

doi: <https://doi.org/10.15407/gpimo2018.03.072>

В.О. Ємельянов¹, С.М. Довбиш², Є.І. Насєдкін², К.К. Цимбалюк³

¹ ГДНУ «Центр проблем морської геології, геоєкології та осадового рудоутворення НАН України», Київ

² Інститут геологічних наук Національної академії наук України, Київ

³ ТОВ Інспекторат Україна, Одеса

ЩОДО РОЗПОДІЛУ ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК АНТРОПОГЕННОГО ПОХОДЖЕННЯ В ГЕОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНИХ СИСТЕМАХ ДОННИХ ОСАДКІВ ОКРЕМИХ ДІЛЯНОК ЧОРНОМОРЬСЬКОГО БАСЕЙНУ

Стаття присвячена проблемі розподілу стійких органічних забруднювачів в геолого-екологічних системах донних осадків ділянок континентального схилу Чорноморської улоговини. Зокрема, визначено особливості змін концентрацій низки хлорорганічних пестицидів та поліциклічних ароматичних вуглеводнів у вертикальному інтервалі верхніх шарів відкладів. Розглянуто природу процесів пересування забруднювачів у шарах осадків різного віку та накопичення їх у певних речовинно-генетичних типах осадків.

Ключові слова: геолого-екологічна система донних осадків, органічні сполуки, континентальний схил, Чорне море.

Вступ

Дослідженню проблеми вертикального пересування стійких органічних забруднювачів в поверхневих шарах ґрунтів суходолу, типам міграції та механізмам їх переносу присвячено значну кількість досліджень, результати яких висвітлені в науковій літературі [11, 14].

Одночасно, існує суттєва кількість публікацій [8, 10] в яких висвітлено процеси надходження органічних забруднювачів в морські геоєкосистеми, їх акваєкологічні та аероекологічні субсистеми, закономірності їх подальшого розподілу в основних системоутворюючих середовищах зазначених природних структур та депонування в геолого-екологічні субсистеми донних осадків, а також асиміляції цих забруднювачів гідробіонтами.

Як правило, дослідження вмісту органічних поліютантів в геолого-екологічних системах донних осадків (ГЕСДО) присвячені

© В.О. ЄМЕЛЬЯНОВ, С.М. ДОВБИШ, Є.І. НАСЄДКІН, К.К. ЦИМБАЛЮК, 2018

виявленню особливостей їх розподілу за площею, концентрування певних сполук в різних літологічних та речовинно-генетичних типах поверхневих донних відкладів, взаємодії аквальних та геолого-екологічних субсистем у взаєморозподілі та виведенні органічних забруднювачів з біологічних циклів. Але на сьогодні фактично відсутня інформація щодо вертикального розподілу та міграції пестицидів та поліциклічних ароматичних вуглеводнів (ПАВ) в масиві геоекологічної системи Чорного моря та, зокрема, в середовищі ГЕСДО та її складових.

Результати системних досліджень речовинного складу і функціонування ГЕСДО Чорного моря базуються на фактичному матеріалі, отриманому в процесі морських експедиційних робіт з відбору зразків глибоководних чорноморських осадів континентального схилу Чорноморської улоговини. Безпосереднім об'єктом досліджень є вміст складних органічних сполук антропогенного походження (низка пестицидів та ПАВ), їх вертикальний розподіл в шарах різного віку та речовинного складу.

Методи досліджень

В ході виконання завдань проекту «Мули глибоководної області Чорного моря, як основа виробництва медичних засобів» цільової комплексної програми наукових досліджень НАН України «Стратегічні мінеральні ресурси України» (експедиційні роботи 75-го рейсу НДС «Професор Водяницький» в липні 2013 року) були відібрані колонки-зразки геологічного середовища глибоководної складової чорноморської ГЕСДО в межах двох ділянок континентального схилу Чорноморської улоговини — північно-східної і північно-західної. Теоретико-методологічною основою досліджень стала теорія морських геоекосистем, викладена в низці робіт [7, 8, 10].

Палубні геологічні роботи здійснювалися за допомогою геологічних ударних прямоточних трубок на відносно великих глибинах (605 та 825 м) бригадою палубних робіт у складі співробітників Інституту геологічних наук НАН України. Особливості структури і складу вертикальних колонок, піднятих на ділянках континентального схилу в східній (станція 72, ф 44°32,46' N; λ 36°31,35' E) і західній (ст. 84, ф 44°27,87' N, λ 36°25,89' E) частинах моря в створі Керченської протоки і Одеської затоки відповідно, і відібраних з них зразків середовища ГЕСДО, в подальшому уважно і всебічно вивчалися в лабораторіях різної спеціалізації. Частину отриманих результатів оприлюднено [3].

В комплексі подальших лабораторних досліджень, разом із «стандартними» аналітичними дослідженнями (вивчення гранулометричного, речового складу і віку донних відкладів, розподілу концентрацій важких металів), по вертикальних розрізах літологічних колонок було проведено визначення низки складних органічних сполук антропогенної природи. До об'єктів досліджень увійшли препарати категорії ПАВ (Naphthalene, Acenaphthalene, Acenaphten, Fluorene, Phenantren, Antracene, Fluoranten, Pyrene, Benz(a)antracene, Chrysene, Benz(b)fluranthene, Benz(k)fluranthene, Benz(a)pyrene, Indeno(1,2,3-cd)pyrene, Dibenz(a,h)antracene, Benz(g,h,i)perylene) а також низка пестицидів (α -ГХЦГ, ГХБ, β -ГХЦГ, Ліндан, Гептахлор, Алдрін, ДДЕ, ДДД, ДДТ).

Результати визначення 16 пріоритетних поліциклічних ароматичних вуглеводнів, згідно списку US EPA, ґрунтуються на вивченні 8 зразків ГЕСДО. ПАВ

були визначені в пробах донних осадків після екстракції, методом газової хроматографії з мас-спектрометричним детектуванням.

З тих же зразків було відібрано проби для визначення пестицидів і поліхлорованих біфенілів, які визначалися після екстракції, методом газової хроматографії.

Отриманий матеріал

Стислий опис зразків ГЕСДО, відібраних на станції 72 (глибина моря 605 м, довжина колонки 160 см), засвідчив наявність ряду горизонтальних шарів різного літологічного та речовинно-генетичного складу. Нижня частина розрізу (160—100 см) геологічного середовища ГЕСДО представлена мулом пелітово-алевритовим, пластичним, однорідним з включеннями гідротроїліта. Тонка шаруватість в межах масиву ГЕСДО свідчить про часті зміни умов його формування за відповідні історичні періоди.

Шар середовища в інтервалі 100—32 см колонки, представлений збагаченим органікою сапропелем і сапропелевидним мулом жовтувато-коричневого кольору, чітко виділяється в розрізі. Верхня частина колонки (0—32 см) представлена сірим однорідним пелітовим мулом з чіткою нижньою межею.

Зважаючи на особливості літологічного складу середовища твердої складової ГЕСДО, з метою охоплення дослідженнями всіх наявних шарів відкладів у розрізі, було проведено визначення вмісту зазначеної вище низки пестицидів та ПАВ у інтервалах розрізу колонок, представлених на рис. 1.

Ділянка континентального схилу, на якій була закладена станція 84, характеризується, з одного боку, складною геоморфологією [4], з іншого — наявністю

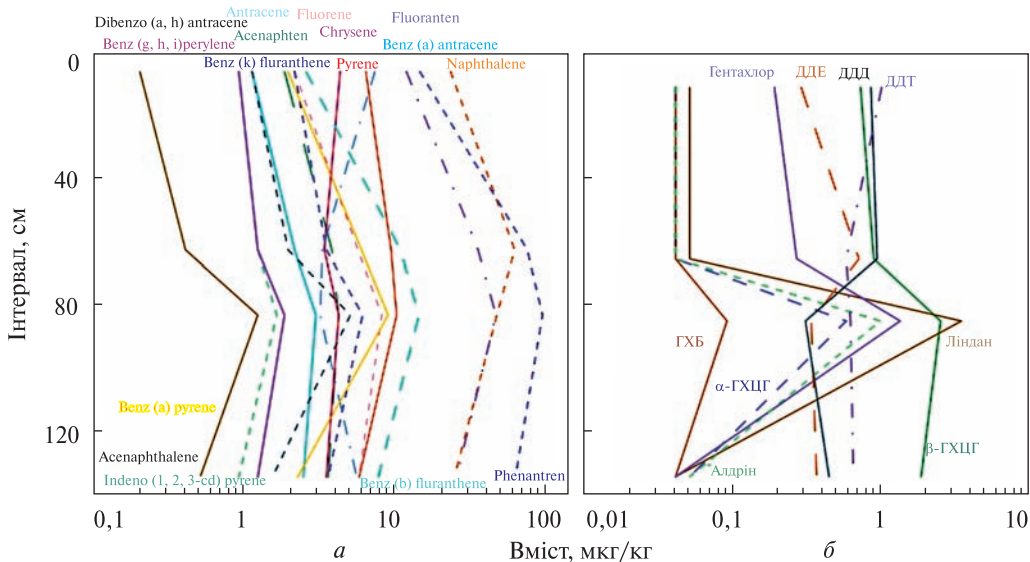


Рис. 1. Результати кількісного розподілу пестицидів та ПАВ у вертикальному розрізі геологічного середовища ГЕСДО (за результатами аналізів зразків, відібраних на станції № 72: *а*) 16 пріоритетних ПАВ, *б*) низки хлорорганічних пестицидів в межах зазначених інтервалів з шарами різного літологічного складу)

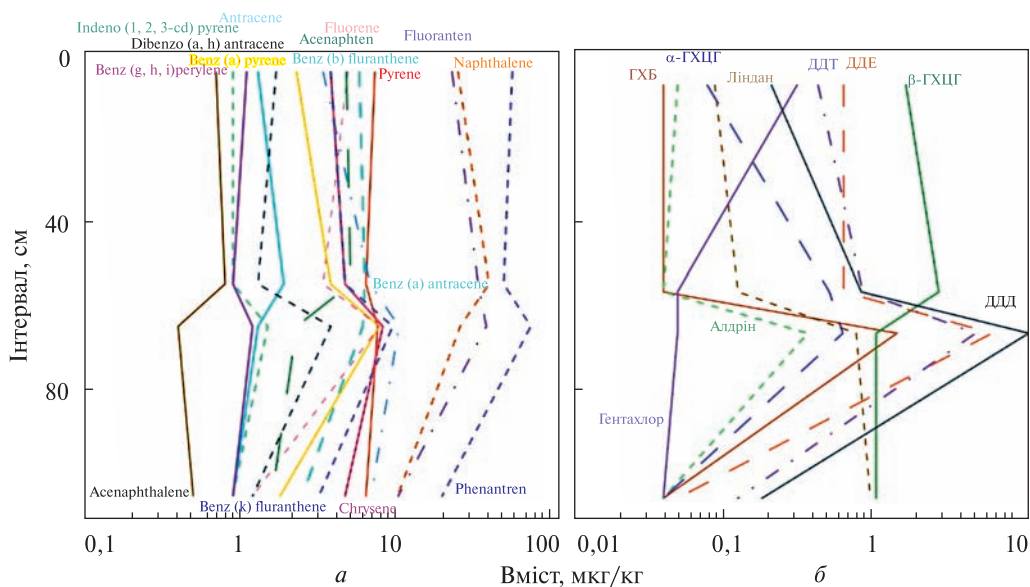


Рис. 2. Результати кількісного розподілу пестицидів та ПАВ у вертикальному розрізі геологічного середовища ГЕСДО (за результатами аналізів зразків, відібраних на станції № 84: а) 16 пріоритетних ПАВ, б) низки хлорорганічних пестицидів в межах зазначених інтервалів з шарами різного літологічного складу)

вертикального згладженого розподілу різних шарів по всьому розрізу геологічного середовища ГЕСДО, досліджувана потужність якого складала 170 см.

Низ розрізу (від 170 до 77 см) представлений мулом сірим пелітово-алевритовим, карбонатним, пластичним з горизонтальними прошарками гідротроїліта. В складі шару, крім мінеральної складової, в значній кількості присутні діатомові водорості та сілікофлагелати. Середній інтервал (77—30 см) розрізу представлено сапропелем і сапропелевим мулом з примазками гідротроїліту і має чітку нижню межу. Верхня частина (0—30 см) середовища ГЕСДО, як показав його розріз, представлена коколітовим мулом пелітової розмірності, різної консистенції і шаруватості.

Вік нижньої межі інтервалу, згідно літературних даних [5, 6, 15] відноситься до каламітських шарів верхньочорноморського підгоризонту, який датується близько 5 тис. років тому.

Вміст пестицидів та ПАВ у розрізі геологічного середовища ГЕСДО, згідно вивчення колонки, піднятої на ст. 84, також визначався у зразках, відібраних з різних вертикальних інтервалів. Результати розподілу кількісних показників вмісту зазначених речовин по вертикальних інтервалах представлено на рис. 2.

Результати досліджень засвідчили неоднорідний розподіл забруднювачів по вертикальних розрізах середовища ГЕСДО та суттєвий кількісний вміст окремих сполук антропогенного походження з прив'язкою до певних речовинно-генетичних типів осадів, зокрема сапропелів і сапропелеподібних мулів.

Обговорення результатів

Загальні закономірності вертикального розподілу речовинно-генетичних типів досліджених складових геологічного середовища з частин ГЕС-

ДО континентального схилу свідчать про те, що її середовище, на вивчених ділянках, складається з шарів різного літологічного складу з не порушеною горизонтально-шаруватою структурою, незважаючи на прояви активних літодинамічних процесів пізньочетвертинного часу, характерних для континентального схилу акваторії Чорного моря, зокрема, в межах України. Відносна віддаленість районів досліджень і ділянок ГЕСДО від місць впадання великих річок в Чорне море, ділянок узбережжя з великим промисловим, сільськогосподарським та портовим навантаженням мають визначати задовільний природний стан як цієї частини морської геоекологічної системи в цілому, так і окремих її субсистем, зокрема ГЕСДО. Тому питання про джерела і механізми надходження органічних забруднювачів до геологічного середовища останньої в межах континентального схилу, а також розподілу концентрацій зазначених речовин в певних шарах ГЕСДО, має не тільки науковий, але й певний практичний інтерес.

Відомо, що окремі види ПАУ можуть утворюватись та концентруватись в навколишньому середовищі в процесі піролізу целюлози (як продукт неповного згоряння при лісових пожежах), зустрічатися в покладах кам'яного, бурого вугілля й антрациту, тобто мати природне походження. Хлорорганічні пестициди є суто антропогенними сполуками, які вважаються індикаторами впливу господарської діяльності на стан певних ланок живої складової екосистем, в тому числі ГЕСДО. В цьому контексті виникає питання механізму проникнення складних органічних сполук, зокрема антропогенного походження, на значну глибину у водонасичене геологічне середовище ГЕСДО та їх накопичення, в подальшому, в шарах певного речовинного складу.

Загалом, щодо механізмів пересування органічних сполук антропогенного походження, таких як ПАУ та хлорорганічні пестициди, в просторі ГЕСДО, слід нагадати, що фізико-хімічні процеси їх міграції і перерозподілу в ґрунтових профілях в межах суходолу здійснюються, головним чином, за рахунок дифузії в рідинній та газовій фазах, а також капілярного і гравітаційного переміщення водної складової. При цьому швидкість та глибина проникнення пестицидів у геологічне середовище, загалом, залежать від факторів, пов'язаних з типом та властивостями ґрунтового покриву, кліматичними та гідролого-метеорологічними ситуаціями, кількісними та якісними властивостями внесених в ґрунт антропогенних речовин (препаратів).

За даними літературних джерел [11, 14], проникнення пестицидів на глибину до 50—80 см, а в окремих випадках до 100—120 см, спостерігалось в ґрунтах, що характеризуються піськово-алевритовою розмірністю і низьким вмістом гуму-

Таблиця 1. Глибина проникнення окремих пестицидів в межах певних типів ґрунтів [9]

| Інтервал глибин, см | Матеріал проб | ДДТ, мг/кг | ДДД, мг/кг | ДДЕ, мг/кг | Гумус, % | рН, одиниці |
|---------------------|--------------------|------------|------------|------------|----------|-------------|
| 0—8 | Супіщаний ґрунт | 94,32 | 14,27 | 6,88 | 2,9 | 15,2 |
| 8—21 | Суглинок-супісок з | 2,32 | 0,38 | 0,28 | 1,6 | 14,4 |
| 21—74 | галькою, гравієм | 0,42 | 0,07 | 0,03 | 1,1 | 14,4 |
| 74—104 | (озерна тераса) | 0,16 | 0,04 | 0,01 | 1,0 | 11,4 |
| 104—215 | Піщано-гравійний | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,4 | 8,4 |
| 215—225 | Піщано-глинистий | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,3 | 2,9 |

су, в умовах надмірного зволоження. Порівняльна глибина проникнення окремих пестицидів в межах певних типів ґрунтів в значній мірі залежить від ступеня поглинання їх органічно-мінеральними сполуками ґрунтів і їх розчинністю.

Показовими є дані, оприлюднені в [9], що окреслюють розподіл ДДТ та ГХЦГ з поверхневого джерела забруднення у вертикальному ґрунтовому розрізі (табл. 1).

Табличні дані свідчать, що, зокрема, при глибині 50 см концентрації ДДТ падають у 4 рази, і на глибині 50–100 см зменшуються в 12–16 разів. Можна зробити висновок, що між залишковими концентраціями ДДТ і складом, а також властивостями ґрунтів встановлено значущі позитивні зв'язки з вмістом гумусу, глини і ємністю катіонного обміну.

Щодо фізико-хімічних механізмів перебігу таких процесів в межах геоекологічних систем акваторій морів та їх субсистем доступних інформаційних джерел значно менше. Вірогідно, основну функцію «транспортера» певних речовин у водонасичених ГЕСДО можуть відігравати порові (мулові) води. Хімічний склад останніх, як відомо, має високу інформативність і вважається чутливим індикатором найрізноманітніших процесів, що відбуваються в морських ГЕСДО та акваекологічних системах. Дані щодо хімічного складу порових вод геологічного середовища широко використовуються при вирішенні певних завдань в області геохімії діагенеза, аутигенного мінералоутворення та рудогенеза і, навіть, у пошуковій геохімії [1, 2, 16]. Так, наприклад, дані щодо хімічного складу порової (мулової) рідини донних відкладів в районах спокійного накопичення осадків, використовуються для з'ясування механізмів субаквального розвантаження флюїдів на ділянках, перспективних на пошуки покладів вуглеводневої сировини.

З іншого боку, хлороорганічним сполукам притаманна така властивість, як дуже слабка розчинність у воді. Як відомо, пестициди циркулюють в складових аква- та геоекосистем (гідросфера, донні відклади, рослини, гідробіоти), маючи при цьому різну токсичність, стійкість до деструкції, розчинність, кумулятивні властивості й здатність накопичуватись в окремих шарах [10]. При цьому, ДДТ — надзвичайно стійка сполука до впливу факторів зовнішнього середовища, термін його існування — понад 50 років. Характеризуючись слабкою розчинністю у воді, ДДТ має високі кумулятивні властивості. Вважається, що під дією мікроорганізмів у морській воді ця сполука розпадається на метаболіти ДДД і ДДЕ.

З ізомерів ГХЦГ (α -ГХЦГ, β -ГХЦГ, γ -ГХЦГ) найвищі міграційні властивості в об'єктах геологічного середовища властиві найбільш токсичному гамма-ізомеру.

Таблиця 2. Розподіл пестицидів в поверхневому шарі окремих ділянок складових ГЕС шельфу Чорного моря, діапазон порядків, мг/кг, [10]

| № | Найменування пестицидів | Район о. Зміїний | Варненська затока | Скадовська курортна зона | сmt. Кацівелі |
|---|-------------------------|---------------------|---------------------|--------------------------|---------------|
| 1 | Σ ДДТ | $10^{-4} - 10^{-3}$ | $10^{-4} - 10^{-2}$ | $10^{-4} - 10^{-3}$ | 10^{-3} |
| 2 | Σ ГХЦГ | $10^{-4} - 10^{-3}$ | $10^{-4} - 10^{-2}$ | $10^{-5} - 10^{-3}$ | 10^{-5} |
| 3 | Альдрин | $10^{-6} - 10^{-4}$ | $10^{-5} - 10^{-4}$ | 10^{-5} | Не знайдено |
| 4 | Гептахлор | $10^{-5} - 10^{-4}$ | $10^{-5} - 10^{-4}$ | Не знайдено | » » |
| 5 | Трефлан | $10^{-6} - 10^{-5}$ | $10^{-6} - 10^{-5}$ | » » | 10^{-6} |

ру. Гептахлор, як і ГХЦГ і альдрин, практично не розчинний у воді, але також має гарні міграційні властивості в морських екосистемах всіх рівнів. Тобто, загальними особливостями досліджуваних пестицидів є, з одного боку, слабка розчинність у воді, з іншого — активна сорбція сполук частками суспензії та циркуляція в компонентах середовищ морських аква- та геолого-екологічних систем. Збільшення сорбції зазначених органічних сполук складовими ГЕСДО позитивно корелює з підвищенням вмісту гумусу, а також дисперсності речовинного складу осадового шару, що підтверджується оприлюдненими даними [13]. За даними [12] акумуляція ДДТ відбувається, в основному, в глинисто-мулистих ГЕСДО.

Можливо, частково, відповідь на проблему природи утворення підвищених концентрацій низки хлорорганічних сполук в сапропелях і сапропелевих мулах у вертикальних інтервалах колонок 50—100 мм полягає у перебігу різних стадій процесу діагенезу геологічного середовища ГЕСДО. Процеси перетворення пухкого осадового середовища у більш щільні утворення по мірі занурення у простір середовища ГЕСДО, зокрема ущільнення під дією ваги відкладів, що залягають вище, дегідратації, переробки органічної складової мікроорганізмами, розчинення і біохімічного розпаду нестійких частинок може призводити до суттєвих змін сольового складу порових вод та їх вертикальної міграції [1]. Ці зміни, в свою чергу, можуть мати вплив на розчинність хлорорганічних сполук, зміни їх міграційних властивостей та збільшення концентрацій за вертикальним інтервалом у масиві середовища ГЕСДО.

Щодо порівняльного аналізу розподілу пестицидів в зазначених районах досліджень та на інших ділянках в межах шельфових підсистем геоекосистеми Чорного моря [10], слід зазначити достатньо широкі коливання їх концентрацій в різних речовинно-генетичних типах геологічного середовища ГЕСДО та відсутність чітких залежностей від географічних та економіко-екологічних факторів (табл. 2).

Оцінка безпеки виявлених концентрацій вмісту пестицидів у складових ГЕСДО наразі неможлива у зв'язку з відсутністю ряду критеріїв. Але визначеним фактом залишається те, що певна кількість хлорорганічних забруднювачів депонована в геологічне середовище ГЕСДО, що за певних умов може призвести до повторного надходження пестицидів у складі порової (мулової) рідини, що мігрує з ГЕСДО до прикордонних шарів суміжної акваекосистеми. Подальша асиміляція біотою сполук, що надійшли в процесі реседиментації, в кінцевому рахунку, може вплинути на якість гідробіонтів, погіршуючи їх споживчу якість.

Таким чином, суспільство не має права ігнорувати можливість накопичення шкідливих речовин, зокрема, нагромадження пестицидів та їх похідних у геологічному середовищі ГЕСДО аж до утворення високотоксичних сполук, переміщення яких по трофічних ланцюгах зможе, у свою чергу, призвести до довготривалих негативних наслідків для аквальної й геологічної морських субсистем, особливо їх живої компоненти. Серед наслідків — зниження біорізноманіття, погіршення індивідуальних якісних та кількісних характеристик гідробіонтів та зниження споживчої цінності біоресурсної, рекреаційної та культурної складових Чорноморської геоекосистеми в цілому.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабинец А.Е., Митропольский А.Ю., Ольштинский С.П. Гидрогеологические и геохимические особенности глубоководных отложений Черного моря. К.: Наук. думка, 1973. 160 с.
2. Вернадский В.И. История природных вод. Ч. 1. Вып. 1. Ленинград: Изд-во АН СССР, 1936.
3. Геологические, геоэкологические, гидроакустические, гидроэкологические исследования шельфа и континентального склона украинского сектора Черного моря. Ред. А.Ю. Митропольский. К., 2013. 150 с.
4. Геология шельфа СССР. Среда, история и методика изучения. Ред. Шнюков Е.Ф., Мельник В.И. и др. К.: Наук. думка, 1982. С. 77—180.
5. Геология шельфа СССР. Литология. Ред. Шнюков Е.Ф., Мельник В.И. и др. К.: Наук. думка, 1985. 192 с.
6. Гончаров В.П., Непрочнов Ю.П., Непрочнова Д.Ф. Рельеф дна и глубинное строение Черноморской впадины. М.: Наука, 1972. 160 с.
7. Емельянов В.А. Основы морской геоэкологии: теоретико-методологические аспекты. К.: Наук. думка, 2003. 238 с.
8. Емельянов В.А., Митропольский А.Ю., Наседкин Е.И. и др. Геоэкология черноморского шельфа Украины. Киев: Академперіодика, 2004. 296 с.
9. Куликова-Хлебникова Е.Н. Хлороорганические пестициды в природных средах на территории республики Алтай: автореф. дис. ... канд. географ. наук. Институт водных и экологических проблем СО РАН. Томск, 2013. 22 с.
10. Митропольский О.Ю., Наседкин Е.І., Осокіна Н.П. Екогеохімія Чорного моря. К.: Наук. думка, 2006. 279 с.
11. Овчинникова М.Ф. Химия гербицидов в почве. М.: МГУ, 1987. 109 с.
12. Осокіна Н.П. Пестициды в донных отложениях Азово-Черноморского бассейна и их влияние на экологическое состояние акватории: автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук: 04.00.10. Ин-т геологических наук АН Украины. 1996. 20 с.
13. Робертус Ю.В., Кивацкая А.В., Любимов Р.В., Куликова-Хлебникова Е.Н. Особенности миграции и транслокации пестицидов в условиях Алтайской горной области. Ползуновский вестник. 2011. № 4—2.
14. Сметник А.А., Спиридонов Ю.Я., Шеин Е.В. Миграция пестицидов в почвах. М.: РАСХН-ВНИИФ, 2005. 327 с.
15. Строение западной части Черноморской впадины. Отв. ред. Я.П. Маловицкий, Ю.П. Непрочнов. М.: Наука, 1972. 243 с.
16. Шишкина О.В. Геохимия морских и океанических иловых вод. М.: Наука, 1972. 93 с.

Статья поступила 22.06.2018

В.А. Емельянов, С.Н. Довбыш, Е.И. Наседкин, К.К. Цымбалюк

О РАСПРЕДЕЛЕНИИ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ АНТРОПОГЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В ГЕОЛОГО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ ДОННЫХ ОСАДКОВ ОТДЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ЧЕРНОМОРСКОГО БАСЕЙНА

Статья посвящена проблеме распределения стойких органических загрязнителей в геолого-экологических системах донных осадков участков континентального склона Черноморской котловины. В частности, определены особенности изменений концентраций ряда хлороорганических пестицидов и полициклических ароматических углеводородов в вертикальном интервале верхних слоев отложений. Рассмотрены вопросы природы процессов передвижения загрязнителей в слоях осадков разного возраста и накопление их в определенных вещественно-генетических типах осадков.

Ключевые слова: геолого-экологическая система донных осадков, органические соединения, континентальный склон, Черное море.

V.O. Iemelianov, S.M. Dovbysh, Y.I. Nasedkin, K.K. Tsybaliuk

ON THE DISTRIBUTION OF ORGANIC
COMPOUNDS OF ANTHROPOGENIC ORIGIN IN THE GEOLOGICAL
AND ECOLOGICAL SYSTEMS OF BOTTOM SEDIMENTS
OF SEPARATE SECTIONS OF THE BLACK SEA BASIN

The article is devoted to the problem of distribution of persistent organic pollutants in geological and ecological systems of bottom sediments of the sections of the continental slope of the Black Sea basin. In particular, specific features of changes in the concentration of a number of organochlorine pesticides and polycyclic aromatic hydrocarbons in the vertical interval of the upper layers of sediments have been determined. The problems of the nature of the processes of movement of pollutants in sediment layers of different ages and their accumulation in certain real-genetic types of precipitation.

Keywords: *geological and ecological system of bottom sediments, organic compounds, continental slope, Black Sea.*