

ПРИРОДНИЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ

УДК 911.2

Голубцов О.Г., Галаган О.О.

Місцеві особливості формування первинного поля забруднення (на прикладі ландшафтів Димерського модельного полігону)

Дослідження закономірностей як первинного розподілу поллютантів, так і їх перерозподілу необхідне для виявлення найбільш забруднених (несприятливих) територій, а також для своєчасної і ефективної ліквідації наслідків забруднення. У кожному випадку надходження поллютантів визначатиметься як характером природокористування у регіоні, так і ландшафтними, ландшафтно-геохімічними умовами території. Тому основним завданням даної роботи було на прикладі модельної ділянки дослідити місцеві особливості формування первинного поля забруднення: виявити джерела надходження забруднюючих речовин, їхній просторовий розподіл та динаміку вмісту залежно від змін антропогенного тиску на ландшафтні комплекси.

Загальне уявлення про склад, види, а також джерела забруднення ландшафтів дають результати регіональних систем моніторингу навколишнього середовища, що здійснюється у межах адміністративних одиниць відповідними установами [7, 8, 11]. Ці дані показують загальний стан і об'єми внесення, скиду, викидів забруднюючих речовин у ґрунт, атмосферне повітря, поверхневі і ґрунтові води, дозволяють встановити тенденції зменшення або збільшення техногенного хімічного тиску на ландшафти. Узагальнена моніторингова інформація дає можливість виокремити основні геоекологічні проблеми регіону, спланувати заходи щодо їх вирішення.

Проте звіти про стан забруднення територій подають інформацію у розрізі саме адміністративних одиниць. Тому є певні труднощі при визначенні складу і кількості забруднювачів, характерних для певних ландшафтних комплексів, а відтак, і при здійсненні заходів подолання наслідків забруднень. Більш інформативними є результати крупномасштабних детальних досліджень, що проводяться із просторовою прив'язкою [1, 2, 3, 4, 9, 11, 12].

Дослідницький полігон стаціонару знаходиться у Вишгородському районі Київської області на відстані понад 40 км на північ від Києва і близько 68 км на південь від Чорнобильської АЕС. Полігон розташований у південній частині Київського Полісся, на межиріччі Дніпро-Здвиж, у межах слабохвилястої моренно-водно-льодовикової рівнини і частково першої надзаплавної тераси р. Дніпро. На території дослідницького полігону основними є ландшафти моренно-воднольодовикової пологохвилястої рівнини на неоген-палеогеновій основі, складені пісками, які підстилаються валунними суглинками. Їй властиве лощинно-балкове розчленування, слабохвилястий і дрібнозападинний рельєф. Переважають супіщані і глинисто-піщані дерново-підзолисті ґрунти. Слід зазначити, що такі ґрунти малогумусні, легкі за гранулометричним складом, мають низьку буферну здатність, що обмежує їх можливості до інактивації

техногенних важких металів. Тому вміст в таких ґрунтах навіть відносно невеликих кількостей важких металів може призвести до небезпечного забруднення ними сільськогосподарської продукції. Міжрічкова вододільна і терасно-долинна частини полігону характеризуються порівняно невеликими похилами поверхні – 1-2°. На притерасній окраїні моренно-зандрової рівнини, схил якої розчленовує мережа лощин і балок, похили поверхні на значній частині площ перевищують 3°, тому характерними є процеси ерозії, які змінюються на терасній частині полігону акумулятивними, а на окремих ділянках орних земель розвивається дефляція [5].

Найтяжчою проблемою даного регіону є радіоактивне забруднення території внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС, що визначається цезієм-137 і меншою мірою – стронцієм-90. Саме у межах Київського Полісся знаходиться основна частина зони відчуження та посиленого радіаційного контролю.

Крім того, у межах Київського Полісся, на відміну від промислово розвинутих регіонів, одним із основних чинників антропогенного тиску і, відповідно, техногенного забруднення ландшафтів є сільськогосподарське виробництво. Внесення мінеральних і органічних добрив, стоки тваринницьких комплексів і поля їх фільтрації, продукти сільгоспхімії, викиди спеціальної сільськогосподарської техніки призводять до забруднення ландшафтів важкими металами (Cu, Zn, Pb, As, Cd та ін.), пестицидами, нафтопродуктами і т.д. [1, 9, 10, 12]. Однією з найбільш гострих природоохоронних проблем залишається поводження з твердими побутовими (комунальними) відходами. Слід мати на увазі, що офіційні показники не повною мірою відображають дійсну кількість відходів. У приватному секторі утворюється безліч дрібних стихійних звалищ, які не піддаються достовірному обліку. Крім того, більшість навіть офіційних місць захоронення і зберігання твердих побутових відходів часто поповнюються неврахованими відходами. Такі звалища також не відповідають вимогам екологічної безпеки – вони перевантажені, відсутні системи інженерного захисту підземних і поверхневих вод і ґрунту від забруднення токсичними компонентами відходів, зокрема, важкими металами [7, 10].

Надходження шкідливих речовин в ландшафти від пересувних джерел – автомобільного, залізничного транспорту у ненасичених промисловими об'єктами регіонах переважає над викидами стаціонарних джерел [10]. Викиди двигунів транспорту містять понад 200 токсичних сполук, серед яких найбільшу небезпеку становлять вуглеводні, важкі метали, окиси азоту. Одним із основних джерел забруднення поліських ландшафтів є автотраси і залізниці із високою інтенсивністю руху. Тут атмосферне повітря забруднюється пилом та аерозолями, що приводить до утворення геохімічних аномалій із підвищеним вмістом важких металів [2, 4, 6, 12].

З метою визначення стану та динаміки забруднення поліських ландшафтів у 2006 р. на території Димерського комплексного географічного стаціонару Інституту географії НАН України проведено дослідження вмісту важких металів, зокрема, Cu, Zn, Sr, Pb. Зразки ґрунту відбирались у верхньому гумусному (0-10см) шарі ґрунтів у літні місяці (червень-липень), валовий вміст важких металів визначався за допомогою рентген-флюоресцентного аналізу. Результати порівнювались із аналогічними дослідженнями, що проводились на цій же території у 1993 р.

Під час досліджень 1993 року основним фактором забруднення полігону стаціонару було інтенсивне землеробство, а також автодорога Димер-Катюжанка.

Так, безпосередньо поблизу автодороги Димер-Катюжанка фіксувався підвищений вміст Pb, Cu і Zn – 50, 85 і 105 мг/кг відповідно, який знижувався з віддаленням від джерела забруднення. Зафіксовано зниження концентрації свинцю і міді на відстані до 60 м із подальшим підвищенням. Очевидно, причиною цього є наявність вздовж дороги полоси зелених насаджень, які фіксують забруднення безпосередньо біля дороги і сприяють їх осадженню на певній відстані з поступовим падінням концентрації. На відстані від джерела емісії понад 110м вміст Pb і Cu у ґрунті поступово знижувався. Концентрація ж цинку, який має високі міграційні властивості, різко знижувалася при віддаленні від автодороги. На контрольному майданчику (ділянка біля метеомайданчика стаціонару) валовий вміст цих елементів становив Zn - 20, Cu-25, Pb-16, Sr-50 мг/кг. Такі ж результати отримані у 2006 р. – Pb-16, Cu-<10, Zn-27, Sr-59 мг/кг (табл. 1). Якщо прийняти валовий вміст даних важких металів у

Таблиця 1.
Валовий вміст важких металів у ґрунтах Димерського КГС у 2006 р., мг/кг

№	Місцеположення	Zn	Sr	Pb
1	Контрольна ділянка біля сміттєзвалища. <i>Основна поверхня моренно-воднольодовикової рівнини, складена пісками з прошарками суглинку, підстелена валунними суглинками, з дерново-слабопідзолистим супіщаним ґрунтом, зайнята перелогом.</i>	25	56	18
2	Контрольна ділянка біля метеомайданчика. <i>Основна поверхня моренно-воднольодовикової рівнини, складена пісками з прошарками суглинку, підстелена валунними суглинками, з дерново-слабопідзолистим супіщаним ґрунтом, зайнята перелогом.</i>	27/ у 1993р - 20	59/ у 1993р - 50	16/ у 1993р - 10
3	Контрольна ділянка у верхній частині похилого, делювіального, опукло-ввігнутого схилу моренно-водно-льодовикової рівнини, складеного пісками з прошарками суглинків, з дерново-слабопідзолистим супіщаним ґрунтом, під свіжим складним субором, зайнята перелогом.	17	51	14
4	Контрольна ділянка на залісеній основній поверхні моренно-воднольодовикової рівнини, слабохвилястій, складена водно-льодовиковими пісками з прошарками оглинених пісків, підстелена валунними суглинками з дерново-слабопідзолистим пилувато-піщаним ґрунтом під свіжим субором.	17	56	10

ґрунтоутворюючій породі за фоновий [9], то у ґрунтах поліських ландшафтів він становить Pb-18, Cu-26, Zn-34, Sr-40 мг/кг [11].

Пізніше до зазначених факторів забруднення додалися будівництво птахофабрики, що супроводжується інтенсивним рухом вантажних авто, а також сміттєзвалище, яке, з одного боку, є безпосереднім джерелом надходження поллютантів, з другого – викиди автомобілів, які підвозять сміття. Можна припустити, що відкриті незалісені ландшафтні комплекси вирівняних і слабохвилястих основних поверхонь моренно-воднольодовикових рівнин, піддаються посиленому постійному антропогенному тиску із стабільним

надходженням забруднювачів. Тому, порівняно із 1993 роком, у 2006 р. на контрольних ділянках зафіксовано підвищення валового вмісту важких металів (табл. 1), який на деяких точках перевищував фонові показники.

Порівняно менший вміст Zn, Pb, Sr зафіксовано у ландшафтних комплексах схилів моренно-водно-льодовикових рівнин різної крутизни, складених пісками з прошарками суглинків, з дерново-слабопідзолистими пилювато-піщаними і супіщаними слабопідзолистими ґрунтами і залісених ландшафтних комплексах вирівняних і слабохвилястих основних поверхонь моренно-водно-льодовикових рівнин, складені водно-льодовиковими пісками з прошарками оглинених пісків, підстелених валунними суглинками з дерново-слабопідзолистими пилювато-піщаними ґрунтами, під свіжими суборами. У першому випадку, це, очевидно, пов'язано із транслювільним положенням даної ділянки у ландшафтно-геохімічному спряженні, що сприяє більш інтенсивній міграції із водними потоками. Причому найбільш помітна різниця у концентрації цинку, який має високі міграційні властивості і тому активно виноситься. Свинець і стронцій утворюють важкорозчинні сполуки, що перешкоджає їх активній водній міграції і сприяє накопиченню. Менший валовий вміст важких металів на залісеній ділянці, порівняно із відкритими, пояснюється наявністю механічного ландшафтно-геохімічного бар'єру, що формується вдовж узлісся і перешкоджає повітряному перенесенню забруднювачів.

Висновки

1. Основні джерела хімічного забруднення модельного полігону – сільськогосподарське виробництво, транспорт і місця розміщення відходів. Саме ці фактори є визначальними для надходження забруднюючих речовин у ландшафтні комплекси Київського Полісся. При цьому найтяжчою проблемою даного регіону залишається радіаційне забруднення внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС.

2. Одним із типових і найбільш поширених і небезпечних видів техногенного забруднення поліських ландшафтів, крім радіаційного, є забруднення важкими металами.

3. Зростання антропогенного тиску на ландшафтні комплекси незмінно призводить до підвищення вмісту забруднювачів - у даному випадку, важких металів у ґрунті.

4. Найвищі концентрації важких металів фіксуються у безпосередній близькості від джерела емісії. При цьому, посиленому тиску із стабільним надходженням забруднювачів піддаються відкриті ландшафтні комплекси основних поверхонь морено-зандрових рівнин. Менші концентрації забруднювачів фіксуються у таких же, але залісених, ландшафтних комплексах. Також порівняно менший вміст забруднювачів спостерігається на схилах моренно-водно-льодовикових рівнин.

5. Перспективним є здійснення контролю вмісту забруднювачів по профілю ландшафтно-геохімічних спряжень (катен) з урахуванням змін гідротермічних обстановок протягом року. Наприклад, відбір зразків ґрунту із прив'язкою до певних погодних або сезонних умов, використання штучних сорбентів.

1. Барановська О.В. Ландшафтно-екологічний аналіз території Чернігівської області: Автореф. дис. канд. геогр. наук: 11.00.01 / Інститут географії НАН України. – Київ, 1997. – 28 с.
2. Буц Ю.В. Динаміка забруднення важкими металами вододільних ландшафтів малих річок

лісостепу Сумщини: Автореф. дис. канд. геогр. наук: 11.00.11 / Харківський національний ун-т ім. В.Н.Каразіна. – Харків, 2001. – 20 с. **3.** Волошин І.В., Матвійчук Л.Ю. Особливості акумуляції поллютантів у приавтомагістральних комплексах Волинської області // Географія в інформаційному суспільстві: Зб. наук. праць. У 4-х тт. – К.: ВЛГ Обрії, 2008. – Т.ІІІ. – С. 205-207. **4.** Галаган О.О. Ландшафтно-геохімічні дослідження міграції важких металів у лісостепових ландшафтних комплексах України // Укр. геогр. журнал. – 1993. – №2. – С. 32-35. **5.** Гриневецький В.Т., Маринич О.М., Шевченко Л.М. Стационарні геофізичні і геохімічні дослідження ландшафтів Київського Полісся. – К.: Наук.думка, 1994. – 107 с. **6.** Добровольский В.В., Савельева Л.Е. Автотранспортное загрязнение свинцом окружающей среды за рубежом. // Геохимия техногенного преобразования ландшафтов. – М., 1978. – С. 6-20. **7.** Довідка про стан навколишнього природного середовища Київської області у 2006 році. – Міністерство охорони навколишнього природного середовища України Державне управління екології та природних ресурсів в Київській області. – Київ, 2007. **8.** Довкілля Київщини. Статистичний збірник за 2005 рік / За ред. Кириленка І.Ф. – Державний комітет статистики України. Головне управління статистики у Київській області. – Київ, 2006. **9.** Малишева Л.Л. Геохімія ландшафтів: Навч. посібник. К.: Либідь, 2000. – 472 с. **10.** Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Київській області у 2006 році. – Міністерство охорони навколишнього природного середовища України. Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Київській області. – Київ, 2007. **11.** Самчук А.І., Кураєва О.С., Єгоров О.С. та ін. Важкі метали у ґрунтах Українського Полісся та Київського мегаполісу. – Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення НАН України. – Київ, 2006. – 108 с. **12.** Хрусталева М.А. Экогеохимия моренных ландшафтов центра Русской равнины. – М.: Технополиграфцентр, 2002. – 315 с.

The experimental landscape-geochemical investigations within the model polygon of Dymer complex geographical department are carried out. It is determined the sources of emission of polluting substances (heavy metals – Cu, Zn, Sr, Pb). The dynamics of the contents of pollutants in soil depending on the intensification of the technological enforcement on the landscapes is analyzed. The peculiarities of forming primary and secondary field of contamination of the territory of polygon are determined.