

УДК 504.45.054: 665.6

Шагалова Оксана Анатольевна¹, магистрант 2 года обучения кафедры охраны окружающей среды и производственной безопасности

e-mail: kotenokmmm@yandex.ru

Бородин Алексей Николаевич¹, к.т.н., доцент кафедры охраны окружающей среды и производственной безопасности

e-mail: expertrisk@yandex.ru

Казанцев Андрей Юрьевич¹, аспирант 1 года обучения кафедры охраны окружающей среды и производственной безопасности

e-mail: seafarer.kazantsev@mail.ru

Шапошников Алексей Дмитриевич¹, аспирант 1 года обучения кафедры охраны окружающей среды и производственной безопасности

e-mail: leha.shaposhnikoff@yandex.ru

¹Волжский государственный университет водного транспорта, г. Нижний Новгород, Россия.

ЛИКВИДАЦИЯ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В МОРСКОМ ПОРТУ ЗАРУБИНО

Аннотация. Рассматриваются вопросы прогнозирования разливов нефти в морском порту Зарубино при осуществлении перевозок грузов водным транспортом. Выполнен расчет параметров разлива и построена траекторная модель с учетом ответных действий в системе PISCES 2. Результаты, полученные в данной работе, могут быть полезными для многих организаций, занимающихся операциями по ликвидации разливов нефти, и способствовать эффективной координации между соответствующими ведомствами.

Ключевые слова: морской порт Зарубино, прогнозирование, разлив нефти, ликвидация, охрана окружающей среды, траекторная модель.

Морской порт Зарубино является одним из важнейших транспортных районов судоходства в Японском море. Этот порт играет важную роль в обеспечении перевозок грузов и пассажиров на Дальнем Востоке. Данный порт имеет хорошую расположенность по отношению к окружающей среде [1 – 3]. Район отличается большим разнообразием природных экосистем, в т.ч. по видам, весьма уязвимым в случае разлива нефти (рис. 1 и 2). Таким образом, для своевременного принятия мер имеет большое значение получение полной оценки последствий разлива нефти в этом регионе [4 – 6]. Цель этого исследования заключается в прогнозировании разлива нефти и будущих аварий, которые могут произойти в районе морского порта Зарубино и разработке ответных действий. Для исследования была построена траекторная модель распространения и ликвидации разлива нефти (см. рис. 1 и 2).

На процессы распространения и ликвидации влияют изменения окружающей среды в различные периоды времени [1]. Как только нефть попадает в окружающую среду, она начинает подвергаться значительному свойственному изменению. Например, нефть начинает незамедлительно распространяться по воде, как только она разливается и

данный процесс происходит неравномерно. Любой природный фактор, даже небольшой ветер может увеличить площадь разлива.

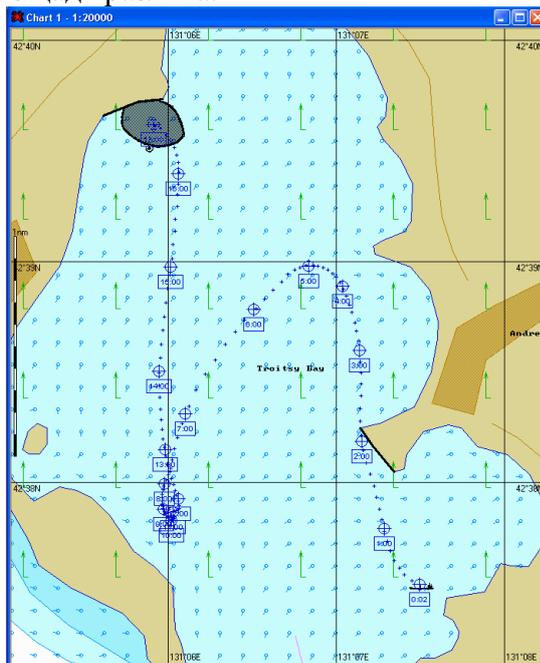


Рисунок 1 - Карта ЧС (Н) на семнадцать часов с момента разлива

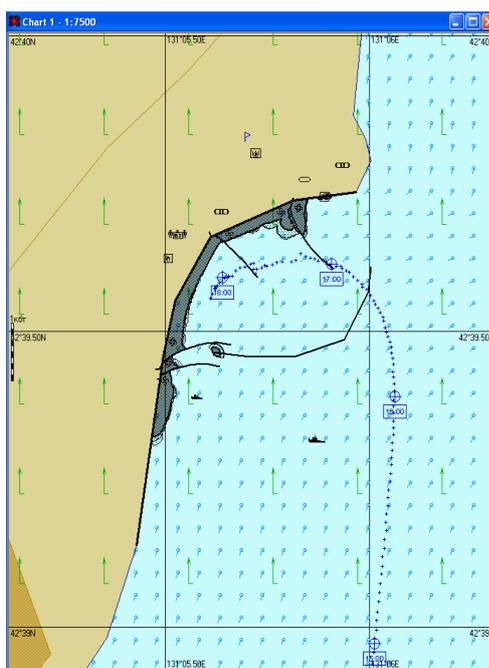


Рисунок 2 – Процесс локализации ЧС (Н) на семнадцать часов с момента разлива

Сильные волны могут привести к тому, что мелкие капли воды смешиваются с нефтью, образуя эмульсию «вода в нефти». Количество воды и распределение капель воды по размерам влияют на вязкость и временную стабильность эмульсии. Полностью эмульгированная стабильная эмульсия может содержать от восьмидесяти до девяноста процентов воды. Биodeградация постепенно уничтожает разливы нефти и просачивание нефти путем последовательного метаболизма различных классов соединений, присутствующих в нефти. Когда в нефтяной пленке происходит биологическое

разложение, то этот процесс резко влияет на свойства жидкости и, следовательно, на сбор нефти [1].

В данной работе выполнено моделирование в системе PISCES 2 [7 – 9] разлива мазута с дислокацией источника в морском порту Зарубино в Японском море с объемом разлива 1050 тонн. Время локализации составило 17 часов.

Результаты, полученные в данной работе, могут быть полезными для многих организаций, занимающихся операциями по ликвидации разливов нефти, и способствовать эффективной координации между соответствующими учреждениями [10 – 12].

Список литературы:

1. Toz, A. C. Numerical modelling of oil spill in New York Bay / A. C Toz, B. Koseoglu, C. Sakar. - DOI 10.1515/aep-2016-0037. - Текст: электронный // Archives of Environmental Protection. - 2016. - Vol. 42 no. 4. - pp. 22–31. - URL: https://www.researchgate.net/publication/309519305_Numerical_modelling_of_oil_spill_in_New_York_Bay (дата обращения: 11.02.2022)

2. Проблемы экономической безопасности: новые глобальные вызовы и тенденции / Л. М. Анохин, Н. В. Анохина, О. Г. Аркадьева [и др.]; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации; Южно-Уральский государственный университет; Кафедра «Экономическая безопасность». – Челябинск: Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет), 2021. – 715 с. – ISBN 978-5-696-05206-9. – Текст: непосредственный.

3. Вашурин, М. С. Обеспечение контроля за исчислением экологического налога / М. С. Вашурин, А. Е. Пластинин. – Текст: электронный // Контрольно-надзорная деятельность налоговых органов в условиях развития цифровой экономики: Материалы научно-практической конференции, г. Нижний Новгород, 03 июня 2020 года. – г. Нижний Новгород: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Приволжский институт повышения квалификации Федеральной налоговой службы», г. Нижний Новгород, 2020. – С. 64-68. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_43882905_97382180.pdf (дата обращения: 10.05.2022).

4. Проблемы экономической безопасности: новые решения в условиях ключевых трендов экономического развития / М. Стуль, Ш. А. Смагулова, А. Е. Ермуханбетова [и др.]; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации; Южно-Уральский государственный университет, Кафедра «Экономическая безопасность». – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. – 461 с. – ISBN 978-5-696-05149-9. – Текст: непосредственный.

5. Оценка рисков возникновения и последствий разливов нефти в районе Чебоксарского речного порта / А. Е. Пластинин, О. Л. Домнина, В. Н. Захаров, А. М. Сафаров. – Текст : электронный // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2019. – Т. 27. – № 3. – С. 219-230. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_42942306_30695168.pdf (дата обращения: 12.05.2022).

6. Оценка воздействия разливов нефти на экологически чувствительные районы в Печорском бассейне / Е. Ю. Шматкова, А. Е. Пластинин, А. П. Балденков, А. Н. Бородин. – Текст: электронный // Великие реки - 2020: Труды 22-го международного научно-промышленного форума, Нижний Новгород, 27–29 мая 2020 года. – Нижний Новгород: Волжский государственный университет водного транспорта, 2020. – С. 18. – URL:

https://www.elibrary.ru/download/elibrary_44631516_19167764.pdf (дата обращения: 10.05.2022).

7. Защита устьевых участков малых рек от разливов нефти с судов / А. Н. Дони́на, А. Е. Пластинин, А. Н. Бородин, А. Н. Каленков. – Текст : электронный // Транспорт. Горизонты развития : Труды 1-го Международного научно-промышленного форума, Нижний Новгород - Новосибирск, 25–28 мая 2021 года. – Нижний Новгород: Волжский государственный университет водного транспорта (ФГБОУ ВО "ВГУВТ"), 2021. – С. 43. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_48326077_95624368.pdf (дата обращения: 27.04.2022).

8. Бородин, А. Н. Совершенствование тренажерной подготовки по ликвидации разливов нефти при эксплуатации судов на внутренних водных путях / А. Н. Бородин. – Текст: электронный // Наука и устойчивое развитие общества. Наследие В.И. Вернадского. – 2009. – № 9. – С. 259-260. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_21213237_42203347.pdf (дата обращения: 05.05.2022).

9. Моделирование разливов нефти в Южной Корее / А. Е. Пластинин, М. А. Сенникова, В. А. Кокурин, А. С. Филькина. – Текст : электронный // Транспорт. Горизонты развития: Труды 1-го Международного научно-промышленного форума, Нижний Новгород - Новосибирск, 25–28 мая 2021 года. – Нижний Новгород: Волжский государственный университет водного транспорта (ФГБОУ ВО "ВГУВТ"), 2021. – С. 45. - URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_48326079_72951333.pdf (дата обращения: 22.04.2022).

10. Reshnyak, V. Evaluating environmental hazards of the potential sources of accidental spills / V. Reshnyak, O. Domnina, A. Plastinin. - doi:10.1088/1755-1315/867/1/012046. - Текст: электронный // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021 International Symposium "Earth Sciences: History, Contemporary Issues and Prospects, ESHCIP 2021". IOP Publishing Ltd. - 2021. - С. 012046. - URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/867/1/012046/pdf> (дата обращения: 11.02.2022).

11. Предотвращение загрязнения окружающей среды при эксплуатации судов на Северном морском пути планированием работы ледокольного флота / О. М. Пинаева, А. Е. Пластинин, А. А. Разин, Е. А. Уварова. – Текст : электронный // Проблемы экологии Волжского бассейна : Труды 4-й всероссийской научной конференции, Нижний Новгород, 30–31 октября 2019 года. – Нижний Новгород: Волжский государственный университет водного транспорта, 2019. – С. 21. - URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_43057007_37900826.pdf (дата обращения: 20.04.2022).

12. Пластинин, А. Е. Методология прогнозирования и ликвидации последствий загрязнения окружающей среды при разливах нефти / А. Е. Пластинин. – Текст : электронный // Великие реки'2014 : Труды конгресса 16-го Международного научно-промышленного форума: в 3-х томах, Нижний Новгород, 13–16 мая 2014 года / Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, 2014. – С. 124-127. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_24143913_70406625.pdf (дата обращения: 11.05.2022).

RESPONSE OF OIL POLLUTION IN THE SEAPORT OF ZARUBINO

Oksana A. Shagalova, Alexey N. Borodin, Andrey Yu. Kazantsev, Alexey D. Shaposhnikov

Abstract. The issues of forecasting oil spills in the seaport of Zarubino during the transportation of goods by water transport are considered. The spill parameters were calculated and a trajectory model was built taking into account the response actions in the PISCES 2 system. The results obtained in this work can be useful for many organizations involved in oil spill response operations and contribute to effective coordination between the relevant departments.

Keywords: Zarubino seaport, forecasting, oil spill, liquidation, environmental protection, trajectory model.