

ЗВ'ЯЗОК ПОТУЖНОСТІ ВУГІЛЬНИХ ПЛАСТІВ ІЗ ВМІСТОМ ГЕРМАНІЮ НА ПРИКЛАДІ ПЛАСТА С8Н ПОЛЯ ШАХТИ «ДНІПРОВСЬКА»

Дана робота присвячена результатам досліджень впливу потужності вугільного пласта с₈^н шахти Дніпровська на вміст германію та розробці об'єктивної типізації ділянок вугільного пласта різної потужності за концентраціями цього елемента. Розробка природної типізації ділянок вугільного пласта різної потужності за концентраціями германію є актуальним науковим завданням, що створить можливість визначення їх геохімічних особливостей та еколого-економічних наслідків надрокористування. На полі шахти «Дніпровська» концентрація германію у вугіллі пласта с₈^н за даними 370 аналізів варіює в межах від 0,14 г/т до 23,63 г/т, при середньому значенні $8,34 \pm 0,26$ г/т, медіані 6,79 г/т, моді 7,69 г/т, стандартному відхиленні 5,04, дисперсії вибірки 25,38, ексцесу вибірки 0,23, асиметричності вибірки 0,97. Потужність пласта на ділянках відбору проб змінюється від 0,06 м до 1,00 м, середнє значення дорівнює $0,66 \pm 0,01$ м, медіана 0,7 м, модальне значення 0,7 м, стандартне відхилення 0,16, дисперсія 0,02, ексцес 0,55, асиметричність – 0,69.

Раніше у роботах [1-18] було розглянуто елементи домішки у вугіллі та нафті родовищ Донбасу та обґрунтовано використання одного із методів кластерного аналізу – зваженого центроїдного медіанного методу для розробки природної класифікації (або типізації) родовищ нафти і вугільних пластів за вмістом елементів-домішок, а також окремих ділянок вугільних пластів за концентрацією германію. В результаті виконання кластерного аналізу зазначеним методом було побудовано дендрограму кластеризації, яку наведено на рис. 1.

Аналіз дендрограми результатів кластеризації дозволяє, використовуючи якісні оцінки, всі основні кластери з концентрації германію поділити на 7 типів:

1) кластер 1.1.1.1 сформований ділянками з аномально низькими вмістами германію потужністю більше 0,75 м. До цього кластеру відносяться приватні вибірки 8, 9, 10. Медіанне значення нормованих концентрацій германію 0,15, що відповідає 3,67 г/т;

2) кластер 1.1.1.2 з низькими концентраціями містить тільки 7 приватну вибірку, що об'єднує ділянки вугільного пласта потужністю 0,70 – 0,75 м. Медіанна величина нормованих концентрацій германію 0,22, що становить 5,25 г/т;

3) кластер 1.1.2 із вмістами нижче середнього вміщує два підкластера 1.1.2.1 та 1.1.2.2 сформовані відповідно ділянками пласта потужністю 0,60 – 0,65 і 0,65 – 0,70 м. У середньому за кластером медіанне значення нормованих концентрацій германію 0,30, що відповідає 7,11 г/т;

4) кластер 1.2.1.1 сформований тільки 4 приватною вибіркою, що об'єднує ділянки пласта потужністю 0,55 – 0,60 м, з середніми показниками вмісту германію, його медіана нормованих концентрацій германію 0,44, яка дорівнює 10,37 г/т;

5) кластер 1.2.1.2 складений 3 приватною вибіркою ділянок пласта потужністю 0,50 – 0,55 м із вмістом германію вище середнього. Медіанне нормоване значення цього елемента за кластером – 0,48, що складає 11,41 г/т;

6) високі вмісти германію мають ділянки пласта потужністю 0,45 – 0,50 м кластеру 1.1.2, що відносяться до приватної вибірки 2. Медіанна величина нормованих концентрацій вибірки становить 0,60, що відповідає 14,25 г/т;

7) Кластер 2 формують ділянки пласта 1 вибірки з аномально високим вмістом. Потужність пласта на ділянках – $\leq 0,45$ м. Медіанна нормованих концентрацій – 0,73, це становить 17,36 г/т.



Рис. 1. Дендрограма результатів кластеризації зваженим центроїдним медіанним методом ділянок за вмістом Ge. Умовні позначення: 1, 2, 1.1, 1.2, 1.1.1, 1.1.2, 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.2.1, 1.2.2, 1.2.1.1, 1.1.2.1, 1.1.2.2, 1.1.1.1.1, 1.1.1.1.2, 1.2.1.2, 1.1.1.1.2.1, 1.1.1.1.2.2 – кластери

За результатами кластерного аналізу вибіркові середні оцінки концентрацій германію, що значимо відрізняються між окремими вибірками ділянок за потужністю вугільного пласта можна інтерпретувати в термінології якісної оцінки, як: аномально низькі; низькі; нижче середніх; середні; вище середніх; високі; аномально високі. Реалізація такого підходу, у свою чергу, дає можливість запропонувати природну типізацію ділянок за потужністю вугільного пласта за вмістом германію, яку наведено у таблиці 1.

Природна типізація ділянок із різною потужністю пласта с₈^н
шахти Дніпровська за вмістом германію

№ п.п.	Характеристика вмісту германію (якісна оцінка вмісту; вміст від/до; медіанне значення вмісту), г/т	Потужність вугільного пласта, м
1	аномально низькі значення; 0,14/7,12; 3,67	≥ 0, 0,75
2	низькі значення; 2,72/6,82; 5,25	0,70 – 0,75
3	значення нижче середніх; 1,65/9,68; 7,11	0,60 – 0,70
4	середнє значення; 4,17/12,57; 10,37	0,55 – 0,60
5	значення вище за середнє; 7,69/17,62; 11,41	0,50 – 0,55
6	високе значення; 5,32/17,26; 14,25	0,45 – 0,50
7	аномально високі значення; 6,62/23,63; 17,36	≤ 0,45

В ході виконання досліджень можна сформулювати наступні основні висновки:

- на полі шахти «Дніпровська» концентрація германію у вугіллі пласта с₈^н за даними 370 аналізів варіює в межах від 0,14 г/т до 23,63 г/т, при середньому значенні $8,34 \pm 0,26$ г/т, медіані 6,79 г/т, моді 7,69 г/т, стандартному відхиленні 5,04, дисперсії вибірки 25,38, ексцесу вибірки 0,23, асиметричності вибірки 0,97.

- На основі отриманих результатів кластерного аналізу вибіркові середні оцінки концентрацій германію, що значимо відрізняються між окремими вибірками ділянок за потужністю вугільного пласта можна інтерпретувати в термінології якісної оцінки, як: аномально низькі; низькі; нижче середніх; середні; вище середніх; високі; аномально високі. Реалізація такого підходу, у свою чергу, дає можливість запропонувати природну типізацію ділянок за потужністю вугільного пласта за вмістом германію.

Список літератури

- Kozii, Ye.S. (2021). Toxic elements in the c₁ coal seam of the Blahodatna mine of Pavlohrad-Petropavlivka geological and industrial area of Donbas. Collection of scientific works "Geotechnical Mechanics". no158. pp.103-116. <https://doi.org/10.15407/geotm2021.158.103>
- Kozii, Ye.S. (2021). Arsenic, mercury, fluorine and beryllium in the c₁ coal seam of the Blahodatna mine of Pavlohrad-Petropavlivka geological and industrial area of western Donbas. Collection of scientific works "Geotechnical Mechanics". no 159. pp.58-68. <https://doi.org/10.15407/geotm2021.159.058>
- Козій, Є.С., Ішков, В.В. (2017). Класифікація вугілля основних робочих пластів Павлоградсько-Петропавлівського геолого-промислового району по вмісту токсичних і потенційно токсичних елементів. Зб. наук. пр. «Геотехнічна механіка». № 136. С. 74-86.
- Козар, М.А., Ішков, В.В., Козій, Є.С., Стрельник, Ю.В. (2021). Токсичні елементи мінеральної та органічної складової вугілля нижнього карбону Західного Донбасу. Геологічна наука в незалежній Україні: Збірник тез наукової конференції Ін-ту геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН України. С.55-58.
- Yerofieiev, A.M., Ishkov, V.V., Kozii, Ye.S., Bartashevskiy, S.Ye. (2021). Research of clusterization methods of oil deposits in the Dnipro-Donetsk depression with the purpose of creating their classification by metal content (on the vanadium example). Scientific Papers of Donntu Series: "The Mining and Geology". pp. 83-93. [https://doi.org/10.31474/2073-9575-2021-1\(25\)-2\(26\)-83-93](https://doi.org/10.31474/2073-9575-2021-1(25)-2(26)-83-93)
- Kozii Ye. Coal height of coal seam k₅ of "Kapitalna" mine. (2020). Proceedings of the "Widening Our Horizons": International Forum for Students and Young Researchers. pp. 399-401.
- Yerofieiev, A.M., Ishkov, V.V., Kozii, Ye.S., Bartashevskiy, S.Ye. (2021). Geochemical features of nickel in the oils of the Dnipro-Donetsk basin. Collection of scientific works "Geotechnical Mechanics". No. 160, pp. 17-30. <https://doi.org/10.15407/geotm2021.160.017>
- Ішков, В.В., Козій, Є.С. (2020). Розподіл ртуті у вугільному пласті с₇^н поля шахти «Павлоградська». Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: «Гірничо-геологічна». 1(23)-2(24). С. 26-33. [https://doi.org/10.31474/2073-9575-2020-3\(23\)-4\(24\)-26-33](https://doi.org/10.31474/2073-9575-2020-3(23)-4(24)-26-33)
- Ішков, В.В., Козій, Є.С. Розподіл арсену та ртуті у вугільному пласті k₅ шахти "Капітальна", Донбас. Мінерал. журн. 2021. 43, № 4. С. 73-86. <https://doi.org/10.15407/mineraljournal.43.04.073>
- Ішков, В.В., Козій, Є.С. (2020). Деякі особливості розподілу берилію у вугільному пласті k₅ шахти «Капітальна» Красноармійського геолого-промислового району Донбасу. Вісник ОНУ. Сер.: Географічні та геологічні науки. Т. 25, вип. 1(36), С. 214-227. [https://doi.org/10.18524/2303-9914.2020.1\(36\).205180](https://doi.org/10.18524/2303-9914.2020.1(36).205180)
- Ішков, В.В., Козій, Є.С. (2020). Особливості розподілу свинцю у вугільних пластах Донецько-Макіївського геолого-промислового району Донбасу. Вид-во ІГН НАН України. Серія тектоніка і стратиграфія. Вип. 47. С. 77-90. <https://doi.org/10.30836/igs.0375-7773.2020.216155>
- Mametova, L.F., Mirek, A., Kozii, Ye.S. (2020). Pyritization of the Middle Carboniferous Sandstones of the Donbas. Mineral. Journ. (Ukraine). 42, No. 2. P. 14-19. <https://doi.org/10.15407/mineraljournal.42.02.014>
- Kozar, M.A., Ishkov, V.V., Kozii, Ye.S., Pashchenko P.S. (2020). New data about the distribution of nickel, lead and chromium in the coal seams of the Donetsk- Makiivka geological and industrial district of the Donbas. Journ. Geol. Geograph. Geocology. 29(4). 722-730. <http://doi: 10.15421/112065>
- Ішков, В.В., Козій, Є.С. (2019). Аналіз поширення хрому і ртуті в основних вугільних пластах Красноармійського геолого-промислового району. Вид-во ІГН НАН України. Серія тектоніка і стратиграфія. Вип. 46. С. 96-104. <https://doi.org/10.30836/igs.0375-7773.2019.208881>
- Nesterovskiy V., Ishkov V., Kozii Ye. (2020). Toxic and potentially toxic elements in the coal of the seam с₈^н of the "Blagodatna" mine of Pavlohrad-Petropavlivka geological and industrial area. [Visnyk Of Taras Shevchenko National University Of Kyiv: Geology](https://doi.org/10.15407/geotm2021.158.103).

88(1), 17-24. <http://doi.org/10.17721/1728-2713.88.03>

16. Козій Є.С. Миш'як, берилій, фтор і ртуть у вугіллі пласта с8 в шахти «Дніпровська» Павлоградсько-Петропавлівського геолого-промислового району // Вісник Дніпропетровського університету. Геологія-Географія. 2018. – № 26 (1). – С. 113 – 120.

17. Ishkov V.V., Koziy E.S. (2017). Distribution of toxic and potentially toxic elements in the coal of the layer c₇^{II} of the "Pavlogradska" mine of Pavlogradsko-Petropavlovskiy geological and industrial district. Visnyk Of Taras Shevchenko National University Of Kyiv-Geology, 4(79), 59-66. <https://doi.org/10.17721/1728-2713.79.09>

18. Ішков В.В., Козій Є.С. Розподіл арсену та ртуті у вугільному пласті k₅ шахти "Капітальна", Донбас. Мінерал. журн. 2021. 43, № 4. С. 73-86. <https://doi.org/10.15407/mineraljournal.43.04.073>