

Пизинцали Л. В., Александровская Н. И.

АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ, ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ УТИЛИЗАЦИИ МОРСКИХ СУДОВ

В статье проведен анализ экологических рисков, возникающих при утилизации морских судов. Данное исследование позволяет идентифицировать вредные факторы влияющие на окружающую среду в процессе утилизации судов, а так же спланировать необходимый комплекс мер, направленный на снижение вероятности возникновения рисков. Кроме того, проведен литературный обзор, который показал основные направления решения проблем, возникающих при утилизации.

Ключевые слова: экологический риск, воздействие на окружающую среду, морские суда, суда-отходы, утилизация.

Введение. Число морских судов в мире постоянно растет, соответственно возрастет и количество отслуживших свой срок судов.

По данным Скандинавского банка *Danish Ship Finance* по прогнозам, количество гражданских судов мирового флота (вместимостью более 500 рег.тонн), отправляемых на металлолом, к 2020 году возрастет до 3000 в год [1].

Быстрое увеличение объемов образования судов-отходов – одна из актуальных проблем загрязнения окружающей среды (ОС) не только в Украине, но и в мире.

Согласно *Резолюция А. 962(23)* утилизация является наилучшим вариантом удаления всех отслуживших срок судов. Уровень рециклинга черных и цветных металлов при утилизации судов в Украине остается недостаточным по сравнению с образованием судов-отходов. Последствия динамики образования судов-отходов и увеличения доли прямого их затопления или бросания у причалов, у берегов рек, в затоках и т.д. приводят к появлению, в первую очередь, факторов экологической опасности.

Проблема утилизации различного типа судов и кораблей не решена по сегодняшний день, несмотря на пристальное внимание, которое ей уделяется в мире на протяжении последних десятилетий. Доказательством отсутствия эффективного решения в данном вопросе является отсутствие утилизационных предприятий в развитых странах и продолжающаяся практика продажи старых судов на лом в страны Юго-Восточной Азии. При этом большинство специалистов справедливо полагают, что утилизация судов с истекшим сроком эксплуатации экологически чистым способом является одной из проблем, с которой сталкиваются судовладельцы, утилизационные компании и правительства. Проблема обостряется отсутствием эффективных методов утилизации и, как следствие, – негативное влияние на ОС.

1. Литературный обзор

Среди основных направлений решения проблем, возникающих при управлении утилизацией морских судов, могут быть выделены:

– проблемы развития утилизации морского транспорта [2–6]. В частности, в работе [2] показана динамика роста флота за 2000 – 2017 гг., распределение заказов по странам; в работе [3] рассмотрены вопросы, связанные с проблемой утилизации морского транспорта, предпосылки создания УП; в работе [4] проведен анализ состояния законодательного, организационного и технологического уровней утилизации судов в Украине, определены

перспективы развития предприятия на базе имеющихся судостроительных и судоремонтных заводов юга Украины; автором [5] разработана современная методика проведения перспективного анализа финансово-хозяйственной деятельности предприятия-утилизатора; в работе [6] указано на важность проблемы, связанной с управлением отходами производства посредством создания предприятий.

– вопросы необходимости и значения рециклинга металлов рассмотрены в работах [7–10]. В частности, в работе [7] отмечено, что количество первичных ресурсов необходимых для производства металлов, ограничено, получение из металлолома вторичных материалов – реальная необходимость для дальнейшего развития экономики, а автором [8] показана динамика расхода лома металлургии в Украине, странах ЭС, США; в работе [9, 10] обращено особое внимание на остроту проблемы рециклинга отходов производства.

– вопросы применения современных, экологически безопасных технологий утилизации судов рассмотрены в работах [11–13]. В частности, в работе [11] предложена модель системы экологического менеджмента УП на основе цикла Шухарта-Деминга, разработан метод формирования эффективного портфеля проектов организации с учетом ограничений по значениям степени загрязнения атмосферы, морской воды и сточных вод от реализации того или иного проекта; в работе [12] рассмотрены вопросы подготовки «зеленого паспорта», содержащего информацию о потенциально опасных и используемых в конструкции судна материалах; автором работы [13] дана оценка экологической опасности при хранении судов на основе анализа экологического риска.

– вопросы экологического менеджмента в работах [14–16]. В частности, в работе [14] рассмотрена идеология корпоративного экологического менеджмента и условия сертификации предприятия на соответствие требованиям стандарта ИСО 14001. Показано влияние на ОС; в работе [15] показано, что обновление стандартов ISO 9001 не меняет сути предыдущей версии, а связано, прежде всего, с необходимостью повышения его совместимости со стандартом ISO 14001, применяемым к системам экологического менеджмента; в работе [16] представлен анализ новых требований и руководящих указаний международного стандарта ISO 14001 версии 2015 года к системам экологического менеджмента.

– вопросы оценки экологических рисков [17, 18]. В частности, в работе [17] рассмотрен возможный подход к оценке показателей риска техногенных аварий на опасных производственных объектах; в работе [18] предложена модель оценки экологических рисков, которая на основе идентификации вредных факторов, присущих сфере утилизации твердых бытовых отходов, проведена оценка их воздействия на ОС и спланирован необходимый комплекс мер, направленный на снижение вероятности возникновения рисков.

По результатам анализа, есть основания считать, что проблема утилизации судов в Украине не была решена в XX веке и более обостренной перешла в XXI век. Стабильная динамика роста образования судов-отходов, отсутствие анализа рисков и систем оценки их, приводит к увеличению антропогенной нагрузки на ОС, поэтому проведения исследований в этом направлении – актуально.

2. Цель и задачи исследования

Цель исследования – Показать необходимость прогнозирования рисков, возникающих в процессе утилизации морских судов.

Для достижения цели были поставлены такие задачи:

1. Анализ экологических рисков, возникающих в процессе утилизации морских судов.
2. Выявление факторов, влияющих на возникновение рисков при утилизации и предложения мероприятий, способствующих их снижению.

3. Анализ экологических рисков, возникающих при утилизации морских судов

Воздействие судов на ОС происходит сразу по нескольким направлениям:

- во-первых, морские и речные суда загрязняют биосферу отходами, получаемыми в результате эксплуатационной деятельности;
- во-вторых, загрязнение происходит в результате аварийных происшествий, во время которых происходит выброс токсичных грузов (в большей части, нефти и нефтепродуктов);
- в-третьих, происходит выброс парниковых газов;
- в-четвёртых, имеет место шумовое загрязнение;
- в-пятых, слом и затопление судов несут в себе колоссальный ущерб для ОС.

По мнению авторов, особое внимание необходимо уделить пятому направлению – слому и затоплению (утилизации). Утилизация судов с истёкшим сроком эксплуатации экологически чистым способом является одной из проблем, с которыми сталкиваются судовладельцы, утилизационные компании и правительства. Проблема обостряется отсутствием эффективных методов утилизации.

На основе детального анализа степени воздействия экологических факторов на ОС и человека определим значимые экологические риски, присущие при утилизации судов:

Загрязнение атмосферы в результате резки металла.

В соответствие с Гонконгской международной конвенцией (ее ратифицировали страны: Бельгия, Дания, Конго, Норвегия, Панама, Турция и Франция [19]), каждое государство, подписавшее Конвенцию, обязано аттестовать на предмет соответствия экологическим требованиям ряд своих предприятий по утилизации флота.

Спасением процесса утилизации в Украине может стать ратификация Гонконгской международной конвенции. Основным принципом Конвенции является выдача международного сертификата о готовности судна к утилизации, который предоставляется после проведения на судне удаления опасных материалов и иных действий, предусмотренных рекомендациями и протоколами Конвенции для наилучшей подготовки к утилизации.

Соответственно, в настоящее время возникла ситуация, когда Украине необходимо иметь хотя бы одно предприятие судоразделки, должным образом, аттестованным по положениям Конвенции, в котором реализованы прогрессивные экологичные технологии разделки судов.

До 70% судового лома перерабатывается газовой резкой. При такой резке в атмосферу выделяется большое количество дыма и ядовитых веществ, под действием высокой температуры происходит сублимация свинца и образования его окислов в виде высокотоксичных аэрозолей, поступающих в ОС рабочей зоны, а затем и в организм человека. Поэтому термическая резка судовых конструкций является одной из самых опасных операций.

Газокислородное резание выполняется с использованием ацетилен, пропан-бутана, керосина, которые сгорая, выделяют в атмосферу окись углерода. Для получения 1 т лома в воздушный бассейн выбрасывается количество токсичных продуктов, эквивалентное 700 кг окиси углерода, которое может загрязнить до предельного уровня допустимой концентрации 35 млн. м³ атмосферу радиусом 260 м. Соответственно во время резания судна с массой корпуса 10 000 т эти цифры составят 350 млрд м³ и 5500 м [20].

К вредным производственным факторам при газовой резке относятся:

- твердые и газообразные токсичные вещества в составе сварочного аэрозоля [21];
- интенсивное тепловое (инфракрасное) излучение свариваемых деталей и сварочной ванны;
- искры, брызги, выбросы расплавленного металла и шлака;
- шум от резака;
- статическая нагрузка и др.

При газовой резке происходит выделение пыли разрезанных металлов, а также оксида углерода и диоксида азота [22].

По мнению авторов, именно применение современных, экологически безопасных технологий позволит снизить экологические риски при утилизации судов.

Авторы предлагают использовать при резке корпуса судна гидро-абразивную резку (водоструйная резка), при котором материал обрабатывается тонкой сверхскоростной струей воды. При гидроабразивной резке для увеличения разрушительной силы водяной струи в нее добавляются частицы высокотвердого материала – абразива [23].

К преимуществам гидроабразивной резки относятся:

- возможность резки термочувствительных материалов;
- экологичность и качество процесса, отсутствие вредных газовых выделений;
- взрыво- и пожаробезопасность процесса;
- способность струи разрезать материалы толщиной до 300 мм и больше.

Нельзя оставить без внимания и механическую резку, которую все чаще используют при утилизации судов и значительно снижающую уровень экологических рисков.

2. Риски связаны с повышенной работой и эксплуатацией тяжёлого оборудования.

3. Ущерб здоровью людей. Процесс демонтажа судов также может подвергать работников и ОС воздействию ряда опасных химических веществ:

- асбест, обнаруженный в прокладках, изоляции и клапанной упаковке [24];
- полихлорированные бифенилы (ПХД) в кабелях, резиновых изделиях и красках.
- токсичные тяжелые металлы в краске/покрытиях (ртуть, свинец, кадмий, цинк, медь, мышьяк).

Наиболее активно накапливаются металлы в морской воде. Поэтому морепродукты, способные концентрировать загрязнения до угрожающих здоровью человека уровней, вызывают тревогу и обуславливают проблему безопасности пищи. Большие массы соединений тяжелых металлов поступают в океан через атмосферу. Металлы – токсиканты вездесущие: в различных формах они могут загрязнять все три области биосферы – воздух, воду и почву.

Свинец, кадмий, ртуть входят в тройку тяжелых металлов, представляющих наибольшую опасность для человека и ОС [25].

4. Одним из экологических рисков является актуальная проблема загрязнения водного пространства пластиком, который остается в мировом океане при утилизации судов в странах Юго-Восточной Азии.

Ранее считалось, что 15 % пластмассы находится на пляжах, 15 % – в море, а 70 % – на морском дне. Однако сейчас ученые предполагают, что на дне находится 90 % пластмассы [26, 27].

Риски, связанные с отдельными металлическими элементами, отсоединившимися от корпуса естественным образом (ржавый металл имеет свойство крошиться), отслаивающаяся краска, выделения ртути, свинца, сурьмы и т. п. (которыми богаты добавки и антиобрастающие красители) не только оседают на дне, но и разносятся на десятки километров течением.

Риски к самовозгоранию краски на судах, в силу отсутствия экипажей и систем пожаротушения судна.

Риски от погоды на побережье. В случае шторма или тайфуна непрочно сидящие на грунте суда вполне могут обрести способность к самостоятельному перемещению и с высокой долей вероятности может произойти столкновение с другим судном.

Крупнейшими местами утилизации морских судов считаются Гадани (Пакистан), Аланг (Индия), Читтагонг (Бангладеш), Алиага (Турция). Крупнейшую долю утилизированных кораблей имеют Индия, Бангладеш, Китай и Пакистан. [28].

Аналитики Clarkson Research отмечают, что в 2017 году на металлолом было продано 743 судна, общий валовой тоннаж которых составил 32,7 млн тонн. Если сравнивать тоннаж, то объемы утилизации сократились на 20% (в сравнении с 44,5 млн тонн в 2016 году), несмотря на увеличение цен на лом.

Во втором квартале 2018 года на демонтаж было отправлено 220 судов. По данным Международной коалиции NGO Shipbreaking Platform, 169 из них попали на судоразборочные площадки в Южной Азии и были разобраны вручную прямо на побережье [29].

Кроме того, авторы считают, что решения экологических проблем при утилизации лежат в постепенном отказе от предпочтения использования традиционных методов управления и переходе к современным рыночным механизмам экологического регулирования.

4. Результаты исследования и их обсуждение

В соответствии с функциями элементов экологической безопасности одной из основных задач комплексной экологической оценки утилизационного предприятия является определение совокупности факторов экологической опасности, проявляющихся на оцениваемой территории. Поскольку факторы экологической опасности являются причиной возникновения экологических рисков, то в функции комплексной экологической оценки в обязательном порядке должна входить идентификация экологических рисков.

Стабильная динамика роста образования судов-отходов, отсутствие анализа рисков и систем оценки их, приводит к увеличению антропогенной нагрузки на ОС.

При определении совокупности факторов экологической опасности, проявляющихся на территории утилизации судна, производится оценка причинно-следственных связей, обуславливающих возможные виды негативного воздействия на компоненты ОС.

В работе проведен анализ экологических рисков, на основе которого можно разработать комплекс мер по снижению вероятности возникновения экологических рисков в сфере утилизации морских судов.

Проведенным анализом подтверждено, что каждое судно оказывает влияние на общество, экономику и окружающую среду, и эти типы воздействия можно рассматривать как серию связанных проектов на протяжении жизненного цикла судна.

5. Выводы

1. Несмотря на то, что учитывая масштабы рисков и ущерба, нанесённых окружающей среде, правительствами многих стран мира были приняты надлежащие резолюции для ее защиты. Судходные конгломераты медленно и неуклонно начали понимать важность и необходимость сохранения водной экосистемы. Вопросы судходства и утилизации судов, сопряжённые с ними экологические проблемы требуют большего внимания и усилий на уровне всех стран.

2. Кроме того, утилизация затонувших судов, кораблей, барж, катеров, дебаркадеров, сухогрузов, количество которых возрастает с каждым годом, приносит прямую выгоду:

- ✓ во-первых, это очистка водоемов от глыб металла, ржавеющих в воде,
- ✓ во-вторых, – обеспечение безопасного судходства,
- ✓ в-третьих, – экономическая выгода собственникам плавсредств, поскольку разрезанные части судов будут сданы как металлолом.
- ✓ в-четвертых, – мировой опыт показывает, что экономически более эффективным и экологически безопасным является развитие металлургического производства на основе вторичного сырья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Судно – новости зарубежного судостроения – LiveJournal. Дата обновления: 11.12.2016. URL: <https://shipway1.livejournal.com/tag/Судно...> (дата обращения: 22.04.2018). (Лямочкин, 2016)

2. Пизинцали Л.В., Александровская Н.И., Кошарская Л.В. Предпосылки развития системы утилизации лома в Украине на примере железнодорожного и морского транспорта // Сборник научных трудов ДонИЖТ. 2014. №37. С. 157 – 162. (Пизинцали, Александровская, & Кошарская, 2014)
3. Пизинцали Л.В. Украина – проблемы утилизации судов // East European Scientific Journal. 2016. № 8. С. 100–104. (Пизинцали, Украина - проблемы утилизации судов, 2016)
4. Большаков О.П. Перспективный анализ деятельности современного утилизационного предприятия: дис. ...канд. экон. наук: 08.00.12 / Саратов. 2013. 156 с. URL: <http://www.dissercat.com/content/perspektivnyi-analiz-deyatelnosti-sovremennogo-utilizatsionnogo-predpriyatiya#ixzz3IGKXubzQ> (дата обращения: 16.04.2018). (О.П.)
5. Каховка, С.В., Хорева С.А. Основные виды металлоотходов и источники их образования // Промышленная экология: сборник трудов Международной научно-технической конференции, 27-28 октября 2015 г. Минск: БНТУ. 2015. С. 327 – 332. (В. & Хорева, 2015)
6. Love L. V., Hendrickson C. T., Conway-Schempf N. M. Municipal solid waste recycling issues // Journal of Environmental Engineering. 1999. V. 125, № 10. P. 944–949. doi: 10.1061/(ASCE)0733-9372(1999)125:10(944).
7. Aba E., Badar M. A Review of the Impact of ISO 9000 and ISO 14000 Certifications // The journal of Technology Studies. 2013. 39 (1). P. 42–50.
8. Пизинцали Л.В., Шахов А. В. Экологический менеджмент предприятий по утилизации морских судов // Збірник наукових праць Інституту геохімії навколишнього середовища. 2016. Вип. 26. С. 50 – 59.
9. Пизинцали Л.В. Подготовка "зеленого паспорта" как процедуры международных требований к организации предприятий по утилизации судов // Вісник ОНМУ. 2015. Вип. 2 (44). С. 177–185.
10. Гредасова И.Б. Оценка экологической опасности на этапе хранения судов внутреннего и смешанного плавания" дис. ...канд. техн. наук: 03.00.16 / Нижний Новгород, 2008. 114 с.
11. Тряскин В.Н., Хоанг Минь Шон. Структура модели данных в автоматизированных системах для оценки технического состояния корпуса судна / Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология. 2012. С. 41– 45.
12. Пизинцали Л.В, Александровская Н.И, Варбанец Р.А. Выбор технологического процесса утилизации корпуса судна методом экспертных оценок / Вестник АГТУ. Сер.: Морская техника и технология. №1. Астрахань: АГТУ. – 2015. – С. 14 – 20.
13. Огнева В.В., Бурмистров Е.Г. Особенности прогнозирования износов корпусов судов при планировании объемов судоремонта / Судостроение. 2014. №5. С. 46 – 49.
14. Драницын, С. Н. Теоретические основы технической эксплуатации морского флота // Тр. ЦНИИМФ. 1979. Вып. 231. С. 14 – 81.
15. Петрова Н.Е. Совершенствование оценки технического состояния судна в целях повышения безопасности мореплавания // Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Мурманск. 2006. 185 с.
16. Модели оценки судов, активов морских предприятий и ресурсов океана: учеб. пособие // Морского государственного университета им адм. Г.Е. Невельского. – Владивосток. 2010. 357 с.
17. Козлитин А.М. Методы расчета риска техногенных аварий // Вестник: СГТУ. 2004. №4(5). С. 58 – 64.
18. Башкиров Ю.Ю., Носарев Н.С. Модель оценки экологических рисков в процессе утилизации твердых бытовых отходов // Технические науки – от теории к практике: сб. ст. по матер. Междунар. Науч.-практ. Конф. №8(33). – Новосибирск:СибАК, 2014.

19. Турция ратифицировала Гонконгскую конвенцию об утилизации судов. URL:<https://www.blackseanews.net/read/148300/> (дата обращения: 10.03.2019).
20. Солодский С. А. Снижение вредных выделений при дуговой сварке металлов – экология и безопасность в техносфере: современные пути и решения: сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции. – 27-28 ноября 2013 года / коллектив авторов. – М. – Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 443 с. ISBN 978-5-44-75-5220-6.
21. Инвентаризация выбросов в атмосферу от предприятия. URL: <https://www.biofile.ru/bio/36898.html>
22. Гопанюк Н.А. Оценка негативного воздействия предприятий по ремонту транспортных средств на окружающую природную среду: учебное пособие. М.: МГИУ, 2007. 192 с.
23. Пизинцали Л.В. Анализ технологических методов утилизации судов. – Матеріали науково-технічної конференції «Енергетика судна: експлуатація та ремонт», 26.03.2014 – 28.03.2014. Частина II. – Одеса: ОНМА, 2014. – С. 33 – 34.
24. Е.П. Янин – Геологический портал GeoKniga www.geokniga.org/.../geokniga-asbest-v-okruzhayushchey-s...2. Asbestos exposure increases risk of cancer in ship recycling workers — June 2016. URL:http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/asbestos_exposure_increases_risk_cancer_in_ship_recycling_workers_55si2_en.pdf (дата обращения: 11.03.19).
25. Влияние тяжёлых металлов на человека и окружающую среду URL: <http://ekhnuir.univer.kharkov.ua/handle/123456789/7672>.(Дата обращения: 13.03.19).
26. К 2050 году пластика в океане будет больше, чем рыбы. URL: <http://seafarers.com.ua/plastic-in-oceans-can-outweigh.../7347/>(дата обращения 11.03.19).
27. Пластик убивает миллионы животных: фото, видео ...URL: <https://korrespondent.net> › Наука › Наука (дата обращения:11.03.19).
28. Miroux, Anne Review of Maritime Transport 2014.unctad.org. United Nations Conference on trade and development (20 Nov 2014).
29. Статистика демонтажа: 169 судов разобрано вручную на пляжах Южной Азии /Работник моря. Авг 2, 2018. URL: <https://seafarers.com.ua/220-ships-sent-for...in...2018/15347/>(дата обращения 14.03.19).

REFERENCES

1. Ship - Foreign Shipbuilding News - LiveJournal. Updated: 11.12.2016. URL: <https://shipway1.livejournal.com/tag/Vessel...> (accessed 22/04/2018). (Lamochkin, 2016)
2. Pizincali LV, Alexandrovskaya NI, Kosharskaya LV Prerequisites for the development of the system of scrap recycling in Ukraine by the example of railway and maritime transport // Collection of scientific works DonizhT. 2014. №37. P. 157 - 162. (Pizincali, Alexandrovskaya, & Kosharskaya, 2014)
3. Pizincali LV Ukraine - Problems of Ship Recycling // East European Scientific Journal. 2016. № 8. P. 100–104. (Pizzincali, Ukraine - Ship Recycling Issues, 2016)
4. Bolshakov OP Perspective analysis of activity of modern utilization enterprise: dis. ... Cand. econom. Sciences: 08.00.12 / Saratov. 2013. 156 p. URL: <http://www.dissercat.com/content/perspektivnyi-analiz-deyatelnosti-modernnogo-utilizatsionnogo-predpriyatiya#ixzz3IGKXu6zQ> (accessed 16/04/2018). (OP)
5. Kakhovka, SV, Horeva SA Main types of scrap metal and sources of their formation // Industrial Ecology: Proceedings of the International Scientific and Technical Conference, October 27-28, 2015. Minsk: BNTU. 2015, pp. 327 - 332. (V. & Horeva, 2015)
6. Love L. B., Hendrickson C. T., Conway-Schempf N. M. Municipal solid waste recycling issues // Journal of Environmental Engineering. 1999. V. 125, No. 10. R. 944–949. doi: 10.1061 / (ASCE) 0733-9372 (1999) 125: 10 (944).

7. Aba E., Badar M. A Review of the Impact of ISO 9000 and ISO 14000 Certifications // The Journal of Technology Studies. 2013. 39 (1). R. 42–50.
8. Pizincali LV, Shakhov AV Ecological management of enterprises for the utilization of ships // Collection of scientific works of the Institute of Environmental Geochemistry. 2016. Vyp. 26. P. 50 - 59.
9. Pizincali LV Preparation of the "Green Passport" as a Procedure for International Requirements for the Organization of Ship Recycling Enterprises // Visnyk ONMU. 2015. Vol. 2 (44). Pp. 177–185.
10. Gredasova IB Environmental Hazard Assessment at the Storage Stage of Inland and Mixed Sailing Vessels "Diss.
11. VN Tryaskin, Hoang Minh Shaun. The structure of the data model in automated systems for assessing the technical condition of the hull / Bulletin of the Astrakhan State Technical University. Series: Marine Engineering and Technology. 2012. pp. 41–45.
12. Pizincali LV, Alexandrovskaya NI, Varbanets RA Choice of technological process of utilization of the hull of the vessel by the method of expert evaluation / Vestnik AGTU. Ser. : Marine Engineering and Technology. №1. Astrakhan: AGTU. - 2015. - P. 14 - 20.
13. Ognev VV, Burmistrov EG Features of forecasting of wear of hulls of ships at planning of volumes of ship repair / Shipbuilding. 2014. №5. Pp. 46 - 49.
14. Dranitsyn, SN Theoretical foundations of the technical operation of the navy // Trudy Inst. CNIIMF. 1979. 231, pp. 14 - 81.
15. Petrova NE Perfection of an estimation of a technical condition of a vessel for the purpose of increase of safety of navigation // the Dissertation on competition of a scientific degree of the candidate of technical sciences. Murmansk. 2006. 185 p.
16. Models for valuation of vessels, assets of offshore enterprises and ocean resources: textbook. manual // Maritime State University, Adm. G.E. Nevelsky. - Vladivostok. 2010. 357 p.
17. Kozlitin AM Methods for calculating the risk of man-made accidents // Bulletin: SGTU. 2004. №4 (5). Pp. 58 - 64.
18. Bashkirov Yu.Yu., Nosarev NS Model of environmental risk assessment in the process of solid waste disposal // Engineering - from theory to practice: Sat. Art. by mater. International. Research Practice Conf. No. 8 (33). - Novosibirsk: SibAK, 2014.
19. Turkey has ratified the Hong Kong Convention on the Recycling of Ships. URL: <https://www.blackseanews.net/read/148300/> (accessed 10/03/2019).
20. Solodsky SA Reduction of harmful emissions during arc welding of metals - ecology and safety in the technosphere: modern ways and solutions: a collection of papers of the All-Russian Scientific and Practical Conference. - November 27-28, 2013 / team of authors. - M. - Berlin: Direct Media, 2015. - 443 p. ISBN 978-5-44-75-5220-6.
21. Inventory of emissions from the enterprise. URL: <https://www.biofile.ru/bio/36898.html>
22. Gopaniuk NA Assessment of the negative impact of transport repair companies on the environment: a textbook. Moscow: MGIU, 2007. 192 p.
23. Pizincali LV Analysis of technological methods of disposal of ships. - Proceedings of the Scientific and Technical Conference "Ship Energy: Operation and Repair", 03/26/2014 - 03/28/2014. Part II. - Odessa: ONMA, 2014. - P. 33 - 34.
24. EP Yanin - GeoKniga Geological Portal www.geokniga.org/.../geokniga-asbest-v-okruzhayushchey-s...2. Asbestos exposure increases cancer risk in ship recycling workers - June 2016. URL: http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/asbestos_exposure_increases_risk_cancer_in_ship_recycling_workers_55si2_en.pdf (accessed 11.03.19).
25. Impact of heavy metals on humans and the environment URL: <http://ekhnuir.univer.kharkov.ua/handle/123456789/7672>.(Date: 13.03.19).
26. By 2050, there will be more plastic in the ocean than fish. URL: <http://seafarers.com.ua/plastic-in-oceans-can-outweigh.../7347/>(accessed 03/11/19).

27. Plastic kills millions of animals: photos, videos ... URL: <https://korrespondent.net ›Science› Science> (accessed 11.03.19).
28. Miroux, Anne Review of Maritime Transport 2014.unctad.org. United Nations Conference on Trade and Development (20 Nov 2014).
29. Dismantling statistics: 169 ships manually dismantled on South Asian beaches / Sea worker. Aug 2, 2018. URL: <https://seafarers.com.ua/220-ships-sent-for...in...2018/15347/> (accessed 14.03.19).

Пізінцалі Л. В., Олександрівська Н. І.

АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ, ВИНІКАЮЧИХ ПРИ УТИЛІЗАЦІЇ МОРСЬКИХ СУДЕН

У статті проведено аналіз екологічних ризиків, що виникають при утилізації морських суден. Дане дослідження дозволяє ідентифікувати шкідливі фактори, які впливають на навколишнє середовище в процесі утилізації суден, а так само спланувати необхідний комплекс заходів, спрямований на зниження ймовірності виникнення ризиків. Крім того, проведено літературний огляд, який показав основні напрямки вирішення проблем, що виникають при утилізації.

Ключові слова: екологічний ризик, вплив на навколишнє середовище, морські судна, судна-відходи, утилізація.

Pizincali L.V., Alexandrovskaya N.I.

ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL RISKS ARISING FROM THE DISPOSAL OF SHIPPING VESSELS

The article analyzes the environmental risks arising from the disposal of ships, which will allow, based on the identification of harmful factors inherent in the sphere of utilization of ships, to conduct an assessment of its environmental impact and plan the necessary set of measures aimed at reducing the likelihood of risks. In addition, a literature review was conducted, which showed the main directions for solving problems arising during utilization, as well as to conclude that the stable dynamics of the formation of waste vessels, the lack of risk analysis and their assessment systems leads to an increase in the anthropogenic load on the environment.

Keywords: environmental risk, environmental impact, ships, waste vessels, utilization.