

УДК 504.062.2

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗЛИВА НЕФТЕПРОДУКТОВ В САМАРСКО-ТОЛЬЯТТИНСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

Пластинин Андрей Евгеньевич¹, профессор кафедры охраны окружающей среды и производственной безопасности

e-mail: plastininae@yandex.ru

Прудков Станислав Александрович¹, аспирант

e-mail: kaf_oospb@vsuwt.ru

Казанцев Андрей Юрьевич¹, аспирант

e-mail: kaf_oospb@vsuwt.ru

Полянина Юлиана Андреевна², курсант

e-mail: kaf_oospb@vsuwt.ru

¹ Волжский государственный университет водного транспорта, Нижний Новгород, Россия

² Нижегородское ордена «Знак Почета» речное училище имени И.П. Кулибина, Нижний Новгород, Россия

Аннотация. В данной работе рассмотрен вопрос моделирования разлива нефтепродуктов в Самарско-Тольяттинской агломерации на примере акватории реки Волги вблизи порта Тольятти. Ситуация чрезвычайного характера, сопряжённая с аварией судна, стоит достаточно остро из-за последующих негативных последствий воздействия на окружающую среду, в основном из-за разлива дизельного топлива. Нами спрогнозированы описание, характеристика и оценка условий при аварии судна в системе программы PISCES 2, включая траекторию движения пятна, необходимой для разработки мероприятий по предупреждению последствий нефтяного загрязнения.

Ключевые слова: разлив дизельного топлива, порт Тольятти, река Волга, моделирование, авария судна, экологическая безопасность, охрана окружающей среды.

MODELING OF OIL PRODUCT SPILLS IN THE SAMARA-TOLYATTA AGGLOMERATION

Andrey E. Plastinin¹, Professor of the Department of Environmental Protection and Industrial Safety

e-mail: plastininae@yandex.ru

Stanislav A. Prudkov¹, Doctoral Student

e-mail: kaf_oospb@vsuwt.ru

Andrey Y. Kazantsev¹, Doctoral Student

e-mail: kaf_oospb@vsuwt.ru

Juliana A. Polyanina², Cadet

e-mail: kaf_oospb@vsuwt.ru

¹ Volga State University of Water Transport, Nizhny Novgorod, Russia

² Nizhny Novgorod River College named after I.P. Kulibin, Nizhny Novgorod, Russia

Abstract. This paper examines the modeling of an oil spill in the Samara-Tolyatti agglomeration, using the Volga River near the port of Tolyatti as an example. An emergency involving a vessel accident is particularly pressing due to the subsequent negative environmental impacts, primarily due to the diesel fuel spill. We have predicted the description, characterization, and assessment of vessel accident conditions using the PISCES 2 software system, including the slick trajectory, which is essential for developing measures to prevent the consequences of oil pollution.

Keywords: diesel fuel spill, Tolyatti port, Volga River, modeling, ship accident, environmental safety, environmental protection.

Одним из проблемных вопросов в Самарско-Тольяттинской агломерации является прогнозирование разлива нефтепродуктов в акватории реки Волги вблизи порта Тольятти, формирующие опасности для экономики, здоровья населения и работников водного транспорта (рисунки 1 – 3) [1 – 3].

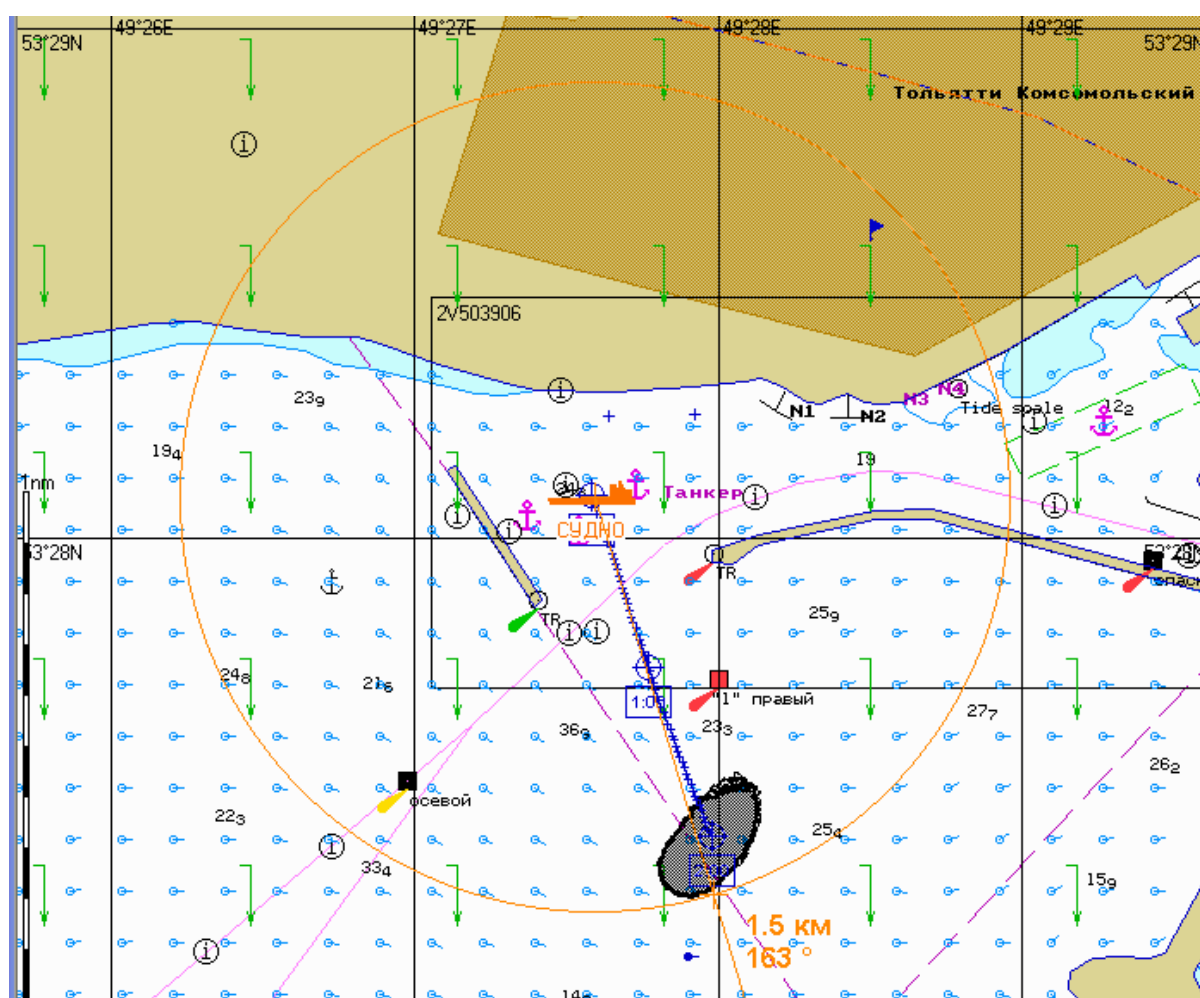


Рисунок 1 – Источник разлива, начало распространения дизельного топлива, 2 часа (масштаб 1:20000)

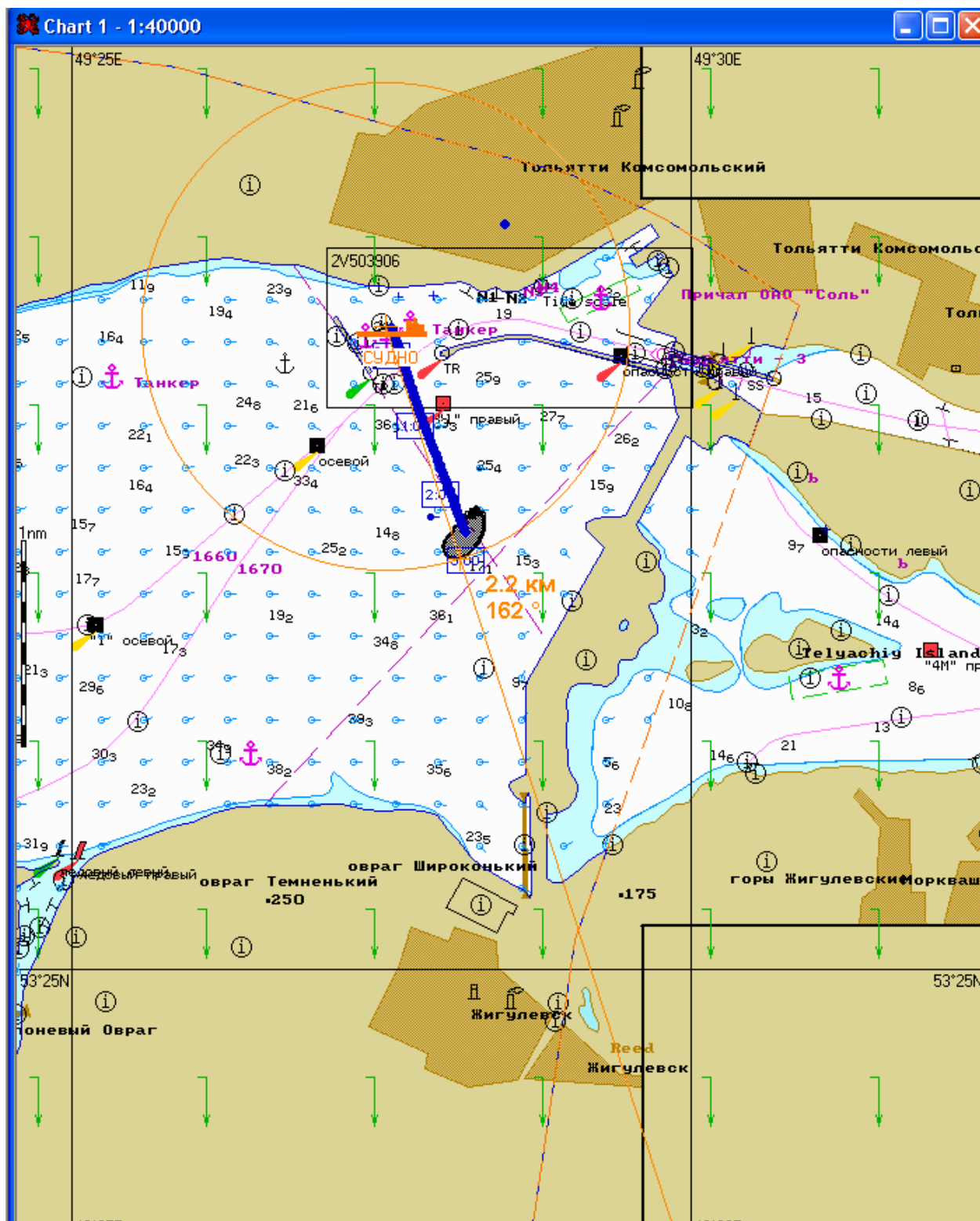


Рисунок 2 – Источник разлива, начало распространения дизельного топлива, 3 часа
(масштаб 1:40000)

Самарско-Тольяттинская агломерация представляет собой компактное объединение населённых пунктов, объединённых интенсивными производственными, транспортными, культурно-бытовыми и рекреационными связями. Данная совокупность географических объектов считается одной из крупнейших в России, третьей по численности населения после Московской и Санкт-Петербургской агломераций [4 – 6].

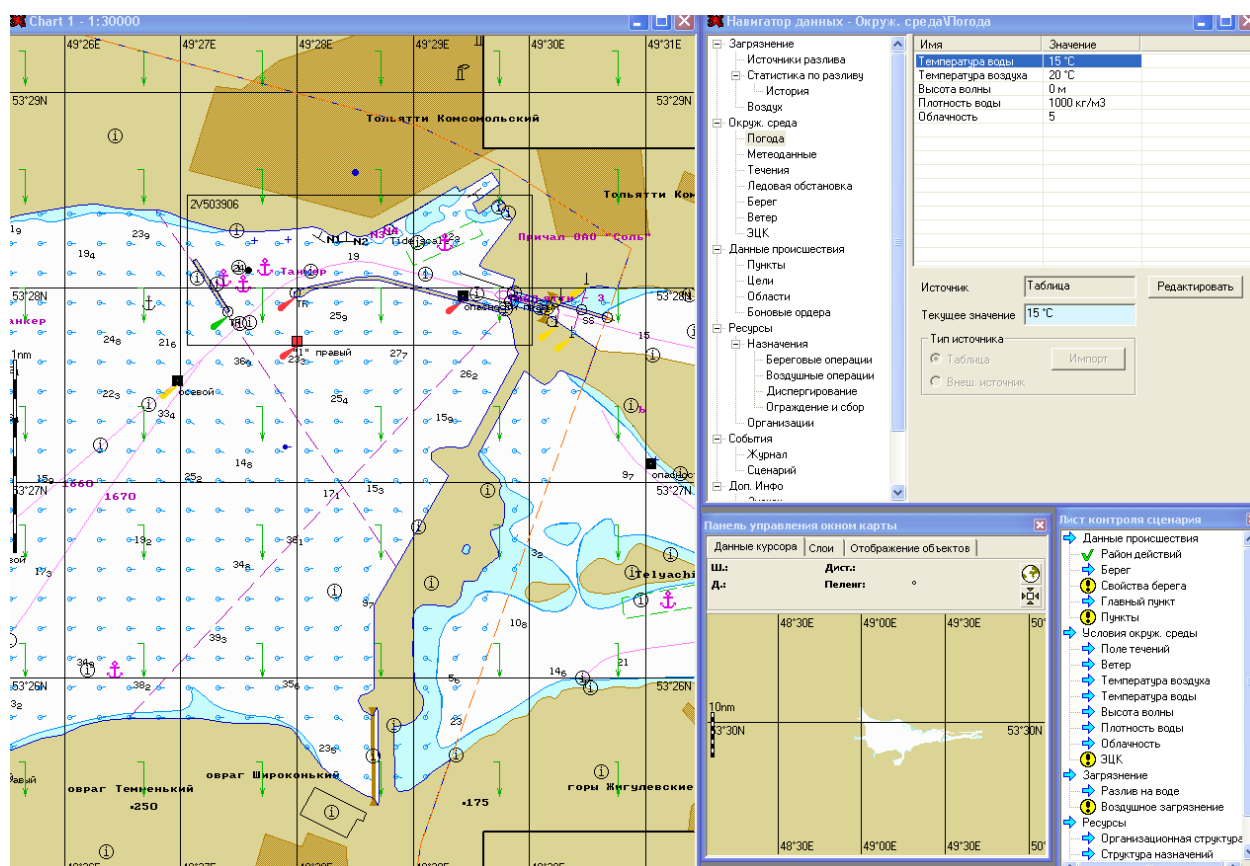


Рисунок 3 – Погодные условия

В состав агломерации полностью или частично входят городские округа (Самара, Тольятти, Сызрань, Новокуйбышевск, Чапаевск, Кинель, Жигулёвск и Октябрьск; муниципальные районы (Волжский, Ставропольский, Сызранский (полностью), Безенчукский, Кинельский, Красноармейский, Красноярский, Приволжский, Шигонский (частично)); населённые пункты (города (Самара, Тольятти, Сызрань, Новокуйбышевск, Чапаевск, Кинель, Жигулёвск, Октябрьск), посёлки городского типа (Мирный, Алексеевка, Рощинский, Осинки, Безенчук, Усть-Кинельский, Новосемейкино, Смышляевка, Стройкерамика и другие)); более 500 сельских населённых пунктов (<http://ivo.garant.ru>).

В данной работе рассмотрен вопрос моделирования разлива нефтепродуктов в Самарско-Тольяттинской агломерации на примере акватории реки Волги вблизи порта Тольятти и города Жигулёвск (см. рисунки 1 – 3) [7 – 9].

Ситуация чрезвычайного характера, сопряжённая с аварией судна, стоит достаточно остро из-за последующих негативных последствий воздействия на окружающую среду, в основном из-за разлива дизельного топлива [10 – 12]. За два часа зона разлива достигла 1,5 км, спустя еще 1 час превысила 2,2 км. Пеленг составляет 162 и 163 градуса соответственно.

В результате выполненных исследований нами спрогнозированы описание, характеристика и оценка условий при аварии судна в системе программы PISCES 2 [13 – 15], включая траекторию движения пятна, необходимой для разработки мероприятий по предупреждению последствий нефтяного загрязнения, в частности определения характеристик рубежа локализации.

Список литературы:

1. Интеллектуальная поддержка принятия решений при оценке уровня нагрузки на гуморальный иммунитет работников водного транспорта с использованием положений

теории нечеткого логического вывода / А. А. Сорокин, Е. В. Тризно, Л. И. Головацкая [и др.] // Морские интеллектуальные технологии. – 2025. – № 4-1(70). – С. 233-244. – DOI 10.37220/MIT.2025.70.4.051. – EDN HZOUHW.

2. Кардиометаболический синдром и хроническая обструктивная болезнь легких: факторы риска и механизмы коморбидности (обзор) / Е. В. Макарова, Г. Н. Варварина, В. А. Вахламов [и др.] // Медицинский альманах. – 2020. – № 4(65). – С. 6-20. – EDN CCNPOR.

3. Патент № 2599349 С1 Российская Федерация, МПК А61В 5/00, А61В 5/091. способ прогноза прогрессирования хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ): № 2015120366/14: заявл. 28.05.2015: опубл. 10.10.2016 / Е. В. Макарова, Г. Н. Варварина, В. В. Новиков [и др.]; заявитель Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Нижегородская государственная медицинская академия" Министерства здравоохранения Российской Федерации (ГБОУ ВПО НижГМА Минздрава России). – EDN QRUUGY.

4. Проблемы экономической безопасности: от структурной адаптации к экономическому росту / О. Г. Аркадьева, М. И. Бажанова, А. Н. Бейсембина [и др.]. – Челябинск: Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет), 2024. – 393 с. – EDN BRIEFQ.

5. 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. – EDN PPMKOV.

6. Проблемы экономической безопасности: новые глобальные вызовы и тенденции / Л. М. Анохин, Н. В. Анохина, О. Г. Аркадьева [и др.]. – Челябинск: Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет), 2021. – 715 с. – ISBN 978-5-696-05206-9. – EDN BSNCZY.

7. Создание базы данных для применения фандоматов на водном транспорте / М. Ю. Кочеткова, Р. А. Кочетков, С. С. Пластинина, А. Н. Бородин // Актуальные решения проблем водного транспорта: сборник материалов III Международной научно-практической конференции., Астрахань, 29–31 мая 2024 года. – Астрахань: Волжский государственный университет водного транспорта, 2024. – С. 550-554. – EDN EMJGWE.

8. Кочеткова, М. Ю. Экологические аспекты применения фандоматов на объектах водного транспорта / М. Ю. Кочеткова, Р. А. Кочетков, С. С. Пластинина // Актуальные решения проблем водного транспорта: сборник материалов II Международной научно-практической конференции, Астрахань, 29 мая 2023 года. – Астрахань: Индивидуальный предприниматель Сорокин Роман Васильевич (Издатель: Сорокин Роман Васильевич), 2023. – С. 124-126. – EDN OLSWAO.

9. Родина Н.С. Прогнозирование экологических последствий при затоплении танкера в Балтийском море // Каспийский научный журнал. 2024. № 4 (5). С. 57–69.

10. Особенности, факторы риска и прогноз гипергликемии у больных с обструктивными заболеваниями легких / С. С. Пластинина, М. Ю. Милютина, Е. В. Макарова [и др.] // Медицинский альманах. – 2018. – № 6(57). – С. 120-125. – DOI 10.21145/2499-9954-2018-6-120-125. – EDN VOGQOI.

11. 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 // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. – 2005. – № 12. – С. 171-176. – EDN PMXNAN.

12. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2025625665 Российская Федерация. База знаний "Рекомендации при расчете ущерба и выбора



природоохранного оборудования порта для предотвращения загрязнений окружающей среды": заявл. 19.11.2025: опубл. 02.12.2025 / Б. М. Ташимов, Л. И. Головацкая, А. Е. Пластинин; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Волжский государственный университет водного транспорта". – EDN UOHRFU.

13. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2024621973 Российская Федерация. База данных «Сопоставление аварийно-опасных участков в пространственном и временном аспекте»: № 2024621643: заявл. 27.04.2024 : опубл. 08.05.2024 / О. Л. Домнина, Е. А. Батанина, А. Н. Бородин [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Волжский государственный университет водного транспорта". – EDN OGXPOT.

14. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2024621776 Российская Федерация. База данных «Оценка размеров вреда водному объекту при сбросе загрязняющих веществ на водном транспорте» : № 2024621465: заявл. 15.04.2024 : опубл. 22.04.2024 / О. Л. Домнина, Е. А. Батанина, А. Н. Бородин [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Волжский государственный университет водного транспорта". – EDN EOZJZF.

15. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2025626167 Российская Федерация. База данных по судам внутреннего и смешанного (река-море) плавания, подлежащим утилизации с учетом вида флота: заявл. 04.12.2025: опубл. 16.12.2025 / Л. И. Головацкая, А. Е. Пластинин; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Волжский государственный университет водного транспорта". – EDN IABFQA.

