

УДК 613.656

## ГОЛОВНІ НАПРЯМИ ЗУСИЛЬ УКРАЇНСЬКИХ ВЧЕНИХ У ВИРІШЕННІ ПРОБЛЕМ САНІТАРНО-ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ СВІТОВОГО ОКЕАНУ

**Кузнєцов О.В.**

*Український НДІ медицини транспорту, м. Одеса*

**Ключові слова:** *світовий океан, водний транспорт, санітарно-екологічний моніторинг*

Відомо, що планета Земля є водною планетою, так як її поверхня на 2/3 вкрита Світовим океаном, не враховуючи річок, озер, болот.

Попередження забруднення навколишнього середовища морським і річковим транспортом є однією з першочергових задач людства. Тому екологічне благополуччя водяного середовища є визначальним фактором життєзабезпечення біологічного середовища на Землі в цілому.

За оцінками ЮНЕСКО, до 2025 року мирові запаси прісної води в переліку на одного мешканця планети зменшаться на 30%, більше половини мешканців планети будуть знаходитися у так званому «водному стресі».

Щорічно підприємствами комунально-побутового господарства скидається у Чорне море понад 33,8 тис. тон азоту, 2,6 тис. тон фосфору, 24,1 тис. тон нафтопродуктів. Також, щороку з водами річок Дунаю, Дніпра, Дністра та інших річок України до Чорного моря надходить понад 653 тис. тон завислих речовин, 8 тис. тон органічних речовин, близько 1900 тон азоту та 1200 тон фосфору, що складає біля 80% від загального об'єму скидаємих у море речовин [3].

До Світового океану щорічно потрапляють мільйони тон нафти, до 50% пестицидів, які використовуються в сільському господарстві, транспортні засоби забруднюють скидами твердих відходів, м'яких матеріалів, рідких отруйних і радіоактивних речовин, синтетичних відходів, промислових, побутових, судових відходів [1, 2].

Задачі з екологічної безпеки на-

вколишнього середовища, в тому числі й морського, можуть бути вирішені:

1. Шляхом складання нормативно-правової бази для захисту навколишнього середовища і створення відповідних державних структур, які будуть забезпечувати їх виконання;
2. Шляхом організації науково-технічних умов утворення нових систем очисних споруд і технологій, направлених на зменшення їх викидів;
3. Шляхом проведення санітарно-екологічного моніторингового контролю для здійснення науково-обґрунтованого прогнозування екологічних наслідків і прийняття організаційно-управлінських рішень по зменшенню антропогенного забруднення середовища і раціонального використання, охорони і відновленню ресурсів морських акваторій і прісноводних водоймищ.

З метою поліпшення санітарно-екологічного стану на водному транспорті України ДП Український НДІ медицини транспорту і Південний НДІ морського флоту розробили проект «Комплекс збирання й переробки твердих відходів (побутового сміття з суден і об'єктів порту)». Техніко-економічне обґрунтування в разі упровадження проекту крім екологічного ефекту, дає суттєвий економічний прибуток. В співдружності з проектно-конструкторськими колективами України і Росії, науковими установами Польщі були проведені багато численні дослідження ефективності роботи санітарної техніки для очистки і знезаражування господарсько-побутових і фекальних вод:

- очисна станція «ЕОС» - автоматизо-

вана установка електрохімічної обробки стоків встановлена на багатотоннажних суднах;

- морська очисна станція «МОС» - біологічного принципу дії з занурювальною системою аеротенку - підприємство «Варма» (Польща) і інш.

Внаслідок проведених досліджень розроблений принципово новий засіб доочищення нафтовмісних вод за допомогою мікробів-деструкторів роду *Pseudomonas*, апробований у стендових умовах. Даний принцип доочищення використали під час створення експериментальної двухступенової установки, яка забезпечує зниження вмісту нафтопродуктів у л'яльних водах з 20-25 мг/дм<sup>3</sup> до 0,5-1 мг/дм<sup>3</sup>.

Пропозиції ДП Український НДІ медицини транспорту МОЗ України за висновком центру АН України включені до плану реконструкції портів причорноморських міст. Авторський пріоритет в області селекції активних штамів *Pseudomonas* зареєстрований у музеї живих культур УкрНДІ мікробіології і вірусології.

Для вирішення екологічної проблеми оздоровлення прибережних вод на пріоритетній підставі розроблений оригінальний пристрій, захищений авторським патентом, принцип дії якого заснований на використанні енергії хвиль. Його застосування потрібно в місцях прибережного відпочинку населення: пляжах, лиманах, лагунах, де накопичується значна кількість патогенів.

Під час здійснення науково-технічних програм проведена модернізація низки існуючих технологій і природоохоронного обладнання: приставка для безреагентного знезаражування рідин; біохімічний засіб очистки стічних вод, заснований на застосуванні препарату сухих мікроорганізмів активного мулу для прискореного запуску і ефективної роботи компактних пристроїв на суд-

нах; дозатори для дезінфекційної і дезодоруючої рідин; занурювана система для аеротенку біопристроїв (нова модернізація оформлюється патентом); пристрій для розділення рідкої фракції; автоматизована станція очищення господарсько-побутових і промислових стоків [5].

Розроблений ДП Український НДІ медицини транспорту МОЗ України пристрій мікробіологічного контролю стану мікрофлори мулів у системах біологічного очищення стічних вод, який дає змогу експонувати пластини обростання в аеропортах СБО. Пристрій призначений для оцінки ефективності якості мулів на технологічних етапах їх формування під час експлуатації станцій.

Проведена гігієнічна регламентація енергозберігаючої технології очищення і доочищення стічних вод від завислих органічних речовин і мікроорганізмів, заснована на застосуванні коагулянтів, відходів виробництва. Вивчені сплави хлораторів титано-магнієвого виробництва КШК, синтезованого з використанням соляно-кислих розчинів фракції дистиляції тетрахлориду титану і червоного шламу ЗАТ «НГЗ» (відношення  $Ti : t (Fe, Al) = 1:10$ ). Застосування відходів аніліно-фарбового виробництва (низькоосновний кислий оксидоклорид алюмінію (ОХА) з вмістом 10% активної речовини по А1203 забезпечує стійке очищення стічних вод промислових підприємств, знижує екологічне навантаження і є економічно вигідним препаратом.

Встановлено, що судна мирового флоту щорічно перевозять в різні прибережні райони світового океану близько 10 мільярдів тон водяного баласту і нерідко з заболочених прибережних районів, які містять сотні видів гідробионтів, здібних виживати в рейсових умовах тривалістю кілька місяців. Негативний вплив таких інтродукцій було проілюстровано виявленням у 80-х роках обростаючої євразійської мідії «Зеб-

ра» в Великих озерах, отруйного японського дінофлагеляту у Австралії і хижої північноамериканської ксенофори у Чорному морі.

Крім того, світова тенденція розвитку пасажирського флоту передбачає створення «плавучих островів» з пасажиромісткістю до 10000 чоловік і більше. Ці обставини повертають нас до концепції створення плавучих суден-заводів з опріснення морської води, яку більш ніж 10 років тому розробив професор В.Ф.Коваленко.

Епідеміологічна небезпека водяного баласту і вірогідність його контамінації збудниками інфекційних захворювань підтверджена спостереженнями Всесвітньої Організації Охорони Здоров'я. Так пандемія холери (1961-1991 рр.), яка почалася зі східної частини острова Сулавесі (Індонезія), пов'язана з судноплаванням. Встановлений зв'язок епідемії холери, яка почалася на узбережжі Перу, з кількома портами латинської Америки, що свідчить про її розповсюдження морськими суднами.

У листопаді 1991 р., червні 1992 р. у США були виявлені збудники холери у водяному баласті суден, що приходили з Південної Америки. Це стало причиною утвердження відповідної міжнародної програми досліджень.

В процесі проведення експериментальних досліджень Українським НДІ медицини транспорту вперше були регламентовані основні санітарно-екологічні критерії оцінки рівнів забруднення баластних вод і осадків.

Для зменшення ризику індуціювання водяного середовища суднами Українським НДІ медицини транспорту і Південним НДІ морського флоту розроблена система знезаражування водяного баласту шляхом використання озону (в межах 2-6 г/м<sup>3</sup>).

В зв'язку з вступом в силу Додатку VI МАРПОЛ 73/78 з поступового посилення норм граничного вмісту NO<sub>x</sub> і SO<sub>x</sub> у вихлопних газах енергетичної ус-

тановки морських суден актуальними залишаються результати науково-дослідних робіт двадцятирічної давнини Одеської національної морської академії по паливопідготовці, пов'язаної з її гомогенізацією, додаванням води одночасно з подачею палива у камеру згорання, H<sub>2</sub>O/води і H<sub>2</sub>/водню разом з подачею повітря. Промислове застосування цих методів, наприклад, фінською компанією Wartsila NSD на середньооборотних двигунах, дало можливість зменшити кількість окислів азоту на 50-60% під час вприскування H<sub>2</sub>O паралельно з паливом і на 20-30% під час використання методу емульсифікування H<sub>2</sub>O з паливом, який застосовують у системах звичайного вприскування.

Дослідження з гомогенізації важкого палива, проведені на судах, підтвердили глибокі структурні зміни в молекулярному складі вуглеводнів, збільшення ступені дисперсності асфальтенів, курбетів, карбоїдів.

Розробка і застосування різних типів гомогенізаторів дозволить зменшити в'язкість мазуту на 20%, а твердість до 3%. Ці властивості гомогенізованого палива зберігаються достатньо тривалий час, а подрібнення остаточних фракцій веде до значного скорочення горючої частки палива, яка раніше після сепарації видаляється у вигляді нафтошламу.

Нові технології паливопідготовки на судах для змішування, гомогенізації, приготування високодисперсних водоналивних з вмістом H<sub>2</sub>O до 17-20% і водне паливних емульсій приводить до зниження розходу палива до 12%, зменшенню окислів азоту на 30-37%, сірчаного ангідриду SO<sub>2</sub> і сірководню H<sub>2</sub>S на 50% і повної відсутності вуглеводнів, що не згоріли. Тепер вивчається можливість очищення вихлопних газів за допомогою скрубєрів на основі тонкого розпилення H<sub>2</sub>O і надійних каталітичних реакторів, які знижують вміст NO<sub>x</sub> до 99%; CH/CO - до 90% і сажі - до 40%.

У севастопольському національному технічному університеті закінчені дослідження по модернізації систем для очищення нафтовмісних вод шляхом виключення другорядного емульгування переведенням сепаратора на вакуумний режим, що дало можливість знизити нафтовміст у воді на виході установки у 1,5-2 рази, що забезпечує міжнародний норматив (до  $5 \text{ млн}^{-1}$ ) при початковій концентрації емульсії до  $250 \times 10^{-1}$ .

Національним університетом кораблебудування ім. Адмірала Макарова розроблені і успішно використовуються установки для утилізації відходів з термопластмас і здобуванню з них дизельного і твердого пального.

Враховуючи весь час зростаюче використання енергії у світі, розглядається можливість будівництва плавзаводів, які будуть робити по даній технології, в зв'язку з чим задача санітарно-епідеміологічної служби своєчасно включитися по розділу попереднього санітарного надзору на етапі їх проектно-конструкторських розробок, так як за такими суднами-заводами або міні заводами на пасажирських суднах майбутнє [7].

Проблему визначення ролі людини в його антропогенному впливі на навколишнє середовище потрібно вирішувати вже зараз, тому що від цього залежить майбутнє існування всього людства.

#### Література

1. Ланский Д.Н., Раскин Б.М., Алфимов Н.Н. Санитарная охрана моря / Москва, 1978. - 165 с.
2. Сиденко В.П., Войтенко А.М. К вопросу защиты экосистемы прибрежных вод Черного моря // Сб. научн. статей ОЦЗНТИ., Одесса, 1998. - С. 37-40.
3. Лихачев С.А. Экологические проблемы Черного моря // Сб. научн. статей ОЦЗНТИ., Одесса, 2006. - С. 122-129.
4. Сиденко В.П., Войтенко А.М., Кузнецов А.В. Эколого-санитарные стандарты безопасности мореплавания // Одесса: Феникс, 2004. - 55 с.
5. Кунупаров С.М. Предотвращение загрязнения моря судами. // «Морской транспорт», 1979. - 336 с.
6. Сиденко В.П., Войтенко А.М., Кузнецов А.В. // Санитарная охрана морской среды, проблемы и пути решения // «Актуальные проблемы транспортной медицины, 2006 - №3 (5) -С. 108-115.
7. Голиков В.А., Голиков В.В. Экологические аспекты безопасности мореплавания // Сб. научн. статей ОЦЗНТИ., Одесса, 2006. - С. 53-56.

#### Резюме

#### ГЛАВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ УСИЛИЙ УКРАИНСКИХ УЧЕНЫХ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ САНИТАРНО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МИРОВОГО ОКЕАНА

*Кузнецов А.В.*

Рассмотрены основные достижения украинских ученых по предотвращению антропогенного загрязнения мирового океана.

#### Summary

#### MAIN DIRECTIONS OF EFFORTS OF UKRAINIAN SCIENTISTS IN DECISION OF PROBLEMS SANITARY AND ECOLOGICAL SAFETY OF WORLD OCEAN

*Kuznetsov A. V.*

Basic achievements of the Ukrainian scientists are considered on prevention of anthropogenic contamination of world ocean.

*Впервые поступила в редакцию 18.11.2009 г. Рекомендована к печати на заседании редакционной коллегии после рецензирования*