

УДК 627.76+502.5

DOI 10.47049/2226-1893-2025-1-122-143

СУДНОРЕМОНТ ТА УТИЛІЗАЦІЯ: ЕКОЛОГІЧНІ ВИКЛИКИ ЗАТОНУЛИХ СУДЕН УКРАЇНИ

Н.І. Александровська

к.т.н., доцент,

завідуюча кафедрою суднобудування і судноремонту ім. проф. Ю.Л. Воробйова,
доцент кафедри суднових енергетичних установок та технічної експлуатації

ORCID ID: 0000-0001-6591-2068

a.nadegda@gmail.com

О.І. Россомаха

к.т.н., доцент,

доцент кафедри навігації і керування судном,
доцент кафедри суднобудування і судноремонту ім. проф. Ю.Л. Воробйова

ORCID ID: 0000-0002-4425-2192

eirossomakha@gmail.com

Л.В. Пізінцалі

к.т.н., доцент,

доцент кафедри суднобудування і судноремонту ім. проф. Ю.Л. Воробйова

ORCID ID: 0000-0002-8046-0917

lvpizintsali@gmail.com

О.А. Россомаха

доцент ОНМУ,

начальник навчально-методичного відділу

доцент кафедри суднових енергетичних установок та технічної експлуатації

ORCID ID: 0000-0002-0230-9453

roleg.post@gmail.com

Одеський національний морський університет, Одеса, Україна;

Т.В. Рабоча

к.т.н., доцент,

доцент кафедри забезпечення військ (сил),

888tanyava8@gmail.com

ORCID ID: 0000-0002-9475-334X

О.В. Малишкін

доцент кафедри РАО

ORCID ID: 0000-0002-2538-1167

Військова академія, Одеса, Україна

Анотація. У статті досліджено актуальну проблему затоплених та покинутих суден в акваторіях України та їх вплив на екологічну безпеку морських та річкових акваторій. Проаналізовано масштаби проблеми як на глобальному рівні (понад 3 млн затонулих суден у Світовому океані), так і в межах України, де ситуація ускладнюється наявністю військових конфліктів та історичної спадщини затонулих об'єктів з часів Другої світової війни.

Розглянуто основні екологічні загрози, пов'язані з затопленими суднами, включаючи забруднення водного середовища нафтопродуктами, токсичними речовинами з корабельних фарб та матеріалів, а також проблеми, спричинені корозією металевих корпусів. Окрему увагу приділено навігаційним ризикам, які створюють затонулі судна для активного судноплавства, зокрема можливість зіткнень через відсутність сигнальних вогнів та переміщення затонулих об'єктів під час штормів.

Досліджено стан проблеми в Україні, включаючи детальний аналіз наявних даних щодо затонулих об'єктів у Чорному та Азовському морях, а також у річкових системах країни. Виявлено проблему відсутності точної статистики та недостатньої кількості гідрографічних досліджень для повної оцінки ситуації. Проаналізовано дані Реєстру підводної культурної спадщини України, який налічує 2041 об'єкт, включаючи 1672 об'єкти в акваторії Чорного моря та 155 об'єктів в акваторії Азовського моря.

У роботі запропоновано можливі технічні рішення з підйому та утилізації затонулих суден, включаючи методи герметизації та заморожування. Детально розглянуто особливості різних технологій підйому суден та їх економічну доцільність. Проаналізовано законодавчу базу України щодо регулювання питань, пов'язаних з затопленими суднами та їх утилізацією, включаючи міжнародні стандарти ISO, Технічний регламент морського обладнання та національне законодавство.

Представлено розроблений авторами алгоритм підйому та утилізації затонулих суден, який враховує технічні, екологічні та правові аспекти проблеми. Обґрунтовано необхідність системного підходу до вирішення проблеми затоплених суден, що включає удосконалення законодавчої бази, впровадження сучасних технічних рішень та посилення екологічного контролю.

Окрему увагу приділено проблемі «покинутих суден», які становлять особливу небезпеку через відсутність екіпажу та контролю за їх станом. Наведено конкретні приклади таких суден та проаналізовано ризики, пов'язані з їх неконтрольованим дрейфом у морських акваторіях.

Ключові слова: затонули судна, навколишнє середовище, законодавство України, підйом, утилізація.

Автори заявляють про відсутність можливих конфліктів інтересів.

УДК 627.76+502.5

DOI 10.47049/2226-1893-2025-1-122-143

**SHIP REPAIR AND UTILIZATION:
ENVIRONMENTAL CHALLENGES OF UKRAINE'S SHIPWRECKS**

Nadiia Aleksandrovska

Candidate Of Technical Sciences, Associate Professor,
Acting Head of the Department of Shipbuilding and
Ship Repair named after Prof. Yu.L. Vorobyov,
Associate Professor at the Department of Ship Power Plants
and Technical Operation

Olena Rossomakha

Candidate Of Technical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Navigation and Control of the Ship,
Associate Professor at the Department of Shipbuilding
and Ship Repair named after Prof. Yu.L. Vorobyov

Liudmyla Pizintsali

Candidate Of Technical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Shipbuilding
and Ship Repair named after Prof. Yu.L. Vorobyov

Oleh Rossomakha

Associate Professor ONMU
Head of the Educational and Methodical Department,
Associate Professor at the Department of Ship Power Plants and Technical Operation

Odesa National Maritime University, Odesa, Ukraine

Tetiana Rabocha

PhD, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Provision of Troops (Forces)

Educational and Scientific Marine Engineering and Technical Institute

Oleksii Malyshkin

senior teacher of the department MAW

Odesa Military Academy, Odesa, Ukraine

Abstract. The article examines the urgent problem of sunken and abandoned vessels in the waters of Ukraine and their impact on the environmental safety of marine and river waters. The author analyzes the scale of the problem both at the global level (more than 3 million sunken vessels in the World Ocean) and within Ukraine, where the situation is complicated by the presence of military conflicts and the historical heritage of sunken objects from the Second World War.

The main environmental threats associated with sunken ships are considered, including pollution of the water environment by oil products, toxic substances from ship paints and materials, and problems caused by corrosion of metal hulls. Particular attention is paid to the navigational risks posed by wrecks to active shipping, including the possibility of collisions due to the lack of signal lights and the movement of wrecks during storms.

The state of the problem in Ukraine is investigated, including a detailed analysis of the available data on sunken objects in the Black and Azov Seas, as well as in the country's river systems. The problem of the lack of accurate statistics and insufficient hydrographic surveys for a full assessment of the situation is identified. The data from the Register of Underwater Cultural Heritage of Ukraine, which includes 2041 sites, including 1672 sites in the Black Sea and 155 sites in the Sea of Azov, are analyzed.

The paper proposes possible technical solutions for the recovery and utilization of sunken vessels, including methods of sealing and freezing. The features of various ship raising technologies and their economic feasibility are considered in detail. The author analyzes the legislative framework of Ukraine for regulating issues related to sunken ships and their utilization, including international ISO standards, the Technical Regulations for Marine Equipment and national legislation.

The authors present an algorithm for the recovery and utilization of sunken vessels developed by them, which takes into account the technical, environmental and legal aspects of the problem. The author substantiates the need for a systematic approach to solving the problem of sunken ships, including improvement of the legislative framework, introduction of modern technical solutions and strengthening of environmental control.

Particular attention is paid to the problem of «abandoned ships» which pose a particular danger due to the lack of crew and control over their condition. Specific examples of such vessels are given and the risks associated with their uncontrolled drift in the sea are analyzed.

Keywords: *sunken ships, environment, legislation of Ukraine, recovery, disposal.*

Authors declare lack of the possible conflicts of interests.

Вступ. В даний час у всьому світі існує серйозна проблема затоплених суден на дні морів та океанів. Деякі судна лежать на дні сотні років і становлять серйозну загрозу як для навколишнього середовища (НС) в цілому, так і для людства зокрема.

Біля морського узбережжя і на дні річок України, також знаходиться значна кількість затонулих суден та іншого майна, а враховуючи сьогодишню ситуацію, проблема ще більше ускладнюється. У воді гине морська біота і представники фауни, а утворюються нафтових плівок гинуть птахи та качки-морянки.

Відбувається забруднення зони для відпочинку та купання багатьох курортних зон. Також судна, що затонули, перешкоджають проходженню інших суден, створюють аварійні ситуації. Відсутність відмінних вогнів з високою ймовірністю може призвести до зіткнення з іншим судном. Залежно від тяжкості зіткнення і характеру вантажу, що перевозиться, катастрофа цілком може перерости з локальної в регіональну.

Навіть, у Міністерстві інфраструктури України, якому підконтрольні всі водоймища країни, точно не знають, скільки затонулих та затоплених плавзасобів там знаходиться [1]. Треба пам'ятати, що вони становлять небезпеку для судноплавства і, зазвичай, вважаються несприятливими чинниками з погляду довкілля.

На дванадцятій сесії Генеральної Асамблеї ООН в липні 2009 року, в докладі з питання про несприятливі наслідки незаконних перевезень та поховання токсичних та небезпечних продуктів та відходів для здійснення прав людини Окечукву Ібеану, було відзначено: «Демонтаж судна, якщо його проводити екологічно чистим та безпечним способом, є найкращим методом утилізації списаних суден. Ця практика за своєю суттю є стійкою, оскільки понад 95 % судна може бути утилізовано: сталь переробляється та застосовується у будівництві; механізми та обладнання пускаються в експлуатацію; а паливно-мастильні матеріали використовуються повторно або переробляються».

В останні роки утилізація старих суден стала проблемою НС, і ця проблема не зводиться до дотримання правил техніки безпеки на підприємствах з утилізації суден. Багато підприємств з демонтажу суден працюють в країнах, що розвиваються, де екологічне право не дотримується взагалі або в значній мірі, що дозволяє великій кількості високотоксичних матеріалів проникати в НС і викликає серйозні проблеми зі здоров'ям у працівників, місцевого населення і диких тварин [2]. Групи екологічних організацій, такі як «Грінпіс», зробили це питання одним з головних пріоритетів своєї діяльності [3].

Постановка проблеми. Проблема утилізації суден в Україні не була вирішена у ХХ ст. і ще більш загостреною перейшла у ХХІ ст. Безумовно, що основною причиною цього є нестабільне як політичне, так і важке економічне становище в країні.

Мета дослідження. Провести аналіз затоплених та кинутих суден в Україні, проаналізувати їх вплив на екологічну безпеку прибережних морських акваторій і берегових зон, розробити алгоритм підйому та утилізації.

Аналіз останніх досліджень. У Чорному морі знаходиться багато затоплених суден, зокрема через багату історію регіону та інтенсивне судноплавство. Затоплені кораблі та судна різних періодів – від античності до сучасності – розкидані по дну моря, і їхній вплив на довкілля та економіку варіюється.

Чорне море було важливою ареною бойових дій під час Другої світової війни. Затонулі кораблі цього періоду часто містять вибухонебезпечні матеріали (снаряди, міни) і токсичні речовини. Та, нажаль, і на сьогодні це також місце бойових дій.

Чорне море є своєрідним «підводним музеєм», але багато затоплених суден становлять екологічну загрозу. Увага до цих об'єктів з боку археологів, екологів та урядів країн регіону поступово зростає.

У статті [4] автори вказують, що утилізація після закінчення терміну експлуатації суден і кораблів різних типів і призначення – актуальна і, одночасно, дуже складна та серйозна проблема не тільки в технологічному, економічному та правовому плані, але, також є серйозною екологічною проблемою.

Автори підкреслюють, що в прийнятій Кабінетом Міністрів України «Національній транспортній стратегії» для розв'язання системних проблем не передбачені нові шляхи й ефективні методи відновлення та розвитку судноремонтних заводів України, і взагалі не згадується про проблеми великої кількості покинутих і затоплених суден, пристаней, доків, причалів в затоках, в гирлах річок і навіть в портах. У статті показано значення, роль і вплив системи екологічного менеджменту на створення, та управління утилізаційним підприємством. Проведено узагальнення стандартів ISO 14000.

Стаття [5] присвячена рішення науко-технічної проблеми підвищення ефективності утилізаційних процесів, розробці методологічної бази та практичних рекомендацій для створення ефективного функціонування утилізаційного підприємства.

Створення утилізаційного підприємства обумовлено збільшенням загрози забруднення навколишнього середовища у зв'язку із збільшенням суден, термін експлуатації яких перевищив 10-15 років і більше, а також на недостатньому вивченні цієї проблеми і відображенні у літературі.

Сьогодні, в світовому науково-технічному співтоваристві відзначається тенденція до зміни пріоритетів в розстановці завдань розвитку транспортної системи, зокрема морської, і в даний час пріоритет віддається питанням екології. Підтверджено що, стандарт ISO 14001:2015 «Системи екологічного управління. Вимоги та настанови щодо застосовування» визначає основні принципи системи екологічного менеджменту утилізаційного підприємства та є частиною системи менеджменту утилізації суден вимоги якого встановлені стандартом ISO 30000:2009 Ships and marine technology – Ship recycling management systems. Проведеним аналізом підтверджено, що кожне судно (як продукт) оказує вплив на суспільство, економіку та на НС, і ці типи впливу можна розглядати як серію зв'язаних проектів на протязі життєвого циклу судна.

В роботі [6] розглянуті питання, пов'язані з проблемою утилізації морського та залізничного транспорту, передмови створення утилізаційного підприємства, а також питання впливу втор сировини (лома) на сучасне виробництво метала.

В статті [7] розглянуті проблеми утилізації суден і проведено аналіз технологічних методів різання, що використовуються в теперішній час при утилізації суден. Було проведено аналіз методів і експертна оцінка різних показників різання. Всі показники були розбиті на чотири групи: енергетичні, економічні, екологічні та безпеки. Для різання корпусу можуть використовуватися термічні, механічні, імпульсні методи, а також, у перспективі, гідравлічне різання. Аналіз показав, що різні методи різання можна ефективно використовувати на різних етапах розділення судна. Особливу увагу заслуговує гідроабразивний метод різання.

У статті [8] був проведений аналіз можливостей і перспектив доцільності створення і розвитку на базі судноремонтних заводів підприємства утилізації або ділянки по утилізації суден.

У статті [9] розглянуті матеріали з однієї з процедур, що стосуються існуючих суден стосовно утилізації – підготовка «зеленого паспорту», що є документом, сприяючим застосуванню Керівництва ІМО і містить інформацію щодо матеріалів, відомих, як потенційно небезпечні та використаних в конструкції судна, його обладнанні та схемах.

У статті [10] проведено аналіз стану законодавчого, організаційного і технологічного рівнів утилізації суден в Україні; визначені перспективи розвитку утилізаційного підприємства на базі існуючих судноремонтних заводів півдня України.

Стаття [11] присвячена аналізу стану правової регламентації утилізації суден. Утилізація судна є частиною його життєвого циклу. Аналізуються нормативні акти на трьох рівнях: міжнародному, регіональному, національному. На міжнародному аналізуються такі акти: Базельська конвенція про контроль за транскордонним перевезенням небезпечних відходів 1989 р, Технічні вказівки щодо екологічно безпечного регулювання повного та часткового демонтажу суден 2002 р., Резолюція А.962 (23) – Керівництво ІМО з утилізації суден 2003 р., Гонконгська конвенція про безпечну та екологічно безпечну утилізацію суден 2009 р., Резолюція ІМО МЕРС.196 (62) – Керівництва з розробки плану переробки суден 2011 р., Резолюція МЕРС.210 (63) – Вказівки з безпеки та екологічної утилізації суден 2012 р., Резолюція МЕРС.211 (63) – Рекомендації з авторизації об'єктів з утилізації суден 2012 р., Резолюція МЕРС 269(68) – Керівні принципи розробки інвентаризації небезпечних матеріалів 2015р., Резолюція МЕРС.222 (64) – Рекомендації для обстеження/огляду та сертифікації суден за Гонконгською конвенцією 2012 р. На регіональному рівні аналізуються такі акти: Регламент ЄС по утилізації суден 2013 р., Європейський перелік об'єктів переробки суден 2018 р., Технічні вказівки щодо екологічно безпечного регулювання повного та часткового демонтажу суден 2003 р. та інші. Також увага присвячена стану утилізації суден в Україні та визначенню шляхів розвитку в окресленій сфері. Наприклад таких як: ратифікація Конвенції ІМО про безпечну та екологічно безпечну утилізацію суден та Регламенту Європейського Союзу з утилізації суден; розробка та прийняття законів та стандартів для безпечної утилізації суден в Україні; розробка програм дотацій для підприємств України, на яких будуть утилізуватися українські судна; приведення у придатний до безпечної утилізації суден верфі або відведення спеціальних місць для утилізації суден; повернення видачі ліцензій для підприємств, які займаються утилізацією небезпечних відходів для контролю за цими підприємствами.

Стаття [12] присвячена дослідженню особливостей захисту моря від забруднення. Визначено категорії забруднення у разі експлуатації суден (під час здійснення морегосподарської діяльності на морському дні; викликане портовою діяльністю, суднобудуванням і судноремонтною діяльністю; попаданням у морське середовище чужорідних видів або генетично змінених організмів; викидом у море сміття, харчових, побутових і експлуатаційних відходів; у результаті надзвичайних

обставин – у разі аварій; забруднення в результаті поховання суден у морі). Для забезпечення виконання цього питання проаналізовано і визначено роль Міжнародної конвенції щодо запобігання забруднень з суден (The International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, MARPOL 73/78). Обґрунтовано роль та діяльність Міжнародної морської організації (далі – ІМО), яка вживає заходів щодо захисту морського середовища від забруднення в результаті експлуатації суден шляхом розробки і прийняття державами, які є її членами, міжнародних конвенцій, які потім вводяться в дію і зобов'язують уряди країн – учасниць ІМО виконувати встановлені правила і стандарти.

Тематиці утилізації суден присвячені роботи таких зарубіжних авторів:

A. Kelly, J.P. Mallory, K. John, J.W. Bull, R. Goy, A. Lilar, C. Van Den Bosch, C.P. Srivastava, F. Bowen, C. Chanew, P. Gwin, M. Fahsi, B. Tuncak та інші.

Основний матеріал. За статистикою ООН [13; 14] в даний час на дні Світового океану знаходиться понад 3 млн. суден, що зазнали аварії в різні часи (рис. 1).

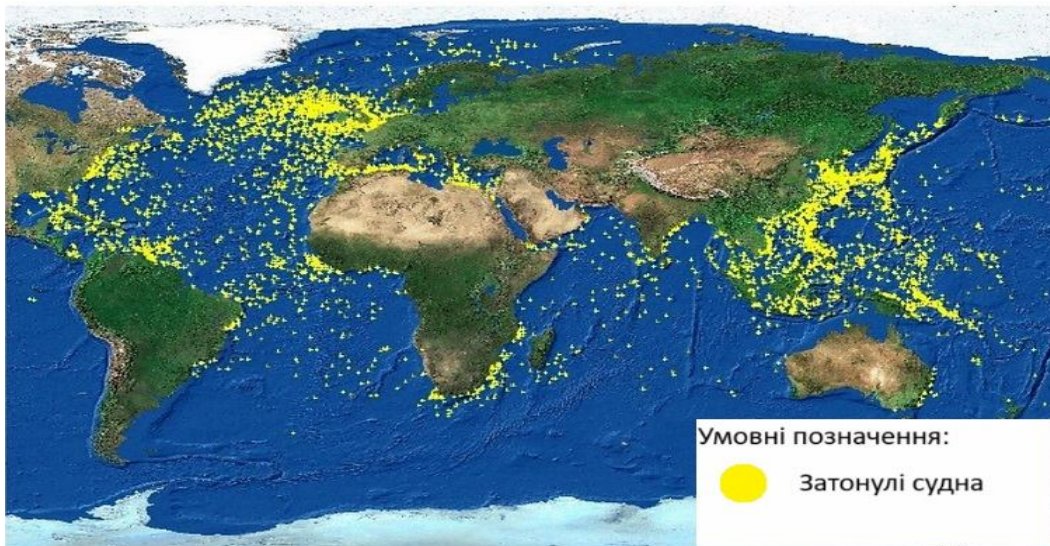


Рис. 1. Карта затонулих суден

Деякі з них лежать на дні сотні років і становлять серйозну загрозу як для НС в цілому, так і людства зокрема.

Багато суден становить реальну загрозу для судноплавства, оскільки знаходяться в безпосередній близькості від берегів, мають небезпечні вантажі і навіть боєприпаси що небезпечні для морської екології.

Біля узбережжя України також є значна кількість затонулих суден та іншого майна, а з урахуванням даних про затонулих об'єктів у районах бойових дій під час Великої Вітчизняної війни та війни росії з Україною на Чорному та Азовському морях, ситуація ще більше загострюється (рис. 2-3).



Джерело: [15]



Джерело: [15]

Умовні позначення до рисунків 2 та 3

Затонулі судна та кораблі		Державна приналежність суден	
	Древні		англійські
	Парусні		французькі
	Пароплави		німецькі
	Броненосці		італійські
	Військові кораблі		російські
	Транспортні пароплави		турецькі
	Підводні човни		американські
	Маяки		болгарські та грецькі
	Літаки		

Один із цвинтарів суден був виявлений кілька років тому дослідниками з Центру морської археології Саутгемптонського університету в рамках проєкту Black Sea MAP, пише My Modern Met [16].

Використовуючи дистанційно керовані апарати ROV, команда досліджувала затонулі судна. Кожен ROV захоплює зображення, які потім використовуються для створення 3D-фотограмметрії – вид візуальної реконструкції – та відео. Команда дослідила близько 60 затонувих суден і виявила серед них римські, візантійські, османські судна, які ще добре збереглися [16].

За даними Allianz Global Corporate & Specialty (AGCS) світовий флот втратив, наприклад, у 2017 році – 98 суден, у 2018 році – 46 суден, це на 55 % менш середнього показника за останні десять років – 104 судна.

Судна, що затонули, відносяться до постійно існуючих перешкод; причому вони діляться на судна, що небезпечні для плавання всіх суден, і судна, що повністю занурені, з глибиною над ними більшою, ніж осад будь-якого судна. Такі затонулі судна не є небезпечними для надводного судноводіння [17].

Різновидом затонувих суден є «покинуті судна», тобто залишені своїми екіпажами і дрейфуючими у морі під впливом вітру і течії [17].

Так, наприклад:

– Суховантаж «Альта» прибило до берегів графства Корк на півдні Ірландії внаслідок потужного шторму «Денніс», що обрушився на Європу у 2020 році. Кинутий суховантаж дрейфував в Атлантичному океані, розпочавши свій шлях із Бермудських островів у 2018 році [18].

– Як повідомляє пресслужба Одеської міської ради з посиланням на Оперативне командування «Південь»: «Судна, що часом з'являються на горизонті – це обстріляний рашистами на початку березня танкер «Міленіум Спіріт» (Молдова) без екіпажу і так само некеровані баржі, які понесло в море, а повернути немає можливості, тому що судноплавство заблоковане» [19].

– Двопалубне круїзне судно «Любов Орлова» з 24 січня 2013 року знаходилося у вільному дрейфі в Атлантичному океані без екіпажу та розпізна-

вальних вогнів [20]. Достовірна інформація про стан справ на судні відсутня. Швидше за все, судно затонуло в Атлантичному океані [21, 22]. Але у березні 2016 р. корабель-привид був знову помічений дрейфуючим у 2,4 тис. км. від західного узбережжя Ірландії [23].

– Понад рік (2011-2012) японський рибальський траулер «Райо ун мару», приписаний до порту Хатінохе в префектурі Аоморі, блукав океанами [23].

– У лютому 2016 року відбулася дуже рідкісна подія – після припливу на американський острів Коронадо викинуло нафтовий танкер «Монте Карло», який затонув у 1937 році. В останні роки він служив як плавуче казино і місце, де могли обійти сухий закон. «Монте-Карло» спеціально було поставлено на якір за 4,8 кілометра від пляжу Коронадо в Сан-Дієго, оскільки таким чином перебував у міжнародних водах, за межами державного та федерального законодавства.

Під час сильного шторму судно відірвалося, дрейфувало і сіло на міліну.

– 2010 рік – невідомий торговельний корабель без екіпажу перехоплений у Червоному морі, на борту виявлено наркотики [23].

– 2013 рік – в районі Бермудського трикутника знайдено безлюдну норвезьку яхту, її вдалося взяти на буксир і доставити на берег [23].

Отже, список «летючих голландців» ХХІ століття постійно поповнюється.

Крім того, аспектами екологічної загрози є і річки України.

У річках України, особливо у районах великих міст, у межах промислових зон, у місцях базування водного транспорту, рибпромислового флоту, розміщення підприємств судноремонту, багато десятиліть знаходяться кинуті та затонули плавзасоби, конструкції, механізми та інші небезпечні для екології об'єкти.

Так, генеральний директор ПрАТ «УДП» (Українське Дунайське пароплавство) Москаленко Дмитро Олегович, вказував що пароплавство має «кладовище суден» (понад 60 суден різних типів та барж) яке займає величезну територію, заважає розвитку 4-ого затону, ускладнює судноплавство та постановку суден для проведення ремонтних робіт [24].

У результаті наукових досліджень в 2019 році, у прибережних смугах та руслі річки Прип'ять було виявлено більше 20 підводних об'єктів та 6 надводних об'єктів, що становлять навігаційну небезпеку (частково або повністю затонулі судна та баржі, мілини, каміння тощо). Також вони виявили групу об'єктів, що становлять екологічну небезпеку, пов'язану з витіканням з них залишків нафтопродуктів. Ще частина об'єктів, знайдених під час гідроакустичної зйомки потребують додаткового вивчення та реєстрації на картах для можливості моніторингу та повторного їх дослідження.

Існує проблема заблокованих водних шляхів через наявність старих суден, що можуть загрожувати безпеці навігації. Наприклад, у 2022 році повідомлялося про судна, що застрягли в різних частинах України, зокрема й у портах, однак точні цифри на Прип'яті не були зазначені [25].

Ще, у 2012 в сюжеті ТСН повідомлялося про 10 затонулих суден і дебаркадерів, що загрожують відпочивальникам, навігації і навіть екологічному стану Дніпра в межах Києва [26].

У Запоріжжі у річці Дніпро історики виявили затонуле 18-метрове судно-драгу, яке використовували для днопоглиблювальних робіт. Корабель датується початком XX століття [27].

Наводити приклади можна і далі.

Автори статті підкреслюють, що, конкретних даних щодо точного числа затонувлих та кинувтих суден по регіонам України не зазначено в доступних зараз публікаціях. Неможна сказати, що дослідницькі гідрографічні роботи в Україні не проводяться, але їх кількість недостатня. Так, наприклад, у грудні 2020 року завершилося виконання запланованих гідрографічних робіт на морських акваторіях, внутрішніх водних шляхах України та топографо-геодезичних робіт у п'яти кілометровій зоні узбережжя України. Загалом обсяг досліджень морського та річкового дна склав 14 651 лін. км.

Задля отримання матеріалів для коректури морських навігаційних карт і посібників упродовж польового сезону 2020 року були виконанні багатопроменеві зйомки рельєфу дна шляхів встановлення руху суден, районів з інтенсивним судноплавством, підхідних каналів та акваторій Південного, Одеського, Чорноморського, Херсонського, Миколаївського та інших портів, морських судноплавних каналів, ділянок якірних стоянок, звалищ ґрунту тощо [28].

Фахівцями ДУ «Держгідрографія» регулярно здійснюється пошук та обстеження навігаційних небезпек, таких як: затоплені об'єкти, затонулі судна, характерні природні особливості рельєфу морського дна, що можуть становити загрозу для навігації суден (рис. 4; 5).

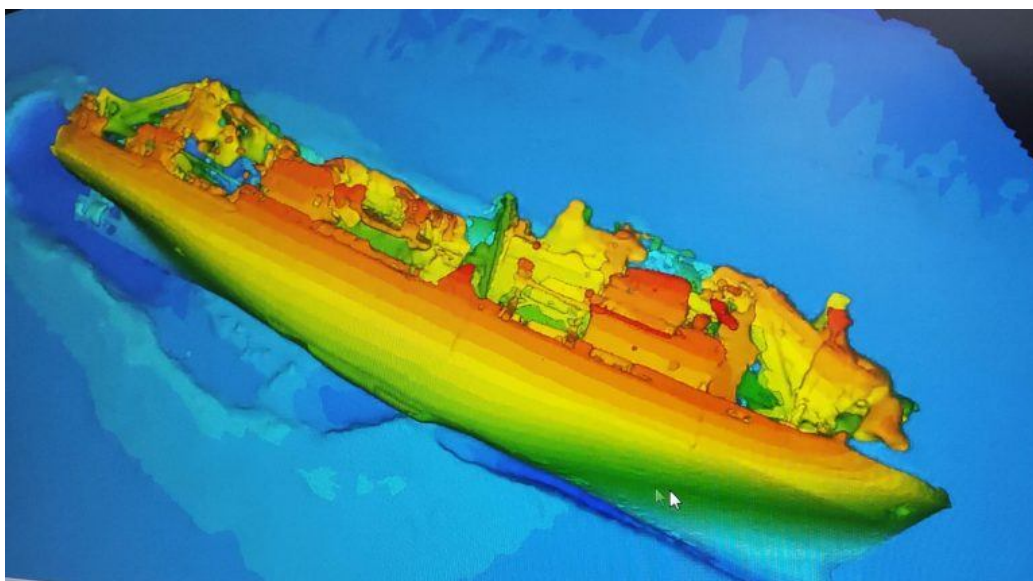
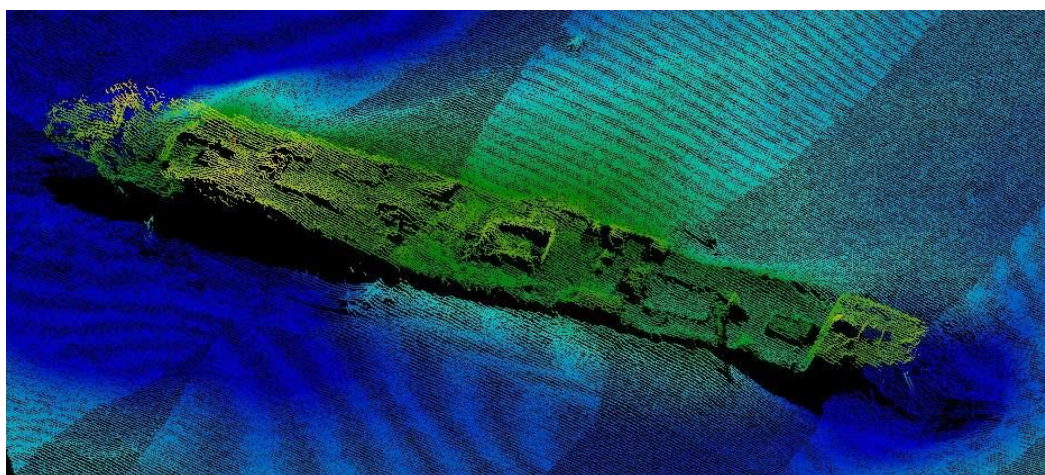


Рис. 4. 3D-модель затонулого судна на підходах до порту Південний за результатами багатопроменевої зйомки

Джерело: [28]



*Рис. 5. 3D-модель затонулого судна біля Бузько-Дніпровсько-лиманського каналу
за результатами багатопроменевої зйомки*

Джерело: [28]

За даними 3-ьої сесії Конференції держав-учасниць Конвенції ЮНЕСКО про охорону підводної культурної спадщини (13-14.IV.2011 р.), на дні річок, морів і океанів нашої планети знаходяться біля 250 тис. об'єктів підводної культурної спадщини різних епох і націй (в основному кораблів) які затонули лише за останні 400 років.

За матеріалами ЮНЕСКО на 2005 р. лише в Середземному і Чорному морях виявлено біля 2 000 античних і середньовічних кораблів [29].

Всього до Реєстру підводної культурної спадщини України включено: 2041 пам'яток (за фактом на 18.IV.2017 р.).

Наприклад,

- Акваторія Чорного моря: 1672 об'єктів;
- Акваторія Азовського моря: 155 об'єктів;
- Акваторія р. Дніпро та Дніпровської водної системи: 105 об'єктів;
- Акваторія р. Дунай та Дунайської водної системи: 109 об'єктів,

тощо [29].

Великі ризики того, що:

– на судах можуть бути залишки палива. Нафтопродукти можуть бути як в головному, так і допоміжних двигунах затонулих суден, у паливних магістралях, вантажних пристроях, тощо;

– корпуси суден покриті різними фарбами, до складу яких можуть входити ртуть, свинець, сурма тощо. Це створює загрозу забруднення акваторії та заподіяння екологічної шкоди;

– з часом металевий корпус піддається корозії під дією солоної води, розчиненого кисню та інших хімічних процесів. Це призводить до утворення оксидів заліза (іржі), які можуть змінювати хімічний склад води та ґрунту навколо судна;

– у корпусах суден, крім різного обладнання, міститься безліч різних шкідливих матеріалів, з яких складається внутрішня обшивка, теплоізоляційні матеріали, тощо;

– у воду можуть потрапити горючі рідини, кислоти та мастильні матеріали. Чим довше судно знаходиться на плаву або в затопленому стані, тим активніше погіршується екологія акваторії та прибережної ділянки навколо нього;

– фарба на суднах має тенденцію до самозаймання, і через відсутність екіпажів та систем пожежогасіння корпуси повністю вигоряють. Викиди отруйних речовин у повітря починають загрожувати не тільки прибережним районам, а й морським глибинам;

– відсутність на борту кинутих суден вахтової служби не дає можливості здійснювати постійний контроль стану герметичності корпусу та протипожежного стану судна, нікому припиняти доступ сторонніх осіб на палубу та приміщення;

– стоянка судна в зимовий період без екіпажу може призвести до розморожування трубопроводів забортної арматури, що, у свою чергу, загрожуватиме надходженням води до корпусу судна та його затопленням із подальшим забрудненням довкілля залишками нафтопродуктів. Значна кількість снігу на палубах може стати причиною появи крену та можливого перекидання судна;

– метеорологічна ситуація також може створювати досить серйозну небезпеку.

У період штормів ті судна, що неміцно сидять на ґрунті, цілком можуть самостійно переміщатися. Сильні шторми здатні навіть винести середніх розмірів судно на акваторію, де воно становитиме серйозну небезпеку для інших суден. Відсутність відмінних вогнів та управління з високою ймовірністю може призвести до зіткнення з іншим судном. Залежно від тяжкості зіткнення і характеру вантажу, що перевозиться, катастрофа цілком може перерости з локальної в регіональну.

Так, наприклад, «Капітан Остапенко» – навчально-тренувальне судно завдовжки 70 метрів. 2013-го року, «Капітан Остапенко» з невідомих причин дрейфував Дніпром уночі, без сигнальних вогнів і людей на борту. Під час самостійного плавання «Остапенко» зачепив світловий буй і те, що він не зіткнувся з іншими суднами чи пристанню – це чудо...» [30].

Одним із рішень щодо можливого зниження негативного впливу може стати підйом судна з подальшою утилізацією. Для визначення порядку необхідно звернутися до законодавства України. Розглянуто такі нормативно-правові акти:

– Закон України про внутрішній водний транспорт від 03.12.2020р. (редакція 28.05.2024р.) [31];

– Технічний регламент морського обладнання [32];

– Стандарти ISO 30000:2009 «Судна та морські технології. Системи менеджменту утилізації суден. Технічні вимоги до систем менеджменту підприємств з безпечною та екологічно раціональною утилізацією суден» [33];

– Цивільний кодекс України від 16.01.2003 (редакція 03.09.2024 р.) (стаття 347. Відмова від права власності) [34].

На думку авторів, потрібно нагадати про способи підйому.

Підйом останків суден, що затонули в районі материкових мілин на глибині до 100 м, з технічної точки зору не є в наші дні проблемою. Невеликі пробоїни та тріщини закладають спеціальною підводною шпаклівкою або парусиновим пластиром. Більші пробоїни та люки в палубах закладають за допомогою жорсткого дерев'яного пластиру – щита з товстих дошок, впритул на шпунтах пригнаних один до одного. До загерметизованого таким чином судна на понтонах підганяють помпу і викачують воду. Якщо пробоїни забиті під водою досить щільно, тиск повітря витісняє воду з корпусу судна, що затонуло, і воно спливає.

Останнім часом стали практикувати підйом суден шляхом попереднього заморожування. Для цього в корпусі затонулого судна прокладають морозильний змійовик. Коли крижаний блок, що утворюється поступово в корпусі судна, стає досить великим, він, спливаючи, захоплює судно разом із собою на поверхню або щонайменше повідомляє йому нульову плавучість. Після цього судно може бути відбуксоване на неглибоке місце. Підйом суден у такий спосіб здійснюється все ж таки надзвичайно рідко. Пояснюється це насамперед тим, що витрати на підйомні роботи зазвичай перевищують вартість товару, вирваного з чіпких кігтів моря.

Ефективний допоміжний засіб отримала судно-рятувальна техніка у вигляді водолазних ботів нового типу, створення яких так довго чекала підводна археологія. Підйом багатьох тисяч суден (включаючи і 2000-тонники, що добре ще збереглися, загальним тоннажем до 3 млн. бр. рег. т, що потонули тільки за 12 років, з 1947 по 1958 р.) не зустрічає, таким чином, принципових труднощів: аби подібна акція мала економічний зиск для судновласників.

На основі проведеного аналізу існуючої законодавчої бази сформовано блок схема (рис. 6) та алгоритм з підйому та утилізації судна.

Отже, на основі проведеного аналізу розроблено алгоритм підйому та утилізації затонулих суден, який базується на Законі України про внутрішній водний транспорт та інших нормативно-правових актах. Необхідність створення такого алгоритму обумовлена значною кількістю затонулих суден в акваторіях України, відсутністю систематизованого підходу до їх підйому та утилізації, потребою в мінімізації екологічних ризиків під час проведення робіт та необхідністю дотримання всіх правових норм при здійсненні операцій. Практична цінність запропонованого алгоритму полягає в тому, що він систематизує послідовність дій при роботі із затонулими суднами, враховує технічні можливості підйому суден різними методами, передбачає оцінку екологічних ризиків та базується на чинному законодавстві України. Запропонований алгоритм може стати основою для розробки детальних технічних інструкцій, створення галузевих стандартів, планування робіт з очищення акваторій та оцінки необхідних ресурсів для проведення робіт. Подальше вдосконалення алгоритму має враховувати розвиток технологій підйому суден, зміни в законодавстві, міжнародний досвід та специфічні умови українських акваторій

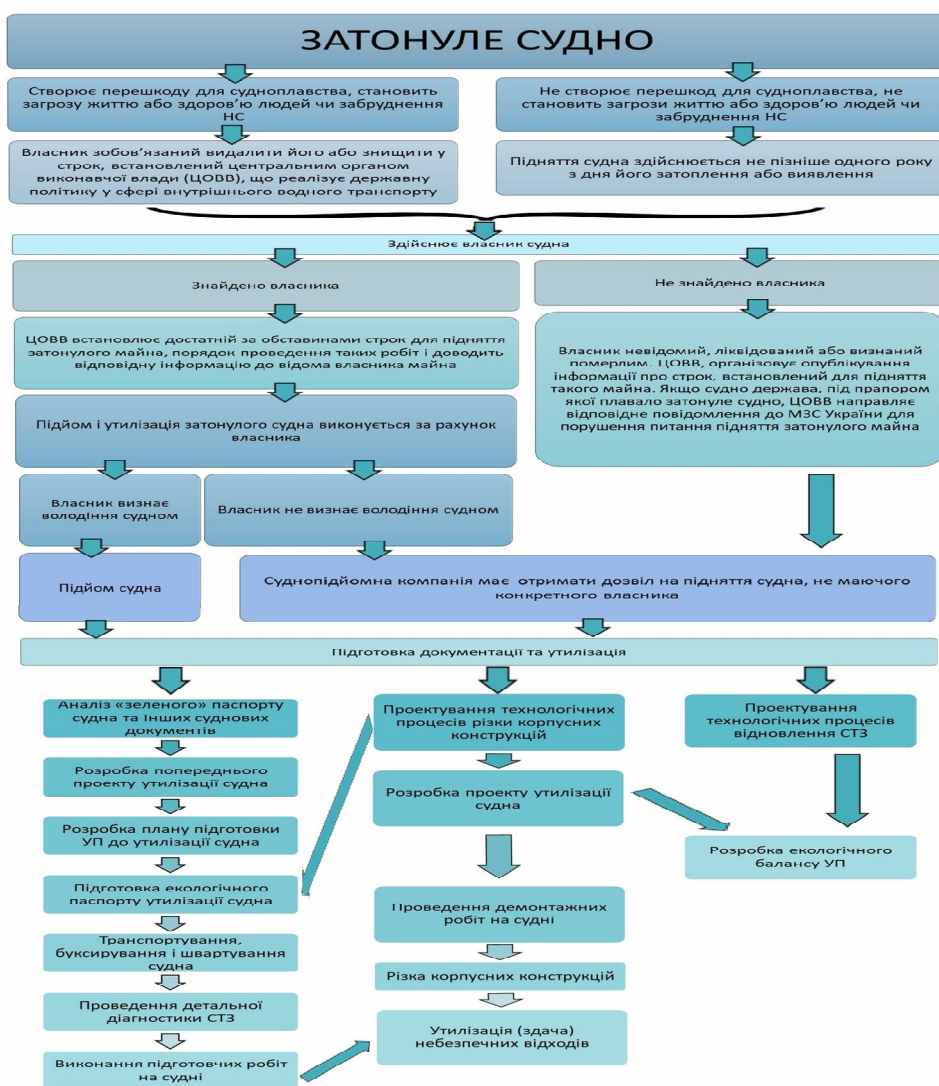


Рис. 6. Блок схема та алгоритм з підйому та утилізації судна

Розроблено авторами на основі [31; 35]

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Новини України, останні новини та події [Електронний ресурс]. – URL: <http://www.segodnya.ua> (дата звернення: 28.11.2024).
2. Rosalinda Gioia. Evidence for Major Emissions of PCBs in the West African Region // Environmental Science & Technology. – 2011. – Vol. 45, № 4. – С. 1349-1355. – DOI: 10.1021/es1025239.

3. End of Life: The Human Cost of Breaking Ships. Greenpeace [Електронний ресурс]. – 2005. – URL: <https://www.greenpeace.org> (дата звернення: 28.11.2024).
4. Пизинцали Л.В., Александровская Н.И., Россомеха Е.И., Никифоров Ю.А., Шахов В.И., Рабочая Т.В. Принципы формирования системы экологического менеджмента предприятия по утилизации морских судов в Украине // Екологічна безпека – Водний транспорт. – 2020. – С. 83-96.
5. Пізінцалі Л., Александровська Н., Никифоров Ю. Інтегрована система менеджменту – основа створення проєкту утилізаційного підприємства // Вісник Одеського національного морського університету. – 2020. – № 58(1). – С. 207-225. URL: <http://visnyk.onmu.odessa.ua/index.php/1/article/view/19> (дата звернення: 28.11.2024).
6. 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.
7. 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. – 2015. – № 1. – С. 14-20.
8. Пизинцали Л.В. Целесообразность создания утилизационного предприятия на базе судоремонтного завода // Вісник ОНМУ. – 2015. – Вип. 4 (46). – С. 170-183.
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. Пизинцали Л.В. Украина – проблемы утилизации судов // East European Scientific Journal. – 2016. – № 8. – С. 100-104.
11. Савич О.С., Дудніченко К.В. Правове регулювання утилізації суден // Прикарпатський юридичний вісник. – 2020. – № 5(34). – С. 160-165. – URL: <https://www.umba.org.ua/newsroom/articles/article13.htm> (дата звернення: 28.11.2024).
12. Іванова А.В. Міжнародна конвенція щодо запобігання забрудненню з суден 1973/78 як основа міжнародного забезпечення захисту морського середовища // Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: юридичні науки. – 2020. – Том 31 (70). – Ч. 3. № 2. – С. 170-176.
13. Оценка состояния Мирового океана [Електронний ресурс]. – Welcome to the United Nations. – URL: <https://www.un.org/regular-process/sites/files> (дата звернення: 19.11.2024).
14. ЮНЕСКО – На дне океана можно обнаружить... [Електронний ресурс]. – Facebook. – URL: <https://www.facebook.com/unescorussian/photos> (дата звернення: 19.11.2024).
15. Сотні фото.... [Електронний ресурс]. – URL: <https://fotobase.co/> (дата звернення: 28.11.2024).

16. Кладовище кораблів у Чорному морі – який вигляд мають [Електронний ресурс]. – Новини Live. – URL: <https://novyny.live/science> (дата звернення: 28.11.2024).
17. Навігаційні небезпеки [Електронний ресурс]. – URL: [https:// flot.com/publications/books/shelf/rulkov/49.htm](https://flot.com/publications/books/shelf/rulkov/49.htm) (дата звернення: 28.11.2024).
18. Величезний «корабель-привид» прибило до берегів... [Електронний ресурс]. – BBC. URL: <https://www.bbc.com/news> (дата звернення: 28.11.2024).
19. Чорне море: Поблизу Одеси дрейфують... [Електронний ресурс]. – Цензор.НЕТ. – URL: https://censor.net/v_zablo (дата звернення: 28.11.2024).
20. ЗМІ: поряд з Каліфорнією виявлено судно, схоже на зниклий лайнер «Любов Орлова» [Електронний ресурс]. – Архівна копія від 20 листопада 2017 року на Wayback Machine. – ТАРС. – 20 листопада 2017 р. – URL: <https://web.archive.org> (дата звернення: 28.11.2024).
21. Зниклі в океані. П'ять історій про сучасні кораблі-примари [Електронний ресурс]. – Аргументи та Факти. – URL: <https://aif.ua/society> (дата звернення: 20.11.2024).
22. Привиди морів: 10 кораблів, що залишилися без команди [Електронний ресурс]. – URL: <https://ghostships.ua> (дата звернення: 20.11.2024).
23. Кораблі-примари: міфи чи реальність? [Електронний ресурс]. – URL: <https://parusniki.kiev.ua/ru/korabli-prizraki/> (дата звернення: 28.11.2024).
24. Facebook [Електронний ресурс]. Дмитро Москаленко. – URL: <https://www.facebook.com> (дата звернення: 28.11.2024).
25. У межах Чорнобильського заповідника дослідили дно річки Прип'ять [Електронний ресурс]. – URL: <https://mykyivregion.com.ua> (дата звернення: 28.11.2024).
26. Десять затонулих суден і дебаркадерів загрожують... [Електронний ресурс]. – tsn.ua. – URL: <https://tsn.ua> (дата звернення: 28.11.2024).
27. Історики виявили затонуле 18-метрове судно-драгу... [Електронний ресурс]. – Волинські Новини. – URL: <https://www.volynnews.com> (дата звернення: 28.11.2024).
28. Результати гідрографічних досліджень у 2020 році [Електронний ресурс]. – URL: <https://hydro.gov.ua/?p=3059> (дата звернення: 28.11.2024).
29. Підводна культурна спадщина України [Електронний ресурс]. – URL: https://nvimu.com.ua/novyny/view_fondu/231 (дата звернення: 28.11.2024).
30. Пізінцалі Л.В., Шумило О.М., Александровська Н.І., Россомеха О.І., Рабоча Т.В., Россомеха О.А. Вплив утилізації суден методом затоплення на екологію та безпеку судноплавства // Зб. наук. праць Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова. – 2022. – № 1. – URL: <https://znp.nuos.mk.ua> (дата звернення: 28.11.2024).

31. Про внутрішній водний транспорт [Електронний ресурс]. – Офіційний портал Верховної Ради України. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення: 28.11.2024).
32. Технічний регламент [Електронний ресурс]. – Міністерство розвитку громад та територій України. – URL: https://mtu.gov.ua/files/Dok_PROEKT/%D0%A2%D0%B5%D1%85 (дата звернення: 28.11.2024).
33. ISO 30000:2009 [Електронний ресурс]. – iTeh Standards. – URL: <https://cdn.standards.iteh.ai/samples/ISO-30000> (дата звернення: 28.11.2024).
34. Цивільний кодекс України [Електронний ресурс]. – Офіційний портал Верховної Ради України. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення: 28.11.2024).
35. Пізінцалі Л.В. Методологічні основи організаційно-технологічних процесів утилізації суден: монографія. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. – 308 с. – ISBN 978-966-289-488-2.

REFERENCES

1. Novyny Ukrainy, ostanni novyny ta podii [News of Ukraine, latest news and events]. (2024). Retrieved November 28, 2024, from <http://www.segodnya.ua>.
2. Rosalinda, G. (2011). Evidence for Major Emissions of PCBs in the West African Region. *Environmental Science & Technology*, 45(4), 1349-1355. <https://doi.org/10.1021/es1025239>.
3. End of Life: The Human Cost of Breaking Ships. (2005). Greenpeace. Retrieved November 28, 2024, from <https://www.greenpeace.org>.
4. Pizintsali L.V., Aleksandrovska N.I., Rossomakha E.I., Nikiforov Yu.A., Shakhov V.I., & Rabochaya T.V. (2020). Printsipy formirovaniya sistemy ekologicheskogo menedzhmenta predpriyatiya po utilizatsii morskikh sudov v Ukraine [Principles of forming an environmental management system for ship recycling enterprises in Ukraine]. *Ekologichna bezpeka – Vodnyi transport*, P. 83-96.
5. Pizintsali L., Aleksandrovska N., & Nykyforov Yu. (2020). Intehrovana systema menedzhmentu – osnova stvorennia proiektu utylizatsiinoho pidpryiemstva [Integrated management system – the basis for creating a recycling enterprise project]. *Visnyk Odeskoho natsionalnoho morskoho universytetu*, 58(1), P. 207-225. Retrieved from <http://visnyk.onmu.odessa.ua/index.php/1/article/view/19>.
6. Pizintsali L.V., Aleksandrovska N.I., & Kosharskaya L.V. (2014). Predposylki razvitiya sistemy utilizatsii loma v Ukraine na primere zheleznodorozhnogo i morskogo transporta [Prerequisites for the development of a scrap recycling system in Ukraine using the example of railway and maritime transport]. *Sbornik nauchnykh trudov DonIZhT*, 37, P. 157-162.

7. Pizintsali L.V., Aleksandrovskaya N.I., & Varbanets R.A. (2015). Vybory tekhnologicheskogo protsessa utilizatsii korpusa sudna metodom ekspertnykh otsenok [Selection of the technological process for ship hull recycling using expert assessment method]. Vestnik AGTU. Ser.: Morskaya tekhnika i tekhnologiya, 1, P. 14-20.
8. Pizintsali L.V. (2015). Tselesoobraznost sozdaniya utilizatsionnogo predpriyatiya na baze sudoremontnogo zavoda [Feasibility of creating a recycling enterprise based on a ship repair plant]. Visnyk ONMU, 4(46), 170-183.
9. Pizintsali L.V. (2015). Podgotovka «zelenogo pasporta» kak protsedury mezhdunarodnykh trebovaniy k organizatsii predpriyatiy po utilizatsii sudov [Preparation of a «green passport» as a procedure for international requirements for the organization of ship recycling enterprises]. Visnyk ONMU, 2(44), P. 177-185.
10. Pizintsali L.V. (2016). Ukraina – problemy utilizatsii sudov [Ukraine – problems of ship recycling]. East European Scientific Journal, 8, P. 100-104.
11. Savych O.S., & Dudnichenko K.V. (2020). Pravove rehuliuвання utylizatsii suden [Legal regulation of ship recycling]. Prykarpatskyi yurydychnyi visnyk, 5(34), P. 160-165. Retrieved from <https://www.umba.org.ua/news-room/articles/article13.htm>.
12. Ivanova A.V. (2020). Mizhnarodna konventsiiia shchodo zapobihannya zabrudnennia z suden 1973/78 yak osnova mizhnarodnoho zabezpechennia zakhystu morskoho seredovyshcha [International Convention for the Prevention of Pollution from Ships 1973/78 as a basis for international protection of the marine environment]. Vcheni zapysky TNU imeni V.I. Vernadskoho. Serii: yurydychni nauky, 31(70)(2), P. 170-176.
13. Otsenka sostoyaniya Mirovogo okeana [Assessment of the World Ocean state]. (2024). United Nations. Retrieved November 19, 2024, from <https://www.un.org/regular-process/sites/files>.
14. UNESCO – Na dne okeana mozno obnaruzhit... [UNESCO – At the ocean bottom one can find...]. (2024). Facebook. Retrieved November 19, 2024, from <https://www.facebook.com/unescorussian/photos>.
15. Sotni foto... [Hundreds of photos...]. (2024). Retrieved November 28, 2024, from <https://fotobase.co/>
16. Kladovyshche korabliv u Chornomu mori – yakyi vyhliad maiut [Ship cemetery in the Black Sea – what they look like]. (2024). Novyny Live. Retrieved November 28, 2024, from <https://novyny.live/science>.
17. Navihatsiini nebezpeky [Navigational hazards]. (2024). Retrieved November 28, 2024, from <https://flot.com/publications/books/shelf/rulkov/49.htm>.
18. Velycheznyi «korabel-pryvyd» prybylo do berehiv... [Huge «ghost ship» washed ashore...]. (2024). BBC. Retrieved November 28, 2024, from <https://www.bbc.com/news>.
19. Chorne more: Poblyzu Odesy dreifuiut... [Black Sea: Near Odesa drifting...]. (2024). Censor.NET. Retrieved November 28, 2024, from https://censor.net/v_zablo.

20. ZMI: poriad z Kaliforniieiu vyjavleno sudno, skhozhe na znyklyi liner «Liubov Orlova» [Media: vessel similar to missing liner «Lyubov Orlova» found near California]. (2017, November 20). TASS. Retrieved November 28, 2024, from <https://web.archive.org>.
21. Znykli v okeani. P'iat istorii pro suchasni korabli-prymary [Lost in the ocean. Five stories about modern ghost ships]. (2024). Arhumenty ta Fakty. Retrieved November 20, 2024, from <https://aif.ua/society>.
22. Pryvydy moriv: 10 korabliv, shcho zalyshylysia bez komandy [Ghosts of the seas: 10 ships left without crew]. (2024). Retrieved November 20, 2024, from <https://ghostships.ua>.
23. Korabli-prymary: mify chy realnist? [Ghost ships: myths or reality?]. (2024). Retrieved November 28, 2024, from <https://parusniki.kiev.ua/ru/korabli-prizraki/>
24. Moskalenko, D. (2024). Facebook. Retrieved November 28, 2024, from <https://www.facebook.com>.
25. U mezhakh Chornobylskoho zapovidnyka doslidyly dno richky Prypiat [Within the Chornobyl Reserve, the bottom of the Pripyat River was investigated]. (2024). Retrieved November 28, 2024, from <https://mykyivregion.com.ua>.
26. Desiat zatonulykh suden i debarkaderiv zahrozhuut... [Ten sunken vessels and floating piers threaten...]. (2024). TSN.ua. Retrieved November 28, 2024, from <https://tsn.ua>.
27. Istoryky vyjavyly zatonule 18-metrove sudno-drahu... [Historians discovered a sunken 18-meter dredger vessel...]. (2024). Volynski Novyny. Retrieved November 28, 2024, from <https://www.volynnews.com>.
28. Rezultaty hidrografichnykh doslidzhen u 2020 rotsi [Results of hydrographic research in 2020]. (2020). Retrieved November 28, 2024, from <https://hydro.gov.ua/?p=3059>.
29. Pidvodna kulturna spadshchyna Ukrainy [Underwater cultural heritage of Ukraine]. (2024). Retrieved November 28, 2024, from https://nvimu.com.ua/novyny/view_fondu/231.
30. Pizintsali L.V., Shumylo O.M., Aleksandrovska N.I., Rossomakha O.I., Rabocha T.V., & Rossomakha O.A. (2022). Vplyv utylizatsii suden metodom zatoplennia na ekolohiiu ta bezpeku sudnoplavstva [Impact of ship disposal by sinking method on ecology and navigation safety]. Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoho universytetu korablebuduvannia imeni admirala Makarova, 1. Retrieved from <https://znp.nuos.mk.ua>.
31. Pro vnutrishnii vodnyi transport [On inland water transport]. (2024). Verkhovna Rada of Ukraine. Retrieved November 28, 2024, from <https://zakon.rada.gov.ua>.
32. Tekhnichniy rehlament [Technical regulation]. (2024). Ministry of Communities and Territories Development of Ukraine. Retrieved November 28, 2024, from https://mtu.gov.ua/files/Dok_PROEKT/%D0%A2%D0%B5%D1%85.

33. ISO 30000:2009. (2009). iTeh Standards. Retrieved November 28, 2024, from <https://cdn.standards.iteh.ai/samples/ISO-30000>.
34. Tsyvilnyi kodeks Ukrainy [Civil Code of Ukraine]. (2024). Verkhovna Rada of Ukraine. Retrieved November 28, 2024, from <https://zakon.rada.gov.ua>.
35. Pizintsali L.V. (2021). Metodolohichni osnovy orhanizatsiino-tekhnolohichnykh protsesiv utylizatsii suden: monohrafiia [Methodological foundations of organizational and technological processes of ship recycling: monograph]. OLDI-PLUS. ISBN 978-966-289-488-2.

Стаття надійшла до редакції 12.12.2024

Посилання на статтю: Александровська Н.І., Россомаха О.І., Пізінцалі Л.В., Россомаха О.А., Рабоча Т.В., Малишкін О.В. Судноремонт та утилізація: екологічні виклики затонулих суден України // *Вісник Одеського національного морського університету: Зб. наук. праць*, 2025. № 1 (75). С. 122-143. DOI 10.47049/2226-1893-2025-1-122-143.

Article received 12.12.2024

Reference a journal artic: Aleksandrovska N., Rossomakha O.I., Pizintsali L., Rossomakha O.A., Rabocha T., Malyshkin O. Ship repair and utilization: environmental challenges of Ukraine's shipwrecks // *Herald of the Odessa national maritime university: Coll. scient. works*, 2025. № 1 (75). P. 122-143. DOI 10.47049/2226-1893-2025-1-122-143.