УДК 504.054: 665.7 (506.6)

Клименко М.О., Вознюк Н.М., Вербецька К.Ю. (Україна, Рівне)

ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ НАФТОПРОДУКТАМИ ГРУЗИНСЬКОЇ ЧАСТИНИ ЧОРНОГО МОРЯ НА ДІЛЯНЦІ БАТУМІ-ПОТІ

Забруднення нафтопродуктами Чорного моря на сьогодні є однією з актуальних проблем Чорноморського регіону. Не дивлячись на те, що катастрофічних розливів нафти у Чорному морі за останні роки не спостерігалось, Чорне море належить до водойм з високим рівнем забруднення нафтовими вуглеводнями, концентрація яких у морській воді на ділянці Батумі – Поті перевищує ГДК (0,05 мг/дм^3 для водойм рибогосподарського призначення) у 2 - 16 разів. Охорона такого транскордонного природного комплексу як Чорне море від нафтопродуктів антропогенного походження, може бути ефективним тільки за умови відповідної оцінки реального рівня нафтового забруднення та джерел його надходження.

Екологічна рівновага в Чорному морі залежить від балансу забруднюючих речовин, що надходять до його вод та здатністю басейну до самовідновлення. Більше 80% забруднюючих речовин надходить до Чорного моря з річковим стоком, який становить 369 км^3/рік [1]. Серед причорноморських країн річковий стік розподіляється таким чином: з території Румунії – 0,12 км^3/рік, середній річний стік р. Дунай становить 200,0 км^3/рік, що становить 55,3% від загального річкового стоку до Чорного моря; з території України – 55,5 км^3/рік (15,3%) ; Криму – 0,32 км^3/рік (0,08%); Грузії – 53,4 км^3/рік (14,2%); Туреччини – 48,0км^3/рік (10,9%); Російської Федерації – 6,5 км^3/рік (1,9%); Болгарії - 1,8 км^3/рік (0,5%) [2].

Встановлено, що основними джерелами надходження нафтопродуктів до Чорного моря є річковий стік та портова діяльність (скид промивних та баластних вод, втрати при переливі нафти з танкерів) на які припадає по 30% від загального обсягу нафтопродуктів, що надходять до морського середовища, по 10% - на всі інші джерела забруднення: катастрофи нафтоналивних суден, скид з берегових очисних споруд, надходження з атмосферними опадами та з земної кори [3].

Одним з останніх джерел інформації про кількісне надходження забруднюючих речовин всіма причорноморськими країнами є Транскордонний Діагностичний Аналіз для Чорного моря (Transboundary Diagnostic Analysis, TDA), виконаний у 1996 році, який являє собою комплексну оцінку екологічних проблем Чорного моря та причин їх виникнення [4]. За оцінкою ТДА приблизно 110 тис.т нафтопродуктів щорічно надходить до Чорного моря. Однак наведені в документі відомості не показують значення кожної Чорноморської країни у забрудненні моря нафтопродуктами. Практично відсутня інформація про кількість забруднюючих речовин, що виноситься з території Грузії.

За результатами авіаспестережень за поверхневим забрудненням нафтопродуктами портової акваторії, районів нафтосховищ та місць несанкціонованих скидів стічних вод, виконаних Держкомгідрометом України встановлено, що середнє забруднення нафтовою плівкою поверхневого шару Чорного моря за період 1981 – 1990 років становило 35,2 мг/м^2, середня кількість нафтопродуктів у плівці - 15,4 тис., кількість нафтопродуктів у плівці, інтенсивністю 250 – 1250 мг/м^2, була визначена у розмірі 1,2 тис.т. Середня площа плям нафтопродуктів становила 4100 км^2, при площі спостережень 200 000 км^2[5].

Найбільше значення повторюваності виявлення нафтових плям інтенсивністю більше 250 мг/м^2 характерне для Грузинської частини Чорного моря і становить 91% від загальної кількості спостережень району. Найчастіше плями нафтопродуктів спостерігається вздовж Чорноморського узбережжя Кавказу на ділянці Батумі – Поті.

Серед шести причорноморських країн за обсягом прісного стоку, що надходить до Чорного моря, Грузія займає третє місце. Великі та малі річки Колхідської низовини, які належать до басейну Чорного моря, несуть із собою 74% всіх забруднюючих речовин з території Грузії, у тому числі ними щороку виноситься до морського середовища 8 тис.т нафтопродуктів. Таким чином виникає необхідність дослідження нафтового забруднення вод річок Колхідської низовини, що впадають до Чорного моря.

Потрапивши до море нафтопродукти з перших хвилин піддаються впливу фізичних, хімічних та біологічних факторів. Вони втрачають початкові властивості, при цьому утворюють продукти окиснення, які можуть бути більш токсичними ніж початкові речовини [6]. При надходженні до

морського середовища екологічно значущих кількостей нафтових вуглеводів відбувається ураження морської флори і фауни, що викликає складні фізіолого-біологічні зміни в організмі гідробіонтів внаслідок нафтової інтоксикації. Найбільш небезпечна нафта для організмів на ранніх стадіях розвитку[5, 7, 8]. Але більш негативну дію спричиняють незначні, на перший погляд, місцеві скиди нафти та нафтопродуктів, які у сукупності досягають багатьох мільйонів тон щорічно, які локалізуються переважно в прибережній, найбільш продуктивній північно-західній частині Чорного моря [3].

Характерною особливістю нафтового забруднення є тривалість його існування у морі, переніс на великі відстані від місця скиду, послідовна багаторазова міграція з морської води у донні відклади. Головним транспортером нафтового забруднення є поверхневі течії. Швидкість переміщення нафтових плям становить 60% швидкості течії і 2-4% швидкості вітру. Сильний вітер у відкритому морі та береговий прибій піднімають у повітря міріади краплин водяного пилу і разом з ними також нафтові частинки. Такі розвіяні нафтові тумани можуть переноситись в атмосфері на сотні кілометрів.

Нафтопродукти, що надходять до Чорного моря з річковим стоком, розподіляються нерівномірно в його об'ємі, локалізуються переважно у пригирлових ділянках. Забруднення північно-західної частини Чорного моря та узбережжя Кримського півострова пов'язане з особливостями циркуляції вод та переносом забруднюючих речовин Головною Чорноморською течією, яка формується у гирлових ділянках великих річок та у Керченській протоці. Поблизу берегів Кавказу переважає течія північно-західного напрямку, яка переміщує нафтове забруднення від берегів Грузії вздовж російського узбережжя до Криму, а далі до берегів Болгарії та Румунії. [3, 9].

Надходження нафтопродуктів до вод Чорного моря з території Грузії відбувається за рахунок річкового стоку, скиду промислових та баластних вод, втрати нафтопродуктів при переливі з танкерів, залпових скидів стічних вод промислових, комунальних і транспортних центрів прибережної зони.

Цілеспрямовані дослідження забруднення нафтопродуктами Чорноморського узбережжя Кавказу на ділянці Батумі - Поті були проведені Службою гідрометеорології Грузії у 1997 – 1999 роках. Визначення вмісту нафтопродуктів у морській воді (0-го горизонту та на глибині 10м) проводилось біля берегів міст Батумі та Поті, на віддалі 1,76 км та 2,15 км від берега м. Батумі, у портовій зоні, у гирлових ділянках річок Бартсхана, Кубісцкалі, Ріоні.

Аналіз отриманих даних показав, що найбільш забрудненими є морські води портової зони міст Батумі та Поті, де концентрації нафтопродуктів перевищують ГДК відповідно у 24 та 12 разів. Головним джерелом забруднення морської води нафтопродуктами у портових зоні цих міст є діяльність нафтових терміналів та підприємств «Морські перевезення Грузії» (Батумі), «Грузинські нафтопродукти» (Поті), які здійснюють щоденне обслуговування морського транспорту, завантаження бункерів нафтою та нафтопродуктами, а також виконують вантажно-розвантажувальні роботи. Внаслідок цього, у морській воді портової зони, у серпні 1998 р. зафіксовано максимальні концентрацій нафтопродуктів: порт м. Батумі – 1,2 мг/дм^3, порт м. Поті – 0,62 мг/дм^3.

У співпраці з Гідрометеорологічною академією наук та Гідрометеорологічною обсерваторією Аджарії були проведені дослідження характеристики розподілу нафтопродуктів за різними глибинними горизонтами. На більшості пунктів спостережень концентрація нафтопродуктів зменшувалась з глибиною. У пробах морської води 0-го горизонту портової зони м. Батумі концентрація нафтопродуктів становила 0,8 мг/дм^3, а на глибині 10 м знижувалась до 0,5 мг/дм^3 (серпень 1999р). Дані досліджень забруднення нафтопродуктами морської води 0-го горизонту показали значний розкид значень від 0,02 до 0,8 мг/дм^3 у різних частинах району дослідження.

Дослідження зміни нафтового забруднення протягом року виявили, що максимальні концентрації у морській воді в всіх пунктах відбору проб на ділянці Батумі – Поті спостерігались у серпні-вересні, а мінімальні - у зимовий період і не перевищували 2 ГДК.

У морському середовищі нафтове забруднення розподіляється досить нерівномірно. Спостерігається поступове зниження концентрація нафтопродуктів з віддалення від портів у бік відкритого моря. У просторовому відношенні найбільш суттєве забруднення морського середовища відбувається в районах портів та транспортних корабельних шляхів. За результатами досліджень 1997–1999 рр. середнє значення концентрації нафтопродуктів у портовій зоні м. Батумі перевищує ГДК у 8 разів, на віддалі 1,76 км їх концентрація зменшується до 3 ГДК, але на віддалі 2,15 км від берега м. Батумі знову збільшується до 4 ГДК.

Максимальне значення вмісту нафтопродуктів у пригирловій ділянці р. Бартсхана фіксується у вересні і становить 0,22 мг/дм^3, мінімальні - у грудні – лютому і не перевищують 2 ГДК. Середнє

значення концентрації нафтопродуктів у пригирловій ділянці р. Бартсхана становить 0,146 мг/дм^3, що зумовлено надходженням недоочищенних стічних вод хіміко – фармацевтичного заводу Батумі та підприємства морського транспорту Грузії. Концентрація нафтопродуктів у воді р. Бартсхана на віддалі 130 м вище м. Батумі становить 0,42 мг/дм^3, що у 8,5 разів вище за значення ГДК.

Середнє значення концентрації нафтопродуктів у пригирловій ділянці р. Кубісцкалі становить 0,182 мг/дм^3, максимальне - 0,25 мг/дм^3. Забруднення р. Кубісцкалі здійснюється в результаті діяльності суднобудівного заводу Батумі, де відбувається будівництво та поточний ремонт кораблів. Так, у створі вище 1,5 км від міста Батумі концентрація нафтопродуктів у річковій воді становить 0,48 мг/дм^3.

Нафта належить до специфічних показників токсичної дії, тому річкові води з таким високим вмістом нафтопродуктів відносяться до V класу якості води і непридатні для рибогосподарських та комунальних потреб.

Річка Королісцкалі впадає у Чорне море поблизу м. Батумі, концентрація нафтопродуктів у річковій воді становить 0,12 мг/дм^3 . Річка Чорох бере свій початок на території Туреччини і впадає у Чорне море, протікаючи на своєму шляху через м. Батумі. Концентрація нафтопродуктів у водах р. Чорох поблизу м. Егре, нижче від місця впадіння р. Аджарісцкалі становить 0,09 мг/дм^3, а вище м. Батумі – 0,115 мг/дм^3.

В районі Батумі до забруднення морського середовища нафтопродуктами додаються залпові скиди нафтопереробного заводу та нафтобази безпосередньо у Чорне море. На очисних спорудах нафтопереробного заводу Батумі здійснюється лише механічна очистка стічних вод. Потраплянню нафтопродуктів до моря в цьому районі також сприяють часті зливові опади, які викликають змив нафтопродуктів з поверхні суші.

Річка Ріоні впадає до Чорного моря поблизу міста Поті. У пригирловій ділянці р. Ріоні були зафіксовані такі значення концентрації нафтопродуктів: правий рукав р. Ріоні – 0,216 мг/дм^3, лівий рукав р. Ріоні – 0,226 мг/дм^3. Максимальна концентрація нафтопродуктів у пригирловій ділянці р. Ріоні становила 0,38 мг/дм^3 і спостерігалась, а мінімальна концентрація зафіксована у зимовий період і становила 0,1 – 0,14 мг/дм^3. Забруднення нафтопродуктами річкових вод р. Ріоні відбувається за рахунок роботи нафтобази зі зберігання та перерозподілу нафти та нафтопродуктів у м. Самтредія. Концентрація нафтопродуктів у воді р. Ріоні вище м. Самтредія становила 0,11 мг/дм^3, а м. Поті – 0,13 мг/дм^3.

Проведений у 2001-2003 роках аналіз якості річкової води р.Ріоні показав, що показник вмісту нафтопродуктів коливався в межах від 0,004-0,05 мг/дм^3 у 2001р. до 0,12-0,2 мг/дм^3 у 2003р.. Вздовж течії річки концентрація нафтопродуктів змінюється і набуває максимального значення у гирловій ділянці, в місці безпосереднього розташування нафтового терміналу.

Озеро Палеостомі знаходиться поблизу м. Поті і належить до водно-болотних угідь міжнародного значення (Рамсарська конвенція про охорону перезволожених територій, 1996 р.). Однією з найбільш важливих річок, що втікає до озера є р. Пічора. Забруднення річкових вод нафтопродуктами становить 0,01 мг/дм^3, що не перевищує ГДК (0,05 мг/дм^3) і впливає на формування хімічного складу води озера.

Вплив інших малих річок Колхідської низовини на забруднення моря незначний за масштабом, проте важливий за екологічними наслідками.

Таким чином, проблема забруднення Чорного моря набула загрозливого масштабу і вирішити її можливо за рахунок впровадження термінових природоохоронних заходів, які полягають, в першу чергу, у зменшенні обсягів забруднень, що надходять з річковим стоком та на підставі басейнового підходу до охорони і відтворення Чорного моря передбачає заходи спрямовані на поліпшення екологічного стану басейнів малих річок Чорноморського басейну Грузії. Впровадження пріоритетних напрямів вирішення основних проблем екологічного стану Чорного моря з урахуванням басейнового підходу до управління транскордонними водотоками передбачає: розроблення заходів з охорони та відтворення озер та водно-болотних угідь; розроблення заходів екологічного оздоровлення гирлових ділянок річок; підготовку регіональних програм охорони малих річок басейну Чорного моря; розроблення правових засад спеціального режиму природокористування у плавнях та гирлових ділянках річок; посилення контролю за надходженням забруднень до Чорного моря через гирлові створи річок першого порядку; сприяння участі громадськості в здійсненні контролю за забрудненням малих річок басейну Чорного моря.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гидрометеорология и гидрохимия морей. / Под ред. Симонова А.И., Рябинина А.И. // Современное состояние загрязнения вод Черного моря.- Севастополь: ЭКОСИ – Гидрофизика, 1996 – том 4. -№3. - 230с.

2. Джоашвили Ш. Реки Черного моря // Европейское агентство по охране окружающей среды. Технический отчет.- 1998.- № 71.-с. 28-36.

3. Миронов О.Г. Нефть в море. Катастрофа века // Химия и жизнь, 1992. – 33. –с.34-39.

4. Black Sea Transboundary Diagnostic Analysis, GEF, BSEP, NY, 1997.

5. Савоськин В.М., Миньковская Р.Я., Демидов А.Н. Уточнение составляющих баланса нефтепродуктов на основе данных мониторинга Черного моря (http//seaway.org.ua).

6. Миронов О.Г. Нефтяная угроза морю // Рідна природа. Спецвипуск.- 2007.- с. 18-19.

7. Миронов О.Г. Биологические проблемы нефтяного загрязнения морей // Гидробиологический журнал.- 2000.- том 36.- №1. с. 82 – 96.

8. Щекатурина Т.Л., Осадчая Т.С., Кривошеева Л.В. Фоновые уровни загрязнения нефтепродуктами бенз(α)пиреном шельфовой зоны Крыма (Черное море)//Экология моря.- 2002.- вып.59.- с.80–83.

9. Пенно М.В. Состояние загрязнения вод Чорного моря нефтяными углеводородами//Ученые записки Таврического национального университета.- 2002.-вып. 12(51)- №1 (www3.crimea.edu).