

ТЕХНОГЕННЕ ЗАБРУДНЕННЯ АГРОЛАНДШАФТІВ В ЗОНІ ВПЛИВУ СХІДНОГО ПРОМИСЛОВОГО ВУЗЛА М. ЖИТОМИР

Романчук Л.Д.,

д.с.-г.н., професор кафедри екології лісу та безпеки життєдіяльності

Федонюк Р.Г.,

аспірант кафедри екології лісу та безпеки життєдіяльності

Постановка проблеми. Надходження токсичних речовин у ландшафти відбувається кількома шляхами: в результаті природних процесів (вивітрювання гірських порід, змиви ґрунтів тощо) та в результаті антропогенної діяльності, яка включає техногенні процеси, які спричиняють надходження в екосистеми ряду токсичних сполук, в тому числі і важких металів.

Особливе занепокоєння викликає забруднення сільськогосподарських територій та територій, на яких мешкає населення, які знаходяться в зоні впливу техногенних об'єктів.

Однією з таких проблемних місцевостей, які потребують особливої уваги, є так званий «Східний промисловий вузол» м. Житомира, у межах якого знаходиться близько 30 промислових підприємств харчової, легкої, хімічної, металургійної, машинобудівної, виробництва інших неметалевих мінеральних виробів та інших галузей промисловості (Рис. 1). Така висока сконцентрованість різнонаправлених промислових підприємств на незначній площі неминує впливає на стан навколишніх екосистем.

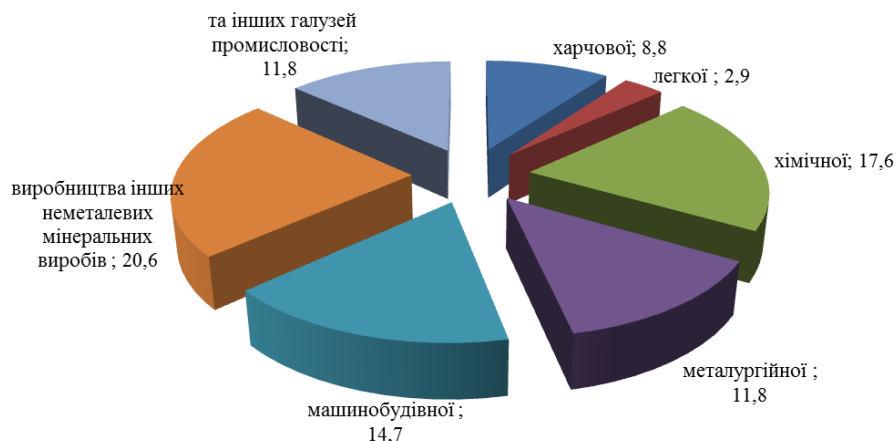


Рис. 1. Розподіл підприємств Східного промвузла за галузями виробництва, %

За даними [1, ст.20] у 2015 р. від промислових підприємств надійшло забруднюючих речовин загальною кількістю – 8,98 тис. т, з яких зокрема, метан (1,709 тис.т.) та діоксид азоту (1,427 тис.т.) належать до парникових газів. Крім цих речовин, в атмосферне повітря надійшло 591,34 тис.т вуглецю діоксиду. Серед інших викидів значну частку склали речовини у вигляді твердих суспендованих частинок – 0,147 тис.т або 1,5 %, оксид азоту –

1,427 тис.т. або 15,77 %, оксид вуглецю – 1,518 тис.т або 16,10 %, діоксид та інші сполуки сірки – 0,997 тис.т або 11,08 %, від загальної кількості викидів від стаціонарних джерел. Частина цих сполук осідає на поверхню ґрунту та вступає в реакції з важкими металами, викликаючи вторинне забруднення ґрунту.

Зважаючи на місцезонашування Східного промислового вузла, його слід розглядати як частину агросфери, адже у межах 2-кілометрової зони цих підприємств знаходяться сільськогосподарські угіддя, водні об'єкти, об'єкти лісового фонду, а також приватна забудова, у якій мешкає населення.

З огляду на це, метою цього дослідження є визначення вмісту важких металів у агроландшафтах, що знаходяться у межах зон впливу техногенних об'єктів та особливостей їх латеральної міграції в ґрунтах.

Об'єкт дослідження – ґрунти агроландшафтів, що розташовані у межах зони впливу Східного промвузла м. Житомир.

Мета, завдання та методика досліджень. Територія досліджень представлена зоною впливу підприємств «Східного промвузла» (Рис. 2). Дослідження техногенного забруднення проводили на відстані 100-2000 м від джерела забруднення за напрямками переважаючих вітрів. Перший маршрут закладений у напрямку руху переважаючого північно-західного вітру, тобто південно-східній частині території джерела емісії. Тут переважають ґрунти дернові глейові піщані та супіщані. Другий напрямок закладений у східному напрямку, у цьому напрямку переважають світло-сірі опідзолені, сірі опідзолені. Третій напрямок спрямований на північний схід від джерела техногенної емісії, тут переважають дернові глейові ґрунти. У цьому напрямку вітри дмуть не так сильно як у південно-східному та північному напрямках, але ця територія знаходиться між територіями посиленої техногенної емісії, і може піддаватися багаторазовому техногенному забрудненню внаслідок руху поверхневого стоку. Четвертий напрямок спрямований на північ від джерела техногенної емісії, тут переважають дернові глейові ґрунти.

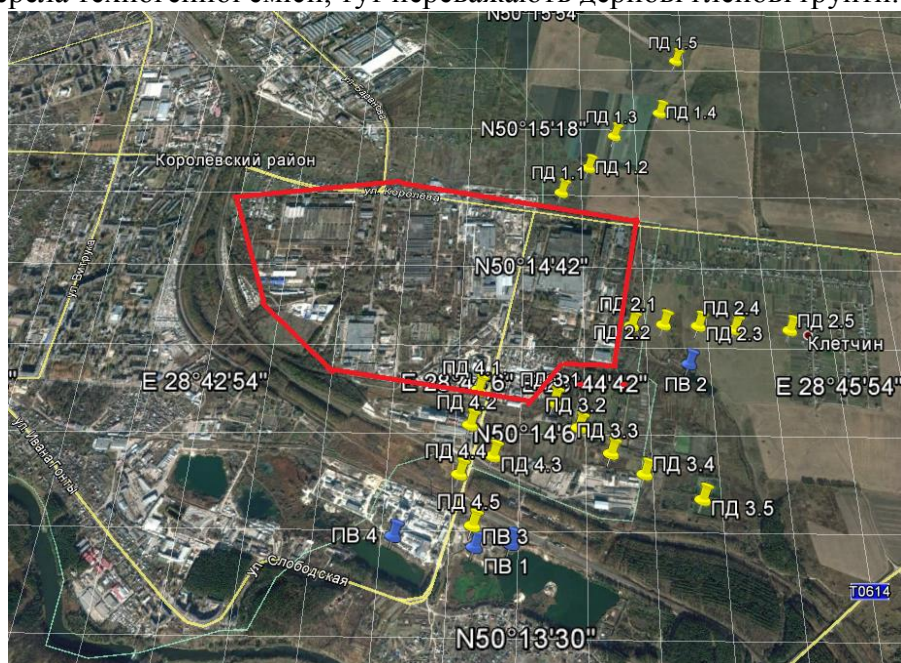


Рис. 2. Східний промисловий вузол та основні напрямки відбору проб ґрунту

Лабораторні аналізи фізико-хімічних властивостей ґрунтів проводили за загальноприйнятими методиками (Табл. 1). Загалом проаналізовано 62 проби ґрунту. Дані оброблялися із застосуванням методів математичного аналізу отриманих результатів.

Таблиця 1.

Методи вимірювання хімічних показників ґрунту

Показник	МВВ та похибка вимір., $P=0,95$
Амоній (обмінний), у перерахунку на NH^{4+}	ГОСТ 26489-85, $\delta = \pm 7,5\%$
Водневий показник рН (сольова витяжка)	ГОСТ 26423-85, $\Delta = \pm 0,1$
Водневий показник рН (водна витяжка)	ГОСТ 26423-85, $\Delta = \pm 0,1$
Нітрати, у перерахунку на нітрати	ГОСТ 26951-86, $\delta = \pm 30\%$
Сульфати (водна витяжка), у перерахунку на сульфати	ГОСТ 26426-85, $\delta = \pm 10\%$
Хлориди	ГОСТ 26483-85, $\delta = \pm 15\%$

Результати досліджень. Важливе значення для розуміння процесів накопичення, рухливості та міграції політантів у досліджуваних ґрунтах має реакція середовища. Від неї значною мірою залежить доступність багатьох мікро- та мікроелементів рослинам, в тому числі і у формі важких металів. Саме тому у своїх дослідженнях ми визначали актуальну (водна витяжка) і обмінну (витяжка 1N KCl) кислотність. Порушення кислотно-лужного балансу ґрунтів призводить до змін кількісного і якісного складу його мікрофлори і в кінцевому етапі призводить до розладнання і порушення екосистем.

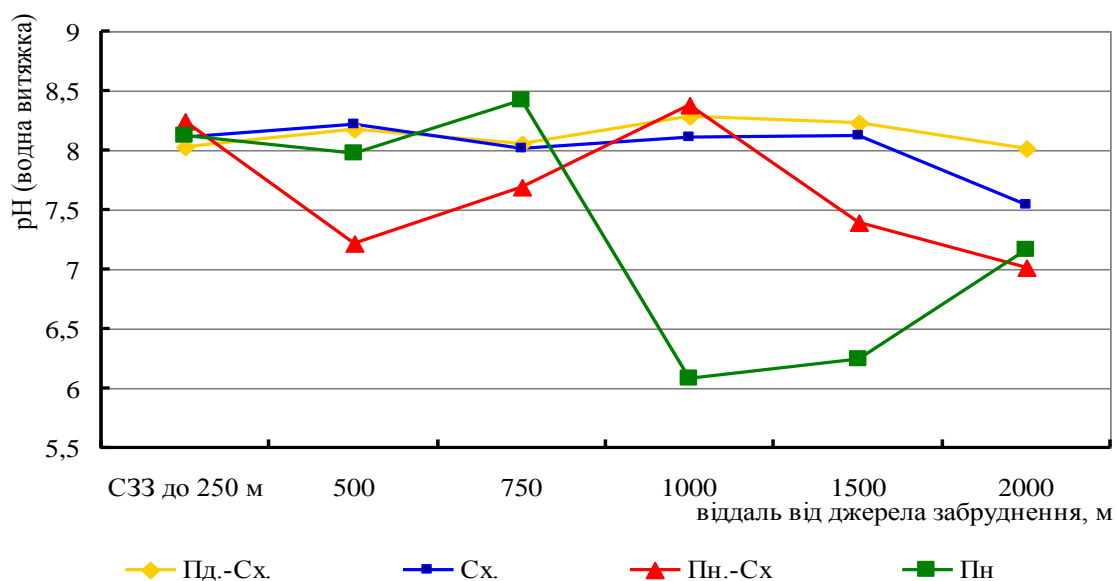


Рис. 3. Реакція ґрунтового розчину рН (водна витяжка) техноекосистем м. Житомира (літо 2016)

Ґрунти в зоні впливу Східного промвузла мають значний діапазон варіювання рН, в деякі сезони відбувається зміщення в бік лужної реакції (рН (водна витяжка) 6,08-8,28). За напрямком переважаючих північно-західних вітрів діапазон коливання рН знаходився в межах від 8,23 до 8,02, там ґрунти мали найбільш лужну реакцію. Підлугування ґрунтів характерне для промислових ландшафтів, що підтверджується численними даними інших науковців [2, 3 та ін.]. У інших напрямках вітри дмуть не так часто, однак там у більшості проб також відмічені зміщення рН у бік підлугування. У східному напрямку (напряму руху західного вітру) рН ґрунту варіювало в межах 7,54-8,22, у північно-східному – рН вище 8 відмічене лише в межах віддалі до 250 м, на всій протяжності до 2 км рН варіювало в межах 7,69-7,02. У північному напрямку більш лужна реакція ґрунтового розчину відмічена у безпосередній близькості до санітарно-захисної зони підприємств, далі по мірі

віддалі від Східного промвузла реакція починала зміщуватися вправо у бік зменшення лужності, там показники варіювали в межах від 6,08 до 7,97.

Отже, як видно з рисунку, для техногрунтів характерне зміщення реакції середовища вліво в бік підвищення лужності, загалом рН водне варіювало в діапазоні від $6,08 \pm 0,18$ до $8,284 \pm 0,09$, при середньому значенні $7,72 \pm 0,38$. Слід зазначити, що осередки підлуговування приурочені до санітарно-захисної зони Східного промвузла, а у деяких випадках підлуговування спостерігається у безпосередній близькості до автошляхів (вул. Корольова) та залізничних шляхів (у північному напрямку).

Зважаючи на низьку родючість ґрунтів у досліджуваному ландшафті та збіднений рослинний покрив нами було перевірено вміст деяких аніонів у ґрунтах.

Вміст хлорид-іонів у ґрунтах досліджуваного ландшафту виявився досить високим. Найвища концентрація хлорид-іонів зафіксована у безпосередній близькості до межі санітарно-захисної зони підприємств Східного промвузла – на відстані до 100 м – у північно-східному, східному та південно-східному напрямках. Тут ґрунти мали виражені ознаки засолення. Зважаючи на те, що дана територія характеризується постійним надходженням ряду важких металів та інших небезпечних сполук, вони можуть утворювати складні токсичні сполуки та провокувати вторинне забруднення ґрунту.

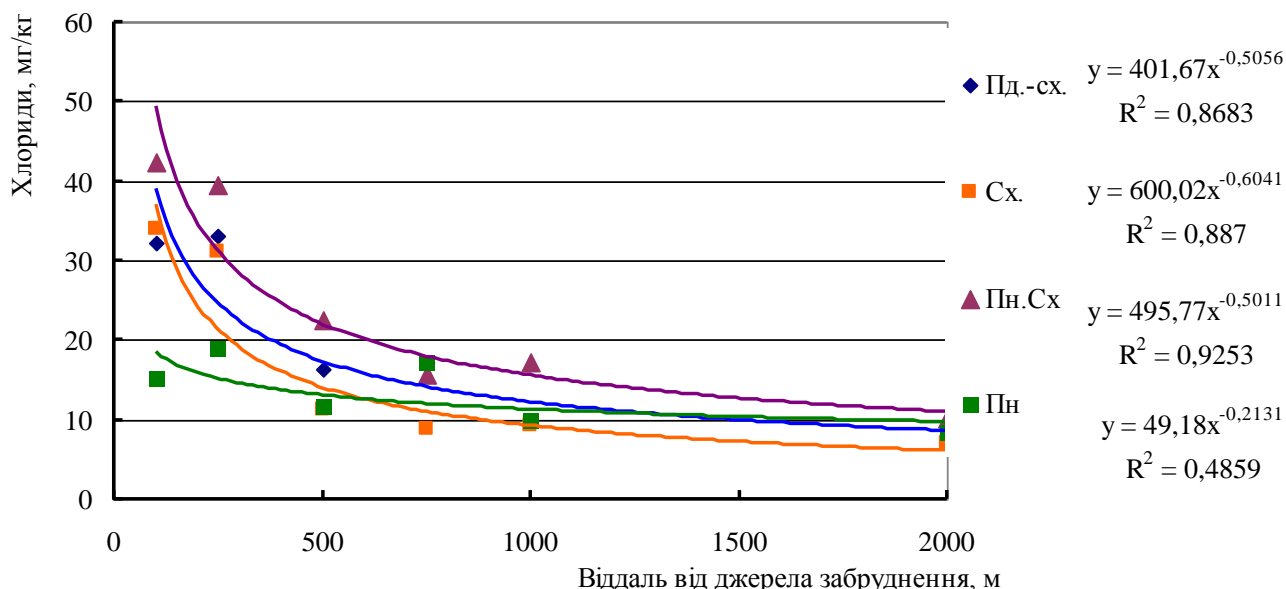


Рис. 4. Концентрація хлорид-іонів у ґрунтах техноландшафту в зоні впливу Східного промвузла

По мірі віддалі від джерела забруднення вміст хлорид-іонів у ґрунті зменшується, при цьому простежується чітка тенденція залежності із високим рівнем зв'язку, що підтверджується коефіцієнтами кореляції на рівні $R=0,48 \dots 0,92$.

Досить небезпечний рівень вмісту і сульфат-іонів зафіксований під час обстеження досліджуваних ґрунтів. Зокрема до 100 м від санітарно-захисної зони прослідковується вміст сульфат-іонів у ґрунтах, що у середньому у 1,4 рази перевищує встановлений допустимий рівень, а максимальне значення перевищує ГДК у 1,7 рази. До віддалі 1 км також відмічене суцільне перевищення вмісту ГДК за показником сульфат-іонів в середньому 1,19 рази.

Отже, по мірі віддалі від джерела забруднення вміст сульфат-іонів у ґрунті зменшується, при цьому простежується чітка тенденція залежності із високим рівнем зв'язку, що підтверджується коефіцієнтами кореляції на рівні $R=0,49 \dots 0,86$.

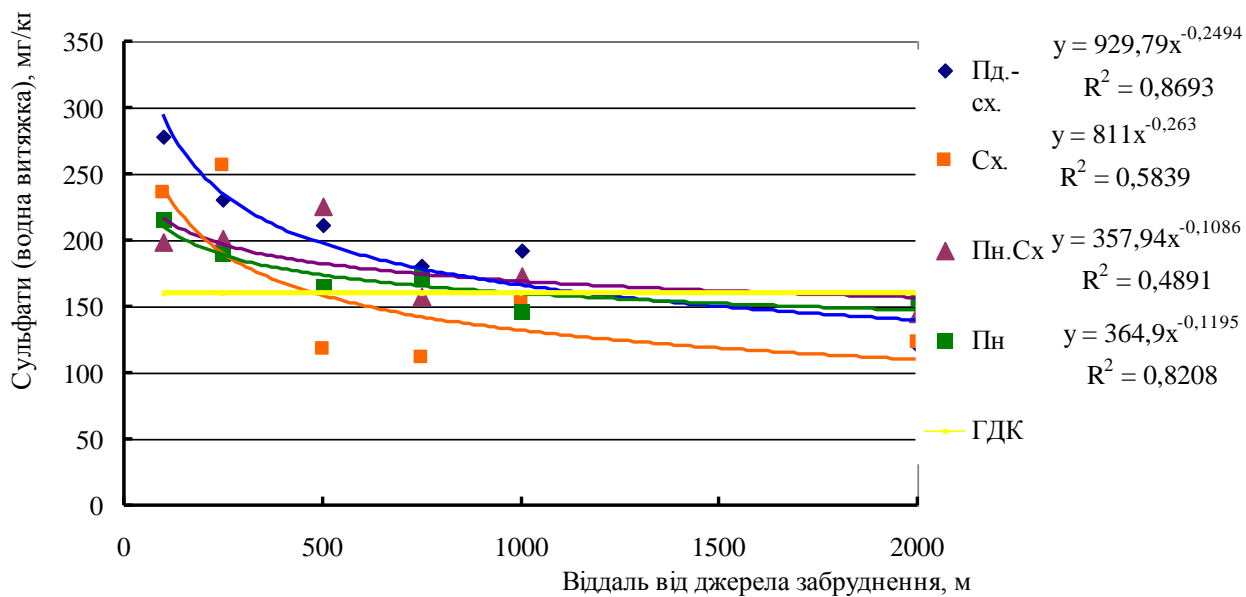


Рис. 5. Концентрація сульфат-іонів у ґрунтах техноландшафту в зоні впливу Східного промвузла

Очевидно, такий високий рівень сульфатно-хлоридного забруднення пов'язаний зі характером викидів промпідприємств. Адже, головною причиною надмірних викидів забруднювачів атмосферного повітря в довкілля є застаріле пилогазоочисне устаткування. За даними [1, ст. 20] викиди діоксиду та інших сполук сірки у 2015 році у м. Житомир становили 0,997 тис. т або 11,08 %, від загальної кількості викидів від стаціонарних джерел, а обсяги викидів хлору та його сполук становлять менше 1 %, однак висока сконцентрованість значної кількості джерел забруднення на незначній території могла викликати забруднення ґрунтів понад нормові рівні. Середньорічне значення концентрації діоксиду та інших сполук сірки та сполук хлору в 2016 році не перевищувало ГДК. У порівнянні з 2015 роком спостерігається тенденція поступового збільшення середньодобової концентрації, що може пояснювати акумуляцію в поверхневому шарі ґрунту хлорид-іонів та сульфат-іонів на момент дослідження.

Слід відзначити, що особливо у верхньому гумусовому шарі досліджених ґрунтів спостерігається переважання вмісту сульфат-іонів порівняно з хлорид-іонами. Зі зміною загальної кількості іонів хлоридів і сульфатів змінюється їх співвідношення, проте спільним є домінування сульфат-іона на всіх відстанях від джерела забруднення.

Висновки та перспективи подальших досліджень. За даними показниками ґрунтового обстеження, територію в зоні впливу Східного промислового вузла слід відносити до деградованих, малопродуктивних і техногенно забруднених земель, це зумовлює необхідність консервації цих земель згідно Наказу Державного комітету України по земельних ресурсах від 17 жовтня 2002 року № 175 “Про Порядок консервації земель”.

Такий високий вміст хлорид-іонів та сульфат-іонів у ґрунтах промзони, де постійно відбувається надходження газопилових викидів із вмістом важких металів та інших токсичних речовин може провокувати утворення ряду надзвичайно токсичних та небезпечних для навколишніх екосистем речовин та викликати вторинне забруднення території, на це слід спрямувати подальші дослідження у зоні впливу Східного промвузла.

Використана література

1. Регіональна доповідь про стан навколишнього середовища Житомирської області у 2015 році [Електронний ресурс]. – Режим доступу :

<http://www.menr.gov.ua/dopovidi/regionalni/5560-rehionalni-dopovidi-pro-stan-navkolyshnoho-pryrodnoho-seredovyshcha-u-2015-rotsi>.

2. Глуховский И. В. Современные методы обезвреживания, утилизации и захоронения токсичных отходов промышленности / Глуховский И. В., Овруцкий В. М., Шумейко В. Н. – К. : ГИПК Минэкобезопасности Украины, 1996. – 100 с.
3. Хільчевський В. К. Відходи виробництва і споживання та їх вплив на ґрунти і природні води / В. К. Хільчевський. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2007. – 152 с.