ISBN 978-5-901722-63-3

УДК 502.1/2:656

Наумов Виктор Степанович, профессор, д.т.н., зав. кафедрой охраны окружающей среды и производственной безопасности ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
Пластинин Андрей Евгеньевич, доцент, д.т.н., профессор кафедры охраны окружающей среды и производственной безопасности ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
Шматкова Елена Юрьевна, аспирант кафедры охраны окружающей среды и производственной безопасности ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
Гусева Ирина Александровна, магистрант кафедры охраны окружающей среды и производственной безопасности ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)
603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5.

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ РАЗЛИВОВ НЕФТИ НА ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ РАЙОНЫ В БАЙКАЛО-АНГАРСКОМ БАССЕЙНЕ

Ключевые слова: разлив нефти, экологически чувствительные районы, оценка воздействия, транспортные происшествия, моделирование, Байкало-Ангарский бассейн, ущерб, внутренние водные пути.

Аннотация. Рассмотрены вопросы оценки воздействия разливов нефти на экологически чувствительные районы в Байкало-Ангарском бассейне. Идентифицированы события при разливах нефти с судов. Установлены экологически чувствительные районы в зонах распространения нефтяного загрязнения в Байкало-Ангарском бассейне. В качестве примера приведены результаты моделирования разлива нефти для порта Байкал.

Основной задачей, возникающей при локализации и ликвидации разливов нефти, является предотвращение попадания нефти в водозаборы и экологически чувствительные районы [1-3]. Для этого в местах возможного попадания нефти за период, не превышающий 4-х часов, на основании прогнозов движения нефтяных пятен (таблица 1 и рис.1) производится предварительное ограждение судов с использованием комплекта средств по борьбе с разливами нефти в соответствии с Правилами Российского Речного Регистра [4-6]. После сбора нефтяной пленки и доочистки водной поверхности проводятся следующие мероприятия [7-9]:

- организация санитарно-защитных зон и зон наблюдения;
- ограждение опасных зон и установка отпугивающих устройств для околоводных животных;
- устройство искусственных водоёмов и водопоев;
- мероприятия по сохранению условий обитания ихтиофауны;
- рыбоводные мероприятия;
- представление отчёта о проведённых работах по реабилитации акватории водного объекта в соответствующие надзорные органы.

Таблица 1

Сценарий и характеристики неблагоприятных последствий ЧС(Н) для населения, окружающей среды и объектов экономики (паводок, скорость течения 0,74 км/ч, ветер юго-восточный 15 м/с, дизельное топливо)

№	Свойства разлива	1 час	2 часа	3 часа	4 часа
1	Время достижения нефтяным пятном берега, час/мин	1 минута			
2	Дислокация пятна, широта, долгота	Ш.: 51°52.199 N Д.: 104°46.068 E	Ш.: 51°51.992 N Д.: 104°44.958 E	Ш.: 51°51.807 N Д.: 104°43.525 E	Ш.: 51°51.556 N Д.: 104°43.176 E
3	Длина пятна, м	547	1120	1430	870
4	Ширина пятна, м	44,7	57	49	43
5	Загрязненный берег, м	3480	4796	6537	7235
6	Площадь пятна, м^2	21535,00	50552	62608,00	40298,00
7	Количество нефти на плаву, т	1953	1482	1373	1323
8	Количество испарившейся нефти, т	5,3	9,9	10,9	11,4
9	Количество нефти на берегу, т	34,8	46,1	65,3	72,3
10	Количество диспергированной нефти, т	507	962	1051	1094
11	Количество эмульсии на плаву, т	2717	2062	1911	1841
12	Максимальная толщина пятна, мм	317	192	218	277
13	Вязкость, сСт	5,4	5,5	5,5	5,5
14	Расстояние между источником разлива и пятном, м; пеленг, град	2500 272˚	3800 265˚	5500м 263˚	5900м; 259˚
15	Ущерб, млн. руб /Ожидаемый ущерб, млн. руб/(год)/Ожидаемый ущерб, млн. руб/(год ед.флота).	7868,846459			
		8,743161857			
		0,000257152			
16	Возможно попадание нефти в приоритетные зоны:	Порт Байкал (Широта 51^0 52.183’N, долгота 104^0 48.281’E), Байкальский музей (Расстояние от источника разлива 1,9км; пеленг 54˚), Прибайкальский национальный парк			

В Байкало-Ангарском бассейне источниками разлива нефти являются суда, выполняющие погрузку, выгрузку, перевалку нефтепродуктов, бункеровочные операции, а также сдачу нефтесодержащих вод (осуществляются закрытым способом) [10-12].

Разлив нефти с судна может произойти в следующих случаях [2, 7, 12]:

I. Во время выполнения нефтебазой операций по погрузке и выгрузке (грузовых операций) судна, при возникновении аварийной ситуации;

II. Во время выполнения бункербазой операций по заправке судна топливом и маслом (бункеровки), при возникновении аварийной ситуации;

III. Во время выполнения внесудовым водоохранным техническим средством операций по приему с судна нефтесодержащих вод, при возникновении аварийной ситуации.

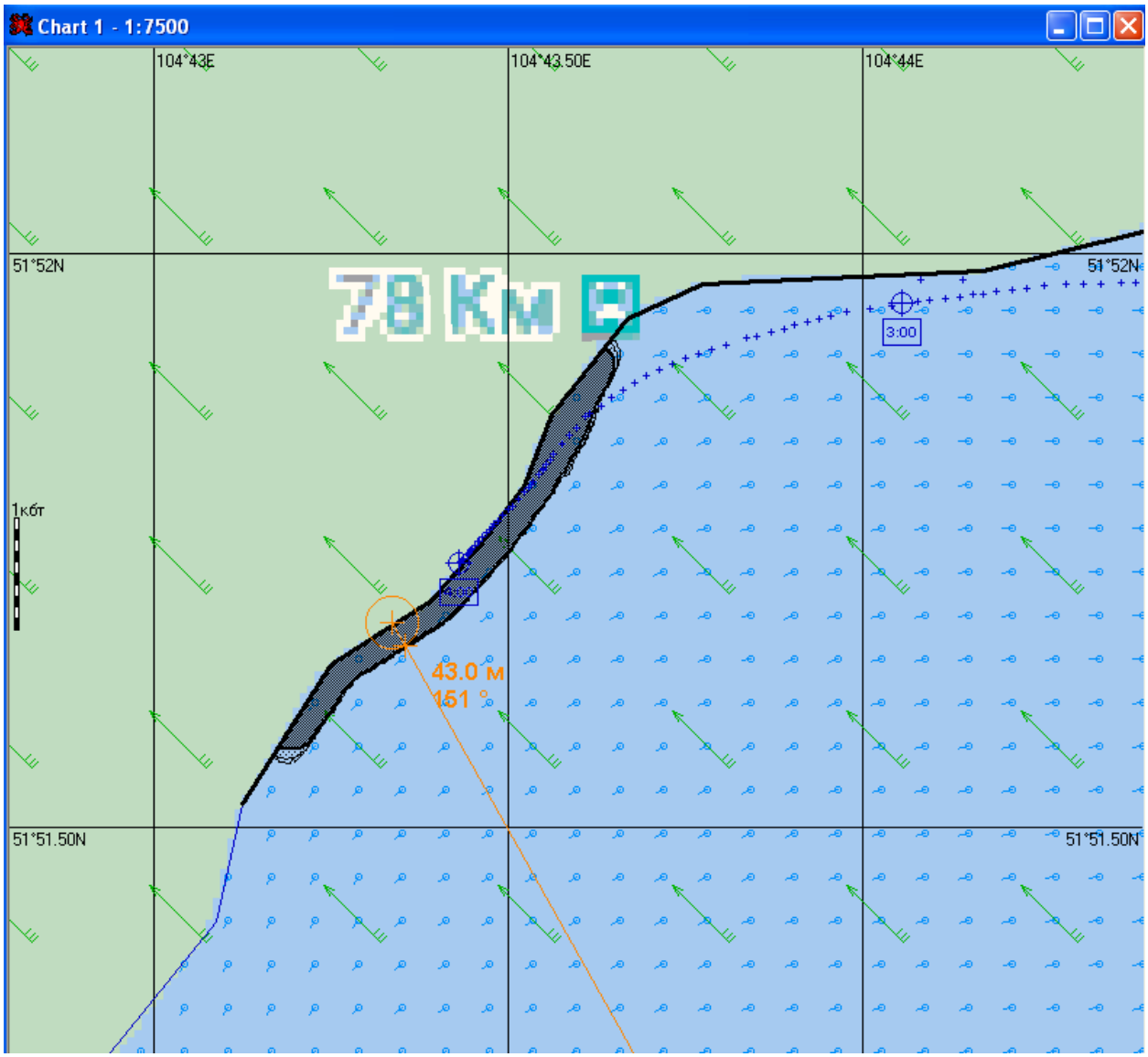

Рис. 1. Карта зон чрезвычайной ситуации на четыре часа с момента разлива (нефтяное пятно).

IV. Во время перевалки с борта на борт при возникновении аварийной ситуации.

V. В рейсе при возникновении аварийной ситуации, которая может привести к разливу нефти и нефтепродуктов.

VI. Во время выполнения операций по сбросу балласта при возникновении утечки груза в балластные отсеки.

Событие (разлив нефти и нефтепродуктов) может наступить при появлении одного из двух инициирующих событий.

В первом случае:

I.I Нарушение технологического процесса погрузки-выгрузки.

I.II Повреждение корпуса судна, повлекшее разлив в результате столкновения с другим судном и т.д.

Во втором случае:

II.I Нарушение технологического процесса бункеровки.

II.II Повреждение корпуса судна, повлекшее разлив, в результате столкновения с другим судном и т.д.

В третьем случае:

III.I Нарушение технологического процесса приема-сдачи нефтесодержащих вод.

III.II Повреждение корпуса судна, повлекшее разлив в результате столкновения с другим судном и т.д.

В четвертом случае:

IV.I Нарушение технологического процесса перевалки.

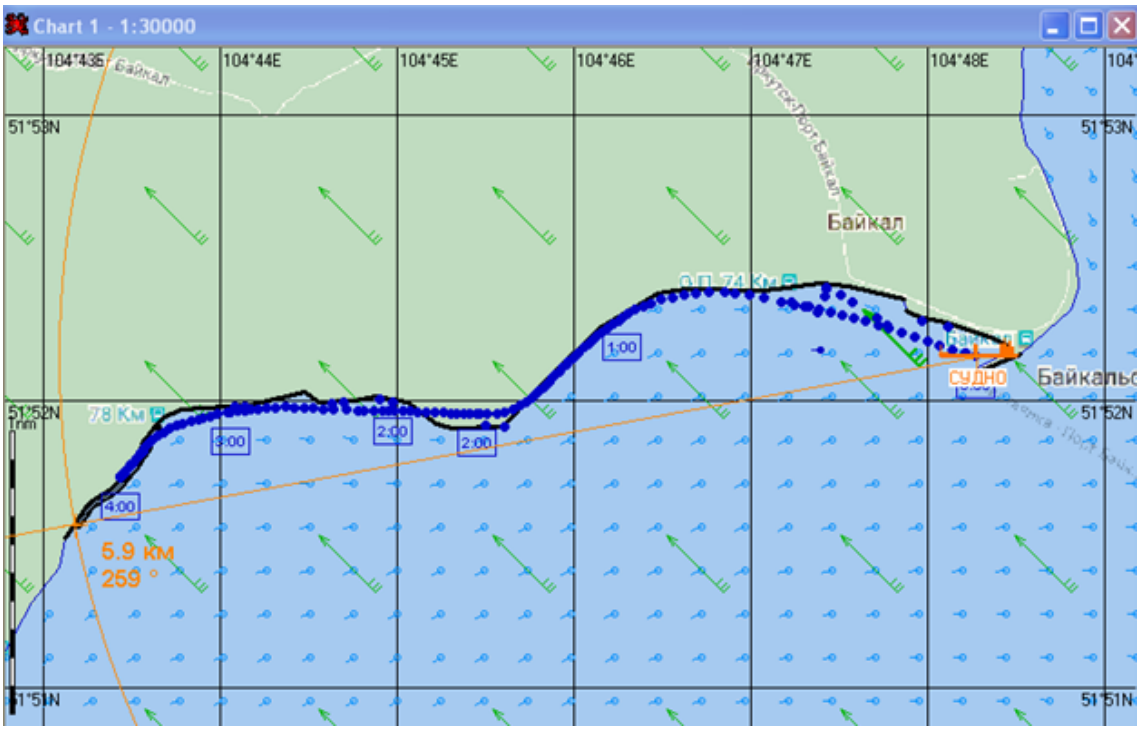

Рис. 2. Карта зон чрезвычайной ситуации на четыре часа с момента разлива.

IV.II Повреждение корпуса судна при столкновении его с другим судном и т.д.

В пятом случае:

V.I Чрезмерный крен или дифферент.

V.II Повреждение корпуса судна при столкновении его с другим судном, навале на причальную стенку, посадке на мель и т.д.

В шестом случае:

VI.I Нарушение герметичности грузовых танков и попадание нефтегруза в балластные отсеки.

VI.II Повреждение корпуса судна при столкновении его с другим судном, навале на причальную стенку, посадке на мель и т.д.

При разработке бассейнового плана по предупреждению и ликвидации разливов нефти в Байкало-Ангарском бассейне на кафедре Охраны окружающей среды и производственной безопасности выполнено математическое моделирование разливов нефти для источников расположенных на озере Байкал, Иркутском водохранилище, реке Ангара, Братском водохранилище, Усть-Илимском водохранилище и реке Селенге.

При этом выявлено наличие следующих экологически чувствительных районов в зонах распространения нефтяного загрязнения: Байкальский заповедник, Баргузинский заповедник, Байкало-Ленский заповедник, Прибайкальский национальный парк, Забайкальский национальный парк, Джергинский заповедник, Фролихинский заказник, Кабанский заказник, Степнодворецкий заказник, Энхэлукский заказник, Прибайкальский заказник.

В таблице 1 и на рис. 1 в качестве примера представлены данные по сценарию: дислокация источника озеро Байкал, порт Байкал, координаты источника разлива: широта 510 52.183’N, долгота 1040 48.281’E, объем разлива 2500 т, дизельное топливо.

В результате установлено, что нефть загрязняет Прибайкальский национальный парк, суммарный ущерб окружающей среде составил 7868,846 млн. руб.

Список литературы:

[1] Решняк В.И., Зубрилов С.П. Проблемы природоохранной деятельности в отрасли // Журнал университета водных коммуникаций. 2009. № 1. С. 161-164.

[2] Наумов В.С., Пластинин А. Е. Определение вероятных районов разливов нефти в Цимлянском водохранилище // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. 2017. №53. С.75-81.
[3] Решняк В.И., Батяев А.В., Решняк К.В. Разработка системы управления экологической безопасностью судоходства // Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова. 2016. № 2 (36). С. 34-41.
[4] Mizgiryov D., Kurnikov A., Katraeva I., Moralova E., Mikheeva E. Using hydrodynamic cavitators for wastewater post-treatment and disinfection // В сборнике: International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM 17, Ecology, Economics, Education and Legislation. 2017. С. 1071-1076.
[5] Власов В.Н., Курников А.С., Мизгирев Д.С. Пути модернизации судовой системы вентиляции машинного помещения // В сборнике: Проблемы использования и инновационного развития внутренних водных путей в бассейнах великих рек. Труды международного научно-промышленного форума. Материалы научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов, специалистов и студентов. ВГБОУ ВО "ННГАСУ, ФГБОУ ВО "ВГУВТ". 2017. С. 79..
[6] Решняк В.И., Решняк К.В. Управление экологической безопасностью при эксплуатации судов на внутренних водных путях // Эксплуатация морского транспорта. 2017. № 1 (82). С. 106-109.
[7] Пластинин А.Е., Каленков А.Н. Особенности оценки ущерба при разливах нефти на внутренних водных путях // Приволжский научный журнал. 2011. № 3. С. 168-174.
[8] Каленков А.Н., Смирнова Д.Н., Родина Н.С. Особенности загрязнения внутренних водных путей различными типами нефтепродуктов // В сборнике: ВЕЛИКИЕ РЕКИ' 2017 труды научного конгресса 19-го Международного научно-промышленного форума: в 3 томах. Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет. 2017. С. 325-330.
[9] Костров В.Н., Ничипорук А.О. Современные проблемы и направления государственного регулирования на внутреннем водном транспорте// Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. 2012. № 33. С. 123-127.
[10] Туркин А.В., Береза И.Г., Туркин В.А. Использование метода имитационного моделирования при анализе аварийной ситуации "перелив танкера" // Эксплуатация морского транспорта. 2011. № 4. С. 67-70.
[11] Ничипорук А.О., Гончарова Н.В. Анализ требований, предъявляемых к качеству перевозок участниками транспортного процесса // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. 2012. № 33. С. 154-162.
[12] Пластинин А. Е. Идентификация событий при разливах нефти с судов //Речной транспорт (XXI век). 2016. №1(77). С.52-56.

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF OIL SPILL ON ENVIRONMENTALLY SENSITIVE AREAS IN THE BAIKAL-ANGARA BASIN

Victor S. Naumov, Andrey E. Plastinin, Elena Y. Shmatkova, Irina A. Guseva

Key words: oil spill, environmentally sensitive areas, impact assessment, traffic accidents, modelling, Baikal-Angara basin, damage, inland waterways.

The issues of assessing the impact of oil spills on environmentally sensitive areas in the Baikal-Angara basin are considered. Identified events in oil spills from ships. Environmentally sensitive areas have been established in the areas of oil pollution in the Baikal-Angara basin. As an example, the results of modeling the oil spill for the port of Baikal are given.
Координаты для обратной связи (телефон, e-mail)