



УДК 349.6; 629.5

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СКОРОСТИ ТЕЧЕНИЯ НА МАССУ УТОНУВШЕГО НЕФТЕПРОДУКТА

Родина Наталья Сергеевна, аспирант кафедры охраны окружающей среды и производственной безопасности
Волжский государственный университет водного транспорта
603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

Аннотация. Рассматриваются вопросы оценки влияния скорости течения водотока на массу утонувшего нефтепродукта при разливах нефти на водных объектах. Выполнено построение зависимостей между скоростью течения воды и массой утонувшего нефтепродукта.

Ключевые слова: разлив нефти, прогнозирование, водные объекты, оценка влияния скорости течения, масса утонувшего нефтепродукта, охрана окружающей среды, экологическая безопасность.

Тяжелая промышленность ускоряет развитие, чтобы удовлетворить потребности населения регионов мира, и многие другие отрасли промышленности увеличили свои мощности, что изменило объёмы потребления углеводородов [1 – 3]. Эти события повлияли на морские и речные перевозки в различных регионах мира. Движение судов в мире растёт день ото дня. Таким образом, возрастает риск загрязнения водной среды нефтепродуктами. Например, одна значительная авария, приведшая к загрязнению морской среды, была зафиксирована в Нью-Йоркском заливе в 1995 году. Однокорпусное судно почти завершило рейс из Сент-Круа на Виргинских островах, примерно в 20 милях к северо-западу от Сэнди-Хук, когда оно ударилось о песчаный выступ в двух милях к востоку от этого района, получив повреждение в корпусе и вылив, по меньшей мере, 300 тонн нефти в воду [1].

Для оценки ущерба и расчёта средств борьбы необходимо выполнять прогнозирование массы утонувшего нефтепродукта в зависимости от скорости течения водотока [4 – 6].

Описание эксперимента приведено в работах [7 – 9].

Результаты эксперимента приведены в таблице 1 и на рис. 1. Как видно из таблицы 1 скорость течения незначительно влияет на массу утонувшего нефтепродукта [10 – 12].

Для графика на рис. 1 построены аппроксимирующие кривые:

– Линейная: $y = 1,6629x - 1,7571$

$R^2 = 0,7718$;

– Полиномиальная: $y = 0,0528x^3 + 0,2095x^2 - 0,6409x + 0,1024$

$R^2 = 0,9928$.

Масса утонувшей нефти в зависимости от скорости течения

скорость течения, м/с	масса утонувшей нефти, т					
	0	1	2	3	4	5
0,5	0	0	0	1,1	4,4	8,6
0,9	0	0	0	1,1	4,7	8,6
1,4	0	0	0	1,1	5,3	8,6

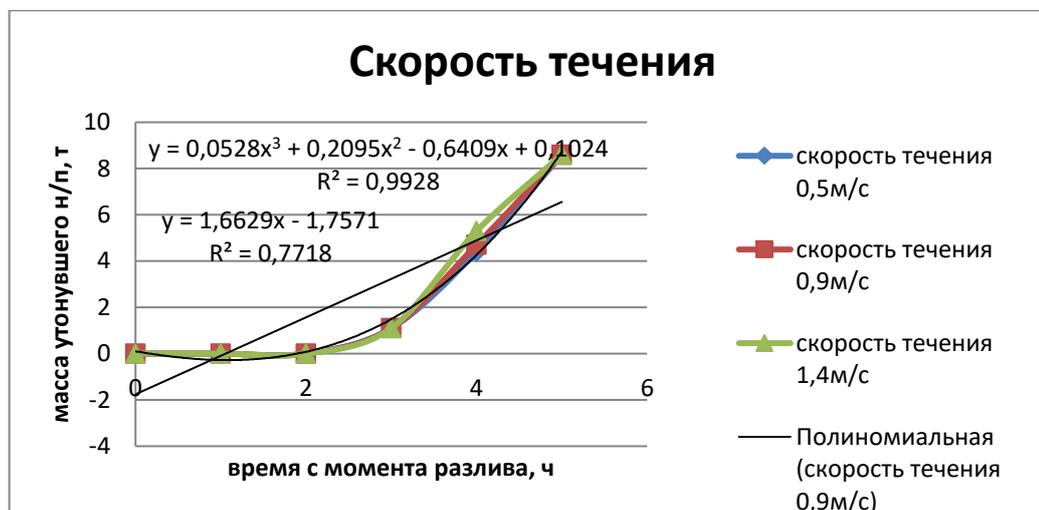


Рис.1. График зависимости массы утонувшей нефти от скорости течения

В результате анализа R^2 построенных кривых был сделан вывод о том, что полиномиальная кривая $R^2 = 0,9928$, наиболее полным образом описывает экспериментальные данные зависимости массы утонувшей нефти от скорости течения.

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: 11.10.2022).
2. Пинаева, О. М. Судоходство по Северному морскому пути и обеспечение его экологической безопасности / О. М. Пинаева, А. Е. Пластинин. – Текст : электронный // Проблемы экологии Волжского бассейна : Труды 5-й всероссийской научной конференции, Нижний Новгород, 24–25 ноября 2020 года. – Нижний Новгород: Волжский государственный университет водного транспорта, 2020. – С. 22. - URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_44632092_23398873.pdf (дата обращения: 18.10.2022).
3. 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: 10.10.2022).
4. 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: 11.10.2022).

5. Определение участков концентрации транспортных происшествий с участием судов в Республике Татарстан / Е.А. Батанина, А.Н. Бородин, О. Л. Домнина, А. Е. Пластинин. – Текст: электронный // Морские интеллектуальные технологии. – 2020. – № 4-1 (50). – С. 161-168. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44517000> (дата обращения: 12.10.2022).

6. Пластинин А.Е. Оценка риска возникновения разливов нефти на внутренних водных путях // Наука и техника транспорта. – 2015. – № 1. – С. 39-44. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_23146319_96013009.pdf (дата обращения: 11.10.2022).

7. 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: 11.10.2022).

8. Определение координат пятна дизельного топлива при затоплении судна в порту / Б.М. Ташимов, Н.С. Родина, 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. 46. – URL: http://вф-река-море.рф/2021/PDF/4_5.pdf (дата обращения: 27.10.2022).

9. Сравнительная динамика изменения качества дистиллированной и природной воды при длительном контакте с некоторыми судовыми конструкционными материалами / Н.Ш. Ляпина, И.Б. Мясникова, А.А. Иконников, А.Н. Бородин. – Текст: электронный // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. – 2005. – № 12. – С. 171-176. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18411334> (дата обращения: 12.10.2022).

10. 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: 20.10.2022)

11. Пинаева, О. М. Анализ требований полярного кодекса по охране окружающей среды Северного морского пути / О. М. Пинаева, А. Е. Пластинин. – 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. 16. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_44631514_16076486.pdf (дата обращения: 06.10.2022)

12. 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: 10.10.2022)

ASSESSMENT OF THE EFFECT OF THE FLOW VELOCITY ON THE MASS OF THE DROWNED OIL PRODUCT

Natalya S. Rodina

Abstract. The issues of assessing the influence of the flow velocity of a watercourse on the mass of drowned petroleum products during oil spills on water bodies are considered. The dependencies between the water flow velocity and the mass of the drowned oil product are constructed.

Keywords: oil spill, forecasting, water bodies, assessment of the impact of the flow velocity, the mass of the drowned oil product, environmental protection, environmental safety.