



DOI 10.22363/2313-2310-2019-27-4-282-297  
УДК 502.1/2:656.6

Научная статья

## Современное состояние проблемы обращения с судовыми отходами

Д.С. Мизгирев, В.Н. Захаров, Н.С. Отделкин, В.С. Наумов

Волжский государственный университет водного транспорта  
Российская Федерация, 603951, Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

**Аннотация.** Статья посвящена современному состоянию проблемы обращения с судовыми отходами. В работе рассмотрена проблема антропогенного воздействия на водоемы и прилегающие к ним территории, возникающего в результате судоходства, судоремонта и промышленного производства. Выполнена классификация опасных воздействий судов на окружающую среду в соответствии с российскими и международными нормативными документами. Обозначены применяющиеся в настоящее время основные способы решения проблемы судовых отходов, классифицировано оборудование инженерной защиты окружающей среды. Проведен сравнительный анализ российской (Правила Российского речного регистра) и международной (МАРПОЛ) нормативной документации по обозначенной проблематике, сделан вывод о более жестких требованиях к эмиссиям загрязняющих веществ на внутренних водных путях, предложено определение эксплуатационных судовых отходов, показана общая тенденция ужесточения правил и норм при обращении и утилизации судовых отходов.

**Ключевые слова:** классификация судовых отходов, инженерная защита окружающей среды, анализ нормативной документации, способы решения проблемы судовых отходов

### Введение

Водные ресурсы как компонент окружающей среды наиболее подвержены негативному антропогенному влиянию. В настоящее время воды уже 2/3 поверхностных источников не отвечают требованиям качества. Особенно остро данная проблема стоит в европейской части Российской Федерации [1].

Наиболее загрязнены реки Центральной России (3–4 классы качества воды), реки и озера Кольского полуострова (3–4 классы), водоемы Свердловской области (4–5 классы). В частности, растет загрязнение Дона формальдегидом, нитритным азотом, солями меди, в Иртыше обнаружено значительное превышение ПДК по нефтепродуктам и солям железа, в Волге обнаружены соли меди (рис. 1), в водах Амура – соли цинка, никеля, хрома, в Кубани – соединения меди до (7...13) ПДК.

© Мизгирев Д.С., Захаров В.Н., Отделкин Н.С., Наумов В.С., 2019



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License  
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

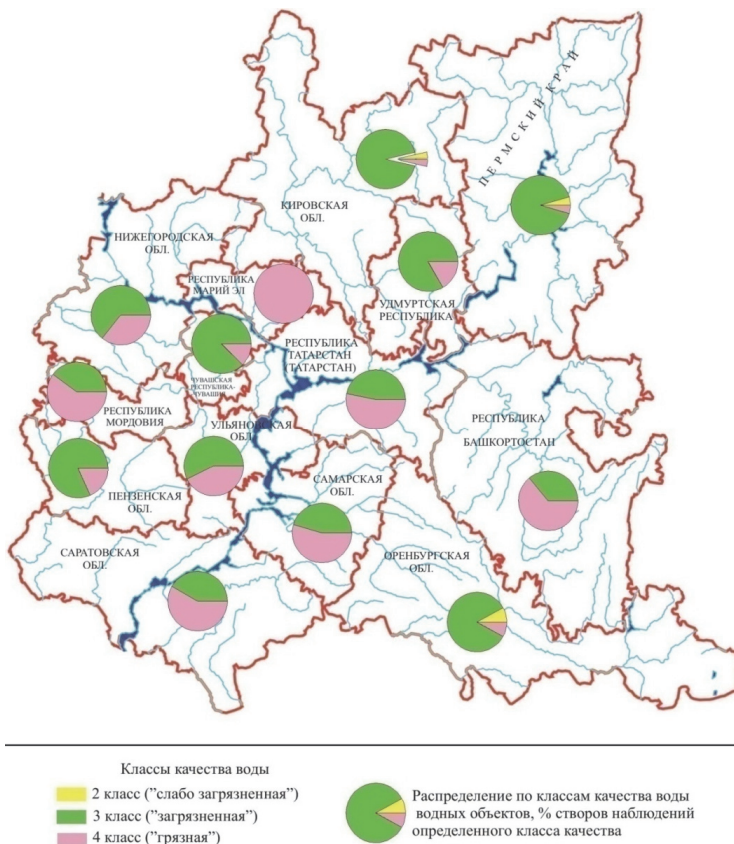


Рис. 1. Качество воды поверхностных источников Приволжского федерального округа

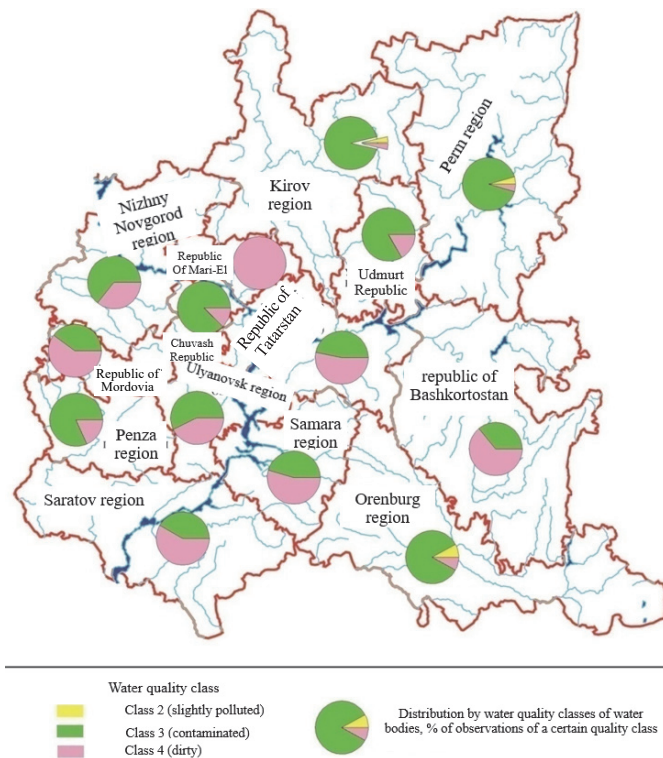


Figure 1. Water quality of surface sources of the Volga Federal District

Сильно чувствительны к загрязнению малые реки (длиной менее 100 км), собирающие до 1/3 многолетнего суммарного поверхностного стока. Вода некоторых из них загрязнена до 5 класса, что полностью исключает возможность использования их в качестве источников водоснабжения [1; 2].

### Классификация опасных воздействий на окружающую среду, возникающих в результате судоходства и промышленной деятельности

Каждый водоем связан с окружающей его внешней средой. Качество воды в нем определяется естественным стоком поверхностных или подземных источников, природными явлениями, индустрией, хозяйственной и бытовой деятельностью человека. Результатом указанных воздействий является внесение в водную среду загрязняющих веществ [3].

В результате антропогенного влияния постоянно растет содержание в атмосфере вредных соединений. Судовые газовые выбросы, по оценкам [4], составляют до 14 % всей газовой эмиссии от ископаемых видов горючего и 16 % выделения серы от общего количества сжигаемых нефтяных топлив на транспорте.

Общую эмиссию дополняют пары топлив и сточных вод, образующиеся в системах вентиляции соответствующих танков и при утечках, масляные туманы картеров двигателей и редукторов, утечки хладагентов холодильных установок и систем пожаротушения, испарения растворителей лакокрасочных материалов и т. п. Данные выбросы образуются при нормальной эксплуатации флота, а также при его техническом обслуживании и ремонтах.

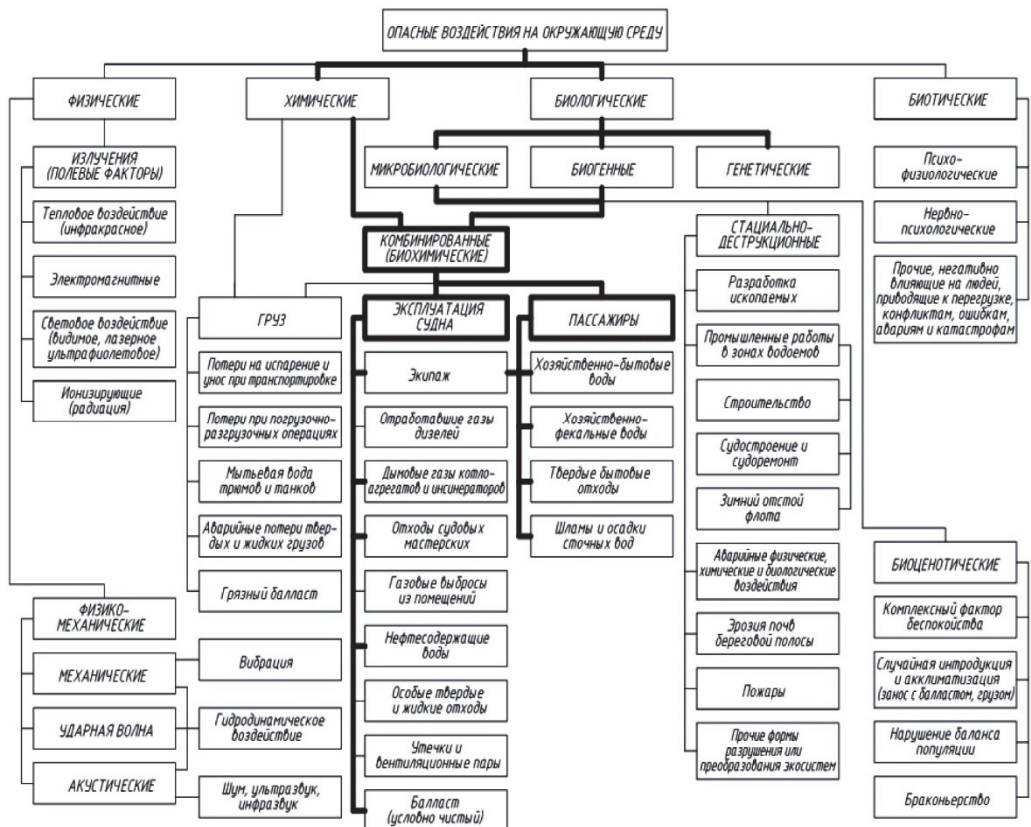


Рис. 2. Опасные воздействия судов на окружающую среду

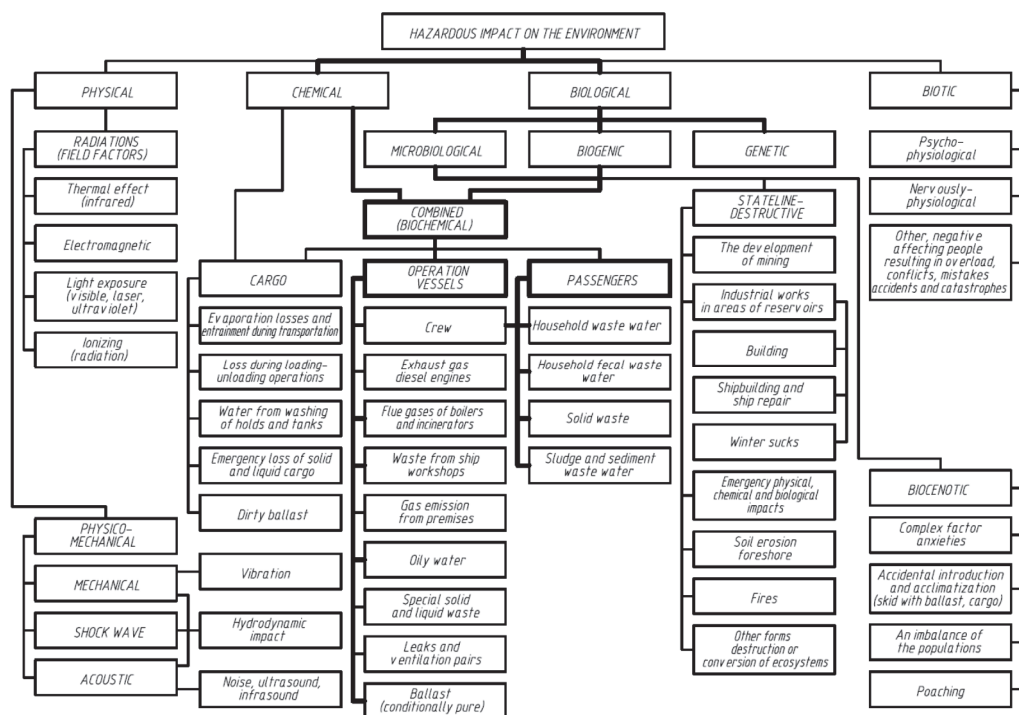


Figure 2. The impact of the courts on the environment

Косвенное влияние судоходства заключается в загрязнении почв свалками промышленных и бытовых отходов, различными сбросами предприятий судостроения и судоремонта и т. п. При этом образуется целый ряд загрязнителей: неорганических (минеральные соли, асбест, тяжелые металлы, неорганические кислоты, щелочи и др.), органических (фенолы, хлорорганические углеводороды, нефтепродукты, кислоты и др.), радиоактивных и биологических (патогенные микроорганизмы, бактерии и т. п.) [5].

Воздействия, оказываемые судоходством на окружающую среду, классифицируются по ГОСТ Р 14.03-2005 «Экологический менеджмент воздействующие факторы. Классификация» [6] по фасетной структуре. Авторами предложено графическое решение подобной классификации и выделены основные группы факторов, с которыми целесообразно бороться инженерными средствами защиты окружающей среды непосредственно на судах (рис. 2).

### Классификация судовых отходов

Антропогенное воздействие на окружающую среду от использования конкретной единицы флота складывается из факторов каждой группы. Оно переменное во времени и обусловлено функциональным назначением, особенностями эксплуатации и техническим состоянием данного судна.

При эксплуатации флота на борту судов непрерывно образуются отходы различного состава и агрегатного состояния (твердые, жидкие и газообразные). Все они должны своевременно удаляться и не мешать осуществлению целевых производственных и общесудовых операций.

Международные нормативные документы [7] выделяют следующие группы судовых отходов:

- а) жидкие, состоящие из:
- сточных вод (СВ);
  - нефтесодержащих вод (НВ);
  - балластных вод (БВ);
  - загрязненных вод, требующих специальной очистки (радиационно- и химически загрязненных).
- б) твердые (мусор);
- в) газообразные (дымовые и отработавшие газы ДВС и котлоагрегатов различного назначения).

Образование перечисленных отходов вызвано особенностями эксплуатации, назначением судна, определяется грузом, пассажирами либо эксплуатацией технического средства.

### Методы обращения с судовыми отходами

Применяются следующие основные способы обращения с судовыми отходами [8–10]:

- 1) раздельное накопление отходов по видам и последующая сдача на береговые предприятия для переработки;
- 2) переработка отходов непосредственно на борту судна при помощи специальных технических средств – систем очистки СВ (СОСВ) и НВ (СОНВ), инсинераторов.

Существующая в настоящее время инженерная защита окружающей среды от загрязнения судами классифицирована и представлена на рис. 3.

Все средства обработки судовых отходов можно разделить на две большие группы:

#### 1. Судовые средства:

- локальные, включающие в себя СОСВ, СОНВ, системы сбора, хранения и переработки мусора;
- интегрированные системы комплексной переработки отходов.

#### 2. Внесудовые средства составляют специальные причалы, баржи-амбары,

суда-сборщики, станции очистки НВ, суда комплексной переработки отходов (СКПО).

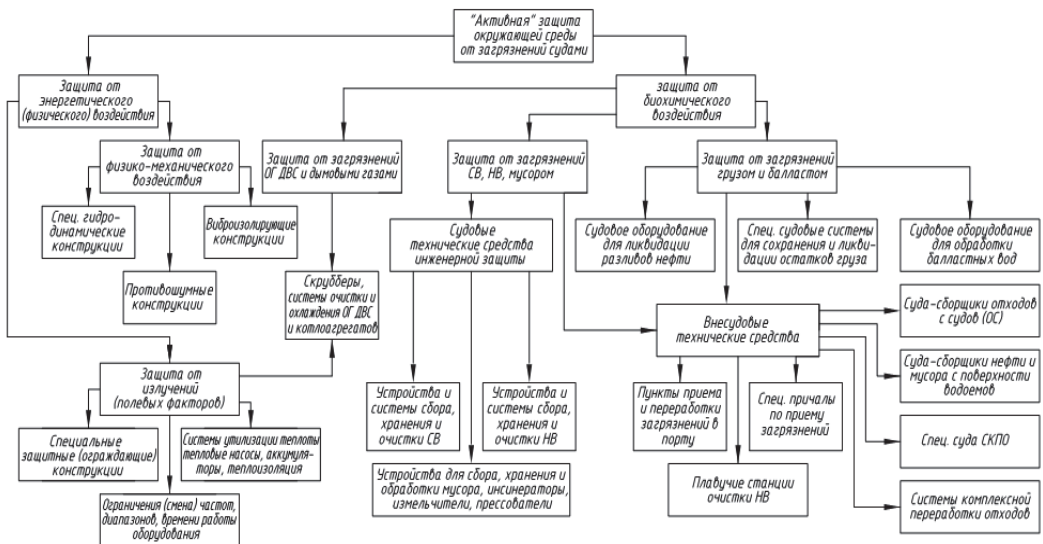


Рис. 3. Схема инженерной защиты окружающей среды от загрязнений судами

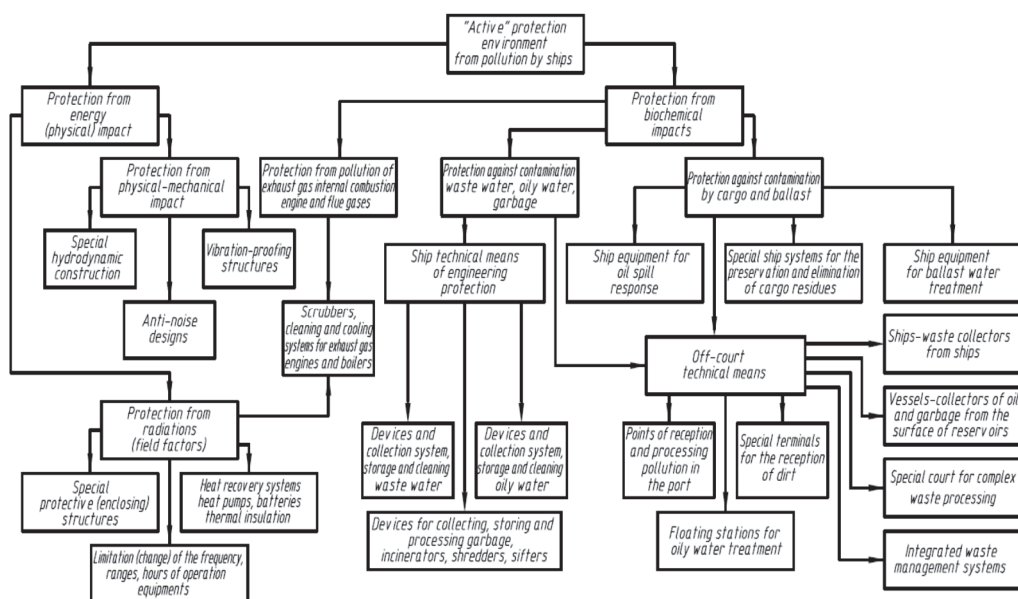


Figure 3. Scheme of engineering protection of the environment from pollution by ships

Анализ современной ситуации показывает, что выбор метода обращения с отходами зависит от ряда независимых факторов [11; 12].

### Требования основной нормативной документации по защите окружающей среды от антропогенного воздействия водного транспорта

Защита окружающей среды от антропогенного воздействия водного транспорта нормируется иерархически построенной системой документации [12].

В обозначенной базе строго нормируются вопросы обращения, хранения и утилизации судовых отходов при нормальной эксплуатации судов и в аварийных ситуациях.

Следует отметить, что общее определение судовых отходов в действующей российской и международной нормативной документации отсутствует.

ГОСТ 30772-2001 устанавливает определение: «Отходы – остатки продуктов или дополнительные продукты, образующиеся в процессе или по завершении определенной деятельности и не используемые в непосредственной связи с этой деятельностью» [13]. Также, «отходы – это вещества (или смеси веществ), признанные непригодными для дальнейшего использования в рамках имеющихся технологий или после бытового использования продукции» [14].

МАРПОЛ [7] классифицирует отходы по группам. Выделены «Эксплуатационные отходы – это все отходы, связанные с грузом и с обслуживанием, а также грузовые остатки, если они не являются веществами, определяемыми или перечисленными в других приложениях конвенции. В состав эксплуатационных отходов входят зола и шлак, образуемые от судовых мусоросжигателей».

В отраслевых Правилах Российского речного регистра (ПРРР) [8] указано: «Эксплуатационные отходы – отходы, образующиеся в результате выполнения на судне различных производственных и ремонтных работ, а также все отходы, образующиеся в результате эксплуатации энергетической установки и прочего оборудования судна».

В свою очередь РД 31.06.01-79 [12] содержит определение: «Эксплуатационные отходы – вид мусора, образующийся в результате выполнения на судне или в порту различных производственных и ремонтных работ, а также все отходы, не содержащие нефть и нефтепродукты, образующиеся в результате обслуживания энергетических установок и прочего оборудования».

С учетом различной направленности и специфики приведенных выше определений предлагается объединить их в следующей формулировке: *эксплуатационные судовые отходы – это специфические сложные отходы, содержащие твердые (мусор), жидкие (СВ, НВ, требующие специальной очистки воды) и газообразные фракции (ОГ ДВС, газотурбинных установок, ДГ котлоагрегатов и печей-инсинераторов), признанные непригодными для дальнейшего использования на борту судна в рамках имеющихся технологий и определяемые особенностями функционального назначения, конструкцией, местом и условиями эксплуатации конкретного плавсредства или иного объекта водного транспорта.*

Таким образом, устанавливается связь между назначением, особенностями, местом и режимом эксплуатации судна и видами образующихся отходов. Это вызвано необходимостью учета международных норм экологической безопасности по морским районам плавания и значительным ужесточением требований при переходе в речные акватории.

Следует отметить, что отходы портов, причалов, эксплуатирующих предприятий водного транспорта также сходны с судовыми. Исключение составляют отходы судоремонтных и судостроительных заводов, а также плавмастерских [13].

Международная конвенция МАРПОЛ распространяет свои требования к сбросу НВ и СВ на суда, имеющие валовую вместимость более 400 рег. т, а также на все единицы флота с количеством людей на борту более 15 (по СВ). Приложения I и IV МАРПОЛ разрешают сброс СВ и НВ при соблюдении ряда строго определенных условий [7].

1 января 2013 г. вступил в силу МЕРС.201(62) [15]. В соответствии с данным документом отходы на судне должны разделяться по следующим категориям:

- бытовые (бумага и ее продукты, текстиль (ветошь), стеклянные изделия, металл, бутылки, глиняная посуда и т. п.);
- пищевые;
- эксплуатационные;
- кулинарный жир (растительного и животного происхождения);
- кости и туши животных;
- пластмассы и изделия из них;
- зола инсинераторов;
- грузовые остатки;
- рыболовные снасти и их остатки.

Разделение мусора вызвано разными требованиями по обращению с каждым из видов. Полностью запрещен сброс в море всех пластмасс, синтетических тросов, рыболовных сетей и пластиковых мешков для мусора. При смешении отходов различных групп при одновременном сбросе установлены наиболее жесткие требования [15–17].

Приложение VI МАРПОЛ с учетом требований энергоэффективности судов [18] ограничивает выброс оксидов азота ( $\text{NO}_x$ ) и содержание серы в судовом топливе до 4,5 %. В установленных районах контроля выбросов оксидов серы ( $\text{SO}_x$ ) регламентировано содержание серы в судовом жидком топливе, оно не должно превышать 0,1 %. Для снижения указанного показателя до величины 6,0 г  $\text{SO}_x/\text{кВт}\cdot\text{ч}$  и менее рекомендовано применение систем очистки ОГ ДВС вспомогательных и главных энергетических установок. Стоки от использования такого оборудования также контролируются [7].

Предусмотрено применение систем сбора и контроля выброса паров во время грузовых и бункеровочных операций на судах и терминалах, ограничивающих эмиссию летучих органических соединений.

Преднамеренный выброс в атмосферу озоноразрушающих веществ запрещен. До 1 января 2020 г. разрешена эксплуатация установок, содержащих фреоны, однако предельные фторхлоруглероды (СFC) и галогены запрещены на всех судах.

Загрязненные упаковочные материалы и вещества, содержащие полихлорбифенилы запрещены к сжиганию в судовых инсинераторах.

В Единой европейской экономической зоне происходит постоянное ужесточение требований к газовым эмиссиям [19].

С целью контроля над переносом вредных и патогенных водных организмов БВ судов вступила в силу и ратифицирована Россией 8 сентября 2017 г. Международная конвенция «О контроле судовых балластных вод и осадков и управлении ими» [20]. Четко предписывается использование Плана контроля судовых БВ. Вновь разработанные «Правила предотвращения загрязнения нежелательными морскими организмами, содержащимися в водном балласте» включены в качестве Приложения VII в МАРПОЛ.

Для соблюдения требований конвенции предусмотрена полная замена БВ на глубине не менее 200 м в море и на расстоянии не менее 50 морских миль от ближайшего берега (правило D-1). Альтернативой станет обработка БВ до заданных уровней содержания нежелательных организмов (правило D-2). Однако требования конвенции не распространяются на суда, сдающие БВ на специализированные приемные сооружения. В настоящее время этому препятствует следующее: большинство портов не имеет дорогостоящего специализированного оборудования обработки БВ, ограничены территории и акватории портов, что вызывает трудности с размещением, отсутствуют необходимые коммуникации, проявляются логистические сложности.

ПРРР [8] в редакции 2019 г. учитывают требования МАРПОЛ: нормируются сбросы СВ, НВ, а также газовые эмиссии. Полностью запрещен сброс мусора и пищевых отходов. Условия хранения, прессования, измельчения отходов регламентированы. Для уничтожения твердых отходов разрешено использование инсинераторов. Для главных и вспомогательных ДВС судов внутреннего и смешанного плавания действуют требования по ограничению газовых эмиссий [8].

В таблице приведены сравнительные требования МАРПОЛ и ПРРР. Анализируя представленную информацию, можно сделать вывод о сравнительной жесткости требований к выбросам и сбросам загрязняющих веществ для внутреннего водного транспорта.



Таблица

## Сравнительные требования МАРПОЛ и ПРРР в отношении основных групп судовых отходов

| Вид отходов | Регламентируемый параметр   | Требования регламентирующей документации   |   |
|-------------|---|--|---|
|             |   | МАРПОЛ   | ПРРР  |
| СВ          | Область распространения   | СОСВ на всех судах морского флота с валовой вместимостью более 400 рег. т. и более 15 чел. на борту  | СОСВ на специализированных очистных судах после 1997 г.   |
|             | Нормируемые показатели  |  |   |
|             | БПК <sub>5</sub> , мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>                 | 50   | 30  |
|             | Взвешенные вещества (ВВ), мг/дм <sup>3</sup>                          | 100 + x<br>x – содержание ВВ в промывной воде, мг/дм <sup>3</sup>  | 30  |
|             | Коли-индекс, шт/дм <sup>3</sup>                                       | 2500   | 1000  |
|             | Остаточный хлор (в случае обеззараживания хлором), мг/дм <sup>3</sup> | Не регламентируется  | 1,5...3,0   |
|             | Условия сброса:   | – до 4 морских миль от берега сброс запрещен, кроме СВ, обработанных на одобренных СОСВ;<br>– между 4 и 12 милями сброс разрешен после одобренных СОСВ;<br>– более 12 морских миль – после обработки на одобренных СОСВ. Если СВ не измельчены и дезинфицированы сброс допустим при движении со скоростью не менее 4 узлов и с разрешенной интенсивностью;<br>– вне «особых районов»;<br>– не допускается появление видимых плавающих твердых частиц и изменение цвета окружающей воды   | – должна быть исключена возможность сброса очищенных и обеззараженных СВ, а также необработанных СВ в районах, запрещенных для сброса   |
| НВ          | Область распространения   | СОНВ на всех судах морского флота с валовой вместимостью более 400 рег. т.   | СОНВ на специализированных очистных судах после 1997 г.   |
|             | Нормируемый показатель  |  |   |
|             | Концентрация нефтепродуктов, мг/дм <sup>3</sup>                       | 100  | 8,0 (5,0 на специализированных очистных судах)  |
|             | Условия сброса:   | с одновременным соблюдением всех следующих условий:<br>– вне «особого района»;<br>– более 12 морских миль от ближайшего берега;<br>– судно находится в пути;<br>– содержание нефти в стоке не превышено (для танкеров и других судов с валовой вместимостью 400 рег. т. и более – не более 30 л на морскую милю, если НВ не смешаны с грузом нефти);<br>– действует система САЗРИУС, одобренное оборудование для нефтеводяной сепарации и система фильтрации. Условия можно не соблюдать, если концентрация нефти в НВ менее 15 мг/дм <sup>3</sup> | – системы фильтрации НВ должны исключать возможность сброса вод с содержанием нефти, превышающим нормативное;<br>– должен осуществляться после фильтрующего оборудования через систему сброса очищенных НВ под контролем САЗРИУС с устройством для автоматического прекращения сброса |
| Мусор       | Область распространения   | На всех судах морского флота   | На всех судах речного и смешанного (река – море) плавания   |
|             | Условия сброса:   | – вне «особых районов»;<br>– материалы, не содержащие вредные для морской среды вещества, вместе с пищевыми отходами допустимы к сбросу в море не ближе 12 миль от ближайшего берега;<br>– при измельчении (фрагменты диаметром не более 25 мм) – не менее 3 миль от берега.<br>Запрещен сброс групп А и I. Сброс отходов Н на максимальном удалении от берега   | – должна быть исключена возможность сброса мусора и пищевых отходов   |

Окончание табл.

| Вид отходов   | Регламентируемый параметр  | Требования регламентирующей документации                         |                     |                      |   |                     |
|---|--|--|---------------------|----------------------|---|---------------------|
|   |  | МАРПОЛ   |                     |                      | ПРРР  |                     |
| Газовые выбросы   | Область распространения  | Для судов и ДВС, изготовленных или прошедших капитальный ремонт: |                     |                      | Главные и вспомогательные ДВС судов внутреннего и смешанного (река – море) плавания, изготовленные или прошедшие капитальный ремонт 01.01.2000 г. или позднее |                     |
|   | Нормируемые показатели ( $n$ – частота вращения колечатого вала, мин <sup>-1</sup> )             | до 01.01.2000г.  | после 01.01.2000г.  | после 01.01.2016г.   |   |                     |
|   | Полный взвешенный выброс NO <sub>2</sub> , г/(кВт·ч) при $n$                                     | Менее 130  | 17,0                | 14,4                 | 3,4   | Не нормируется      |
|   |  | 130...2000   | $45 \cdot n^{-0.2}$ | $44 \cdot n^{-0.23}$ | $9 \cdot n^{-0.2}$  |                     |
|   |  | Равно и более 2000   | 9,8                 | 7,7                  | 2,0   |                     |
|   | Удельный средневзвешенный выброс NO <sub>x</sub> в приводе к NO <sub>2</sub> , г/(кВт·ч) при $n$ | Менее 130  | Не регламентируется |                      |   | 17,0                |
|   |  | 130...2000   |                     |                      |   | $45 \cdot n^{-0.2}$ |
|   |  | Равно и более 2000   |                     |                      |   | 9,8                 |
| Удельный средневзвешенный выброс CO, г/(кВт·ч)  | Не регламентируется  |  |                     | 3,0                  |   |                     |
| Удельный средневзвешенный выброс суммарных СН в пересчете на условный состав топлива, г/(кВт·ч) | Не регламентируется  |  |                     | 1,0                  |   |                     |

Table

**The comparative requirements of MARPOL and PRRR in relation to the main groups of ship-generated waste**

| Type of waste | Regulated parameter  | Requirements of regulatory documentation  |  |
|---------------|--|---|--|
|               |  | МАРПОЛ  | The Rules of the Russian River Register        |
| Waste-water   | Range  | Wastewater treatment plants (WTP) on all ships of the marine fleet with a gross capacity of more than 400 reg.T. and more than 15 people on board   | WTP on specialized cleaning vessels after 1997 |
|               | Normalized indicators  |   |  |
|               | Biochemical oxygen index 5, mg O <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>               | 50  | 30   |
|               | Suspended solids (SS), mg/dm <sup>3</sup>                                    | $100 + x$<br>$x$ – the content of SS in the wash water, mg/dm <sup>3</sup>  | 30   |
|               | Coli-index, PC <sub>s</sub> /dm <sup>3</sup>                                 | 2500  | 1000   |
|               | Residual chlorine (in the case of chlorine disinfection), mg/dm <sup>3</sup> | Not regulated   | 1,5...3,0                                      |
|               | Reset conditions:  | – up to 4 nautical miles from shore discharge is prohibited, except for wastewater processed on approved WTP;<br>– between 4 and 12 miles dumping is permitted after approved WTP;<br>– more than 12 nautical miles after treatment on approved WTP. If wastewater is not crushed and disinfected, it is permissible when driving at a speed of at least 4 knots and with the permitted intensity;<br>– outside "special areas";<br>– visible floating solid particles and changes in the color of the surrounding water are not allowed. |  |

Table, ending

| Type of waste   | Regulated parameter   | Requirements of regulatory documentation  |                  |   |  |                         |
|---|---|---|------------------|---|--|-------------------------|
|   |   | MARPOL  |                  | The Rules of the Russian River Register   |  |                         |
| Oily water  | Range   | Oil-containing water treatment plants (OWTP) on all vessels of the marine fleet with a gross capacity of more than 400 reg.T.   |                  | OWTP on specialized treatment vessels after 1997  |  |                         |
|   | Normalized indicators   | 100   |                  | 8,0 (5,0 on specialized cleaning vessels)   |  |                         |
|   | Concentration of petroleum products, mg / dm <sup>3</sup>   | with simultaneous observance of all the following conditions:<br>– outside the “special area”;<br>– more than 12 nautical miles from the nearest shore;<br>– the ship is on its way;<br>– the oil content in the runoff is not exceeded (for tankers and other vessels with a gross capacity of 400 reg.T. not more than 30 l per nautical mile if the oil-containing waters are not mixed with the cargo of oil);<br>– the system of SATRIUS approved equipment for oily-water separation and filtration system.<br>The conditions may not be met if the concentration of oil in the HB is less than 15 mg/dm <sup>3</sup> |                  | – oil-containing water filtration systems should exclude the possibility of discharge of water with an oil content exceeding the standard;<br>– should be carried out after the filtering equipment through the system of discharge of purified oil-containing water, under the control of SATRIUS with a device for automatic termination of discharge |  |                         |
|   | Reset conditions:   |   |                  |   |  |                         |
| Garbage   | Range   | On all ships of the navy  |                  | On all vessels of river and mixed (river – sea) navigation  |  |                         |
|   | Reset conditions:   | – outside “special areas”;<br>– materials that do not contain harmful substances to the marine environment, together with food waste, are allowed to be dumped into the sea no closer than 12 miles from the nearest shore;<br>– when grinding (fragments with a diameter of no more than 25 mm) – at least 3 miles from the shore.<br>Dumping of groups A and I. Dumping of waste H at the maximum distance from the shore is prohibited   |                  | - the possibility of dumping garbage and food waste should be excluded  |  |                         |
| Gas emission  | Range   | For ships and engines manufactured or overhauled:   |                  |   | Main and auxiliary internal combustion engines of vessels of internal and mixed (river – sea) navigation, manufactured or overhauled 01.01.2000 or later |                         |
|   | Normalized indicators ( $n$ – speed of rotation of the crankshaft, rpm)                             | Up to 01.01.2000  | After 01.01.2000 | After 01.01.2016  |  |                         |
|   | Total weighted NO <sub>2</sub> emission, g/(kWh) at $n$   | less than 130   | 17,0             | 14,4  | 3,4  | Not normalized          |
|   |   | 130... 2000   | 45· $n$ –0,2     | 44· $n$ –0,23   | 9· $n$ –0,2  |                         |
|   |   | Equal and more than 2000  | 9,8              | 7,7   | 2,0  |                         |
|   | Specific weighted average NO <sub>x</sub> emission in reduction to NO <sub>2</sub> , g/(kWh) at $n$ | Less than 130   | Not regulated    |   |  | 17,0                    |
|   |   | 130... 2000   |                  |   |  | 45· $n$ <sup>-0,2</sup> |
| Equal and more than 2000  |   | 9,8   |                  |   |  |                         |
| Specific weighted average CO emission, g/(kWh)  | Not regulated   |   |                  | 3,0   |  |                         |
| Specific weighted average emission of total CH in terms of conventional fuel composition, g/(kWh) | Not regulated   |   |                  | 1,0   |  |                         |

Технический регламент, вступивший в силу 12.08.2010 г. [10] дополняет приведенные выше требования следующими:

– все СВ следует сдавать на внесудовые водоохранные средства, береговые очистные сооружения или обрабатывать на борту судна с помощью автономных СОСВ;

– НВ следует накапливать в сборной цистерне и по мере ее заполнения сдавать на ближайшие внесудовые средства в районе эксплуатации судна;

– суда с динамическим принципом поддержания, скоростные водоизмещающие суда и суда длиной по конструктивной ватерлинии до 25 м и суммарной мощностью всех двигателей менее 220 кВт могут накапливать НВ под настилом машинных помещений;

– должны быть предусмотрены контейнеры для отдельного сбора и хранения твердых пищевых отходов и сухого бытового мусора.

В дополнение к вышесказанному СанПин 2.5.2-703-98 [9] запрещает попадание в водоемы при эксплуатации судов и их оборудования неочищенных и необеззараженных СВ, неочищенных НВ, пищевых отходов и мусора.

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека при изменении санитарной обстановки на судоходном участке или ином локальном месте эксплуатации технических средств флота имеет право ограничивать и запрещать сброс обработанных СВ и НВ, эксплуатацию инсинераторов, стоянку при работающих на холостом ходу и под нагрузкой ДВС и т. п.

В 2012 г. Россия вступила во Всемирную торговую организацию (ВТО). Это привело к продолжающейся по настоящее время работе по пересмотру законодательства РФ в сторону соответствия общемировым требованиям. Наглядно проявляется общая политика по ужесточению и контролю всех эмиссий [10]. В частности, можно отметить:

– ограничение сбросов в водные объекты очищенных и обеззараженных с помощью СОСВ СВ. Сброс разрешен в исключительных случаях: при невозможности сдачи на внесудовые средства, за границами населенных пунктов, вне зон охраны источников водоснабжения, лечебно-оздоровительных местностей и курортов, рыбоохранных, рыбохозяйственных и заповедных зон;

– мусор и пищевые отходы также должны передаваться на внесудовые средства. Допустимо уничтожение на судах при условии, что не оказывается вредного воздействия на человека и окружающую среду;

– ограничены эмиссии загрязняющих веществ в атмосферу от главных и вспомогательных энергетических установок;

– должны контролироваться сбросы веществ и микроорганизмов в водные объекты.

### **Заключение**

В настоящее время участились случаи, когда российские суда не допускают или сильно ограничивают при работе в зарубежных портах по экологическим параметрам. В частности, установлены санкции в городах Бордо, Гавр (Франция), Антверпен, Намюр (Бельгия), Амстердам, Роттердам (Нидерланды), Рейкьявик (Исландия), Лос-Анджелес, Лонг-Бич (США). Эта проблема приобретает наибольшую актуальность при дальних морских перевозках. В этом

случае «неэкологичное» судно вынуждают пользоваться услугами буксира с момента пересечения границы территориальных вод страны, что делает подобные перевозки не только бесприбыльными, но и даже убыточными.

Анализируя современную ситуацию, можно сделать вывод о том, что для сохранения конкурентных преимуществ судовладельцам необходимо использовать оборудование по предотвращению загрязнения окружающей среды качественно нового уровня.

### Список литературы

- [1] Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2017 году». М.: НИА-Природа, 2018. 298 с.
- [2] СанПин 2.1.5.980-00. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. Санитарные правила и нормы (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 22.06.2000) (с изм. от 04.02.2011, с изм. от 25.09.2014).
- [3] Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод: учебник. Изд. 4-е, доп. и перераб. М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2006. 702 с.
- [4] Мазур И.И., Молдаванов О.И. Курс инженерной экологии: учебник для вузов. 2-е, перераб. и доп. М.: Высшая школа, 2001. 510 с.
- [5] Копылова Л.И. Введение в экологическую химию: учебное пособие. Иркутск: ИГПУ, 2000. 242 с.
- [6] ГОСТ Р 14.03-2005. Экологический менеджмент. Воздействующие факторы. Классификация. Введ. 01.01.2009. М.: Изд-во стандартов, 2009. 20 с.
- [7] Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973 г. (МАРПОЛ) и Протокол 1978 г. Введ. 02.10.1973: в 3 кн. Кн. 1. СПб.: ЗАО ЦНИИМФ, 2012. 364 с.
- [8] Правила классификации и постройки судов смешанного (река – море) плавания (ПССП). Правила экологической безопасности судов (ПЭБ) // Российский речной регистр: правила: в 5 т. Т. 5. М., 2019. 317 с.
- [9] СанПин 2.5.2-703-98. Суда внутреннего и смешанного (река – море) плавания. Санитарные правила и нормы. М.: Минздрав России, 1998. 144 с.
- [10] Постановление Правительства РФ от 12.08.2010 г. № 623 «Технический регламент о безопасности объектов внутреннего водного транспорта» (в редакции 29.05.2018 г.). URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102140816> (дата обращения: 05.09.2019).
- [11] РД 152-011-00. Наставление по предотвращению загрязнения внутренних водных путей при эксплуатации судов. Введ. 15.04.2000 / Минтранс РФ. М.: 2000. 22 с.
- [12] Приказ № 50 Министерства Транспорта РФ от 7 мая 1998 г. «О нормативных актах по вопросам охраны морской среды». М.: НЦПИ, 1998. 8 с.
- [13] ГОСТ 30772-2001. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения. Введ. 01.07.2002. М.: Изд-во стандартов, 2009. 12 с.
- [14] Приказ Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды от 27 ноября 1997 г. № 527 «О федеральном классификационном каталоге отходов» // Собр. законодательства РФ. 1997. № 47. Ст. 4217. 48 с.
- [15] Annex 13. Resolution MEPC.201(62). Amendments to the annex of the protocol of 1978 relating to the international convention for the prevention of pollution from ships, 1973 (revised MARPOL Annex V). Adopted on 15 July 2011. 2012. 12 p.
- [16] Рекомендации, касающиеся согласованных на европейском уровне технических предписаний, применимых к судам внутреннего плавания. Пересмотр 1. Поправка 1. Резолюция № 61 // ECE/TRANS/SC.3/172/Rev.1/Amend.1 / ЭЖ ООН. Нью-Йорк – Женева, 2011.
- [17] Рекомендации, касающиеся согласованных на европейском уровне технических предписаний, применимых к судам внутреннего плавания. Пересмотр 1. Поправка 2. Резолюция № 61 // ECE/TRANS/SC.3/172/Rev.1/Amend.2 / ЭЖ ООН. Нью-Йорк – Женева, 2013.

- [18] Resolution MEPC.203(62). Amendments to the annex of the protocol of 1997 to amend the international convention for the prevention of pollution from ships, 1973, as modified by the protocol of 1978 relating theretory (inclusion of regulations on energy efficiency for ships in MARPOL Annex VI). Adopted on 15 July 2011. 2012. 16 p.
- [19] Осуществление Батумской инициативы по борьбе за чистый воздух: содействие прогрессу в деле улучшения качества воздуха. Европейская экономическая комиссия. Комитет по экологической политике. Двадцать четвертая сессия. Женева, 29–31 января 2019 года. URL: <https://www.unecsc.org>
- [20] Международная конвенция о контроле судовых балластных вод и осадков и управлении ими // Дипломатическая конференция, 2004. М.: Моркнига, 2005. 120 с.

### История статьи:

Дата поступления в редакцию: 15.11.2019

Дата принятия к печати: 15.12.2019

### Для цитирования:

Мизгирев Д.С., Захаров В.Н., Отделкин Н.С., Наумов В.С. Современное состояние проблемы обращения с судовыми отходами // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2019. Т. 27. № 4. С. 282–297. <http://dx.doi.org/10.22363/2313-2310-2019-27-4-282-297>

### Сведения об авторах:

Мизгирев Дмитрий Сергеевич – доктор технических наук, профессор кафедры подъемно-транспортных машин и машиноремонта, Волжский государственный университет водного транспорта. eLIBRARY SPIN-код: 4787-0332. E-mail: [mizgirevds@yandex.ru](mailto:mizgirevds@yandex.ru)

Захаров Василий Николаевич – доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник, Волжский государственный университет водного транспорта. eLIBRARY AuthorID: 4226. E-mail: [nauka@vgavt-nn.ru](mailto:nauka@vgavt-nn.ru)

Отделкин Николай Станиславович – доктор технических наук, профессор кафедры подъемно-транспортных машин и машиноремонта, Волжский государственный университет водного транспорта. eLIBRARY SPIN-код: 5456-1055. E-mail: [pmpmtvgavt@yandex.ru](mailto:pmpmtvgavt@yandex.ru), [nik-otdelkin@vgavt-nn.ru](mailto:nik-otdelkin@vgavt-nn.ru)

Наумов Виктор Степанович – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой охраны окружающей среды и производственной безопасности, Волжский государственный университет водного транспорта. eLIBRARY SPIN-код: 8233-4649, eLIBRARY AuthorID: 393288. E-mail: [naumov1@vgavt-nn.ru](mailto:naumov1@vgavt-nn.ru)

Research article

## Current state of the problem of ship waste management

Dmitry S. Mizgirev, Vasily N. Zakharov,  
Nikolay S. Otdelkin, Victor S. Naumov

Volga State University of Water Transport  
5 Nesterova St, Nizhny Novgorod, 603951, Russian Federation

**Abstract.** The article is devoted to the current state of the problem of ship waste management. The paper deals with the problem of anthropogenic impact on water bodies and adjacent territories resulting from shipping, ship repair and industrial production. The classifica-

tion of hazardous impacts of ships on the environment in accordance with Russian and international regulations. The main methods of solving the problem of ship waste that are currently used are indicated, the main equipment of engineering environmental protection is classified. Comparative analysis of Russian regulatory documents (The Rules of Russian River Register) and international regulatory documents (MARPOL) was held. The conclusion was made about more stringent requirements for emissions of polluting substances on inland waterways. The definition of operational wastes from vessels was proposed. The general trend was shown for toughening of rules and regulations for handling and disposing of ship-generated waste.

**Keywords:** classification of ship waste, engineering environmental protection, analysis of regulatory documents, ways to solve the problem of ship waste

## References

- [1] *Gosudarstvennyy doklad "O sostojanii i ispol'zovanii vodnyh resursov Rossijskoj Federacii v 2017 godu"*. Moscow: NIA-Priroda Publ.; 2018.
- [2] SanPin 2.1.5.980 00. *Gigienicheskie trebovaniya k ohrane poverhnostnyh vod. Sanitarnye pravila i normy* (utv. Glavnym gosudarstvennym sanitarnym vrachom RF 22.06.2000) (s izm. ot 04.02.2011, s izm. ot 25.09.2014).
- [3] Voronov JuV. *Vodootvedenie i ochistka stochnyh vod: textbook*. 4<sup>th</sup> ed. Moscow: Izd-vo Associacii stroitel'nyh vuzov Publ.; 2006.
- [4] Mazur II, Moldavanov OI. *Kurs inzhenernoj jekologii: textbook for universities*. 22<sup>nd</sup> ed. Moscow: Vysshaja shkola Publ.; 2001.
- [5] Kopylova LI. *Vvedenie v jekologicheskiju himiju: textbook*. Irkutsk: IGPU Publ.; 2000.
- [6] GOST R 14.03-2005. *Ekologicheskij menedzhment. Vozdeystviuyushchie factory. Klassifikatsiya*. Vved. 01.01.2009. Moscow: Izd-vo Standartov Publ.; 2009.
- [7] *Mezhdunarodnaja konvencija po predotvrashheniju zagryaznenija s sudov 1973 g. (MARPOL) i Protokol 1978 g.* Vved. 2.10.1973; in 3 books. Book 1. Saint Petersburg: ZAO CNIIMF Publ.; 2012.
- [8] *Pravila klassifikatsii i postroyki sudov smeshannogo (reka – more) plavaniya (PSSP). Pravila ekologicheskoy bezopasnosti sudov (PEB). Rossiyskiy rechnoy registr: pravila: in 5 vols. Vol. 5.* Moscow; 2019.
- [9] SanPin 2.5.2-703-98. *Suda vnutrennego i smeshannogo (reka – more) plavaniya. Sanitarnye pravila i normy*. Moscow: Minzdrav Rossii Pibl., 1998.
- [10] *Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 12.08.2010 g. No. 623 "Tekhnicheskij reglament o bezopasnosti ob"ektov vnutrennego vodnogo transporta"* (v redakcii 29.05.2018 g.). Available from: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102140816> (accessed: 05.09.2019).
- [11] RD 152-011-00. *Nastavlenie po predotvrashcheniyu zagryazneniya vnutrennikh vodnykh putey pri ekspluatatsii sudov*. Vved. 15.04.2000. Moscow; 2000.
- [12] *Prikaz No. 50 Ministerstva Transporta RF ot 7 mya 1998 g. "O normativnykh aktakh po voprosam okhrany morskoy sredy"*. Moscow: NTsPI Publ.; 1998.
- [13] GOST 30772-2001. *Resursosberezhenie. Obrashchenie s otkhodami. Terminy i opredeleniya*. Vved. 01.07.2002. Moscow: Izd-vo Standartov Publ.; 2009.
- [14] *Prikaz Gosudarstvennogo komiteta Rossiyskoj Federatsii po okhrane okruzhayushchey sredy ot 27 noyabrya 1997 g. No. 527. "O federal'nom klassifikatsionnom kataloge otkhodov"*. *Sobr. zakonodatel'stva RF*. 1997;(47):4217.
- [15] Annex 13. Resolution MEPC.201(62). *Amendments to the annex of the protocol of 1978 relating to the international convention for the prevention of pollution from ships, 1973 (revised MARPOL Annex V)*. Adopted on 15 July 2011. 2012.
- [16] *Rekomendatsii, kasayushchiesya soglasovannykh na evropeyskom urovne tekhnicheskikh predpisaniy, primenimyykh k sudam vnutrennego plavaniya. Peresmotr 1. Popravka 1. Rezolyutsiya No. 61. ECE/TRANS/SC.3/172/Rev.1/Amend.1*. New York, Geneva; 2011.

- [17] Rekomendatsii, kasayushchiesya soglasovannykh na evropeyskom urovne tekhnicheskikh predpisaniy, primenimyykh k sudam vnutrennego plavaniya. Peresmotr 1. Popravka 2. Rezolyutsiya No. 61. *ECE/TRANS/SC.3/172/Rev.1/Amend.2*. New York, Geneva; 2013.
- [18] Resolution MEPC.203(62). *Amendments to the annex of the protocol of 1997 to amend the international convention for the prevention of pollution from ships, 1973, as modified by the protocol of 1978 relating thereto (inclusion of regulations on energy efficiency for ships in MARPOL Annex VI)*. Adopted on 15 July 2011. 2012.
- [19] *Osushhestvlenie Batumskoj iniciativy po bor'be za chistyj vozduh: sodejstvie progressu v dele uluchsheniya kachestva vozduha*. Evropejskaja jekonomicheskaja komissija. Komitet po jekologicheskoj politike. Dvadcat' chetvertaja sessija. Zheneva, 29–31 janvarja 2019 goda. Available from: <https://www.unece.org> ›
- [20] Mezhdunarodnaya konventsija o kontrole sudovykh ballastnykh vod i osadkov i upravlenii imi. *Diplomaticheskaya konferentsiya, 2004*. Moscow: Morkniga Publ., 2005.

**Article history:**

Received: 15.11.2019

Revised: 15.12.2019

**For citation:**

Mizgirev DS, Zakharov VN, Otdelkin NS, Naumov VS. Current state of the problem of ship waste management. *RUDN Journal of Ecology and Life Safety*. 2019;27(4):282–297. <http://dx.doi.org/10.22363/2313-2310-2019-27-4-282-297>

**Bio notes:**

*Dmitry S. Mizgirev* – Ph.D in Engineering Science, Professor, Department of Hoisting-and-Transport Machines and Machine Repair, Volga State University of Water Transport. eLIBRARY SPIN-code: 4787-0332. E-mail: [mizgirevds@yandex.ru](mailto:mizgirevds@yandex.ru)

*Vasily N. Zakharov* – Ph.D in Engineering Science, Professor, chief scientific researcher, Volga State University of Water Transport. eLIBRARY AuthorID: 4226. E-mail: [nauka@vgavt-nn.ru](mailto:nauka@vgavt-nn.ru)

*Nikolay S. Otdelkin* – Ph.D in Engineering Science, Professor, Department of Hoisting-and-Transport Machines and Machine Repair, Volga State University of Water Transport. eLIBRARY SPIN-code: 5456-1055. E-mail: [pmptmvgavt@yandex.ru](mailto:pmptmvgavt@yandex.ru), [nik-otdelkin@vgavt-nn.ru](mailto:nik-otdelkin@vgavt-nn.ru)

*Victor S. Naumov* – Ph.D in Engineering Science, Professor, Head of the Department of Environmental Protection and Industrial Safety, Volga State University of Water Transport. eLIBRARY SPIN-code: 8233-4649, eLIBRARY AuthorID: 393288. E-mail: [naumov1@vgavt-nn.ru](mailto:naumov1@vgavt-nn.ru)