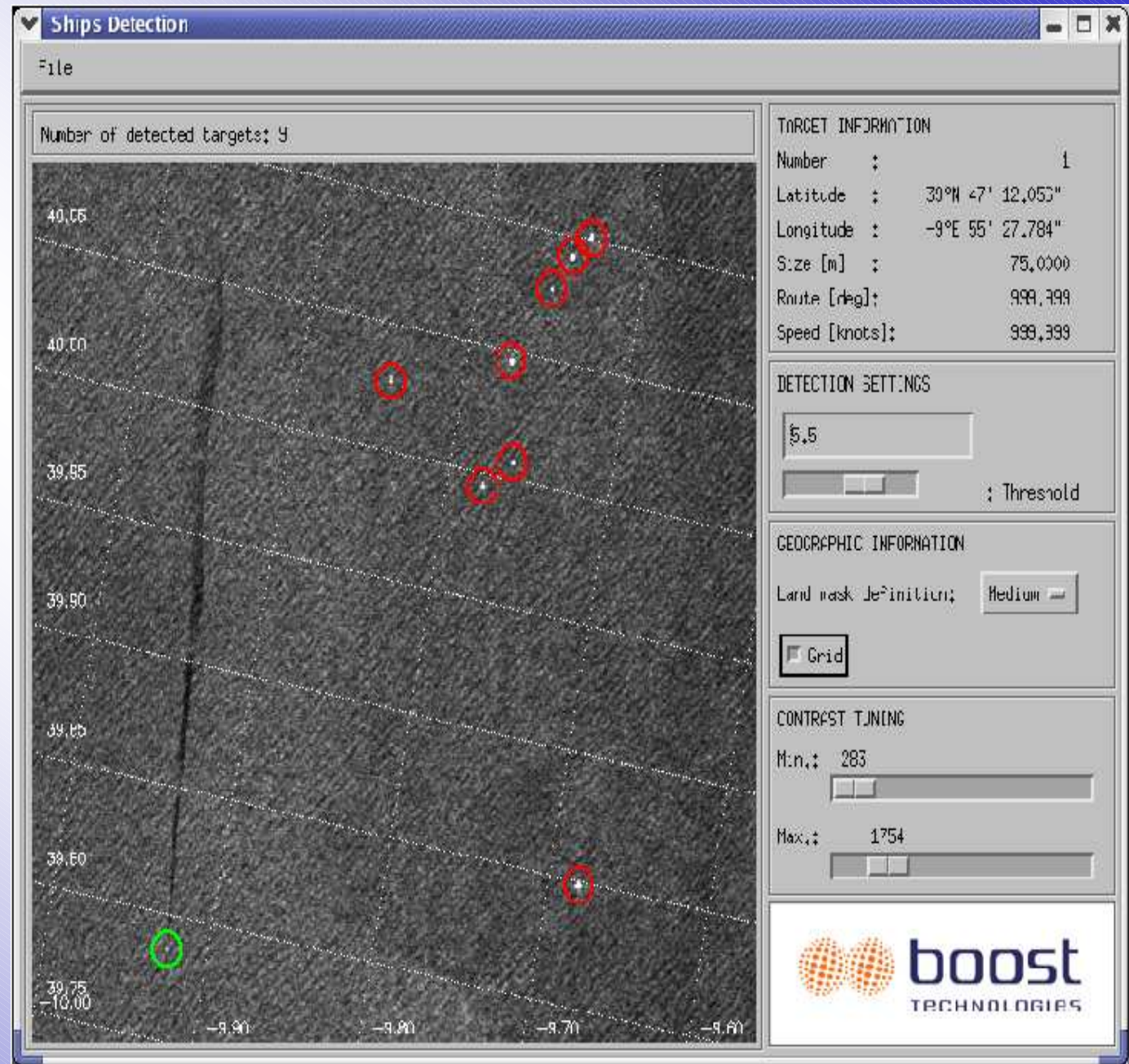
Долгота.

Размер в м.

Курс.

Скорость.

Зафиксирован момент **несанкционированного сброса** нефтепродуктов с **одного из судов.**



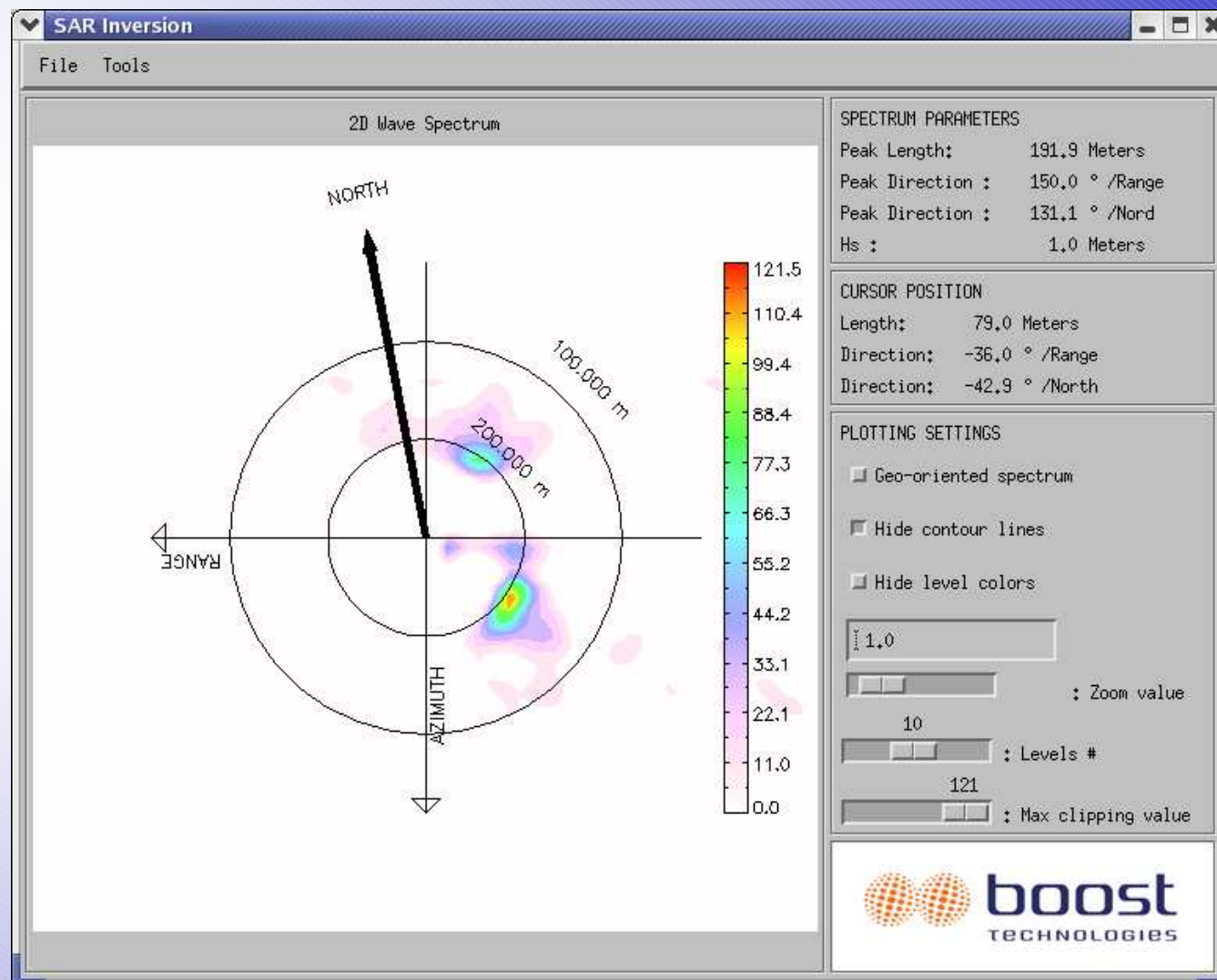
3. Двумерный волновой спектр для изображения морской поверхности в целом.

Системы волн на морской поверхности.

Их направления распространения.

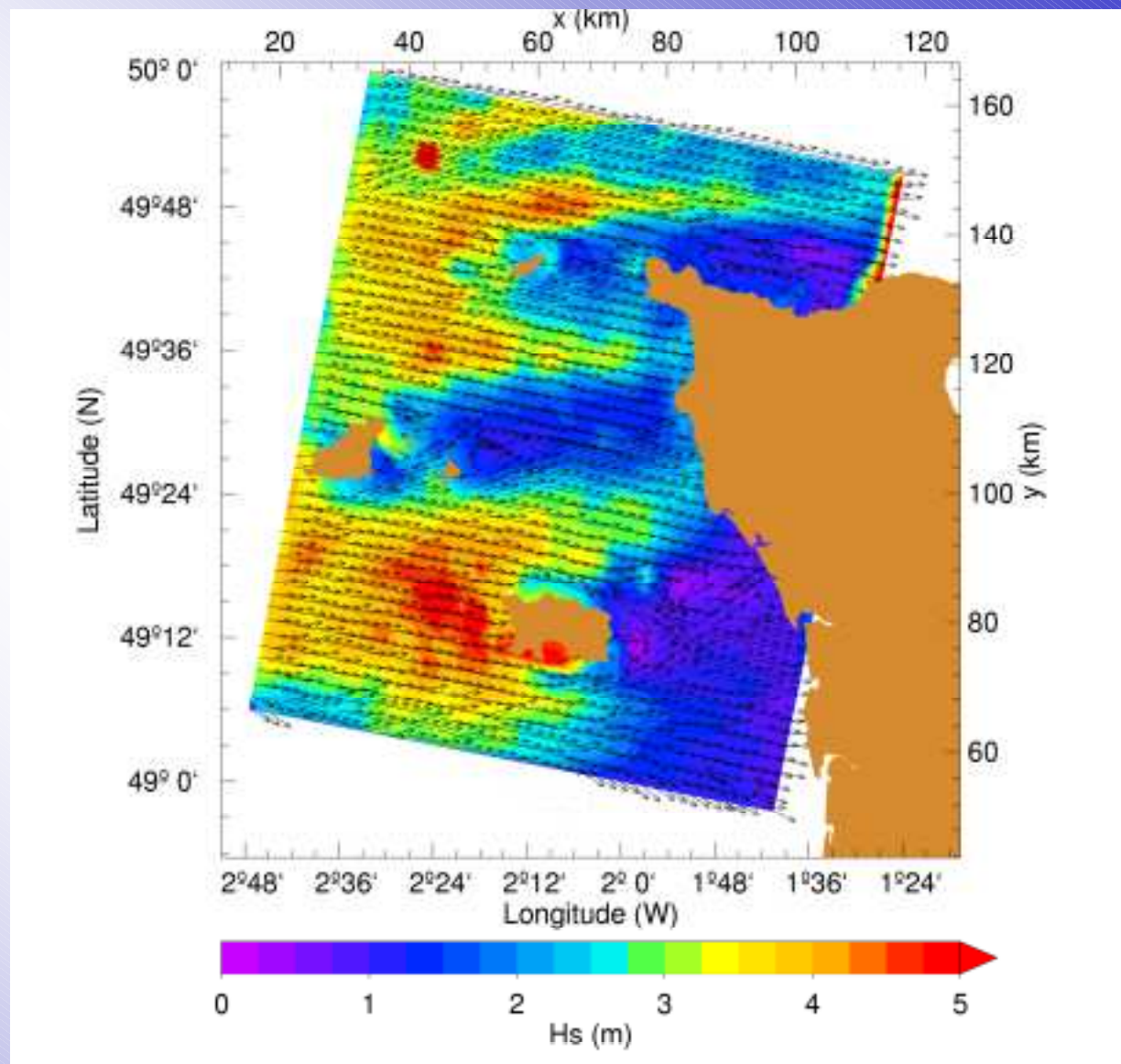
Длины волн.

Высота волн.



4. Карта ветрового волнения.

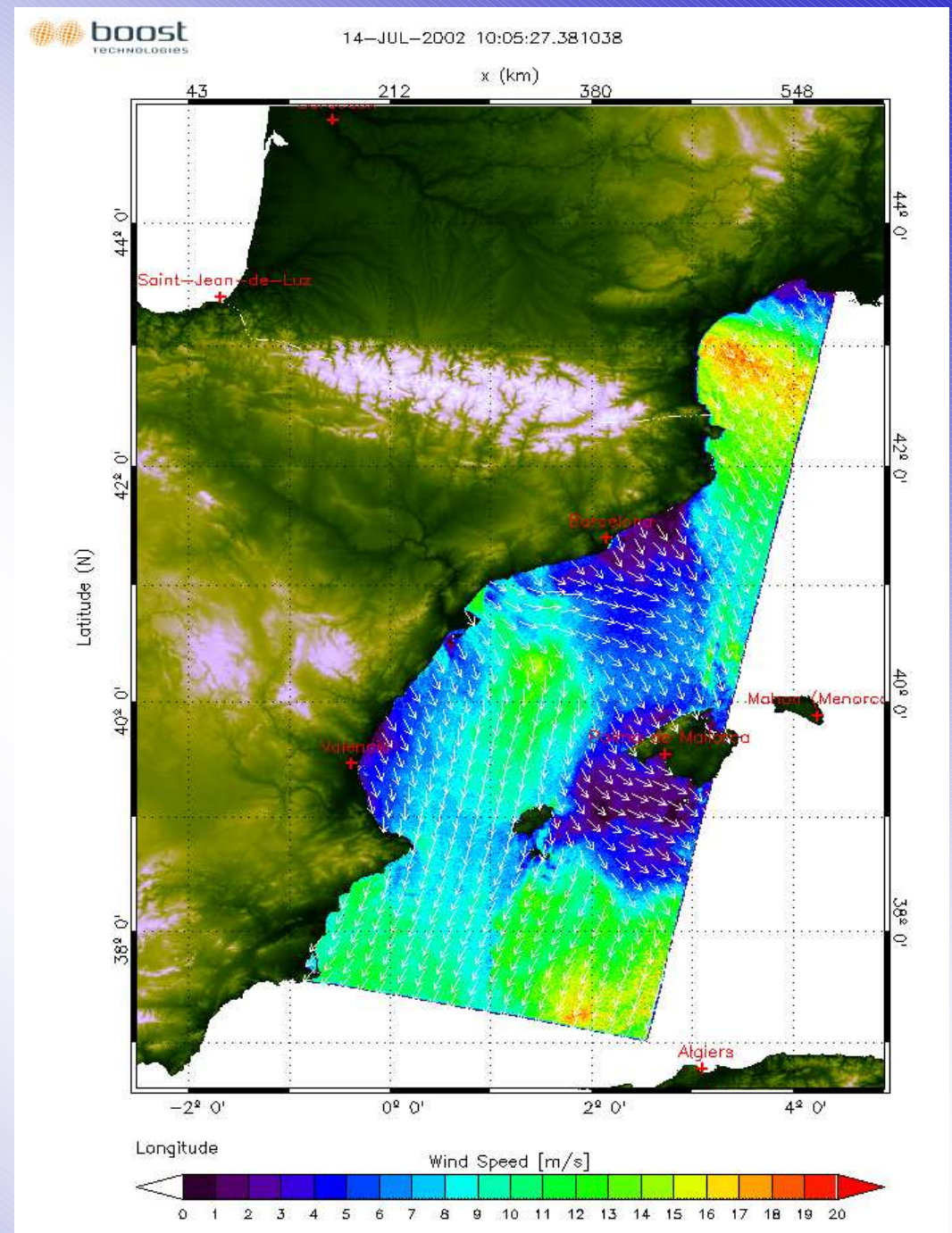
Направление распространения волн (стрелки).
Высота волн (цвет).



5. Поле ветра по данным SAR (пространственное разрешение 500*500 м²).

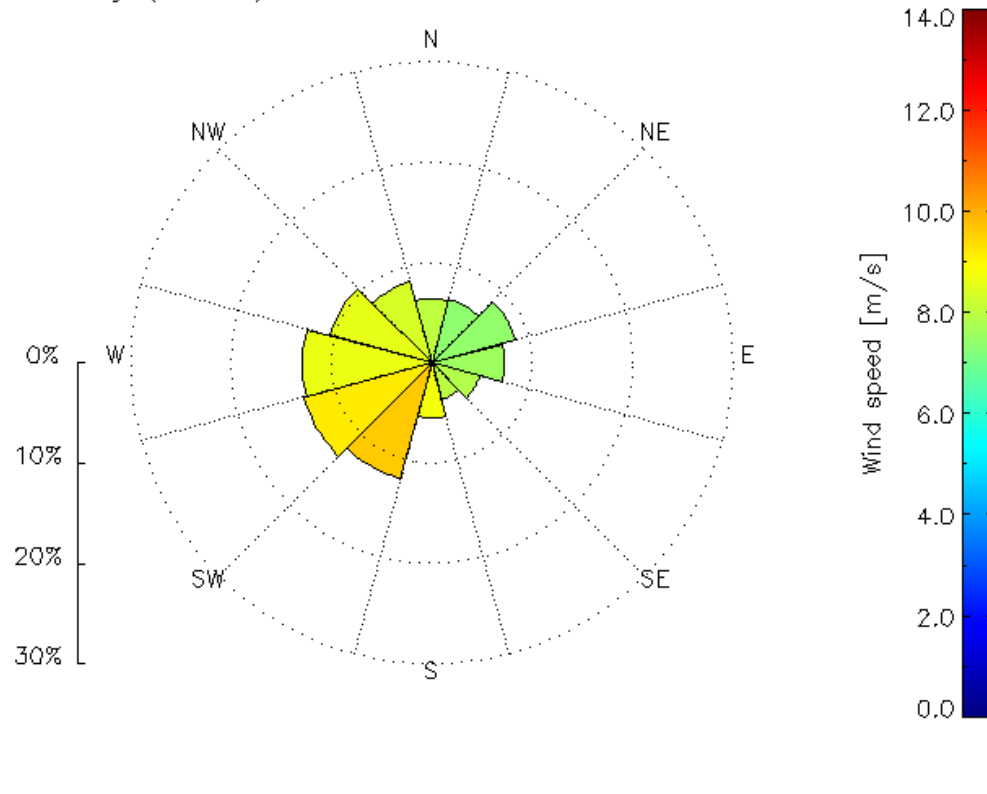
Направление (стрелки).
Скорость (цвет).

Данные о направлении ветра берутся либо из данных скаттерометра, либо из модельных данных.

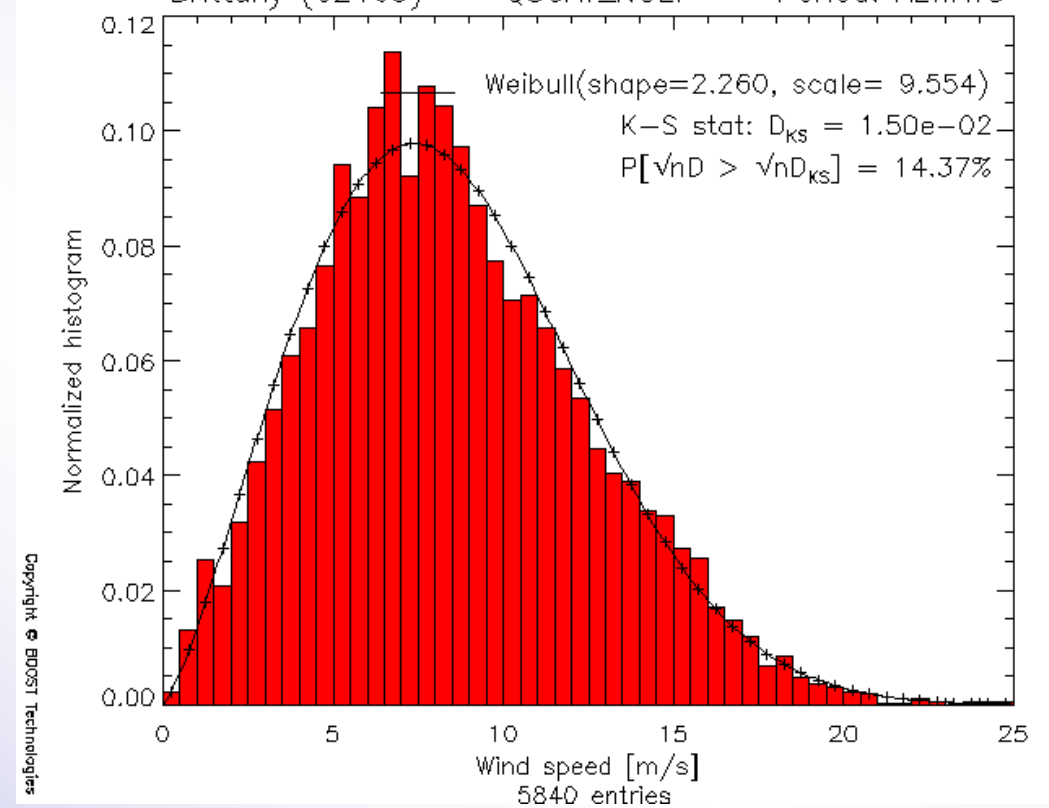


6. Статистический анализ поля ветра – распределение по углу и по модулю скорости ветра

Brittany (62163) -- QSCAT_NCEP -- Period: ALWAYS

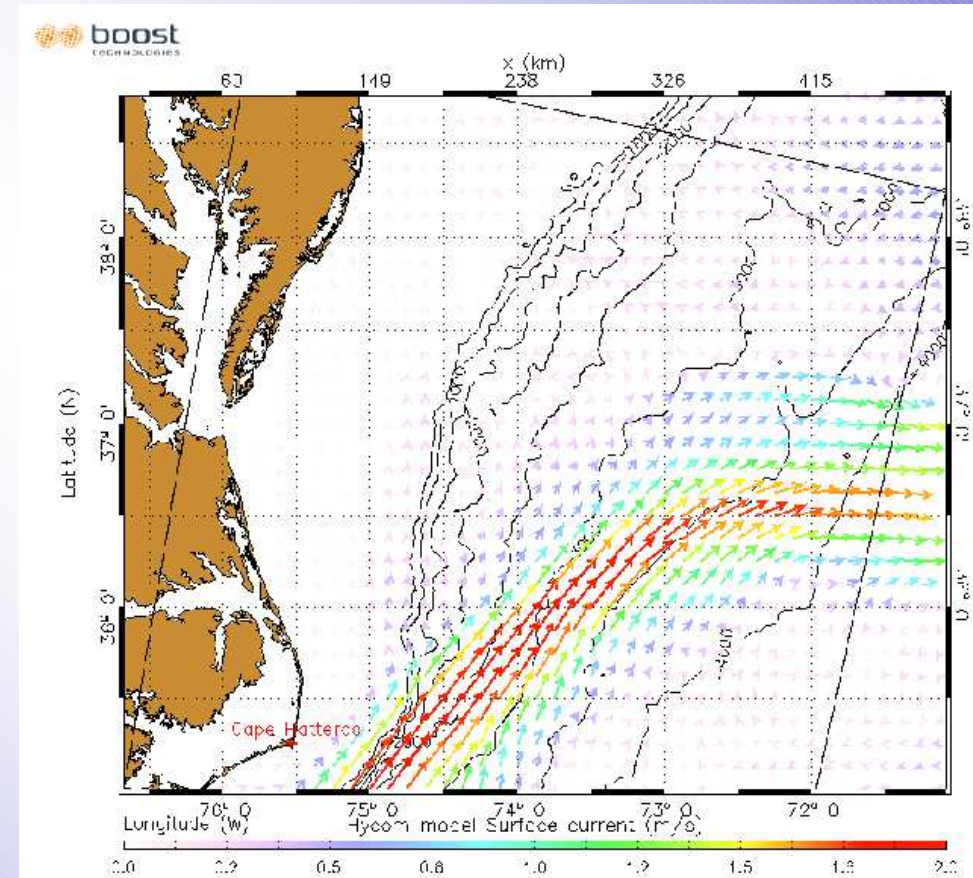
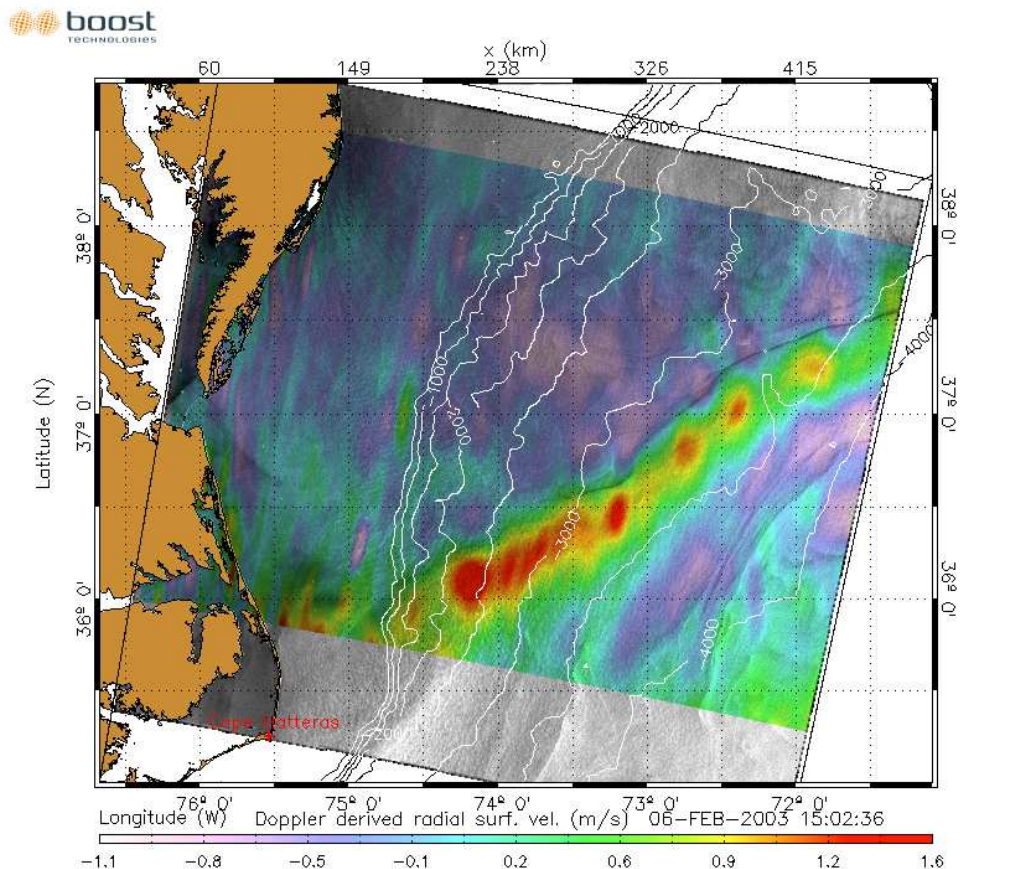


Brittany (62163) -- QSCAT_NCEP -- Period: ALWAYS



7. Доплеровская карта радиальной компоненты течений (слева)

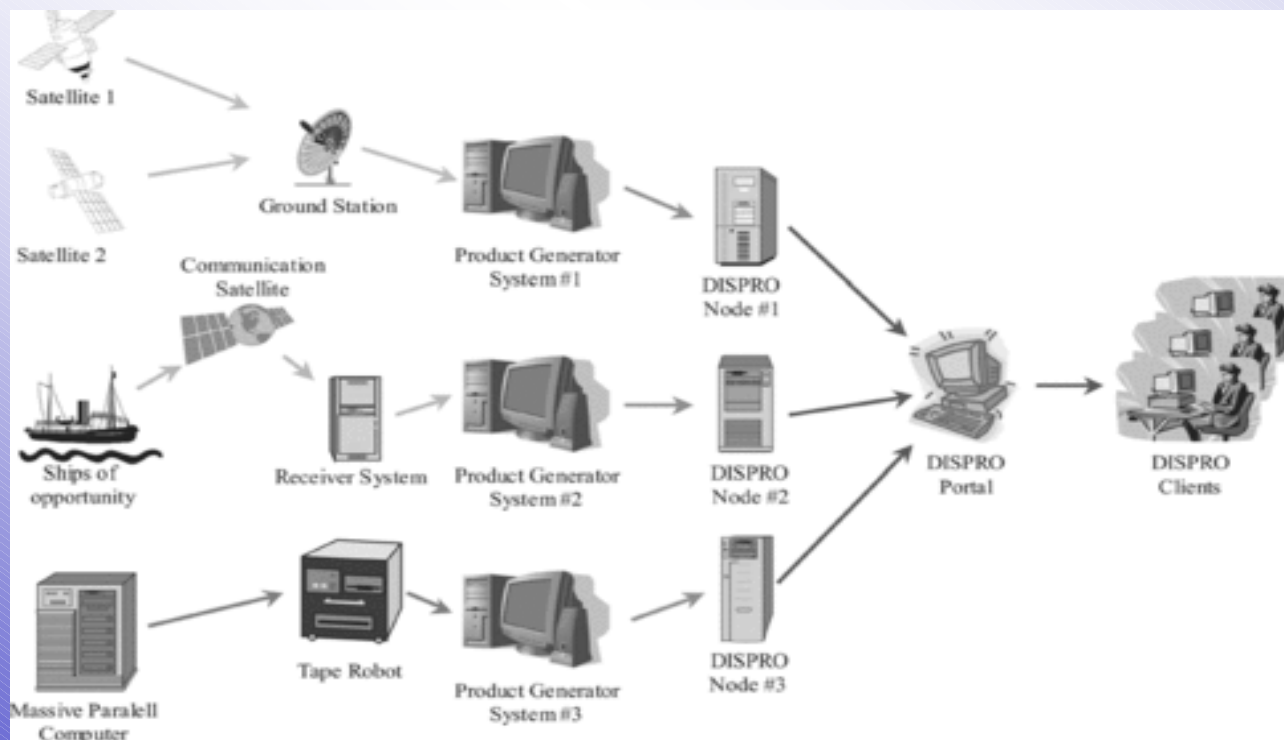
которая в сочетании с модельными данными о направлении может быть преобразована в полноценную карту течений (справа).



Информационная система проекта MONRUK

...состоит из портала проекта, который будет в Нансен-центре, Санкт-Петербург и сети региональных узлов у участников проекта (на базе так называемой **web map server** технологии).

Общий вид архитектуры **DISPRO** представлен ниже:



Запросы потребителей через портал адресуются серверу, хранящему данные соответствующего региона (распределенный доступ).

Заключение

В связи с тем, что в настоящее время:

ведутся работы по созданию нескольких **Российских спутниковых SAR** (первый из них, SAR **СЕВЕРЯНИН**, будет установлен на борту КА **МЕТЕОР-М**, запуск которого запланирован на середину **2008 г.**) и



начато **планирование работ по созданию программного обеспечения** тематической обработки,

участие **НЦ ОМЗ** в проектах **DEMOSSS** и **MONRUK** позволит в будущем:

обеспечить совместимость характеристик выходных продуктов, получаемых в результате проведения тематической обработки данных Европейских и Российских SAR;

реализовать оптимальную технологию взаимодействия между Европейскими информационными системами и информационной системой НЦ ОМЗа.



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!
THANKS FOR YOUR KIND ATTENTION!**

**Сайт НЦ ОМЗ - <http://www.ntsomz.ru>
E-mail - ntsomz@ntsomz.ru**