

**Буяльська Н.П.**, доц., к.т.н.,

*Чернігівський національний технологічний університет, Чернігів*

**Денисова Н.М.**, доц., к.т.н., академік МАБЖД,

*Чернігівський національний технологічний університет, Чернігів*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ НЕБЕЗПЕКИ НАКОПИЧЕННЯ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ В ЕЛЕМЕНТАХ ЕКОСИСТЕМ**

*В статті наведено результати досліджень щодо вмісту важких металів: купруму, плумбуму, кадмію та цинку в елементах екосистеми – ґрунті, водоймах, лікарських рослинах та в незбираному молоці Чернігівської області, зокрема Чернігівському та Менському районах. Встановлено перевищення граничнодопустимих концентрацій наведених речовин. Запропоновано комплекс додаткових досліджень щодо визначення ризиків небезпек для здоров'я населення.*

*Ключові слова: важкі метали, ґрунт, вода, лікарські рослини, молоко незбиране.*

*В статье приведены результаты исследований по содержанию тяжелых металлов: меди, свинца, кадмия и цинка в элементах экосистемы - почве, водоемах, лекарственных растениях и в цельном молоке Черниговской области, в частности Черниговском и Менском районах. Установлено превышение предельно допустимых концентраций указанных веществ. Предложен комплекс дополнительных исследований по определению рисков опасностей для здоровья населения.*

*Ключевые слова: тяжелые металлы, почва, вода, лекарственные растения, молоко цельное.*

*The article presents the results of research on the content of heavy metals: copper, of lead, cadmium and zinc in the elements of the ecosystem - soil, water, medicinal plants and whole milk Chernigov region, Chernihiv and Mena particular areas. Established exceeding maximum allowable concentrations of these substances. A set of additional studies to determine the risk for health hazards.*

*Keywords: heavy metals, soil, water, herbs, whole milk.*

У зв'язку з інтенсифікацією процесів промисловості та сільського господарства спостерігається значне забруднення важкими металами елементів екосистем та накопичення забруднювачів в навколишньому середовищі в високих концентраціях на значних територіях. Серед поллютантів, які надходять у навколишнє середовище і можуть накопичуватися рослинами, виділяють цинк, купрум, плумбум та кадмій. Особливо небезпечними забруднювачами визнані сполуки плумбуму та кадмію, завдяки мутагенній, канцерогенній, тератогенній, ембріо-, гонадотоксичній дії та високим коефіцієнтам біологічної кумуляції [1]. Забруднення ґрунтів, водних об'єктів, продукції рослинництва та тваринництва сполуками плумбуму та кадмію має незворотний характер щодо негативного впливу на здоров'я населення [2, 3].

Для характеристики процесів трансформації важких металів в елементах екосистем та їх транслокації нами були відібрані зразки ґрунту, води, лікарських рослин та незбираного молока в деяких районах Чернігівської області.

Методика визначення важких металів заснована на проведенні інверсійно-вольтамперометричного аналізу водного розчину проби після попередньої пробопідготовки (згідно МВВ 081-12/05-98). Аналіз проводиться з використанням програмного забезпечення

TA-lab, що ґрунтується на здатності елементів осаджених на ртутно-плівковому електроді, електрохімічно розчинятися при певному потенціалі, характерному для кожного елемента [4]. Для зручного та ефективного проведення пробопідготовки, що поєднує мокре і сухе озолення, використовували двокамерну піч ПДП, що програмується.

Результати дослідження вмісту йонів купруму (*Cu*), цинку (*Zn*), свинцю (*Pb*) і кадмію (*Cd*) в досліджувальних зразках представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Вміст важких металів у зразках, що досліджувались

Показники	<i>Cu</i>	<i>Zn</i>	<i>Pb</i>	<i>Cd</i>
1	2	3	4	5
Вміст важких металів у зразках ґрунту Менського району, мг/кг	12,20±0,02	23,30±0,02	5,87±0,01	0,17±0,01
Вміст важких металів у зразках ґрунту Чернігівського району	23,30±0,02	23,30±0,02	4,05±0,01	0,11±0,01
Гранично допустима концентрація рухомих форм металів у ґрунті, мг/кг	3	23	2	0,7
Вміст важких металів у зразках води (р. Десна) Менського району, мг/л	4,30±0,03	3,40±0,02	0,010±0,002	0,007±0,001
Вміст важких металів у зразках води (р. Десна) Чернігівського району, мг/л	5,40±0,03	4,40±0,01	0,015±0,003	0,008±0,001
Гранично допустима концентрація у воді, мг/л	1,0	1,0	0,03	0,01
Вміст важких металів у зразках лікарських рослин (звіробій) Менського району, мг/кг	18,00±0,04	28,00±0,01	22,00±0,02	0,0024±0,0006
Вміст важких металів у зразках лікарських рослин (суцвіття пижмо) Чернігівського району, мг/кг	20±0,02	13±0,04	24±0,02	0,049±0,01
Гранично допустима концентрація у лікарських рослинах, мг/кг	100	100	5	0,3

1	2	3	4	5
Вміст важких металів у зразках молока незбираного Менського району, мг/л	3,10±0,03	43,0±0,4	1,50±0,05	0,24±0,02
Вміст важких металів у зразках молока незбираного Чернігівського району, мг/л	0,64±0,04	12,0±0,3	0,29±0,01	0,030±0,005
Гранично допустима концентрація у молоці, мг/л	1	5	0,1	0,03

Таким чином, виходячи з результатів проведених досліджень встановлено перевищення в ґрунті - по Купруму та Плюмбуму, у воді - по Купруму та Цинку, в лікарських рослинах - по Плюмбуму та Кадмію, в молоці - по всім досліджуваним металам відносно гранично допустимих концентрацій. Крім того небезпечний вплив на здоров'я людини розглянутих елементів екосистем підвищує однонаправленість дії Плюмбуму та Кадмію. Тому, можна припустити, що при споживанні в їжу забруднених цими важкими металами продуктів харчування, їх негативний вплив може збільшуватися. При цьому кінцеві рівні ризику будуть набагато вищі. Такі ризики потребують розробки та проведення планових оздоровчих заходів для населення. Планування заходів по зменшенню ризиків повинно здійснюватися на основі більш поглибленого аналізу різних аспектів проблеми накопичення важких металів та встановленні ступенів їх пріоритетності по відношенню до інших гігієнічних екологічних, соціальних та економічних проблем на даній території.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Надходження і розподіл йонів купруму(II), цинку, плюмбуму(II), кадмію в системі ґрунт – рослина / А.В. Хаданович, В.Г. Свириденко, Н.І. Дроздова. – 2012. [www.dspace.tnpu.edu.ua/handle/](http://www.dspace.tnpu.edu.ua/handle/).
2. Купчик Е.Ю., Буяльська Н.П. Определение тяжелых металлов в чае методом инверсионной вольтаперометрии. - Вісник Чернігівського національного технологічного університету: зб. – Чернігів: ЧНТУ, 2015. - №77(1). – С. 190-195.
3. Буяльська Н.П., Денисова Н.М., Галенко Н.А. Дослідження вмісту важких металів у лікарських рослинах. - Новітні технології у науковій діяльності і навчальному процесі: Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених і студентів (м. Чернігів, 28 квітня 2014 р.): тези доповідей. – Чернігів: Черніг. нац. технол. ун-т, 2015. – С.189.
4. Методика виконання вимірювань вмісту цинку, кадмію, свинцю, міді у водних розчинах інверсійними електрохімічними методами: МВВ 081-12/05-98. – [Чинна від 14.07.2000]. – СПб. – 13 с.