



УДК 502.1/2:656

Пластинин Андрей Евгеньевич¹, д.т.н., доцент, профессор кафедры Охраны окружающей среды и производственной безопасности

e-mail: plastininae@yandex.ru

Сенникова Мария Андреевна¹, магистрант направления подготовки «Техносферная безопасность»

e-mail: kaf_oospb@vsuwt.ru

Кокурин Валерий Алексеевич¹, студент группы ОТБ-21 направления подготовки «Техносферная безопасность»

e-mail: kaf_oospb@vsuwt.ru

Филькина Алина Сергеевна¹, студентка группы ОТБ-21 направления подготовки «Техносферная безопасность»

e-mail: kaf_oospb@vsuwt.ru

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

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗЛИВОВ НЕФТИ В ЮЖНОЙ КОРЕЕ

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы прогнозирования разливов нефти в Южной Корее в районе порта Пусан, где наблюдается высокий уровень риска возникновения нефтяного загрязнения при эксплуатации судов. Выполнено математическое моделирование распространения нефтяного загрязнения в районе порта Пусан. Разработаны ситуационные математические модели разлива нефти и карты чрезвычайных ситуаций.

Ключевые слова: разлив нефти, прогнозирование, Южная Корея, порт Пусан, транспортное судно, охрана окружающей среды, экологическая безопасность.

В последнее время увеличилось количество аварий, связанных с разливами нефти, в связи с активизацией морских перевозок, которые наносят ущерб не только экономике прибрежных сообществ, но и морским экосистемам [1]. Южная Корея не является исключением и в прошлом уже пострадала от аварийных разливов нефти. В 1995 году авария с разливом нефти на судне «Sea Prince» произошла недалеко от острова Сори в провинции Чон-Нам, когда он искал убежища от тайфуна «Фэй» [2]. Объем разлива составил около 5000 тонн арабской сырой нефти, 230 км береговой линии были загрязнены, а очистка длилась 5 месяцев [1]. В 1995 году авария с разливом нефти на судне «Yuil» произошла недалеко от острова Нам-Хён-Чжэ, когда его буксировали в сторону порта Пусан [3] (рисунок 1). Объем разлива составил более 2000 тонн нефти. Также Nonam Sapphire разлил более 1000 тонн сырой нефти возле гавани Йео-Чхон в 1995 году, где 4 месяца до этого произошло столкновение с Sea Prince [1]. Разлив нефти Hebei Spirit был самым серьезным разливом нефти в Корее, который начался 7 декабря 2007 г. [4–5] Hebei Spirit столкнулся с крановой баржей, принадлежащей Samsung Heavy Industry,



недалеко от порта Дэсан в уезде Тэан на Желтом море. В результате столкновения было разлито примерно 10 800 тонн нефти.

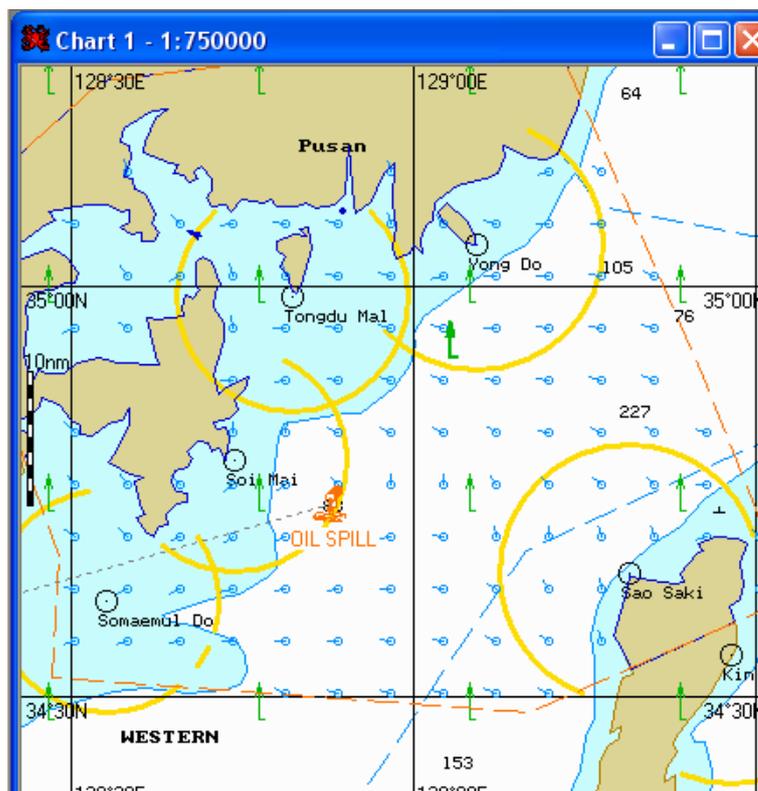


Рисунок 1 – Район порта Пусан

Для разработки стратегии реагирования необходимо выполнять динамическое прогнозирование разлива нефти [6–8]. В данной статье в качестве примера приведены результаты моделирования чрезвычайной ситуации в районе порта Пусан в системе моделирования PISCES [9–11].

На рисунке 2 представлена карта разлива нефти и ситуационная математическая модель на 2 часа с момента разлива [12].

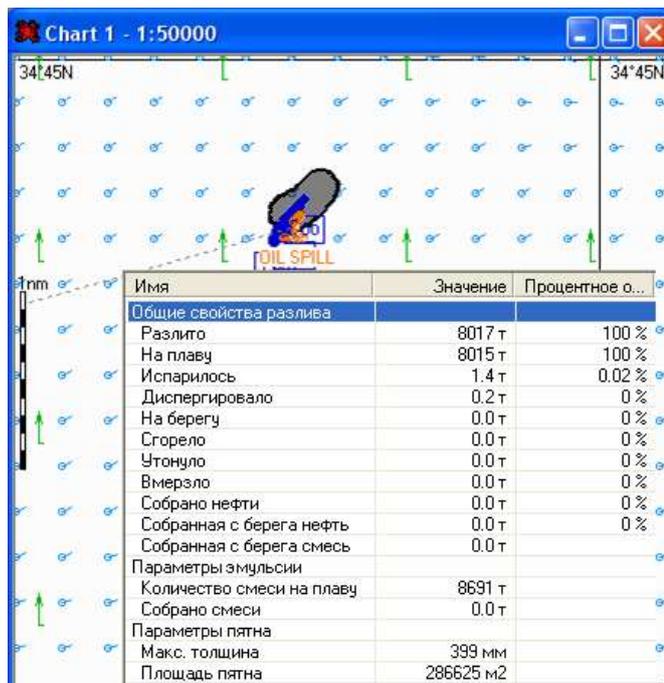


Рисунок 2 - Карта разлива нефти и ситуационная математическая модель

На рисунке 3 показана траектория нефтяного загрязнения на 24 часа с момента разлива.

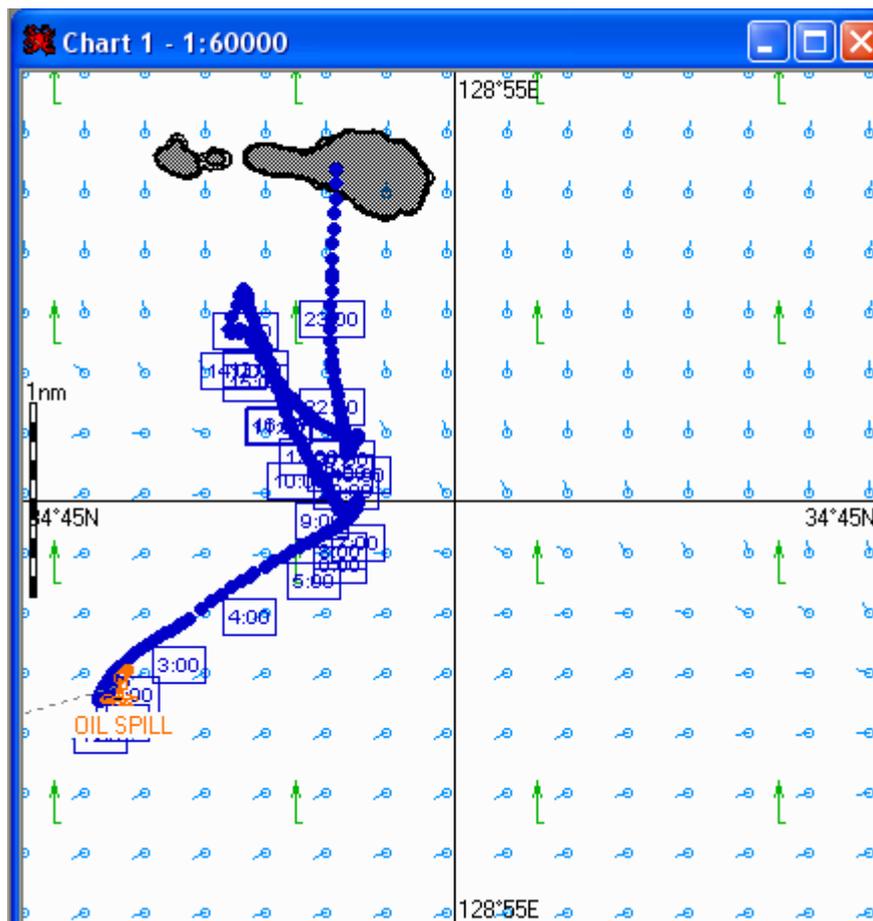


Рисунок 3 – Траектория нефтяного загрязнения

Площадь нефтяного пятна составила 1043218 м² при массе разлива 10000 т, за 24 часа испарилось 44,1 т, диспергировало 1,8 т нефтепродукта, образовалась эмульсия в количестве 27072 т с максимальной толщиной пятна 92,9 мм и вязкостью 416 сСт.

Список литературы:

1. Lee, M., Jung, J.-Y. (2015). Pollution risk assessment of oil spill accidents in Garorim Bay of Korea // *Marine Pollution Bulletin*, 100(1): 297-303.
2. Cho, D.-O., 2007. The effects of the M/V Sea Prince accident on maritime safety management in Korea // *Mar. Policy* 31, 730–735.
3. Shim, Y.-T., Lee, J.-G., Kim, U., 2001. Oil Removal Operation — Yuil No. 1 and Osung No. 3 // *International Oil Spill Conference Proceedings*, pp. 1417–1422.
4. Lee, M., Kim, H.J., 2009. A study on the pollution risk assessment of oil spill accidents // *J. Ocean Eng. Technol.* (in Korean) 23, 24–30.
5. Lee, S.M., Ha, M., Kim, E.J., Jeong, W.C., Hur, J., Park, S.G., Kwon, H., Hong, Y.C., Ha, E.H., Lee, J.S., Chung, B.C., Lee, J., Im, H., Choi, Y., Cho, Y.M., Cheong, H.K., 2009. The effects of wearing protective devices among residents and volunteers participating in the cleanup of the Hebei Spirit oil spill // *J. Prev. Med. Public Health* 42, 89–95.
6. Батанина Е.А., Бородин А.Н., Домнина О.Л., Пластинин А.Е. Определение участков концентрации транспортных происшествий с участием судов в республике Татарстан // *Морские интеллектуальные технологии*. 2020. № 4-1 (50). С. 161-168.
7. Решняк В.И. Оценка уровня экологической опасности источников аварийных разливов нефти // *Эксплуатация морского транспорта*. 2020. № 4 (97). С. 72-76.
8. Пластинин А.Е. Оценка воздействия разливов нефти на экологически чувствительные районы в Обь-Иртышском бассейне // *Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции «Современные научные исследования: актуальные проблемы и тенденции»*. 2019. С. 196-201.
9. Шматкова Е.Ю., Пластинин А.Е., Балденков А.П., Бородин А.Н. Оценка воздействия разливов нефти на экологически чувствительные районы в Печорском бассейне // В сборнике: *Великие реки - 2020. Труды 22-го международного научно-промышленного форума*. 2020. С. 18.
10. Баравкова М.С., Решняк В.И. Проблема оценки экологических рисков при аварийном загрязнении, разливах нефти и нефтепродуктов на водных объектах // В сборнике: *Современное состояние, проблемы и перспективы развития отраслевой науки. Материалы Всероссийской конференции с международным участием*. 2020. С. 205-207.
11. Бородин А.Н. Совершенствование тренажерной подготовки по ликвидации разливов нефти при эксплуатации судов на внутренних водных путях // *Наука и устойчивое развитие общества. Наследие В.И. Вернадского*. 2009. № 9. С. 259-260.
12. Липатов И.В., Пластинин А.Е. Оценка гидродинамических условий при ликвидации разливов нефти // *Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова*. 2014. № 5 (27). С. 127-134.

MODELING OIL SPILLS IN SOUTH KOREA

Andrey E. Plastinin, Maria A. Sennikova, Valery A. Kokurin, Alina S. Filkina

Abstract. The article discusses the issues of forecasting oil spills in South Korea in the area of the port of Busan, where there is a high level of risk of oil pollution during the operation of



ships. Mathematical modeling of the spread of oil pollution in the area of the port of Busan was carried out. Situational mathematical models of oil spills and maps of emergency situations have been developed.

Keywords: oil spill, forecasting, South Korea, Busan port, transport ship, environmental protection, ecological safety.

