

ХРОМ У ВУГІЛЬНИХ ПЛАСТАХ ЧЕРВОНОАРМІЙСЬКОГО ГЕОЛОГО-ПРОМИСЛОВОГО РАЙОНУ ДОНБАСУ

Метою роботи було встановлення закономірностей в розподілі хрому у вугіллі основних робочих пластів Червоноармійського геолого-промислового району Донбасу.

Дослідження токсичних та потенційно токсичних елементів (до яких, в тому числі, відноситься хром) є дуже важливою складовою визначення впливу на довкілля вуглевидобувних підприємств. Особлива актуальність даної проблеми визначається Законом України «Про оцінку впливу на довкілля» від 23.05.2017 року №2059-VIII [6].

В попередніх роботах спільно з В.В. Ішковим були розглянуті закономірності розподілу токсичних і потенційно токсичних елементів у вугільних пластах Павлоградсько-Петропавлівського геолого-промислового району [4-5].

Особливість виконаних досліджень полягала у неможливості безпосереднього спостереження геологічних процесів. В таких випадках розгляд їх динаміки традиційно виконується шляхом порівняння статистичних даних й аналізу картографічних матеріалів стосовно розподілу хімічних елементів в об'єктах які розглядаються.

Зібраний матеріал характеризує концентрації хрому у 56 вугільних пластах, які відносяться до світи C_1^4 (пласт d_4), C_2^1 (пласти f_0^5, f_0^7, f_1), C_2^2 (пласти $g_1, g_1^{2H}, g_1^2, g_1^3, g_1^4$), C_2^3 (пласти $h_1^H, h_1, h_4, h_5, h_6, h_8, h_{10}, h_{10}^1$), C_2^5 (пласти $k_3, k_5^H, k_5, k_5^B, k_6, k_7, k_7^1, k_7^{1+2}, k_7^2, k_8^H, k_8$), C_2^6 (пласти $l_1, l_1^B, l_2^1, l_3, l_3^{B+H}, l_3^B, l_4, l_4^B, l_5, l_5^1, l_6, l_7^H, l_7, l_7^{B+H}, l_7^B, l_8^H, l_8, l_8^1$) і C_2^7 (пласти $m_2, m_3^H, m_3, m_3^1, m_4^0, m_4^2, m_4^{2+2B}, m_5^{1B}, m_6^1$ і m_6^2) нижнього і середнього відділів кам'яновугільного періоду.

Після первинного аналізу і розбравки якісних і кількісних характеристик правильності й відтворюваності результатів аналізів в подальшій роботі було використано 2814 визначень хрому у вугільних пластах району. Найбільш представницькі (понад 33 аналізів задовольняють вимогам правильності й відтворюваності [1, 3] і відносно рівномірно розподілені по площі) результати були отримані по 38 пластах: $g_1^{2H}, h_1^H, h_4, h_6, h_8, h_{10}, h_{10}^1, k_5^H, k_5, k_5^B, k_6, k_7, k_7^1, k_7^2, k_8, l_1, l_2^1, l_3, l_3^{B+H}, l_3^B, l_4, l_4^B, l_5, l_5^1, l_6, l_7^H, l_7, l_7^B, l_8^H, l_8, l_8^1, m_2, m_3^H, m_3, m_4^0, m_4^2, m_6^1, m_6^2$.

З метою якісного графічного представлення і аналізу загальної форми розподілу значень вмісту хрому у вугіллі пластів було побудовано гістограму розподілу нормованого вмісту (рис. 1).

При побудові гістограми розподілу вмісту хрому всі значення концентрацій нормувались за формулою:

$$X_{\text{норм}} = (X_i - X_{\text{min}}) / (X_{\text{max}} - X_{\text{min}}),$$

де X_i – результат одиничного визначення концентрації елемента;

X_{max} та X_{min} – максимальна та мінімальна концентрації елемента відповідно.

Нормування здійснювалося для приведення вибірки до одного масштабу незалежно від одиниць виміру та розмаху вибірок.

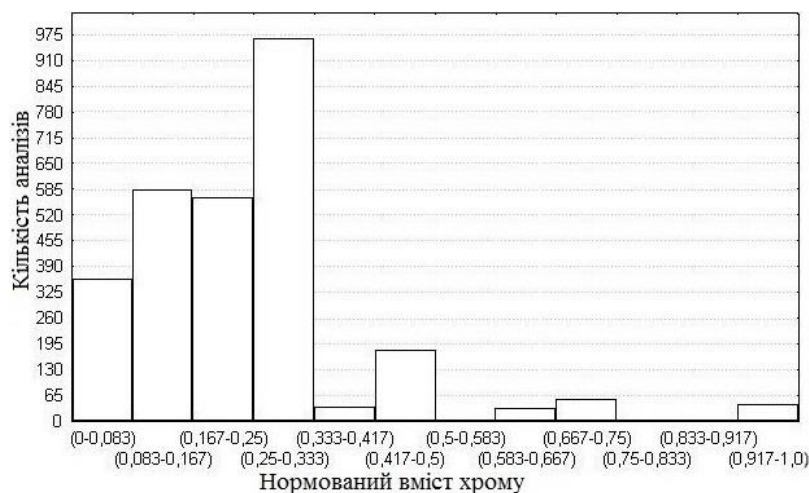


Рис. 1. Гістограма розподілу нормованого вмісту хрому у вугільних пластах Червоноармійського геолого-промислового району Донбасу

Аналізуючи побудовану гістограму розподілу нормованого вмісту хрому можна встановити:

- розподіл основної частини (87% всіх результатів) вибірки близький до логнормального закону розподілу і розміщений в інтервалі 0,0-0,417 з модою в інтервалі 0,25-0,333, що відповідає вмісту хрому у вугільних пластах: 23-28 г/т;

- спостерігаються два явно виражених аномально високих інтервали значень: 0,583-0,75 і 0,917-1,0, які відповідають відповідно концентрацій хрому у вугільних пластах: 44-56; 67-73 г/т. На 97% їх виникнення зобов'язане впливу значень вмісту хрому вугільних пластах: g_1^{2H}, k_5, k_7^2 і k_8 .

Значимість відмінностей між вибірковими середніми концентраціями хрому у вугіллі найближчих по стратиграфічному розрізу пластів і світ встановлювалась з використанням програми Statistica 7 [2] шляхом

розрахунку t-критерію і U-критерію Манна-Уїтні (як найбільш потужною непараметричною альтернативою t-критерію) з рівнем значущості $p \leq 0,05$.

Для хрому тільки в чотирьох випадках відмінності між вибіркоvim середнім вмістом у вугіллі найближчих по стратиграфічному розрізу досліджених пластів є статистично незначимими: це групи пластів $h_{10} - h_{10}^1$; $k_7 - k_7^1$; $l_4 - l_4^B$, $l_6 - l_7^H$, $m_4^2 - m_6^1$; відмінність між вибілковими середніми концентраціями хрому у вугіллі пластів сусідніх світ у всіх випадках виявляється значущою.

Отримані в процесі досліджень результати дають підставу припустити, що основні чинники, які контролюють накопичення хрому у вугільних пластах району, в процесі формування сусідніх пластів й подальшого перетворення вугленосної товщі суттєво змінювалися. Накопичення хрому у вугіллі пластів району носило полігенний і поліхронний характер. Основною формою знаходження цих елементів є сорбована (на глинистих мінералах і фюзенізованих мікрокомпонентах).

Розподіл основної частини 87% обсягу вибіркової сукупності концентрацій хрому у вугіллі району описується логнормальний законом, з модою в інтервалі 23-28 г/т. Весь обсяг вибірки характеризується середнім значенням 23 ± 1 , при дисперсії 118, стандартному відхиленні 11, коефіцієнтом асиметрії $1,95 \pm 0,05$ і коефіцієнтом ексцесу $6,31 \pm 0,09$.

Основне наукове значення отриманих результатів полягає у встановленні характеру розподілу і розрахунку основних описових статистик концентрацій хрому у вугільних пластах Червоноармійського геолого-промислового району Донбасу.

Список використаної література

1. Беус А.А. Геохимия литосферы. М.: Недра, 1981. 335с.
2. Боровиков В.П. STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов. СПб. Питер, 2001. 658 с.
3. Гавришин А.И. Оценка и контроль качества геохимической информации. М.: Недра, 1980. 287с.
4. Козій Є.С., Ішков В.В. Класифікація вугілля основних робочих пластів Павлоградсько-Петропавлівського геолого-промислового району по вмісту токсичних і потенційно токсичних елементів. Збірник наукових праць «Геотехнічна механіка». 2018. № 136. С. 74-86.
5. Козій Є.С., Ішков В.В. Особливості розподілу токсичних і потенційно токсичних елементів в основних вугільних пластах по розрізу Павлоградсько-Петропавлівського геолого-промислового району Донбасу. Матеріали міжнародної конференції «Форум гірників». 2018. С. 194-203.
6. Про оцінку впливу на довкілля [Електронний ресурс] : Закон України від 23.05.2017 року №2059-VIII / Верховна Рада України. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19#Text>