

УДК 504.064:3:574

**ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ В ҐРУНТАХ М.УЖГОРОДА****Гомонай В.І., Ходаковський В.С., \*Лобко В.Ю.***Ужгородський національний університет, 88000, м.Ужгород, вул.Підгірна 46**\*Державна гідрометереологічна служба м. Ужгорода*

Забруднення навколишнього середовища хімічними речовинами різного ступеня токсичності почало привертати увагу не тільки науковців, але й широкого кола громадськості. Хоча на території Закарпатської області і не було великих хімічних підприємств, але тим не менше рівень забруднення за останні 10 – 15 років загрозово став збільшуватися. До цього були причетні і десятки заводів радіопромисловості, які в радянські часи виробляли запчастини до телевізорів. Це були переважно електролізні цехи (більше 25), які практично не мали відповідних умов для зберігання відходів виробництва та їх знешкодження. Декілька разів за останні роки спостерігались викиди іонів важких металів у р. Тису з Румунської золотодобувної шахти. І останню крапку поставив відомий "Премікс" – відходи важких металів електролізного виробництва, тисячі тон якого були контрабандно завезені в нашу область. Усе це викликає тривогу у громадськості області, і з метою захисту здоров'я людей та збереження природи проводиться моніторинг вмісту різного типу токсичних речовин у природних об'єктах. Враховуючи, що на території нашого міста функціонувало досить багато підприємств ("Ужгороднафтопродукт", ЗАТ "Ужгородський механічний завод", ВАТ Завод "Електродвигун", ВАТ Машинобудівний "Тиса" тощо), які могли в тій чи іншій мірі забруднювати навколишнє середовище. У зв'язку з цим співробітниками кафедри фізичної та колоїдної хімії разом з державною гідрометереологічною службою було проведено дослідження вмісту важких металів у ґрунтах навколо промислових підприємств на території м.Ужгорода. Необхідність таких досліджень викликана також прикордонним статусом нашого міста, а також в зв'язку з великими темпами зростання автомобільного транспорту за останні роки. В окрему групу токсикантів можна виділити важкі метали Cd,

Mn, Cu, Ni, Pb, Zn та їх сполуки, які потрапляючи у ґрунти та донні відклади різними шляхами, акумулюються в них роками і десятиріччями [1].

З метою визначення стану забруднення важкими металами на території м.Ужгорода у літній період року було відібрано 35 проб ґрунту в районах поблизу промислових об'єктів. Проби були відібрані у районі вул.Гагаріна (всього 22), біля гранітного кар'єру – 4 проби, в районі вул. Шумної - 4 проби і біля аеропорту – 5 проб. Відбір проб здійснювався згідно стандартної методики "Програми державної гідрометереологічної служби" [2]: з ділянок 100x100 м та 100x200м об'єднані проби склалися з точкових проб ґрунту, відібраних методом конверта (чотири точки в кутах ділянки і одна у центрі). Навколо кожної з п'яти точок робилося ще по чотири прикопки. Глибина відбору становила від 1 до 20 см. Проби були відповідним чином висушені, подрібнені та маркіровані. Визначення важких металів, таких як Cd, Mn, Cu, Ni, Pb, Zn проводилось за допомогою спектрального емісійного аналізу. Показники рН для кожної проби ґрунту знаходилися в межах від 6.2 до 7.4, тобто проби мали майже нейтральну реакцію. Вміст Cd у всіх пробах був в межах ГДК, окрім чотирьох точок, в яких його вміст становив від 0,5 до 1,5 мг/кг.

Порівнюючи показники забруднення м.Ужгорода важкими металами, що отримані в 2004 році з показниками за 1996р. слідує, що при незмінному ГДК даних металів, за цей період їх вміст у ґрунтах значно збільшився. У 1996р. було відібрано 60 проб ґрунту на території м.Ужгорода. Вміст важких металів у пробах знаходився в межах допустимих концентрацій.

З рис.3 видно, що у 2004р. спостерігається перевищення ГДК свинцю у 28 точках, з рис.4 слідує, що концентрація цинку перевищує ГДК у 18 точках, міді у 9

(рис.1), та по одному перевищенню мають марганець і нікель (рис.5 та рис.6 відповідно). Гранично допустима концентрація для металів у ґрунті: Cd - 1.0, Cu – 55.0, Mn – 1500.0, Ni – 85.0, Pb – 30.0, Zn – 115.0 мг в 1 кг повітряно-сухого ґрунту. Усереднений вміст важких металів у пробах відібраних у 1996р. та у 2004р. приведено в таблиці 1.

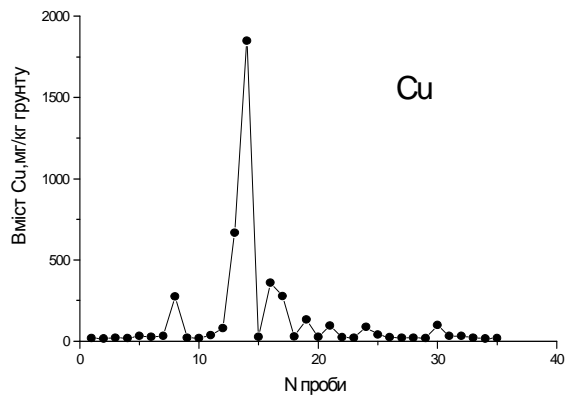


Рис.1. Вміст Cu у ґрунті в різних точках м.Ужгорода

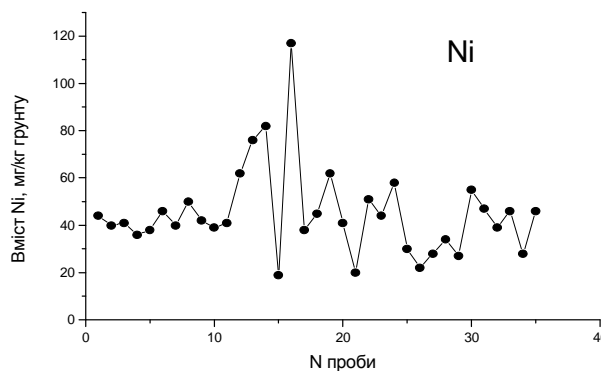


Рис.2. Вміст Ni у ґрунті в різних точках м.Ужгорода

Як видно з таблиці 1, середня концентрація визначуваних металів в ґрунтах промислових зон м.Ужгорода по даним за 2004р., а саме Cu, Pb, Zn в окремих точках перевищують ГДК у тисячі разів. Найбільший відсоток перевищень по свинцю – 59,4%, далі йде цинк – 13,9%, мідь – 11%.

Таблиця 1.

Усереднений вміст важких металів у пробах (мг/кг) повітряно-сухого ґрунту (1996, 2004р.)

	Mn	Cu	Ni	Pb	Zn	Cd
Мінімальна конц. (2004р)	570	11	19	19	39	-
Мінімальна конц. (1996р)	299	12	9	5	19	-
Максимальна конц. (2004р)	2476	1849	117	2051	925	1.5
Максимальна конц. (1996р)	1485	33	34	20	43	0.5
Середня конц. (2004р)	1001	97	40	160	190	0.2
Середня конц.(1996р)	1124	26.3	22.8	12.7	33.2	0.1
ГДК	1500	55	85	30	115	1

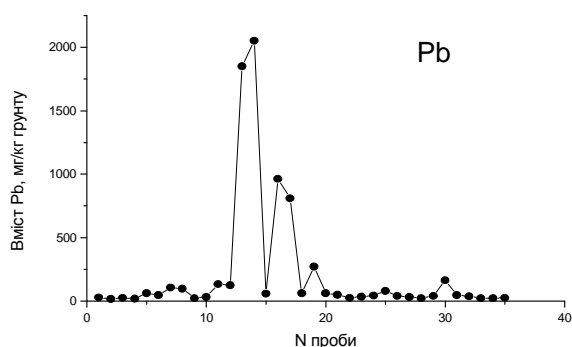


Рис.3. Вмісту Pb у ґрунті в різних точках м.Ужгорода

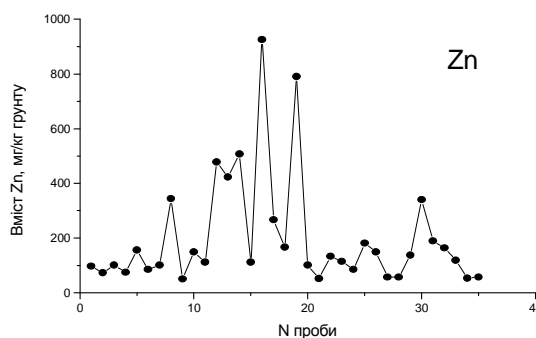


Рис.4. Вміст Zn у ґрунті в різних точках м.Ужгорода

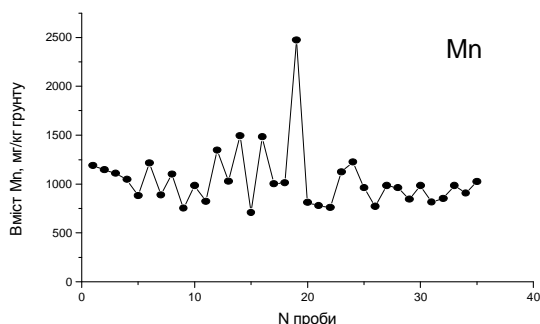


Рис.5. Вмісту Mn у ґрунті в різних точках м.Ужгорода

Механізм накопичення важких металів в ґрунтах полягає в наступному: дані метали у вигляді органічних та неорганічних речовин осідають на поверхні ґрунту та внаслідок атмосферних опадів потрапляють у верхній шар ґрунту, де при взаємодії з водою та рухомими компонентами ґрунту (іони  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ) переходять у нерозчинні сульфати, гідросульфати, карбонати, гідрокарбонати та в інші нерухомі форми.

З 1996р. кількість функціонуючих підприємств в м.Ужгороді значно зросло, але вони більше профільовані на харчову, легку промисловість, виробництво побутової хімії, у порівнянні з підприємствами що були побудовані і функціонували за радянських часів, які в даний час практично не працюють, або працюють на мінімальних потужностях. Також зросли вимоги щодо забруднення навколишнього середовища хімічними токсикантами і дані підприємства мають очисні споруди по зменшенню викидів згідно чинного законодавства України. Той факт, що максимум по всіх елементах збігається на точках відбору, які знаходяться біля промислових об'єктів, свідчить про те, що всі об'єкти викидували промислові відходи у навколишнє середовище. Аналіз діяльності підприємств вказує, що це були відходи гальванічних виробництв, які зберігалися у

відкритому вигляді. Під час осінніх і весняних дощів розчини переливались у ґрунт, внаслідок чого іони важких металів розносились у навколишнє середовище. Тетраетил п्लюмбуму служив добавкою до бензинів (антидетонатор) та забруднював територію біля автошляхів та по місту. Але великий вміст марганцю у ґрунті можна пояснити тільки точковими викидами певного виробництва. Співпадання максимумів на кривих у певних точках, які розташовані між ДП "Ужгороднафтопродукт" та ЗАТ "Ужгородський механічний завод" поблизу залізної дороги однозначно свідчать про те, що з цих виробництв були викиди (це точки 13, 14, 15, 16). Також значні перевищення норм забруднення важкими металами спостерігаються в цьому ж районі поблизу ВАТ Завод "Електродвигун" та ВАТ Машинобудівний "Тиса" (це точки 17, 18, 19, 20). На основі отриманих даних можна зробити висновок про накопичення в ґрунтах міста важких металів (особливо Cu, Pb, Zn), вміст яких на значній території вже перевищує значення ГДК даних металів. Тенденції до зменшення їх вмісту не спостерігається і вже зараз це становить реальну загрозу для екологічного благополуччя м.Ужгорода. Вчені вивчають можливість очищення ґрунтів від даних токсикантів як за допомогою природних цеолітів, так і за допомогою зелених насаджень.

### Література

1. Дейнека С.Є.// Совр. проблемы токсикологии. – 1999. – №2
2. Відбір проб ґрунту для визначення забруднення промисловими токсикантами (важкими металами) // Програма державної гідрометеорологічної служби Мінекоресурсів України, 2004р.

## CONTENTS OF HEAVY METALS IN SOILS OF UZHGOROD AREA.

Gomonay V.I., Khodakovskiy V.S., Lobko V.Yu.

The aim of this work was study the content of heavy metals in the soils of Uzhhorod area. It was picked out 35 samples of soils and was determined using atom-emission spectroscopy the content of heavy metals, such as Cu, Pb, Cd, Ni, Zn, Mn. It was defined that the content of Zn, Cd, Mn are stays at the safety level. The contents of Cu, Pb, Cd in the soil exceeds of mission level.