

DOI:10.58168/TSMST2025_120-126

УДК 504.05

БЕЗОПАСНОСТЬ НА ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ В РОССИИ: СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ И РЕШЕНИЯ

Жидко Е.А.¹, д-р техн. наук, доцентСарафанников А.¹, бакалаврНедоносков А.Б.², преподаватель¹*Воронежский государственный технический университет*²*Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (Воронеж)*

Аннотация. В статье анализируются проблемы безопасности на водных объектах в России в контексте растущих угроз, таких как загрязнение вод, навигационные риски и влияние человеческого фактора. Анализируются основные источники загрязнения, включая промышленные выбросы и сельскохозяйственные стоки, а также статистика навигационных инцидентов, связанных с недостаточной подготовкой и неосторожным поведением пользователей водоемов.

Ключевые слова: выбросы, окружающая среда, загрязнение

SAFETY AT WATER FACILITIES IN RUSSIA: MODERN CHALLENGES AND SOLUTIONS

Zhidko E.A.¹, Dr. Sc. Sciences, Associate ProfessorSarafannikov A.¹, bachelorNedonoskov A.B.², teacher¹*Voronezh State Technical University*²*Military Training and Research Center of the Air Force "Air Force Academy named after Professor N. E. Zhukovsky and Yu. A. Gagarin" (Voronezh)*

Abstract. The article analyzes the problems of safety at water facilities in Russia in the context of growing threats such as water pollution, navigation risks and the influence of the human factor. The main sources of pollution, including industrial emissions and agricultural runoff, are analyzed, as well as statistics on navigation incidents related to insufficient training and careless behavior of users of reservoirs.

Keywords: emissions, environment, pollution

Безопасность на водных объектах в России представляет собой одну из ключевых проблем, требующих комплексного подхода и внимательного анализа. Россия обладает обширной сетью водоемов, включая реки, озера и моря, которые играют важную роль в жизни населения, экономике и экосистемах. Однако с

увеличением нагрузки на водные ресурсы, вызванной промышленным развитием, сельским хозяйством и активным использованием водоемов для отдыха и транспорта, возрастает риск возникновения различных угроз, таких как загрязнение вод, навигационные инциденты и негативное воздействие человеческой деятельности [1-3].

В условиях растущих угроз необходимо разработать и внедрить эффективные меры по обеспечению безопасности на водных объектах. Это включает в себя использование современных технологий мониторинга, развитие законодательных инициатив и образовательных программ для повышения осведомленности населения о правилах безопасного поведения на воде. Комплексный подход к управлению безопасностью водоемов, который предполагает взаимодействие государственных структур, научных организаций и общественности, является необходимым для создания устойчивой и безопасной окружающей среды (ОС) как для экосистем, так и для здоровья населения. Загрязнение водоемов имеет многофакторные последствия [4,5] (табл.1).

Таблица 1

Последствия загрязнения вод

Проблема	Последствия
Ухудшение качества воды	Превышение допустимых норм загрязняющих веществ приводит к ухудшению качества воды, что делает ее непригодной для питья, купания и других видов использования
Угроза здоровью населения	Загрязненная вода может быть источником различных заболеваний, включая инфекционные болезни, вызванные патогенными микроорганизмами, а также хронические заболевания, связанные с воздействием токсичных веществ
Негативное воздействие на экосистемы	Загрязнение водоемов приводит к гибели водных организмов, нарушению пищевых цепей и снижению биоразнообразия. Это, в свою очередь, может повлиять на устойчивость экосистем и их способность к самовосстановлению
Экономические потери	Ухудшение состояния водоемов может привести к снижению рыбных запасов, ограничению рекреационных возможностей и увеличению затрат на очистку и восстановление водных ресурсов

Рассмотрим актуальные угрозы безопасности на водных объектах в России.

1. Загрязнение вод

Загрязнение водоемов в России одна из наиболее серьезных угроз для экосистем и здоровья населения. В последние десятилетия наблюдается рост антропогенной нагрузки на водные ресурсы, что приводит к ухудшению их качества и увеличению рисков для безопасности на водных объектах (рис.1).

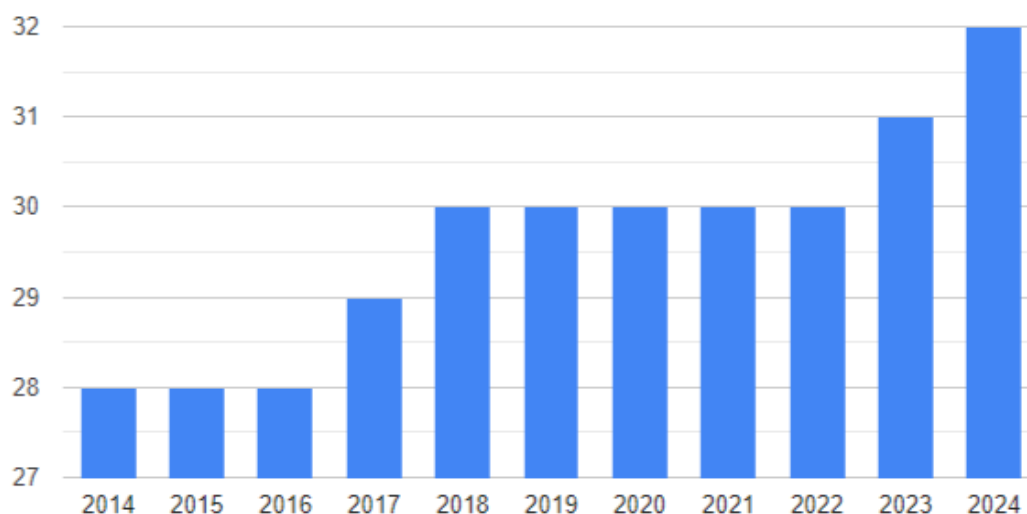


Рис.1. Доля загрязненных рек и озер в России (2014-2024)

Основные источники загрязнения [5,6]

1. **Промышленные выбросы.** Одним из основных источников загрязнения водоемов являются сбросы сточных вод от промышленных предприятий. Многие отрасли, такие как химическая, горнодобывающая и пищевая, используют значительные объемы воды и возвращают в водоемы сточные воды, содержащие токсичные вещества, тяжелые металлы и органические соединения. Это приводит к накоплению загрязняющих веществ в экосистемах и нарушению их баланса.

2. **Сельскохозяйственные стоки.** Сельское хозяйство также вносит значительный вклад в загрязнение вод. Использование пестицидов, гербицидов и удобрений приводит к вымыванию химикатов в реки и озера, что ухудшает качество воды и угрожает здоровью водных организмов и человека.

3. **Бытовые отходы.** Сброс бытовых сточных вод и отходов, особенно в населенных пунктах с недостаточно развитыми системами очистки, также является серьезной проблемой. Это приводит к накоплению органических и неорганических загрязнителей, что негативно сказывается на экосистемах и может вызывать эпидемии заболеваний.

II. Навигационные риски

Навигация на водных объектах России, включая реки, озера и морские акватории, представляет собой важный аспект как для транспортировки грузов, так и для рекреационных целей. Однако, с учетом сложных климатических и географических условий, а также антропогенной нагрузки, навигационные риски становятся значительной угрозой для безопасности на водных объектах.

Рассмотрим основные навигационные риски и их влияние на безопасность [7-10].

1. Природные факторы

- **Изменения уровня воды:** Колебания уровня воды в реках и водоемах могут значительно повлиять на навигацию. В период паводков или засухи судоходные пути могут становиться непроходимыми, что создает угрозу для судов и их экипажей.
- **Ледовая обстановка:** В зимний период образование льда на реках и озерах создает дополнительные риски для навигации. Ледовые заторы могут привести к повреждению судов и затруднить движение, а также повысить вероятность аварий.
- **Метеорологические условия:** Непредсказуемые погодные условия, такие как сильный ветер, туман и штормы, могут существенно ухудшить видимость и маневренность судов, увеличивая риск аварий.

2. Инфраструктурные проблемы

- **Состояние навигационной инфраструктуры.** Необходимость в ремонте и модернизации навигационных знаков, маяков и других элементов инфраструктуры является критически важной. Плохое состояние этих объектов может привести к несчастным случаям и авариям.
- **Проблемы с шлюзами и плотинами.** Неправильная работа шлюзов и плотин может создать риски для судов, особенно в условиях изменения уровня воды. Неисправности в этих системах могут привести к затоплениям и другим катастрофическим последствиям.

3. Экологические факторы

- **Загрязнение водоемов.** Загрязнение водоемов может повлиять на навигацию, создавая дополнительные препятствия для судов и ухудшая качество воды. Это также может привести к ухудшению здоровья экипажей и экосистем.
- **Биоразнообразие.** Изменения в экосистемах водоемов, вызванные загрязнением или изменением климата, могут влиять на миграцию и поведение водных организмов, что, в свою очередь, может создавать дополнительные риски для судоходства.

III. Человеческий фактор

Человеческий фактор играет ключевую роль в обеспечении безопасности на водных объектах, включая реки, озера и морские акватории. Несмотря на развитие технологий и модернизацию инфраструктуры, ошибки и недочеты, связанные с человеческим поведением, остаются одной из основных причин аварий и инцидентов. В данной статье рассматриваются основные аспекты человеческого фактора, влияющие на безопасность навигации, и предлагаются пути их минимизации.

1. Недостаток квалификации и подготовки экипажей

- **Образование и тренировка:** Нехватка квалифицированных специалистов, способных эффективно управлять судами в сложных условиях, является одной из главных проблем. Часто экипажи не проходят достаточную

подготовку, что приводит к ошибкам в управлении судном, особенно в условиях плохой видимости или неблагоприятной погоды.

- **Психологическая подготовка:** Эмоциональное состояние членов экипажа, включая стресс и усталость, может существенно повлиять на их способность принимать решения и реагировать на нештатные ситуации. Недостаток психологической устойчивости может привести к неправильным действиям в критических ситуациях.

2. Организация управления судоходством

- **Координация действий:** Эффективная координация между различными службами, ответственными за управление судоходством, является критически важной. Недостаток взаимодействия может привести к путанице и увеличению рисков.

- **Система мониторинга:** Неэффективные системы мониторинга и контроля за движением судов могут привести к перегрузке водных путей и повышению вероятности аварий. Важно внедрять современные технологии, такие как автоматизированные системы управления движением судов.

4. Культура безопасности

- **Создание культуры безопасности:** Формирование культуры безопасности на уровне экипажей и судоходных компаний является важным аспектом. Это включает в себя обучение, информирование о рисках и поощрение соблюдения правил безопасности.

- **Обратная связь и анализ инцидентов:** Регулярный анализ происшествий и инцидентов, а также внедрение системы обратной связи помогают выявить проблемы и улучшить практики безопасности. Важно, чтобы организации активно работали над устранением причин происшествий, а не только над последствиями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Sazonova, S. Measures based on the results of control of dustiness of workplaces from bulk materials // В сборнике: AIP Conference Proceedings. Krasnoyarsk Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. Melville, New York, United States of America, 2021. - С. 60029.
2. Nikolenko, S. Dust cleaning of working areas in the production of granulated foam glass ceramics // В сборнике: AIP Conference Proceedings. Krasnoyarsk Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. Melville, New York, United States of America.- 2021. - С. 60030.
3. Иванов, А. П., Петров, С. В. Безопасность на водных объектах: вызовы и решения. Журнал экологических исследований. -2020. - 12(4). - С. 34-45.
4. Росприроднадзор. -2021. Отчет о состоянии окружающей среды в России.

5. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. -2020. Программа «Экология».
6. Nikolenko, S.D. Flexural strength of fiber reinforced concrete structures // В сборнике: Journal of Physics: Conference Series. II International Scientific Conference on Metrological Support of Innovative Technologies (ICMSIT II-2021). Krasnoyarsk. -2021. - С. 22075.
7. Разиньков С.Н., Жидко Е. А. Эффективность коллективной идентификации объектов при неточно заданных значениях однотипных параметров // Информационно-измерительные и управляющие системы. -2018. -Т. 16. -№ 8. -С. 64-68.
8. Жидко Е.А., Леонов П.М., Попова Е.С. Разработка модели идентификации конфликтного компонента и метода ситуационного управления информационными ресурсами информационно-телекоммуникационной системы критически важного объекта в условиях информационного противоборства. Монография/Воронеж, 2019.
9. Разиньков С. Н., Жидко Е. А., Лукин М.Ю. Экспериментальное местоопределение источников радиоизлучения по многократным оценкам угловых координат в беспилотных комплексах мониторинга // Информационно-измерительные и управляющие системы. -2018. -Т. 16. -№ 6. -С. 57-63.
10. Сотникова О.А., Жидко Е.А. Проблемы утилизации отходов производства экологически опасных и экономически важных объектов ЦЧР и пути их решения //Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. - 2017. -№3(19). -С11-20

REFERENCES

1. Sazonova, S. Measures based on the results of control of dustiness of workplaces from bulk materials // In the collection: AIP Conference Proceedings. Krasnoyarsk Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. Melville, New York, United States of America, 2021. - p. 60029.
2. Nikolenko, S. Dust cleaning of working areas in the production of granulated foam glass ceramics // In the collection: AIP Conference Proceedings. Krasnoyarsk Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. Melville, New York, United States of America.- 2021. - p. 60030.
3. Ivanov, A. P., Petrov, S. V. Safety on water bodies: challenges and solutions. Journal of Environmental Research. -2020. - 12(4). - pp. 34-45.
4. Rosprirodnadzor. -2021. Report on the state of the environment in Russia.
5. Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation. -2020. The Ecology program.

6. Nikolenko, S.D. Flexural strength of fiber reinforced concrete structures // In the collection: Journal of Physics: Conference Series. II International Scientific Conference on Metrological Support of Innovative Technologies (ICMSIT II-2021). Krasnodar. -2021. - P. 22075.

7. Razinkov S.N., Zhidko E. A. Efficiency of collective identification of objects with inaccurately set values of the same type of parameters // Information-measuring and control systems. -2018. Vol. 16.No. 8.pp. 64-68.

8. Zhidko E.A., Leonov P.M., Popova E.S. Development of a model for identifying the conflict component and a method for situational management of information resources of an information and telecommunications system of a critically important object in the context of information warfare. The monograph/Voronezh, 2019.

9. Razinkov S. N., Zhidko E. A., Lukin M.Yu. Experimental location of radio emission sources based on multiple estimates of angular coordinates in unmanned monitoring systems // Information measuring and control systems. -2018. -Vol. 16. - No. 6. -pp. 57-63.

10. Sotnikova O.A., Zhidko E.A. Problems of waste disposal in the production of environmentally hazardous and economically important CCR facilities and ways to solve them //Biospheric compatibility: man, region, technologists. -2017. -№3(19). - C11-20.