

2. *Методы почвенной микробиологии и биохимии* / Д.Г. Звягинцев, И.В. Асеева, И.П. Бабьева, Т.Г. Мирчинк. – М.: МГУ, 1980. – 224 с.
3. *Мишустин Е.Н.* Ассоциации почвенных микроорганизмов / Мишустин Е.Н. – М.: Наука, 1975. – 107 с.
4. *Аристовская Т.В.* Методы изучения микрофлоры почв и её жизнедеятельности / Т.В. Аристовская, Ю.А. Худякова // Методы стационарного изучения почв. – М.: Наука, 1977. – С.141-286.
5. *Муха В.Д.* О показателях, отражающих интенсивность и направленность почвенных процессов / В.Д. Муха // Сб. науч. тр. ХСХИ, т. 273, Харьков, 1980. – С. 13-16.
6. *Ацци Дж.* Сельскохозяйственная экология / Дж. Ацци; пер. с англ. Н.А. Емельяновой, О.В. Лисовской, М.П. Шикеданц; под ред. В.Е. Писарева. – М.: Изд-во иностранной литературы, 1959. – 480 с.
7. *Хазиев Ф.Х.* Ферментативная активность почв / Ф.Х. Хазиев. – М.: Наука, 1976. – 180 с.
8. *Карагіна Л.А.* Визначенне активності поліфенолаксидази і пероксидази у ґлебе / Л.А. Карагіна, Н.А. Михайлоўская // Весці АН БССР, серія с.-г. навук. – Мінск, 1986. – № 2. – С. 40-41.
9. *Найдёнова О.Е.* Биологическая деградация чернозёмов при орошении: дисс. ... канд. биол. наук; спец. 03.00.18 – ґрунтознавство – Харьков, 2010. – 327 с.
10. *Колесников С.И.* Биозкологические принципы мониторинга и нормирования загрязнения почв (на примере тяжёлых металлов) / С.И. Колесников, К.Ш. Казеев, В.Ф. Вальков. – Ростов-на-Дону: Изд-во ЦВВР, 2001. – 64 с.
11. *Методика оценки целесообразности и эффективности рекультивации почв, загрязнённых нефтью и нефтепродуктами, по биологическим показателям* / С.И. Колесников, К.Ш. Казеев, Т.В. Денисова, Е.В. Даденко, М.С. Мазанко, Е.Н. Ротина // Инженерный вестник Дона. – 2013. – № 3. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n3y2013/1791>.

*Стаття надійшла до редколегії 30.09.2015*

## APPLICATION OF BIOLOGICAL INDICATORS FOR IDENTIFYING THE AGROECOLOGICAL STATE OF RECLAIMED SOILS

N.E. Zhuravel<sup>1</sup>, O.E. Naydyonova<sup>2</sup>, V.V. Yaremenko<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Limited Liability Company "NESC Intellect Service Co., Ltd."

<sup>2</sup>National Scientific Center "Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O.N. Sokolovsky", Kharkiv, Ukraine (oxana-naydyonova@mail.ru)

<sup>3</sup>Joint venture "Poltava Petroleum Company"

Studies were conducted to identify agro-ecological condition of the soil in the former oil well drilling site, remediated before 1994. Parameters of microbiological indicators of background soil and soil at various points near the well drill were determined. Comparative assessment of the state of the soil microflora at selected points in terms of size, structure and function of microbial cenoses was conducted. It was found that the most of studied soil parameters at various observation points deviate from the background soil in an unfavorable direction. In addition the reducing the biological activity was observed. The possibility and practicability of using the most informative set of biological indicators to assess the status of remediated soil and effectiveness of remediation of soils contaminated with components of drilling mud during crude oil and gas production has been shown.

**Keywords:** biological indicators, soil microbial cenosis, reclaimed soil, soil enzymatic activity, soil phytotoxic activity.

УДК 631.147; 631.416.9; 631.81.095.337

## ПРИДАТНІСТЬ ҐРУНТІВ ДЛЯ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА В ЗОНІ ВПЛИВУ АЕРОТЕХНОГЕННИХ ВИКИДІВ ПІДПРИЄМСТВ ХІМІЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Д.О. Семенов

ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського», Харків (pochva@meta.ua)

Метою роботи було оцінити придатність ґрунтів для ведення органічного землеробства на території зон розповсюдження аеротехногенних викидів підприємств хімічної промисловості. За допомогою

кригінгу (статистичної версії інтерполяції) побудовано картосхеми придатності земель для органічного землеробства у відповідності до чинних нормативів за вмістом мікроелементів і важких металів. В результаті виділено ареали надмірного, оптимального і недостатнього вмісту рухомих форм мікроелементів та важких металів у ґрунтах та їх накопичення в продукції рослинництва у зоні розповсюдження атмосферних викидів Авдіївського коксохімічного комбінату (АКХК). Висновки: доведено пріоритетність контролю рослинницької продукції для визначення ступеня забрудненості агроєкосистем.

**Ключові слова:** ґрунт, мікроелементи, важкі метали, органічне землеробство, картосхеми, придатність.

**Вступ.** Виробництво органічної продукції – один з найбільш перспективних напрямів сільськогосподарської діяльності в Україні, про що свідчить дуже динамічне зростання кількості сертифікованих органічних господарств. За даними статистики IFOAM на кінець 2013 року загальна площа органічних сільськогосподарських земель становила понад 393 тис. га. Крім того, в нашій державі сертифіковано 530 тис. га дикоросів [1]. Однією з основних перепон, що відлякують фермерів від переходу до органічної системи господарювання є досить тривалий (3-5 років) перехідний період, протягом якого необхідно повністю відмовитись від застосування штучних добрив та засобів захисту рослин. За існуючими в країнах ЄС вимогами фермер несе значні економічні втрати протягом перехідного періоду, при цьому не маючи жодних відомостей про придатність земельної ділянки для органічного виробництва у подальшому, в тому числі, і за вмістом мікроелементів (МЕ) та важких металів (ВМ) [2]. Складність ситуації є в тому, що невідповідність якості ґрунту за еколого-токсикологічними показниками і, як наслідок, – якості вирощеної рослинницької продукції виявляється тільки на етапі її сертифікації.

Для мінімізації таких ризиків ми запропонували картосхему придатності ґрунтів України для органічного землеробства за вмістом МЕ та ВМ [3]. У природних умовах вміст рухомих форм МЕ та ВМ у ґрунті варіює у значних межах і визначається, в основному, особливостями геологічної будови територій та властивостями ґрунтів – їх гранулометричним складом, реакцією середовища, окисно-відновним потенціалом та іншими. Виявлені ареали надмірного вмісту ВМ пов'язані, насамперед, із діяльністю потужних промислових підприємств, на дослідження зон розповсюдження аеротехногенних викидів яких, власне, і спрямована ця стаття.

Нині для територій із розвинутою індустрією техногенні джерела надходження ВМ у ґрунт значно переважають їх природні джерела [4-6]. Відомо, що основними донорами техногенних мас ВМ для навколишнього середовища є пов'язані між собою енергетична, хімічна та металургійна галузі промисловості [7]. Результатом діяльності таких підприємств є надходження до атмосфери великої кількості газопилових викидів, основою яких є сірчаний ангідрид та оксиди ВМ [8]. Прикладом територій ризику в Україні є Донбас та Центральне Подніпров'я [9]. Ґрунт є головним приймачем та акумулятором цих речовин, а антропогенне забруднення навколишнього середовища ВМ в основному проявляється у перевищенні природного вмісту елементів у ґрунті і порушенні закономірностей їх кругообігу [10].

**Мета досліджень** – визначити придатність територій, що підпадають під вплив атмосферних викидів Авдіївського коксохімічного комбінату, який є найбільшим підприємством даного спрямування у Європі, для органічного землеробства за вмістом мікроелементів та важких металів.

**Методика досліджень.** Дослідження просторового розподілу вмісту рухомих форм мікроелементів та важких металів у ґрунтах в зоні впливу атмосферних викидів АКХК (20-кілометрова зона поблизу м. Авдіївка Донецької області) проводили методом відбирання зразків ґрунту за нерегулярною сіткою з географічною прив'язкою за допомогою GPS-навігатора. Одночасно відбирали зразки тест-рослин у фазу повної стиглості культур.

Для визначення придатності території для ведення органічного землеробства за вмістом рухомих форм мікроелементів (Zn, Cu, Co, Mn) у ґрунтах використовували градації І.Г.Важеніна щодо потреб сільськогосподарських культур у мікроелементах та відповідні гранично-допустимі концентрації (ГДК) або максимально допустимі рівні (МДР) речовин у кормах, за вмістом важких металів (Cr, Ni, Pb) – ГДК (або МДР) (табл.1). Для урахування наслідків аерального забруднення через акумуляцію сільськогосподарськими культурами МЕ і ВМ використано результати аналізу тест-рослин відносно ГДК важких металів у продовольчій сировині і МДР вмісту хімічних елементів у кормах для свійських тварин (табл. 2).

### 1. Класи придатності ґрунту до органічного землеробства за вмістом МЕ та ВМ

Клас	Категорія придатності	Вміст рухомих форм МЕ (ВМ), мг/кг ґрунту						
		Cu	Co	Zn	Pb	Mn	Ni	Cr
I	Придатні	0,5-3,0	1,5-5,0	1,0-23,0	<6,0	10,0-80,0	<4,0	<6,0
II	Умовно придатні	<0,5	<1,5	<1,0	-	<10,0	-	-
III	Не придатні	>3,0	>5,0	>23,0	>6,0	>80	>4,0	>6,0

### 2. Класи придатності територій до органічного землеробства за вмістом МЕ та ВМ у рослинницькій продукції

Клас	Категорія придатності	Вміст елементу у рослинницькій продукції, мг/кг сухої речовини							
		Cu	Fe	Co	Zn	Pb	Ni	Cr	Cd
I	Придатні	<10,0	<100,0	<1,0	<50,0	<0,5	<1,0	<0,5	<0,1
III	Не придатні	>10,0	>100,0	>1,0	>50,0	>0,5	>1,0	>0,5	>0,1

Ці градації покладено в основу класів придатності територій за вмістом МЕ та ВМ у ґрунтах та рослинах для побудови відповідних картосхем. Легендами картосхем виділено 3 класи придатності ґрунтів України до органічного землеробства за вмістом рухомих форм Zn, Cu, Co, Mn, Fe, Ni, Cd, Cr і Pb у ґрунтах і рослинах:

I клас – придатні для органічного землеробства ґрунти з оптимальним вмістом мікроелементів. Вміст ВМ у ґрунтах і (або) рослинах не перевищує ГДК (МДР);

II клас – умовно придатні для органічного землеробства ґрунти з недостатнім вмістом мікроелементів. Вирощування якісної, збалансованої за вмістом мікроелементів органічної продукції на цих ґрунтах потребує додаткового мікроелементного живлення сільськогосподарських культур;

III клас – ґрунти непридатні для органічного землеробства через надмірний вміст важких металів у ґрунтах, продовольчій сировині, або кормах для тварин. Вирощування екологічно чистої органічної продукції на таких ґрунтах є неможливим.

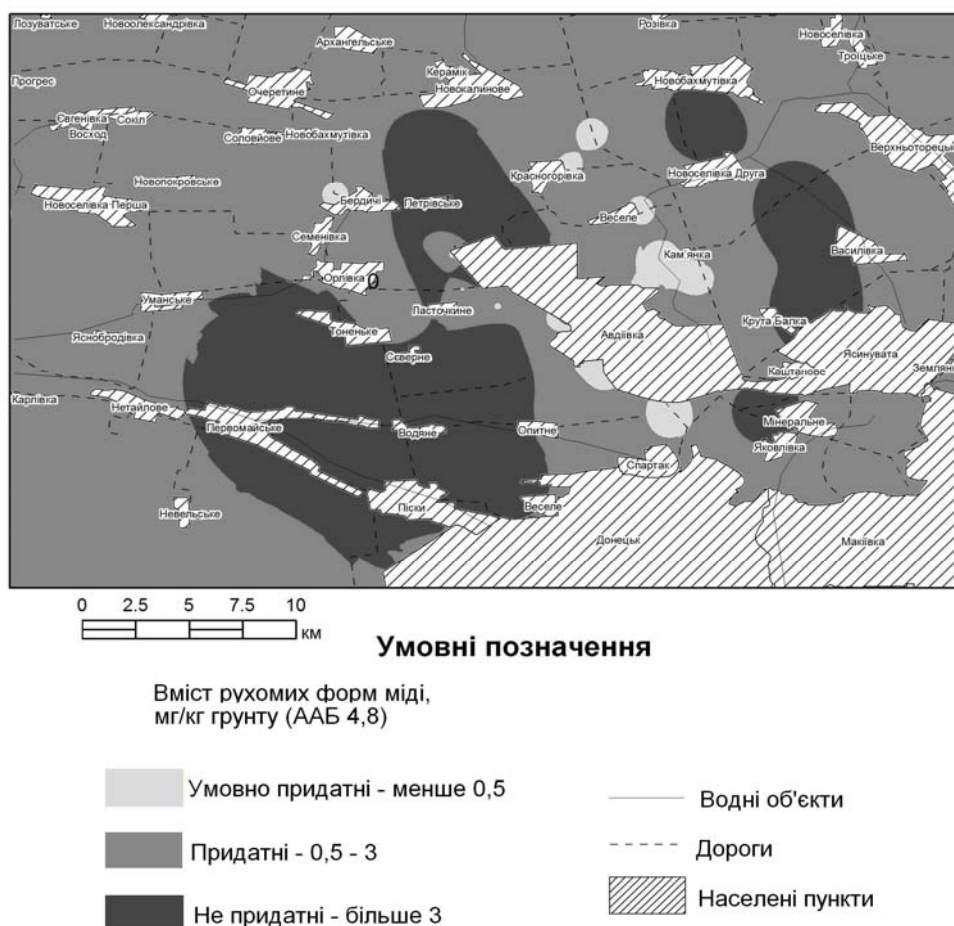
Для побудови картосхем застосовано геостатистичний метод дослідження – кригінг (статистична версія інтерполяції). Як картографічну основу використано карту ґрунтів України масштабу 1:2 500 000 за редакцією М.К. Крупського (1977), та карту ґрунтів Донецької області масштабу 1:200 000 за редакцією М.К. Крупського (1967). Для уточнення меж адміністративних районів, населених пунктів, сітки доріг, використовували топографічні карти області масштабу 1:200 000. Класифікацію просторових даних здійснювали шляхом групування числових значень одного атрибуту (вмісту МЕ і ВМ).

Визначення вмісту рухомих форм МЕ та ВМ у ґрунтах виконували за ДСТУ 4770.1-9:2007. Визначення вмісту МЕ та ВМ в рослинах виконували методом сухого озолення за температури 550°C протягом 5 годин та подальшого розчинення золи в 10 % HCl із інструментальним закінченням на атомно-абсорбційному спектрофотометрі „Сатурн-4”. Статистичну обробку результатів виконали за

допомогою програм Statistica 10 та MapInfo 11.0.

**Результати досліджень.** Відомо, що в зонах промислового аерального забруднення істотно підвищується рухомість ВМ і варіювання їхнього вмісту у ґрунтах. Існує також небезпека накопичення ВМ рослинами безпосередньо з атмосферних викидів. При цьому, аеральне надходження шкідливих речовин може суттєво перевищувати їх кореневе поглинання з ґрунту і, в окремих випадках, сягати 99 % їх вмісту в рослинній продукції. Все це негативно позначається на якості урожаю і суперечить основним принципам органічного виробництва: здоров'я екосистеми, індивідуума, суспільства й екології.

Діяльність АКХК призвела до відчутних змін вмісту рухомих форм ВМ у ґрунті, наприклад міді, що свідчить про значний вплив атмосферних викидів підприємств хімічної галузі на агроекосистеми та довкілля в цілому. Середній вміст рухомої Сu в ґрунтах досліджуваної території становить 1,59 мг/кг і варіює в широких межах – від 0,01 до 6,80 мг/кг, при значенні ГДК рухомих форм 3,0 мг/кг ґрунту. У понад як 25 % зразків ґрунту вміст рухомої міді сягав граничного значення або, навіть, перевищував його. Однак, незважаючи на наявність ареалів надмірного вмісту Сu, ґрунти на близько 8 % дослідженої території містять недостатньо цього елемента (рис. 1.).



**Рис. 1.** Картосхема придатності земель у зоні впливу АКХК до органічного землеробства за вмістом рухомих форм міді у ґрунті (Донецька область)

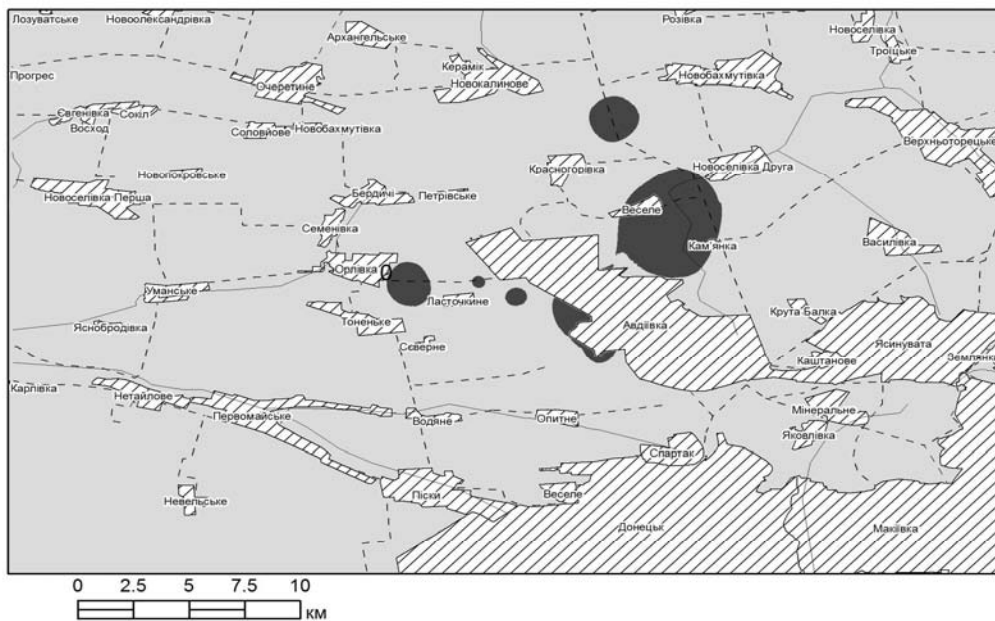
Протилежні результати було отримано стосовно розповсюдження рухомих форм цинку. Незважаючи на значний техногенний пресинг середній вміст цього мікроелементу в ґрунтах навколо міста Авдіївка становить 0,54 мг/кг із варіюванням від слідових кількостей до 1,50 мг/кг ґрунту. Відповідно до існуючих градацій (табл. 1) для понад як 77 % території вміст рухомих сполук Zn в ґрунті є недостатнім для більшості сільськогосподарських культур. Отже для вирощування високих урожаїв

відповідної якості необхідно застосування цинкових мікродобрив згідно з вимогами органічного землеробства. Подібна ситуація і з рухомими формами кобальту, середній вміст якого в ґрунтах досліджуваного полігону становить 0,52 мг/кг із коливаннями у межах від 0,01 до 1,00 мг/кг ґрунту, що свідчить про умовну придатність території поблизу АКХК для органічного землеробства.

На відміну від Zn та Co, територія в зоні впливу атмосферних викидів добре забезпечена рухомими формами марганцю, що взагалі властиво для ґрунтів Донбасу. Середній вміст цього мікроелементу становить 13,84 мг/кг із варіюванням від 4,13 до 28,32 мг/кг ґрунту і в більшості випадків відповідає категорії «придатні».

Накопичення рухомих сполук свинцю у ґрунтах поблизу м. Авдіївка, хоча й не досягло ГДК (6,0 мг/кг ґрунту), проте істотно відрізнялось від фонових значень. Середній вміст даного елементу становить 1,57 мг/кг ґрунту із коливаннями від 0,60 до 2,46 мг/кг. Середньозважена фоновая концентрація Pb для чорноземів звичайних в Україні дорівнює 0,50 мг/кг ґрунту, для чорноземів звичайних Донбасу – 1,00 мг/кг, що свідчить про значне аеротехногенне надходження цього металу до агроєкосистем у регіоні.

Надлишкове накопичення важких металів у ґрунті, провокує погіршення якості продукції рослинництва, що актуалізує необхідність контролю стану навколишнього природного середовища на територіях, де тісно перемежується промислова та сільськогосподарська діяльності. Наприклад, середня величина накопичення Си в рослинах дорівнює 6,67 мг/кг із варіюванням у межах від 0,54 до 18,3 мг/кг. Понад 30 % рослинних зразків на досліджуваній території мають надлишковий вміст міді. Необхідно відмітити подібність розташування за румбами ареалів надмірного вмісту Си в ґрунтах і рослинах. (рис. 2).



#### Умовні позначення

Вміст міді у рослинницькій продукції,  
мг/кг сухої речовини

Придатні - менше 10

Не придатні - більше 10

— Водні об'єкти

- - - Дороги

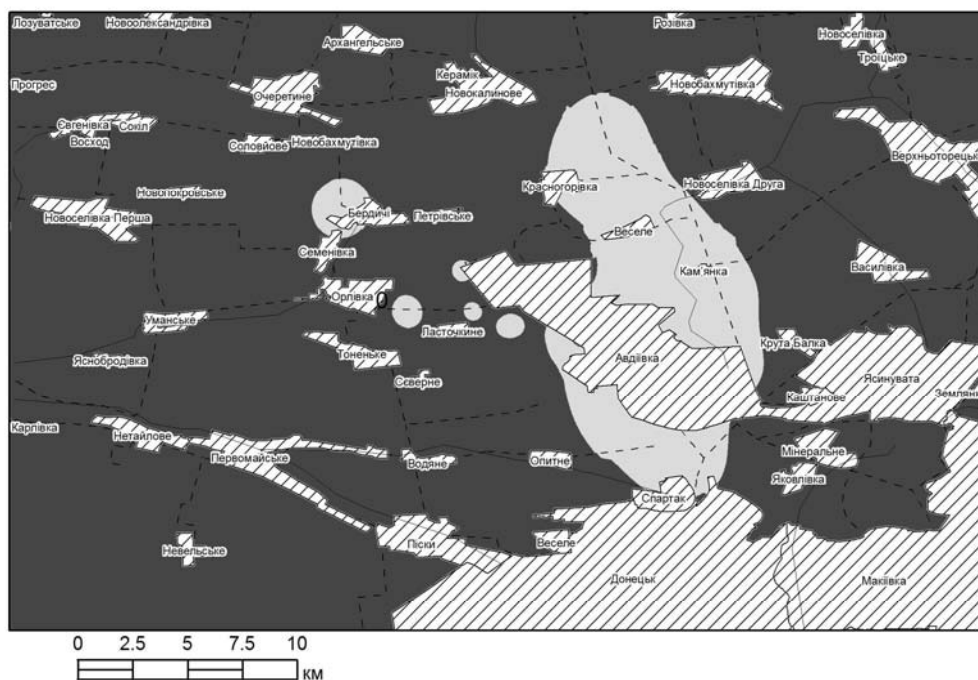
▨ Населені пункти

**Рис. 2.** Картосхема придатності території до органічного землеробства в зоні впливу атмосферних викидів АКХК за вмістом міді у рослинах (Донецька область)

Адже відомо, що розповсюдження техногенних аерозолів та їх осідання на поверхні ґрунту або рослин значно залежить від панівних напрямків вітрів і особливостей рельєфу території [11].

На відміну від міді, для цинку не було встановлено ареалів надмірного накопичення в рослинах. Середній вміст цього мікроелементу становить 22,4 мг/кг, що є фоновим значенням для зернових культур в Україні. Протилежні результати було отримано для вмісту свинцю – середньозважена величина його накопичення в рослинницькій продукції в зоні впливу викидів АКХК сягає 1,41 мг/кг сухої маси, що значно перевищує встановлений норматив – 0,5 мг/кг. Понад 80 % зразків рослин на цій території мають надмірний вміст Pb, що свідчить про ризикованість ведення органічного сільськогосподарського виробництва.

Подібними були результати контролю вмісту кадмію в рослинах. Нормування вмісту рухомих сполук цього пріоритетного екотоксиканту в ґрунтах на теперішній час відсутнє, проте існує досить жорсткий ГДК в зернових культурах, який становить лише 0,1 мг/кг. Спалення та переробка вугілля, які традиційно вважаються найвагомішими джерелами надходження кадмію до агроєкосистем, призводить до того, що понад 62 % рослинних зразків мають надлишковий вміст Cd, який в середньому становить 0,55 мг/кг сухої маси із варіюванням від слідових кількостей до 1,90 мг/кг. Відомо, що з техногенних джерел кадмій надходить у вигляді розчинних та доступних рослинам аерозолів, які розповсюджуються на значну відстань [12], що, власне, й зумовлює майже тотальну забрудненість рослинного покриву цим елементом (рис. 3).



#### Умовні позначення

Вміст кадмію в рослинницькій продукції,  
мг/кг сухої речовини

- Придатні - менше 0,1
- Не придатні - більше 0,1

- Водні об'єкти
- Дороги
- Населені пункти

**Рис. 3.** Картосхема придатності території до органічного землеробства в зоні впливу атмосферних викидів АКХК за вмістом кадмію в рослинах (Донецька область)

Майже аналогічна ситуація складається із залізом. Регламентация вмісту рухомого Fe в ґрунтах на теперішній час не розроблена, проте існує його МДР у кормах, що дорівнює 100 мг/кг сухої маси. У переважній більшості зразків зерна, та особливо в травах, простежується значне перевищення чинного нормативу. Середній вміст Fe в рослинницькій продукції дорівнює 312,86 мг/кг із варіюванням від 24,20 до 1608,66 мг/кг на досить значній території, що можна пояснити особливістю досліджуваного полігону, адже м. Авдіївка входить до потужного промислового агломерату разом із містами Донецьк та Макіївка, де розташована значна кількість великих промислових підприємств. Тому, хоча залізо і не належить до високотоксичних елементів, вживання такої рослинницької продукції та застосування її як фуражу не рекомендовано.

### Висновки

1. Для деяких фізіологічно необхідних рослинам елементів (Cu) притаманна наявність ареалів як з надмірним, так і з недостатнім вмістом рухомих форм у ґрунтах, що свідчить про нерівномірність розповсюдження техногенних аерозолів, механізми якого потребують більш детального вивчення.

2. Ареали надмірного накопичення важких металів у рослинах є більшими ніж площі забруднення ґрунтів, що свідчить про пріоритетність контролю саме рослинницької продукції в зонах де тісно перемежуються промислове та сільськогосподарське виробництво.

3. Ризик ведення органічного рослинництва на територіях, що підпадають під вплив аеральних викидів підприємств хімічної промисловості є значним через забруднення рослин та ґрунтів важкими металами.

### Список використаної літератури

1. *W-site Федерації органічного руху України* [www.organic.com.ua].
2. *Довідник стандартів ЄС щодо регулювання органічного виробництва та маркування органічних продуктів*; за ред. Є. Мілованова, С.Мельника, О. Демідова та ін. – Львів: ЛА. Піраміда, 2008 – 204 с.
3. *Фатеев А.І.* Оцінка придатності ґрунтів України для органічного землеробства за вмістом мікроелементів / А.І. Фатеев, К.Б. Смірнова, Д.О. Семенов та ін. // Вісник аграрної науки. – 2014. - № 4. – С. 5 – 9.
4. *Большаков В.А.* Нормирование загрязняющих веществ в почве / В.А. Большаков // Химизация сельского хозяйства. – 1991. - №9. – С. 10-14.
5. *Титова И.А.* Содержание тяжелых металлов в гранулометрических и денсиметрических фракциях почв / И.А. Титова, Л.С. Травникова, З.Н. Кахнович и др. // Почвоведение. – 1996. - №7. – С.888-898.
6. *Черных Н.А.* Нормирование загрязнения почв тяжелыми металлами / Н.А. Черных, В.Ф. Ладонин // Агрехимия. - №6. – 1995. - С. 71-80.
7. *Лукин С.В.* Накопление кадмия в с.-х. культурах в зависимости от уровня загрязнения почвы / С.В. Лукин, В.Е. Явтушенко, И.Е. Солдат // Агрехимия. – 2000. - № 2. – С. 73-77.
8. *Серебренникова Л.Н.* Содержание и распределение тяжелых металлов в почвах техногенных ландшафтов / Л.Н. Серебренникова, А.И. Обухов, С.И. Решетников и др. // Почвоведение. – 1982. - № 12. - С. 71-76.
9. *Медведев В.В.* Бонитировка и качественная оценка пахотных земель Украины / В.В. Медведев, И.В. Плиско. - Х.: 13 типография, 2006. - 386с.
10. *Добровольский В.В.* Ландшафтно-геохимические критерии оценки загрязнения почвенного покрова ТМ / В.В. Добровольский // Почвоведение. – 1999. - № 5. - С. 639-645.
11. *Фатеев А.И.* Влияние мезорельефа на накопление тяжёлых металлов в почве в зоне влияния локальных источников техногенного загрязнения / А.И. Фатеев, Т.И. Измодёнова, Я.В. Бородина / Производство плодородия почв и их охрана в условиях современного земледелия. Матер. между. научно-практ. конф. V съезда почвоведов и агрохимиков Беларуси, 2015. - Т.2. – С. 357 – 360.
12. *Глазовская М.А.* Критерии классификации почв по опасности загрязнения свинцом / М.А. Глазовская // Почвоведение. – 1994. - № 4. – С. 110-120.

Стаття надійшла до редколегії 5.11.2015

**SOIL SUITABILITY FOR ORGANIC FARMING WITHIN AIR- TECHNOGENIC EMISSIONS OF CHEMICAL INDUSTRY****D.O. Semenov****National Scientific Center «Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O.N. Sokolovsky», Kharkiv, Ukraine**

One of the main difficulties in the transformation of farmers to organic farming system is considerable costs over a long transition period and the lack of relevant information about the suitability of soils on ecological and toxicological characteristics. This is especially important for areas where the border is closely to agricultural and industrial production. Purpose: to assess the suitability of the soils on the territory of distribution zones of air-technogenic emissions of chemical industry for organic farming. With kriging method (statistical version of interpolation) there are develop map-schemes of land suitability for organic farming in accordance with applicable regulations of trace elements and heavy metals. Results: There are determined areas of excessive, optimal and insufficient content of available forms of trace elements and heavy metals in soil and their accumulation in crop production in the zone of atmospheric emissions of Avdeevka coke-chemical plant. It is shown the similarity of the accumulation of pollutants in soils and plants to the source of emission, indicating the patterns of distribution of emission components, depending on the direction of prevailing winds and terrain. Conclusions: we proved the priority of control for crop production to determine the extent of contamination of agro-ecosystems. Air emissions of chemical industry have led to the excessive accumulation of heavy metals in soils and plants, which indicates the unsuitability of such areas for organic farming.

**Key words:** soil, trace elements, heavy metals, organic farming, map-schemes suitability.

УДК 631.427.22

**ВПЛИВ БІОПРЕПАРАТУ ОПТИМАЙЗ 200 НА БІОЛОГІЧНИЙ СТАН ҐРУНТУ В ПРИКОРЕНЕВІЙ ЗОНІ РОСЛИН СОЇ В УМОВАХ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА****О.Є. Найдюнова****ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського», Харків, Україна  
([oxana-naydyonova@mail.ru](mailto:oxana-naydyonova@mail.ru))**

У стаціонарному польовому досліді проведено дослідження з визначення екологічної та економічної ефективності застосування біопрепарату Оптимайз 200 на основі бульбочкових бактерій *Bradyrhizobium japonicum* для передпосівної інокуляції насіння сої в умовах органічної системи землеробства. Двічі за вегетаційний період (у фазі утворення третього справжнього трійчастого листка і у фазі дозрівання) у ґрунті прикореневої зони рослин сої визначали чисельність мікроорганізмів різних еколого-функціональних груп і ферментативну активність. Встановлено суттєвий позитивний вплив мікробного препарату на чисельність, структуру і функціонування мікробних угруповань, біохімічну активність ґрунту і урожай сої. Результати досліджень показали доцільність використання Оптимайз 200 в органічному виробництві сої на чорноземі опідзоленому.

**Ключові слова:** біологічні показники, біопрепарати, мікробні угруповання ґрунту, органічне землеробство, ферментативна активність ґрунту.

**Вступ.** В умовах гострого дефіциту якісних добрив на основі гною великої рогатої худоби та пташиного посліду для поліпшення поживного режиму ґрунту набуває актуальності застосування біопрепаратів на основі агрономічно корисних мікроорганізмів, які сприяють оптимізації кореневого живлення рослин, активізації аборигенної мікрофлори і позитивних ґрунтово-біологічних процесів, підвищенню біологічної активності ґрунту в прикореневої зоні рослин. Надзвичайно важливим є застосування мікробних препаратів за умов органічного землеробства, що дозволить підвищити урожайність та поліпшити якість продукції рослинництва і одночасно заощаджувати сировинні та енергетичні ресурси. Актуальним питанням є не тільки розробка таких біопрепаратів, але й визначення ефективності їх застосування в технологіях вирощування різних сільськогосподарських культур за умов органічного