

УДК 502.57+656.61

**Пинаева Ольга Михайловна**<sup>1</sup>, аспирант 3 года обучения кафедры охраны окружающей среды и производственной безопасности  
e-mail: agafonova@vsawt.com

<sup>1</sup>Волжский государственный университет водного транспорта, г. Нижний Новгород, Россия.

## ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ КАРАВАНОВ НА СЕВЕРНОМ МОРСКОМ ПУТИ

*Аннотация.* Рассматриваются вопросы загрязнения атмосферного воздуха при осуществлении перевозок грузов и пассажиров водным транспортом на Северном морском пути. Выполнен расчет выбросов при работе дизель - генератора при стоянке судна проекта RSD59 в процессе формирования каравана. Установлено, что при работе дизель – генератора образуется значительное количество загрязняющих веществ. Сделан вывод о высоком уровне опасности и необходимости сокращения времени ожидания флотом ледокольной проводки из-за действия экологических факторов.

*Ключевые слова:* Северный морской путь, оценка загрязнения атмосферы, формирование караванов, охрана окружающей среды, выбросы загрязняющих веществ.

На современном этапе остро стоит проблема обеспечения экологической безопасности на Северном морском пути [1 – 3]. Важнейшим аспектом рассматриваемой проблемы является уменьшение загрязнения атмосферного воздуха при осуществлении перевозок грузов и пассажиров водным транспортом, что возможно обеспечить путем разработки организационных и технических мероприятий по охране окружающей среды на основе научно-обоснованных оценок негативного воздействия [4 – 6].

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха на судах являются главные и вспомогательные двигатели, котлы [7 – 9].

Процесс загрязнения атмосферы в данном случае целесообразно разделить на два этапа: формирование каравана и, собственно, проводка груза по маршруту. Необходимость такого разделения обусловлена различным вкладом выше указанных источников загрязнения в общий объем воздействия. На этапе формирования караванов основными источниками загрязнения являются котлы и дизель - генераторы, главные двигатели применяются только для перемещения по рейду или вообще не используются в случае перемещения портовыми буксирами-толкачами [10 – 12]. Для второго этапа характерно воздействие от всех трех видов источника загрязнения с доминирующим вкладом главных двигателей.

В качестве показателей оценки воздействия целесообразно применять валовые и максимально разовый выбросы загрязняющих веществ, размеры вреда атмосферному воздуху, концентрации загрязняющих веществ, характеристики областей возможного загрязнения (площади рассеивания, поля изменения концентраций, а также удельные

значения вреда, где в качестве весов используются эксплуатационные характеристики (грузоподъёмность, пассажировместимость, дальность перевозки и др.).

В данной работе в качестве примера выполнен расчет выбросов при работе дизель - генератора при стоянке судна проекта RSD59 в процессе формирования каравана.

Массы выбросов *i*-х загрязняющих веществ в атмосферный воздух (тонн) определялись с применением программы «Дизель» версия 2.1.12 от 27.01.2020 (Copyright© 2001-2020 Фирма «Интеграл», программа зарегистрирована на: ФГБОУ ВО "ВГУВТ", регистрационный номер: 60-00-9832).

Программа основана на следующих методических документах:

«Методика расчёта выделений загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок». НИИ АТМОСФЕРА, Санкт-Петербург, 2001 год.

ГОСТ Р 56163-2019 «ВЫБРОСЫ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРЕ. Метод расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу стационарными дизельными установками (новыми и после капитального ремонта) различной мощности и назначения при их эксплуатации».

Легитимность применения данного программного продукта для судов подтверждается письмом ОАО НИИ АТМОСФЕРА от 16.02.2010 № 1-232/10-10-1.

Результаты расчётов выбросов при работе дизель - генератора при стоянке судна проекта RSD59 в процессе формирования каравана приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты расчётов выбросов при работе дизель - генератора при стоянке судна проекта RSD59 в процессе формирования каравана

Код	Название вещества	Секундный выброс, г/с	Выброс за сутки стоянки судна, кг/сутки
0301	Азота диоксид	0,2912000	25,1596800
0304	Азот (II) оксид	0,0473200	4,0884480
0328	Углерод (Сажа)	0,0185714	1,6045690
0330	Сера диоксид	0,1300000	11,0232000
0337	Углерод оксид	0,3700000	31,9680000
0703	Бенз/а/пирен	0,0000004	0,0000371
1325	Формальдегид	0,0042857	0,3702845
2732	Керосин	0,1028571	8,8868530

Анализ полученных данных показал, что при стоянке судна проекта RSD59 в процессе формирования каравана при работе дизель - генератора образуется значительное количество загрязняющих веществ. Наибольшее количество составляют оксид углерода и диоксид азота. С учетом того, что длительность формирования каравана может колебаться в диапазоне от нескольких суток до двух недель, можно сделать вывод о высоком уровне опасности и необходимости сокращения времени ожидания флотом ледокольной проводки из-за действия экологических факторов.

#### Список литературы:

1. Пинаева, О. М. Судходство 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](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_44632092_23398873.pdf) (дата обращения: 18.04.2022).

2. 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.

3. 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](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_43057007_37900826.pdf) (дата обращения: 20.04.2022).

4. 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](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_48326079_72951333.pdf) (дата обращения: 22.04.2022).

5. Защита устьевых участков малых рек от разливов нефти с судов / А. Н. Доница, 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](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_48326077_95624368.pdf) (дата обращения: 27.04.2022).

6. 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](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_21213237_42203347.pdf) (дата обращения: 05.05.2022).

7. 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](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_44631514_16076486.pdf) (дата обращения: 06.05.2022).

8. 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.

9. 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](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_43882905_97382180.pdf) (дата обращения: 10.05.2022).

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

11. 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](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_24143913_70406625.pdf) (дата обращения: 11.05.2022).

12. 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](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_42942306_30695168.pdf) (дата обращения: 12.05.2022).

## ASSESSMENT OF ATMOSPHERIC POLLUTION DURING THE FORMATION OF CARAVANS ON THE NORTHERN SEA ROUTE

Olga M. Pinaeva

*Abstract.* The issues of atmospheric air pollution during the transportation of goods and passengers by water transport on the Northern Sea Route are considered. The calculation of emissions during the operation of a diesel generator during the parking of a vessel of the RSD 59 project during the formation of a caravan was performed. It has been established that when a vessel of the RSD 59 project settles, a significant amount of pollutants is formed during the formation of a caravan during the operation of a diesel generator. It is concluded that there is a high level of danger and the need to reduce the waiting time for ice wiring by the fleet due to environmental factors.

*Keywords:* the Northern Sea Route, assessment of atmospheric pollution, formation of caravans, environmental protection, emissions of pollutants.