

**ОЦІНКА МІКРОЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ  
ВІДХОДІВ ВУГЛЕЗБАГАЧЕННЯ ЯК ОСНОВА  
ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ  
ГІРНИЧОПРОМИСЛОВИХ РЕГІОНІВ**

Мельник Олена

# Вступ

Внаслідок видобутку, збагачення та переробки корисних копалин, нагромадження пустої породи та відходів виробництва відбувається концентрація ендогенних мінералів, збагачених рідкісними для поверхні хімічними елементами – важкими металами, радіонуклідами тощо, навіть незначні концентрації яких небезпечні для живих організмів.

Отже, метою роботи є вивчення кількісного та якісного складу мікроелементів у відвальних шатних породах Західного Донбасу як джерела забруднення об'єктів довкілля та визначення перспектив використання цих порід як вторинної сировини. Аналізи проб проведено у лабораторії геоекології НДІ геології.

У даній роботі вирішується наступні завдання:

- ▶ оцінка кількісного та якісного складу відвальних шахтних порід щодо вмісту важких металів, породоутворюючих, рідкісних і рідкісноземельних елементів;
- ▶ надати оцінку відходам гірничодобувної промисловості, як джерела забруднення об'єктів довкілля;
- ▶ оцінити ступінь токсичності відходів вугледобувної промисловості;
- ▶ дослідити можливість вторинного використання відходів вугледобувної промисловості.

Рис. 1. Розподіл компонентів отриманих за спектральним аналізом

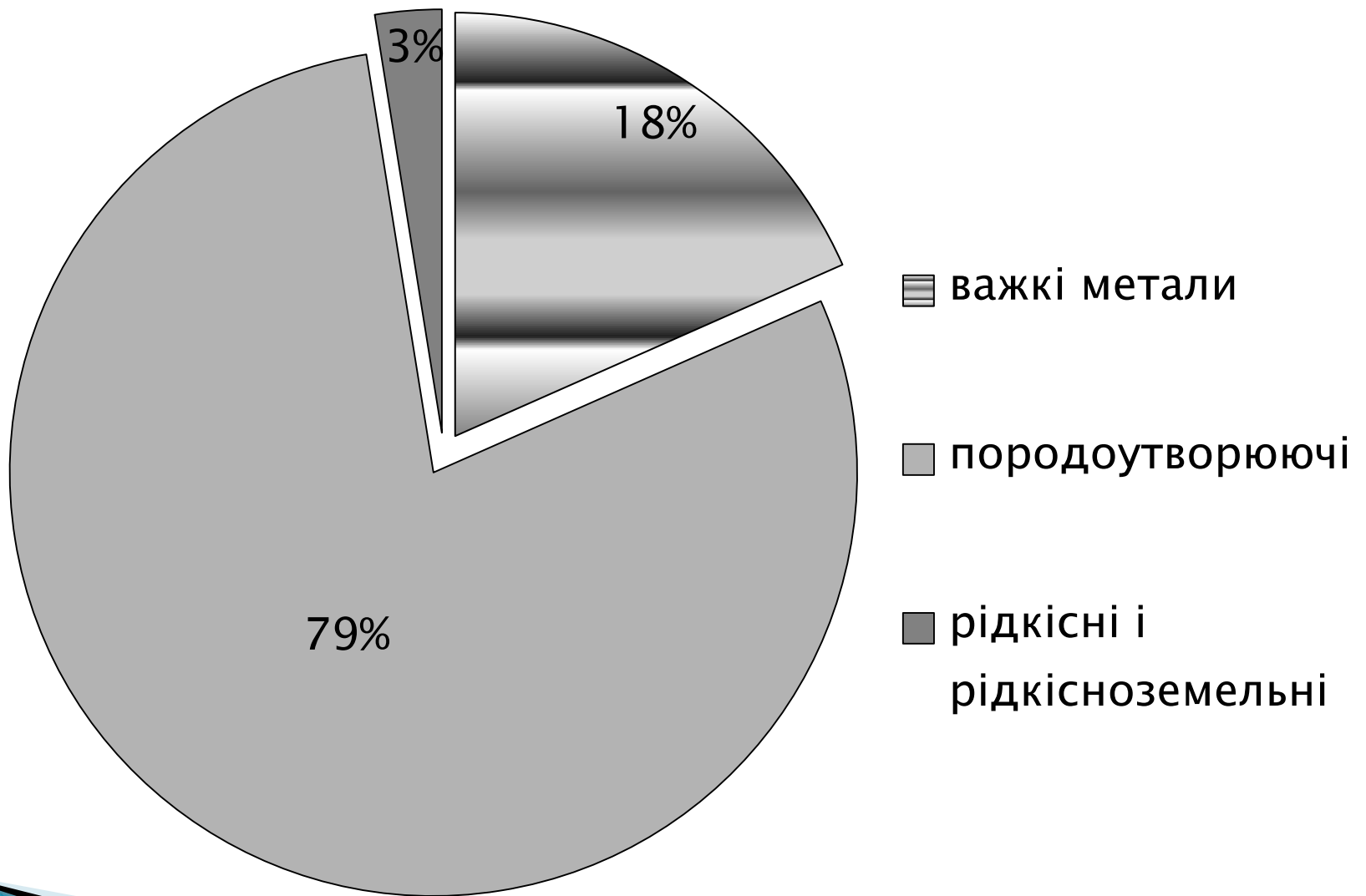
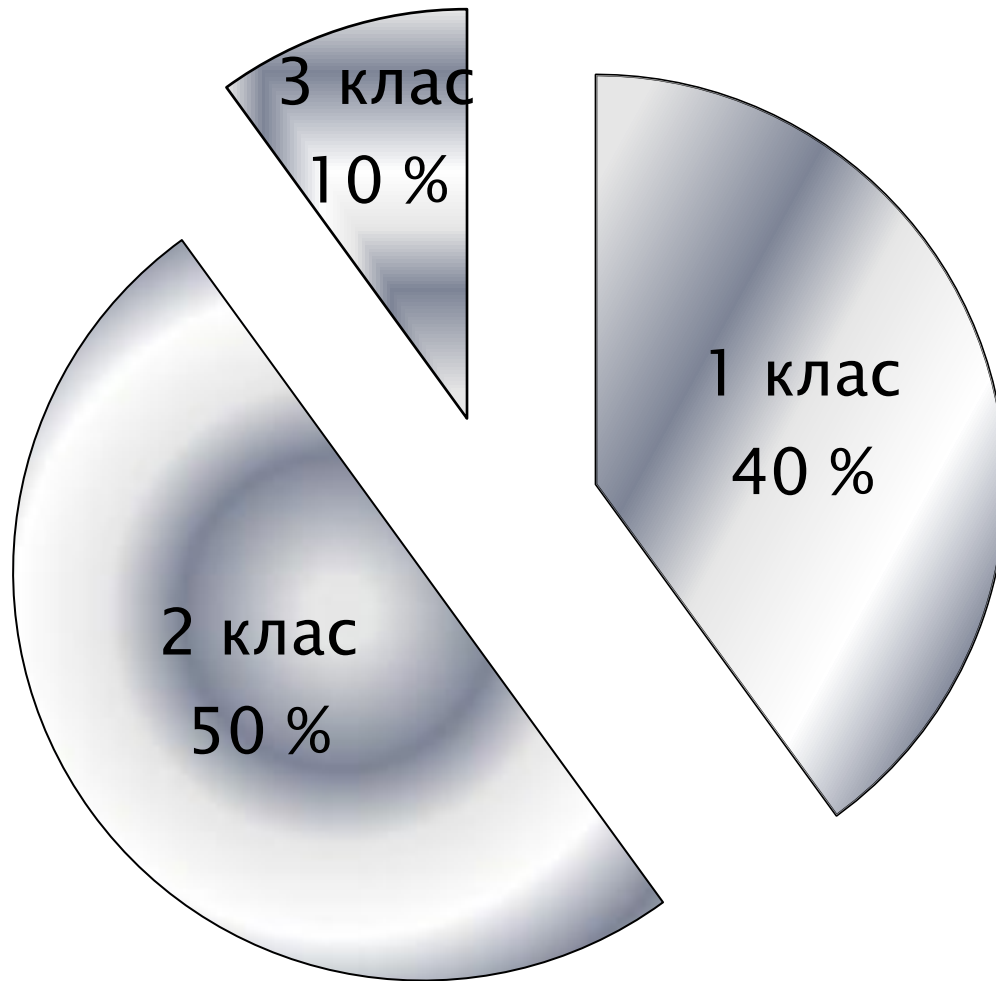


Рис. 2. Вміст важких металів за класами небезпеки у відходах



Таблиця 1. Діапазон концентрацій та розподіл породоутворюючих, рідкісних і рідкісноземельних елементів у породах Західного Донбасу

Елемент	Діапазон концентрацій, мг/кг											
	Частота зустрічання, %											
	1–3	3–7	7–15	15–30	30–50	50–100	100–200	200–300	300–500	500–1000	1000–5000	5000–7000
породоутворюючі												
Ba	–	–	–	–	–	–	–	–	100	–	–	–
P	–	–	–	–	–	–	–	–	57	43	–	–
Ti	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	86	14
V	–	–	–	–	14	86	–	–	–	–	–	–
Li	–	–	43	57	–	–	–	–	–	–	–	–
Рідкісні та рідкісноземельні												
Be	100	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ga	–	–	100	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Y	–	–	43	57	–	–	–	–	–	–	–	–
Yb	100	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ge	100	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Mo	100	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
La	–	–	–	100	–	–	–	–	–	–	–	–
Sr	–	–	–	–	–	100	–	–	–	–	–	–
W	–	100	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Nb	–	–	100	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Sc	–	100	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ce	–	–	–	100	–	–	–	–	–	–	–	–
Ag	–	–	–	100	–	–	–	–	–	–	–	–
Zr	–	–	–	–	–	–	86	14	–	–	–	–

**Таблиця 2. Діапазон концентрацій та розподіл важких металів у породах Західного Донбасу**

Метали	Діапазон концентрацій, мг/кг								
	Частота зустрічання, %								
	1–7	7–15	15–30	30–50	50–100	100–200	200–300	300–500	500–1000
1 клас токсичності									
Bi	100	–	–	–	–	–	–	–	–
Pb	–	57	43	–	–	–	–	–	–
Sn	100	–	–	–	–	–	–	–	–
2 клас токсичності									
Cr	–	–	–	14	86	–	–	–	–
Ni	–	–	57	43	–	–	–	–	–
Co	–	100	–	–	–	–	–	–	–
Cu	–	–	43	57	–	–	–	–	–
Zn	–	–	–	29	57	14	–	–	–
3 клас токсичності									
Mn	–	–	–	–	–	–	29	42	29

**Таблиця 3. Порівняльна оцінка вмісту породоутворюючих, рідкісних і рідкісноземельних елементів з кларками**

Елемент	Вміст у мг/кг			
	min	max	Середнє стандартна похибка	кларк
Ba	500	500	-	590
P	500	700	585,71 40,41	810
Ti	3000	7000	5000 436,44	4700
V	50	100	88,57 7,69	95
Li	15	20	17,86 1,01	30
Be	1	3	1,79 0,24	2
Y	10	20	17,14 1,49	34
Yb	1,5	2	1,83 0,11	3,4
Ge	1	2	1,5 0,15	1,3
Mo	1	1,5	1,36 0,09	1
La	20	20	-	44
Sr	70	100	74,29 4,29	290
W	5	5	-	1,3
Nb	10	15	13,57 0,92	20
Sc	7	7	-	14
Ce	30	30	-	75
Ag	20	30	21,43 1,43	0,06
Zr	70	100	74,29 4,29	290

Таблиця 4. Порівняний аналіз вмісту важких металів з ПДК та кларками

Елемент	Клас токсичності	Середнє стандартна похибка	min	max	ГДК у ґрунтах, валова форма, мг/кг	Кларк
Cr	I	80 7,56	50	100	100	70
Pb	I	16,43 1,43	10	20	32	15
Zn	I	80 13,27	50	150	100	60
Sn	I	2,5 0,24	1,5	3	4,5	3
Ni	II	35,71 5,28	20	50	85	44
Co	II	12,14 ,01	10	15	50	12
Cu	II	40 4,88	20	50	55	30
Mn	III	542,86 92,21	300	1000	1500	690



## Таблиця 5

### Індекси токсичності важких металів у відвальних шахтних породах Західного Донбасу

Елементи	Індекси токсичності за валовим вмістом
Cr	0,80
Pb	0,50
Zn	0,80
Sn	0,56
Ni	0,42
Co	0,24
Cu	0,73
Mn	0,36
Сумарний індекс	4,41

## Висновки

- ▶ отримана санітарно–токсикологічна оцінка відвальних шахтних порід Західного Донбасу;
  - ▶ визначено клас небезпеки;
  - ▶ виділено пріоритетні забруднювачі;
  - ▶ розглянуто та доведено можливість вторинного використання відходів вугледобування.
- 