

Беспрецедентный случай нефтяного загрязнения морской поверхности с судна в Юго-Восточной Балтике 23 июля 2016 г.

А.Г. Костяной^{1,2}, Е.В. Булычева³, О.Ю. Лаврова⁴, М.И. Митягина⁴,
Т.Ю. Бочарова⁴, Д.М. Соловьев^{5,1}, А.М. Сирота¹

¹Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва, 117997, Россия

²Московский университет им. С.Ю. Витте, Москва, 115432, Россия

³Атлантическое отделение Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН
Калининград, 236022, Россия

⁴Институт космических исследований РАН, Москва, 117997, Россия

⁵Морской гидрофизический институт РАН, Севастополь, 299011, Россия
E-mail: kostianoy@gmail.com

Рассмотрен случай нефтяного загрязнения морской поверхности с движущегося судна, обнаруженного на радиолокационном изображении (РЛИ) со спутника Sentinel-1A 23.07.2016 г. в юго-восточной части Балтийского моря. Использование оперативной численной модели Seatrack Web (SMHI, HELCOM) позволило достоверно установить судно, с которого произошел сброс, благодаря системе автоматической идентификации судов (AIS), встроенной в модель. Система AIS показала, что судно вышло из Гдыни (Польша) в открытое море специально для того, чтобы произвести сброс нефтесодержащих вод. Траектория движения судна и нефтяной след длиной 64,97 км практически совпали, кроме того положение судна на РЛИ точно соответствовало его координатам в системе AIS. После окончания сброса на обратном пути судно сделало несколько прямолинейных галсов и вернулось в Гдыню.

Ключевые слова: Балтийское море, спутниковый мониторинг, радиолокационные изображения, нефтяное загрязнение, сброс нефтепродуктов с судна, модель Seatrack Web, AIS

Одобрена к печати: 14.08.2016

DOI: 10.21046/2070-7401-2016-13-4-277-281

Согласно Конвенции HELCOM, Балтийское море относится к «особым районам», в которых сброс вод, содержащих нефтепродукты, с судна разрешен только при соблюдении ряда правил (HELCOM Convention..., 2014). Юго-Восточная Балтика является единственной акваторией РФ, где с 2004 г. по настоящее время проводится ежедневный спутниковый мониторинг нефтяного загрязнения морской поверхности. Эта работа ведется в рамках производственного экологического мониторинга нефтяного месторождения «Кравцовское» (морская ледостойкая стационарная платформа D-6) ООО «ЛУКОЙЛ-КМН» и ряда российских и международных научных проектов (Kostianoy et al., 2004, 2006; Лаврова и др., 2011; Oil pollution..., 2014; Lavrova et al., 2014; Булычева, Костяной, 2014; Костяной, Булычева, 2014; Булычева и др., 2016а, б). В результате спутникового мониторинга было установлено, что основными источниками нефтяного загрязнения, наблюдаемого на РЛИ, являются суда различных типов. Для идентификации судна-загрязнителя используется автоматическая система идентификации судов (AIS). Получение РЛИ через несколько часов после нефтяного сброса осложняет идентификацию судна-загрязнителя, поскольку не всегда возможно установить прямую связь между судном и загрязнением. Однако существует положительный опыт идентификации нарушителя с помощью AIS в случаях, когда спутниковый снимок был сделан непосредственно в момент нелегального сброса (Булычева, Костяной, 2014).

23.07.2016 (04:59 GMT) в Юго-Восточной Балтике со спутника SENTINEL-1A был зафиксирован нелегальный сброс с судна вод, содержащих нефтепродукты (рис. 1а, б).

Радиолокационная съемка проводилась непосредственно в момент сброса нефтесодержащих вод, что позволило идентифицировать источник загрязнения с помощью AIS. Координаты судна на момент получения снимка со спутника 55°22'26" с.ш., 19°02'00" в.д. (белая точка на рис. 1б), см. рис. 1. Пятно протяженностью 64,97 км занимало площадь 16,9 км², что примерно оценивается в 17 тонн нефтесодержащих вод. Это одно из самых протяженных пятен, которое было зафиксировано за 12 лет спутникового мониторинга этого района.

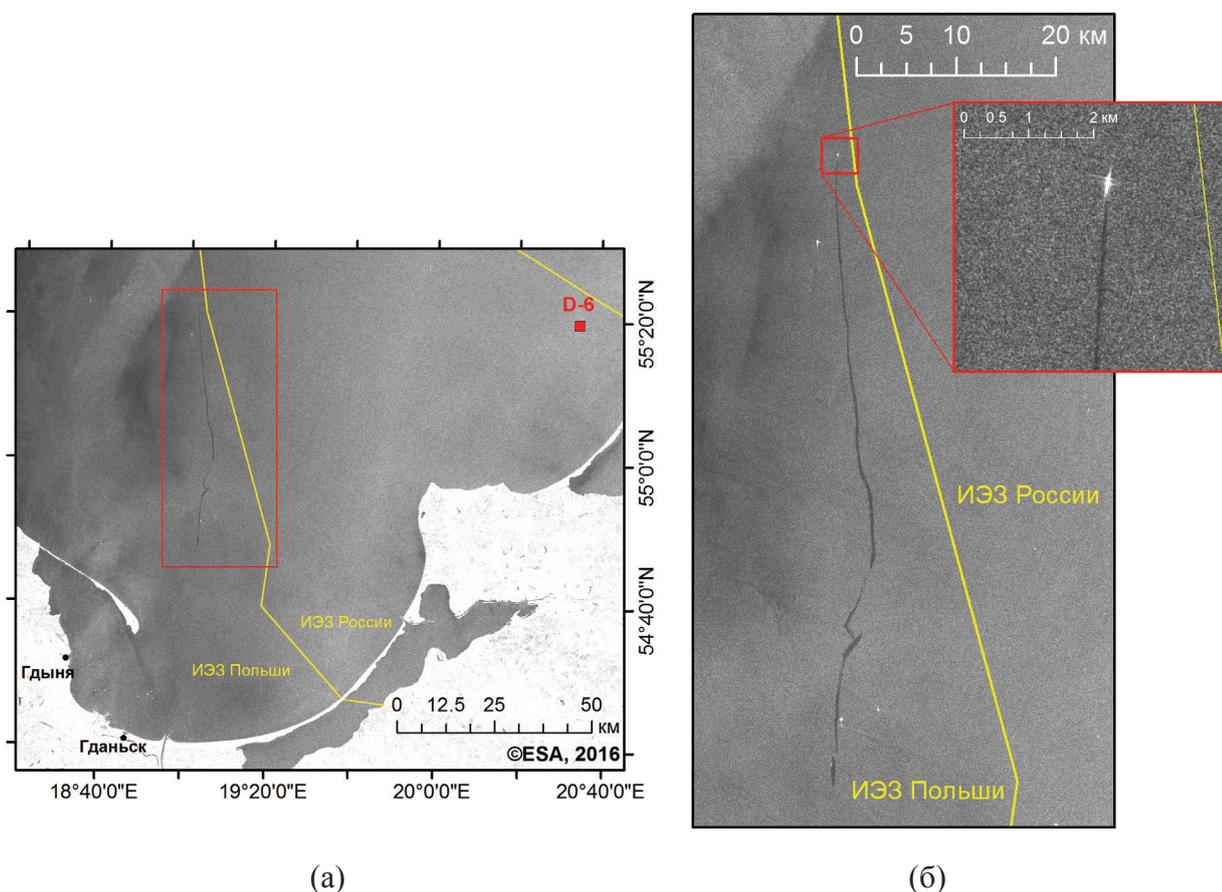


Рис. 1. Фрагмент РЛИ со спутника Sentinel-1A от 23.07.2016 г. (04:59 GMT), на котором был зафиксирован нелегальный нефтяной сброс с движущегося судна:
а) общий план; б) увеличенное изображение нефтяного пятна

Для прогноза дрейфа нефтяного загрязнения была использована интерактивная операционная численная модель Seatrack Web (SMNI, HELCOM), см. (Лаврова и др., 2011; Oil pollution..., 2014; Костяной, Булычева, 2014). Благодаря внедренной в модель системе AIS удалось достоверно установить, что источником нефтяного загрязнения являлся химовоз «Амарант», шедший под флагом Вануату (oil/chemical tanker “Amaranth”, IMO: 7816484, MMSI: 576321000), который вышел из Гдыни (Польша) 22.07.2016 г. в 22:00 GMT. Судно имеет размер в длину 118 м и ширину 16 м, валовый тоннаж составляет 4382 тонн, дедвейт – 5858 тонн. В 00:30 GMT 23.07.2016 г. судно вышло за пределы территориальных вод Польши и сбросило скорость до 8 узлов, после чего начался нелегальный сброс загрязненных вод (вероятно, промыв танков), который продолжался более 4,5 часов и был зафик-

сирован на РЛИ в 04:59 GMT. Подробный маршрут судна «Амарант» с момента выхода из порта до момента пролета спутника представлен на *рис. 2а*.

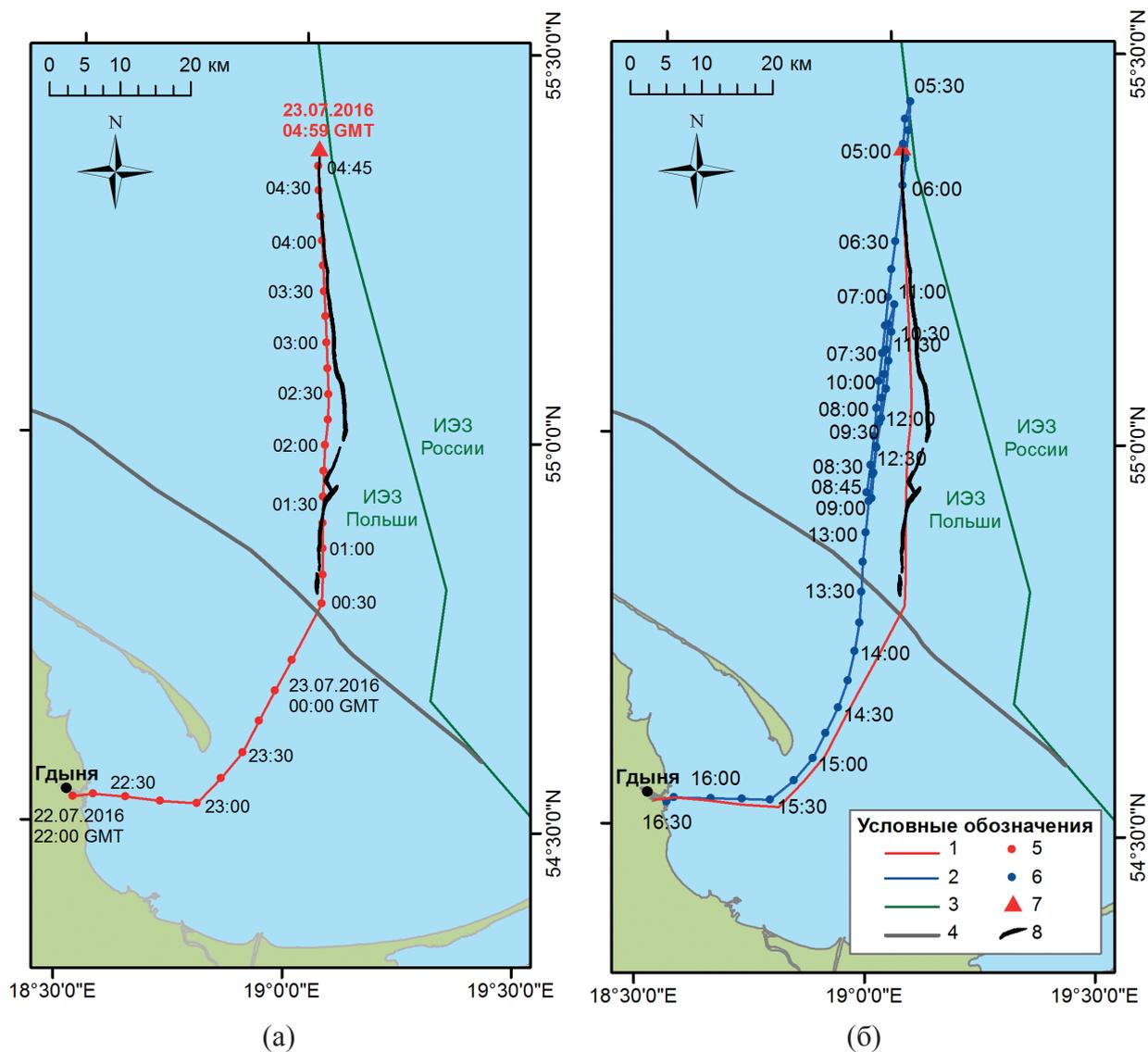


Рис. 2. Траектория движения судна «Амарант»:
 а) до момента получения спутникового изображения с 22:00 GMT 22.07.2016 г. до 04:45 GMT 23.07.2016 г.; б) после получения РЛИ с 05:00 GMT 23.07.2016 г. до 16:30 GMT 23.07.2016 г.
 Условные обозначения: 1 – траектория движения судна из порта Гдыня до момента получения снимка; 2 – траектория движения судна после нелегального сброса с 05:00 GMT до 16:30 GMT 23.07.2016 г.; 3 – Исключительные Экономические Зоны России и Польши; 4 – граница территориальных вод Польши; 5 – положение судна с временным интервалом 15 мин. по данным АИС до получения РЛИ; 6 - положение судна с временным интервалом 15 мин. по данным АИС после получения РЛИ; 7 – положение судна «Амарант» на момент пролета спутника; 8 – положение нефтяного пятна на РЛИ

Вероятно, после окончания сброса судно направилось обратно в порт Гдыня, при этом в 09:00 GMT судно вновь повернуло и шло 28 км на север до 11:00 GMT, затем вновь повернуло в Гдыню. Детали маршрута судна «Амарант» после момента пролета спутника представлены на *рис. 2б*. Не исключена также вероятность повторного нелегального нефтяного сброса на последующих прямолинейных галсах, которые совершало судно.

Не вызывает сомнений, что судно специально выходило для очистки танков в открытом море. Сброс загрязненных вод происходил за пределами территориальных вод Польши, но в ее Исключительной Экономической Зоне (ИЭЗ) и в непосредственной близости от ИЭЗ России (рис. 2а, б). Информация о нелегальном сбросе нефтесодержащих вод вместе с изображением пятна на РЛИ, результатами моделирования и информацией о судне была направлена в рабочую группу HELCOM для рассмотрения и принятия последующих мер. Исследованный случай нефтяного загрязнения морской поверхности показал эффективность совместного анализа РЛИ, вспомогательной спутниковой и метеорологической информации, использования численной модели Seatrack Web и системы автоматической идентификации судов AIS.

Благодарности: Костяной А.Г., Булычева Е.В., Соловьев Д.М. и Сирота А.М. занимались численным моделированием, получением и обработкой вспомогательной спутниковой и метеорологической информации за счет гранта Российского научного фонда №14-50-00095. Обработка и анализ спутниковой информации выполнялся Лавровой О.Ю., Митягиной М.И. и Бочаровой Т.Ю. в рамках гранта Российского научного фонда №14-17-00555.

Литература

1. Булычева Е.В., Костяной А.Г. Итоги спутникового мониторинга нефтяного загрязнения морской поверхности Юго-Восточной Балтики за 2004–2013 гг. // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2014. Т. 11. № 4. С. 111–126.
2. Булычева Е.В., Крек А.В., Костяной А.Г. Нефтяное загрязнение Юго-Восточной Балтики по спутниковым наблюдениям и натурным данным // Океанология. 2016а. Т. 56. № 1. С. 81–89.
3. Булычева Е.В., Костяной А.Г., Крек А.В. Межгодовая изменчивость нефтяного загрязнения морской поверхности Юго-Восточной Балтики в 2004–2015 гг. // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2016б. Т. 13. № 4. С. 74–84.
4. Костяной А.Г., Булычева Е.В. Численное моделирование рисков нефтяного загрязнения Юго-Восточной Балтики и Финского залива // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2014. Т. 11. № 4. С. 56–75.
5. Лаврова О.Ю., Костяной А.Г., Лебедев С.А., Митягина М.И., Гинзбург А.И., Шеремет Н.А. Комплексный спутниковый мониторинг морей России. Москва: ИКИ РАН, 2011. 470 с.
6. HELCOM Convention, 2014. URL: http://www.helcom.fi/Documents/About%20us/Convention%20and%20commitments/Helsinki%20Convention/Helsinki%20Convention_July%202014.pdf
7. Kostianoy A.G., Lebedev S.A., Litovchenko K.Ts., Stanichny S.V., Pichuzhkina O.E. Satellite remote sensing of oil spill pollution in the southeastern Baltic Sea // *Gayana*. 2004. Vol. 68. No. 2. Part 2. P. 327–332.
8. Kostianoy A.G., Litovchenko K.Ts., Lavrova O.Yu., Mityagina M.I., Bocharova T.Yu., Lebedev S.A., Stanichny S.V., Soloviev D.M., Sirota A.M., Pichuzhkina O.E. Operational satellite monitoring of oil spill pollution in the southeastern Baltic Sea: 18 months experience // *Environmental Research, Engineering and Management*. 2006. No. 4 (38). P. 70–77.
9. Lavrova O.Yu., Mityagina M.I., Kostianoy A.G., Semenov A.V. Oil pollution in the Southeastern Baltic Sea in 2009–2011 // *Transport and Telecommunication*. 2014. Vol. 15. No. 4. P. 322–331.
10. Oil pollution in the Baltic Sea. Kostianoy A.G., Lavrova O.Yu. (Eds.) Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2014. Vol. 27. 268 p.

The unprecedented case of sea surface oil pollution from a ship in the South-Eastern Baltic Sea on 23 July 2016

A.G. Kostianoy^{1,2}, E.V. Bulycheva³, O.Yu. Lavrova⁴, M.I. Mityagina⁴,
T.Yu. Bocharova⁴, D.M. Soloviev^{5,1}, A.M. Sirota¹

¹*P.P. Shirshov Institute of Oceanology RAS, Moscow 117997, Russia*

²*S.Yu. Witte Moscow University, Moscow 115432, Russia*

³*Atlantic Branch, P.P. Shirshov Institute of Oceanology RAS, Kaliningrad 236022, Russia*

⁴*Russian Space Research Institute RAS, Moscow 117997, Russia*

⁵*Marine Hydrophysical Institute RAS, Sevastopol 299011, Russia*

E-mail: kostianoy@gmail.com

We discuss a case of oil pollution from a moving ship detected in a Sentinel-1A radar image on 23 July 2016 in the southeastern part of the Baltic Sea. The use of the operational numerical model Seatrack Web (SMHI, HELCOM) with the integrated Automatic Identification System of ships (AIS) enabled to reliably establish the ship from which the discharge has occurred. AIS system showed that the ship had sailed from Gdynia (Poland) to open sea deliberately to discharge the oily water. The trajectory of the ship movement and the oil spill (64.97 km in length) almost coincided, moreover the position of the ship in radar image corresponded exactly to its coordinates in the AIS system. After the discharge, on the way back the ship made several straight tacks and returned to Gdynia.

Keywords: The Baltic Sea, satellite monitoring, radar imagery, oil pollution, oil discharge from a ship, Seatrack Web model, AIS

Accepted: 14.08.2016

DOI: 10.21046/2070-7401-2016-13-4-277-281

References

1. Bulycheva E.V., Kostianoy A.G., Itogi sputnikovogo monitoringa nefryanogo zagryazneniya morskoi poverkhnosti Yugo-Vostochnoi Baltiki za 2004–2013 (Results of satellite monitoring of sea surface oil pollution in Southeastern Baltic Sea in 2004–2013), *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa*, 2014, Vol. 11, No. 4, pp. 111–126.
2. Bulycheva E.V., Krek A.V., Kostianoy A.G., Peculiarities of distribution of oil pollution in the Southeastern Baltic by satellite data and in situ measurements, *Oceanology*, 2016a, Vol. 56, No. 1, pp. 75–83.
3. Bulycheva E.V., Kostianoy A.G., Krek A.V., Mezhhodovaya izmenchivost' nefryanogo zagryazneniya morskoi poverkhnosti Yugo-Vostochnoi Baltiki v 2004–2015 gg (Interannual variability of the sea surface oil pollution in the Southeastern Baltic Sea in 2004–2015), *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa*, 2016b, Vol. 13, No. 4, pp. 74–84.
4. Kostianoy A.G., Bulycheva E.V., Chislennoe modelirovanie riskov nefryanogo zagryazneniya Yugo-Vostochnoi Baltiki i Finskogo zaliva (Numerical simulation of risks of oil pollution in the Southeastern Baltic Sea and in the Gulf of Finland), *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa*, 2014, Vol. 11, No. 4, pp. 56–75.
5. Lavrova O.Yu., Kostianoy A.G., Lebedev S.A., Mityagina M.I., Ginzburg A.I., Sheremet N.A., *Kompleksnyi sputnikovyi monitoring morei Rossii* (Complex Satellite Monitoring of the Russian Seas), Moscow: IKI RAN, 2011, 470 pp.
6. HELCOM Convention, 2014, URL: http://www.helcom.fi/Documents/About%20us/Convention%20and%20commitments/Helsinki%20Convention/Helsinki%20Convention_July%202014.pdf
7. Kostianoy A.G., Lebedev S.A., Litovchenko K.Ts., Stanichny S.V., Pichuzhkina O.E., Satellite remote sensing of oil spill pollution in the southeastern Baltic Sea, *Gayana*, 2004, Vol. 68, No. 2, Part 2, pp. 327–332.
8. Kostianoy A.G., Litovchenko K.Ts., Lavrova O.Yu., Mityagina M.I., Bocharova T.Yu., Lebedev S.A., Stanichny S.V., Soloviev D.M., Sirota A.M., Pichuzhkina O.E., Operational satellite monitoring of oil spill pollution in the southeastern Baltic Sea: 18 months experience, *Environmental Research, Engineering and Management*, 2006, No. 4 (38), pp. 70–77.
9. Lavrova O.Yu., Mityagina M.I., Kostianoy A.G., Semenov A.V., Oil pollution in the Southeastern Baltic Sea in 2009–2011, *Transport and Telecommunication*, 2014, Vol. 15, No. 4, pp. 322–331.
10. *Oil pollution in the Baltic Sea*, Kostianoy A.G., Lavrova O.Yu. (Eds.), Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2014, Vol. 27, 268 p.