

Т.П. ВОЛКОВА, Ю.С. ПОПОВА, К.В. ВОЛКОВА (ДонНТУ)

АНАЛІЗ ТА ОЦІНКА ВПЛИВУ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ НА ЗАБРУДНЕННЯ ГРУНТІВ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Розглянуто склад забруднюючої речовини головних галузей промисловості Донецької області. Проаналізовані асоціації токсичних елементів. На підставі даних еколого-геохімічної зйомки розраховані статистичні характеристики розподілу токсичних елементів на площині міста Маріуполь.

Донецька область відома як найбільш промислово розвинутий регіон України. Значна частка населення зайнята на виробництві зі шкідливими і важкими умовами праці. Погіршення показників здоров'я населення залежить від впливу усеосяжного стресу, але стан довкілля несе, безумовно, першочергове навантаження. Особливості можливої екологічної кризи в сучасних умовах відрізняються від передумов минулого його виникнення. Якщо раніш екологічні кризи мали локальний, або регіональний характер, то тепер з'явилася погроза виникнення глобальної кризи. Зараз мають місце обставини виснаження не тільки матеріальних природних ресурсів, але й екологічних, які визначають умови існування живих організмів, у тому числі і людини. В районах з напруженою екологічною обстановкою проводяться геолого-екологічні дослідження.

Основною метою еколого-геохімічних досліджень є [1]: кількісна оцінка макро- і мікрокомпонентного складу природних і техногенних компонентів навколишнього середовища; виявлення й оцінка джерел забруднення навколишнього середовища; випереджальна оцінка аварійних чи екстремальних ситуацій по забрудненню хімічними елементами навколишнього середовища. Еколого-геохімічні дослідження виконуються із залученням широкого комплексу традиційних літо-, біо-, гідро-, атмогеохімічних методів. До ведучого та найбільш інформативного метода варто віднести літохімічне опробування. Грунти досліджуються на зміст елементів з урахуванням їх небезпеки, які, відповідно до вимог ДСТ 17.4.1.02-83 «Класифікація хімічних речовин для контролю забруднення», розподіляються у наступні класи:

- I клас небезпеки - миш'як, кадмій, ртуть, селенів, свинець, цинк, фтор, берилій, фосфор;
- II клас небезпеки – бор, кобальт, нікель, молібден, мідь, сурма, хром, вісмут, літій, ніобій;
- III клас небезпеки – барій, ванадій, вольфрам, марганець, стронцій.

Добір проб ґрунту та їх аналіз проводилися підприємством «Донбасгеологія» (м.Артемівськ). Під час добору проб для даної роботи відстані між профілями добору проб бралися 2 км, між пікетами – 2 км. Але на території, де розташоване м.Маріуполь, мережа відбору проб згущувалася до 0,5 км. Взагалі було відібрано 2265 проб. Методами математичної статистики були оброблені результати напівкількісного спектрального аналізу проб ґрунтів. При геохімічній оцінці рівня забруднення навколишнього середовища варто керуватися поняттям геохімічної аномалії. Однією з головних її характеристик є її інтенсивність, що визначається ступенем накопичення забруднюючої речовини в порівнянні з природним фоном (регіональним або місцевим). Показником рівня аномальності є коефіцієнт концентрації ($K_c = C/C_\phi$), що розраховується, як відношення концентрації в досліджуваному об'єкті (C) до середнього фонового значення (C_ϕ): $K_c = C/C_\phi$. Такі дані були розраховані у найбільш інтенсивних містах забруднення.

Техногенний вплив на оточуюче середовище здійснюється через промисловість. На території Донецької області найбільш поширеними є підприємства вугільної, коксохімічної та металургійної промисловості. Техногенні аномалії утворюються у поверхневому шарі ґрунту за рахунок надходження хімічних елементів з вибросів в атмосферу, їх міграції з поверхневими та ґрунтовими водами із відвалів, відстойників та ін. Протягом 2002 року викиди забруднюючих речовин у повітряний басейн Донецької області здійснювали 1353 підприємства. Вони викинули в атмосферу 1580,7 тис. тонн шкідливих речовин (38,8 % від загальної кількості по Україні). Найбільш забруднено атмосферне повітря в містах: Донецьк, Маріуполь, Макіївка, Харцизьк, Авдеївка, Красноармійськ, Дзержинськ і районах - Марьїнському і Старобешевському. Підприємства, розташовані в цих адміністративних одиницях, викидають в атмосферне повітря більш 74% усіх шкідливих речовин області. У структурі викинутих підприємствами області шкідливих речовин, переважають: пил, двооксид сірки, оксид вуглецю, вуглеводородні і летучі органічні сполуки [2]. Концентрація підприємств - гігантів найбільш екологічно небезпечних галузей промисловості у Донецькій

області найвища по території України. Зменшенню забруднення атмосфери сприяє використання газоочисного устаткування. На даний час значна частина технологічного устаткування застаріла. За станом на кінець 2002 року майже 60% технологічних агрегатів не обладнано газоочисним устаткуванням. Внаслідок цього в атмосферу надійшло 1329 тис. т. небезпечних речовин. Значний вплив на стан атмосферного повітря регіону роблять транспортні засоби. За 2002 рік ними було викинуто в атмосферу 211,9 тис. тонн шкідливих речовин, що складають 13,3 % від загальної обласної кількості [3]. Великі обсяги викидів шкідливих речовин в атмосферу обумовлюють перевищення ГПК (гранично припустимі концентрації) багатьох шкідливих речовин у повітрі промислових міст області. Розв'язання екологічних проблем охорони атмосферного повітря зв'язано в першу чергу з оснащенням джерел забруднення високоефективними пилогазовловлюючими апаратами, скороченням кількості дрібних організованих і неорганізованих стаціонарних джерел, розробкою і впровадженням більш екологічно чистих технологічних процесів.

Напружений стан склався з очищенням господарсько-побутових стічних вод. За останні 15 років введені в експлуатацію спорудження для очищення господарсько-побутових стоків тільки в м. Іловайську. Через відсутність фінансування постійно переносяться терміни введення в експлуатацію очисних споруджень, що будуються або реконструюються. Безпосередньо в ставки-відстійники шахт скидаються: зважені речовини, залізо, сульфати, хлориди, нітрити, нітрати, фосфати, нафтопродукти, феноли, свинець, марганець, цинк, хром, нікель, кобальт. Виявляється перевищення ГПК для фенолів, хрому, свинцю, міді, марганцю, нікелю і цинку [2]. В області затверджені і зареєстровані запаси підземних вод потужністю 1067 тис.м³/сут. За останні 5 років забір води по області зменшився з 2673 до 2386 млн. м³/рік (11%), у тому числі підземної на 15% - з 578 до 494 млн. м³/рік. У 2001 році стічними водами підприємств скинуто 15,8 тис. т зважених речовин 15 тис. т нітратів, 1,5 тис. т азоту амонійного та ін. у водні об'єкти [3]. Водоймища, що є джерелами центрального питного водопостачання, через високу мінералізацію і твердість води не відповідають нормативним вимогам.

На території Донецької області видобуток корисних копалин здійснюється 159 гірничодобувними підприємствами, з них - 107 вугільних. У результаті промислової діяльності підприємств порушене близько 24 тис. га сільськогосподарських угідь. Землі, що відпрацьовуються і підлягають рекультивзації, нараховують близько 4,3 тис. га. У 2001 році порушено 175 га, а відпрацьовано 132 га. Рекультивовано ж всього 122 га, що майже в 3,5 рази менше, ніж у 2000 році. Однією з головних причин, що дестабілізують екологічну стійкість агроландшафту у світі, є високий рівень освоєння і забруднення території. Якщо в середньому по Україні забруднення території складає 59,6 %, то в Донецькій області цей показник дорівнює 63,6 % [2]. Встановити ступінь відповідальності окремого підприємства в забруднення ґрунтів не можливо, тому що, в багатьох випадках, це відбувається непрямим шляхом - через опади.

Раніше було визначено склад та інтенсивність забруднення у місті Донецьку [2]. Встановлено, що найбільше забруднюють територію міста підприємства вугільної промисловості. Вони забруднюють ґрунт на площах хвістосховищ збагачувальних фабрик, териконів та прилягаючих до них площ. Вугільна промисловість - надзвичайно складний багатогалузевий виробничо-господарський комплекс. Вона являє собою підвищену небезпеку для довкілля. Видобуток вугілля сполучений з деструктивним впливом на атмосферу, земельні та водні ресурси, флору і фауну. Джерелами екологічної небезпеки, зв'язаними з роботою об'єктів вугільної промисловості є палаючі породні відвали, інтенсивна запиленість і загазованість повітряного середовища, гідротехнічні спорудження, пруди-освітлювачі і відстійники, хвістосховища, забруднення поверхневих і ґрунтових вод, вироблені підземні простори, осідання земної поверхні, штучні обводнювання, заболоченість і багато чого іншого. Сировина, яка використовується шахтами, у вигляді викидів, скидань і відходів впливає на навколишнє середовище. Підприємствами вугільної промисловості кожний рік викидається величезна кількість забруднюючих речовин: сірчистий ангідрид, окисли азоту, оксид вуглецю, вуглеводні органічні сполуки, летучі органічні сполуки. Підприємствами також викидаються в атмосферу специфічні забруднюючі речовини: пил антрациту, метан, оксид заліза, марганець, свинець, мінеральні масла, сірководень. Забруднюючі речовини підрозділяються на тверді, газоподібні і рідкі [1]. Тверді забруднюючі речовини викидаються в атмосферу без очищення. Газоподібні і рідкі забруднюючі речовини викидаються в атмосферу без попереднього уловлювання. Вугілля постачається на збагачувальні фабрики, що розподіляють збагачене вугілля по заводах. У результаті видобутку, переробки і використання вугілля у навколишньому середовищі накопичуються шкідливі елементи. Рівень техногенного навантаження при розробці і використанні вугілля складається з багатьох

складових, серед яких особливе місце займають токсичні елементи. До категорії токсичних мікроелементів, які входять у мінеральну складову вугільної речовини, відносяться фтор, сірка піритна, сірка сульфатна, а до потенційно токсичних мікроелементів - хлор. Вміст шкідливих елементів треба визначати для оцінки екологічної небезпеки при спалюванні вугілля. Оскільки основним споживачем вугілля є енергетика, кількість викидів мікроелементів в атмосферу буде залежати, поряд з вмістом шкідливих елементів у вугіллі, від ефективності роботи системи золо- і газозловлювання. Аналіз ґрунтів свідчить, що переважний рівень забруднення властивий верхньому ґрунтовому шарові до 5 см. У зоні розташування промислових відходів рівень забруднення зростає в 2-3 рази.

Вплив на навколишнє середовище відходів коксохімічного виробництва здійснюється також шляхом запилювання, випару, міграції важких металів і шкідливих речовин у поверхневі і підземні води, ґрунти, атмосферу. Розчинність хімічних речовин у воді обумовлює їхні токсичні властивості і здатність впливати на навколишнє середовище. Що стосується летючості відходів, виділяють значні кількості токсичних з'єднань, що відносяться до I і II класів небезпеки. Це фенол, формальдегід, піридин та ін. Найбільша кількість шкідливих з'єднань виділяє в атмосферу кисла смолка. Найбільш істотний вплив на ґрунт, воду й атмосферу роблять породовідвали і золошламонакопичувачи. При недостатній зволоженості породовідвалів і берегової крайки золошламонакопичувача відбувається їх запилення. При цьому, зважені речовини розносяться й осаджуються на прилягаючих територіях і водних поверхнях. Надалі відбуваються процеси вилужування твердих часток шламів і породи вуглезабагачення з переходом частини важких металів у рухливі форми і залучення їх у біологічний круговорот. Відбувається руйнування ґрунтово-поглинаючого комплексу, дестабілізація кислотно-лужного потенціалу, посилення хімічної ерозії і зниження екологічної ємності прилягаючої території в цілому, міграція з фільтраційними водами через ложе золошламонакопичувача і накопичувача хімічних відходів токсичних з'єднань у ґрунти, поверхневі і підземні води, порушення геохімічного поля і кислотно-лужного потенціалу ґрунтів, підвищення вмісту важких металів у поверхневих і підземних водах. Головним джерелом виділення шкідливих речовин в атмосферу на коксохімічних заводах є вугілля, що проходить у вуглепідготовчому цеху стадії розморожування, розвантаження, дріблення, дозування компонентів шихти. При цих процесах в атмосферу виділяється пил. З димарів гаража розморожування – діоксид сірки, оксид азоту, оксид вуглецю. Продукти горіння коксового газу, у яких вміщується діоксид сірки, оксид азоту й оксид вуглецю, через димарі викидаються в атмосферу. Операції завантаження камер коксування вугільною шихтою, видачі і гасіння коксу супроводжуються виділенням в атмосферу пилу, діоксида сірки, сірководню, ціаністого водню, оксидів азоту, оксиду вуглецю, фенолів, аміаку. Залишок, що не випарувався – пік, використовують для виробництва коксу. Через воздушки також виділяються продукти переробки кам'яновугільної смоли: легень олія, нафталін, феноли, антрацен, бензол. Основними джерелами впливу заводів на водні об'єкти є: скидання частини стоку з існуючих водоймів і водотоків (ставок-накопичувач, золошламо-накопичувач) при експлуатації; надходження додаткової кількості тепла (теплове забруднення від коксових батарей, спалювання надлишкового газу й ін.); скидання забруднюючих речовин (зважені речовини, мінеральні солі, феноли, радоніди, олії, нафтопродукти, важкі метали) з технологічними стічними водами. З перерахованих вище речовин ефект суммації односпрямованої дії мають наступні сполучення: діоксид сірки й оксиди азоту; діоксид сірки і сірководню; діоксид сірки і фенол; діоксид сірки, аміак і оксиди азоту; діоксид сірки, оксид вуглецю, оксиди азоту і фенол; діоксид сірки і сірчана кислота.

Виробництво металу, як і інших видів промислової продукції, зв'язано з використанням сировинних та енергетичних ресурсів. Ці ресурси витрачаються не цілком і залишаються у навколишньому середовищі у вигляді відходів. Частина відходів повертається у виробництво для одержання вторинної продукції, що дозволяє зменшити використання існуючих природних ресурсів. Частина з них складається біля гірничо-збагачувальних комбінатів, або викидається в атмосферу та водойми. На металургійних заводах, які виробляють чавун, сталь, прокат, використовуються такі види сировини, як вугілля, вапняк, доломіт, руда, кокс, окатиші, агломерат, феросплави, нікель. Утворення забруднюючих речовин, кількісний і якісний склад викидів в атмосферу обумовлені особливостями технологічних процесів в окремих цехах і ділянках. Усі неорганізовані викиди потрапляють в атмосферу через аераційні ліхтарі. Організовані викиди забруднюючих речовин від мартенівських пічей викидаються в атмосферу через димарі. Вони містять у своєму складі такі забруднюючі речовини, як зважені оксиди азоту, діоксид сірки, оксид вуглецю. Утворення діоксиду азоту знаходиться в залежності від теплового навантаження печі, надлишку кисню. Ці фактори не постійні в

часі, тому за результатами прямих вимірів, концентрація диоксида азоту в димових газах коливається в широких межах. На пічах, опалювальних природним газом, викиди диоксида сірки з димовими газами спостерігаються в період зливу рідкого чавуна. При сортопрокатному і листопрокатному виробництві в атмосферу викидаються оксиди азоту, диоксид сірки, оксид вуглецю. Усі процеси виготовлення виливків у ливарному цеху супроводжуються виділенням пилу і газів. Основною складовою пилу є диоксид кремнію. У результаті випалу вапняку в шахтних печах, в атмосферу викидаються: пил вапна, оксид вуглецю, оксиди азоту. Взагалі в атмосферу металургійні заводи викидають наступні речовини: марганець і його з'єднання, оксиди міді, цинку, заліза, свинцю, кальцію, вуглецю, двоокис азоту, сірчистий ангідрид, хром шостивалентний, сірководень, ксилол, стирол, толуол, спирт бутиловий, спирт етиловий, бутилацетат, етилацетат, ацетон, уайт-спирт, пил неорганічний, який містить SiO_2 , фарба порошкова, аерозоль зварювання, пил деревинний, пил коксу, пил абразивно металевий, пил графіту. Металургійний завод є також одним з великих споживачів води. Стічні води, які скидаються заводом, вміщують хлориди, сульфати, нафтопродукти, залізо, азот амонійний, нітрати, нітрити, фосфати, хром, марганець, феноли. Річки, у які скидаються ці води, забруднені азотом нітритним, азотом амонійним, сульфатами, фенолами, хлорідами та нафтопродуктами, середні концентрації яких перевищують припустимі норми в декілька разів.

Ґрунт є ефективним поглиначем багатьох хімічних речовин. Вони звичайно утримуються в поверхневому, родючому шарі. Важкі метали, що попадають з викидами підприємства, міцно зв'язуються вже у верхньому шарі, глибина якого не перевищує 20 см. Однак, при сильному забрудненні, вони проникають на глибину до 160 см. Небезпека такого становища полягає в тому, що виникає погроза надходження токсичних металів у вигляді водорозчинних форм у ґрунтові води. Міграція їх по профілю і влучення в ґрунтові води можлива у разі промивного режиму та кислій реакції фільтруємих розчинів. Найбільшу міграційну здатність мають ртуть і цинк, які найбільш рівномірно розподіляються в шарі ґрунту на глибині 0 - 20 см. Свинець частіше накопичується в поверхневому шарі (0 - 2,5 см). Кадмій займає проміжне положення між ними. Зустрічаються нагромадження свинцю, кадмію і ртуті в гумусових відкладеннях. Відзначено, що гумусові обрії ґрунтів забруднених територій значно збагачені важкими металами. Максимальний вміст металів у ґрунтах спостерігається на відстані 1-5 км від джерела забруднення (ближня зона). Вони можуть перевищувати фонові рівні на 1 - 2 порядки. Для ґрунтів, розташованих поза зоною впливу джерела забруднення, характерно, як правило, рівномірний розподіл важких металів [4]. Специфічною особливістю забруднення ґрунтів важкими металами є дуже низька швидкість самоочищення ґрунту. Надлишковий вміст свинцю в ґрунті веде до зменшення кількості основних представників ґрунтового мікробіоценозу. Ступінь токсичності свинцю залежить від типу ґрунту. У чорноземі нейтралізація токсичності відбувається швидше, ніж у дерновоподзолистому. Найбільш стійкі до з'єднань свинцю - ґрунтові гриби і бацили, чуттєві - актиноміцети.

Геохімічні поля в ґрунтах формуються у взаємозв'язку з атмогеохімічними системами, що формуються за участю викидів підприємства в повітряне середовище. Техногенна речовина, що транспортується повітряними масами, акумулюється ґрунтами протягом усього періоду надходження. Тому концентрації компонентів-забруднювачів у ґрунтах, підлеглих техногенним змінам, знаходиться у прямої залежності від діяльності, інтенсивності і масштабів антропогенного впливу на навколишнє середовище промислових джерел. Асоціації хімічних елементів, які утворюють великі геохімічні аномалії, визначаються ступенем розвитку науки та техніки у період забруднення. Під час проведення геолого-екологічних досліджень на ділянці, де розташовано м.Маріуполь та на прилягаючих до нього територіях, було відібрано та проаналізовано за допомогою напівкількісного спектрального аналізу 340 проб ґрунту. Зробивши комп'ютерну обробку цих даних були розраховані середні значення та стандартні відхилення вмісту та коефіцієнтів концентрації хімічних елементів, що наведені у таблиці 1.

Асоціація важких металів, що утворюють техногенні аномалії подана ртуттю (перевищення фонових значень у 10 – 30 ед.), значно рідше свинцем, марганцем, берилієм, скандієм, германієм (перевищення фонових значень у 1,5 – 1,7 рази). Виходячи з цих даних можна побачити, що середній вміст свинцю у ґрунті 53 мг/кг, що перевищує ГПК (гранично припустима концентрація) у 2,95 разів. При цьому коефіцієнт варіації складає 1,32, що вказує на досить нерівномірний розподіл цього елемента у ґрунті м.Маріуполь. У ґрунті м.Донецьк середній вміст свинцю складає 33,56 мг/кг, що перевищує ГПК у 1,86 разів [2]. Свинець частіше накопичується у поверхневому шарі (0 – 2,5 см). Забруднення свинцем ґрунту здійснюється підприємствами металургійної та гірничої промисловості. Крім того, велика кількість свинцю накопичується вздовж автодоріг, що обумовлюється шкідливими викидами автомобілей. Надлишковий вміст свинцю в ґрунті веде до зменшення числа основних представників ґрунтового мікробіоценозу.

Табл. 1. Статистичні характеристики вмісту елементів у ґрунті м.Маріуполь

| Елементи | Середні значення вмісту хімічних елементів, $X_{сер}$, мг/кг | Стандартне відхилення по $X_{сер}$ | Середні значення коефіцієнта концентрації хімічних елементів, K_c | Стандартне відхилення по K_c | Коефіцієнти варіації, V | ГПК, мг/кг |
|----------|---|------------------------------------|---|--------------------------------|---------------------------|------------|
| Pb | 53,0 | 69,87 | 2,95 | 3,88 | 1,32 | 18,0 |
| Zn | 110,0 | 92,15 | 4,78 | 4,01 | 0,84 | 23,0 |
| Mo | 2,0 | 1,86 | 1,46 | 1,33 | 0,93 | 1,4 |
| Ni | 13,7 | 3,08 | 0,96 | 0,76 | 0,79 | 49,0 |
| Tl | 0,7 | 0,3 | 1,39 | 0,52 | 0,37 | 0,5 |
| Cu | 28,8 | 1,37 | 1,15 | 0,52 | 0,45 | 30,0 |
| Ba | 596,4 | 41,16 | 1,99 | 1,37 | 0,69 | 300,0 |
| As | 2,8 | 0,74 | 1,4 | 3,72 | 2,65 | 2,0 |
| Ga | 13,7 | 5,63 | 1,19 | 0,35 | 0,29 | 11,5 |
| Li | 26,0 | 16,5 | 1,08 | 0,69 | 0,64 | 24,0 |
| Ti | 2573 | 116,7 | 5,3 | 5,8 | 1,10 | 480,0 |
| Mn | 1260 | 129,3 | 1,8 | 2,0 | 1,10 | 700,0 |
| Cr | 108 | 8,2 | 1,2 | 0,85 | 0,70 | 90,0 |
| Co | 14,6 | 0,42 | 0,8 | 0,24 | 0,30 | 19,0 |

Особливості геохімічного поля: межі коливань від 5 до 700 мг/кг ґрунту. Вміст свинцю від 55 до 160 мг/кг спостерігається на більшій частині території міста Маріуполь. Найбільша концентрація цього елементу спостерігається в південно-східній та східній частинах території, де досягає 700 мг/кг. Це перевищує ГПК у 39 разів. У північно-східній частині досліджуваної території також спостерігається великий стрибок вмісту свинцю, що перевищує ГПК у 28 разів і складає 500 мг/кг. Нерівномірний розподіл концентрації елементів у ґрунтах свідчить про те, що процес накопичення елементів продовжується. Природні процеси завжди направлені на зглажування аномалій, тому можна зробити висновок, що геохімічні аномалії елементів будуть ще більш інтенсивними.

Середній вміст цинку у ґрунті м.Маріуполь складає 110 мг/кг, що перевищує ГПК у 4,78 разів. Коефіцієнт варіації 0,84, що також вказує на нерівномірний розподіл цинку у ґрунті. Тим часом у м.Донецьк середній вміст цинку 192 мг/кг, що перевищує ГПК у 8,35 разів [2]. Особливості геохімічного поля цинку наступні: межі коливань від 30 до 1000 мг/кг ґрунту. На більшій частині досліджуваної території розповсюджується вміст цинку від 36 до 70 мг/кг. Найбільша концентрація даного елементу спостерігається в південно-східній та східній частинах території, де досягає 1000 мг/кг, що перевищує ГПК у 43 рази. У центральній частині також спостерігається стрибок вмісту свинцю, що перевищує ГПК у 26 разів і складає 600 мг/кг.

Цинк має велику міграційну здатність. Він розподіляється в шарі ґрунту на глибині 0 – 20 см. Основними техногенними джерелами цинку є стічні води заводів кольорової та чорної металургії та, в меншому ступені, вугільних шахт. Цинк накопичується у печінці і є причиною захворювання селезінки, печінки, легенів, а також малокровія та інших захворювань.

Особливості геохімічного поля молібдену такі: межі коливань від 0,5 до 30 мг/кг ґрунту. Вміст молібдену від 1,3 до 3,6 мг/кг можна побачити на більшій частині досліджуваної території. Найбільша концентрація даного елементу спостерігається в південній частині території, де досягає 30 мг/кг, що перевищує ГПК у 21 раз. Середній вміст молібдену у ґрунті м.Маріуполь складає 2 мг/кг (у Донецьку – 1,97 мг/кг), що перевищує ГПК на досить невелике значення – 1,46 разів. Але розподіляється він у ґрунті теж досить нерівномірно (коефіцієнт варіації – 0,93). Молібден не є характерним елементом для техногенних аномалій. Але, можливо, вплив багатьох техногенних чинників, дія яких накладається одна на одну, обумовили підвищений вміст цього елементу у ґрунті, що досліджується.

Середній вміст титану у ґрунті 2500 мг/кг, що перевищує ГПК у 5,3 разів. При цьому коефіцієнт варіації складає 1,1, що вказує на досить нерівномірний розподіл цього елементу у ґрунті м. Маріуполь. У ґрунті м. Донецьк середній вміст титану складає 500 мг/кг, що перевищує ГПК у 1,04 разів [2]. Титан частіше накопичується у поверхневому шарі (0 – 2,5 см). Забруднення ґрунту титаном здійснюється найбільше підприємствами металургійної, менше - гірничої промисловості.

Вміст марганцю у ґрунті складає 1260 мг/кг, що перевищує ГПК у 1,8 раза при цьому коефіцієнт варіації складає 1,1, що також вказує на досить нерівномірний розподіл цього елемента у ґрунті міста Маріуполь. Підвищені концентрації марганцю пов'язані з діяльністю металургійної промисловості. Вміст хрому в межах міста Маріуполь перевищує ГПК у деяких місцях в 2-2,5 рази. Забруднення ґрунту хромом також пов'язане з діяльністю вугільної і металургійної промисловості.

Вміст таких елементів, як: Р, Hg, F, Sn, Се, La, Y, Yb, Zr у ґрунті м.Маріуполь практично не перевищує ГПК. Це вказує на те, що вони не є характерними елементами техногенних аномалій підприємств металургійної промисловості. По органічних сполуках, що одержані у процесі коксування вугілля, у почвоґрунтах визначені – бензол, толуол, фенол піридин, метанол і нафталін. Вони характеризуються підвищеною токсичністю і поширеністю.

Бібліографічний список

1. Володин Д.Ф., Яковлев Е.А. и др. Временные методические рекомендации по проведению эколого-геологических исследований при геологоразведочных работах (для условий Украины). – К., 1990. - 87 с.

2. Панов Б.С., Шевченко О.А., Дудик А.М., Дудик С.А., Селяков С.Ю. Современные экологические проблемы Донецкого бассейна // Геофизический журнал, 2003, № 3, С. 46-60.

3. Земля тривоги нашої. За матеріалами доповіді про стан навколишнього природного середовища в Донецькій області у 2002 році / Під ред. С.В. Третьякова. – Донецьк: Новий мир. – 2003. – 158 с.

4. Проект нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ, ВСВ) для Донецкого металлургического завода. – Донецк, 1992. - 120 с.

© Т.П. Волкова, Ю.С. Попова, К.В. Волкова 2004

УДК 654.924.36

Г. І. КУВШИНОВ Донецький національний технічний університет

МЕТОД ЗМЕНШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ РАДІОЕФІРУ ПРИ ПОБУДОВІ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ

The method of decision of problem of diminishment of contamination of radioether at the information transfer on a radio channel by application of the newest facilities of the digital signal processing due to the use of transmitters of small power and progressive methods of coding of signal is offered in this article, providing diminishment of the ecological contamination of radioether.

Постановка проблеми в загальному виді і її зв'язок з важливими науковими чи практичними задачами. Дійсний час характеризується бурхливим розвитком і впровадженням у повсякденне життя і технологічні процеси різноманітних засобів зв'язку, що надають можливість передачі інформації, моніторингу і керування. Організація інформаційних потоків і способи їхньої передачі в системах зв'язку за останні 20 років перетерпіли значні зміни.

Для сучасних систем зв'язку і передачі інформації характерний постійний ріст кількості корпоративних і індустріальних абонентів. Збільшення обсягів переданої ними інформації приводить до необхідності використання усе більшої кількості різних каналів радіо- і проводний зв'язку. Збільшення каналів зв'язку приводить до таких негативних наслідків, як забруднення радіоефіру по всій сітці побутових, індустріальних і спеціальних частот. Безконтрольне збільшення передавачів – генераторів високочастотного випромінювання, приводить до збільшення електромагнітного випромінювання у всьому діапазоні радіочастот від 1-2 КHz до десятків GHz, а це, як відомо, при тривалому впливі на організм людини приводить до порушення мозкової діяльності, провокує найрізноманітніші захворювання, тобто діє як рентгенівське випромінювання, хоча і більш слабо.

Для розуміння поставленої проблеми екологічного забруднення радіоефіру виконаємо огляд впливу електромагнітного поля і випромінювання на живі організми.