

«Прозрачный мир на Каспии» отчет за 2023-2024 годы

Период мониторинга – 2023-2024 гг.

Радиолокационный мониторинг антропогенного загрязнения Каспийского моря нефтесодержащими продуктами проводится в рамках проекта «Прозрачный Мир на Каспии» в сотрудничестве с компаниями:

ООО «Лоретт» (www.lorett.org) – производитель инновационного оборудования и технологий в области приёма данных со спутников дистанционного зондирования Земли; ООО НПФ Раймет (www.raimet.ru) – поставщик ведущих решений в области метеорологии и экологии;

Ctrl2GO (ООО «КонтролТюГоу.Ру», www.ctrl2go.com) – один из крупнейших поставщиков решений для анализа данных в России.

Мониторинг проводится с использованием радиолокационных изображений европейского спутника Sentinel-1A, обрабатываемых и анализируемых с помощью аналитической платформы CLASS.PRO (<https://class-cloud.ru/products/class>) для интерактивной работы с данными дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ).

Используется методика оперативного радиолокационного спутникового мониторинга, разработанная в Институте океанологии им. П.П. Ширшова РАН (ИО РАН)

В 2023-2024 гг. оперативный мониторинг проводился в период с 20.07.2023 по 31.12.2024. Также были детектированы отдельные загрязнения по архивным снимкам за первое полугодие 2023 г.

Результаты мониторинга публично доступны на веб-сайте проекта Прозрачный Мир – <https://transparentworld.tech/>

Введение

Одна из важных экологических проблем Каспийского моря обусловлена загрязнением вод нефтью и нефтепродуктами в результате добычи и транспортировки нефти и газа в водах РФ, Казахстана, Азербайджана и Туркменистана, а также поступлением загрязняющих веществ из р. Волги и других рек, впадающих в море, и «жизнедеятельностью» прибрежных городов, таких как Махачкала, Каспийск, Дербент и др. Значительная доля загрязнений, в том числе содержащих нефть и нефтепродукты, попадает в море благодаря деятельности человека, и образует достаточно устойчивые пленочные образования на поверхности моря.

Космический мониторинг является одной из лучших оперативных систем постоянного наблюдения и контроля подобных загрязнений. В настоящее время он проводится в рамках проекта «Прозрачный мир на Каспии». Район мониторинга нефтесодержащих загрязнений включает северную и среднюю части Каспийского моря. Для этого применяется методика оперативного радиолокационного спутникового мониторинга, разработанная в Институте океанологии им. П.П. Ширшова РАН (ИО РАН) и апробированная в ИТЦ «СКАНЭКС», ООО «Прозрачный мир» и др. компаниях [1-4].

Данный подход при спутниковом мониторинге подразумевает использование радиолокационных изображений (РЛИ), полученных радиолокаторами с синтезированной апертурой (РСА – дистанционный прибор, работающий в СВЧ-диапазоне и позволяющий получать радиолокационные изображения земной поверхности независимо от метеорологических условий и уровня естественной освещенности) в сочетании с

дополнительной гидрометеорологической и геопространственной информацией и при необходимости результатами моделирования.

Методика спутникового мониторинга подразумевает два этапа:

- поиск, обнаружение и идентификация пленочных загрязнений (нефть, нефтепродукты, прочие маслянистые и поверхностно-активные вещества) морской поверхности с помощью данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), выделение среди них антропогенных загрязнений, определение их происхождения, возможных источников и причин появления в море;
- создание информационных продуктов, позволяющих визуализировать и анализировать результаты мониторинга в виде интегральных карты пленочных загрязнений; они позволяют определять районы наиболее критичного загрязнения моря нефтью и нефтепродуктами и необходимы для задач защиты и контроля окружающей среды Каспийского региона.

Методика дистанционного мониторинга

Для обнаружения пленочного загрязнения на морской поверхности используют современные средства ДЗЗ в широком диапазоне длин электромагнитных волн (ультрафиолетовом, видимом, ближнем/дальнем инфракрасном и микроволновом). Однако при использовании спутниковых средств ДЗЗ, наиболее эффективными являются радиолокационные методы, т.к. они являются всепогодными, то есть качество информации на РЛИ не зависит от солнечной освещенности, наличия облачности и осадков.

Возможность обнаружения из космоса пленочного (нефтяного) загрязнения на морской поверхности в активном микроволновом диапазоне определяется эффектом выглаживания маслянистыми пленками высокочастотной составляющей морского волнения. Присутствие пленок нефти и нефтепродуктов на взволнованной морской поверхности приводит к уменьшению радиолокационного рассеяния в сторону антенны РСА по сравнению с чистой взволнованной поверхностью воды и резкому уменьшению яркости на РЛИ – появлению темных пятен [5].

При этом выглаживание морской поверхности может быть вызвано не только нефтесодержащими пленками, но и самыми разнообразными процессами в верхнем слое моря и нижнем слое атмосферы. Зоны ветровой тени, штилевые области, дождевые ячейки, плавающая растительность, пленки биогенного происхождения и т.п. могут создавать похожие поверхностные проявления на РЛИ, которые можно легко спутать с сигнатурами нефтяных разливов [5].

Поэтому в процессе обнаружения и дешифрирования пятен на РЛИ выделяются участки, отличные по яркости от фоновой морской поверхности. Далее осуществляется интерактивный анализ, идентификация и классификация обнаруженных пятен-сликов (с помощью квалифицированных экспертов) с выделением пленочных и нефтяных загрязнений на основе анализа формы, размеров, текстуры, контраста и т.п., а также с учетом других факторов и дополнительной географической, гидрометеорологической, судовой (навигационной) и спутниковой информации, что подразумевает использование геоинформационного (ГИС) подхода и его методов [6]. В настоящее время активно развиваются методы, основанные на нейросетях и искусственном интеллекте.

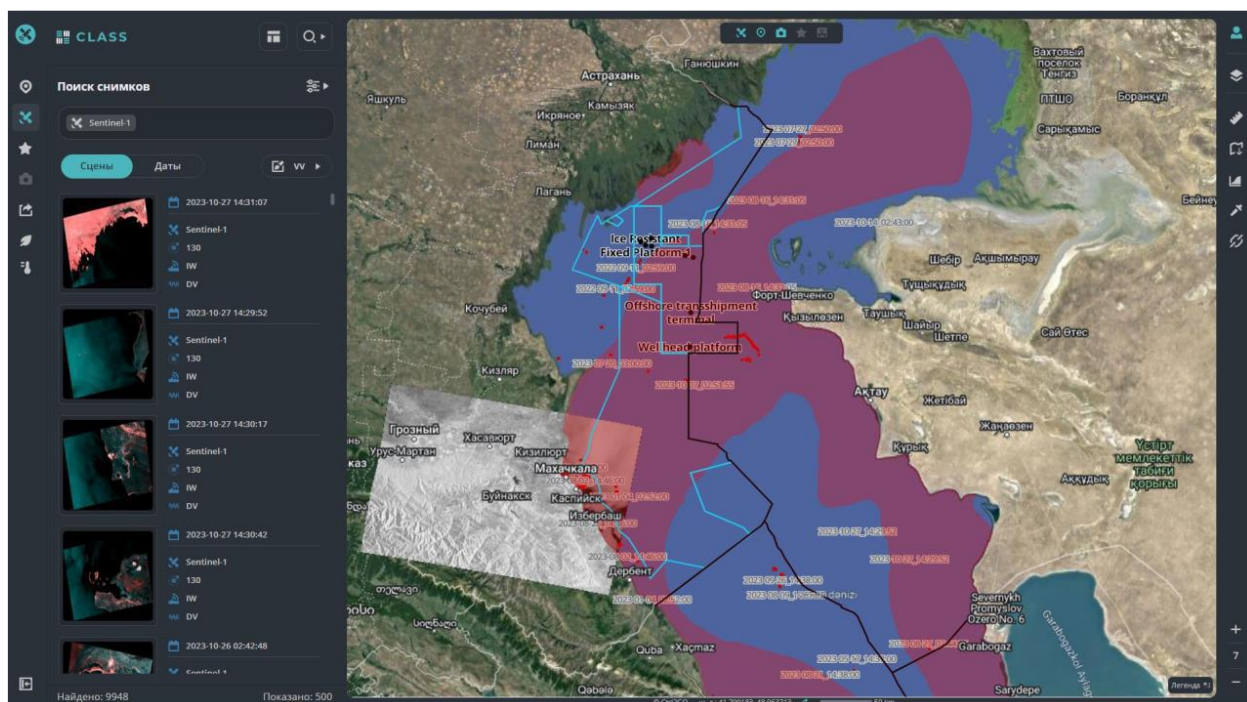


Рис. 1. Интерфейс аналитической платформы CLASS.PRO (<https://class-cloud.ru/products/class>) для интерактивной работы с данными ДЗЗ.

Данные спутниковой радиолокационной съемки

В 2023-2024 годах для независимого спутникового мониторинга северной части Каспийского моря использовались радиолокационные изображения (РЛИ) европейского спутника Sentinel-1A. РЛИ Sentinel-1A, полученные в режиме съемки Interferometric Wide (IW), продукт Level-1 GRD поставляются с размером пиксела 10x10 м, шириной полосы обзора 250 км и двойной поляризацией сигнала VV+VH. Для повышения надежности обнаружения и распознавания пленочных, а также ледовых образований и судов, съемка может также вестись с поляризацией сигнала HH+HV. Радиолокационные продукты, поставляемые Европейским космическим агентством (ESA), поддерживаются большинством программных пакетов для обработки данных ДЗЗ и предоставляют широкие возможности для решения практических задач мониторинга нефтяных загрязнений. В период оперативного мониторинга с 20.07.2023 по 31.12.2024 было получено, обработано и проанализировано 978 радиолокационных сцен (или РЛИ размером 250 x 250 км). После предварительной обработки они размещались в портале CLASS.PRO (рис. 1) для визуализации и дальнейшего анализа. Дополнительно для идентификации и классификации пятен пленочных загрязнений моря в 2024 г. стал применяться модуль семантической сегментации MapFlow, который может работать под оболочкой кроссплатформенной геоинформационной системы QGIS.

Главный результат мониторинга – интегральная карта всех пленочных/нефтяных загрязнений, обнаруженных в 2023-2024 гг. (рис. 2), она позволяет анализировать результаты, полученные в рамках мониторинга, и выявлять основные источники загрязнения. За два года были обнаружены и выделены 339 пятен/групп пятен, общей площадью около 536,9 кв. км.

Благодаря использованию ГИС-подхода были установлены основные источники загрязнения Северного и Среднего Каспия (рис. 2-4). Наиболее часто пленочные загрязнения в 2023-2024 гг. фиксировались в российском секторе моря (254 случая, общая площадь 320,9 кв. км), главным образом на судовых трассах и в дагестанских водах в районе Махачкалинской агломерации (рис. 3). В казахстанских водах отмечено 57 случаев общей площадью 156,9 кв. км (в 3 случаях загрязнения пересекали границу с российским сектором), в северных азербайджанских водах – 26 случаев общей площадью 55,7 кв. км – все они были представлены главным образом судовыми разливами. Мелкие пятна, обнаруженные в северных и восточных частях российского и казахстанского секторов моря (рис. бл), могут быть обусловлены естественными нефтепроявлениями, регистрируемыми здесь ранее неоднократно [7]. Характерные примеры обнаруженных пленочных загрязнений приведены на рис. ба-п.

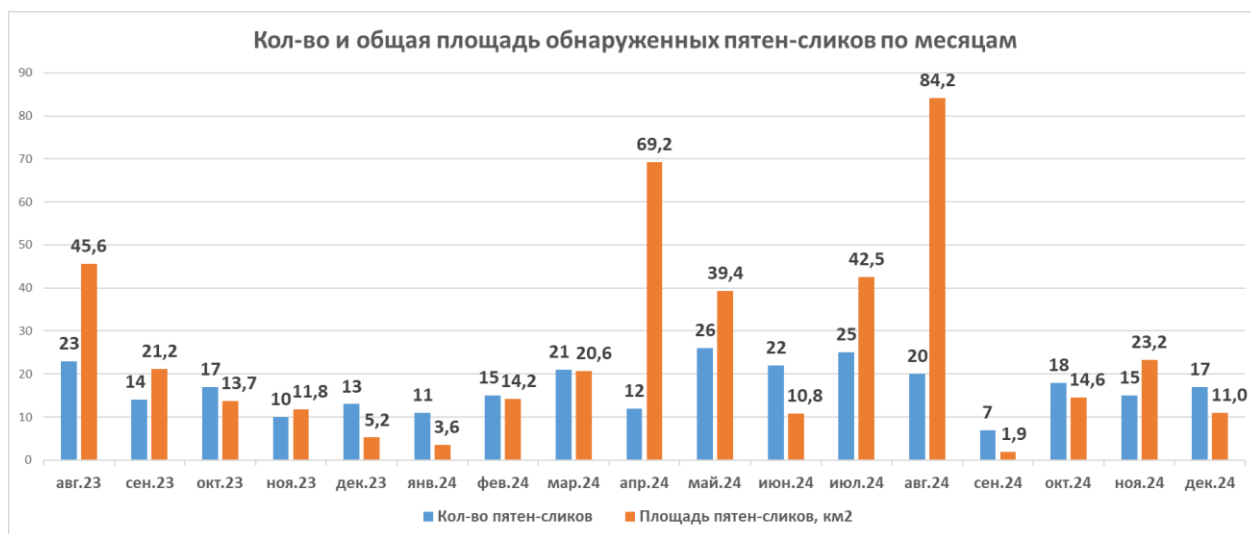
Судовые разливы в море однозначно идентифицировались благодаря тому, что имели линейную или линейно-фрагментированную форму; время от времени они наблюдались непосредственно у судов-загрязнителей. Максимальные по длине и площади судовые разливы были обнаружены: 10.03.2023 (длина 137 км, протянулся от Махачкалы до о. Чечень; площадь 24 кв. км; рис. ба) в российском секторе; 21.06.2023 (40,3 км; ~32 кв. км; рис. бб) на границе российских и казахстанских вод (частично в пределах лицензионного участка); 16.04.2024 (47,5 км, 62 кв. км; рис. бе) в казахстанском секторе моря; 10.05.2024 (длина 25,6 км; площадь 21 кв. км; рис. бж) в российском секторе (рис. 2-4). В рамках мониторинга выявлены две загруженных судоходных трассы, на которых часто происходят нефтеразливы – это трассы Баку-Порт Курык и Порт Курык-Астраханский рейд (рис. 2 черный пунктир).

Более детально распределение пленочных загрязнений в водах Дагестана показано на рис. 3. На нем однозначно выделяются группы пятен, привязанные к судовым каботажным трассам (судовые загрязнения), к акватории порта Махачкала и прибрежным промышленным объектам суши: махачкалинскому порту (портовые загрязнения), нефтебазе и коммунальным источникам (местам сбросов) на побережье Дагестана. Здесь они, как неоднократно подтверждалось, обусловлены сбросами нефтесодержащих вод как с судов в портах и на якорных стоянках, так и сбросами бытовых вод различных хозяйственных объектов на суше (см. [8]). В итоге, как показал мониторинг 2023-2024 гг., пленочные загрязнения (нефть, нефтепродукты, прочие технические маслянистые и поверхностно-активные вещества), поступающие с расположенных на дагестанском берегу коммунально-бытовых и промышленных объектов, являлись достаточно частыми событиями; при благоприятных ГМУ они регистрировались в течение всего периода мониторинга (рис. бз, бм, бо). Наибольший разлив в прибрежной зоне площадью около 28 кв. км был обнаружен 14.08.2024; он примыкал к устью реки-канала Шураозень, его источники располагались на берегу (рис. бп).

Анализ распределения пленочных загрязнений в районе лицензионных участков ООО «Лукойл-Нижневожскнефть» и прилегающей к ним акватории (рис. 4) показал отсутствие явных нефтяных загрязнений около объектов нефтегазового комплекса (центральная часть Северного Каспия), расположенных в границах лицензионного участка. Суда на трассах, связывающих Астраханский морской рейд с портами Казахстана и Туркмении, время от времени пересекали лицензионные участки и были наиболее вероятными источниками редких пленочных загрязнений, обнаруженных в пределах лицензионного участка в 2023 г. Разливы от судов в границах лицензионного участка «Лукойл-Нижневожскнефть», в 2024 г. обнаружены не были. Однако у платформы МЛСП на месторождении им. Ю.Корчагина 4.04, 5.04, 23.05 и 12.12.2024 были обнаружены небольшие пятна-слики (рис. 4); есть подозрение, что они образовались в результате случайных сбросов

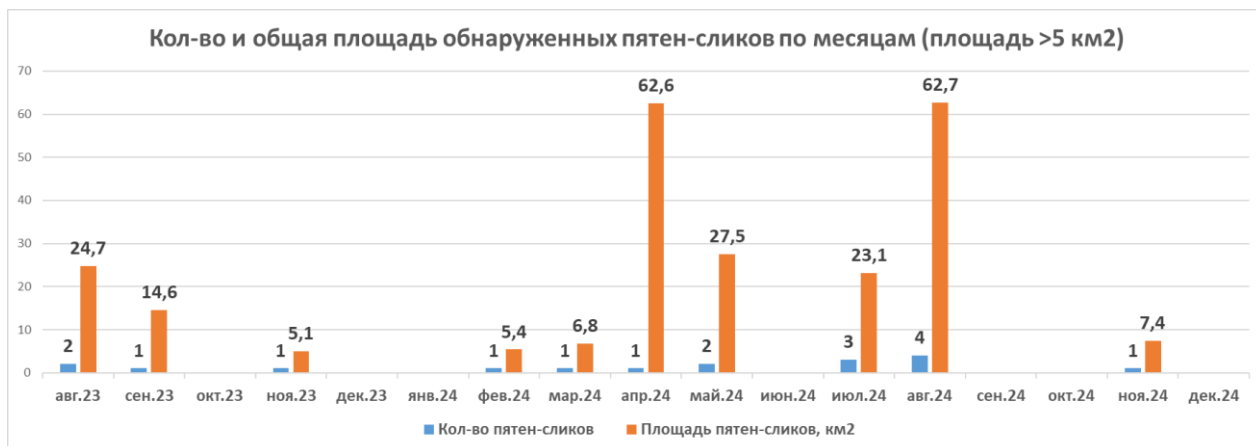
производственных вод или выбросов каких-то других отходов, образующихся во время нефтедобычи. На месторождения «Кашаган» (казахстанские воды) 30.03.2024 было обнаружено пленочное загрязнение площадью около 6,8 кв. км, которое, однако, подспутниковыми методами верифицировано не было (рис. 6д). Детальные данные об обнаруженных нефтеразливах и пленочных загрязнениях за 2023 г. сведены в табл. 1, за 2024 г. – в табл. 2. Их анализ показывает, что наиболее часто на поверхности моря появлялись разливы 0,1–0,5 кв. км, менее часто 0,5–1 кв. км и редко – средние и крупные разливы > 2-3 кв. км, причем наиболее мелкие пятна могли быть мелкими грифонными проявлениями естественного происхождения, они появлялись на поверхности моря крайне эпизодически (см. [9]). Анализ таблицы и сигнатур обнаруженных морских загрязнений также показывает, что судовые разливы могли быть представлены балластными и льяльными водами, отработкой и/или прочими судовыми отходами, содержащими нефтепродукты [10]; сбросы с суши на всем побережье Дагестана – нефтесодержащими водами; выбросы естественных нефтепроявлений – легкими фракциями нефти [9]. Наконец, впервые, в рамках проекта было выполнено сопоставление ареалов нагула, лежек и размножения каспийских тюлений с районами наибольшей концентрации пятен пленочных загрязнений на поверхности моря, обнаруженных в рамках мониторинга (рис. 5). Предварительно можно утверждать, что основные ареалы тюленя и места концентрации нефтяных загрязнений пространственно разнесены. В заключении следует отметить, что наиболее интенсивное судоходство, создающее пленочное загрязнение, отмечалось: 1) вдоль трасс, идущих к Астраханскому морскому рейду, куда приходят суда из портов Дагестана, Азербайджана, Ирана и Казахстана; 2) в казахстанском секторе моря на трассах, связывающих порт Баутино и месторождение Кашаган, а также порты Актау и Курык с портами России, Туркмении и Азербайджана.

При ежемесячном рассмотрении результатов оперативного мониторинга 2023-2024 гг. видно, что количество пятен и их общая площадь заметно различаются в разные месяцы. В целом заметна тенденция увеличения количества и площади обнаруженных пятен в маловетренный летний период и уменьшения количества пятен и их общей площади в более ветренные сезоны (осень-зима 2023 и 2024 гг.). Это, очевидно, не связано с улучшением общей экологической обстановки, а обусловлено усложняющимися в осенне-зимний период гидрометеорологическими условиями, которые затрудняют обнаружение пленок на поверхности моря в данных радиолокации.



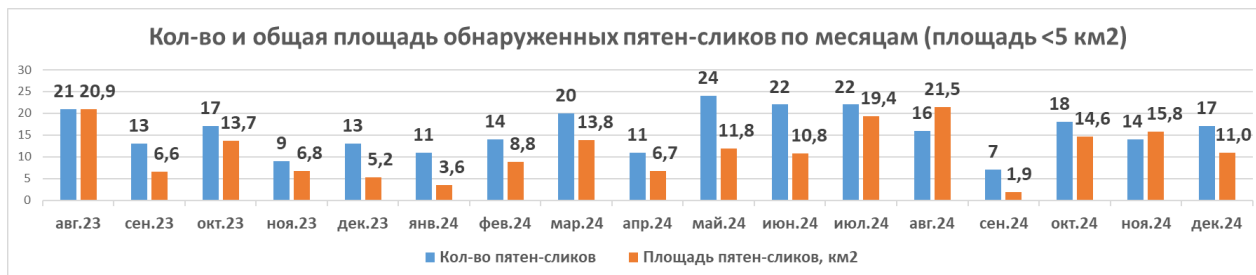
Количество и общая площадь обнаруженных пятен-сликов по месяцам, за период оперативного мониторинга 2023-2024 гг.

Ниже представлена ежемесячная статистика по пятнам площадью более 5 кв. км. Видно, что заметный вклад в «месячную асимметрию» данных вносят единичные «экстремальные» по площади пятна-слики. Например, в апреле и августе 2024 г. общая площадь таких «экстремальных» пятен-сликов примерно равна и составляет 62 кв. км. Но в апреле это один судово-вой разлив, а в августе это суммарная площадь четырех пятен-сликов.

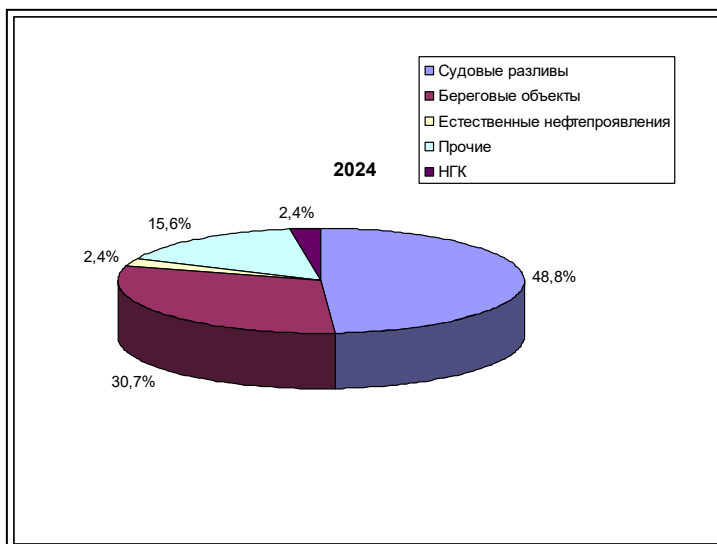
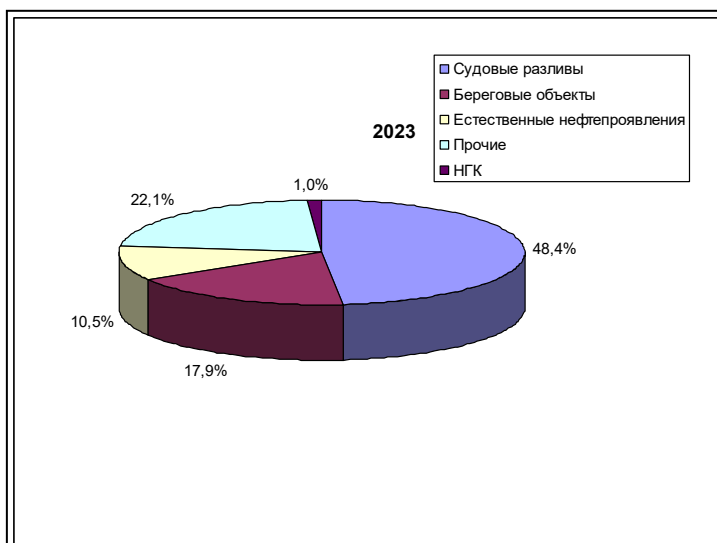


Количество и общая площадь обнаруженных пятен-сликов по месяцам (площадь пятен >5 кв. км), за период оперативного мониторинга 2023-2024 гг.

Также представлена ежемесячная статистика по пятнам площадью менее 5 кв. км. Здесь картина более ровная. Количество обнаруженных пятен-сликов составляет в среднем 13-18 в месяц. Их общая площадь – около 8-15 кв. км в месяц.



Количество и общая площадь обнаруженных пятен-сликов по месяцам (площадь пятен <5 кв. км), за период оперативного мониторинга 2023-2024 гг.



Круговые диаграммы распределения загрязнений, обнаруженных в 2023 и 2024 гг., по типу загрязнения, показывают, что основным источником нефтяных загрязнений Каспия является судоходство. В то же время влияние сбросов с береговых объектов также значительное.

Основные выводы

1. Одним из основных источников антропогенных пленочных загрязнений Северного и Среднего Каспия является международное и местное судоходство. Наиболее часто пленочные загрязнения появлялись на или у судоходных трасс, в районах якорных стоянок и рейдов. В рамках мониторинга выявлены две наиболее загруженные судоходные трассы, на которых часто происходят нефтеразливы.
2. Наиболее загрязненными акваториями Северного и Среднего Каспия следует считать прибрежные воды Дагестана, включая Махачкалинский залив и акваторию порта Махачкала.
3. Около объектов нефтегазового комплекса, расположенных в границах лицензионного

участка ООО «Лукойл-Нижневожскнефть» (центральная часть Северного Каспия), явных нефтяных загрязнений обнаружено не было. Однако в 2024 г. были обнаружены сликовые образования, напоминающие производственные сбросы. Пленочные загрязнения были также обнаружены у месторождения Кашаган (Казахстан).

4. Сравнение результатов мониторинга 2023 и 2024 гг. не показало принципиальных отличий. Наиболее загрязненной акваторией Среднего Каспия (сбросами с суши и судовыми разливами) по-прежнему остается прибрежная зона Республики Дагестан от Дербента и Махачкалы и, в частности, Махачкалинской агломерации. Наиболее загрязненными судовыми трассами следует считать трассы Баку-Порт Курык (Казахстан) и Порт Курык-Астраханский рейд.

Заключение: два года публичного мониторинга пленочных загрязнений Каспийского моря показали, как его эффективность, так и обоснованность выбранного подхода. Оперативность и эффективность мониторинга нефтяных загрязнений достигается благодаря применению современных технологий мониторинга, сбору и анализу спутниковых снимков из мировых баз данных и квалифицированной научной экспертизе. Дальнейшее совершенствование технологий мониторинга ожидается благодаря внедрению методов искусственно интеллекта. Частота оперативной съемки должна повыситься благодаря ожидаемому появлению радиолокационных данных спутника Sentinel-1C, который был запущен 5 декабря 2024 г.

Применяемые технологии мониторинга, сопутствующие методы и подходы могут применяться не только для мониторинга и контроля нефтяных загрязнений Северного и Среднего Каспия, но распространены на всё Каспийское море, где происходит разведка, добыча и транспортировка нефти и нефтепродуктов, а также располагаются заповедники, охраняемые зоны и другие уникальные природные объекты и акватории.

Полезные ссылки

1. Иванов А.Ю., Востоков С.В., Ермошкин И.С. Картографирование пленочных загрязнений морской поверхности по данным космической радиолокации (на примере Каспийского моря) // Исследование Земли из космоса, 2004, № 4, с.82–92.
2. Иванов А.Ю., Ермошкин И.С., Фанг М. и др. Использование космической радиолокации широкого обзора для картографирования нефтяных загрязнений моря // Исслед. Земли из космоса, 2005. № 5. С.78-95.
3. Иванов А.Ю., Исмагулов А.Л., Филимонова Н.А. и др. Спутниковый мониторинг нефтяных загрязнений в Северном Каспии как элемент системы мер промышленной безопасности и охраны окружающей среды // Oil & Gas Journal Russia, 2012, № 3.
4. Иванов А.Ю., Кучейко А.А., Филимонова Н.А. и др. Использование космической радиолокационной съемки и данных автоматических систем идентификации судов для выявления судовых разливов в Черном море // Исслед. Земли из космоса, 2013. № 5. с. 84-96.
5. Иванов А.Ю. Стики и плёночные образования на космических радиолокационных изображениях // Исслед. Земли из космоса, 2007, № 3, с. 73-96.
6. Иванов А.Ю., Затягалова В.В. Картографирование пленочных загрязнений моря с использованием космической радиолокации и географических информационных систем // Исслед. Земли из космоса. 2007. № 6. С. 46-63.
7. Иванов А.Ю., Голубов Б.Н., Евтушенко Н.В. Активизация грифонов в Северном Каспии по данным космической радиолокации // Земля из космоса – наиболее эффективные решения, 2013. № 16. С. 114-119

(<http://zikj.ru/images/archive/no16/19.pdf>).

8. СКАНЭКС, 2023. Нефтяное загрязнение и его источники в прибрежной зоне Махачкалы видны на снимках из космоса https://www.scanex.ru/company/news/neftyanoie-zagryaznenie-i-ego-istochniki-v-pribrezhnoy-zone-makhachkaly-vidny-na-snimkakh-iz-kosmosa/?sphrase_id=25961&sphrase_id=25961
9. Иванов А.Ю., Матросова Е.Р., Кучейко А.Ю., Филимонова Н.А., Евтушенко Н.В., Терлеева Н.В., Либина Н.В. Поиск и обнаружение естественных нефтепроявлений в морях России по данным космической радиолокации // Исслед. Земли из космоса. 2020. № 5. С. 43-62.
10. Терлеева Н.В., Иванов А.Ю. Жидкие судовые грузы и отходы, причины появления судовых разливов в море и проблемы их дистанционного зондирования // Экология и промышленность России. 2017. Т. 21. № 8. С. 13-19.
11. Отчеты за 2023 год и ежемесячные отчеты - <https://transparentworld.tech/31/33/>
12. Доклад конференции «Каспийский тюлень»: «Прозрачный мир на Каспии. Современное нефтяное загрязнение Северного Каспия как индикатор динамики природных и антропогенных процессов и его влияния на экосистему моря» Махачкала, ноябрь 2024 г. - <https://transparentworld.tech/31/33/>

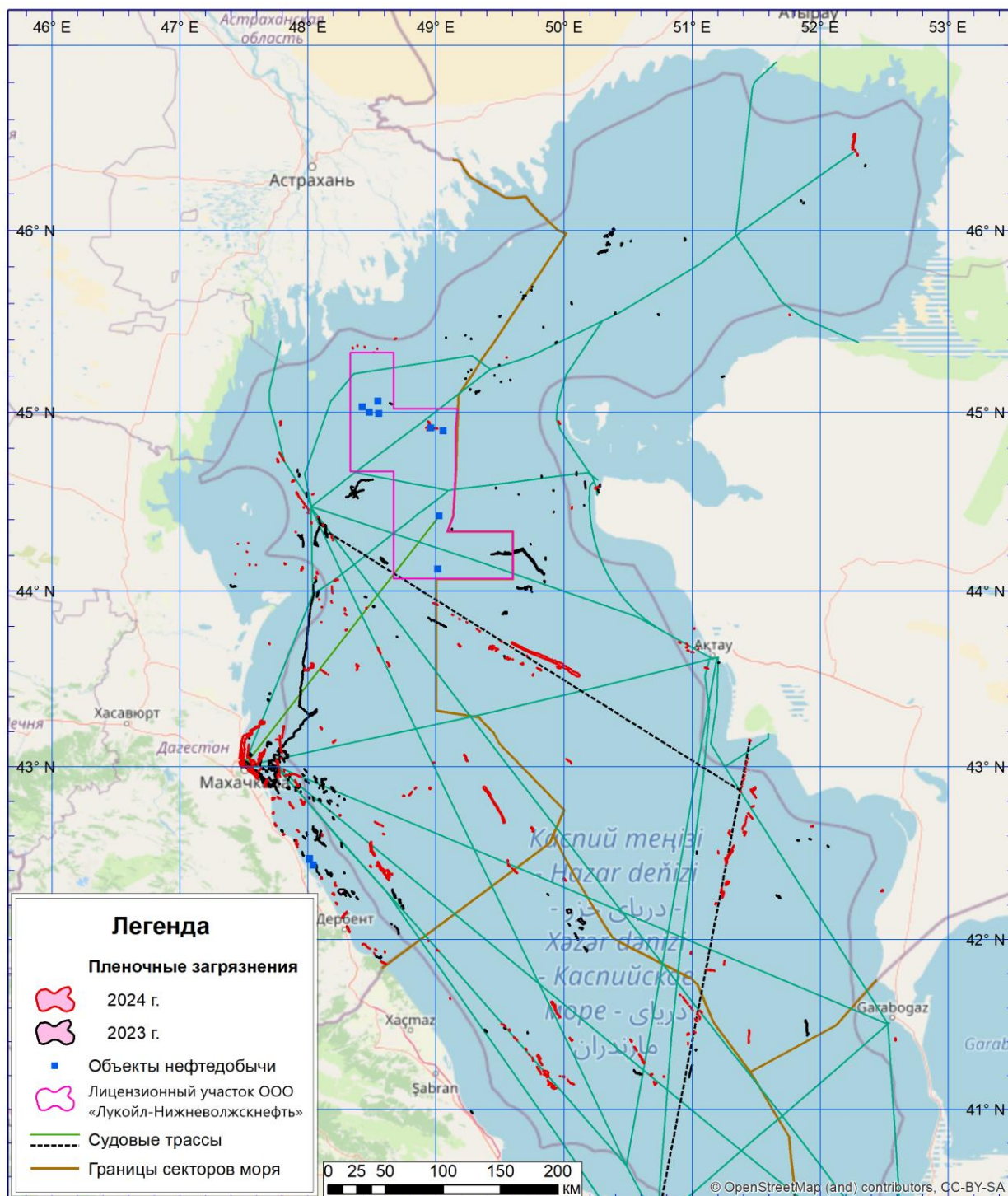


Рис. 2. Интегральная карта пленочных загрязнений, обнаруженных во время мониторинга в Северном и Среднем Каспии в период 2023-2024 гг.

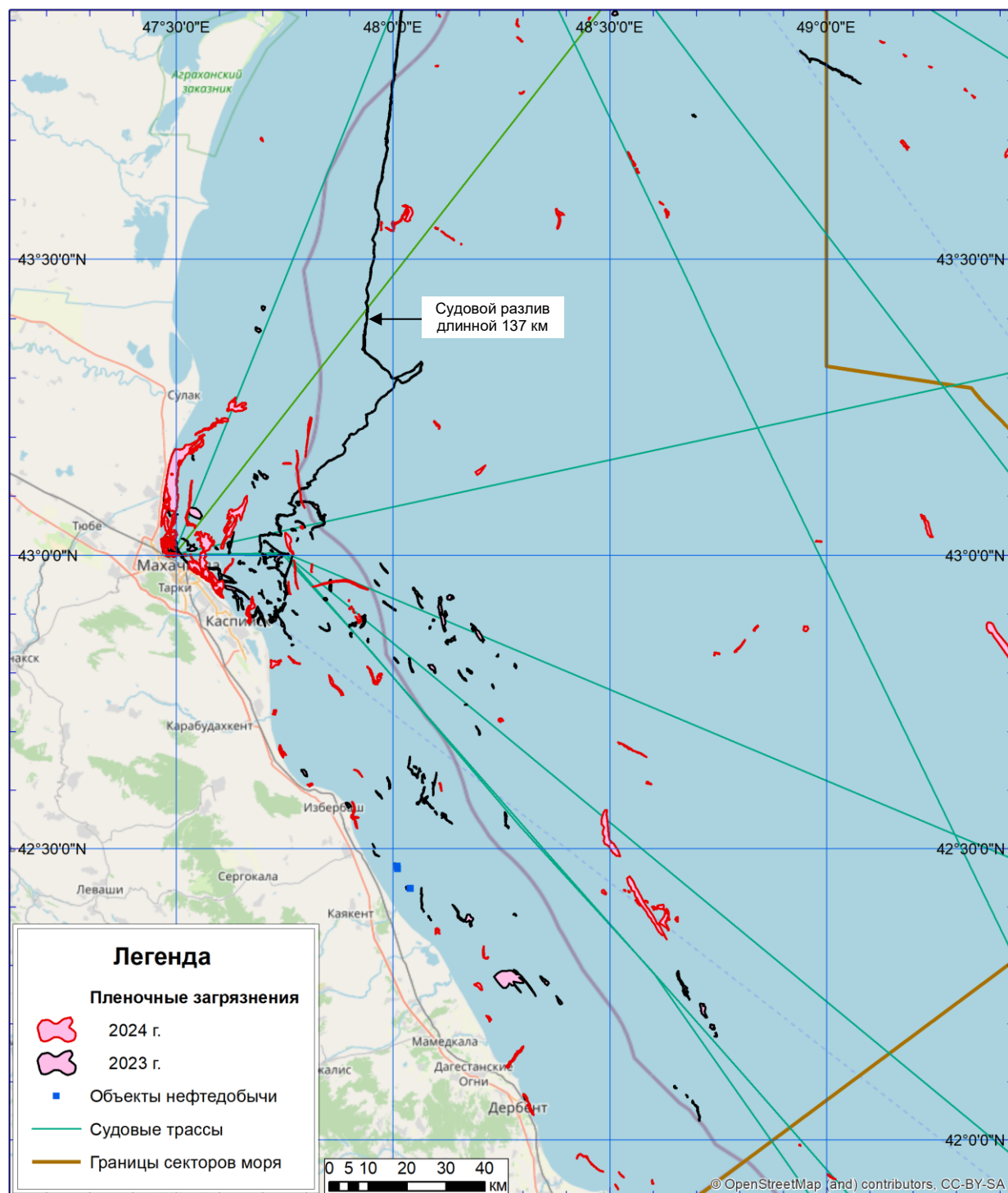


Рис. 3. Интегральная карта пленочных загрязнений, обнаруженных в 2023-2024 гг. у побережья Республики Дагестан, в районе Махачкалинской агломерации, порта г. Каспийск, гг. Избербаш и Дербент.

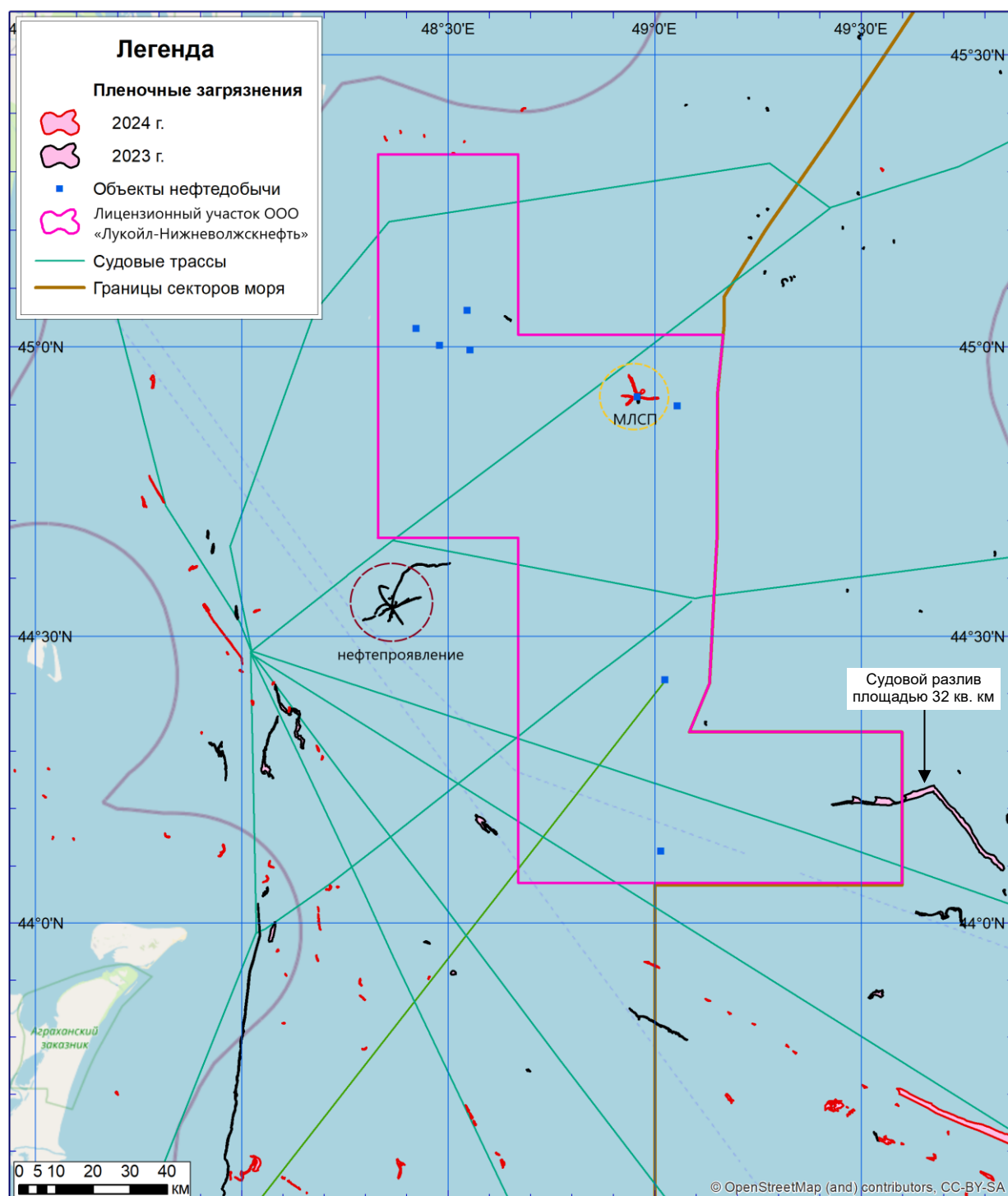


Рис. 4. Интегральная карта пленочных загрязнений, обнаруженных в районе Астраханского морского рейда (судоходных трасс) и лицензионных участков ООО «Лукойл-Нижневожскнефть» в Северном Каспии в 2023-2024 гг. Сливовые образования, детектированные у МЛСП на месторождении им. Ю.Корчагина в 2024 г., с большой вероятностью могут быть сбросами производственных вод. Нефтепроявление, обнаруженное в 2023 г., в 2024 г не проявлялось.

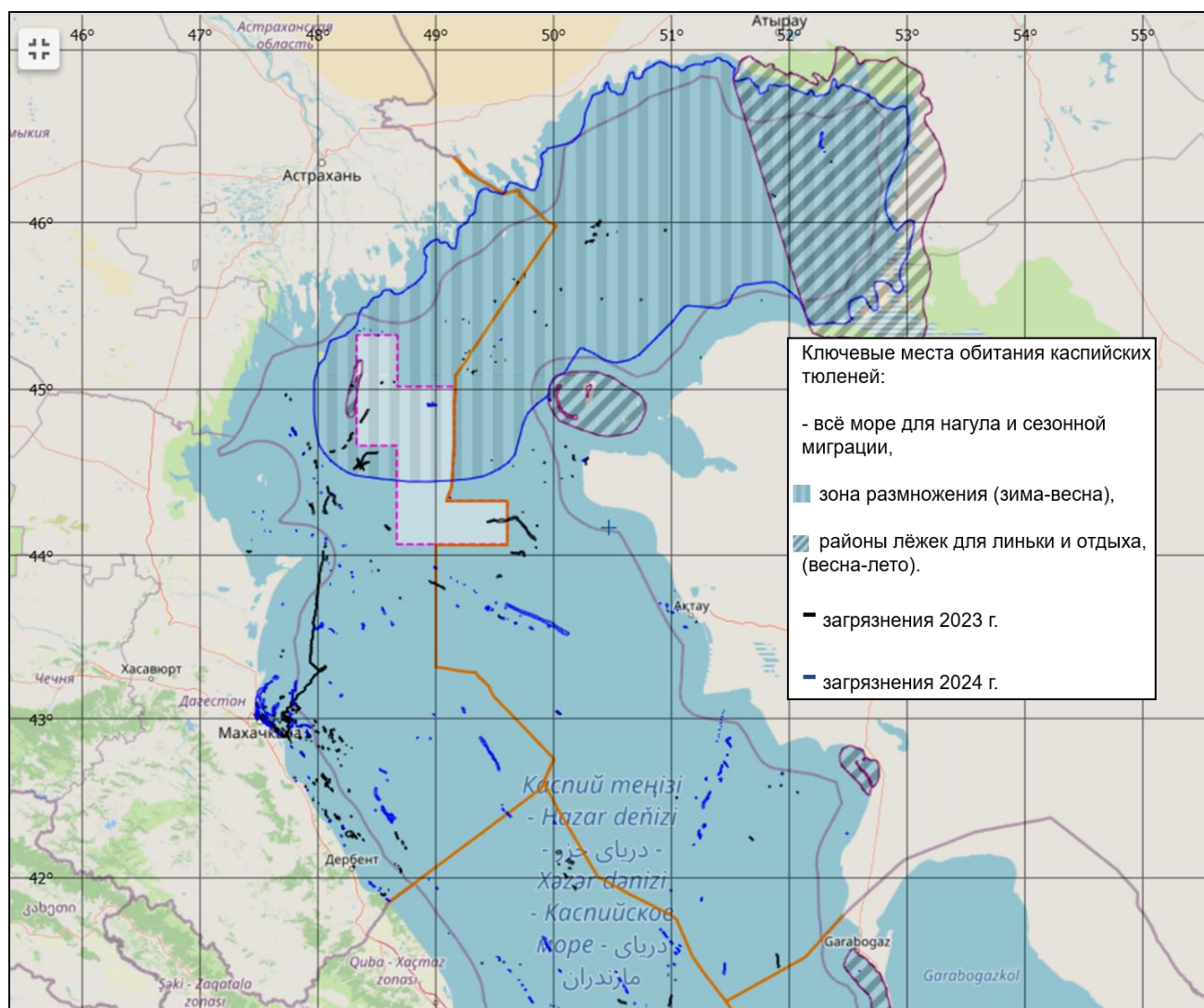


Рис. 5. Нефтяное загрязнение 2023-2024 гг. и места размножения, нагула и лежек каспийского тюленя.

Примеры

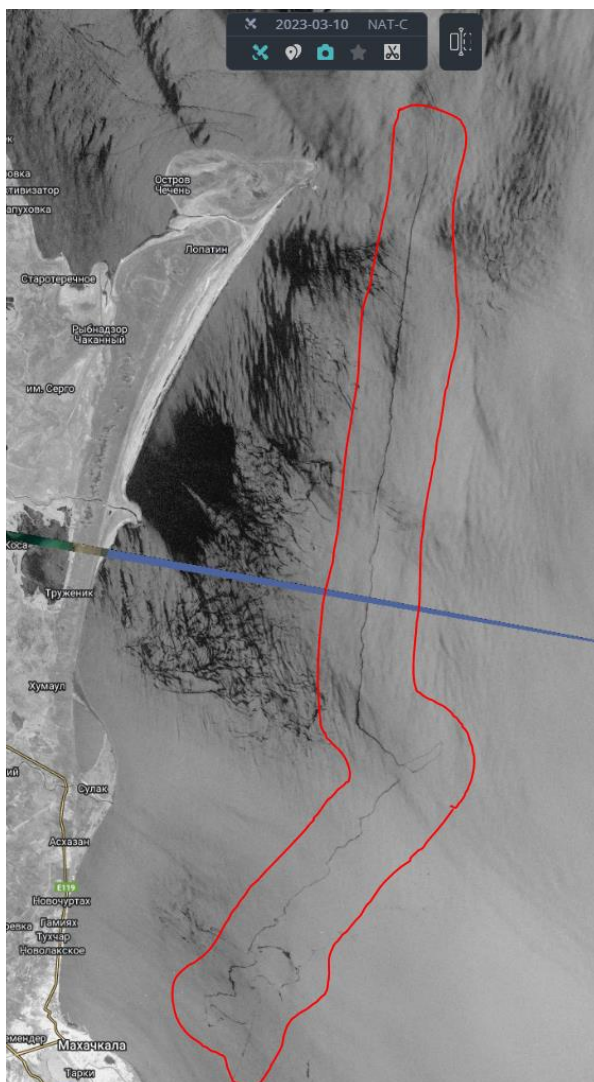


Рис. 6а. Самый протяженный судовой разлив (137 км), обнаруженный в российском секторе моря на радиолокационном изображении Sentinel-1A 10.03.2024. © ESA

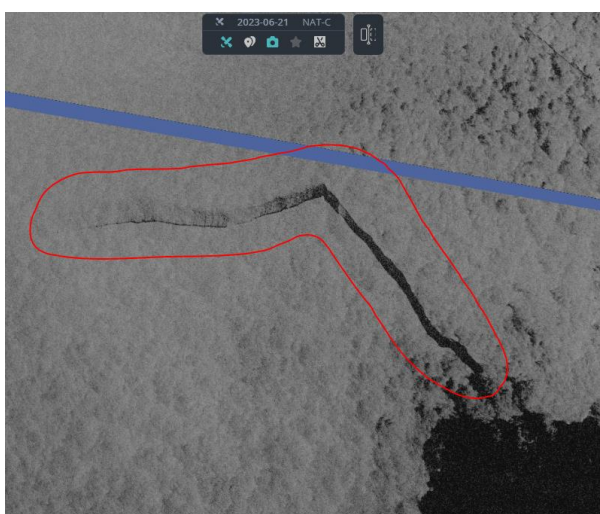


Рис. 6б. Крупный судовой разлив (32 кв. км), обнаруженный в казахстанском секторе моря (на границе российских и казахстанских вод) на радиолокационном изображении Sentinel-1A 21.06.2023. © ESA

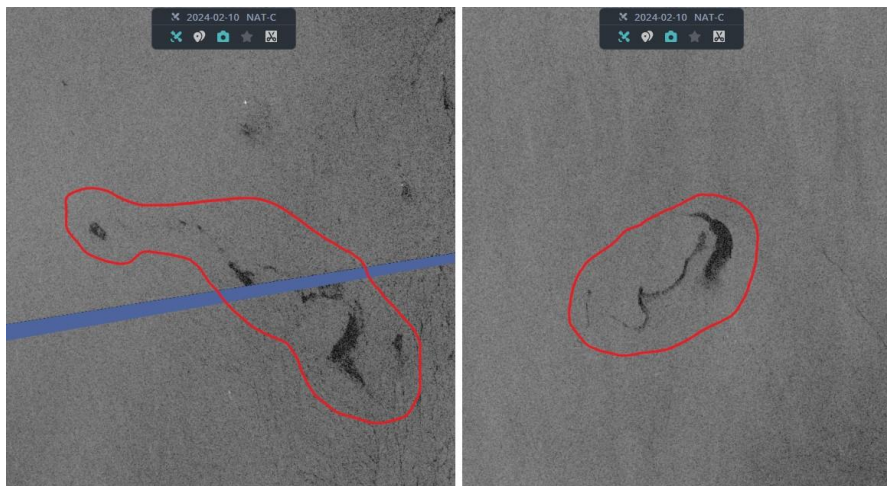


Рис. 6в. Крупные судовые разливы, обнаруженные на радиолокационном изображении Sentinel-1A 10.02.2024: в 41 км к СВ от Дербента (слева); в 47 км к СВ от Сулака (справа). © ESA



Рис. 6г. Судовые разливы, обнаруженные на радиолокационных изображениях спутника Sentinel-1A 5.03.2024 в 18 км (слева) и 96 км (справа) мористее г.Каспийска (российский сектор). © ESA

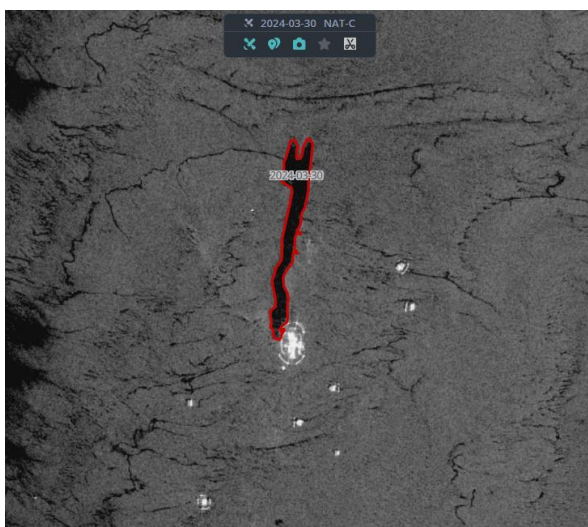


Рис. 6д. Разлив у казахстанского месторождения Кашаган, обнаруженный на радиолокационном изображении Sentinel-1A 30.03.2024. © ESA



Рис. 6е. Самый крупный по площади судовой разлив (62 кв. км), обнаруженный в казахстанском секторе моря на радиолокационном изображении Sentinel-1A 16.04.2024. © ESA



Рис. 6ж. Крупный судовой разлив, обнаруженный в российском секторе на радиолокационном изображении Sentinel-1A 10.05.2024. © ESA



Рис. 6з. Фрагменты РЛИ спутника Sentinel-1 на акваторию Махачкалинской агломерации от 3.06.2024 (слева) и 8.06.2024 (справа). Основные источники загрязнений: (1) нефтехранилище, (2) нефтегавань, (3) судоремонтный завод, (4) выпуск сточных вод. © ESA

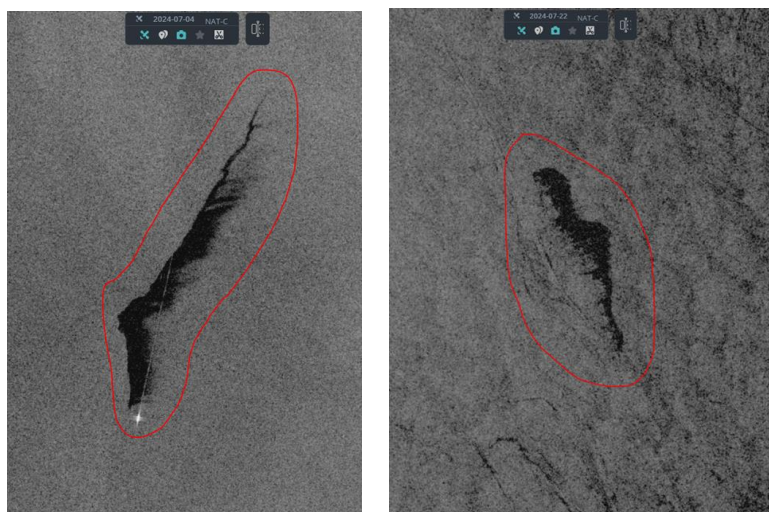


Рис. 6и. Судовые разливы в казахстанском (4.07.2024) и азербайджанском (22.07.2024) секторах моря на РЛИ Sentinel-1A. © ESA

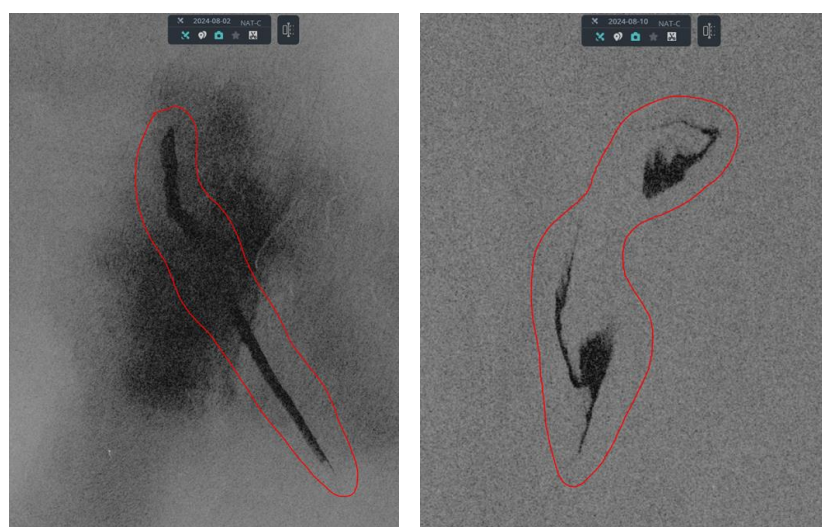


Рис. 6к. Судовые разливы в российском (2.08.2024) и казахстанском (10.08.2024) секторах моря на РЛИ Sentinel-1A. © ESA



Рис. 6л. Грифонные проявления естественного происхождения к востоку от о. Чечень (российский сектор) на РЛИ Sentinel-1A 22.07.2024. © ESA



Рис. 6м. Загрязнения с выносами рек и сточных вод в районе Махачкалинской агломерации на РЛИ Sentinel-1A 6.10.2024. © ESA



Рис. 6н. Судовые разливы в азербайджанских территориальных водах на РЛИ Sentinel-1A 19.11.2024. © ESA

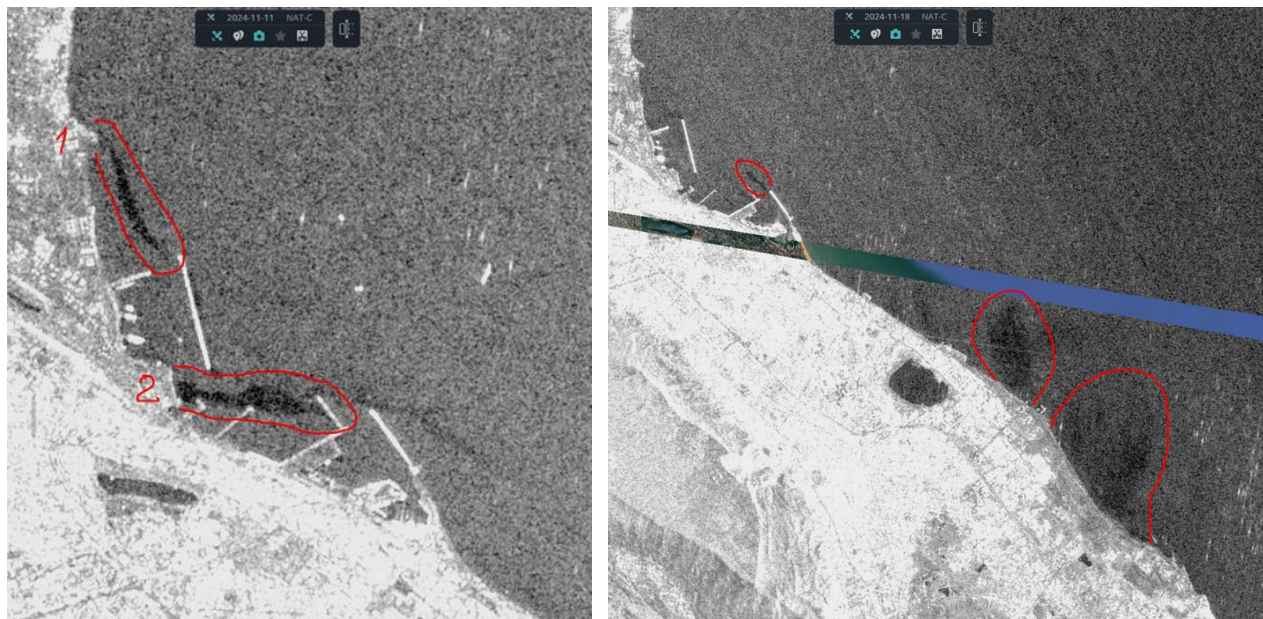


Рис. 6о. Загрязнения в районе Махачкалинской агломерации на фрагментах РЛИ Sentinel-1A 11.11.2024 и 18.11.2024. Основные источники: (1) нефтехранилище, (2) судоремонтный завод, прочие береговые объекты. © ESA



Рис. 6п. Фрагмент РЛИ спутника Sentinel-1 на район Махачкалинской агломерации от 14.08.2024. Основные, наиболее вероятные источники обширных пленочных загрязнений: (1) нефтехранилище, (2) нефтегавань, (3) река-канал Шурозень и другие загрязнения, вынесенные с речным стоком. © ESA

Приложение

Таблица 1. Нефтедержжащие пленочные загрязнения, обнаруженные на радиолокационных изображениях Каспийского моря в период мониторинга с 20.07 по 31.12.2023.

№	Дата	Время (UTC)	Сектор моря	Площадь (км ²)	Координаты центра (WGS 84)	Примечание
1	20.07.2023	3:00:00	РФ	2,2	43°58'58" с.ш., 48°4'24" в.д.	Судовой сброс
2	20.07.2023	3:00:00	РФ	0,6	44°3'14" с.ш., 48°3'27" в.д.	Судовой сброс
3	20.07.2023	3:00:00	РФ	0,6	43°1'22" с.ш., 47°29'7" в.д.	Береговой объект
4	20.07.2023	3:00:00	РФ	0,1	43°0'35" с.ш., 47°28'24" в.д.	Береговой объект
5	20.07.2023	3:00:00	РФ	0,2	43°0'3" с.ш., 47°29'2" в.д.	Береговой объект
6	21.07.2023	14:46:00	РФ	3,4	43°4'19" с.ш., 47°32'33" в.д.	Не определен
7	27.07.2023	2:51:00	Казахстан	0,1	44°20'57" с.ш., 49°7'25" в.д.	Не определен
8	02.08.2023	14:46:00	РФ	12,4	42°16'38" с.ш., 48°16'2" в.д.	Судовой сброс
9	02.08.2023	14:46:00	РФ	1,4	42°59'33" с.ш., 47°44'1" в.д.	Судовой сброс
10	02.08.2023	14:46:00	РФ	0,2	42°55'56" с.ш., 47°45'1" в.д.	Судовой сброс
11	02.08.2023	14:46:00	РФ	0,8	42°57'21" с.ш., 47°44'57" в.д.	Судовой сброс
12	02.08.2023	14:46:00	РФ	0,2	42°57'1" с.ш., 47°44'19" в.д.	Судовой сброс
13	02.08.2023	14:46:00	РФ	2,3	42°54'2" с.ш., 47°43'50" в.д.	Судовой сброс
14	02.08.2023	14:46:00	РФ	0,4	43°1'9" с.ш., 47°37'31" в.д.	Судовой сброс
15	09.08.2023	14:37:00	Азербайджан	2,8	41°58'40" с.ш., 50°8'7" в.д.	Судовой сброс
16	10.08.2023	2:36:00	Турменистан	2,9	40°26'23" с.ш., 52°33'31" в.д.	Судовой сброс
17	13.08.2023	3:00:00	РФ	12,4	42°57'8" с.ш., 47°36'11" в.д.	Не определен
18	20.08.2023	2:51:53	РФ	0,1	43°0'39" с.ш., 47°28'21" в.д.	Береговой объект
19	20.08.2023	2:51:53	РФ	0,2	43°0'6" с.ш., 47°28'53" в.д.	Береговой объект
20	21.08.2023	14:38:00	РФ	0,2	42°29'37" с.ш., 47°57'32" в.д.	Не определен
21	21.08.2023	14:38:00	Азербайджан	2,2	41°12'59" с.ш., 50°34'29" в.д.	Судовой сброс
22	21.08.2023	14:38:00	Казахстан	0,1	44°3'18" с.ш., 49°50'51" в.д.	Не определен
23	21.08.2023	14:38:00	Казахстан	0,1	44°10'56" с.ш., 49°51'19" в.д.	Не определен
24	25.08.2023	3:00:19	РФ	0,2	43°0'4" с.ш., 47°28'57" в.д.	Береговой объект
25	25.08.2023	3:00:19	РФ	0,4	43°1'42" с.ш., 47°28'35" в.д.	Береговой объект
26	25.08.2023	3:00:19	РФ	0,04	43°0'35" с.ш., 47°28'22" в.д.	Береговой объект
27	26.08.2023	14:47:00	РФ	1,9	44°17'43" с.ш., 47°56'48" в.д.	Не определен
28	26.08.2023	14:46:00	РФ	0,1	43°0'17" с.ш., 47°28'27" в.д.	Не определен
29	26.08.2023	14:46:00	РФ	0,5	42°34'30" с.ш., 47°53'47" в.д.	Не определен
30	27.08.2023	2:44:06	Казахстан	4,1	41°29'18" с.ш., 51°53'51" в.д.	Судовой сброс
31	01.09.2023	2:51:54	РФ	1,1	43°7'59" с.ш., 47°41'41" в.д.	Судовой сброс
32	06.09.2023	2:59:00	РФ	0,2	45°2'56" с.ш., 48°38'40" в.д.	Судовой сброс
33	06.09.2023	3:00:00	РФ	0,4	43°0'57" с.ш., 47°29'54" в.д.	Судовой сброс
34	06.09.2023	3:00:00	РФ	0,3	43°0'9" с.ш., 47°28'44" в.д.	Береговой объект
35	06.09.2023	3:00:00	РФ	0,03	43°0'37" с.ш., 47°28'9" в.д.	Береговой объект
36	06.09.2023	3:00:00	РФ	0,2	43°1'8" с.ш., 47°28'2" в.д.	Береговой объект
37	07.09.2023	14:46:36	РФ	0,1	43°9'53" с.ш., 47°32'16" в.д.	Судовой сброс
38	14.09.2023	14:38:01	РФ	0,7	42°3'28" с.ш., 48°41'36" в.д.	Судовой сброс

39	19.09.2023	14:46:00	РФ	0,8	42°57'2" с.ш., 47°41'17" в.д.	Судовой сброс
40	21.09.2023	14:30:42	Казахстан	0,4	44°34'53" с.ш., 50°16'20" в.д.	Не определен
41	21.09.2023	14:30:43	Казахстан	0,2	44°39'39" с.ш., 50°5'49" в.д.	Судовой сброс
42	25.09.2023	2:52:20	РФ	1,5	42°15'35" с.ш., 48°21'47" в.д.	Судовой сброс
43	26.09.2023	14:38:00	Азербайджан	14,6	42°7'24" с.ш., 50°6'4" в.д.	Судовой сброс
44	26.09.2023	14:38:00	РФ	0,9	43°53'53" с.ш., 48°31'35" в.д.	Судовой сброс
45	02.10.2023	2:42:48	Казахстан	0,02	46°21'13" с.ш., 52°21'17" в.д.	Судовой сброс
46	03.10.2023	14:30:00	Казахстан	3,5	44°0'58" с.ш., 49°42'4" в.д.	Не определен
47	07.10.2023	2:51:55	РФ-Казахстан	2,0	43°49'20" с.ш., 49°0'33" в.д.	Судовой сброс
48	08.10.2023	14:38:00	РФ	2,4	42°22'52" с.ш., 48°10'5" в.д.	Судовой сброс
49	13.10.2023	14:47:01	РФ	0,6	44°1'36" с.ш., 47°24'42" в.д.	Не определен
50	14.10.2023	2:43:00	Казахстан	0,1	45°11'56" с.ш., 51°14'37" в.д.	Береговой объект
51	15.10.2023	14:30:42	Казахстан	0,2	44°35'55" с.ш., 50°9'55" в.д.	Судовой сброс
52	24.10.2023	3:00:00	РФ	0,5	42°24'35" с.ш., 48°4'4" в.д.	Судовой сброс
53	24.10.2023	3:00:00	РФ	0,1	43°0'36" с.ш., 47°28'18" в.д.	Береговой объект
54	24.10.2023	3:00:00	РФ	0,02	43°0'22" с.ш., 47°28'27" в.д.	Береговой объект
55	24.10.2023	3:00:00	РФ	0,3	43°0'7" с.ш., 47°28'44" в.д.	Береговой объект
56	25.10.2023	14:46:00	РФ	0,8	42°51'21" с.ш., 48°7'57" в.д.	Судовой сброс
57	25.10.2023	14:46:00	РФ	0,8	42°55'44" с.ш., 48°7'53" в.д.	Судовой сброс
58	25.10.2023	14:46:00	РФ	0,4	42°54'0" с.ш., 48°7'6" в.д.	Судовой сброс
59	25.10.2023	14:46:00	РФ	0,4	42°54'54" с.ш., 47°59'20" в.д.	Судовой сброс
60	27.10.2023	14:29:52	Казахстан	0,2	42°30'13" с.ш., 51°2'21" в.д.	Судовой сброс
61	27.10.2023	14:29:52	Казахстан	1,4	42°14'54" с.ш., 51°40'45" в.д.	Судовой сброс
62	01.11.2023	14:38:00	РФ	0,6	42°32'58" с.ш., 48°15'37" в.д.	Судовой сброс
63	05.11.2023	3:00:00	РФ	3,3	42°54'1" с.ш., 48°6'44" в.д.	Судовой сброс
64	06.11.2023	14:46:35	РФ	0,2	42°26'0" с.ш., 48°2'2" в.д.	Рыб.пром отходы
65	06.11.2023	14:46:35	РФ	0,1	42°28'22" с.ш., 48°0'21" в.д.	Рыб.пром отходы
66	06.11.2023	14:46:36	РФ	0,4	42°36'42" с.ш., 47°59'26" в.д.	Судовой сброс
67	06.11.2023	14:46:36	РФ	5,1	42°51'3" с.ш., 48°8'39" в.д.	Судовой сброс
68	08.11.2023	14:30:00	Казахстан	0,9	42°33'58" с.ш., 51°56'20" в.д.	Судовой сброс
69	13.11.2023	14:38:00	РФ	0,2	42°4'18" с.ш., 48°18'18" в.д.	Не определен
70	25.11.2023	14:38:00	РФ	0,4	42°36'39" с.ш., 48°5'41" в.д.	Судовой сброс
71	30.11.2023	14:46:00	РФ	0,7	42°37'48" с.ш., 47°47'43" в.д.	Не определен
72	06.12.2023	2:52:00	РФ	2,2	42°57'21" с.ш., 47°35'51" в.д.	Не определен
73	06.12.2023	2:51:00	РФ	0,2	43°0'3" с.ш., 47°29'10" в.д.	Не определен
74	11.12.2023	3:00:19	РФ	0,1	43°0'29" с.ш., 47°28'24" в.д.	Береговой объект
75	11.12.2023	3:00:19	РФ	0,04	43°0'6" с.ш., 47°28'37" в.д.	Береговой объект
76	14.12.2023	14:30:00	Казахстан	0,1	43°35'38" с.ш., 51°12'36" в.д.	Не определен
77	19.12.2023	14:38:00	Азербайджан	0,3	41°28'44" с.ш., 49°32'14" в.д.	Судовой сброс
78	19.12.2023	14:38:00	Азербайджан	0,1	41°27'10" с.ш., 49°42'55" в.д.	Судовой сброс
79	23.12.2023	3:00:18	РФ	0,7	43°0'44" с.ш., 47°28'35" в.д.	Не определен
80	24.12.2023	14:46:00	РФ	0,1	43°1'11" с.ш., 47°37'10" в.д.	Судовой сброс
81	24.12.2023	14:46:00	РФ	0,3	43°0'6" с.ш., 47°28'56" в.д.	Не определен
82	31.12.2023	14:38:24	Казахстан	0,4	43°37'28" с.ш., 49°32'19" в.д.	Судовой сброс
83	31.12.2023	14:37:59	Азербайджан	0,6	41°27'56" с.ш., 49°23'10" в.д.	Судовой сброс

84	31.12.2023	14:37:59	Азербайджан	0,2	40°59'0" с.ш., 49°16'44" в.д.	Судовой сброс
	Итого			104,7		

Таблица 2. Нефте содержащие пленочные загрязнения, обнаруженные на радиолокационных изображениях Каспийского моря в период мониторинга с 1.01 по 31.12.2024

№	Дата	Время (UTC)	Сектор моря	Площадь (км ²)	Координаты центра (wgs 84)	Источник
1	04.01.2024	2:59:00	РФ	0,6	44°45'14" с.ш., 47°47'34" в.д.	Судовой сброс
2	04.01.2024	2:59:00	РФ	0,4	44°37'7" с.ш., 47°52'52" в.д.	Судовой сброс
3	04.01.2024	3:00:00	РФ	0,1	42°57'40" с.ш., 47°34'3" в.д.	Не определен
4	05.01.2024	14:46:00	РФ	0,2	42°57'59" с.ш., 47°33'33" в.д.	Не определен
5	06.01.2024	2:43:00	Казахстан	0,4	42°39'22" с.ш., 51°56'22" в.д.	Судовой сброс
6	12.01.2024	14:38:00	РФ	0,5	44°20'28" с.ш., 48°8'51" в.д.	Судовой сброс
7	16.01.2024	3:00:17	РФ	0,3	42°21'36" с.ш., 48°6'4" в.д.	Не определен
8	18.01.2024	2:43:38	Казахстан	0,6	43°1'59" с.ш., 50°2'18" в.д.	Судовой сброс
9	19.01.2024	14:38:00	Казахстан	0,3	44°56'40" с.ш., 49°57'41" в.д.	Не определен
10	28.01.2024	3:00:00	РФ	0,1	43°0'3" с.ш., 47°28'44" в.д.	Береговой объект
11	29.01.2024	14:46:00	РФ	0,1	43°0'3" с.ш., 47°28'36" в.д.	Береговой объект
12	04.02.2024	2:52:00	РФ	0,2	42°53'50" с.ш., 47°54'49" в.д.	Судовой сброс
13	05.02.2024	14:38:00	РФ	0,2	42°53'41" с.ш., 47°55'14" в.д.	Судовой сброс
14	05.02.2024	14:38:00	РФ	1,5	42°46'42" с.ш., 47°51'58" в.д.	Судовой сброс
15	05.02.2024	14:37:00	РФ	0,4	42°19'11" с.ш., 48°12'37" в.д.	Судовой сброс
16	09.02.2024	3:00:00	РФ	0,2	42°36'34" с.ш., 47°48'33" в.д.	Вынос реки
17	09.02.2024	3:00:00	РФ	0,1	43°0'6" с.ш., 47°28'45" в.д.	Береговой объект
18	10.02.2024	14:46:07	РФ	5,4	42°23'26" с.ш., 48°36'29" в.д.	Судовой сброс
19	10.02.2024	14:46:32	РФ	0,6	42°40'15" с.ш., 48°32'52" в.д.	Судовой сброс
20	10.02.2024	14:46:32	РФ	0,2	42°36'44" с.ш., 48°35'21" в.д.	Судовой сброс
21	10.02.2024	14:46:32	РФ	3,7	43°34'19" с.ш., 48°1'30" в.д.	Судовой сброс
22	12.02.2024	14:29:00	Азербайджан	0,2	41°27'28" с.ш., 51°1'11" в.д.	Судовой сброс
23	12.02.2024	14:29:00	Казахстан	0,2	42°30'19" с.ш., 51°12'20" в.д.	Судовой сброс
24	21.02.2024	3:00:00	РФ	0,2	42°56'38" с.ш., 47°45'33" в.д.	Судовой сброс
25	22.02.2024	14:46:00	РФ	0,2	42°57'50" с.ш., 47°33'54" в.д.	Береговой объект
26	28.02.2024	2:52:00	РФ	0,9	42°54'13" с.ш., 47°39'56" в.д.	Судовой сброс
27	05.03.2024	14:46:32	РФ	0,8	43°8'1" с.ш., 47°46'54" в.д.	Судовой сброс
28	05.03.2024	14:46:32	РФ	2,1	42°57'9" с.ш., 47°53'19" в.д.	Судовой сброс
29	05.03.2024	14:46:32	РФ	1,3	43°34'18" с.ш., 48°22'57" в.д.	Судовой сброс
30	06.03.2024	2:43:38	Казахстан	0,4	43°33'47" с.ш., 51°6'52" в.д.	Судовой сброс
31	06.03.2024	2:44:03	Казахстан	0,9	41°25'28" с.ш., 51°26'44" в.д.	Судовой сброс
32	07.03.2024	14:29:48	Казахстан	0,9	42°43'0" с.ш., 51°27'26" в.д.	Судовой сброс
33	07.03.2024	14:30:30	Казахстан	1,0	43°40'42" с.ш., 50°58'34" в.д.	Судовой сброс
34	11.03.2024	2:51:00	РФ	0,1	42°58'42" с.ш., 47°48'42" в.д.	Судовой сброс
35	11.03.2024	2:51:00	РФ	0,1	42°52'34" с.ш., 48°50'10" в.д.	Судовой сброс
36	12.03.2024	14:38:00	РФ	0,6	42°52'32" с.ш., 48°57'9" в.д.	Судовой сброс
37	12.03.2024	14:38:00	РФ	0,1	43°1'26" с.ш., 48°58'54" в.д.	Судовой сброс
38	16.03.2024	3:00:00	РФ	0,3	43°1'23" с.ш., 47°29'30" в.д.	Судовой сброс

39	16.03.2024	3:00:00	РФ	0,1	43°0'32" с.ш., 47°28'24" в.д.	Береговой объект
40	16.03.2024	3:00:00	РФ	0,2	43°0'3" с.ш., 47°28'58" в.д.	Береговой объект
41	23.03.2024	2:51:00	РФ	0,1	43°0'36" с.ш., 47°28'23" в.д.	Береговой объект
42	23.03.2024	2:51:00	РФ	0,2	43°0'3" с.ш., 47°29'13" в.д.	Береговой объект
43	28.03.2024	3:00:16	РФ	0,1	43°0'5" с.ш., 47°28'45" в.д.	Береговой объект
44	29.03.2024	14:46:00	РФ	0,03	43°13'48" с.ш., 47°35'39" в.д.	Береговой объект
45	30.03.2024	2:42:45	Казахстан	6,8	46°29'16" с.ш., 52°15'58" в.д.	Нефтеплатформа
46	31.03.2024	14:29:00	Казахстан	0,9	42°40'13" с.ш., 51°24'45" в.д.	Судовой сброс
47	31.03.2024	14:30:00	Казахстан	3,5	42°51'16" с.ш., 51°28'51" в.д.	Судовой сброс
48	04.04.2024	2:51:00	РФ	0,7	44°54'41" с.ш., 48°59'13" в.д.	Нефтеплатформа
49	04.04.2024	2:51:00	Казахстан	0,6	43°41'35" с.ш., 49°10'50" в.д.	Судовой сброс
50	05.04.2024	14:38:00	РФ	0,6	44°55'17" с.ш., 48°58'6" в.д.	Нефтеплатформа
51	11.04.2024	2:42:00	Казахстан	0,2	46°25'8" с.ш., 52°17'25" в.д.	Нефтеплатформа
52	16.04.2024	2:51:52	Казахстан	62,6	43°36'21" с.ш., 49°53'22" в.д.	Судовой сброс
53	16.04.2024	2:51:52	РФ	0,6	43°1'36" с.ш., 47°33'31" в.д.	Судовой сброс
54	17.04.2024	14:37:00	РФ	0,1	41°55'8" с.ш., 48°30'58" в.д.	Судовой сброс
55	22.04.2024	14:46:00	РФ	2,2	42°57'15" с.ш., 47°34'57" в.д.	Береговой объект
56	22.04.2024	14:46:00	РФ	0,1	43°0'3" с.ш., 47°28'43" в.д.	Береговой объект
57	28.04.2024	2:52:00	Азербайджан	0,2	41°56'33" с.ш., 49°0'8" в.д.	Судовой сброс
58	29.04.2024	2:37:00	Азербайджан	1,1	41°37'46" с.ш., 50°57'40" в.д.	Судовой сброс
59	29.04.2024	14:37:00	РФ	0,4	42°12'34" с.ш., 48°13'17" в.д.	Судовой сброс
60	03.05.2024	3:00:18	РФ	0,3	43°1'2" с.ш., 47°28'53" в.д.	Не установлен
61	04.05.2024	14:46:00	РФ	0,6	41°57'33" с.ш., 48°27'45" в.д.	Судовой сброс
62	04.05.2024	14:46:00	РФ	0,02	42°53'29" с.ш., 47°40'15" в.д.	Судовой сброс
63	05.05.2024	2:44:05	Казахстан	0,3	41°51'41" с.ш., 51°15'10" в.д.	Судовой сброс
64	06.05.2024	14:30:00	Казахстан	0,1	43°40'19" с.ш., 51°2'58" в.д.	Не установлен
65	10.05.2024	2:51:52	РФ	21,2	42°47'38" с.ш., 49°27'4" в.д.	Судовой сброс
66	11.05.2024	14:38:00	Казахстан	0,2	44°28'11" с.ш., 50°3'42" в.д.	Судовой сброс
67	15.05.2024	3:00:17	РФ	0,1	43°1'41" с.ш., 47°28'12" в.д.	Береговой объект
68	15.05.2024	3:00:17	РФ	0,02	43°0'37" с.ш., 47°28'12" в.д.	Береговой объект
69	15.05.2024	3:00:17	РФ	0,2	43°0'4" с.ш., 47°29'0" в.д.	Береговой объект
70	15.05.2024	3:00:17	РФ	0,3	42°33'12" с.ш., 47°54'37" в.д.	Береговой объект
71	16.05.2024	14:46:00	РФ	0,5	44°43'51" с.ш., 47°45'44" в.д.	Судовой сброс
72	22.05.2024	2:51:00	Казахстан	1,0	43°51'0" с.ш., 49°10'29" в.д.	Судовой сброс
73	22.05.2024	2:51:00	Казахстан	6,4	43°39'19" с.ш., 49°29'25" в.д.	Судовой сброс
74	23.05.2024	14:37:00	Азербайджан	0,6	41°24'44" с.ш., 50°3'22" в.д.	Не установлен
75	23.05.2024	14:37:00	Азербайджан	1,5	41°33'32" с.ш., 49°57'15" в.д.	Не установлен
76	23.05.2024	14:37:00	Азербайджан	1,0	41°10'3" с.ш., 50°2'17" в.д.	Не установлен
77	23.05.2024	14:38:00	РФ	0,9	44°54'34" с.ш., 48°56'17" в.д.	Нефтеплатформа
78	23.05.2024	14:38:00	РФ	0,2	43°9'22" с.ш., 47°45'19" в.д.	Судовой сброс
79	23.05.2024	14:38:00	РФ	0,4	44°24'30" с.ш., 48°0'42" в.д.	Судовой сброс
80	27.05.2024	3:00:18	РФ	0,1	43°0'40" с.ш., 47°28'18" в.д.	Береговой объект
81	27.05.2024	3:00:18	РФ	0,1	43°0'7" с.ш., 47°28'38" в.д.	Береговой объект
82	28.05.2024	14:46:00	РФ	1,1	42°58'1" с.ш., 47°33'41" в.д.	Береговой объект
83	28.05.2024	14:46:00	РФ	0,4	42°58'26" с.ш., 47°32'20" в.д.	Береговой объект
84	29.05.2024	2:42:00	РФ	1,7	42°24'42" с.ш., 49°36'0" в.д.	Судовой сброс
85	29.05.2024	2:44:00	Азербайджан	0,5	42°20'56" с.ш., 50°0'21" в.д.	Судовой сброс

86	03.06.2024	2:51:00	РФ	0,5	43°0'3" с.ш., 47°29'7" в.д.	Береговой объект
87	03.06.2024	2:51:00	РФ	0,2	43°1'40" с.ш., 47°28'11" в.д.	Береговой объект
88	03.06.2024	2:51:00	РФ	1,3	43°12'44" с.ш., 47°48'19" в.д.	Судовой сброс
89	03.06.2024	2:51:00	РФ	0,1	43°2'51" с.ш., 47°47'21" в.д.	Судовой сброс
90	03.06.2024	2:51:00	РФ	0,2	43°2'26" с.ш., 47°29'46" в.д.	Не установлен
91	03.06.2024	2:51:00	РФ	0,1	43°0'39" с.ш., 47°28'20" в.д.	Береговой объект
92	04.06.2024	14:37:00	РФ	0,9	42°15'53" с.ш., 48°11'52" в.д.	Не установлен
93	04.06.2024	14:38:00	РФ	2,6	43°0'48" с.ш., 47°45'40" в.д.	Судовой сброс
94	04.06.2024	14:38:00	РФ	0,2	43°42'8" с.ш., 47°41'47" в.д.	Судовой сброс
95	08.06.2024	3:00:17	РФ	0,4	43°0'7" с.ш., 47°29'30" в.д.	Береговой объект
96	08.06.2024	3:00:16	РФ	0,3	42°57'22" с.ш., 47°34'37" в.д.	Береговой объект
97	08.06.2024	3:00:00	РФ	0,2	43°1'31" с.ш., 47°29'27" в.д.	Не установлен
98	08.06.2024	3:00:00	РФ	0,4	43°5'59" с.ш., 47°28'37" в.д.	Речной сток
99	11.06.2024	14:29:00	Казахстан	1,2	42°37'13" с.ш., 51°24'53" в.д.	Судовой сброс
100	11.06.2024	14:29:00	Казахстан	0,6	42°16'58" с.ш., 52°29'17" в.д.	Не установлен
101	16.06.2024	14:38:00	Казахстан	1,1	43°33'22" с.ш., 49°48'28" в.д.	Судовой сброс
102	23.06.2024	14:30:00	Казахстан	0,04	43°37'56" с.ш., 49°42'42" в.д.	Судовой сброс
103	23.06.2024	14:29:00	Азербайджан	0,1	41°11'44" с.ш., 50°46'52" в.д.	Судовой сброс
104	23.06.2024	14:30:00	Казахстан	0,2	43°42'33" с.ш., 50°54'17" в.д.	Судовой сброс
105	23.06.2024	14:30:00	Казахстан	0,04	43°47'17" с.ш., 51°1'8" в.д.	Не установлен
106	23.06.2024	14:29:00	Азербайджан	0,1	41°23'17" с.ш., 50°58'9" в.д.	Судовой сброс
107	27.06.2024	2:51:51	РФ	0,3	43°0'7" с.ш., 47°29'8" в.д.	Береговой объект
108	04.07.2024	2:44:00	Казахстан	0,2	42°12'38" с.ш., 51°11'18" в.д.	Судовой сброс
109	04.07.2024	2:44:00	Казахстан	0,4	42°37'10" с.ш., 51°17'34" в.д.	Судовой сброс
110	04.07.2024	2:44:00	Казахстан	8,7	42°29'1" с.ш., 51°17'11" в.д.	Судовой сброс
111	14.07.2024	3:00:00	РФ	0,1	43°1'17" с.ш., 47°28'5" в.д.	Береговой объект
112	14.07.2024	3:00:00	РФ	0,1	43°0'4" с.ш., 47°28'46" в.д.	Судовой сброс
113	15.07.2024	14:46:00	РФ	0,1	42°37'53" с.ш., 47°55'8" в.д.	Судовой сброс
114	15.07.2024	14:46:00	РФ	0,2	43°32'50" с.ш., 48°6'31" в.д.	Судовой сброс
115	15.07.2024	14:46:00	РФ	0,3	43°13'15" с.ш., 48°6'7" в.д.	Судовой сброс
116	15.07.2024	14:46:00	РФ	0,3	42°57'47" с.ш., 47°33'43" в.д.	Вынос реки
117	15.07.2024	14:46:00	РФ	0,1	42°58'14" с.ш., 47°32'42" в.д.	Береговой объект
118	17.07.2024	14:29:00	Азербайджан	2,3	41°32'43" с.ш., 51°2'54" в.д.	Судовой сброс
119	17.07.2024	14:29:00	Туркменистан	0,6	41°24'48" с.ш., 52°35'32" в.д.	Судовой сброс
120	22.07.2024	14:37:00	Азербайджан	5,2	41°36'49" с.ш., 49°55'12" в.д.	Судовой сброс
121	22.07.2024	14:38:00	РФ	0,6	43°39'45" с.ш., 48°33'17" в.д.	Судовой сброс
122	22.07.2024	14:38:00	РФ	0,5	43°34'54" с.ш., 48°37'46" в.д.	Судовой сброс
123	22.07.2024	14:38:00	РФ	2,0	44°2'50" с.ш., 48°4'18" в.д.	Естественный источник (грифон)
124	26.07.2024	2:59:00	РФ	0,2	44°32'38" с.ш., 48°2'4" в.д.	Судовой сброс
125	26.07.2024	3:00:00	РФ	0,3	43°0'26" с.ш., 47°28'25" в.д.	Береговой объект
126	26.07.2024	3:00:00	РФ	2,2	43°3'1" с.ш., 47°28'39" в.д.	Не установлен
127	26.07.2024	3:00:00	РФ	0,3	42°58'50" с.ш., 47°37'9" в.д.	Судовой сброс
128	26.07.2024	3:00:00	РФ	4,4	42°58'41" с.ш., 47°32'51" в.д.	Береговой объект
129	26.07.2024	3:00:00	РФ	3,7	42°56'56" с.ш., 47°35'29" в.д.	Береговой объект
130	27.07.2024	14:46:31	РФ	9,3	43°3'37" с.ш., 47°37'58" в.д.	Не установлен
131	29.07.2024	14:30:00	Казахстан	0,4	44°34'52" с.ш., 50°15'19" в.д.	Не установлен
132	29.07.2024	14:30:00	Казахстан	0,1	45°32'19" с.ш., 51°45'52" в.д.	Не установлен

133	02.08.2024	2:51:00	РФ	0,9	43°8'36" с.ш., 48°12'0" в.д.	Судовой сброс
134	02.08.2024	2:51:00	Казахстан	0,9	43°34'1" с.ш., 49°57'23" в.д.	Судовой сброс
135	02.08.2024	2:52:00	РФ	18,5	42°27'43" с.ш., 48°32'20" в.д.	Судовой сброс
136	02.08.2024	2:52:00	Азербайджан	2,3	41°20'36" с.ш., 49°41'50" в.д.	Судовой сброс
137	03.08.2024	14:37:57	Азербайджан	2,7	41°16'45" с.ш., 50°37'21" в.д.	Судовой сброс
138	10.08.2024	14:29:00	Казахстан	5,7	42°17'37" с.ш., 51°15'15" в.д.	Судовой сброс
139	10.08.2024	14:29:00	Казахстан	0,4	41°55'20" с.ш., 50°59'32" в.д.	Судовой сброс
140	10.08.2024	14:29:00	Азербайджан	0,9	41°26'43" с.ш., 50°58'15" в.д.	Судовой сброс
141	14.08.2024	2:51:49	РФ	10,3	43°0'21" с.ш., 47°33'52" в.д.	Береговой объект
142	14.08.2024	2:51:49	РФ	2,1	43°1'10" с.ш., 47°28'36" в.д.	Береговой объект
143	14.08.2024	2:51:49	РФ	28,2	43°8'10" с.ш., 47°30'0" в.д.	Вынос реки
144	14.08.2024	2:51:49	РФ	1,6	43°4'44" с.ш., 47°31'48" в.д.	Не установлен
145	14.08.2024	2:51:49	РФ	1,9	43°13'18" с.ш., 47°35'19" в.д.	Не установлен
146	14.08.2024	2:51:49	РФ	4,0	43°15'7" с.ш., 47°38'13" в.д.	Не установлен
147	14.08.2024	2:52:14	РФ	0,1	41°55'38" с.ш., 48°35'54" в.д.	Судовой сброс
148	15.08.2024	14:38:21	РФ	2,3	43°2'56" с.ш., 49°13'59" в.д.	Судовой сброс
149	20.08.2024	14:46:00	РФ	0,02	44°19'56" с.ш., 47°54'7" в.д.	Судовой сброс
150	26.08.2024	2:51:50	РФ	1,0	43°1'9" с.ш., 47°28'50" в.д.	Береговой объект
151	26.08.2024	2:52:15	Азербайджан	0,1	41°39'13" с.ш., 49°6'35" в.д.	Судовой сброс
152	31.08.2024	3:00:15	РФ	0,3	42°57'51" с.ш., 47°33'54" в.д.	Вынос реки
153	12.09.2024	3:00:16	РФ	0,3	43°0'23" с.ш., 47°28'28" в.д.	Береговой объект
154	20.09.2024	14:37:58	РФ	1,1	41°51'49" с.ш., 48°35'20" в.д.	Судовой сброс
155	20.09.2024	14:38:23	РФ	0,2	43°52'45" с.ш., 48°20'10" в.д.	Естественные нефтепроявления
156	20.09.2024	14:38:48	Казахстан	0,1	45°18'14" с.ш., 49°33'6" в.д.	Естественные нефтепроявления
157	20.09.2024	14:38:48	РФ	0,1	45°21'20" с.ш., 48°24'17" в.д.	Естественные нефтепроявления
158	24.09.2024	3:00:16	РФ	0,04	43°0'5" с.ш., 47°28'39" в.д.	Береговой объект
159	24.09.2024	3:00:16	РФ	0,1	43°1'22" с.ш., 47°28'11" в.д.	Береговой объект
160	02.10.2024	14:38:23	РФ	0,4	42°49'15" с.ш., 47°46'11" в.д.	Судовой сброс
161	02.10.2024	14:38:48	РФ	0,1	44°11'24" с.ш., 47°31'7" в.д.	Естественные нефтепроявления
162	06.10.2024	3:00:17	РФ	0,2	42°58'22" с.ш., 47°32'43" в.д.	Береговой объект
163	06.10.2024	3:00:17	РФ	1,1	42°58'7" с.ш., 47°33'56" в.д.	Речной сток
164	06.10.2024	3:00:17	РФ	0,5	42°56'21" с.ш., 47°35'48" в.д.	Речной сток
165	06.10.2024	3:00:17	РФ	0,4	42°33'57" с.ш., 47°54'29" в.д.	Береговой объект
166	07.10.2024	14:46:00	РФ	0,2	43°0'27" с.ш., 47°28'25" в.д.	Береговой объект
167	09.10.2024	14:30:14	Казахстан	0,3	42°57'24" с.ш., 51°24'44" в.д.	Судовой сброс
168	19.10.2024	14:46:33	РФ	0,2	43°0'7" с.ш., 47°28'45" в.д.	Береговой объект
169	19.10.2024	14:46:33	РФ	0,6	43°1'8" с.ш., 47°28'8" в.д.	Береговой объект
170	19.10.2024	14:46:33	РФ	0,5	42°57'13" с.ш., 47°34'48" в.д.	Речной сток
171	19.10.2024	14:46:33	РФ	4,0	43°5'12" с.ш., 47°28'26" в.д.	Речной сток
172	21.10.2024	14:30:13	Казахстан	0,1	43°9'7" с.ш., 51°27'15" в.д.	Не определен
173	30.10.2024	3:00:17	РФ	0,9	43°2'43" с.ш., 47°29'4" в.д.	Береговой объект
174	30.10.2024	3:00:17	РФ	1,8	43°1'20" с.ш., 47°28'58" в.д.	Береговой объект
175	30.10.2024	3:00:17	РФ	2,0	42°54'30" с.ш., 47°40'14" в.д.	Береговой объект
176	31.10.2024	14:46:33	РФ	0,4	42°32'42" с.ш., 47°54'44" в.д.	Береговой объект
177	31.10.2024	14:46:58	РФ	0,9	44°56'27" с.ш., 47°47'3" в.д.	Судовой сброс

178	07.11.2024	14:38:23	РФ	1,5	42°48'58" с.ш., 47°43'35" в.д.	Речной сток
179	07.11.2024	14:38:23	РФ	0,1	42°33'22" с.ш., 47°54'19" в.д.	Береговой объект
180	11.11.2024	3:00:16	РФ	0,2	43°1'11" с.ш., 47°28'10" в.д.	Береговой объект
181	11.11.2024	3:00:16	РФ	0,2	43°0'3" с.ш., 47°29'5" в.д.	Береговой объект
182	12.11.2024	14:46:32	РФ	0,5	43°0'8" с.ш., 47°29'9" в.д.	Береговой объект
183	12.11.2024	14:46:32	РФ	0,6	43°1'20" с.ш., 47°28'52" в.д.	Береговой объект
184	12.11.2024	14:46:32	РФ	0,3	42°57'11" с.ш., 47°34'58" в.д.	Речной сток
185	18.11.2024	2:51:50	РФ	0,1	43°0'7" с.ш., 47°29'49" в.д.	Береговой объект
186	18.11.2024	2:52:15	РФ	3,7	42°56'43" с.ш., 47°35'48" в.д.	Речной сток
187	18.11.2024	2:52:15	РФ	1,7	42°58'4" с.ш., 47°34'6" в.д.	Береговой объект
188	19.11.2024	14:37:57	Азербайджан	3,3	41°17'43" с.ш., 49°48'34" в.д.	Судовой сброс
189	19.11.2024	14:37:57	Азербайджан	7,4	41°12'48" с.ш., 49°51'40" в.д.	Судовой сброс
190	19.11.2024	14:37:57	Азербайджан	3,5	41°8'34" с.ш., 49°54'13" в.д.	Судовой сброс
191	24.11.2024	14:46:31	РФ	0,03	43°0'6" с.ш., 47°28'38" в.д.	Береговой объект
192	26.11.2024	14:30:12	Казахстан	0,1	43°31'29" с.ш., 49°45'22" в.д.	Судовой сброс
193	01.12.2024	14:38:22	РФ	0,1	42°33'12" с.ш., 47°54'19" в.д.	Судовой сброс
194	01.12.2024	14:38:22	РФ	0,1	42°36'22" с.ш., 48°06'34" в.д.	Судовой сброс
195	05.12.2024	3:00:15	РФ	0,3	43°02'09" с.ш., 47°47'00" в.д.	Береговой объект
196	05.12.2024	3:00:15	РФ	0,2	43°00'19" с.ш., 47°47'93" в.д.	Береговой объект
197	05.12.2024	3:00:15	РФ	0,3	42°73'39" с.ш., 47°72'51" в.д.	Береговой объект
198	05.12.2024	3:00:15	РФ	0,8	42°66'42" с.ш., 47°74'02" в.д.	Береговой объект
199	06.12.2024	14:46:30	РФ	1,8	42°48'40" с.ш., 47°56'23" в.д.	Судовой сброс
200	06.12.2024	14:46:30	РФ	0,2	42°43'09" с.ш., 48°15'15" в.д.	Судовой сброс
201	17.12.2024	3:00:13	РФ	0,1	42°96'19" с.ш., 47°56'73" в.д.	Береговой объект
202	18.12.2024	14:46:29	РФ	0,1	43°00'06" с.ш., 47°28'36" в.д.	Береговой объект
203	20.12.2024	14:30:35	Казахстан	0,2	44°34'31" с.ш., 50°14'45" в.д.	Судовой сброс
204	24.12.2024	2:52:12	РФ	1,6	42°07'36" с.ш., 48°15'47" в.д.	Береговой объект
205	25.12.2024	14:37:54	РФ	0,9	42°04'41" с.ш., 48°18'03" в.д.	Береговой объект
206	25.12.2024	14:38:19	РФ	0,5	42°50'32" с.ш., 48°47'47" в.д.	Судовой сброс
207	25.12.2024	14:38:44	РФ	1,3	44°30'15" с.ш., 47°57'19" в.д.	Судовой сброс
208	31.12.2024	2:43:59	РФ	1,3	42°38'38" с.ш., 49°45'19" в.д.	Судовой сброс
209	31.12.2024	2:43:59	Казахстан	1,3	41°49'11" с.ш., 51°08'30" в.д.	Судовой сброс
	Итого			335,1		