

КАПИТЕЛ 2 / CHAPTER 2<sup>2</sup>

## TOPICAL ISSUES OF ENVIRONMENTAL PROTECTION AND MARITIME SAFETY

DOI: 10.30890/2709-2313.2023-16-01-016

**Вступ**

Питання охорони навколишнього середовища в останнє десятиліття висунулися в число найважливіших, які необхідно вирішити людству. Необмежене скидання відходів створило небезпеку незворотних процесів у біосфері, тобто загрозу самому життю людини. У річки і прибережні зони морів стала надходити надмірна кількість відходів, що може призвести до порушення природного процесу самоочищення водойма. Різко зросла забрудненість Світового океану. Під час експлуатації суден відбувається забруднення стічними водами, сміттям, нафтопродуктами під час аварійних розливів, зачищення танків. Шкоди навколишньому середовищу завдають відпрацьовані гази дизелів із суден, у яких містяться сажа і компоненти неповного згоряння палива. Охорона природного середовища є однією з найактуальніших проблем, що стоять перед сучасною цивілізацією.

Небачені раніше темпи екологічного розвитку світового співтовариства, особливо характерні для другої половини ХХ століття, призвели до того, що його почали здійснювати без належного врахування можливостей навколишнього природного середовища, припустимих господарських навантажень на нього, потенційної ємності біосфери. У результаті вчені різних країн попереджають про наростаючу екологічну кризу, яка в окремих регіонах уже набула найбільш виразних форм. Слід зазначити, що розвиток людського суспільства завжди був суперечливим: він постійно супроводжувався не тільки встановленням гармонійного зв'язку з природою, а й руйнівним впливом на неї. Так, є підстави вважати, що процес розвитку землеробства, який розпочався близько 12 тис. років тому, призводив до вельми істотних негативних впливів на навколишню природу. У ті часи технологія землеробства полягала в тому, що на певній ділянці випалювали ліс, потім проводили елементарний обробіток ґрунту і висаджували насіння. На такому полі через 2-3 роки ґрунт виснажувався і потрібно було переходити на нову ділянку, де все це повторювалося. Так, поступово величезні території ставали непридатними для посівів потрібних людям рослин. Екологічні проблеми в давнину породжував видобуток корисних

---

<sup>2</sup>Authors: Pulyaev Igor Oleksandrovych



копалин, який вимагав великих обсягів міцного лісу. Наприклад, інтенсивна розробка свинцевих копалень у Стародавній Греції призвела фактично до знищення лісів на Аттичному півострові.

Зміна кліматичної системи Землі в результаті глобального потепління є значною екологічною проблемою. Це явище зумовлене надлишковим накопиченням парникових газів в атмосфері в результаті антропогенного впливу. Протягом десятиліть судноплавний сектор залучено в глобальний процес декарбонізації. Саме енергоефективність морського флоту набуває все більшої актуальності в сучасних економічних та екологічних умовах. До десяти найбільших забруднювачів повітря належить морський транспорт, тому були розроблені вимоги до енергоефективності цього виду транспорту. В даний час світове судноплавство - в цілому - має на меті знизити рівень викидів на 40 % до 2030 року по відношенню до рівня 2008 року.

## 2.1. Вплив міжнародного судноплавства на навколишнє середовище

Понад 18 відсотків забруднювачів повітря спричиняє міжнародне судноплавство. Вплив судноплавства на навколишнє середовище включає забруднення повітря, води, акустичне та нафтове забруднення. Що стосується викидів парникових газів міжнародна морська організація (ММО) підрахувала, що викиди вуглекислого газу від судноплавства дорівнювали 2,2% глобальних антропогенних викидів, спричинених людиною, у 2021 році, прогнозуються зростання рівня забруднення на 50-250 відсотків до 2050 року, якщо не вжити заходів. Але слід зазначити що на перевагу вантажному транспорту судно має самий низький рівень забруднення повітря, оскільки за однакової ваги та відстані це є найефективніший спосіб транспортування. Це особливо вірно у порівнянні з авіап перевезеннями вантажів. Але морські вантажоперевезення набагато більше містять щорічних тоннажів, а відстані часто великі, тому викиди від судноплавства є глобально значними. Складність полягає в тому, що зростаюча кількість судноплавства пригнічує розвиток ефективності використання ресурсів. Зростання морських відвантажень у тон-кілометрах складає у середньому 4 % щороку з 1990-х років. Зараз у морі понад 160 000 транспортних суден, з них близько 6 000 — великі контейнерні судна. Той факт, що судноплавство користується значними податковими пільгами, сприяло зростанню викидів.

Скидання баластних вод суднами може мати також негативний вплив на



морське середовище. Круїзні судна, великі танкери та суховантажі використовують величезну кількість баластних вод, які часто приймаються в прибережних водах в одному регіоні після того, як судна скидають стічні води або вивантажують вантаж, і скидаються в наступному порту заходу, де завантажується більше вантажу. Скидання баластних вод, як правило, містить різноманітні біологічні матеріали, включаючи рослин, тварин, віруси та бактерії. Ці матеріали часто включають чужорідні, шкідливі, інвазійні, екзотичні види, які можуть завдати значної екологічної та економічної шкоди водним екосистемам, а також серйозних проблем зі здоров'ям людей.

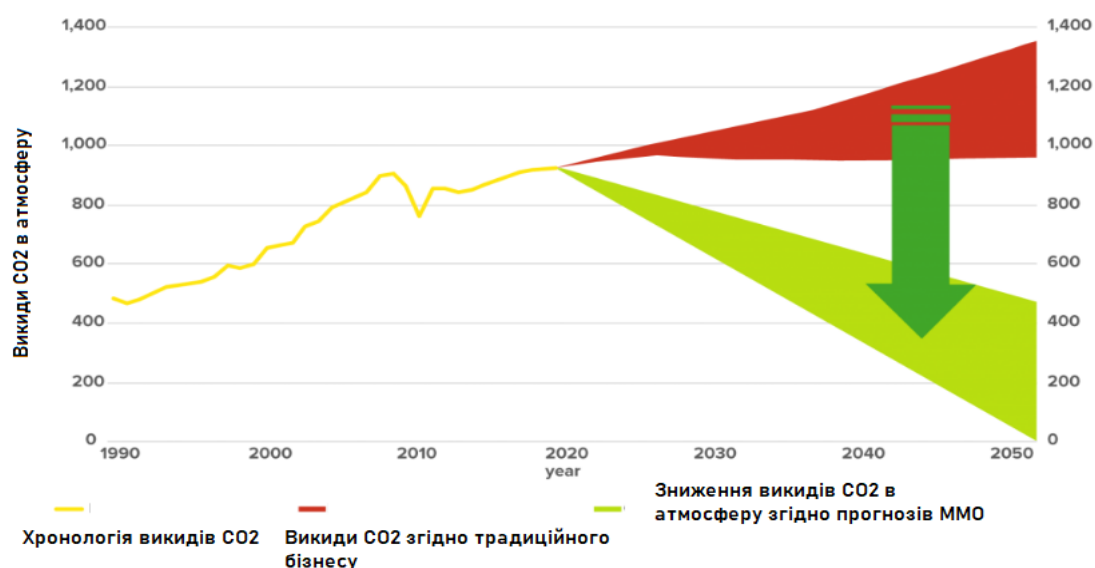
Шумове забруднення, спричинене судноплавством та іншими людськими підприємствами, зросло за останні десятиліття. Шум, спричинений суднами, може поширюватися на великі відстані, і морські види, які можуть покладатися на звук для своєї орієнтації, спілкування та годування, можуть постраждати від цього звукового забруднення. Конвенція про збереження мігруючих видів визначила океанський шум як потенційну загрозу для морського життя.

Забруднення повітря з суден генерується дизельними двигунами, які спалюють мазут з високим вмістом сірки, також відомий як бункерне паливо, утворюючи діоксид сірки, оксид азоту та тверді частинки, на додаток до оксиду вуглецю, вуглекислого газу та вуглеводнів, що знову ж таки призводить до утворення аерозолів та вторинних хімічних реакцій, включаючи утворення НСНО, озону в атмосфері. Вихлопні гази дизельних двигунів були класифіковані Агентством з охорони навколишнього середовища (АОНС) як імовірний канцероген для людини. Агентство визнає, що ці викиди від судових дизельних двигунів сприяють недосягненню озону та окису вуглецю, тобто недотриманню стандартів якості повітря, а також несприятливому впливу на здоров'я, пов'язаному з концентрацією твердих частинок у навколишньому середовищі. За оцінками ЕРА, на великі судові дизельні двигуни припадало близько 1,6 відсотка викидів оксиду азоту від пересувних джерел та 2,8 відсотка викидів частинок від пересувних джерел у Сполучених Штатах в 2020 році. Шкода навколишньому середовищу спричинена дизельними двигунами судна може бути вищим в залежності від конкретного порту. Дизельне паливо з наднизьким вмістом сірки (ULSD) є стандартом для визначення дизельного палива з істотно зниженим вмістом сірки. Станом на 2006 рік майже все дизельне паливо на нафтовій основі, доступне в Європі та Північній Америці, відповідає стандарту ULSD. Однак, бункерне паливо все ще доступне, і великі морські двигуни можуть перемикатися між двома типами просто відкриваючи і закриваючи відповідні клапани на двох різних бортових паливних баках. У 2016 році ММО



прийняла нові правила щодо викидів сірки, які мають бути впроваджені на великих суднах з січня 2020 року.

Із загального обсягу глобальних викидів в атмосферу на морське судноплавство припадає від 18 до 30 відсотків оксидів азоту та 9% оксидів сірки. Сірка в повітрі створює кислотні дощі, які завдають шкоди сільськогосподарським культурам та будівлям. Відомо, що при вдиханні сірка викликає проблеми з диханням і навіть збільшує ризик серцевого нападу. Згідно останнім дослідженням судно викидає приблизно в 50 разів більше сірки, ніж вантажівка на тонну перевезеного вантажу. У таких містах США, як Лонг-Біч, Лос-Анджелес, Х'юстон, Галвестон і Піттсбург, спостерігається один з найбільш інтенсивних судноплавних потоків, що змушує місцеву владу відчайдушно намагатися очистити повітря. Зростання торгівлі між Сполученими Штатами і Китаєм сприяє збільшенню кількості суден, що курсують Тихим океаном, і загострює численні екологічні проблеми. Очікується, що кількість поставок і надалі збільшуватиметься. На відміну від викидів сірки які залежать від використовуваного палива, викиди закису азоту в першу чергу залежать від температури згоряння. Оскільки повітря містить понад 70% азоту за об'ємом, частина його буде реагувати з киснем під час згоряння. Враховуючи, що ці реакції є ендотермічними, більша кількість закису азоту буде вироблятися при більш високих температурах згоряння. Однак інші забруднювачі, зокрема незгорілі або частково згорілі вуглеводні, також відомі як гіпердисперсні частинки або сажа, будуть більш поширеними при більш низьких температурах згоряння, тому існує компроміс між оксидами азоту та сажею.



**Рис 1- Викиди парникових газів у судноплавстві. Початкова стратегії ММО щодо парникових газів**



На морський транспорт припадає від 3,5% до 4% всіх викидів, пов'язаних зі зміною клімату, в першу чергу вуглекислого газу. За даними Світового банку, у 2022 році 3% світових викидів парникових газів, що припадають на судноплавну галузь, роблять її шостим найбільшим емітентом парникових газів у світі.

Хоча галузь не була в центрі уваги Паризької кліматичної угоди, підписаної в 2016 році, Організація Об'єднаних Націй та Міжнародна морська організація обговорили цілі та обмеження викидів CO<sub>2</sub>. Перше міжсесійне засідання Робочої групи ММО з питань викидів парникових газів відбулося в Осло, Норвегія, 23-27 червня 2008 року [13]. Перед нею було поставлено завдання розробити технічну основу для механізмів скорочення, які можуть стати частиною майбутнього режиму ММО з контролю за викидами парникових газів від міжнародного судноплавства, а також проект самих механізмів скорочення для подальшого розгляду Комітетом ММО із захисту морського середовища (МЕРС). У 2018 році в Лондоні галузь обговорювала питання встановлення лімітів для скорочення рівня викидів вуглекислого газу від базового показника 2008 року на 50% до 2050 року. Деякі методи скорочення викидів галузі включають зниження швидкості судноплавства, що може бути потенційно проблематичним для швидкопсувних товарів, а також зміни в стандартах на паливо[13]. У 2019 році міжнародні судноплавні організації, включаючи Міжнародну палату судноплавства, запропонували створити фонд у розмірі 5 мільярдів доларів для підтримки досліджень і технологій, необхідних для скорочення викидів парникових газів.

Інший підхід до зменшення впливу викидів парникових газів від судноплавства був започаткований агентством з перевірки RightShip, яке розробило онлайн Рейтинг викидів парникових газів (ПГ), як систематичний спосіб для галузі порівняти викиди CO<sub>2</sub> судна з суднами-аналогами аналогічного розміру та типу. Заснований на індексі енергоефективності ММО (EEDI), який застосовується до суден, побудованих з 2013 року, рейтинг викидів парникових газів RightShip також може бути застосований до суден, побудованих до 2013 року, що дозволяє ефективно порівнювати судна по всьому світовому флоту. Рейтинг викидів парникових газів використовує шкалу від А до G, де А представляє найбільш ефективні судна. Він вимірює теоретичну кількість викидів вуглекислого газу на тонну пройденної морської милі, виходячи з проектних характеристик судна на момент побудови, таких як вантажопідйомність, потужність двигуна та споживання палива. Судна з більш високим рейтингом можуть забезпечувати значно нижчі викиди CO<sub>2</sub> протягом усього рейсу, а це означає, що вони також використовують менше палива і є



дешевшими в експлуатації.

Найчастіше із забрудненням з суден пов'язані розливи нафти. Хоча вони трапляються рідше, ніж забруднення, що виникає в результаті щоденних операцій, розливи нафти мають руйнівні наслідки. Будучи токсичними для морського життя, поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАУ), компоненти сирової нафти, дуже важко піддаються очищенню і роками зберігаються у донних відкладеннях та морському середовищі. Морські види, які постійно піддаються впливу ПАУ, можуть мати проблеми з розвитком, сприйнятливість до хвороб та аномалії репродуктивного циклу. Одним з найбільш широко відомих розливів був інцидент з Exxon Valdez на Алясці. У березні 1989 року судно сіло на мілину і скинуло в океан величезну кількість нафти. Незважаючи на зусилля вчених, менеджерів і волонтерів, загинуло понад 400 000 морських птахів, близько 1000 морських видів і величезна кількість риби[15].

На суднах нафта часто витікає з машинного та механічного відділень або в результаті технічного обслуговування двигуна і змішується з водою в трюмі, найнижчій частині корпусу судна. Хоча трюмні води фільтруються і очищаються перед скиданням, нафта навіть у незначних концентраціях може вбити рибу або мати різні сублетальні хронічні ефекти. Трюмні води також можуть містити тверді відходи та забруднюючі речовини, що містять високий рівень кисневих матеріалів, нафти та інших хімічних речовин. Зазвичай велике круїзне судно генерує в середньому 8 тон нафтовмісних льяльних вод за кожні 24 години роботи.[13] Для підтримки остійності судна та усунення потенційно небезпечних умов від парів нафти в цих зонах, трюмні простори необхідно промивати та періодично відкачувати насухо. Однак, перш ніж трюм може бути очищений і вода скинута, нафта, що накопичилася, повинна бути вилучена з трюмної води, після чого вилучена нафта може бути повторно використана, спалена і/або вивантажена в порту. Якщо сепаратор, який зазвичай використовується для вилучення нафти, несправний або його навмисно оминають, неочищені нафтові льодові води можуть бути скинуті безпосередньо в океан, де вони можуть завдати шкоди морським мешканцям. Деякі судноплавні компанії, включаючи великі круїзні судноплавні лінії, іноді порушували правила, незаконно обходячи бортовий сепаратор нафтових вод і скидаючи неочищені нафтові стічні води. У США ці порушення переслідувались у судовому порядку і призвели до великих штрафів, але в інших країнах правозастосування було неоднозначним.

Деякі з основних міжнародних зусиль у формі договорів щодо забруднення моря, наприклад Гонолулу, який стосується регулювання забруднення моря з суден, та Конвенція ООН з морського права, яка стосується морських видів та



забруднення[13]. Незважаючи на те, що протягом морської історії було запроваджено багато місцевих та міжнародних правил, значна частина чинних правил вважається неадекватною. Загалом, договори, як правило, підкреслюють технічні особливості заходів безпеки та контролю за забрудненням, не звертаючись до першопричин неякісного судноплавства, відсутності стимулів для дотримання вимог та відсутності можливості примусового виконання заходів.

Найпоширеніші проблеми, з якими стикаються міжнародні морські перевезення, виникають через помилки в оформленні документів та відсутність у митних брокерів належної інформації про товари. Круїзні судна, наприклад, звільняються від регулювання відповідно до американської системи дозволів на скидання NPDES, відповідно до Закону про чисту воду, яка вимагає дотримання технологічних стандартів. У Карибському басейні багато портів не мають належних потужностей для утилізації відходів, і багато суден скидають свої відходи у море. Крім того, через складність морської торгівлі та труднощі, пов'язані з регулюванням цього бізнесу, всеосяжна та загальноприйнята нормативна база щодо корпоративної відповідальності за скорочення викидів парникових газів навряд чи буде досягнута найближчим часом. Насправді, викиди продовжують зростати. За таких обставин державам, судноплавній галузі та глобальним організаціям необхідно вивчити та обговорити ринкові механізми скорочення викидів парникових газів з суден.

## **2.2. Міжнародні та національні вимоги щодо запобігання забрудненням та витокам з суден**

Запобігання забрудненню судновими відходами - важлива складова частина загальної проблеми охорони навколишнього середовища. Щоб зупинити цей процес, підписано міжнародні угоди, а в багатьох країнах розроблено також і державні постанови, спрямовані на охорону поверхневих вод. У нашій країні ухвалено низку документів із цих питань.

Міжнародні екологічні правовідносини ХХІ ст. ґрунтуються на праві кожної людини незалежно від національної приналежності на здорове життя в умовах миру в гармонії з навколишнім середовищем і праві на спільну спадщину людства, якою є природа Землі. Відносини щодо використання природних ресурсів та охорони довкілля мають здійснюватися відповідно до імперативних норм міжнародного права [12]



Співпраця між державами в галузі екології ґрунтується на відповідних положеннях Статуту ООН, Загальної декларації прав людини, ухваленої ООН у 1948 р., Пакті про громадянські та політичні права людини (1976 р.), Декларації Стокгольмської конференції з проблем довкілля (1972 р.), Конвенції про оцінку впливу на довкілля в транскордонному просторі (1981 р.), Конвенції про біологічне різноманіття (1992 р.) та інших міжнародних актах і угодах. Гострота світових екологічних проблем, що виникають під впливом неконтрольованих антропогенних чинників, вимагає підвищення ефективності та інтенсивнішого використання і еколого-правових інструментів. Як об'єкти міжнародного природоохоронного співробітництва розглядають природні об'єкти і системи, які не входять до юрисдикції окремих країн і не є національним надбанням конкретної держави. Формальні міжнародні договори, конвенції, протоколи та угоди, що стосуються використання та охорони цих об'єктів, є юридично обов'язковими і становлять основу міжнародного природоохоронного законодавства. До числа найважливіших міжнародно-екологічних документів слід віднести Конвенцію про заборону воєнного або будь-якого іншого ворожого впливу на природне середовище (1977 р.), Конвенцію про захист озонового шару (1985 р.), Конвенцію про охорону мігруючих видів диких тварин (1979 р.), Конвенцію про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що перебувають під загрозою зникнення (1973 р.), Конвенцію ЮНЕСКО про охорону всесвітньої культурної та природної спадщини (1972 р.). Вимоги цих перевірених часом угод здебільшого імплементовані в національні законодавства і стали суттєвою частиною правової системи багатьох розвинених країн. Участь в екологічних конвенціях та угодах практично завжди приносить істотні вигоди державі-учасниці.

Прогрес у всіх галузях сучасного життя має зворотний бік і часто призводить до збільшення промислово-антропогенного навантаження на біоту планети. Переважання економічних інтересів вносить вагомі корективи в дотримання вимог міжнародних еколого-правових норм, що відбивається на виконанні вимог міжнародних конвенцій.

Світова екологічна спільнота на антропогенну деградацію довкілля реагує розробленням нових міжнародних угод. Тому додатково до конвенції було підготовлено Кіотський протокол, ухвалений 11 грудня 1997 р., який набув чинності 16 лютого 2005 р. Ухваленим документом для промислово-розвинених країн встановлено конкретні вимоги щодо зниження викидів парникових газів, а для країн, що розвиваються, - щодо скорочення викидів у середньому на 5 %. Кіотський протокол був ратифікований практично всіма





країнами світу; кількість учасників у 2009 р. досягла 192. США підписали документ у листопаді 1998 р., але в 2001 р. відмовилися його ратифікувати. Канада офіційно вийшла з Протоколу в грудні 2012 р.

У розвиток Кіотського протоколу було ухвалено Паризьку угоду, про вихід з якої через перерозподіл американських багатств на користь інших країн заявив президент США Д. Трамп. Рішення президента викликало обурення світової спільноти: за емісією вуглекислого газу США посідають друге місце після Китаю. Однак новий президент Д. Байден оголосив про намір відновити членство країни в Паризькій угоді.

Зусилля, спрямовані на поліпшення умов для природи і людини з'явилися на порядку денному протягом останніх десятиліть. Питання екологічної ефективності обговорюється на місцевому, регіональному та глобальному рівні з метою поліпшення умов життя нинішнього і майбутніх поколінь. З часів промислової революції спалювання викопного палива спричинило чисте збільшення викидів в атмосферу CO<sub>2</sub> що впливає на наш клімат. Забруднення повітря озonom, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> та твердими частинками має більш прямий вплив на здоров'я людини і в основному має місцеве та регіональне значення. Міжнародні угоди та конвенції, такі як Кіотський Протокол до Рамкової конвенції Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату та Конвенція про транскордонне забруднення повітря на великі відстані (CLRTAP) були створені в результаті співпраці між кількома країнами. Ці форуми, однак, не включають судноплавство та екологічні правила щодо забруднення повітря від міжнародного судноплавства що впливають з конвенцій ММО.

### **2.3. Регулювання експлуатаційного та аварійного забруднення навколишнього середовища на об'єктах водного транспорту**

Забруднення довкілля об'єктами водного транспорту, може відбуватися по-різному. В одних випадках таке забруднення може спостерігатися як об'єктивно присутнє в умовах нормальної експлуатації цих об'єктів. В інших забруднення довкілля може виникати, коли параметри технологічних процесів або технічних пристроїв практично миттєво виходять за межі нормальних експлуатаційних значень, тобто у випадках аварій [12]. Тому забруднення довкілля необхідно розглядати як експлуатаційне та аварійне. Залежно від інтенсивності та характеру прояву експлуатаційне



забруднення може проявляти себе як:

- постійно діюче з рівномірним розподілом надходження забруднювальних речовин у навколишнє середовище в часі;
- періодично діюче.

До першої групи випадків експлуатаційного забруднення можна зарахувати такі: утворення стічної води на суднах і підприємствах, викиди під час вентиляції резервуарів для зберігання нафти чи нафтопродуктів, утворення побутових відходів, утворення підсолонцевої (ляльної) води під час експлуатації суден та інші випадки.

До другої групи випадків можна віднести: утворення зливого стоку, утворення деяких видів технологічного стоку (підтоварна нафтовмісна вода), утворення деякої нафтопродуктової води під час експлуатації суден та інші випадки утворення деяких видів виробничих відходів (будівельне сміття, наприклад під час ремонту приміщень).

Надходження забруднювальних речовин від техногенних об'єктів у навколишнє природне середовище часто нерівномірно розподілене в часі, що є важливим чинником для правильної оцінки рівня забруднення і прийняття правильних рішень для його зниження. Найбільш об'єктивним параметром, який характеризує експлуатаційне забруднення, є інтенсивність надходження забруднювальних речовин у навколишнє середовище, оскільки інтенсивність характеризує і концентрацію забруднювальних речовин у забрудненій субстанції, наприклад у стічній воді, і обсяг цієї субстанції. Згаданий вище фактор нерівномірності надходження забруднювальних речовин враховується такими поняттями, як валова та миттєва інтенсивність надходження забруднювальних речовин. Однак, як буде сказано нижче, параметром інтенсивності не завжди вдається скористатися під час регулювання експлуатаційного забруднення. Під час дослідження експлуатаційного забруднення практично завжди інтенсивність надходження забруднювальних речовин у навколишнє середовище є відомою. Рівень негативного впливу експлуатаційного забруднення можна знижувати. Повністю виключити експлуатаційне забруднення в більшості випадків неможливо. Наприклад, утворення господарсько-побутової стічної води визначається самою присутністю людей на суднах. Поява можливості повного припинення експлуатаційного забруднення в певних (окремих) випадках може бути пов'язана з появою принципово нових технологій, матеріалів тощо. Наприклад, ляльна вода на суднах може зникнути тоді, коли почнуть застосовуватися джерела енергії, які не використовують нафтопродукти.



Аварійне забруднення характеризується насамперед просторово-часовою невизначеністю його виникнення. Можна сказати одразу, що ця обставина є основною причиною того, що аварійне забруднення довкілля практично не регулюється. Наприклад, під час експлуатації суден є єдина спроба регулювати аварійне забруднення, яке може мати місце під час бункерування суден [3]. Найпоширенішим випадком аварійного забруднення на водному транспорті є аварійний розлив нафти або нафтопродуктів. Аварійне забруднення на кожному потенційно небезпечному з цього погляду об'єкті характеризується ймовірністю виникнення випадків аварійного забруднення і збитком для навколишнього середовища. Для такого аварійного забруднення, як аварійний розлив нафти або нафтопродуктів, шкода довкіллю пропорційна кількості розлитих нафтопродуктів. Ймовірність аварійного забруднення можна знижувати, але виключити повністю не можна.

Основний принцип регулювання експлуатаційного забруднення полягає в тому, що необхідні значення параметрів, які характеризують якість довкілля, забезпечуються шляхом регулювання надходження забруднювальних речовин від техногенних об'єктів у навколишнє середовище. Ті значення інтенсивності надходження забруднювальних речовин у довкілля, за яких забезпечується необхідна якість довкілля, вважаються допустимими і після відповідного затвердження являють собою норму надходження забруднюючих речовин у навколишнє середовище. Якщо фактична інтенсивність перевищує допустиму, підприємству необхідно передбачити і здійснити комплекс заходів, які забезпечать зниження фактичної інтенсивності до допустимої. Для того щоб такий механізм працював, необхідно виконати низку таких умов:

- встановити параметри, які достатньо об'єктивно характеризуватимуть якість навколишнього середовища;

- встановити способи отримання інформації про спостережувані значення зазначених параметрів;

- установити гранично допустимі значення параметрів, які характеризують якість довкілля (норми якості довкілля);

- встановити параметри, які характеризують техногенний об'єкт як джерело забруднення;

- установити способи отримання інформації про спостережувані значення цих параметрів;

- установити взаємозв'язок між параметрами, які характеризують якість довкілля, і параметрами, які характеризують техногенний об'єкт як джерело забруднення.



Найчастіше для характеристики якості використовують такий параметр, як концентрація забруднювальних речовин. Для характеристики якості води природних водних об'єктів використовують також такі параметри, як БСК, СК, солі-індекс, які дають можливість оцінити забруднення води органічними речовинами та її бактеріологічну небезпеку. Отримати інформацію про спостережувані значення параметрів, які характеризують якість довкілля, можна двома способами - розрахунком або вимірюванням. Але в будь-якому разі всі зацікавлені сторони мають користуватися одним, установленим у законодавчому порядку способом. Вибір способу отримання необхідної інформації залежить від багатьох чинників - точності способу отримання інформації, можливості реалізації, вартості та деяких інших. Спосіб отримання інформації щоразу обирається для кожного конкретного випадку. Такі норми якості довкілля, як гранично допустимі концентрації забруднювальних речовин (ГДК), встановлюються на підставі досліджень впливу забруднення довкілля на здоров'я людини та природні об'єкти. Як було сказано вище, найбільш об'єктивним параметром, що характеризує техногенний об'єкт як джерело забруднення, є інтенсивність надходження забруднювальних речовин від техногенних об'єктів у навколишнє середовище. Визначення фактичних значень інтенсивності надходження забруднювальних речовин аналогічно сказаному вище - можливе або розрахунком, або вимірюванням. Наразі фахівцями в цій галузі запропоновано математичні залежності, які пов'язують параметри якості довкілля з параметрами, що характеризують техногенні об'єкти як джерела забруднення [15]. Однак такі залежності встановлено тільки для стаціонарних об'єктів, що вплинуло на формування механізму регулювання забруднення навколишнього середовища нестационарними об'єктами - об'єктами транспорту.

Виконання зазначених умов дає змогу розрахунковим способом визначити той допустимий рівень надходження забруднювальних речовин від техногенних об'єктів (стаціонарних) у навколишнє середовище, за якого його якість залишатиметься в межах необхідних норм. Норми надходження забруднювальних речовин розраховуються індивідуально для кожного техногенного об'єкта (підприємства) і за кожною забруднювальною речовиною і після затвердження природоохоронними контролюючими організаціями починають діяти.

Експлуатаційне забруднення суднами регулюється, але регулюється за допомогою іншого механізму, який є менш об'єктивним порівняно з описаним вище. У цьому випадку обмеження надходження забруднюючих речовин у



навколишнє середовище забезпечується встановленням граничних значень концентрації забруднювальних речовин, які містяться у забрудненій субстанції, наприклад стічній, льяльній воді або у відпрацьованих газах. Зрозуміло, що концентрація речовини в забрудненій субстанції не є достатньо об'єктивним параметром, який міг би характеризувати техногенний об'єкт як джерело забруднення, бо концентрація не відображає загальну кількість забруднювальних речовин, які можуть надходити в навколишнє середовище.

Крім того, зазначені обмеження встановлюються заздалегідь і поширюються на велику групу суден, що не дає змоги враховувати певні індивідуальні особливості процесу надходження забруднення та його поширення в навколишньому середовищі. Наприклад, на всіх внутрішніх водних шляхах для всіх суден, незалежно від потужності суднової енергетичної установки, вантажомісткості або району плавання, норма надходження нафтопродуктів у водойму з очищеною льяльною водою являє собою одне числове значення.

Деяке підвищення об'єктивності механізму регулювання забруднення довкілля нестаціонарними техногенними середовища нестаціонарними техногенними об'єктами може бути досягнуто встановленням диференційованих норм - граничних значень концентрації забруднювальних речовин, наприклад залежно від обсягу забрудненої субстанції. Реалізація такої пропозиції дещо ускладнила б процедуру контролю над забрудненням, однак зробила б механізм регулювання більш об'єктивним. Деякий подібний нормативно-правовий досвід можна спостерігати під час регулювання забруднення внутрішніх водних шляхів нафтопродуктами, які можуть надходити у водойми з очищеною льяльною водою. Норма очищення такої води встановлена окремо для суден і для плавучих очисних станцій.

Причиною неможливості регулювати забруднення навколишнього середовища нестаціонарними техногенними об'єктами за допомогою механізму, що використовується для стаціонарних об'єктів, є неможливість встановлення взаємозв'язку між параметрами якості довкілля та параметрами, що характеризують техногенний об'єкт як джерело забруднення, у вигляді математичної залежності. Аварійне забруднення довкілля характеризується за допомогою параметра, який називається ризик. Ризиком називають добуток імовірності виникнення аварійного забруднення на заподіяну шкоду за цієї ситуації:

$$R = PS,$$

де R - величина ризику;

P - імовірність виникнення аварійного забруднення;



S - величина збитків від аварійного забруднення.

Як уже було сказано вище, нині механізм регулювання аварійного забруднення ще не сформовано. І сказане нижче є пропозиціями авторів щодо розроблення такого механізму.

Механізм регулювання аварійного забруднення має передбачати розрахунок гранично допустимого значення ризику для кожного об'єкта, на якому може виникнути аварійне забруднення.

Гранично допустиме значення ризику має розраховуватися через встановлення гранично допустимих значень імовірності аварійного забруднення та збитків. Це твердження обґрунтовується тим, що власне параметр ризику нами не спостерігається і безпосередньо не визначається, наприклад вимірюванням. Цей параметр завжди розраховується через відомі значення ймовірності та збитку.

Існують різні підходи до оцінки збитків. Здебільшого величину шкоди розраховують у натуральних показниках, наприклад таких, як обсяг забруднення, або у вартісному вираженні, тобто через величину витрат на запобігання негативному впливу аварійного забруднення на природне середовище. Гранично допустиме значення шкоди (ГДЗ) теоретично може набувати значень у діапазоні від максимально можливого до нуля. Наприклад, ПДУ для резервуара для зберігання нафтопродуктів може теоретично набувати значень від значення повного об'єму резервуара до нуля. Точне значення ПДУ в зазначеному діапазоні можна визначати з різних позицій. Наприклад, за величину ПДУ можна приймати ту кількість нафтопродуктів, яка може бути втрачена в навколишнє середовище за встановлений час спрацьовування системи, що запобігає аварійний розлив на аварійному об'єкті. Наразі поки що не запропоновано метод визначення гранично допустимого збитку. Для визначення гранично допустимого значення ймовірності аварійного (ПДВА) забруднення необхідно враховувати такі чинники.

По-перше, визначуване значення ПДВА має враховувати фактично спостережувану частоту аварійних ситуацій на досліджуваному об'єкті. Встановлюване значення ПДВА має бути не більшим за фактичну ймовірність, тому що загалом регулювання забруднення повинно як мінімум не погіршувати ситуацію і викликати прагнення до зниження ймовірності аварійного забруднення.

По-друге, встановлюване значення ПДВА має бути реально досяжним. В іншому разі норма не забезпечуватиме позитивний ефект процесу регулювання аварійного забруднення загалом. Тому гранично допустиме значення



ймовірності аварійного забруднення теоретично має бути не більшим за спостережувану в практиці експлуатації досліджуваного техногенного об'єкта частоту аварійних ситуацій і не меншим за реально досягну для даного рівня розвитку технологій, техніки і матеріалів імовірності аварійного забруднення. Крім того, необхідно врахувати такі міркування. Зниження ймовірності аварійної ситуації загалом призводить до зниження шкоди навколишньому середовищу, однак одночасно вимагає витрат. Сумарні витрати характеризуватимуться областю мінімуму [22]. Звідси виникає поняття оптимальної ймовірності аварійного забруднення, тобто такої, якій відповідатимуть найменші сумарні витрати на компенсацію збитків і на заходи щодо зниження ймовірності. Тому для визначення ПДВА необхідно мати інформацію про фактичну частоту аварійних ситуацій на всіх небезпечних ділянках спостережуваного техногенного об'єкта, а також мати можливість розрахувати область оптимальної ймовірності. Важливими для дослідження розглянутої проблеми також є такі обставини. Відомо, що кожній події передують низка інших подій, пов'язаних причинно-наслідковими зв'язками. Тому якщо аварійне забруднення розглядати як деяку подію, то цій події передуватимуть інші події, які по відношенню до аварійного забруднення можна розглядати як його причини. Аналіз цих подій з погляду точки зору їхньої ймовірності, а також з погляду типу логічних зв'язків, що пов'язують згадані події, дає змогу встановити лімітуючі події, тобто ті події-причини, які найбільшою мірою визначають імовірність аварійного забруднення та його можливі масштаби. Такий підхід дає змогу найефективніше і водночас економічно використовувати технічні засоби, необхідні для запобігання виникненню аварійного забруднення та ліквідації його наслідків.

## 2.4. Морські забруднення спричинені аваріями та затонулими суднами

З метою захисту океану від забруднення на міжнародному рівні було розроблено відповідну політику. Існують різні способи забруднення океану, тому протягом історії було створено безліч законів, стратегій і договорів. Визначення Забруднення моря (визначення ООН) - "Введення людиною, прямо чи опосередковано, шкідливих речовин або викидів побічної діяльності в морське середовище, що призводить до шкідливих наслідків таких як: небезпека для здоров'я людини, перешкоджання морській діяльності, погіршення якості морської води для різних видів використання та зменшення



морської води для різних видів використання та зниження рівня сприятливих умов ". Забруднення моря - це поєднання хімічних речовин і сміття, більшість з яких надходить з наземних джерел і змивається або здувається в океан. Це забруднення завдає шкоди навколишньому середовищу, здоров'ю всіх організмів та економічним структурам у всьому світі.

Типи морського забруднення. Евтрофікація коли у воді спостерігається надлишок хімічних поживних речовин, переважно нітратів і фосфатів, це призводить до евтрофікації або забруднення поживними речовинами. Евтрофікація знижує рівень кисню, погіршує якість води, робить воду непридатною для проживання риби, впливає на процес розмноження морських мешканців та збільшує первинну продуктивність морської екосистеми. Підкислення Океани діють як природний резервуар для поглинання вуглекислого газу з атмосфери Землі. Але через зростання рівня вуглекислого газу в атмосфері вуглекислого газу в атмосфері, океани по всьому світу стають кислими за своєю природою, як наслідок, це призводить до підкислення океанів. Дослідники та вчені не змогли виявити потенційну шкоду, яку закислення океану може мати для атмосфери Землі. Але існує серйозне занепокоєння, що підкислення може призвести до розчинення структур карбонату кальцію, що може вплинути на формування мушлі у молюсків, а також на корали.

Токсини, існують стійкі токсини, які не розчиняються або швидко розпадаються в морській екосистемі. До них відносяться такі токсини, як пестициди, ДДТ, ПХБ, фурани, ТБТ, радіоактивні відходи, феноли та діоксини накопичуються в клітинах тканин морських форм життя і призводять до біоаккумуляції, що ускладнює життя під водою, а іноді призводить до мутації водних форм життя.

Постійно зростаюча залежність людського населення від пластику заповнила океани і сушу, він складається з 80 відсотків сміття, знайденого в океані. Пластик, скинутий і знайдений в океанах, є небезпечним для морських форм життя і дикої природи. Зростаючий рівень пластикових звалищ, знайдених в океанах, призводить до задухи, потрапляння в організм морських мешканців і може стати пасткою для морських тварин під водою.

Затонулі судна, аварії на суднах, пошкодження, вихід з ладу судна або інших плавучих технічних засобів, внаслідок зіткнення з рухомими об'єктами або нерухомими такими як портові споруди, прибережні скелі, підводні рифи, айсберги та внаслідок потрапляння суден на мілину, або в результаті пожежі спричиняє скидання відходів в океан що є одним з найбільших джерел забруднення морського середовища яке в свою чергу спричиняє

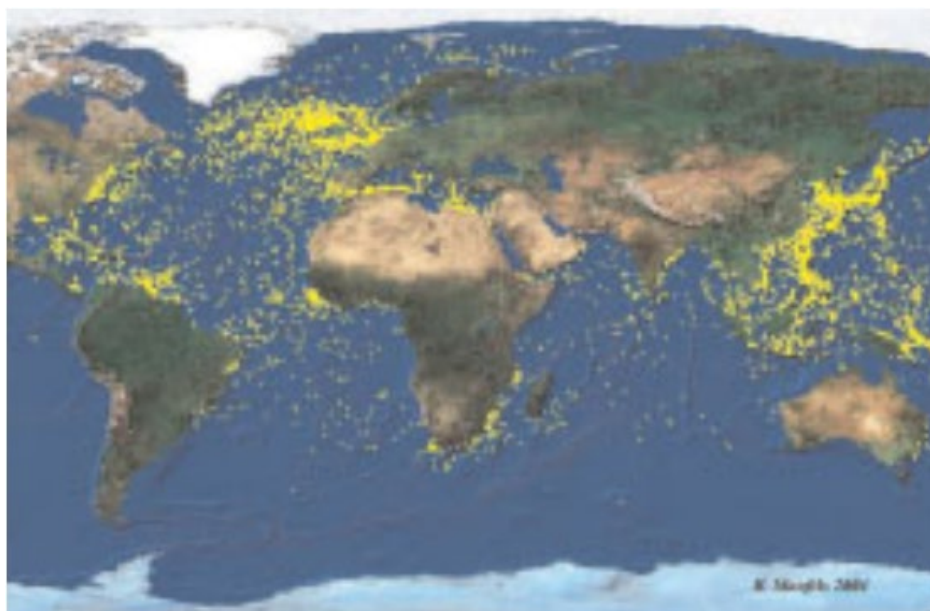




забруднення екосистеми океану. Наразі процес підвищення кислотності океану відбувається в 10 разів швидше, ніж за останні 55 мільйонів років. За оцінками до 2100 року кислотність морської води може збільшитися приблизно в 1,5 рази порівняно з доіндустріальним рівнем.

Затонулі судна, їхні металеві конструкції старіють та руйнуються, що загрожує викидом небезпечного вмісту в океан через вплив корозії. Наприклад у північній частині Атлантичного океану знаходиться 25% затонулих суден від усіх що є в світі і потенційно забруднюють навколишнє середовище. За оцінками, ці затонулі судна містять майже 38% від загального обсягу нафти, що міститься в усіх затонулих суднах. У Середземному морі знаходиться 4% затонулих суден у світі і значні обсяги нафти на їх борту. Ці цифри є високими, враховуючи розміри і ступінь вразливості морського середовища.

Нафта - не єдина загроза морському біорізноманіттю. Інше джерело загроз це військові кораблі, що використовувалися у Другій світовій війні, деякі також перевозили боєприпаси, які з роками піддавалися корозії до такого рівня, що з них може початися витік значної кількості токсичних речовин. Деякі з цих токсичних речовин, такі як ртуть, не піддаються біологічному розкладанню і можуть спричинити хімічне забруднення харчового ланцюга.



**Рис 2 – Концентрація затонулих суден, база даних AMIO ТА SPREP**

Більшість водних басейнів, якщо не всі моря та океани світу, містять залишки затонулих суден. Поєднуючи інформацію про затонулі кораблі часів Другої світової війни з басейну Тихого океану (SPREP) та нової географічної бази даних аварій на суднах (AMIO) географічних баз даних, загальна кількість



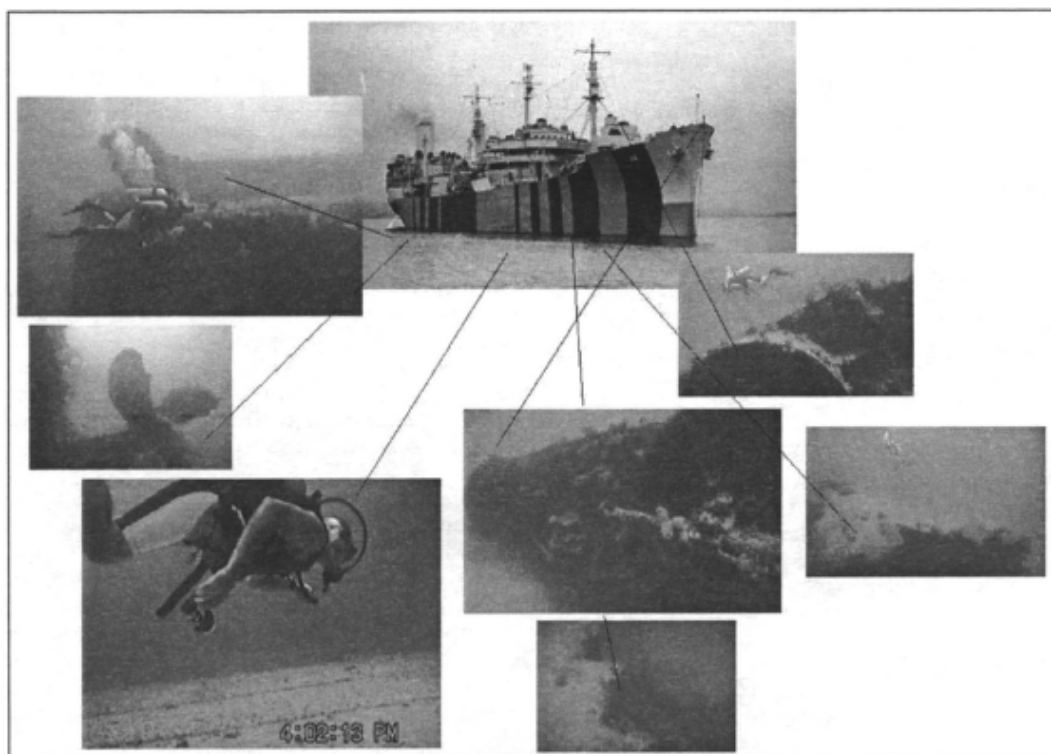
затонулих суден становить 7807 суден по всьому світу, що разом становить понад 34 мільйони тон металу різних типів суден включаючи 861 нафтовий танкером. Хоча робота над базою даних аварій на суднах Тихоокеанської програми SPREP є відносно завершеною, робота над аваріями в інших океанах розпочалася лише нещодавно. База даних Атлантичного, та Індійському океанах (АМІО) та база даних аварій Другої світової війни перебуває на початковій стадії. Наразі база даних АМІО містить понад 3953 суден валовою місткістю понад 1000 тон, що дорівнює понад 20 мільйонам тон вантажу, що лежить на дні океану.

Уряд Японії має суверенітет або право власності на понад 85% суден, затонулих у Тихому океані у 2003 році. Однак, головною зацікавленою стороною у справі решти затонулих суден є уряд Великої Британії, який має суверенітет трохи більше половини затонулих в базі даних АМІО, що становить понад 10 мільйонів тон британського судноплавства часів Другої світової війни.

**Таблиця 1- База даних затонулих суден АМІО**

Країна	Кількість суден	% від загальної кількості
Великобританія	1903	51%
Німеччина	194	5%
Греція	142	3,70 %
Нідерланди	157	4%
Норвегія	305	8
Панама	88	2.30%
Швеція	106	2,80%
США	607	16%
Всього	3502	92,8

Попередні інциденти нафтового забруднення та аварії на судні добре демонструє досвід судноплавства у минулому наприклад USS Mississinewa, саме аварія на цьому судні показала, що особливе занепокоєння викликає місцезнаходження суден високого ризику, саме затонулих суден і їх вантажу, який вони перевозили.



**Рис 3 - Місцезнаходження лагуни Уліті і аварії USS Mississinewa**

Місцезнаходження нафтовиків і нафтових танкерів, і торгових, викликає першочергове занепокоєння. Ці судна становлять більший ризик через велику кількість нафти, яку вони перевозили на борту під час затоплення. На Рисунку 2 показано узагальнене місцезнаходження затонулих нафтових танкерів по всьому світу, об'єднавши набори даних SPREP та АМІО. Ці нафтові танкери становлять реальну і постійно зростаючу загрозу для морського середовища і добробуту людей через витіки забруднення морського середовища. Одна лише база даних АМІО наразі налічує понад 529 танкерів за межами Тихого океану. Більшість з цих танкерів знову мають британський суверенітет.

**Таблиця 2 - База даних АМІО про затонулі нафтові танкери, власність**

Країна	Кількість суден	% від загальної кількості
Велика Британія	193	42%.
Німеччина	4	0,80%
Нідерланди	20	4.30%
Норвегія	86	18.80%
Панама	26	5.70%
Швеція	5	1%
США	122	26.70%
Усього	456	99,3%



Як зазначалося, географічна база даних АМІО все ще перебуває на стадії розробки, але початкові дані вказують на те, що більшість суден знаходяться в Атлантичному океані. Спадщина Атлантики нараховує понад 3000 суден тільки в Північній Атлантиці і приблизно 305 суден в Середземному морі.

**Таблиця 3- Бази даних АМІО та SPREP - розподіл аварій суден у світі**

Океан/Море	Кількість від загальної кількості	Загальний тоннаж	Кількість танкерів
Північна Атлантика	3002	15108305	452
Південна Атлантика	198	1143374	20
Середземне море	305	1578910	19
Індійський	313	1813398	35
Арктика	124	729569	2
Тихий океан	3276	12158895	273

Танкери для нафтопродуктів транспортували у минулому різноманітні продукти, включаючи різні види сирової нафти, мазут та/або нафтопродукти. З 529 танкерів, зареєстрованих у цій базі даних, 105 танкерів, як відомо, перебували в баластом на момент затоплення і, отже, становили незначний ризик забруднення нафтою, за винятком забруднення власним мазутом. Про ще 181 танкерів не було інформації про те, чи були вони в баласті і які вантажі вони перевозили. Таким чином, залишається 243 нафтові танкери з точною інформацією про вантаж, за допомогою якої можна оцінити кількість нафти на борту цих танкерів в середньому.

Важкий мазут часто розглядається як найбільш екологічно значуща загроза розливу нафти через його стійкість навіть після вивітрювання в морі і дуже повільну швидкість біологічного розкладання. Витік нафти танкера Prestige завдала значної шкоди, оскільки витік вантажу був важкий мазут з високою в'язкістю. З 243 танкерів лише 79 танкерів були ідентифіковані як такі, що перевозили мазут, і тому увага була зосереджена на цих суднах, щоб оцінити кількість нафтового вантажу нафтопродуктів на борту. Ці 79 танкерів разом містили понад 939 мільйонів літрів (>248 мільйонів галонів) мазуту. Це в середньому



11 мегалітрів нафти на судно. Цей розрахунок ґрунтується на багатьох припущеннях, але він також є дуже консервативним, оскільки не включає танкери, про які немає інформації або танкери, які перевозили інші вантажі, окрім мазуту (тобто сиру нафту, бензин, бензол, дизельне паливо, авіаційний спирт). Поточна база даних АМІО тільки для Атлантичного та Індійського океанів містить інформацію про судна водотоннажністю понад 1000 тон. Підводні човни, однак, були включені, оскільки вони також містять значну кількість небезпечних хімічних речовин, таких як свинець, кислоти і ртуть, які також становлять екологічну загрозу.

Морське середовище є згубним і агресивним хімічним середовищем для металевих предметів і дерев'яних конструкцій. Швидкість руйнування затонулих суден залежить від типу конструкції, тривалості занурення, глибини занурення, хімічних, фізичних і біологічних факторів. Корозія солоної води разом з рухомими донними відкладеннями, морськими бактеріями і організмами, що руйнують морськими бактеріями і організмами, руйнівними штормами і течіями відновлюють хімічний склад затонулого корабля до його первинної елементів. Певний захист металевої надбудови судна може відбуватися завдяки похованню в м'якому мулі на морському дні, а також зниженому вмісту кисню і температури в глибокій воді. Але в кінцевому підсумку затонуле судно яке опиняється з часом під водою руйнується до такої міри, що може вивільнити частину або весь свій нафтовий вантаж, паливо, мастильні матеріали або небезпечні хімічні речовини. Затонулі судна на мілководді, що піддаються впливу теплій тропічній воді, зазвичай руйнуються швидше, ніж затонулі в холодних глибоководних водах. Це в першу чергу пов'язано з низкою факторів навколишнього середовища, до яких відносяться мілководний кисень, насичені киснем води в лагунному або прибережному середовищі, мікробна атака, вплив штормів, нестабільні донні відкладення і місцевий гідродинамічний вплив, що діють на затонуле судно [15]. Торговельні судна, що загинули в морі через шторми, посадку на мілину або зіткнення, як очікується, зазнали значних структурних пошкоджень, пожежі та вибухи перед затопленням а саме:

- Розчавлені та деформовані величезними силами моря, якщо затонулий на великій глибині;
- Зазнали відповідної деформації чи руйнування перед затопленням;
- З часом осіли в донні відкладення і будуть продовжувати осідати, створюючи різні структурні напруження і деформації на судно з часом;
- Зазнали впливу штормів, тайфунів і океанських течій протягом багатьох



десятиліть;

- Зазнав повільної та змінної деградації металевої конструкції через загальну втрату металу від окислення (іржі) та електрохімічних реакцій;
- Втрата міцності кріплень по всій надбудові судна і трубопроводів судна, що спричиняє можливі внутрішні та зовнішні витoki нафти.

Витoki нафти із затонулих суден часто відбуваються в трубопровідній об'язці та механічних з'єднаннях, клапанах і стиках, зазвичай у внутрішніх частинах паливних і вантажних танків [15]. Металеві кріплення з часом втрачають здатність утримувати фланці (наприклад, гайки і різьблення втрачають свою здатність), гумові ущільнення виходять з ладу, а потрапляння морської води до металевих компонентів і ущільнень спричиняє іржу і втрату металу. Оксид заліза (іржа) займає більший фізичний об'єм, ніж заліза, спричиняючи розширення і роз'єднання вже ослаблених кріплень, що призводить до ослаблених кріплень, що призводить до витoku та просочування нафти або потрапляння морської води. З кожним роком судна, втрачені для судноплавства дедалі більше руйнуються, і ризик значного витoku нафти стає більш імовірним. Саме з цієї причини ризик забруднення морського середовища від затонулих суден є відносно "ною" проблемою, і саме тому її потрібно вирішувати якнайшвидше, щоб забезпечити глобальну згоду і готовності до цієї проблеми світового масштабу.

Під час і після Другої світової війни більшість затонулих суден містили не лише мазут і (трагічно) людські життя, але й велику кількість боєприпасів, снарядів, мін, глибинних боєприпасів інших вибухових речовин, а також деяких хімічні бойові отруйні речовини (БОР) .

За поточними оцінками, у водах знаходиться понад 300 000 тон хімічних бойових отруйних речовин лише у водах навколо Європи, здебільшого скинутих в основному навмисно. Понад 4900 тон хімічно отруйних речовин було скинуто біля берегів Японії за вказівкою американських окупаційних сил, а понад 21 000 тон хімічно отруйних речовин було поховано в австралійських водах. Балтійське, Баренцове, Північне та Ірландське моря, як кажуть, пронизані боєприпасами і хімічно отруйними речовинами з часів минулого. Утилізація хімічно отруйних речовин і невикористаних озброєнь у морі вважалася на той час найкращим методом утилізації на той час; оскільки їх було просто занадто дорого зберігати, спалювати або утилізувати на суші. Часто покинуті судна завантажували непотрібними матеріалами і утилізували в спеціально відведених для цього місцях, в інших випадках непотрібні бомби і контейнери з хімічно отруйними речовинами просто викидали за борт за власним бажанням. Вважали, що море,



має необмежену поглинаючу здатність. Хімічно отруйні речовини і озброєння все частіше контактують з діяльністю людини, такою як рибальство. У 1970-х роках, наприклад, траулери нечасто тралили на глибинах нижче 120 м, зараз вони можуть тралити на глибинах 1500 м, а скинуті відходи стають набагато більшою ніж просто неприємність, вони стали загрозою для здоров'я і потенційною екологічною проблемою. Існують численні сумні приклади поранень і загибелі людей, спричинених виловом токсичних матеріалів з морського дна. Смертельні випадки і важкі поранення були спричинені тим, що рибалки стикалися з небезпечними знахідками, саме тому багато рибалок у Балтійському морі тепер мають на борту засоби хімічного захисту і засоби дезактивації.

Однак, на жаль, іноді скинуті хімічні вантажі не опускаються прямо на дно, оскільки балони, ящики і контейнери часто ставали плавучими на поверхні або в товщі води і переміщувалися на великі відстані від попередньо затвердженого місця скидання. В інших випадках вибухові речовини або токсичні хімічні вантажі не були скинуті в затвердженому місці через погані погодні умови, відсутність пильного державного нагляду або економію часу і пального для глибоководного захоронення. Найбільше занепокоєння європейських урядів викликає виявлення місць захоронення хімічно отруйних речовин поблизу рибальських угідь. Наприклад, Норвегії відомо лише про місцезнаходження 15 з можливих 36 затонулих суден, які містили понад 168 000 тон хімічно отруйних речовин.

Питання "хто несе відповідальність" за ці затонулі судна стало дуже складним і предметом багатьох міжнародних дебатів. Питання юрисдикції щодо затонулих суден часів Другої світової війни детально обговорювалося, але якщо підсумувати, то затонулі судна класифікуються як "державні судна" і як такі мають "суверенний імунітет", тобто вони не підпадають під дію багатьох морських конвенцій, таких як МАРПОЛ. Суверенітет військових суден (чи то військові, чи то торгові) належить державі, яка контролювала це судно на момент його загибелі. Цей імунітет також поширюється на майно, вантаж або вміст на борту судна на момент затоплення. Тоді припустити, що відповідальність за будь-які наслідків забруднення моря та шкоди навколишньому середовищу також буде покладено на державу прапора. Три держави, під прапором яких перебуває більшість (80%) суден, у всьому світі - це Японія, Сполучені Штати та Великобританія. Всі три держави нещодавно опублікували політику щодо захисту, суверенітету і відповідальності за потоплені судна.

Багато країн зайняли позицію "пасивного моніторингу" щодо затонулих суден та їх потенційно небезпечного вантажу, як у випадку з американським



нафтовим танкером "Монтебелло" біля узбережжя Каліфорнії і судна з боєприпасами USS Richard Montgomery у водах Великої Британії [23]. Монтебелло загрожує узбережжю Каліфорнії понад 11 мегалітрів сирової нафти, а есминець Річард Монтгомері загрожує естуарію Темзи, острову Шеппі та його околицях понад 3000 тон вибухівки [17]. У майбутньому може виникнути необхідність вжити рішучих запобіжних заходів, щоб запобігти потенційному інциденту забруднення моря або людських жертв. Регіональні оцінки ризику визначають місцезнаходження, тоннаж і власність цих суден, а також визначатиме ступінь ризику, який вони становлять.

Судна з високим ступенем ризику потребуватимуть подальшої дослідницької діяльності як визначення ступеня корозії корпусу судна як це було зроблено для "Монтебелло" в Хантері у 2002 році.

Загалом, налічується 861 затоплених танкерів і нафтоналивних суден на дні Світового океану (529 в АМІО і 332 в SPREP). Коли інцидент розливу нафти із затонулого судна зазвичай вирішується на спеціальній реактивній основі для усунення безпосередньої загрози забруднення. Такі складні питання, як юрисдикція, національний суверенітет, політична чутливість і юридична відповідальність можуть стати на шляху своєчасного реагування на розлив. З точки зору юрисдикції є три основні власники затонулих суден Великобританія (1940 суден), Японія (3322 судна) і США (1022 судна) володіють понад 80% усіх затонулих суден, зареєстрованих у базах даних на сьогоднішній день.

Наступним етапом для бази даних АМІО буде подальше дослідження, але слід зазначити наступне, що пасивний моніторинг може працювати лише деякий час, а природа морської води та вплив корозії і зносу конструкції цих суден, вказують на те, що це лише питання часу; і коли вони почнуть забруднювати морське середовище ступінь розливу нафти буде катастрофічним, матиме вплив на навколишнє середовище, рибальство, туризм і торгівлю. Боєприпаси і вибухові речовини також є проблемою, яка вимагає негайної уваги і подальшого розслідування. Аварія з одним з таких суден може призвести не лише до забруднення і екологічних проблем, але й до загибелі місцевих жителів, рибалок або рятувальних команд. Ця проблема не є унікальною, а Програми розвитку Організації Об'єднаних Націй (ПРООН) повідомило про 282 затонулих судна в територіальних водах Іраку, які можуть становити екологічну загрозу, якщо їх не буде безпечно вилучено [17].

База даних АМІО знаходиться на початковій стадії і вже показує масштаби проблеми і кількість затонулих суден. У найближчі роки база даних АМІО має за мету створення більш повного списку затонулих суден. Врешті-





решт, оцінки ризиків на місці призведуть до впровадження регіональних стратегій і планів дій у надзвичайних ситуаціях для більш успішної роботи з затонулими суднами та загрозою, яку вони становлять як для людського життя так і для довкілля.

Посилаючись на дослідження, проведене Всесвітнім фондом природи (WWF), Італія, та неурядовою організацією Legambiente, а також на доповідь Парламентської асамблеї країн Середземномор'я "Захоронення токсичних і радіоактивних відходів та торгівля людьми в Середземному морі", Парламентська асамблея Ради Європи висловлює глибоке занепокоєння незаконним захороненням токсичних і радіоактивних відходів, що перевозилися на старих суднах, які були навмисно затоплені в Середземному морі. Тому Асамблея підкреслює, що без карт, що відображають ці ризики, неможливо зробити точну оцінку загрози. Інвентаризація потенційно забруднюючих затонулих суден була складена компанією Environmental Research Consulting (ERC) у 2004 році [17]. Ця міжнародна база даних морських затонулих суден ідентифікувала близько 8 569 потенційно забруднюючих затонулих суден по всьому світу, включаючи 1 583 танкери. Однак точної інформації та даних про глибоководні затонулі судна на глибині менше 600 метрів бракує.

Асамблея вважає, що рішення про порятунок нафти та інших небезпечних речовин із затонулого судна повинні ґрунтуватися на обґрунтованій оцінці ризиків і ретельному аналізі витрат і вигод, оскільки будь-яка операція з порятунку зазвичай є дорогою, трудомісткою і ризикованою.

Потреба у спільній політиці щодо поводження з затонулими суднами та їхнього видалення вже давно є предметом обговорення в Міжнародній морській організації. Найробійська міжнародна конвенція про видалення затонулих суден, відкрита для підписання у 2007 році, забезпечує гармонізовану правову базу для вирішення проблеми затонулих суден. Конвенція містить набір правил, спрямованих на забезпечення швидкого видалення будь-яких затонулих суден, які можуть створювати перешкоди судноплавству або загрозу навколишньому середовищу і які знаходяться у виключних економічних зонах, природоохоронних зонах або на континентальному шельфі держав-учасниць.

Асамблея вітає включення до Найробійської конвенції режиму фінансової безпеки, який покликаний забезпечити, щоб власники затонулих суден несли головну відповідальність і фінансову відповідальність за позначення і видалення затонулих суден, які становлять загрозу для навколишнього середовища. Однак Асамблея висловлює глибокий жаль з приводу того, що лише чотири країни підписали Найробійську конвенцію - Естонія, Франція, Італія та Нідерланди, що



перешкоджає її набуттю чинності на даний момент.

У світлі вищевикладених міркувань Парламентська Асамблея рекомендує державам-членам Ради Європи підписати і ратифікувати Найробійську міжнародну конвенцію про видалення затонулих суден, створити європейську базу даних про затонулі судна, їх місцезнаходження, вантаж і потенціал забруднення, в координації з національними органами по боротьбі із забрудненням моря або в рамках регіональних морських конвенцій: Конвенції про захист морського середовища Північно-Східної Атлантики (Конвенція ОСПАР) 1992 року, яка набула чинності 25 березня 1998 року; Конвенції про захист морського середовища та прибережної зони Середземного моря (Барселонська конвенція) 1976 року, з поправками, внесеними в 1995 році, і Конвенції про захист морського середовища Балтійського моря (Гельсінська конвенція) 1974 року, з переглянутими в 1992 році. Проводити систематичну оцінку затонулих суден з метою виявлення тих, що становлять загрозу навколишньому середовищу, та підтримувати цю інформацію в актуальному стані. Підтримувати дослідження з метою вдосконалення:

- здатності прогнозувати швидкість корозії та деградації затонулих об'єктів для різних умов (температура води, течії тощо);
- знання фізичних властивостей нафти, токсичних і радіоактивних речовин у глибоководних, холодних водах і середовищах морської води під високим тиском;
- технологію дистанційно керованих підводних апаратів (ROV) з метою зменшення витрат на виявлення та локалізацію затонулих суден, а також витрат на видалення нафти або нейтралізацію токсичних чи ядерних відходів, та/або видалення уламків суден;
- розглянути можливість створення європейського фонду для старих затонулих кораблів, власники яких або невідомі, або недоступні, або неплатоспроможні, для покриття витрат на розслідування та лікування затонулих кораблів, які становлять загрозу для навколишнього середовища.

Наразі база даних АМІО містить понад 3953 суден часів Другої світової війни валовою місткістю понад 1000 тон, що дорівнює понад 20 мільйонам тон вантажу, що лежить на дні океану.



## **Висновки.**

Слід зазначити що екологічні наслідків нафтових розливів є катастрофічними для довкілля. Запобігання розливу нафти, особливо у вкритих водах, вважається найвищим пріоритетом для захисту навколишнього середовища. Екологічні наслідки розливу нафти включають вплив на види та середовища існування, а також на використання морського середовища зацікавленими сторонами, тобто соціально-економічні наслідки. Оцінка впливу розливу нафти є складним завданням а екологічні наслідки є складними і маловивченими тому існує певної стратегії для їх оцінки що завжди потребує моніторингу з боку фахівців та уваги вченої спільноти.