

# Водные ресурсы и нефтяные загрязнения

Лекция 7  
Профессор Бактыбеков К.С.

## Водное хозяйство и ресурсы

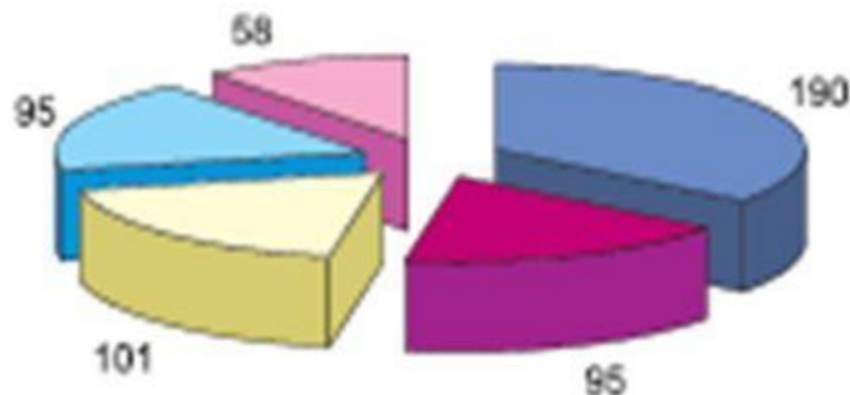
На территории Республики Казахстан насчитывается :

**Рек:** около 39 тыс. рек и временных водотоков, из них более 7 тысяч имеют длину свыше 10 км.

**Озер:** около 48262 с общей площадью водной поверхности 45002 км<sup>2</sup>.

**Ледников:** около 2720 ледников, в том числе 1975 ледников площадью 0,6 км<sup>2</sup> и более.

**Водохранилищ:** свыше 200 водохранилищ общей емкостью более 95,5 км<sup>3</sup> (без учета прудов и малых водохранилищ, рассчитанных на задержание весеннего стока).



Космические снимки позволяют следить за развитием негативных процессов в реках, озерах, водохранилищах, предсказывать возможность их возникновения и характер протекания, выявлять их последствия и оценивать все виды ущерба:

- Выявление речных и озерных бассейнов, водосборов, моделирование направлений и скоростей стока, процессов транспортировки взвешенных частиц, загрязняющих веществ.
- Дистанционный контроль и моделирование экологического состояния территории при сбросах в водную среду загрязняющих веществ индустриального происхождения.
- Прогноз распространения загрязняющих веществ в водной среде с использованием методов дистанционного зондирования и геоинформационного моделирования.
- Моделирование процессов затопления территории во время паводков по трехмерным моделям на базе космической стереосъемки.
- Разработка и внедрение полуавтоматических методов мониторинга паводков по сериям космоснимков, ведение мониторинга в период паводков.
- Осуществление мониторинга водного и ледового режима водоемов, наблюдение за процессами снеготаяния в целях прогнозирования стока.
- Мониторинг состояния водоохранных зон, несанкционированного строительства в их пределах промышленных и жилых объектов и др.

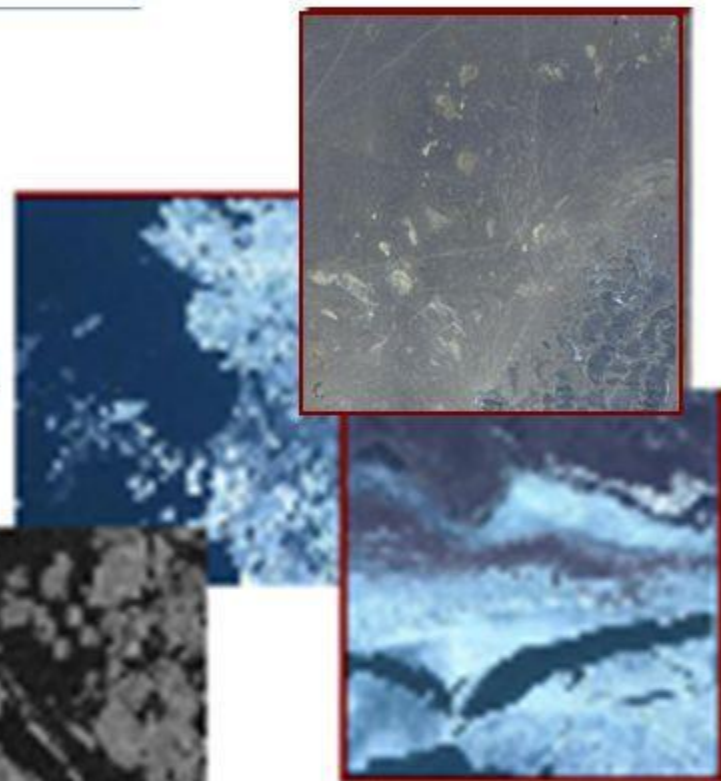
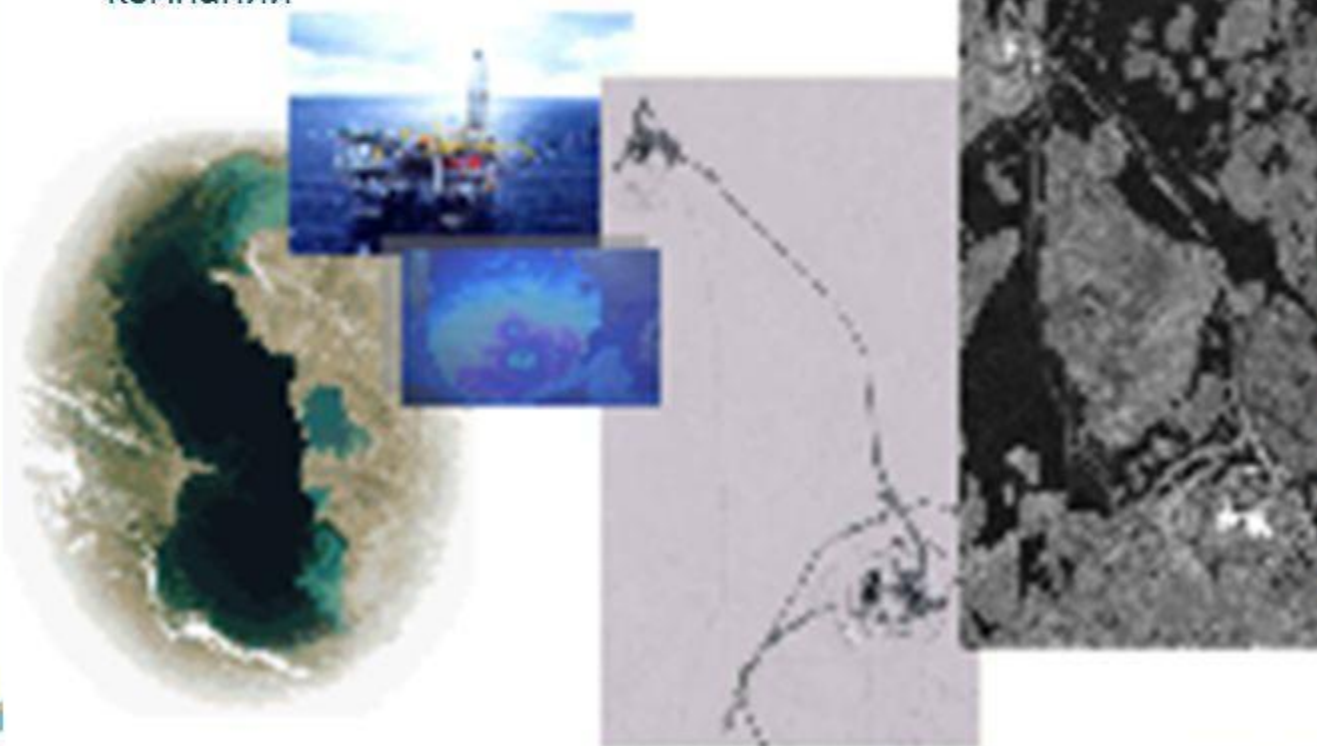




## Пример – мониторинг Каспийского моря

### ➤ Использование мониторинга

- Высокая плотность прибрежных платформ добычи нефти: необходимость в мониторинге ледового покрова
- Главные экологические риски: влияние индустриализации и обнаружение разливов нефти (нефтяных пятен)
- Наблюдения необходимы для нефтегазовых компаний



**Объединенное использование оптических и радарных снимков способствует:**

- морским исследованиям
- планированию маршрута
- охране инфраструктуры

## ➤ Оценка прибрежной и береговой деятельности

### 1. Мониторинг просачивания нефти

- Обнаружение природных выделений нефти – прибрежная разведка



### 4. Мониторинг ледового покрова

- Оценка риска для нефтяных трубопроводов и буровых установок
- Мониторинг окружающей среды
- Управление движением судов

### 2. Мониторинг нефтяных пятен и загрязнений

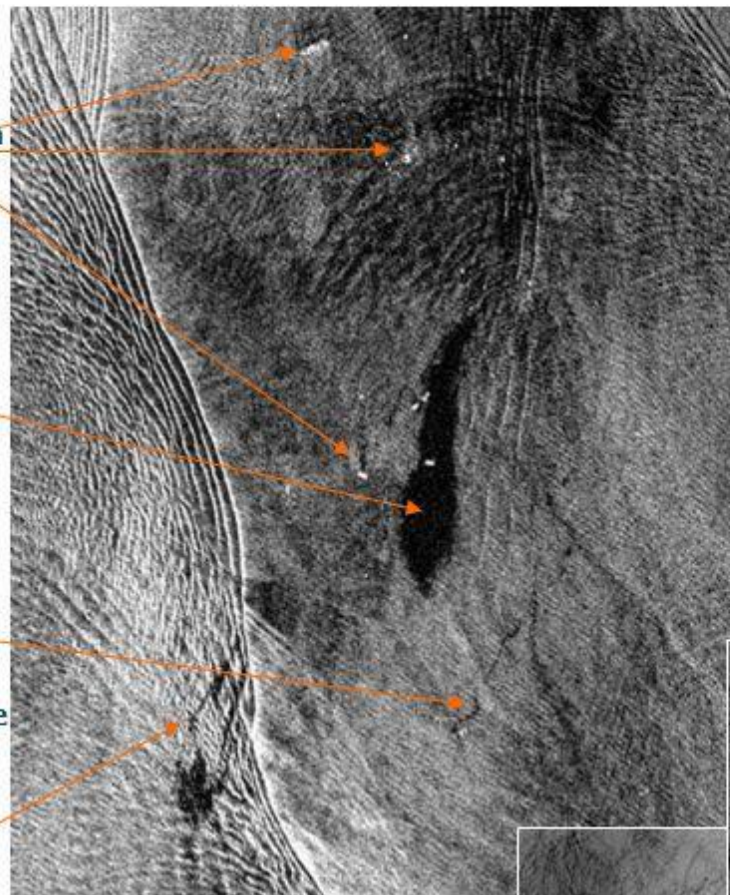
- Незаконное загрязнение судоходством и искусственные загрязнения
  - Определение источника загрязнения
  - Решение экологических судебных споров

### 3. Обнаружение судов

- Охрана границ
- Мониторинг трафика
- Судебное преследование незаконных действий



# 1. Определение природных выделений нефти

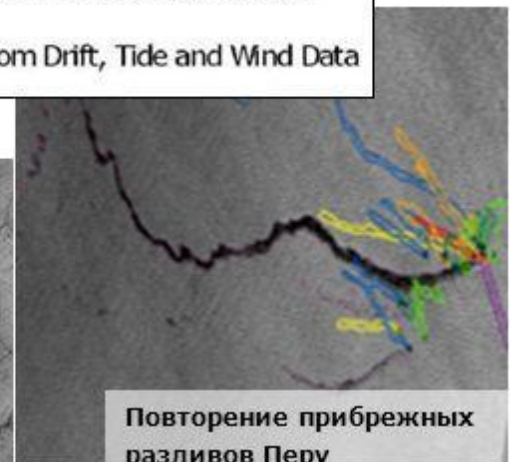
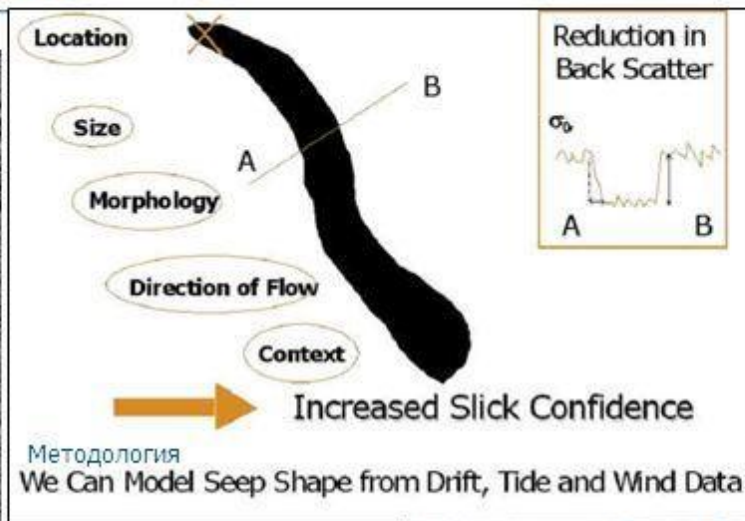


Нефтедобывающая платформа

Нефтяные пятна в следствии производства буровых установок

Вероятное природное нефтяное месторождение

Разливы, разгоняемый океанскими волнами



2- направления известных местоположений разливов нефти сопоставимых со закодированными геоснимками

3- Определены вероятные полосы разлива и источники

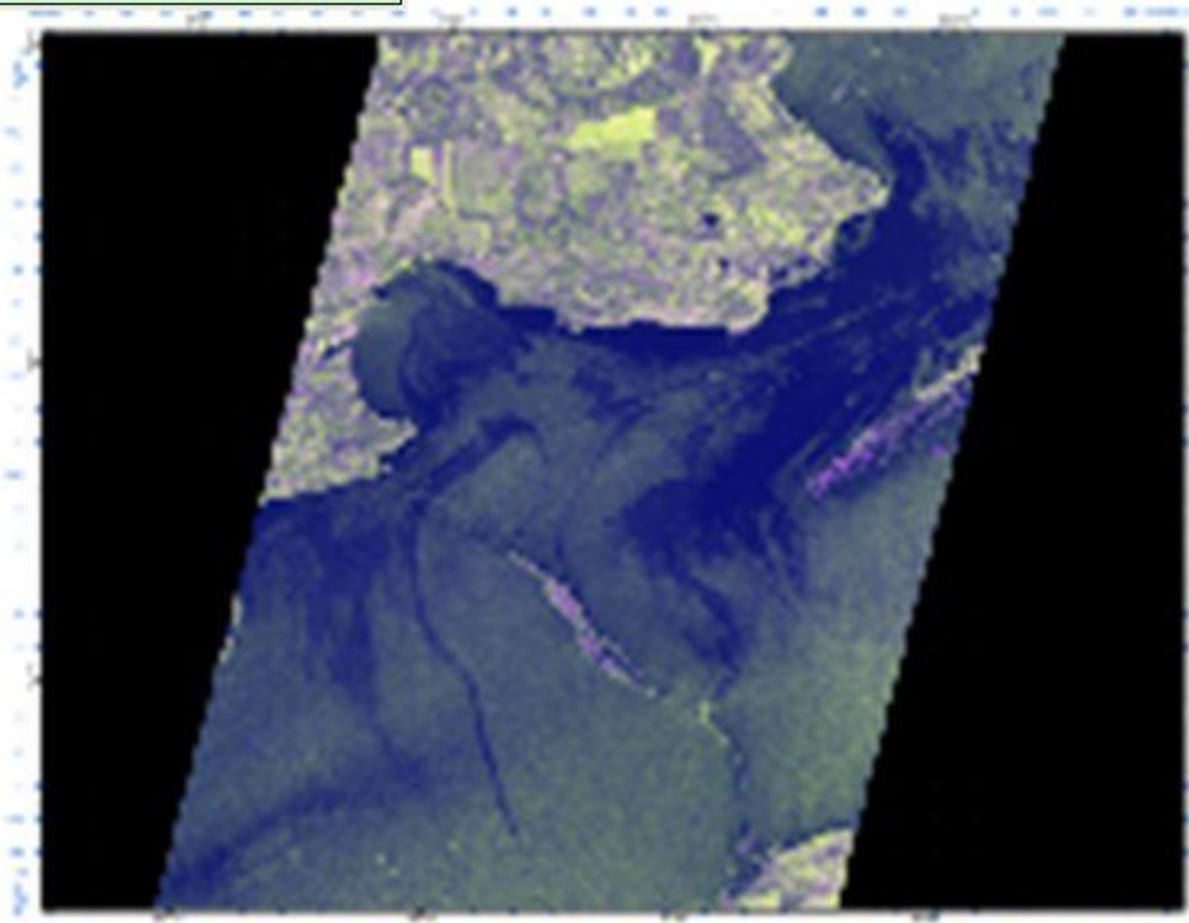
## Разлив нефти в Анголе

- Нефтяные разливы обнаруживаемы, как темные области на снимке
- Нефтедобывающие платформы и корабли показываются как светлые объекты



## 2. Мониторинг нефтяных разливов

+5 дней (16 Ноября)

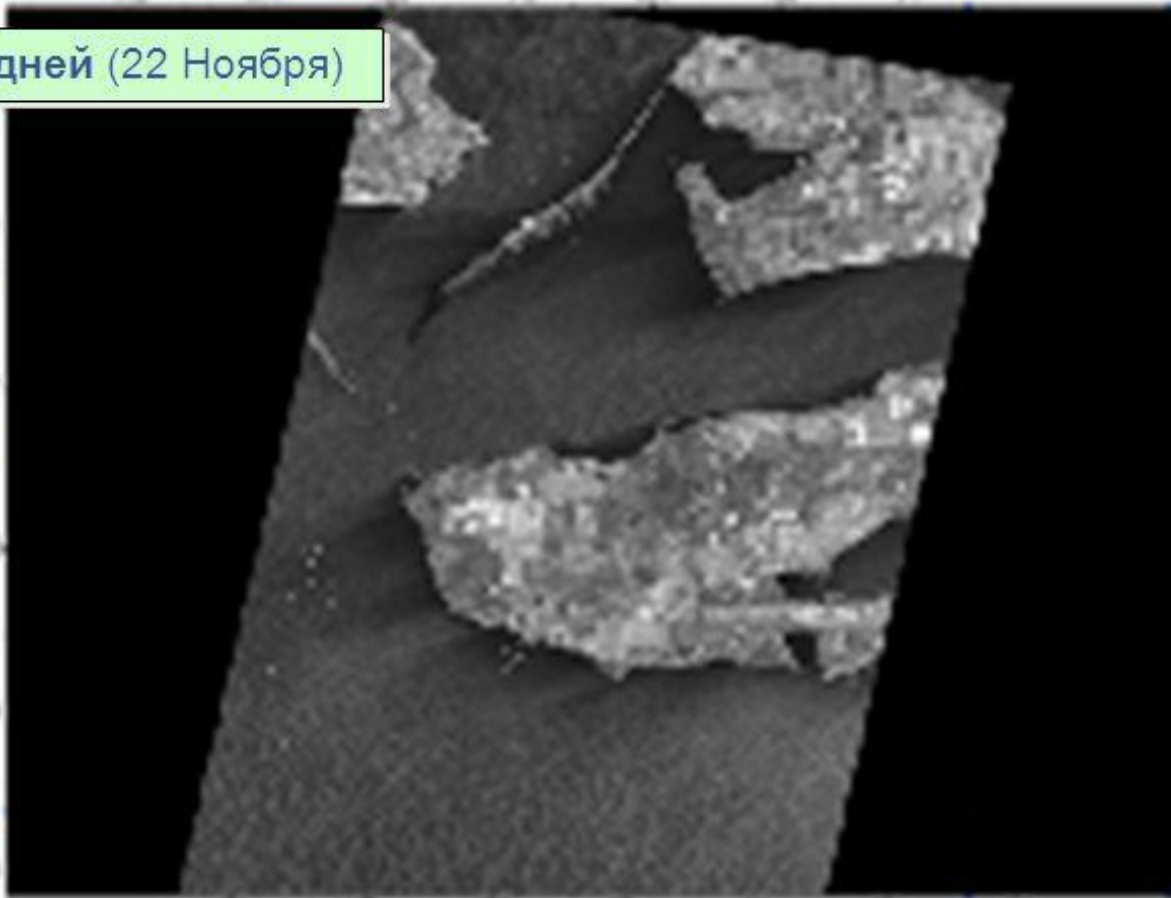




## 2. Мониторинг нефтяных разливов

+5 дней (16 Ноября)

+11 дней (22 Ноября)

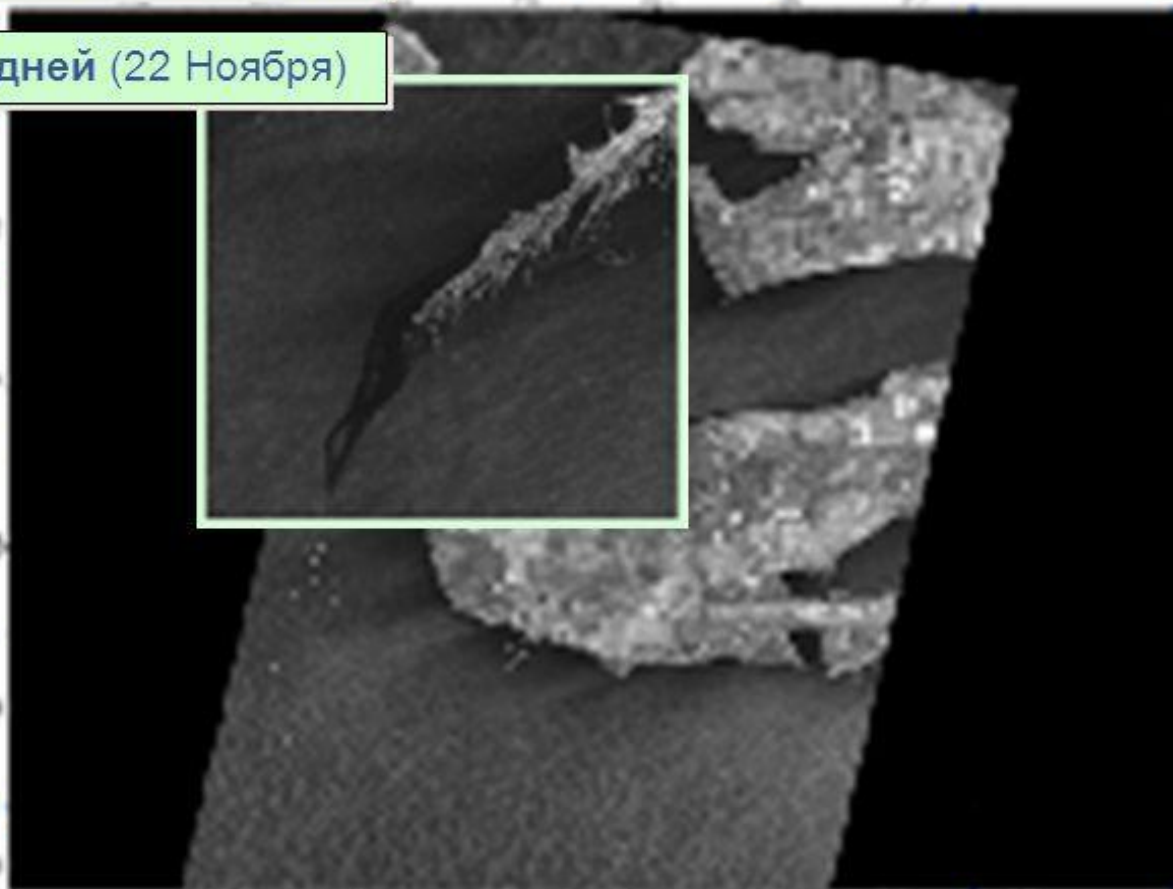




## 2. Мониторинг нефтяных разливов

+5 дней (16 Ноября)

+11 дней (22 Ноября)

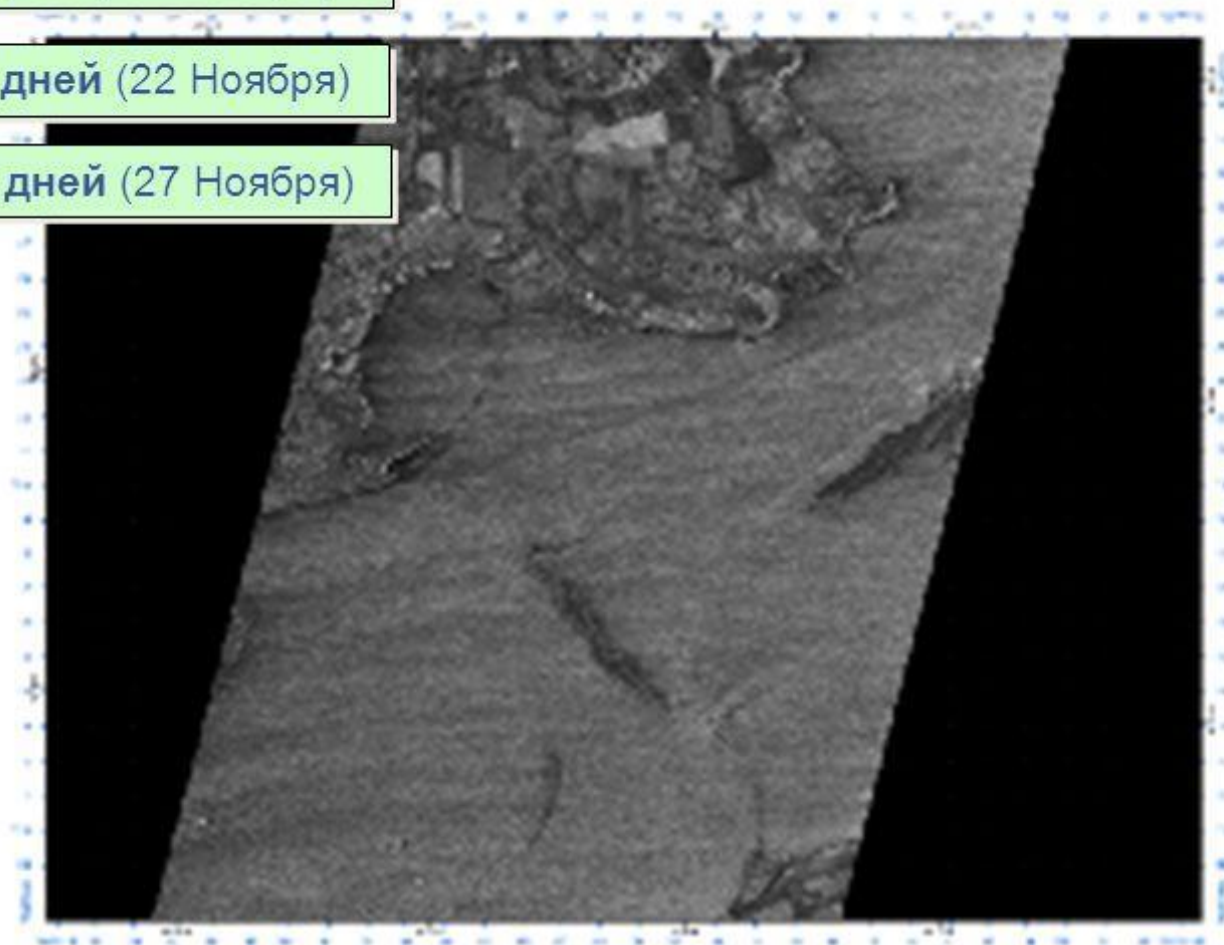


## 2. Мониторинг нефтяных разливов

+5 дней (16 Ноября)

+11 дней (22 Ноября)

+16 дней (27 Ноября)



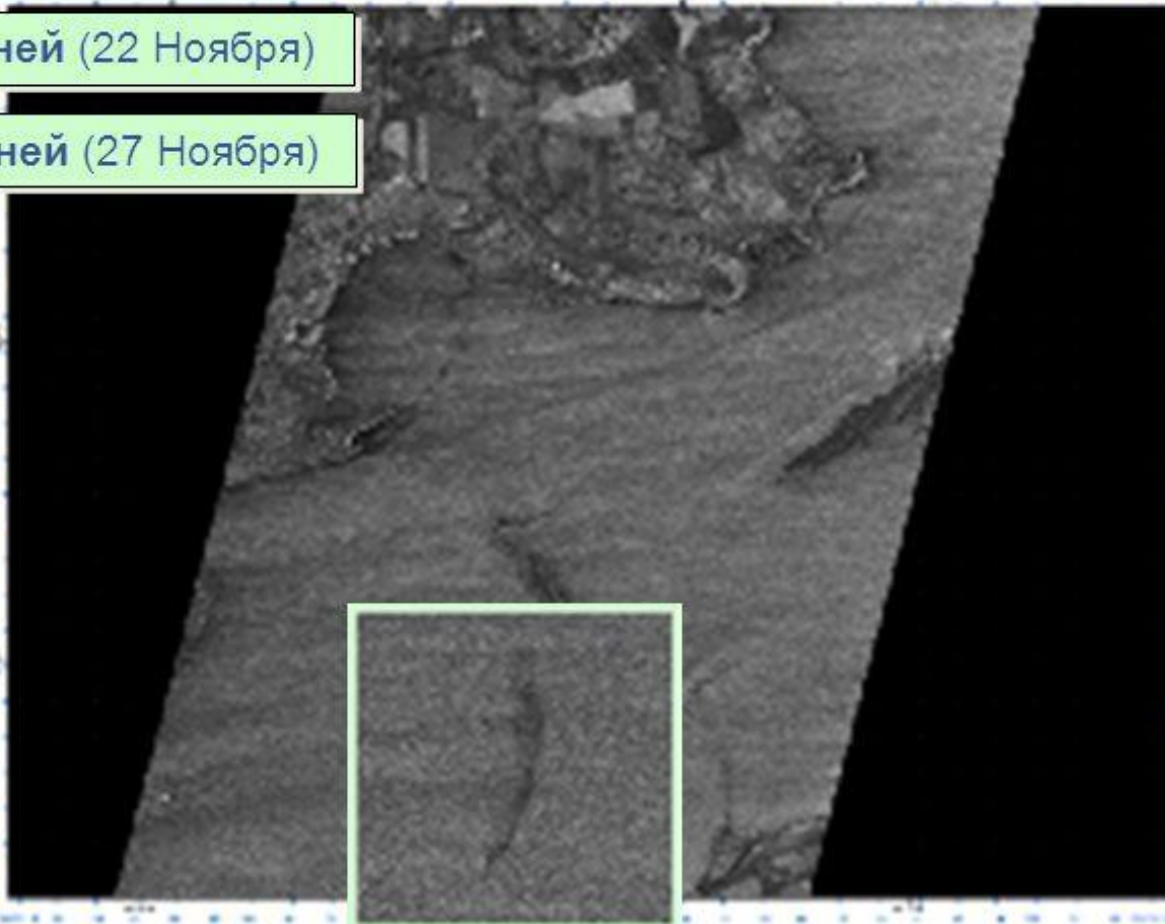


## 2. Мониторинг нефтяных разливов

+5 дней (16 Ноября)

+11 дней (22 Ноября)

+16 дней (27 Ноября)



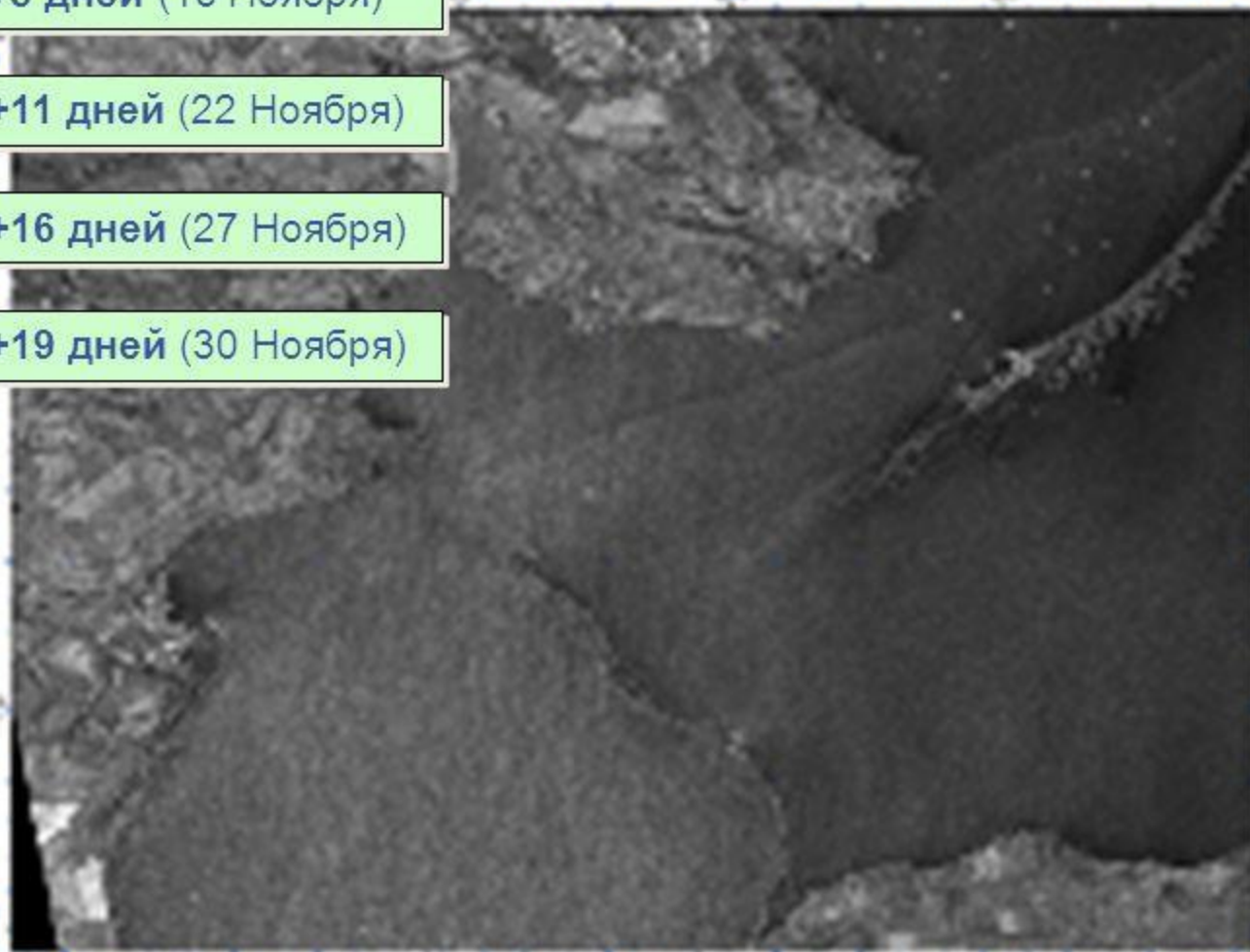
## 2. Мониторинг нефтяных разливов

+5 дней (16 Ноября)

+11 дней (22 Ноября)

+16 дней (27 Ноября)

+19 дней (30 Ноября)





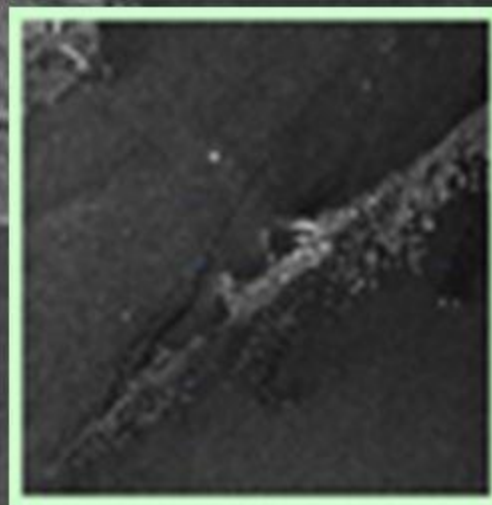
## 2. Мониторинг нефтяных разливов

+5 дней (16 Ноября)

+11 дней (22 Ноября)

+16 дней (27 Ноября)

+19 дней (30 Ноября)



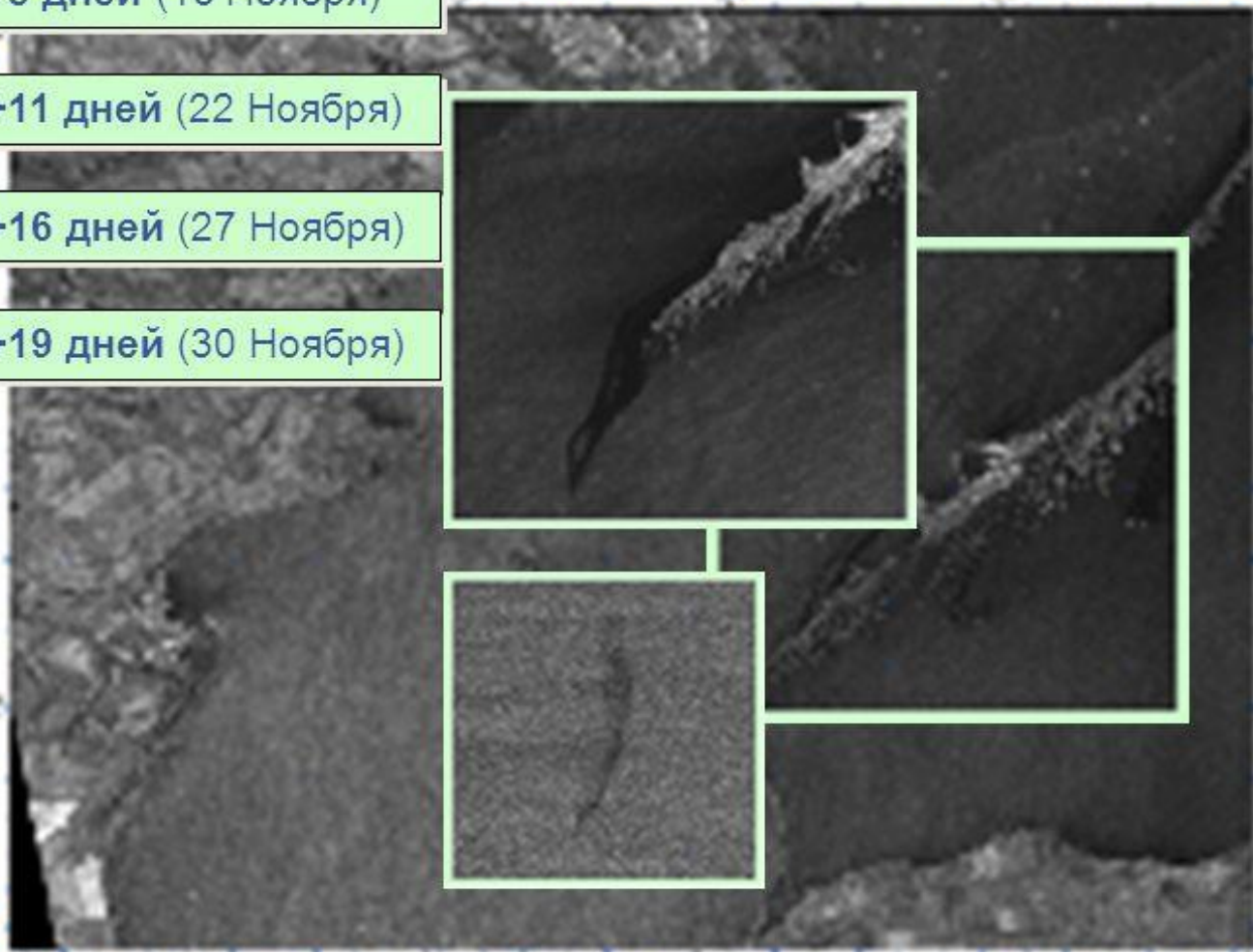
## 2. Мониторинг нефтяных разливов

+5 дней (16 Ноября)

+11 дней (22 Ноября)

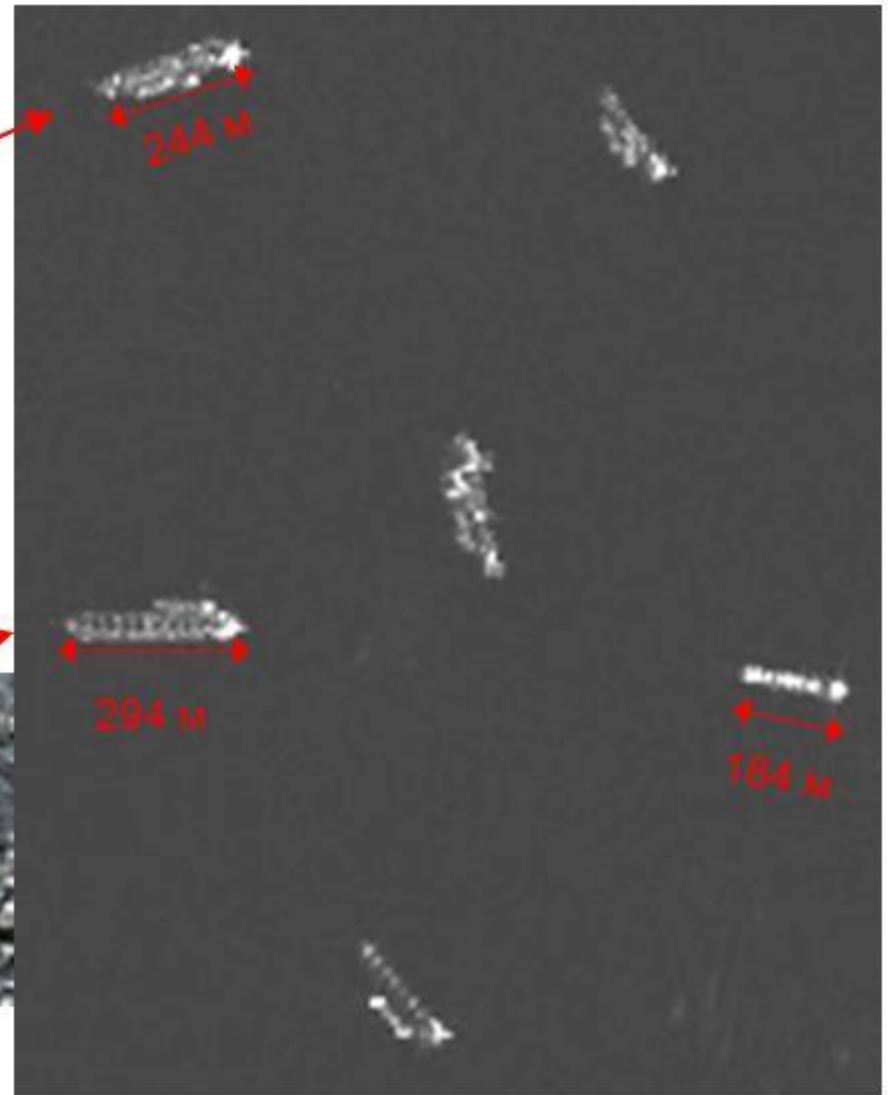
+16 дней (27 Ноября)

+19 дней (30 Ноября)





### 3. Обнаружение и определение кораблей



# МОНИТОРИНГ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ НЕФТЯНЫХ РАЗЛИВОВ В АКВАТОРИИ И БЕРЕГОВОЙ ЗОНЕ СЕВЕРНОГО КАСПИЯ



## ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ НЕФТЯНЫХ РАЗЛИВОВ



Нефтяные разливы, возникающие в результате аварийных ситуаций на объектах морской добычи и транспортировки нефти



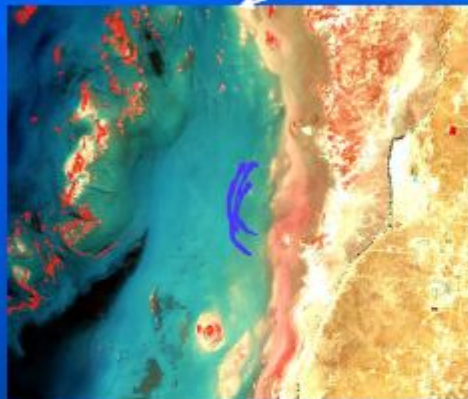
Нефтяные разливы, возникающие в результате прорыва затопленных скважин



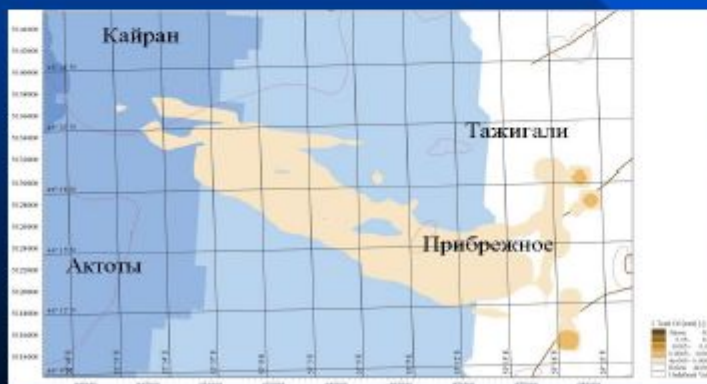
Нефтяные разливы, возникающие в результате аварийных сбросов нефтепродуктов с судов



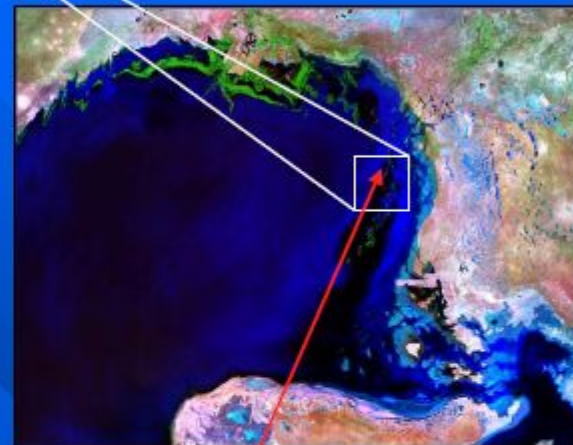
# СИСТЕМА МОНИТОРИНГА НЕФТЯНЫХ РАЗЛИВОВ



ДДЗ



ГБД разливов и Моделирование



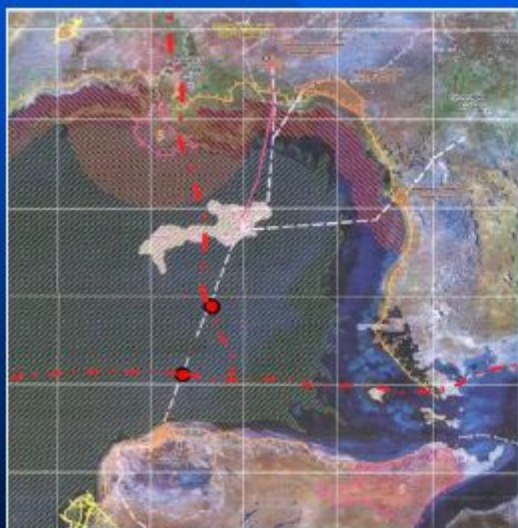
Космосъемка



ГБД источников нефтяных  
разливов

## Геобазы данных основных источников нефтяного загрязнения (ИНЗ)

№	Координаты ИНЗ (WGS-84)	Тип ИНЗ	Степень риска ИНЗ	Описание ИНЗ	Примеч.
1	51 53 57 E 45 45 62 N	Участок нефтепровода	III	Пересечение трубопровода с Южно-Эмбинским разломом	
2	46 14 55 5N 53 19 03 E	Затопленное месторождение	IV	Скважина Г2 затопленного месторождения «Прибрежный»	



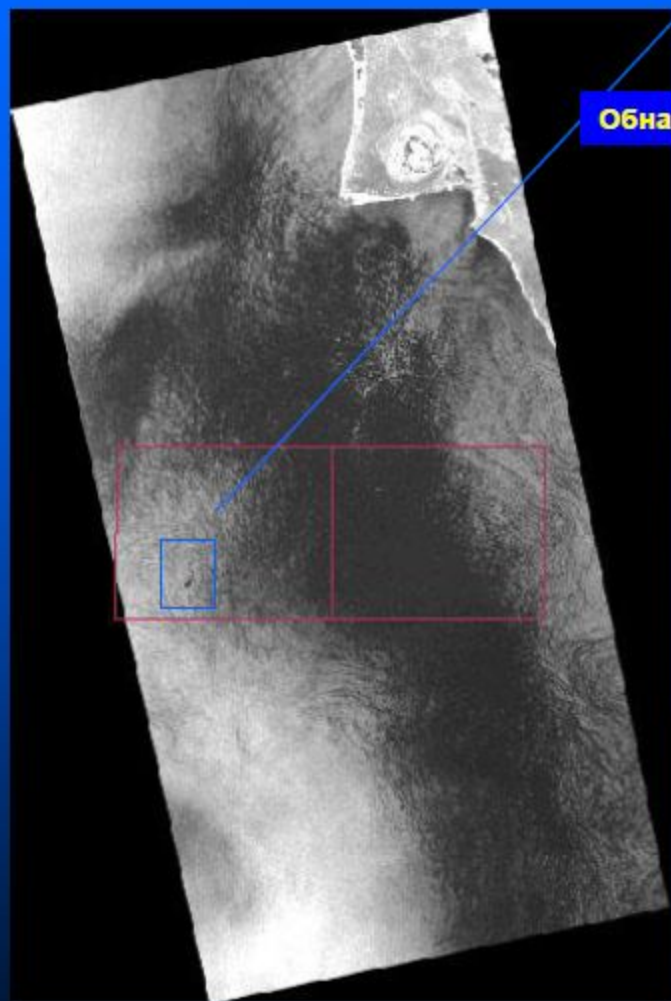
1. ГБД потенциально опасных участков трубопровода



2. Геобазы данных законсервированных и действующих скважин



# КОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ НЕФТЯНЫХ РАЗЛИВОВ В АКВАТОРИИ СЕВЕРНОГО КАСПИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ ДЗ КА RADARSAT



Identify Results

Layers: <Top-most layer>

v\_pgon\_56367\_s2\_area Location: (485648,112345 4636027,734629)

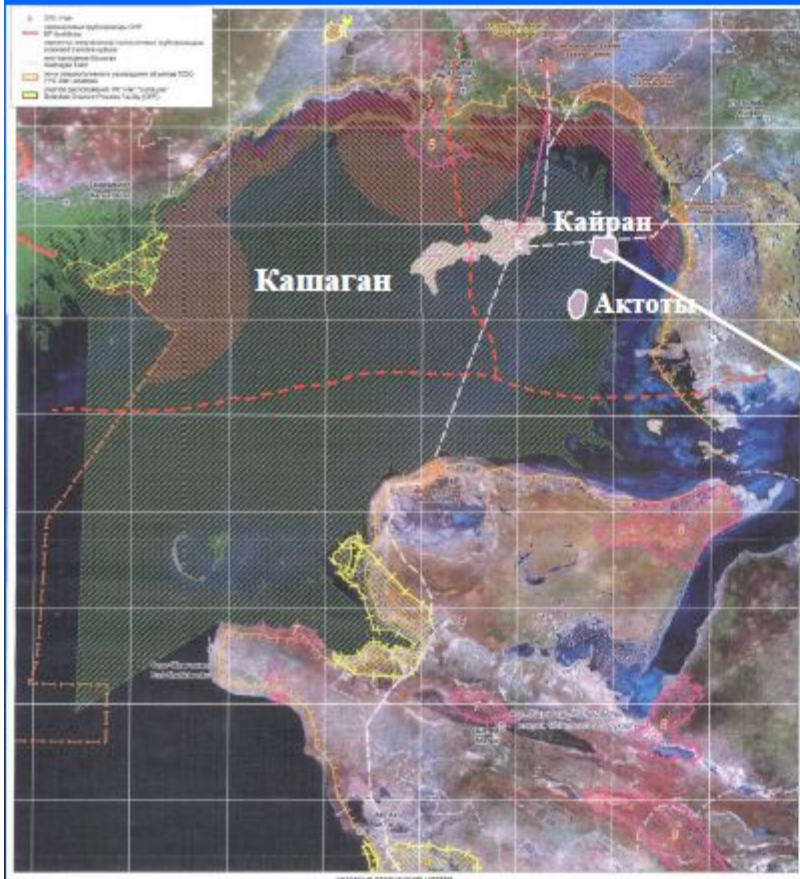
Field	Value
FID	2
Shape	Polygon
Id	0
Date	22.08.2006
F_AREA	2772641,98309

Создание атрибутивных данных

Анализ данных и выдача рекомендаций



## Моделирование нефтяного разлива на месторождении Кайран



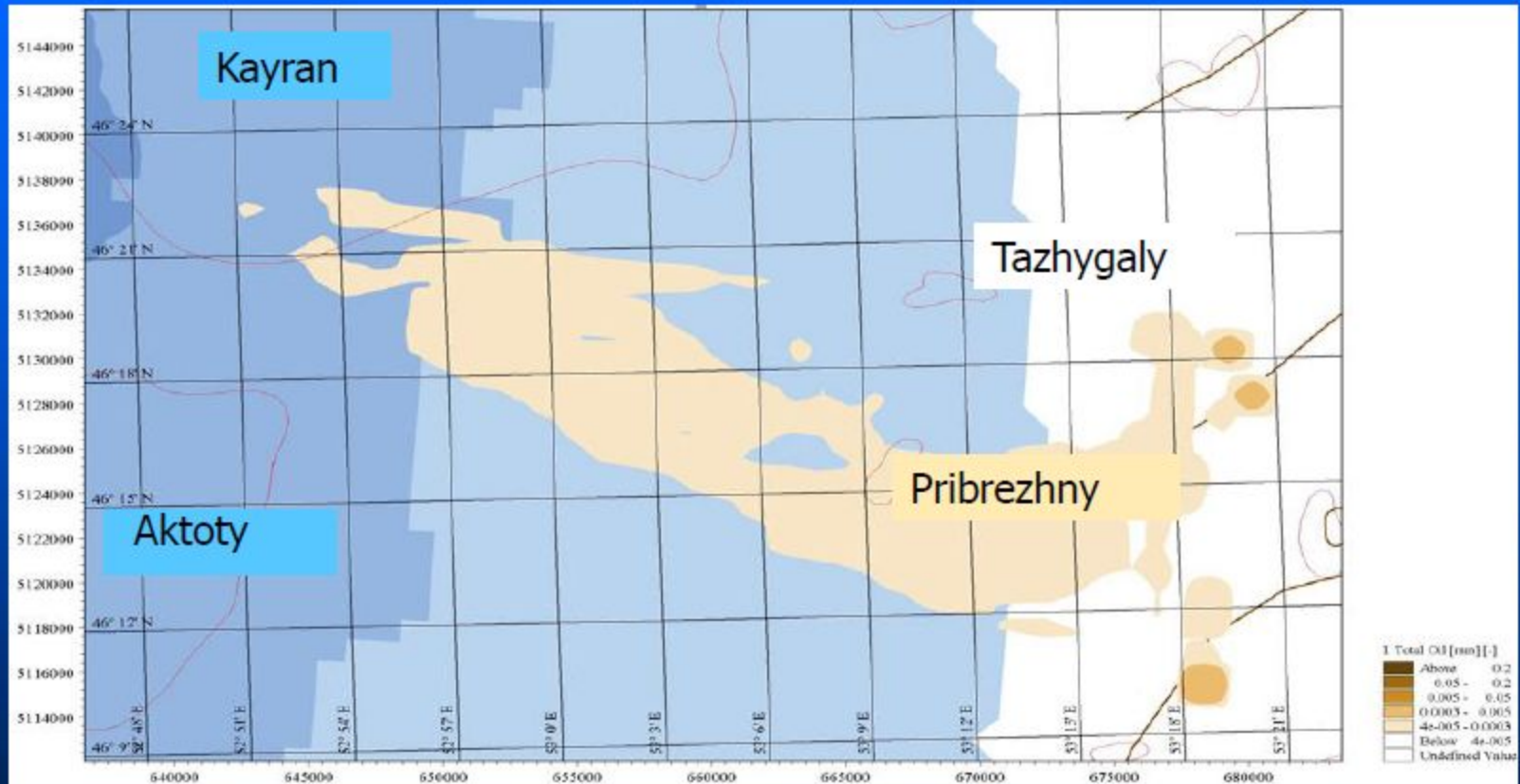
Дебит скважины в Мексиканском заливе составлял 5000 баррелей (680 тонн) в сутки.



Разработка нефтяных месторождений на шельфе Каспия предполагает создание около 11 искусственных островов, бурение 240 глубоких скважин и прокладку более 1000 км. морских трубопроводов

По результатам моделирования при возникновении нефтяного разлива на месторождении Кайран (дебит 780 т/сутки) в течении 3 суток будет загрязнено более 2.5 тысяч км. кв. шельфовой зоны Северо-восточного Каспия.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ АВАРИЙНОГО РАЗЛИВА НЕФТИ ИЗ СКВАЖИН НА ПРОМЫСЛЕ ПРИБРЕЖНЫЙ



Моделирование разлива нефти в течение 120 часов. Из-за сильных северо-западных течений нефтяной разлив был отнесен на 10 км от источника – скважины Г1 промысла Прибрежный



## **НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПЛАН**

**по предупреждению нефтяных разливов и реагированию на них в море  
и внутренних водоемах Республики Казахстан  
Министерство нефти и газа РК**



**Основной задачей Национального плана  
является обеспечение своевременных,  
комплексных и эффективных мер  
предупреждения и готовности реагирования на  
аварийные разливы нефти.**

**Для решения поставленной задачи создается:  
СИСТЕМА КОМПЛЕКСНОГО МОНИТОРИНГА  
НЕФТЯНЫХ РАЗЛИВОВ (СКМНР)**



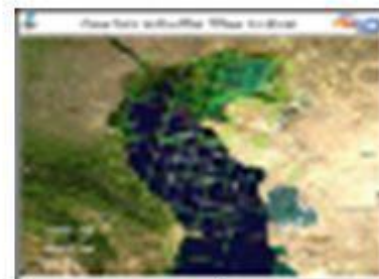
**Мониторинг нефтяных разливов в акватории и  
береговой зоне Казахстанского сектора  
Каспийского моря с использованием Геобазы  
данных источников нефтяных разливов и данных  
дистанционного зондирования**



**Проект подчеркивать выгоды использования спутниковых данных для прибрежного мониторинга и управление данными и система быстрой доставки.**

### ➤ Обзор услуг:

- Фокусирование внимания на экологически чувствительных зонах и/или существующих прибрежных зонах используя различные источники данных
- Новые и существующие данные будут приниматься и управляться через услугу он-лайн, позволяющий оперативный доступ к обработке
- Демонстрация ценной информации полученной со спутниковых данных в целях идентификации:
  - Природных просачиваний нефти и газа
  - Антропогенных загрязнений
  - Нелегальное загрязнение водных бассейнов морским транспортом
  - Обнаружение судов
  - Обнаружение ледового покрова
  - Мониторинг средств
  - Естественные цветение фитопланктонов



### ➤ Выгоды/эффекты:

- Обеспечить конечного потребителя детальной информацией о возможностях прибрежного мониторинга, используя спутниковые данные
- Информация по природному просачиванию нефти :
- В случае разлива нефти или задач относящихся к окружающей среде:
  - Спутниковые данные и оперативные системы поставки могут обеспечить конечного потребителя ценной информацией, необходимой им для быстрого и эффективного реагирования и уменьшения негативного воздействия и стоимости.
- Мониторинг ледового покрова обеспечит:
  - Информацией судоходные компании об областях высокого риска
  - Информацией по изменению из года в год состояния ледового покрова.

### ➤ Выводы:

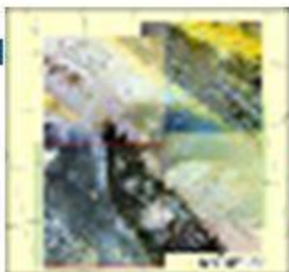
- Создание базы данных выходов нефти в прибрежных районах Каспий.
- Управление задачами проекта прибрежных зон Каспия , использующий оптические и радарные спутники, такие как SPOT 5 и TerraSAR-X
- Около оперативная онлайн-служба доставки для приема заказа, управления и поставки снимков и интерпретации в течении нескольких часов после получения спутниковых данных.
- Результаты интерпретации для каждой приобретенной сцены включают:
  - Природное просачивание нефти
  - Загрязнения водной среды
  - Обнаружение судна
  - Обнаружение ледового покрова
  - Мониторинг средств
- Предоставление детального отчета и анализ карт всех полученных данных проекта в течении одного месяца.





# Разработка запасов грунтовых вод

Цифровая модель рельефа

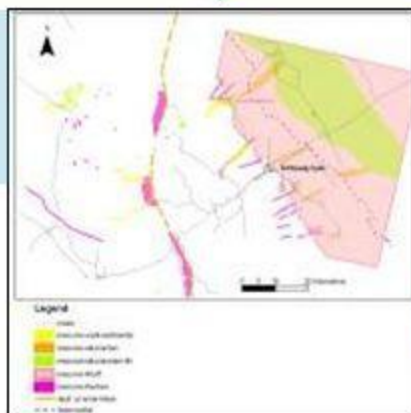
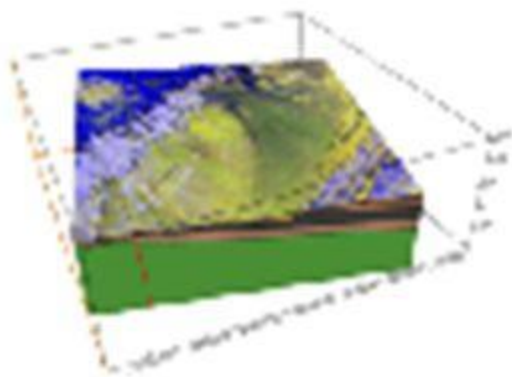


Служебные данные

Геологическое картографирование, сеть сухих русел (вади), область питания (грунтовых вод), ГИС продукты



Карта потенциальных запасов воды



Зона выветривания  
Сухие русла  
Разломы  
Трещины  
Вулканы  
Аллювиальная равнина

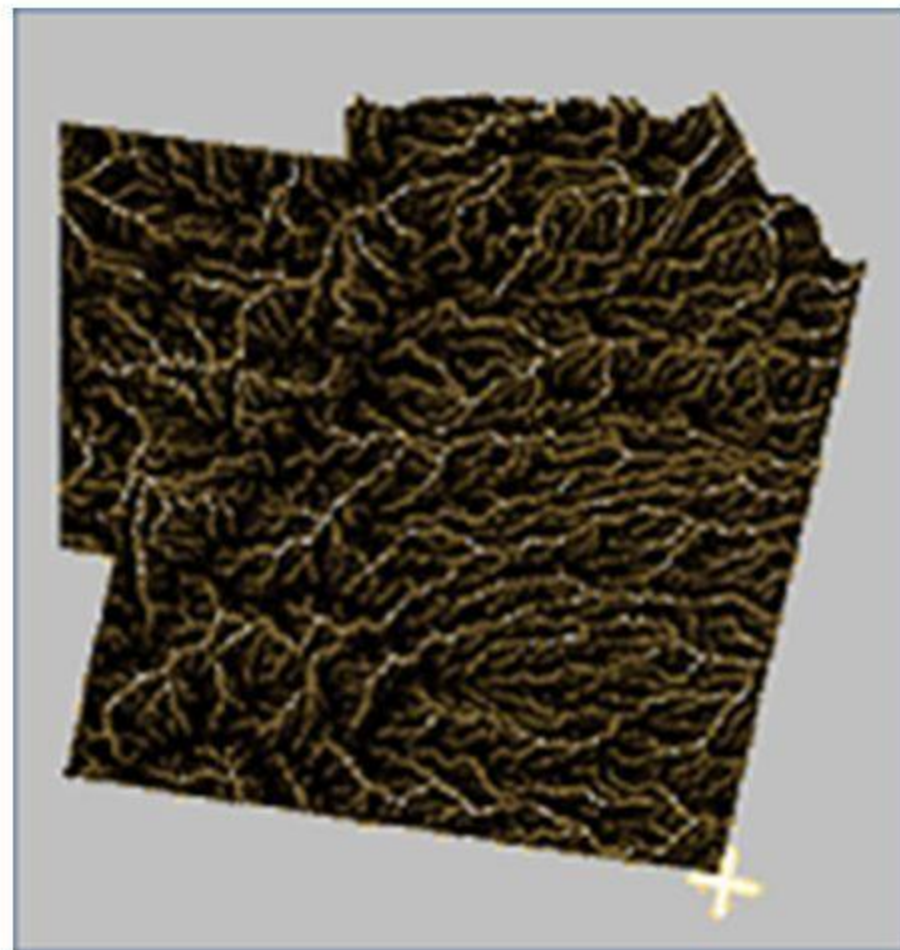
Геофизическая съемка / бурение





## ➤ Методология

- **Гидрологическое моделирование используемое в SPOT DEM**
  - Истощенные области автоматически выделены в цифровой модели рельефа (ЦМР).
  - Чем светлее область, тем она более истощена.
- **Проверка данных**
  - Применение к уже используемому водоему.



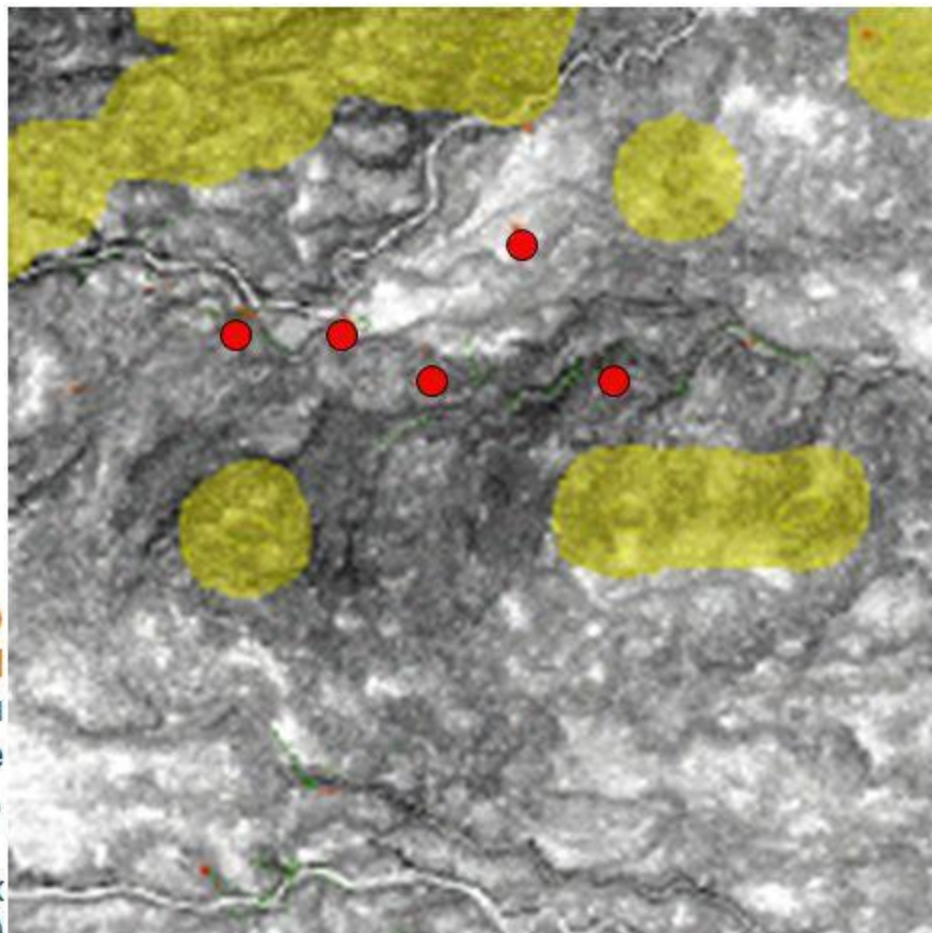
## ➤ Методология

- **Геологическое картографирование**
  - Хорошие потенциальные возможности для водоносных слоев : явления разломов в радиусе 100 м:
  - Плохие возможности: области находящиеся под влиянием закупоренности слоев.
- **Выбор участка разведочного бурения**

### УЧАСТОК РАЗВЕДОЧНОГО БУРЕНИЯ

● Перспективные участки бурения соответствуют областям, пересеченные разломами.

○ Плохие возможности для водоносных слоев (закупоренность слоев)

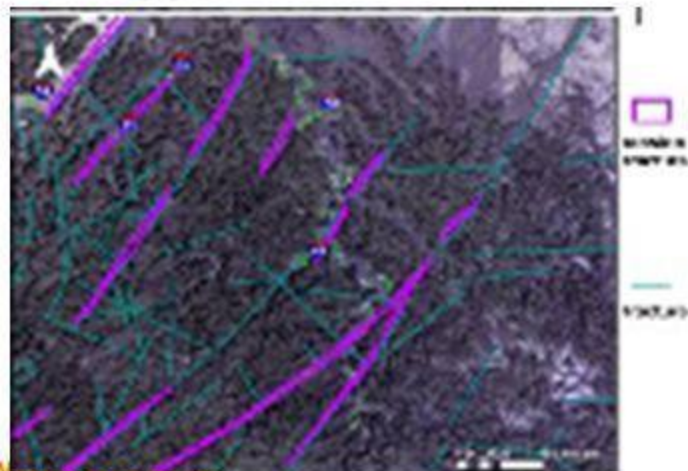
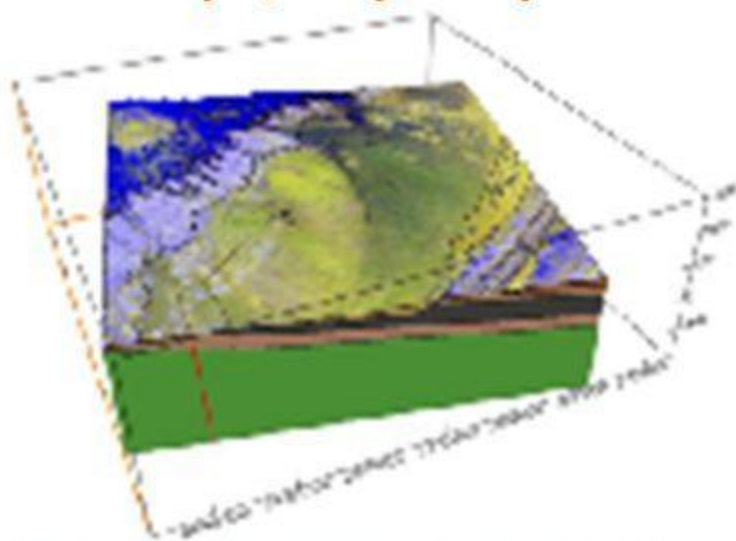


**Хороший результат при сравнении с существующими водоносными скважинами.**  
⇒ методология позволяет нацеливаться на перспективные местонахождения подземных вод  
⇒ увеличить расход

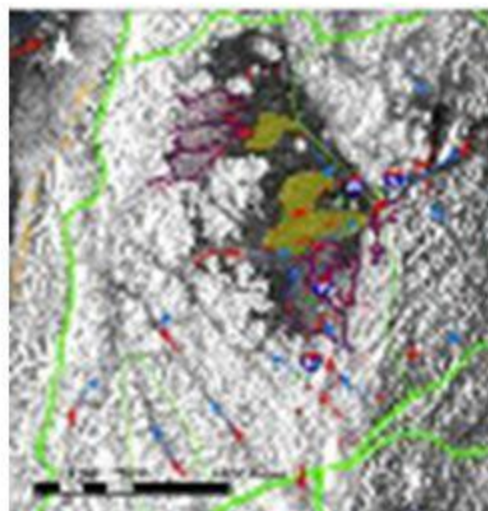


## Геологическое картографирование

*Иллюстрация изучения разломов*



## Гидрологическое картографирование и гидро-геологический анализ

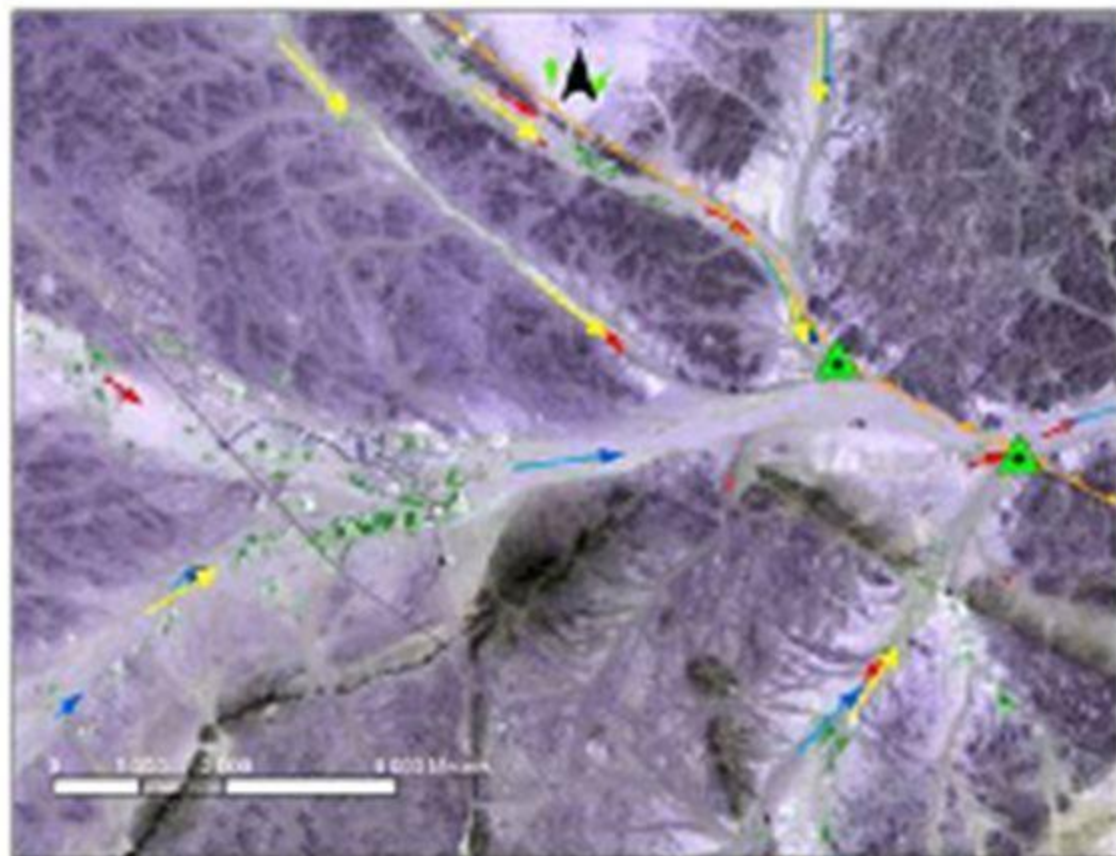


- Legend**
- fault\_atlantar-idses
  - wadi\_yearly-flow
  - wadi\_aquifer-flux
  - alluvial-fan
  - resource-alluvial-plan-58
  - sites
  - catchments
  - sub-catchment
  - radarsatortho.tif





Полевые работы,  
использующие дистанционное зондирование  
и ГИС



Legend

- rezervuar*
- rezervuar\_slovo*
- rezervuar\_slovo*
- rezervuar\_slovo*
- rezervuar\_slovo*
- rezervuar\_slovo*
- rezervuar\_slovo*
- rezervuar\_slovo*



Определение  
местонахождения с  
потенциальными запасами

*Пример потенциальных запасов  
подтвержденные дальнейшими  
исследованиями*



**Спасибо за внимание**