

## Кораблекрушение на границе морского заповедника. Результаты спутникового мониторинга

В. А. Дубина<sup>1</sup>, И. О. Катин<sup>2</sup>, М. А. Боброва<sup>2</sup>, В. В. Плотников<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Тихоокеанский океанологический институт им. В. И. Ильичева  
ДВО РАН, Владивосток, 690041, Россия  
E-mail: dubina@poi.dvo.ru

<sup>2</sup> Национальный научный центр морской биологии им. А. В. Жирмунского  
ДВО РАН, Владивосток, 690041, Россия  
E-mail: bobrovamariya@bk.ru

<sup>3</sup> Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный  
университет, Владивосток, 690087, Россия  
E-mail: vlad\_plot@poi.dvo.ru

18 июля 2019 г. на границе Дальневосточного морского биосферного государственного природного заповедника затонуло научно-исследовательское судно «Академик Владимир Касьянов». В результате аварии в окружающую среду попало более 4,5 тыс. л летнего дизельного топлива, из которого на поверхности моря образовалось пятно площадью 1 км<sup>2</sup>. Благодаря усилиям сотрудников Национального научного центра морской биологии им. А. В. Жирмунского ДВО РАН и благоприятным гидрометеорологическим условиям 20 июля пятно было устранено. Данные, полученные 19 июля в 02:07 UTC со спутника Sentinel-2A, позволили оценить масштаб и характер дрейфа нефтяного пятна в первые часы разлива. А радиолокационное изображение, принятое 21 июля в 21:21 UTC со спутника Sentinel-1B, подтверждает официальное сообщение о ликвидации нефтяного загрязнения.

**Ключевые слова:** Дальневосточный морской биосферный государственный природный заповедник, нефтяной разлив, Sentinel-1, Sentinel-2

Одобрена к печати: 09.01.2020

DOI: 10.21046/2070-7401-2020-17-1-267-270

### Введение

В июле 2019 г. в заливе Петра Великого произошло кораблекрушение, которое привело к нефтяному разливу в непосредственной близости от морского заповедника. Для оценки масштаба, пути перемещения и продолжительности загрязнения были привлечены изображения, полученные со спутников Sentinel-1B и Sentinel-2A.

### Заповедник

Дальневосточный морской биосферный государственный природный заповедник (ДВМЗ) создан 24 марта 1978 г. Он занимает около 10 % площади зал. Петра Великого — самой богатой по видовому разнообразию акватории Российской Федерации. Заповедник включает в себя четыре района (участка). Восточный район имеет границы по широте 42° 35' и 42° 42' с. ш., восточная граница — 131° 30' (рис. 1а, б). Вокруг морских границ заповедника установлена морская охранная зона шириной 3 мили. В настоящее время ДВМЗ является филиалом Национального научного центра морской биологии им. А. В. Жирмунского (ННЦМБ) Дальневосточного отделения Российской академии наук.

### Корабль

Научно-исследовательское судно (НИС) «Академик Владимир Касьянов» — корабль с пластиковым корпусом японской постройки. Длина — около 20 м, водоизмещение — 50 т. Находится в составе Центра коллективного пользования «Парк маломерного флота для прибрежных и береговых экспедиций» (базовая организация — ННЦМБ). Носитель телеуправляемого подводного аппарата Falcon DR-1000.

## Навигационная опасность

Камни Елизарова — скалистый риф на северной границе Восточного участка ДВМЗ, находится в 2 км на ЗСЗ от о. Де-Ливрона. Высота — 28 м, наибольший диаметр — у основания, примерно 80 м. С глубины 14 м раздваивается на две вершины, поднимающиеся к поверхности моря и во время сильного волнения обозначающиеся бурунами (рис. 1в). Северная граница Восточного участка заповедника проходит между этими банками.

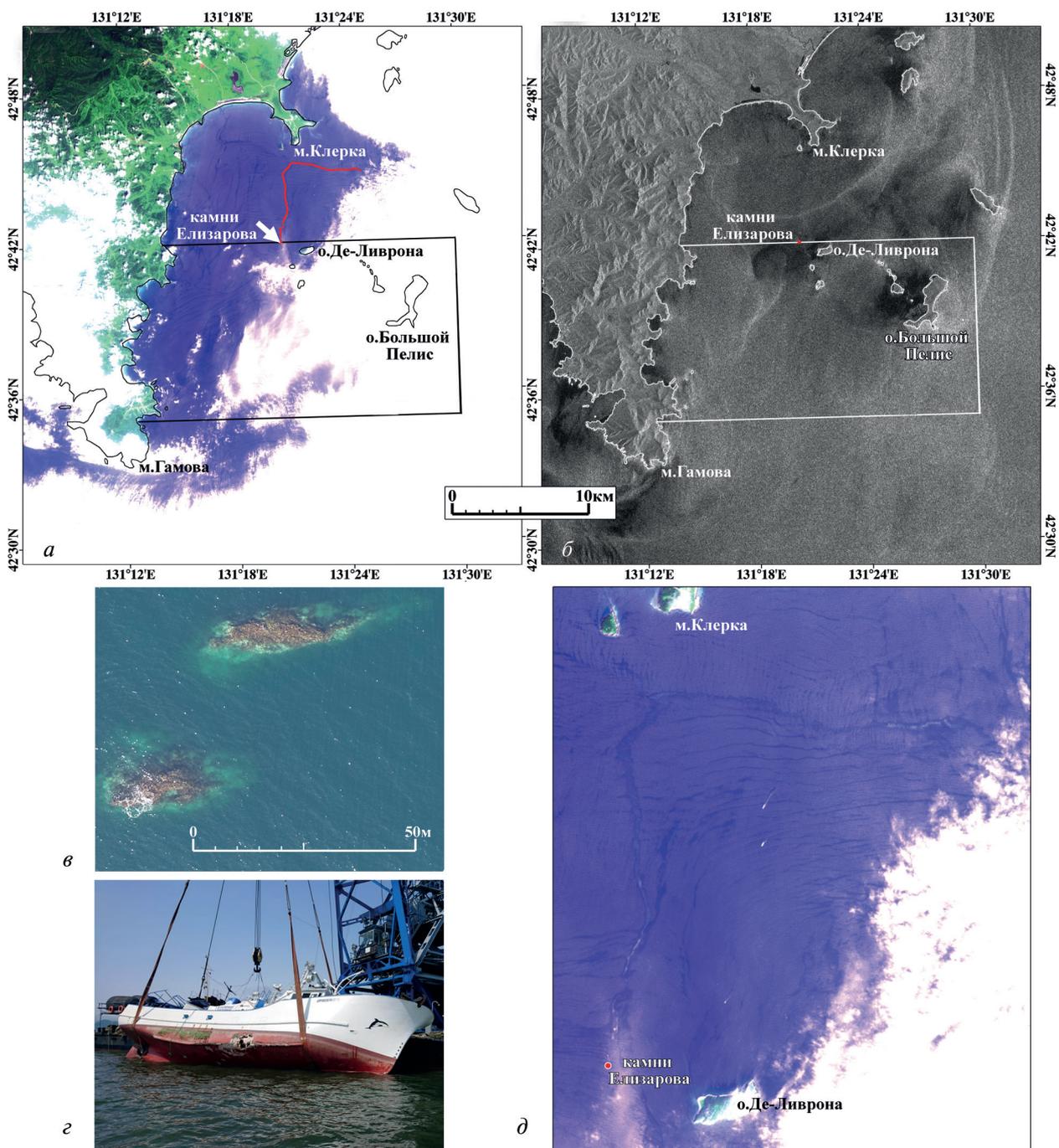


Рис. 1. Изображение, полученное 19 июля 2019 г. в 12:07 (здесь и далее — время Владивостокское) в видимом диапазоне спектра со спутника Sentinel-2A (красным цветом выделено пятно нефтепродукта) (а). Радиолокационное изображение, полученное 22 июля 2019 г. в 07:21 со спутника Sentinel-1B; линиями очерчены границы Восточного участка ДВМЗ (б). Камни Елизарова с высоты птичьего полёта (в). НИС «Академик Касьянов», поднятый со дна моря 28 июля 2019 г. (г). Увеличенный фрагмент видимого изображения на рис. 1а (д)

## Инцидент

18 июля 2019 г. в 10:40 НИС «Академик Владимир Касьянов», имея на борту комиссию в составе 3 человек и 4 человека экипажа, вышел из бух. Житкова Уссурийского залива от грузового причала Приморского океанариума в сторону Восточного участка ДВМЗ с целью внутренней проверки кордонов на соблюдение действующего законодательства в области охраны окружающей среды.

В 14:28 в Японском море в координатах 42° 42' 0" с. ш. и 131° 20' 5" в. д. судно в условиях ограниченной из-за сильного тумана видимости наскочило на северный камень Елизарова. От удара произошло разрушение части правого борта, судно село на камень с креном 40 % на правый борт. Самостоятельно сняться с рифа не удалось. В дальнейшем судно просело на корму, моторное отделение было затоплено. Члены экипажа и пассажиры были приняты на катер морского заповедника и доставлены на ближайший материковый кордон.

Под воздействием прилива и волн зыби судно сошло с мели и около 07:00 19 июля затонуло. В 08:00 19 июля на поверхности воды зарегистрировано большое пятно радужной окраски и с сильным запахом дизельного топлива. Слик вытягивался полосой на северо-запад от акватории заповедника. В 13:20 на место крушения прибыли представители Тихоокеанского морского управления Росприроднадзора (ТМУ), которые взяли пробы воды и зафиксировали разлив нефтепродукта с беспилотного летательного аппарата.

В 10:45 20 июля сотрудники ННЦМБ приступили к работам по ликвидации нефтяного разлива, используя боновые заграждения, биоразлагаемые нефтесорбенты и жидкие реагенты. К полудню тех же суток утечка топлива прекратилась, а пятно было устранено. Пятен нефтепродуктов на поверхности моря больше не наблюдалось. 28 июля в 08:30 судно было поднято и установлено на палубе плавучего крана (*рис. 1г*). В момент аварии на борту «Академика Владимира Касьянова» находилось 4631 л дизельного топлива и 200 л машинного масла. Топливо вытекло целиком, а масло всё осталось.

## Спутниковые данные

Изображение в видимом диапазоне спектра со спутника Sentinel-2A получено 19 июля 2019 г. в 12:07. На фоне многочисленных снимков от природных плёнок пятно нефтепродукта различимо благодаря радужной окраске (*рис. 1д*). От места аварии оно вытянуто на север на 5,7 км, перед м. Клерка поворачивает на восток и простирается ещё на 5,25 км до границы облаков. Максимальная ширина разлива — 200 м — наблюдается в месте поворота. Площадь видимой части пятна составляет 1 км<sup>2</sup>.

22 июля в 07:21 было принято радиолокационное изображение со спутника Sentinel-1B (см. *рис. 1б*). На снимке наблюдаются контрасты, обусловленные неоднородностями поля ветра и течений, но нефтяных пятен не зарегистрировано. По данным радиолокационной съёмки, скорость ветра в зал. Петра Великого уменьшалась с северо-востока на юго-запад. На метеостанции «Владивосток» (65 км от места аварии) зафиксирован ветер ЮВ 9 м/с, на станции «м. Гамов» (19 км) — ВЮВ 5 м/с. В предыдущие сутки (21 июля) акватория залива находилась под воздействием сильного ветра, средняя скорость которого в течение 8 ч составляла 10–11 м/с, а порывы достигали 19–20 м/с. При таком ветре дизельное топливо любой марки исчезает с поверхности моря в результате диспергирования за 6 ч. В этом легко убедиться, смоделировав бюджет нефти, например, по доступной модели ADIOS2 (<https://response.restoration.noaa.gov>).

## Последствия

В отношении ННЦМБ возбуждено дело об административном правонарушении. ТМУ Росприроднадзора рассчитало ущерб, нанесённый окружающей среде, руководствуясь «Методикой исчисления размера вреда, причинённого водным объектам вследствие нарушения водного законодательства», в размере 37 520 831 руб. 36 коп. Согласно этому документу,

«вред» пропорционален массе разлитой нефти, при этом учитывается ряд факторов, в том числе «длительность негативного воздействия... на водный объект при неприятии мер по его ликвидации». ТМУ оценила эту длительность в период от момента аварии до поднятия судна на борт плавкрана, т. е. более 9 сут.

### Заключение

Приведённый выше анализ спутниковых изображений и гидрометеорологической обстановки доказывает, что негативное воздействие разлитого топлива продолжалось около 3 сут и не затронуло акваторию заповедника.

## Shipwreck near the Far Eastern Marine Reserve: results of satellite monitoring

V. A. Dubina<sup>1</sup>, I. O. Katin<sup>2</sup>, M. A. Bobrova<sup>2</sup>, V. V. Plotnikov<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> V. I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute FEB RAS, Vladivostok 690041, Russia  
E-mail: dubina@poi.dvo.ru

<sup>2</sup> A. V. Zhirmunsky National Scientific Center of Marine Biology FEB RAS  
Vladivostok 690041, Russia  
E-mail: bobrovamariy@bk.ru

<sup>3</sup> Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok 690087, Russia  
E-mail: vlad\_plot@poi.dvo.ru

On July 18, 2019, at the border of the Far Eastern Marine Biosphere State Nature Reserve, the research vessel Akademik Vladimir Kasyanov sank. As a result of the accident, more than 4.5 thousand liters of summer diesel fuel was discharged forming an oil spot of one square kilometer on the surface of the sea. Assisted by favorable hydrometeorological conditions, the spill was eliminated on July 20 by the specialists of A. V. Zhirmunsky National Scientific Center of Marine Biology FEB RAS. The satellite image taken on July 19 at 02:07 UTC by Sentinel-2A made it possible to assess the scale and nature of the oil slick drift in the first hours after the discharge. The radar image taken July 22 at 21:21 UTC by Sentinel-1B confirmed the official announcement on the elimination of oil pollution.

**Keywords:** Far Eastern Marine Biosphere State Nature Reserve, oil spill, Sentinel-1, Sentinel-2

Accepted: 09.01.2020

DOI: 10.21046/2070-7401-2020-17-1-267-270