



# Сторінка молодого вченого

УДК 631.434.52

© 2018

## **ВПЛИВ ТЕХНОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ НА СТРУКТУРНИЙ СТАН ЧОРНОЗЕМУ ЗВИЧАЙНОГО\***

*В.В. Рябченко*

*ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського  
вул. Чайковська, 4, м. Харків, 61024, Україна  
e-mail: amsterdam.vova@gmail.com*

Надійшла 5.02.2018

*\* Науковий керівник —  
доктор сільськогосподарських наук А.І. Фатєєв*

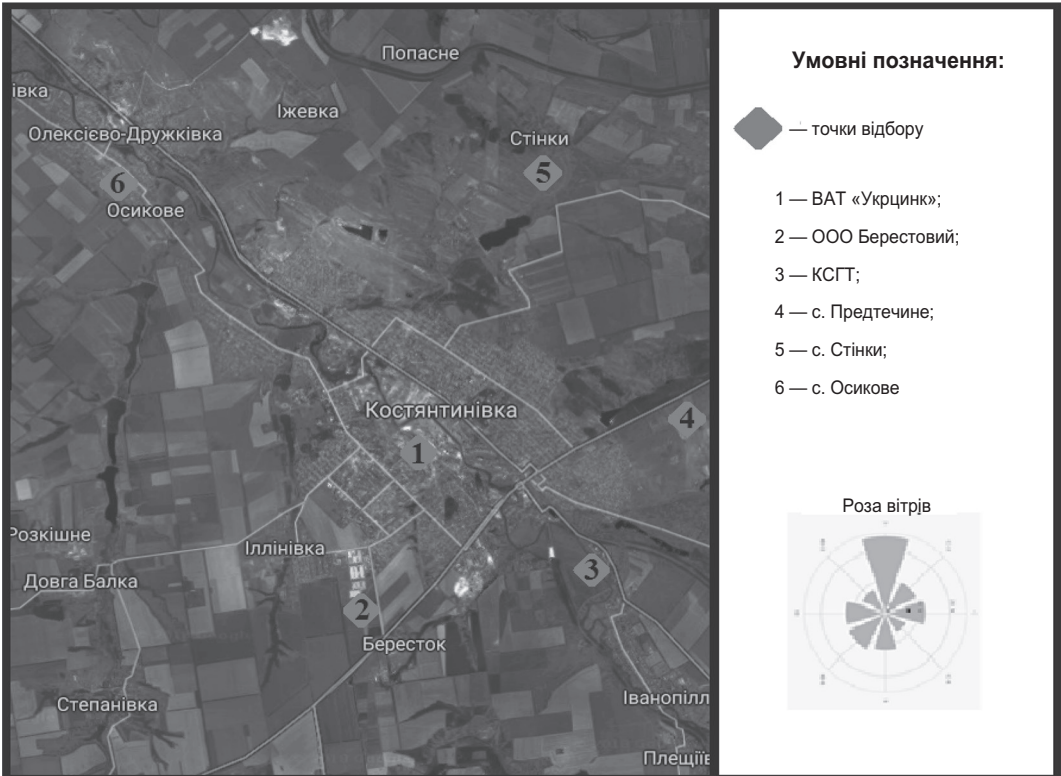
**Мета.** Визначити структурно-агрегатний склад чорнозему та виявити його зміни під впливом техногенного забруднення. **Методи.** Польовий, аналітичні, статистичні. **Результати.** Наведено результати досліджень (2015–2017 рр.) щодо структурного стану техногенно забрудненого ґрунту. Визначено кількість кожної фракції та встановлено закономірності їх розподілу в ґрунтовому профілі. **Висновки.** Виявлено закономірності зміни та розподілу кількості агрегатів у різних фракціях ґрунту під впливом техногенного забруднення.

**Ключові слова:** техногенне забруднення, важкі метали, структурно-агрегатний склад, чорнозем звичайний, ВАТ «Укрцинк», агрономічно цінні агрегати, рілля.

Структура ґрунтів має велике значення для створення сприятливого водно-повітряного режиму, ефективного використання поживних елементів. Техногенне забруднення важкими металами її значно змінює та погіршує, тому виникає гостра потреба в дослідженні структурно-агрегатного складу ґрунтів, що піддаються забрудненню [1–3]. Так, дослідники [4–6] виявили, що в результаті техногенного забруднення ґрунтів відбувається погіршення та зміна їхніх фізичних властивостей, зокрема гранулометричного та структурно-агрегатного складу, що призводить до зниження врожайності і потрапляння важких металів до організму людини

[7, 8]. Автор [9] дослідила вміст важких металів у гранулометричних фракціях ґрунту в м. Новосибірську і виявила, що до 40% усієї їх кількості міститься в дрібнодисперсних часточках (<0,01 мм). Дослідники [4–6, 10] відзначили вплив багатокомпонентного забруднення на фізичні властивості ґрунту і дійшли висновку, що забруднення ґрунту важкими металами призводить до руйнування ґрунтових агрегатів. Наслідком цього є диспергація ґрунту.

**Мета** — визначити структурно-агрегатний склад чорнозему звичайного важкосуглинкового та виявити його зміни під впливом техногенного забруднення.



**Місця відбору проб чорнозему звичайного важкосуглинкового**

**Матеріали і методика досліджень.** Дослідження проводили у 2015–2017 рр. на чорноземі звичайному, техногенно забрудненому ВАТ «Укрцинк» у м. Костянтинівці Донецької області. Ґрунтові проби було відібрано в літній період у 2-разовій повторюваності з кожної моніторингової ділянки — безпосередньо поблизу об'єкта забруднення та на відстані 3–5 км від нього (рисунок). Проби відбирали з глибини ґрунтового профілю 0–10 см, 10–20 і 20–40 см, тобто з орного та підорного шарів ґрунту.

Польові та аналітичні дослідження проводили за стандартизованими методиками: ґрунтові проби відбирали згідно зі стандартом ДСТУ ISO 10381–2:2004, визначення структурно-агрегатного складу здійснювали ситовим методом у модифікації Н.І. Саввінова (ДСТУ 4744:2007). Статистичну обробку отриманих результатів досліджень провели з використанням пакета програм «Statistica 8» і MS Excel.

**Результати досліджень.** У структурному складі чорнозему звичайного

в м. Костянтинівці (таблиця) спостерігається збільшення кількості агрегатів у найменших фракціях (<0,25 мм), що характерно для техногенно забруднених ґрунтів [6]. Особливо це помітно в точці 1 безпосередньо поблизу об'єкта забруднення. Дещо меншу кількість цієї фракції відзначено в точках 5 та 6, що пов'язано з напрямом панівних вітрів. Наслідком цього є інтенсивне забруднення важкими металами. У точках 2–6 спостерігається збільшення кількості брилуватих фракцій і зменшення кількості агрономічно цінних агрегатів (10–0,25 мм) унаслідок розорювання.

Уміст фракції >7 мм для всіх точок становить 30–50%, крім точки 1, де її кількість — 4% від загальної кількості. Подібна тенденція спостерігається і для інших фракцій, крім 0,5–0,25 мм та <0,25 мм. У найменших 2-х фракціях найбільша кількість агрегатів у точці 1 — по 16%.

Відзначено деякий перерозподіл кількості фракцій зі збільшенням глибини. Так, кількість

**Структурний склад чорнозему звичайного, техногенно забрудненого ВАТ «Укрцинк» (за сухого та мокрого просіювання)**

| Варіант                  | Глибина, см | Кількість агрегатів за сухого/мокрого просіювання, %/мм |           |           |           |          |           |           |
|--------------------------|-------------|---|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|
|                          |             | >7  | 7–5       | 5–2       | 2–1       | 1–0,5    | 0,5–0,25  | <0,25     |
| Точка 1 — ВАТ «Укрцинк»  | 0–10        | 5,9/4,4   | 2,2/1,8   | 20,8/4,6  | 30,1/23,6 | 6,9/20,8 | 17,7/13,4 | 16,4/31,4 |
|                          | 10–20       | 10,1/2,2  | 4,1/4,2   | 25,1/8,8  | 21,8/16,8 | 5,6/22,6 | 16,1/10,2 | 17,2/35,2 |
|                          | 20–40       | 4,2/1,6   | 6,2/6,6   | 31,6/22,6 | 20,1/24,8 | 5,0/12,0 | 11,5/8,2  | 21,4/24,2 |
| Точка 2 — ООО Берестовий | 0–10        | 38,7/6,0  | 9,6/9,4   | 19,8/9,4  | 15,3/20,6 | 3,9/23,0 | 7,9/12,6  | 4,9/22,2  |
|                          | 10–20       | 39,9/6,0  | 10/9,4    | 22,3/9,4  | 13,9/25,4 | 3,4/20,4 | 6,3/12,2  | 4,3/20,8  |
|                          | 20–40       | 40,6/6,0  | 12,2/11,2 | 25,1/11,2 | 10,9/21,6 | 2,6/17,6 | 4,8/12,0  | 3,8/26,6  |
| Точка 3 — КСГТ           | 0–10        | 28,6/28,2   | 14,9/16,6 | 31,4/16,6 | 13,4/13,4 | 2,8/8,4  | 5,6/5,8   | 3,4/16,6  |
|                          | 10–20       | 52,3/42,6   | 14,0/15,0 | 22,4/15,0 | 6,1/9,0   | 1,2/5,2  | 1,9/3,2   | 2,2/12,8  |
|                          | 20–40       | 50,9/18,2   | 11,4/12,4 | 21,9/18,0 | 7,2/19,0  | 1,5/9,4  | 3,0/5,8   | 4,2/17,2  |
| Точка 4 — с. Предтечине  | 0–10        | 33,9/33,4   | 12,2/11,6 | 29,9/11,6 | 13,0/18,8 | 2,7/9,8  | 5,2/6,2   | 3,2/13,0  |
|                          | 10–20       | 36,5/29,0   | 19,5/17,0 | 27,5/17,0 | 9,4/15,6  | 1,7/7,0  | 3,2/4,4   | 2,2/10,4  |
|                          | 20–40       | 32,4/12,8   | 15,9/27,0 | 30,1/27,0 | 11,8/15,2 | 2,3/6,4  | 4,5/3,8   | 2,9/9,6   |
| Точка 5 — с. Стінки      | 0–10        | 37,6/5,8  | 4,7/6,8   | 12,0/6,8  | 18,4/15,8 | 5,3/24,6 | 13,1/16,0 | 9,0/25,6  |
|                          | 10–20       | 42,0/4,0  | 6,3/7,6   | 14,4/7,6  | 15,5/18,4 | 3,4/17,2 | 9,7/11,4  | 8,7/33,6  |
|                          | 20–40       | 38,5/6,8  | 9,6/14,8  | 22,5/14,8 | 13,4/20,4 | 3,7/16,0 | 6,5/8,8   | 5,7/23,8  |
| Точка 6 — с. Осикове     | 0–10        | 32,5/6,6  | 6,2/7,2   | 19,0/7,2  | 14,8/29,6 | 5,8/28,8 | 11,8/9,8  | 9,9/15,8  |
|                          | 10–20       | 37,4/1,8  | 8,7/15,8  | 22,7/15,8 | 14,8/18,2 | 4,1/19,4 | 7,5/12,2  | 4,8/24,0  |
|                          | 20–40       | 21,9/0,8  | 14,8/20,0 | 35,4/20,0 | 14,8/29,2 | 3,0/16,8 | 5,9/10,2  | 4,3/17,6  |
| НІР <sub>05</sub>        | 0–10        | 6,4/4,9   | 5,1/3,4   | 6,3/3,4   | 4,1/5,7   | 3,7/4,8  | 2,1/4,2   | 1,7/5,1   |
|                          | 10–20       | 7,1/5,0   | 6,0/3,7   | 6,9/3,7   | 3,9/6,1   | 4,0/5,7  | 2,2/4,5   | 2,0/6,0   |
|                          | 20–40       | 8,2/5,9   | 8,7/4,1   | 7,1/4,1   | 4,3/6,3   | 4,5/5,9  | 2,9/4,9   | 2,7/6,6   |

агрегатів >2 мм зростає зі збільшенням глибини в усіх точках відбору, крім точки 6, де спостерігається зменшення їх кількості. У фракціях <2 мм установлено зменшення кількості агрегатів на всіх типах використання, крім фракції <0,25 мм у точці відбору 1, де спостерігається зі збільшенням глибини їх зростання.

Для всіх типів використання за мокрого просіювання відзначається зменшення кількості агрегатів >7 мм. Протилежна ситуація спостерігається у фракціях 7–5 мм, 5–2 та 2–1 мм, де відбувається їх збільшення зі збільшенням глибини і їх загальної кількості. У точках 3 та

5 відбувається зменшення кількості найменших фракцій <0,5 мм, в інших, навпаки, збільшення кількості агрегатів. Найбільша кількість агрегатів у дрібних фракціях (<0,5 мм) спостерігається в точках 1, 2 та 5.

Найвищу водостійкість агрегатів виявлено в точці 6, дещо гіршу — у точках 2 та 5, найменшу — у точці 3. В усіх точках із глибиною спостерігається збільшення кількості водостійких агрегатів, крім точки 2, де вона зменшується, що пов'язано з різним ступенем розораності ґрунтів і, можливо, з унесенням органічних добрив.

### Висновки

Установлено, що внаслідок техногенного забруднення ґрунтів важкими металами збільшується їх пилуватість (збільшується кількість фракції <0,25 мм)

і зменшується кількість агрономічно цінних агрегатів. Доведено, що забруднення важкими металами призводить до погіршення водостійкості структури ґрунту.

**Рябченко В.В.**

ННЦ «Інститут почвознавства і агрохімії імені А.Н. Соколовського», ул. Чайковская, 4, г. Харьков, 61024, Украина; e-mail: amsterdam.vova@gmail.com

**Влияние техногенного загрязнения тяжёлыми металлами на структурное состояние чернозёма обыкновенного**

**Цель.** Определить структурно-агрегатный состав чернозёма и выявить его изменения под влиянием техногенного загрязнения. **Методы.** Полевой, аналитические, статистические. **Результаты.** Приведены результаты исследований (2015–2017 гг.) по структурно-агрегатному составу техногенно загрязнённой почвы. Определено количество каждой фракции и установлены закономерности их распределения в почвенном профиле. **Выводы.** Установлены закономерности изменения и распределения количества агрегатов в разных почвенных фракциях под влиянием техногенного загрязнения.

**Ключевые слова:** техногенное загрязнение, тяжёлые металлы, структурно-агрегатный состав, чернозём обыкновенный, ОАО «Укрцинк», агрономически ценные агрегаты, пашня.

**Riabchenko V.**

NSC «O.N. Sokolovskiy Institute of soil science and agrochemistry», Chaikovska Str., 4, Kharkiv, 61024, Ukraine; e-mail: amsterdam.vova@gmail.com

**Influence of technogenic contamination with heavy metals on structural state of typical chernozem**

**The purpose.** To determine structural and aggregate composition of chernozem and its changes under the influence of technogenic contamination.

**Methods.** Field, analytical, statistical. **Results.** Results of probes (2015–2017) on structural and aggregate composition of technogenically contaminated soil are brought. The amount of each fraction is determined and regularities of their allocation in soil profile are fixed. **Conclusions.** Regularities of change and allocation of amount of aggregates in different soil fractions under the influence of technogenic contamination are fixed.

**Key words:** technogenic contamination, heavy metals, structural and aggregate composition, typical chernozem, Open Society "Ukrzink", agronomically valuable aggregates, arable land.

**Бібліографія**

1. *Медведев В.В.* Нормативи утворення і збереження структури ґрунту. *Вісник аграр. науки.* 2010. № 3. С. 9–13.
2. *Медведев В.В.* Структура почвы (методы, генезис, классификация, эволюция, география, мониторинг, охрана). Харьков: 13 типография, 2008. 406 с.
3. *Панасенко О.С.* Гумус структурных агрегатов черноземів типових природних і аерогенних екосистем: монографія; за ред. В.В. Дегтярьова. Харків: Майдан, 2015. 192 с.
4. *Биндич Т.Ю.* Методичні аспекти кількісної оцінки стійкості ґрунтів до забруднення. *Агрохімія і ґрунтознавство.* Харків, 2000. Вип. 60. С. 103–105.
5. *Мірошниченко М.М., Фатеев А.І.* Агрогеохімія мікроелементів в ґрунтах України. *Агрохімія і ґрунтознавство.* Спецвипуск до VIII з'їзду УТГА. Кн. перша. 2010. С. 98–107.

6. *Фатеев А.І.* Фоновий вміст мікроелементів у ґрунтах України; за ред. А.І. Фатеева, Я.В. Пащенко. Харків, 2003. 120 с.
7. *Madrid F., Biasioli M., Ajmone-Marsan F.* Arch. Environ. Contam. Toxicol., 2008. P. 21–32.
8. *Kothe E, Varma A.* Bio-geo interactions in metal-contaminated soils. New York: Springer, 2012. P. 14–17.
9. *Байдіна Н.Л.* Содержание тяжёлых металлов в городских почвах и их гранулометрических фракциях. *Геохимическая экология и биогеохимическое изучение таксонов биосферы: матер. 3-й Рос. биогеохим. шк. (Горно-Алтайск, 4–8 сент. 2000 г.).* Новосибирск, 2000. С. 87–88.
10. *Самохвалова В.Л., Фатеев А.И., Журавлева И.М.* Некоторые аспекты изучения и оценки состояния загрязнённой тяжёлыми металлами системы почва — растение. *Агроэкологічний журн.* 2008. № 4. С. 38–44.