

ЗВ'ЯЗОК МІЖ БЕРИЛІЄМ ТА ЗОЛЬНІСТЮ У ВУГІЛЬНОМУ ПЛАСТІ C₅ ПОЛЯ ШАХТИ ПАВЛОГРАДСЬКА

В. В. Ішков

кандидат геолого-мінералогічних наук

Є. С. Козій

кандидат геологічних наук

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»,

49005, м. Дніпро, пр. Д. Яворницького, 19

Дніпровський державний аграрно-економічний університет,

49600, м. Дніпро, вул. Сергія Єфремова, 25, Україна

О. С. Дрешпак

кандидат технічних наук

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»,

49005, м. Дніпро, пр. Д. Яворницького, 19

П. С. Пащенко

кандидат геологічних наук

Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України,

49005, м. Дніпро, вул. Сімферопольська, 2-а

В ході проведеного дослідження встановлено невідповідність емпіричних вибірок розглянутих характеристик нормальному або логнормальному закону розподілу, фіксувалась полімодальність розподілу берилію та зольності. Встановлено високий та зворотний зв'язок між концентраціями берилію та зольності. Розраховане рівняння регресії дозволяє прогнозувати зміни концентрацій берилію у вугільному пласті c₅ поля шахти «Павлоградська».

Ключові слова: германій, вугільний пласт, рівняння регресії, коефіцієнт кореляції, нормований вміст.

THE RELATIONSHIP BETWEEN BERYLLIUM AND ASH IN THE C₅ COAL SEAM OF THE PAVLOHRADSKA MINE FIELD

V. V. Ishkov

Candidate of Geological and Mineralogical Sciences

Ye. S. Kozii

Candidate of Geological Sciences

Dnipro University of Technology, 49005, Dnipro, D. Yavornytskoho ave., 19

Dnipro State Agrarian and Economic University, 49600, Dnipro, S. Efremov str., 25

O. S. Dreshpak

Candidate of Technical Sciences

Dnipro University of Technology, 49005, Dnipro, D. Yavornytskoho ave., 19

P. S. Pashchenko

Candidate of Geological Sciences

Institute of Geotechnical Mechanics named by N. Poljakov of National Academy of Sciences of
Ukraine, 49005, Dnipro, Simferopolska str., 2A

During the conducted research, it was established that the empirical samples of the considered characteristics did not conform to the normal or lognormal law of distribution, and the polymodality

of the distribution of beryllium and ash content was recorded. A high and inverse relationship between beryllium concentrations and ash content was established. The calculated regression equation makes it possible to predict changes in beryllium concentrations in the c₅ coal seam of the Pavlohradskа mine field.

Key words: germanium, coal seam, regression equation, correlation coefficient, normalized content.

Вступ. Актуальність вивчення особливостей вмісту берилію у вугільному пласті згідно з нормативними документами полягає у його приналежності до так званих «потенційно токсичних» елементів, які мають бути обов'язково досліджені у вугіллі.

Останні досягнення. Раніше у вугіллі багатьох пластів різних геолого-промислових районів Донбасу переважно досліджувалися токсичні та потенційно токсичні елементи [1-12]. У той же час, дослідження зв'язку між вмістами берилію та значеннями зольності (A^d) у вугільному пласті c₅ поля шахти «Павлоградська» раніше не виконувалися.

Мета роботи: полягає у дослідженні зв'язку концентрацій берилію та значень A^d у вугільному пласті c₅ поля шахти «Павлоградська».

Методика досліджень. Фактологічною основою роботи були результати 83 кількісних спектральних аналізів берилію та визначень A^d виконаних після 1981р. в центральних сертифікованих лабораторіях виробничих геологорозвідувальних організацій України з матеріалу пластових проб отриманих виробничими і науково-дослідницькими підприємствами і організаціями та особисто авторами.

Результати досліджень. Було виконано аналітичні розрахунки відповідності емпіричних розподілів досліджуваних компонентів розподілу Гауса. Для цього були розраховані критерії Ліллієфорса, Шапіро-Уїлка, Колмогорова – Смірнова та згоди хі-квадрат Пірсона. У всіх випадках результати розрахунків підтвердили невідповідність досліджуваних вибірок нормальному закону розподілу. Таким чином, для більш реалістичної оцінки центральної тенденції вмістів берилію та значень A^d замість значень середнього арифметичного необхідно використовувати медіанні значення. За результатами кореляційного аналізу встановлено зворотний тісний зв'язок між концентраціями берилію та визначеннями A^d , при цьому коефіцієнт кореляції Пірсона дорівнює -0,84. За результатами регресійного аналізу розраховане лінійне рівняння регресії:

$$Be = 0,9088 - 0,8963 \cdot A^d$$

Графік рівняння регресії наведено на рис. 1.

Автори інтерпретують результати досліджень у геологічному сенсі як типовий прояв накопичення суттєво переважної частини окремих хімічних елементів органічної складовою вугільного пласту.

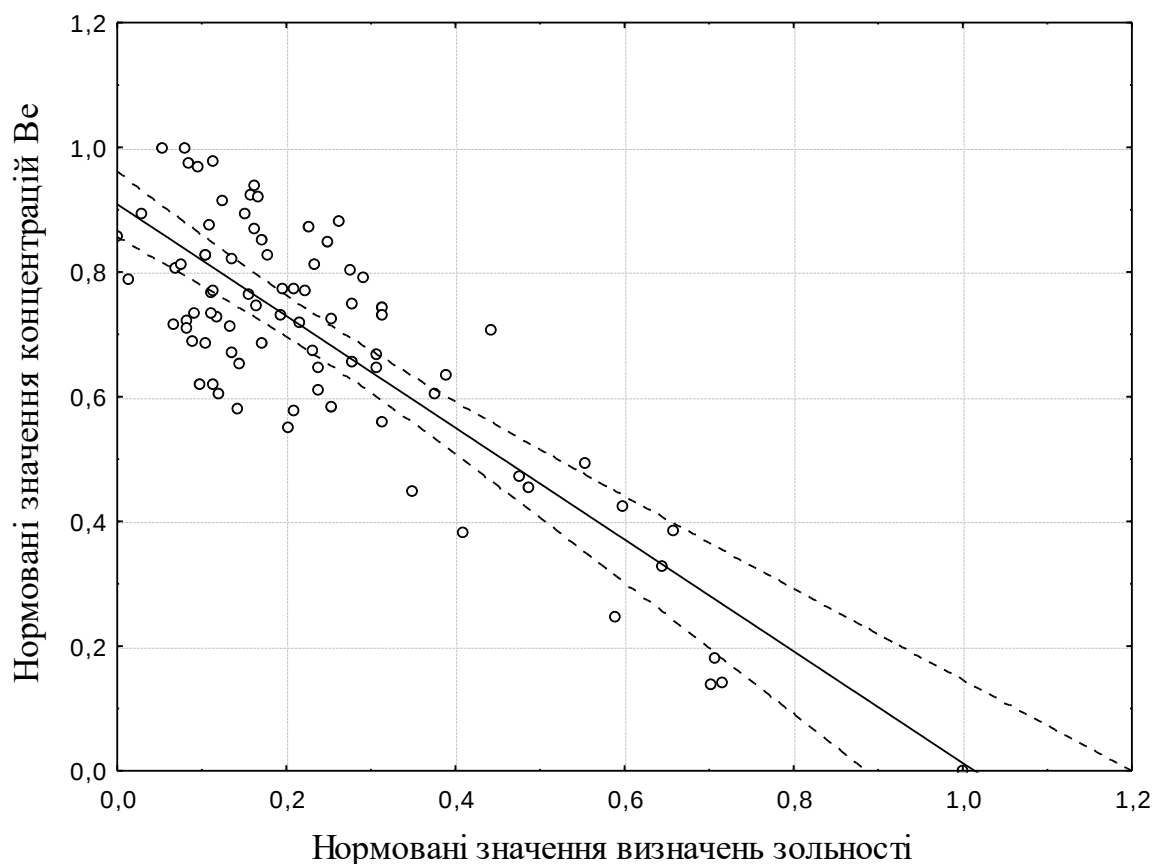


Рис. 1. Графік лінійної регресії між нормованими значеннями концентрацій берилію та визначеннями A^d у вугільному пласті c_5 шахти «Павлоградська»

Висновки. Аналіз виконаних досліджень свідчить про:

- 1) невідповідність емпіричних вибірок розглянутих характеристик нормальному закону розподілу та наявність полімодальності у розподілі Be та A^d ;
- 2) встановлено тісний та зворотний зв'язок між концентраціями Be та A^d ;
- 3) розраховане рівняння регресії дозволяє досить точно прогнозувати зміни концентрацій берилію у вугільному пласті c_5 поля шахти «Павлоградська» за значеннями його зольності.
- 4) Для більш реалістичної оцінки центральної тенденції вмістів берилію та значень A^d замість значень середнього арифметичного необхідно використовувати їх медіанні значення.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. 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»*. 2017. №136. С. 74-86.
2. Ishkov V.V., Kozii Ye.S., Chernobuk O.I. Geochemical peculiarities of germanium, arsenic, mercury, beryllium, fluorine and total sulfur in the c₈^H coal seam of the Dniprovsk mine field. *Collection of scientific works "Geotechnical Mechanics"*. 2023. №164. pp. 21-36. <https://doi.org/10.15407/geotm2023.164.021>
 3. Ishkov V.V., Kozii Ye.S. Method of clusterization of c₆ coal seam zones of different thickness in the Dniprovsk mine field by germanium concentration. *Collection of scientific works "Geotechnical Mechanics"*. 2022. №163. С. 5-15. <https://doi.org/10.15407/geotm2022.163.005>
 4. Ishkov V.V., Kozii Ye.S., Chernobuk O.I., Pashchenko P.S. The relationship of germanium concentrations and the thickness of the c₈^H coal seam of the Dniprovsk coal mine. *Collection of scientific works "Geotechnical Mechanics"*. 2022. №162. С. 164-176. <https://doi.org/10.15407/geotm2022.162.164>
 5. Чернобук О.І., Ішков В.В., Козій Є.С., Козар М.А., Дрешпак О.С. Особливості зв'язку концентрацій германію із вмістом токсичних елементів й сірки загальної у вугільному пласті c₅ в шахті «Тернівська». Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: «Гірничо-геологічна». 2023. №1(29). С. 14-23. [https://doi.org/10.31474/2073-9575-2023-1\(29\)-14-23](https://doi.org/10.31474/2073-9575-2023-1(29)-14-23)
 6. Ішков В.В., Козій Є.С., Чернобук О.І., Хоменко В.Л. Результати кластеризації ділянок різної потужності вугільного пласта c₁₀^B шахти «Дніпровська» за вмістом германію. *Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: «Гірничо-геологічна»*. 2022. №1(27)-2(28). С. 107-115. [https://doi.org/10.31474/2073-9575-2022-1\(27\)-2\(28\)-107-115](https://doi.org/10.31474/2073-9575-2022-1(27)-2(28)-107-115)
 7. Kozii Ye.S. 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"*. 2021. No. 159. pp. 58-68. <https://doi.org/10.15407/geotm2021.159.058>
 8. Ішков В.В., Козій Є.С., Чернобук О.І. Аналіз впливу потужності вугільного пласта c₈^H шахти Дніпровська на вміст германію. *Збірник наукових праць НГУ*. 2022. № 70. С. 76-90. <https://doi.org/10.33271/crpnmu/70.076>
 9. Ішков В.В., Козій Є.С., Козар М.А., Чернобук О.І. Розподіл германію у вугільному пласті c₄ шахти «Самарська» Павлоградсько-Петропавлівського геолого-промислового району Донбасу. Вісник Одеського національного університету. Сер.: Географічні та геологічні науки. 2022. Т. 27, вип. 2(41), С. 190-206. [https://doi.org/10.18524/2303-9914.2022.2\(41\).268761](https://doi.org/10.18524/2303-9914.2022.2(41).268761)
 10. Kozii Ye.S. 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"*. 2021. No. 158. pp. 103-116. <https://doi.org/10.15407/geotm2021.158.103>
 11. Ішков В.В., Козій Є.С., Чернобук О.І., Козар М.О., Дрешпак О.С. Про зв'язок між концентрацією германію і вмістом токсичних елементів та сірки загальної у вугільному пласті c₈^H шахти «Дніпровська». *Збірник наукових праць НГУ*. 2022. № 71. С. 145-159. <https://doi.org/10.33271/crpnmu/71.145>
 12. Ішков В.В., Козій Є.С. Розподіл арсену та ртуті у вугільному пласті k₅ шахти "Капітальна", Донбас. *Мінералогічний журнал*. 2021. Т. 43, № 4. С. 73-86. <https://doi.org/10.15407/mineraljournal.43.04.073>