

# РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА СУДОВЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ В КАСПИЙСКОМ МОРЕ ПО ДАННЫМ СПУТНИКОВОЙ РАДИОЛОКАЦИИ ЗА 2022 Г.

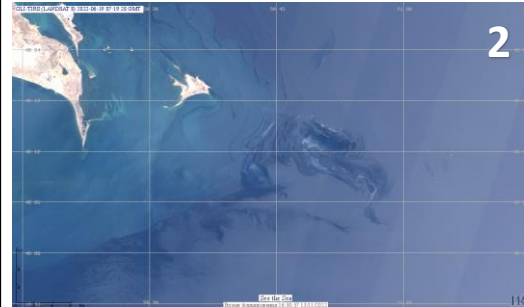
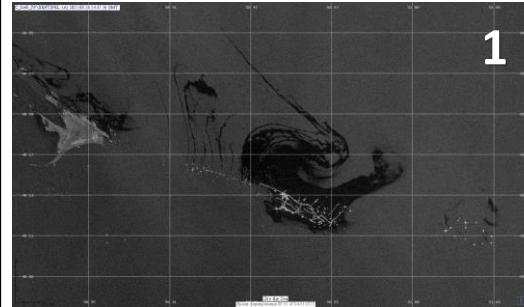
Князев Н.А.

Институт космических исследований РАН, Москва  
[nkniazev@gmail.com](mailto:nkniazev@gmail.com)



## Мотивация

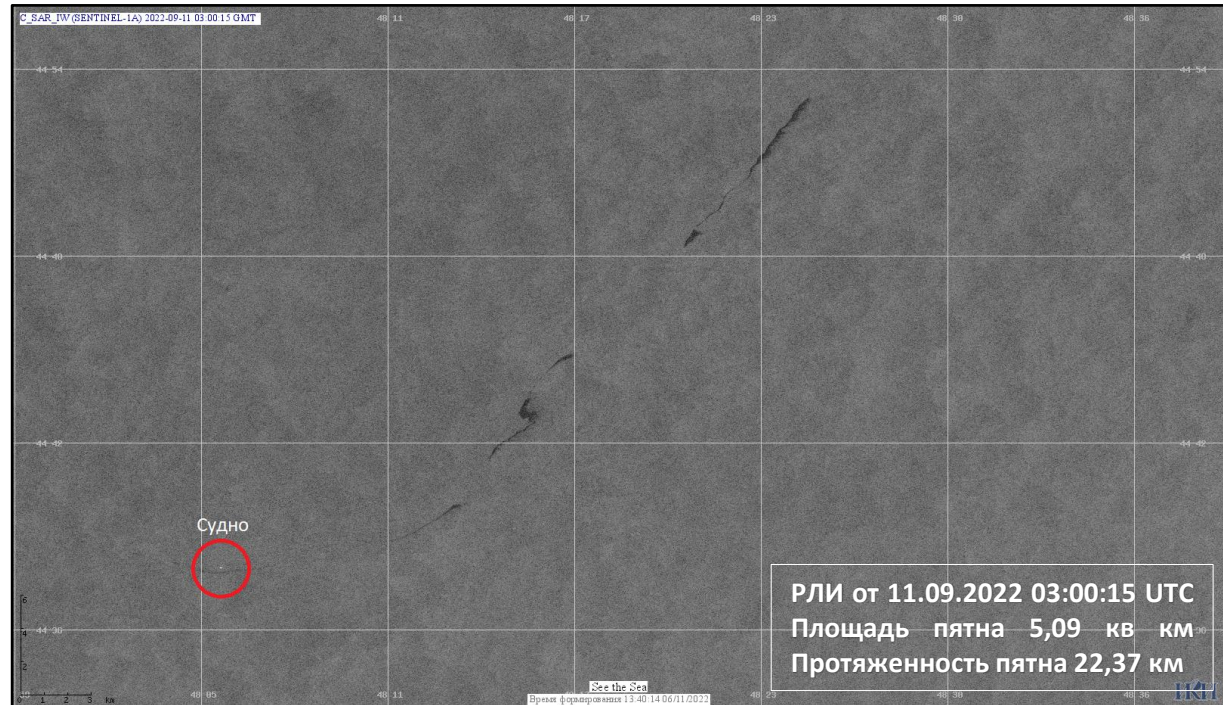
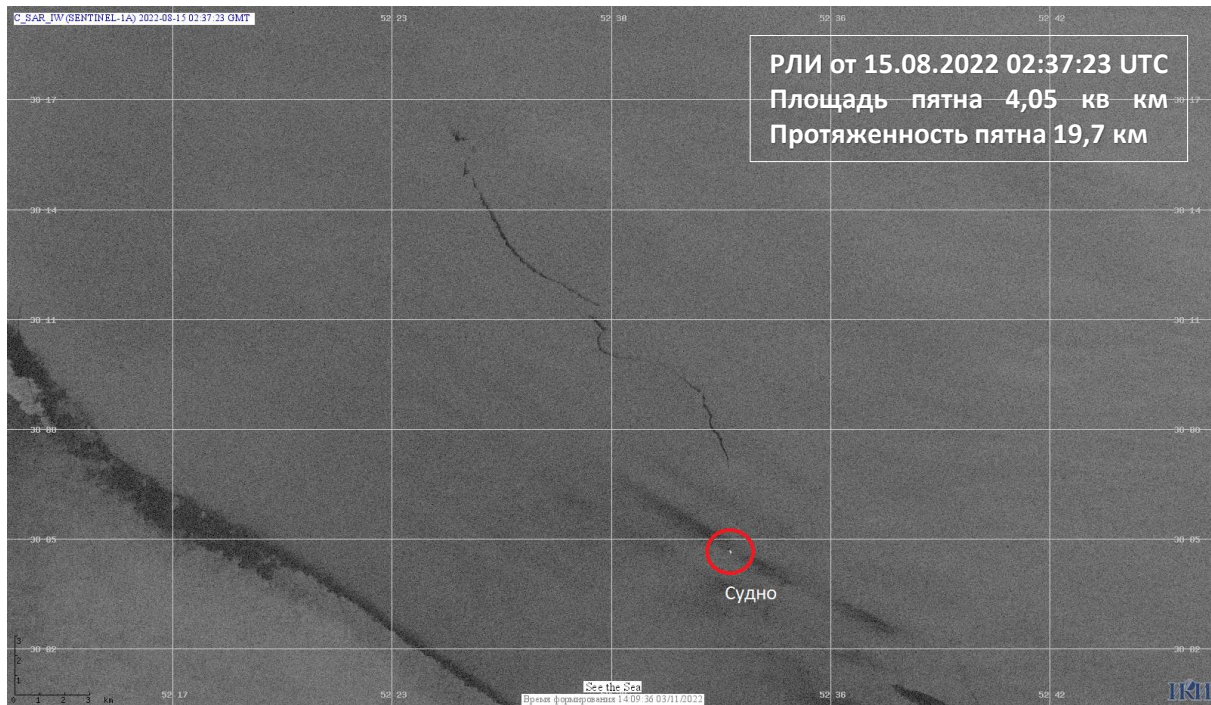
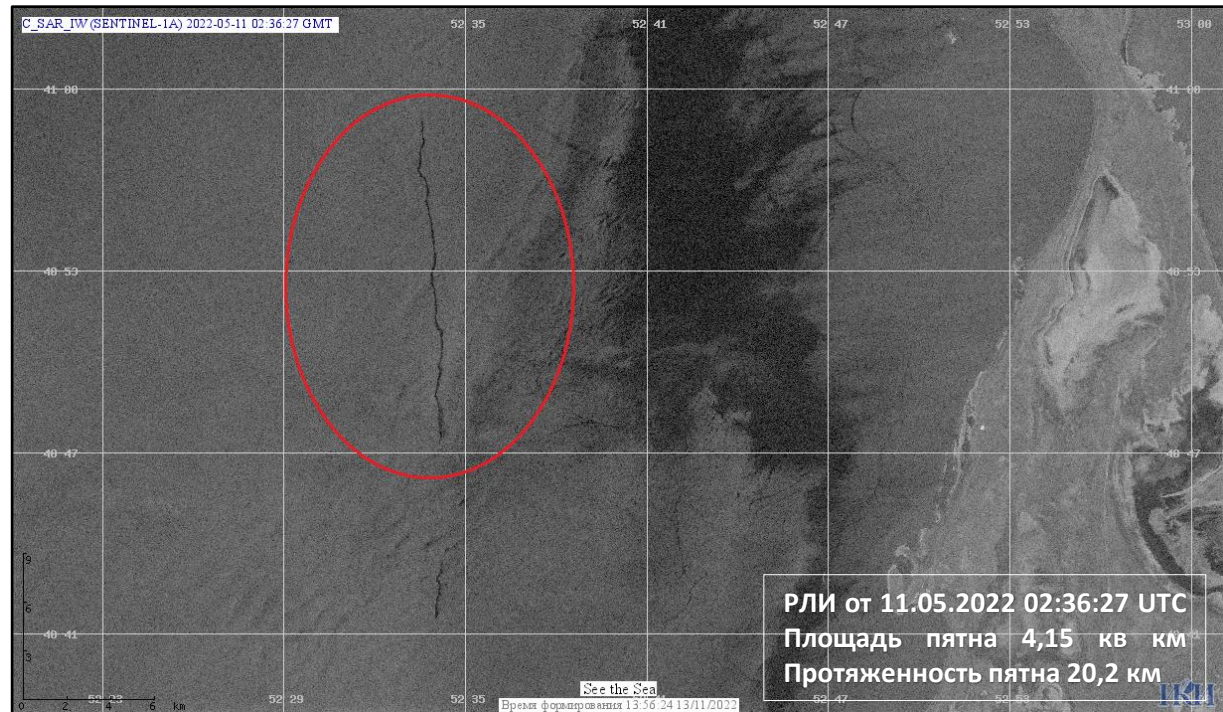
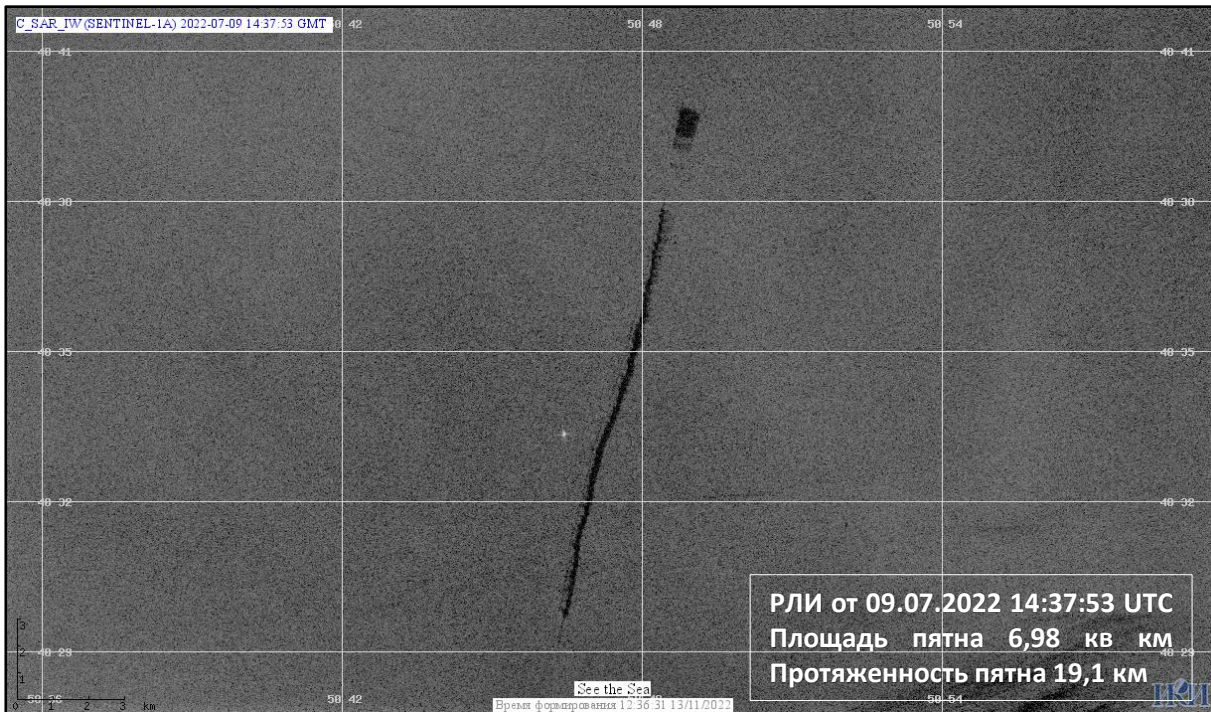
Каспийское море является крупным нефтегазоконденсатным месторождением, нефтедобыча которого осуществляется с середины XX века. С учетом особенности шельфовых месторождений в акватории периодически фиксируются случаи естественного выхода нефтеуглеводородов с морского дна на поверхность. Высокий риск экологической катастрофы в этом регионе также прогнозируется постоянными судовыми сбросами нефтепродуктов с нефтеналивных танкеров, осуществляющих транспортировку нефтепродуктов. Для оценки сезонной и пространственной изменчивости экологического состояния Каспийского моря в работе был проведен спутниковый мониторинг морской поверхности с целью выявления судовых сбросов за период январь-октябрь 2022 г.



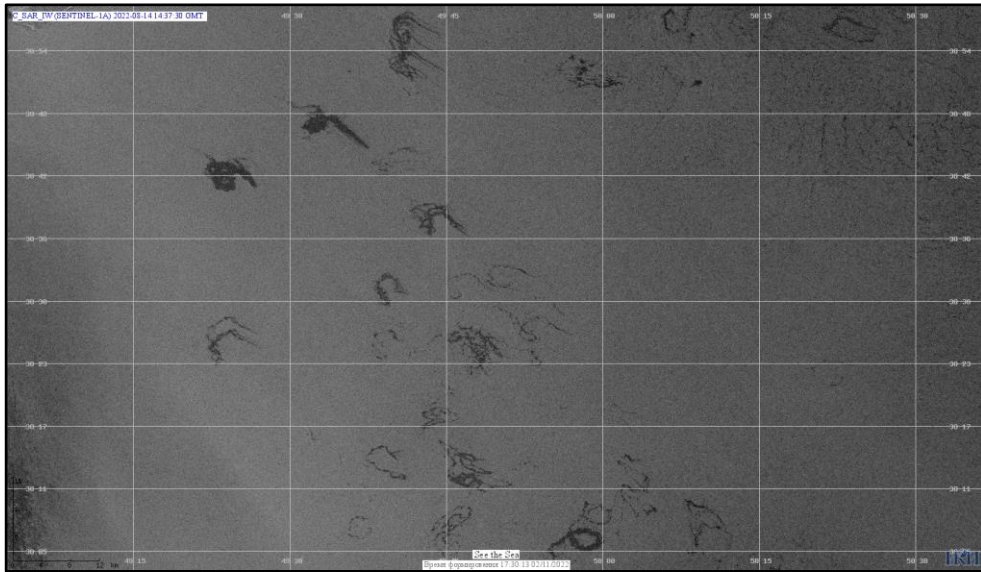
Примеры нефтяного загрязнения вокруг месторождения «Нефтяные камни» на РЛИ (1), оптическом изображении (2)

## Используемые данные

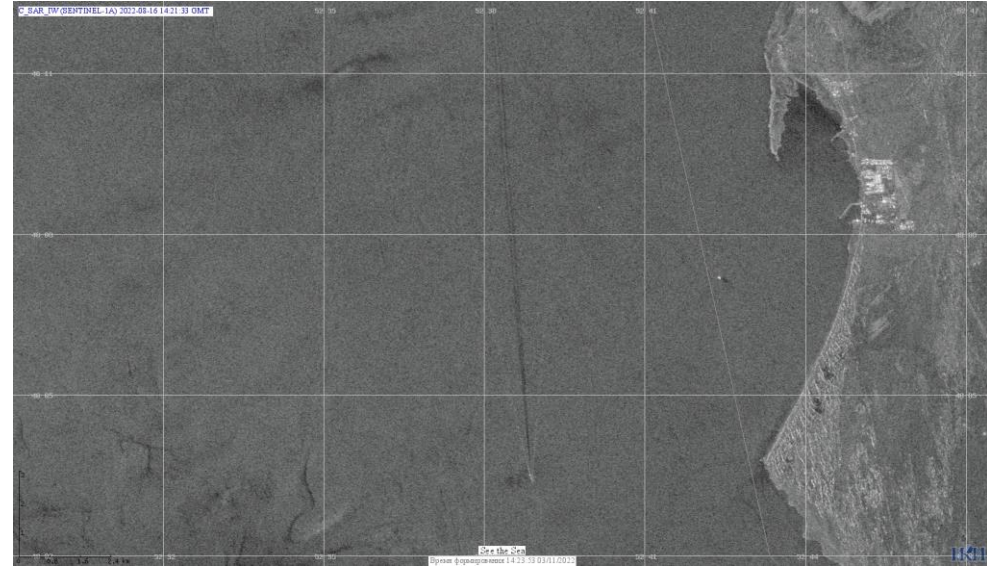
Для выполнения спутникового мониторинга в работе использовались архивы радиолокационных изображений (РЛИ) спутников Sentinel-1A,1B. Данные были получены с радиолокатора с синтезированной апертурой, осуществляющий съемку в сантиметровом диапазоне, в пространственном разрешении 10 м. Все работы по использованию архивов спутниковых данных, а также последующей обработке изображений и построению тематической карты судовых сбросов, выполнялись в информационной системе «See the Sea» (STS), разработанной в ИКИ РАН. В ходе мониторинга были изучены основные недостатки при детектировании нефтяных пленок на РЛИ. Особое внимание уделено так называемым нефтяным «подобиям» - физико-химическим процессам, которые проявляются на РЛИ схожими темными областями, которые затрудняют однозначную интерпретацию нефтяных загрязнений.



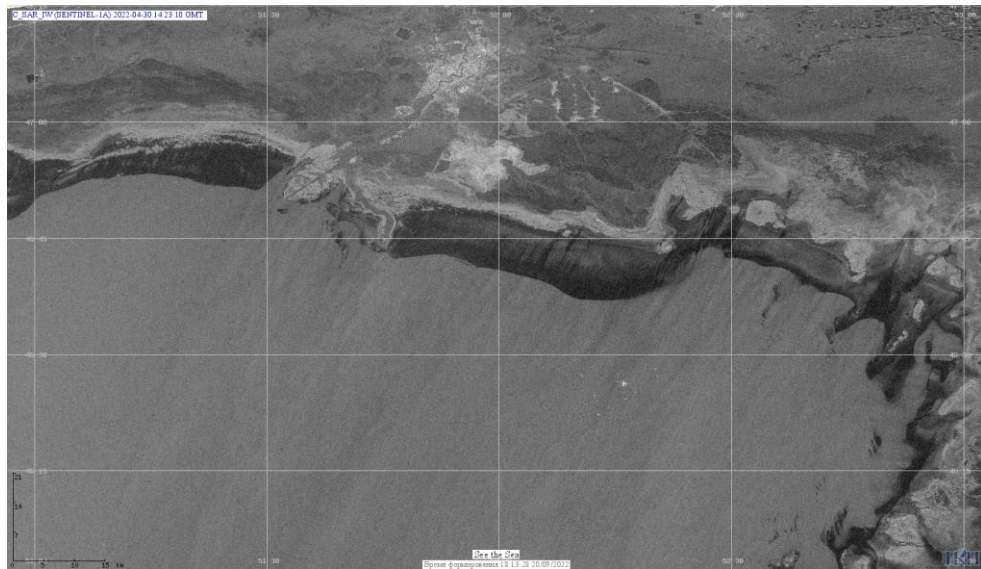
**Нефтяные подобия** – темные пятна на РЛИ, схожие с нефтяной пленкой. Появление подобий обусловлено различными климатическими и метеорологическими процессами



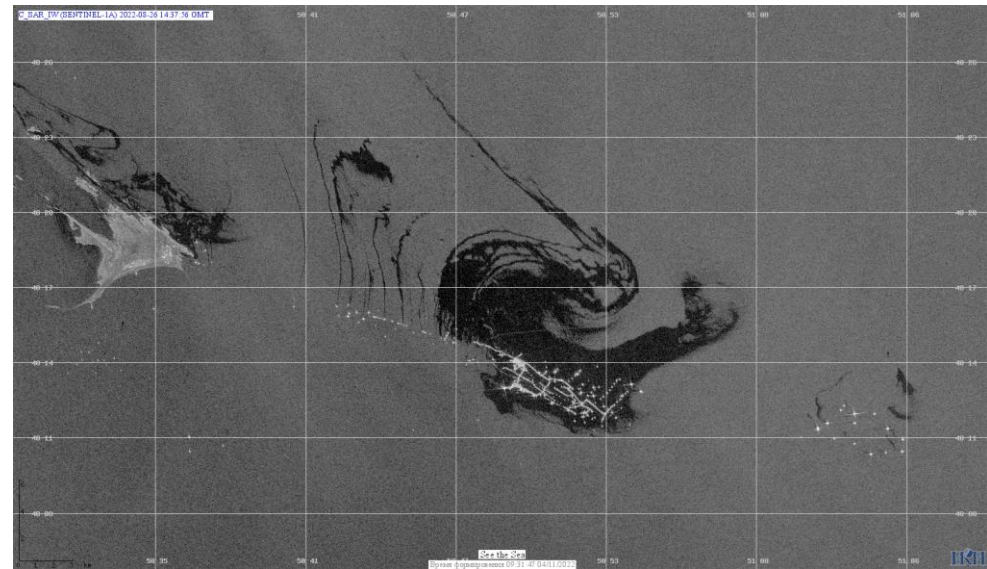
РЛИ от 14.08.2022 14:37:30 UTC. Грязевые вулканы в юго-западной части Каспийского моря



РЛИ от 16.08.2022 14:21:33 UTC. Кильватерный след за кормой идущего судна



РЛИ от 30.04.2022 14:23:10 UTC. Ветровая тень вдоль прибрежной границы



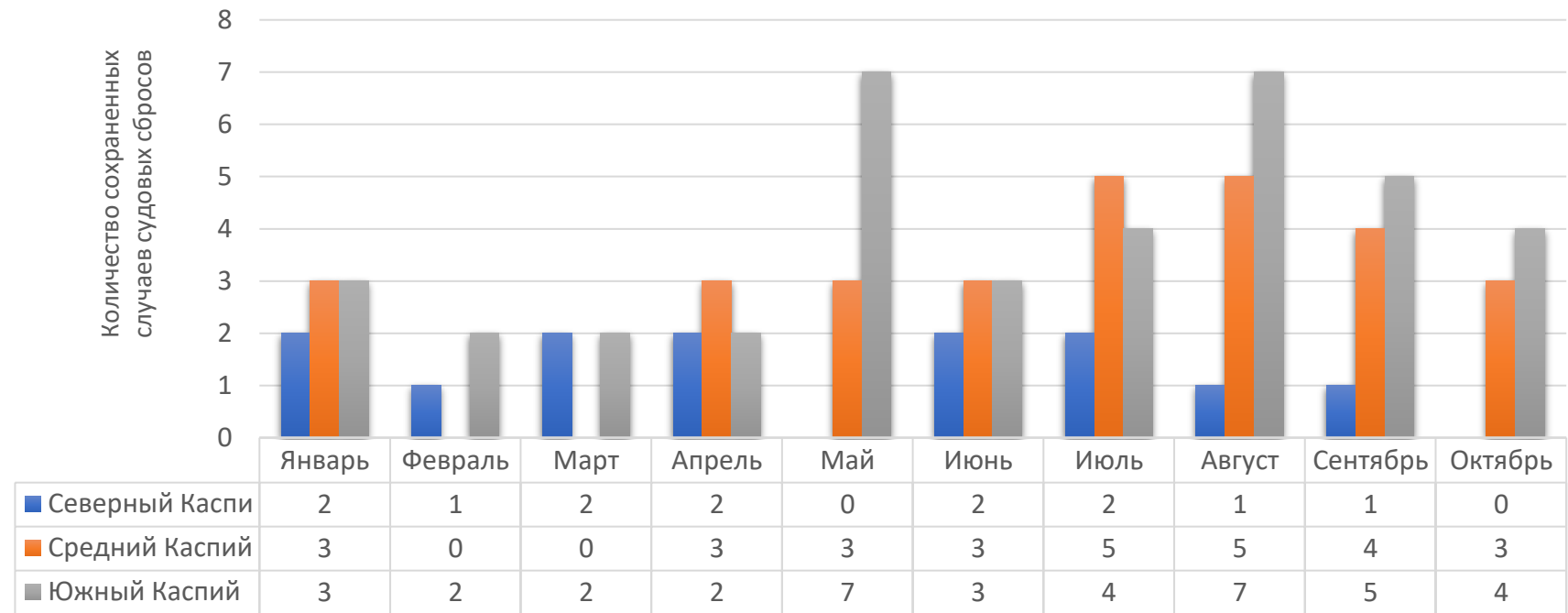
РЛИ от 06.08.2022 14:37:56 UTC. Загрязнения вокруг нефтяных платформ

# Оценка межгодовой и пространственной изменчивости судовых сбросов

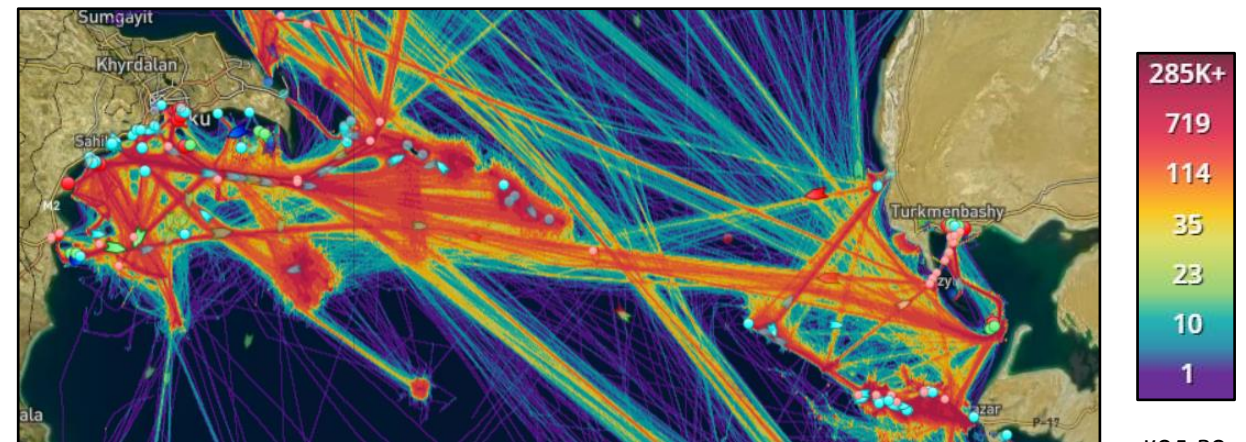
Месяц	Кол-во РЛИ	Кол-во сбросов
Январь	137	8
Февраль	115	3
Март	133	4
Апрель	130	7
Май	130	10
Июнь	136	8
Июль	132	11
Август	149	13
Сентябрь	127	10
Октябрь	129	7

Количество дешифрованных РЛИ /  
Количество выявленных судовых сбросов

### Количество выявленных судовых сбросов на различных участка Каспия



Большая часть судовых сбросов остается сосредоточенным в Средней и Южной частях Каспия, на участках транспортных коридоров между нефтяными платформами и прибрежными портами. По данным MarineTraffic видно, что в большей мере суда перемещались между Апшеронским п-ов и нефтяными платформами Туркменистана, вблизи залива Туркменбаши. Часть маршрутов сосредоточена в южном направлении, в сторону прибрежных вод Ирана

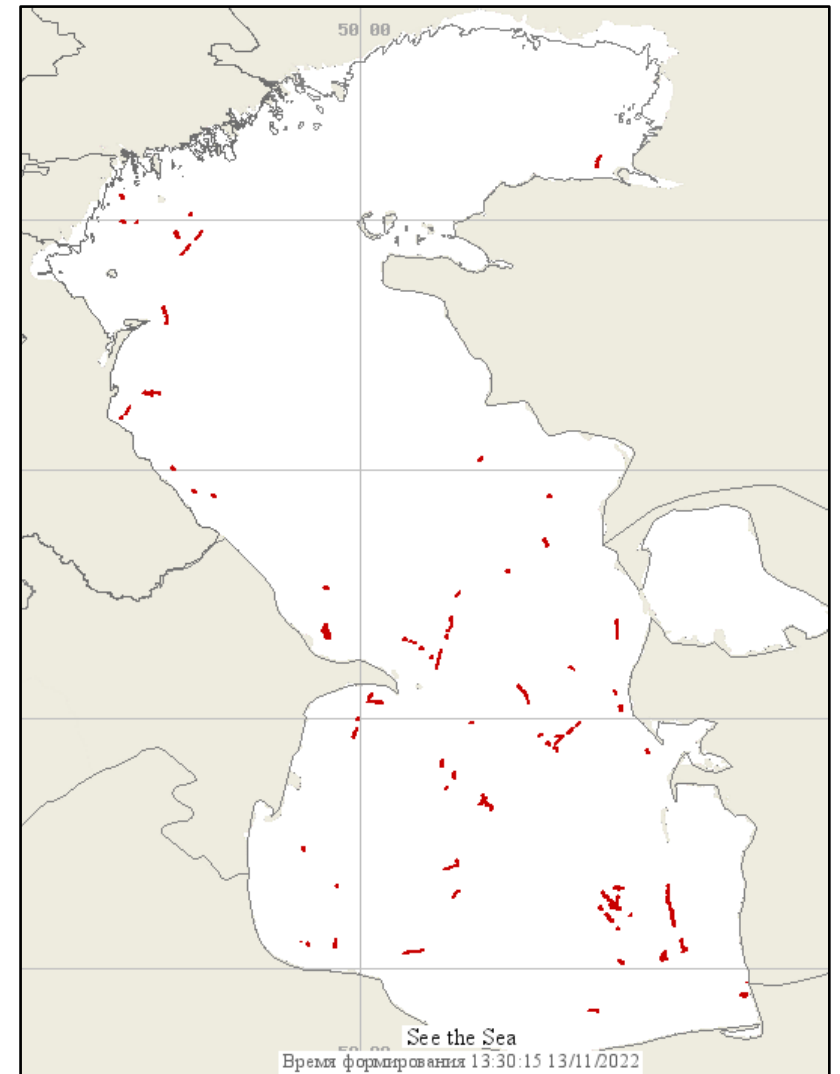


Судовые перемещения за 2021 г. по данным сервиса MarineTraffic

кол-во маршрутов

# Результаты

- В результате мониторинга Каспийского моря за 2022 г (январь-октябрь) по данным спутниковой радиолокации было исследовано 1318 радиолокационных изображений, выявлено и сохранено в базу данных системы STS 81 случаев нефтяных загрязнений, обусловленных сбросами с судов вод, содержащих нефтепродукты.
- Выявлены основные участки нефтяных загрязнений. Как и в предыдущие года (2014-2018, 2021 гг.) основными участками с наиболее частыми случаями загрязнений остаются основные районы нефтегазоносных месторождений – Апшеронский п-ов (район Нефтяные камни), восточный шельф Туркменистана, юго-восточная часть Каспия, где располагаются основные судовые коридоры между Средним и Южным Каспием.
- С учетом имеющихся многочисленных нефтяных подобий, на РЛИ были сохранены лишь те случаи судовых сбросов, которые однозначно интерпретировались таковыми с учетом сезонности и степени загрязнения исследуемой акватории
- С использованием системы STS построена карта нефтяных загрязнений за счет судовых сбросов за январь-октябрь 2022 г.



*Карта выявленных нефтяных загрязнений в результате судовых сбросов за 2022 г.*