

УДК 504.064.2:628.394

В.М. Теут

Науково-виробнича впроваджувальна фірма ТОВ «ГЕОТЕХНОЛОГІЯ», Київ

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ АКВАТОРІЇ МОРЯ ЗА ДОПОМОГОЮ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО СУДНА

У статті представлені результати аналізу літератури що пов'язані із створенням систем екологічного моніторингу морської поверхні і вирішується завдання використання екологічного судна при проведенні екологічного спостереження в умовах розливу шкідливих речовин або нафти (нафтопродуктів).

Ключові слова: *аналіз, екологічний моніторинг, морська акваторія, вплив, спеціалізоване судно.*

Вступ

Актуальність теми. Дослідження, проведені екологами в морях і океанах показали, що останнім часом відбувається зміни в певних морських екосистемах, які пов'язані з дією шкідливих речовин, і в першу чергу з розливом нафти і нафтопродуктів [1]. При цьому нафтові розливи у водному середовищі можуть статися на будь-якому з етапів пов'язаних з видобутком, зберіганням або транспортування нафти. Все це наводить до розробки нових систем екологічного моніторингу водних поверхонь і у випадках розливу нафти до її локалізації з можливістю усунення наслідків. При цьому, усунення наслідків пов'язане з визначенням необхідного складу сил і засобів, а також проведення безпосередніх заходів щодо виявлення і ліквідації розливів шкідливих речовин або нафти (нафтопродуктів). Одним з раціональних підходів є створення систем екологічного моніторингу на основі використання спеціалізованого судна [2]. Це дає можливість не лише зняти проби морської води, але і використовувати імітаційних систем що здійснюють прогнозування результатів розливу шкідливих речовин (зокрема нафти і нафтопродуктів), з визначенням можливого району поширення і оцінки ризику впливу на довкілля з обчисленням збитку екосистемі. Окрім цього необхідно вироблення рекомендацій по проведенню організаційно-технічних рекомендацій по залученню сил і засобів, для ліквідації розливів нафти і нафтопродуктів в морському середовищі. Це необхідно для локалізації і ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій при можливих розливах шкідливих речовин, нафти і нафтопродуктів [3]. Тому дане завдання, є важливою і має прикладний характер.

Аналіз джерел літератури і наочної області. Аналіз літератури [1÷4] показав, що на сьогоднішній день великомасштабні розливи нафти і нафтопродуктів пов'язані з аваріями на танкерах і пошкоджених нафтових платформах, що відносяться до найбільш частих і небезпечних по своїх наслідках

надзвичайних ситуацій. Дослідження показали, що на сучасному етапі недостатньо приділяється уваги питанням пов'язаних визначенням стану якості водного середовища, а також завдань що пов'язані з проведенням екологічним моніторингом, і в разі виникнення визначенню розмірів розливу шкідливих речовин або нафти (нафтопродуктів) і її поширення у водному середовищі, прогнозування поширення, а так само визначення складу і розрахунку матеріально-технічних засобів для ліквідації наслідків розливу [3]. Все це наводять до складної проблеми пов'язаної з очищенням води від даних забрудників і відновлення морської екосистеми у відповідність. Тому особливу роль грає створення і використання систем екологічного моніторингу морського середовища в акваторіях для необхідності моделювання різних надзвичайних ситуацій з можливістю ліквідації наслідків розливу нафти і нафтопродуктів.

Мета статті. В зв'язку з цим в статті представлена методика проведення екологічного моніторингу моря із застосуванням спеціалізованих судових засобів з можливістю надання інформації для ліквідації наслідків розливу в морському середовищі.

Виклад основного матеріалу

Особливості проведення екологічного моніторингу в акваторії моря пов'язано із створенням системи регіонального моніторингу, яка здійснює спостереження за якістю поверхневих вод, характеристику глибинного профілю і використовує наступні принципи: комплексність і систематичність спостережень, узгодженість термінів їх проведення з характерними гідрологічними ситуаціями, визначення показників якості води єдиними методами [5]. При цьому застосовуються програми контролю за фізичними, хімічними, гідробіологічними і гідрологічними показниками; здійснюється періодичність проведення контролю; проводиться відбору і аналізу проб води, у відповідності існуючих методик.

Організація проведення екологічного моніторингу морських екосистем є комплексною системою спостережень за їх атмосферними, поверхневими і підземними джерелами. Тому оцінку стану необхідно проводити відносно комплексної системи спостережень, оцінки і прогнозу зміни стану природного середовища під впливом антропогенних чинників.

Екологічний моніторинг проводиться виходячи із значення міри антропогенного впливу на екосистему на основі вживання пунктів спостережень і є точками, де систематично здійснюється відбір проб для подальшої оцінки показників якості води. Як пости спостережень використовують гідрометорологічні буї, на які в автоматичному режимі збираються первинні дані про морське середовище (температурі, вологості, солоності, рівнях концентрації і так далі). Ці дані передаються на гідрометорологічні станції, де надаються на вимогу. Проте збір первинної інформації не дає повної картини про зміну морської екосистеми в разі антропогенного впливу.

Тому застосовуються спеціалізовані судна екологічного моніторингу, які є експериментальними лабораторіями, оснащеними устаткуванням для оцінки стану водних систем експресними або дистанційними автоматизованими методами [4]. При цьому, спеціалізовані судна мають в своєму розпорядженні автоматичні станції контролю якості води, що виконують роботу в автономному режимі ефективними засобами [6].

Недоліком даних технічних засобів, є мінімальна допустима автономність плавання судна, визначувана кількістю і дислокацією приймальних пристроїв в районі передбачуваної експлуатації судна [2, 3].

У зв'язку з цим пропонується використовувати методику проведення екологічного моніторингу акваторії моря за допомогою спеціалізованого судна на основі поетапного виконання існуючого науково-методичного апарату представленого в роботі [3].

На рис. 1. представлена структура методики проведення моніторингу морської акваторії.

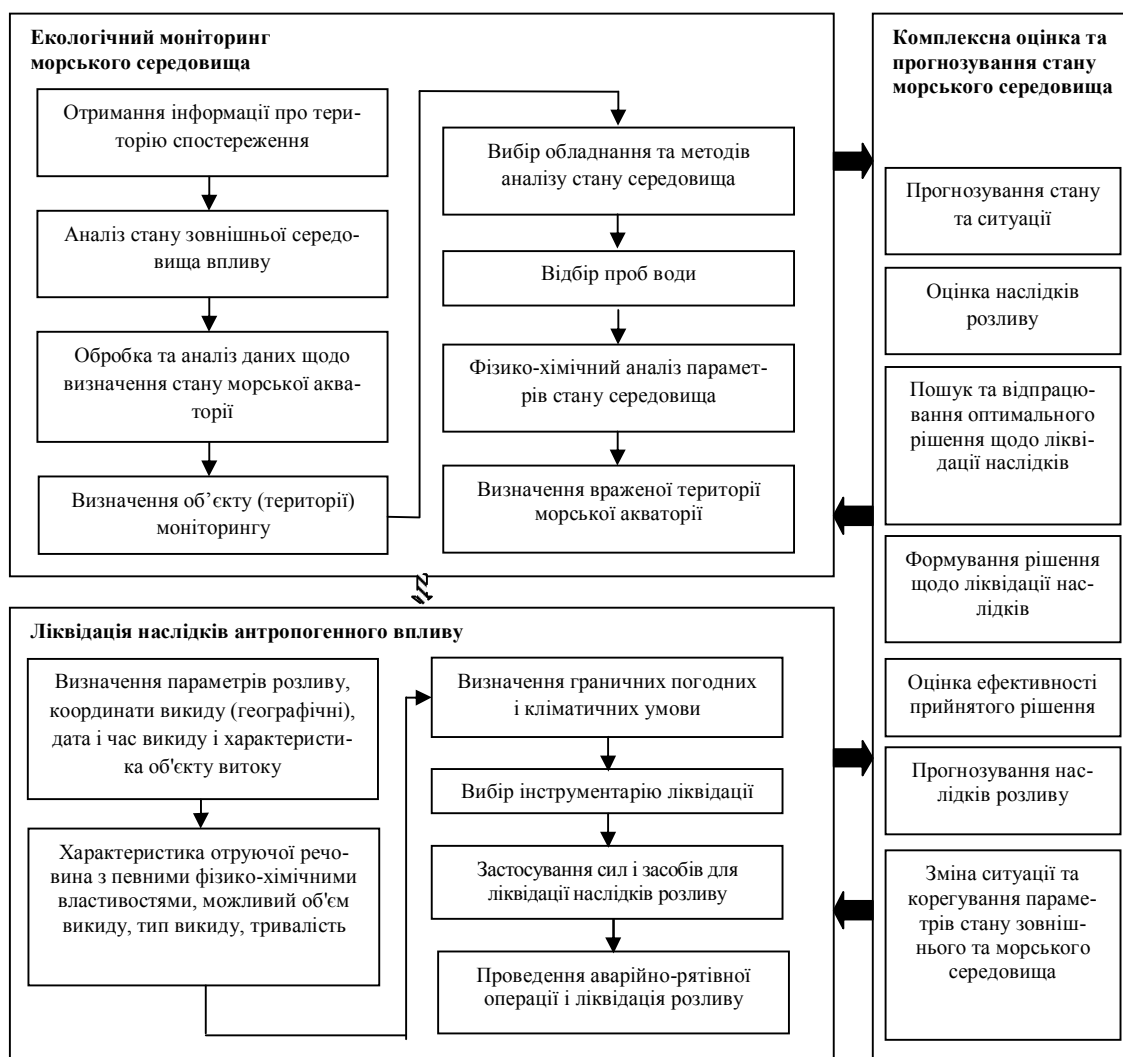


Рис. 1. Структура методики проведення моніторингу в морській акваторії

Методика проведення екологічного моніторингу морського середовища в акваторії включає три основні взаємозв'язані етапи:

1. *Етап.* Екологічний моніторинг морського середовища.

2. *Етап.* Комплексна оцінка та прогнозування стану морського середовища.

3. *Етап.* Ліквідація наслідків антропогенного впливу.

Розглянемо детальніше перший і другий етапи, оскільки вони є ключовими при проведенні моніторингу, а також при обґрунтуванні вирішення на ліквідацію наслідків розливу шкідливих (що отруюють) речовин.

1. *Етап.* Екологічний моніторинг морського середовища.

На початковому етапі організації екологічного моніторингу по спостереженню і контролю якості морських вод є визначення території спостереження і місць (точок) контролю. Місце контролю вибирається в першу чергу в тих точок, в яких є великий антропогенний вплив, а також схильних до значного забруднення шкідливих речовин (місце видобутку нафти). Тому необхідно провести аналіз стану морського середовища з врахуванням впливу зовнішніх метеоумов. Це не обходжений для подальшого використання в імітаційній моделі при прогнозуванні.

Для дослідження природних процесів впливу метеоумов і визначення фонових стану морського середовища мають дані (еталони) не схильні до прямої антропогенної дії в місцях, в т.ч. розташованих на територіях спостереження. Окрім цього, місце розташування змін встановлюються з врахуванням гідрометеорологічних і морфологічних особливостей водного середовища, можливих розташувань джерел забруднення, кількості, складу і властивостей шкідливих речовин (при нафтовидобування, розливу нафтопродуктів і так далі), можливих варіантів.

Використання спеціалізованого судна дозволяє здійснити екологічний моніторинг за умови початкового виводу судно в задані точки прилегли до зони розливу але не заходивши в неї, з можливістю проведення автономного спостереження. Це здійснюється завдяки тому, що спеціалізовані судна оснащені гідрохімічними і гідробіологічними лабораторіями для виконання аналізів проб води. По можливості використовуються автоматичні методи відбору проб і автоматичне визначення показників. Таким чином, спеціалізоване судно забезпечує збір даних, аналізуючи їх, здійснення первинну обробку та узагальнення отриманих даних. Спеціалізоване судно також забезпечує також передачу інформації в центр організації моніторингу [5].

У відповідності відбору проб морської води проводиться фізико-хімічний аналіз стану водного середовища і визначення міри, зони розливу в морській акваторії.

Хімічний склад води в пробі, відібраній в створі джерела забруднення, характеризує фонові показники якості води в даній точці. Порівняння фонових показників з показниками якості води в пробі, дозволяє судити про характер і міру забрудненості води під впливом джерел забруднення. Зміна хімічного складу води в пробах, дає можливість оцінити міру впливу отруйливих речовин на морську екосистему.

Залежно від отруйливої речовини (нафти або нафтопродуктів) залежить програма і методика відбору проб, використання тих або інших методів і пристроїв збору даних про розлив.

2. *Етап.* Комплексна оцінка та прогнозування стану морського середовища.

Комплексний оцінка екологічного моніторингу включає надання даних про стан навколишнього природного середовища для визначення фактичного рівня забруднення і попередження про критичні ситуації, що створюються, шкідливі для екосистем [6]. Тому на даному етапі проводиться постійна оцінка умов впливу шкідливих речовин при їх розливі на морську акваторію, а також проводиться оцінка стану і функціональної цілісності екосистеми.

Окрім цього, визначаються умови, коли для необхідного коректування дій в тих випадках, що цільові показники екологічних умов не досягаються, тобто здійснюється вироблення оптимального управлінського рішення по ліквідації наслідків розливу шкідливих речовин [6]. При цьому, основним завданням комплексної оцінки стану є здобуття інформації: для оцінки показників стану і функціональної цілісності екосистеми; виявити причини зміни цих показників і оцінити наслідки таких змін, а також визначити заходи, що коректують, в тих випадках, коли цільові показники екологічних умов не досягаються; створити передумови для визначення заходів по локалізації і ліквідації виникаючих негативних ситуацій пов'язаних з порушенням морської екосистеми.

Окрім цього, здійснюється прогнозування зміни морської екосистеми під впливом, що управляє, при виборі того або іншого інструментарію ліквідації наслідків.

При цьому, вибір складу контрольованих показників повинен зважати на специфіку шкідливої речовини (нафти або нафтопродукту) ґрунтуючись на аналізі нормативної документації і науково-методичної літератури. Це дозволить здійснити контроль на джерелах дії на морське місце існування; контроль суміжної території поширення

шкідливих речовин; прогнозування ділянок забруднення.

Необхідно також враховувати: склад контрольованих показників, частота спостережень і кількість точок контролю, які коректуються залежно від інтенсивності техногенного навантаження. Збільшення розмірів площі впливу шкідливих отруйливих речовин (нафти або нафтопродуктів) що здійснюють посилення техногенної дії, як правило, викликає необхідність розширення зони спостереження і збільшення частоти спостережень. Зниження техногенного навантаження, підтвержене фактичними натурними вимірами, спричиняє за собою скорочення кількості точок спостереження з подальшим веденням моніторингу на тих ділянках, де були зафіксовані негативні зміни. При цьому, організація системи збору і передачі даних про забруднюючих речовин тих, що впливають на морську екосистему дозволить приймати обґрунтовані управлінські рішення по зниженню негативних дій на акваторію моря.

3. *Етап.* Ліквідація наслідків антропогенного впливу при розливах отруючих речовин розглядається в роботі [7], в якій на основі прикладу представлено фізико-хімічні властивості нафти і нафтопродуктів для організації основних етапів і подальшої ліквідації розливів в морській акваторії.

Особливістю ліквідації наслідків є визначення фізичних і хімічних властивостей речовин, що впливають на морське середовище, а також процентне співвідношення різних фракцій окремих класів. Це дає можливість визначити міру впливу на морську воду.

Висновки

Враховуючи вищевикладене можна зробити висновок про можливість екологічного моніторингу в акваторії спеціалізованим судном, а також використанні його для локалізації і ліквідації розливу шкідливих речовин або нафти (нафтопродуктів) на

основі запропонованої методики що представлена в даній статті.

Так, в матеріалі наведені дослідження і представлені результати основних етапів екологічного моніторингу при розливах в морському середовищі різних речовин.

Список літератури

1. Боголюбов В.М. Моніторинг довкілля / [В.М. Боголюбов, М.О. Клименко, В.Б. Мокін та ін.] за редакцією В.М. Боголюбов і Т.А. Сафронова. – Херсон: Гринь Д.С., 2011. – 530 с.
2. Израэль Ю.А. Антропогенная экология океана / Ю.А. Израэль, А.В. Цыбань. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 528 с.
3. Афанасьев Ю.А. Мониторинг и методы контроля окружающей среды / Ю.А. Афанасьев, С.А. Фомин. – М.: МНЭПУ, 1998. – 368 с.
4. Якунина И.В. Методы и приборы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг: учебное пособие / И.В. Якунина, Н.С. Попов. – Тамбов: Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 188 с.
5. Поконова Ю.В. Нефть и нефтепродукты / Ю.В. Поконова. – СПб.: АНО НПО «Мир и семья», 2003. – 904 с.
6. Шитиков В.К. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации / В.К. Шитиков, Г.С. Розенберг, Т.Д. Зинченко. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. – 463 с.
7. Теут В.М. Аналіз фізико-хімічних властивостей нафти і нафтопродуктів, що впливають на водне середовище при розливі в морських акваторіях: постановка завдання і шляхи його рішення / В.М. Теут // Системи управління, навігації та зв'язку: збірник наукових праць. – Полтава: Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, 2016. – Вип. 3 (39). – С. 129–131.

Надійшла до редколегії 23.10.2016

Рецензент: д-р техн. наук, проф. О.А. Машков, Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління, Київ.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА АКВАТОРИИ МОРЯ С ПОМОЩЬЮ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО СУДНА

В.М. Теут

В статье представлены результаты анализа литературы связанные с созданием систем экологического мониторинга морской поверхности и решается задача использования экологического судна при проведении экологического наблюдения в условиях разлива вредных веществ или нефти (нефтепродуктов).

Ключевые слова: анализ, экологический мониторинг, морская акватория, влияние, специализированное судно

METHOD FOR ENVIRONMENTAL MONITORING OF SEA AQUATORIUM BY SPECIALIZED VESSELS

V.M. Teut

This article presents results of literature analysis concerning creation of sea surface environmental monitoring systems. The problem is solved by using an ecological vessel during environmental monitoring under conditions of hazardous substances or oil (oil products) spills.

Keywords: analysis, environmental monitoring, sea aquatorium, influence, specialized vessel.