

Савосько В. М. Особливості техногенного забруднення важкими металами ґрунтів Кривбасу / В. М. Савосько // Проблеми екології та екологічної освіти: Матеріали V міжнародної науково-практичної конференції. – Кривий Ріг: Видавничий Дім, 2006. – С. 30-33.



## **ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ**

*Матеріали  
V Міжнародної науково-практичної  
конференції*

**Кривий Ріг  
2006**

УДК 504+524+581.5+37.033

ББК 28.081+74.200.51

П 78

**Проблеми екології та екологічної освіти:**

**П 78** Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції. – Кривий

Ріг: Видавничий дім, 2006. – 160 с.

ISBN 966-7997-84-7

Статті й тези засвідчують теоретичні й прикладні різноспрямовані екологічні дослідження, обґрунтування охорони довкілля, здоров'я людини й пропаганди екологічних знань.

УДК 504+524+581.5+37.033

ББК 28.081+74.200.51

П 78

**Редакційна колегія:**

А. П. Травлєєв (докт. біол. наук, проф., член-кор. НАН України, акад. УЕАН);

Ю. І. Грицан (докт. біол. наук, проф.);

В. М. Зверковський (докт. біол. наук, проф.);

І. С. Паранько (докт. геогр. наук, проф.);

В. І. Шанда (канд. біол. наук, проф., акад. УЕАН);

М. Г. Сметана (докт. біол. наук, проф.);

Л. В. Григоренко (канд. пед. наук, доц.);

Н. В. Гнілуша (канд. пед. наук, доц., член-кор. МАНПО, акад. МАБЖ);

С. В. Рева (канд. біол. наук)

Затверджено до друку вченою радою  
Криворізького державного педагогічного університету  
(протокол №4 від 9.11.2006)

ISBN 966-7997-84-7

© КДПУ, 2006

об'єктивним планетарним фактором, який набуває все більшої вагомості завдяки розвитку техніки, технологій та науково-технічного прогресу взагалі. Середовищевірні дії людини в довкіллі, котрі забезпечують її життєдіяльність, виживання, нестримне просування в просторах Землі, оптимальні умови матеріального та духовного розвитку змінювали та все більше змінюють неживу та живу природу. Людина як елемент органічного світу специфічно впливала та впливає на організми всіх царств живої природи, визначаючи особливий прояв спонтанного добору, збереження антропо-лерантних форм організмів, які здатні утримувати свої екологічні позиції в порушених або перетворених людиною середовищах життя.

## ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ ҐРУНТІВ КРИВБАСУ

*Савосько В. М.,*

*Криворізький державний педагогічний університет*

Серед основних забруднювачів довкілля та ґрунту найбільш актуальними є важкі метали, які характеризуються високим ступенем технофільності, рухливістю і вираженою токсичністю для біоти.

Криворізький залізорудний басейн – це найбільший в світі регіон по здобичі і переробці залізняка. Дослідженнями встановлено, що всі основні процеси здобичі і переробки залізняка в Кривбасі супроводяться інтенсивними викидами в довкілля техногенного пилу, що обумовлює їх значний геохімічний вплив на навколишнє середовище. Так, за даними літератури, техногенний пил регіону містить в своєму складі цілий спектр важких металів: Fe, Mn, Ni, Pb, Zn, Cu, Fe, Cd, Cr.

Важливо зазначити, що в Кривбасі важкі метали поступають в ґрунт не тільки при забрудненні атмосфери пиловими викидами (аэрогенний шлях), але і при мінералізації ґрунтових вод (гідрогенний шлях), зумовленої дією хвостосховищ.

### **Аеротехногенне забруднення ґрунтів**

Дослідженнями встановлено, що в чорноземах звичайних техногенне накопичення рухомих форм важких металів (ВМ) характерне для Fe, Mn, Ni, Zn, де їх вміст в 1.2-2.4 рази перевищує локальний фон. Аеротехногенний вплив обумовлює як вилугування, так і накопичення Cd, але нагромадження домінує і тому концентрації металу в деяких випадках в 1.2-2.2 рази вищі контрольної фонової. Для розподілу Cu та Pb характерне лише вилугування, вміст цих металів в 1.2-1.6 рази нижчий контролю.

В чорноземах південних техногенний вплив обумовлює накопичення в рухомих формах лише Fe, вміст якого в 1.2-1.9 рази вище фону. Для Zn, Pb характерна одночасна наявність двох процесів, що відбуваються в

ґрунті: вилугування та акумуляція (з переважанням акумуляції). Ступінь останньої перевищує контроль в 1.2-2.2 рази. В результаті техногенного вилугування Mn, Ni та Cu їх вміст в більшості випадків на 20-60 % нижче фону.

Виявлено, що ВМ в рухомих формах можуть мігрувати в ґрунтах на значну глибину. Тому техногенне накопичення Fe в чорноземах звичайних (зона максимального впливу) відбувається в ґрунтах на глибині до 50 см, а Cd – до 60 см. В чорноземах південних в аналогічній зоні забруднення атмосферного повітря пилом метали мігрують ще глибше: кадмій – до 80 см, залізо – до 100 см. Зі зменшенням рівня забруднення атмосферного повітря спостерігається збільшення здатності ВМ мігрувати по ґрунтовому профілю, що пов'язано з дисперсним станом аерозольних часток. Рухомі форми металів як в чорноземах звичайних (Mn, Zn, Pb, Cd), так і в чорноземах південних (Fe, Pb) в зоні мінімального впливу проникають на глибину 100-110 см.

Проведена математична обробка показала, що залежності між властивостями ґрунту та вмістом у ньому рухомих форм ВМ у більшості випадків найбільш повно описуються регресійними рівняннями у вигляді поліномів третього та п'ятого порядків. Тому можливе визначення межі значень властивостей ґрунту, які обумовлюють мінімальний вміст полотантів.

### **Гідрогенне забруднення ґрунтів**

Встановлено, що ґрунтові води алювіальних відкладень долини р. Інгулець обумовлюють переважно техногенне накопичення ВМ у рухомих формах. Встановлено, що вміст цинку в 2-40 разів вищий значень локального фону. Концентрації перевищення фону, визначені для свинцю та кадмію, дещо нижчі і складають, відповідно, 2.9-4.5; 3.2-8.8 рази. В той час, як вміст марганцю та міді лише в 1.5-1.9 та 1.5-2.2 рази вище фонових значень.

В чорноземах звичайних техногенне накопичення рухомих форм характерне лише для заліза, марганцю та цинку, концентрації яких перевищують фон в 1.2-1.8 рази. В той же час, розподіл нікелю, міді, свинцю, кадмію характеризується як накопиченням, так і вилугуванням (із перевагою першого процесу). Тому концентрації цих металів в 1.2-1.6 рази вищі за фон.

В чорноземах південних наявність техногенного накопичення виявлено тільки для заліза, вміст рухомих форм якого в 1.5-1.9 рази перевищує фонові значення. У розподілі нікелю, цинку, кадмію акумуляція та вилугування мають однакову ступінь виявлення.

Максимальні рівні накопичення мав цинк – концентрації перевищували фон у 1.4-4.8 рази. Гідротехногенний вплив обумовлював вилугування з ґрунту марганцю, міді та свинцю, вміст яких на 30-50 % нижче фонових значень.

Кореляційно-регресійний аналіз показав, що в ґрунтах заплавл при вмісті обмінного кальцію в межах 16-24 мг.-екв/100 г ґрунту, має місце мінімальна акумуляція рухомих форм свинцю та міді. Для заліза ці показники знаходяться в межах 10-30 мг.-екв/100 г ґрунту. Рухливий кадмій має найменші концентрації в тому випадку, коли вміст мулистих частинок становить 3.8-5.9 %. При кількості фізичної глини 35-45 % виявлений мінімальний вміст цинку. Мінімальне накопичення марганцю спостерігалось при кількості органічної речовини в межах 7-8 %.

#### Екологічна роль геохімічних бар'єрів міграції

Генетичні горизонти ґрунту, які є результатом дії ґрунтовірних процесів, можна також розглядати як сукупність геохімічних бар'єрів міграції. Тому розподіл рухомих форм важких металів техногенного походження по ґрунтового профілю відображає екологічну роль цих бар'єрів в процесах міграції та акумуляції металів.

Вміст рухомих форм міді в ґрунтових горизонтах чорноземів південних та звичайних нижче значень локального фону. Беручи до уваги те, що розподіл міді в ґрунті практично не залежить від її властивостей, можна передбачити, що має місце міграція цього металу за межі ґрунтового профілю.

Розподіл нікелю та кадмію повністю «контролюється» геохімічними бар'єрами. Накопичення кадмію в рухомих формах спостерігається тільки в перехідному гумусовому горизонті, а нікелю – в гумусо-акумулятивному в чорноземах звичайних. В інших випадках концентрації цих металів знаходяться на одному рівні зі значеннями локального фону. Характер розподілу марганцю та свинцю в ґрунтах, що досліджувалися, істотно відрізняється. В чорноземах звичайних нагромаджувався марганець та виділювався свинець, в той час, як в чорноземах південних, навпаки, відбувалися акумуляції свинцю та виділювання марганцю. Найбільш імовірно, що геохімічні бар'єри обумовлювали імібілізацію цих металів.

Встановлено, що геохімічні бар'єри чинять істотний вплив на процеси міграції та акумуляції в тих випадках, коли надходження загальної кількості металів в рухомих формах аерогенним та гідрогенним шляхом не перевищує 0.50-0.75 кг на гектар протягом року. В той же час, для металів із перевищенням такого рівня надходження виявлено техногенне накопичення в ґрунтових горизонтах.

Виявлено, що в чорноземах південних має місце окисно-відновлювальний бар'єр міграції, який обумовлює розподіл рухливого марганцю. Вміст металу в усіх досліджуваних зонах нижче значень, ніж на території локальної фонові ділянки. На нашу думку, основною причиною цього є імібілізація марганцю.

Встановлена нами екологічна роль геохімічних бар'єрів міграції була використана для розробки технології оптимізації вмісту важких металів в ґрунті. Основним принципом зниження несприятливого впливу на навко-

лишнє середовище ВМ, що вже накопичилися, можуть бути методи хемотремедіації (внесення в ґрунт меліорантів, які є сорбентами ВМ, або створюють штучні геохімічні бар'єри міграції).

В зонах екологічної кризи доцільно застосовувати сорбенти ВМ, зокрема цеоліти, найбільш оптимальні дози яких становлять 5-15 тонн на гектар.

В зонах екологічної не благополучності також доцільно здійснювати заходи, спрямовані на забезпечення оптимальної буферності ґрунту (вмісту обмінних основ та органічної речовини ґрунту). При цьому буде відбуватися створення штучних бар'єрів міграції. Для регулювання кількості обмінних основ в ґрунті необхідно використовувати такий агротехнічний захід, як гіпсування. При цьому аніони сульфатної групи, взаємодіючи з катіонами металів, будуть створювати нерозчинні сполуки, виводячи важкі метали з рухомого стану. Внесення в ґрунт підвищених доз (в середньому на 20-30 %) органічних добрив, гумітів, торфу буде сприяти збільшенню вмісту органічної речовини ґранту, тим самим підвищувати ємність поглинання металів гумусом.

Крім того, в зонах нормального стану пріоритетними заходами є гумусозберігаючі агротехнології (зменшення до мінімуму площ, що засіваються просапними культурами, інтенсивне внесення органічних добрив, зменшення кількості засобів захисту рослин та ін.).

Таким чином, забруднення ґрунтів Кривбасу важкими металами є актуальною та пріоритетною екологічною проблемою, яка потребує негайного комплексного вирішення.

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СНИЖЕНИЯ ПЕСТИЦИДНОЙ НАГРУЗКИ НА ПОЧВУ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРОЛОНГИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ, ИМПРЕГНИРОВАННЫХ ПОЧВЕННЫМ ГЕРБИЦИДОМ ХАРНЕС

*Крамарев С.М., Бардакова К.С.,  
Приднепровская государственная академия  
строительства и архитектуры*

На сегодняшний день в технологии возделывания кукурузы одной из самых трудных и нерешенных проблем является необходимость разработки методов устранения сорняков в агроценозах этой культуры и особенно в защитных зонах рядков [1-5]. В положительном ее решении испытывает острую потребность производство, поскольку потенциальная зорность пахотного слоя почвы Степной зоны Украины в нынешних условиях достигла астрономических величин – 1 млрд 450 млн/шт. семян/га [5,6].