

Е.С. Козий

Ye.S. Kozii

*Национальный технический университет «Днепропетровская политехника»
Министерства образования и науки Украины, г. Днепр, Украина
Dnipro University of Technology, Ministry of Education and Science of Ukraine
, Dnipro, Ukraine*

АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КОБАЛЬТА В УГОЛЬНОМ ПЛАСТЕ C₁ ПОЛЯ ШАХТЫ «БЛАГОДАТНАЯ» (ЗАПАДНЫЙ ДОНБАСС)

ANALYSIS OF THE DISTRIBUTION OF COBALT IN THE COALS SEAM C₁ OF THE MINE FIELD “BLAGODATNAYA” (WESTERN DONBASS)

Повышение требований к охране окружающей среды и учету влияния угледобывающих предприятий на экологическую обстановку обуславливает потребность в новых научно обоснованных методах прогноза содержания токсичных и потенциально токсичных элементов в добываемой шахтами горной массе, отходах добычи и углеобогащения.

В статье рассмотрено распределение кобальта в угольном пласте с₁ поля шахты «Благodatная» Павлоградского-Петропавловского геолого-промышленного района Донбасса. Построены и проанализированы карты распределения кобальта, региональной и локальной составляющих концентрации кобальта в угле исследуемого пласта. Рассчитаны линейные уравнения регрессии между концентрацией кобальта и основными технологическими параметрами угля.

Анализ результатов статистической обработки геохимической информации и геолого-структурной характеристики пласта с₁ поля шахты «Благodatная» позволил установить, что формирование кобальта связано с его обогащением приконтактных зон угольного пласта и генетически обусловлено влиянием адсорбционного и окислительно-восстановительного барьеров на миграцию вещества в процессе диагенеза и катагенеза угленосной толщи.

Ключевые слова: кобальт, скважина, поле шахты, уравнение регрессии, корреляционная связь, содержание серы общей, зольность, мощность пласта.

Введение. Рассмотрение распределения элементов примесей в геологических объектах различного характера и масштаба необходимо для установления законов их миграции, концентрации и рассеяния. Особенность выполненных исследований заключалась в невозможности непосредственного наблюдения этих процессов. В этом случае рассмотрение динамики процессов традиционно выполняется путем сравнения статистических данных и анализа картографических материалов по распределению химических элементов в рассматриваемых объектах. Затем полученные результаты осмысливаются с учетом физико-химических и геологических особенностей.

Ранее В.В. Ишковым совместно с Е.С. Козием рассмотрены особенности распределения токсичных и потенциально токсичных элементов в угольных пластах отдельных шахт Павлоградско-Петропавловского геолого-промышленного района Донбасса [1-4].

Основная часть. Для получения закономерностей в распределении кобальта по площади шахтного поля использовалась программа Golden Software Surfer 11, с помощью которой были построены карты изоконцентрации и региональной составляющей содержания кобальта в угле пласта с₁. В ходе построе-

ния карт, графиков и расчета коэффициентов корреляции все значения нормировались по формуле:

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

где X_i – результат единичного значения концентрации элемента;

X_{max} – результат максимального значения концентрации элемента;

X_{min} – результат минимального значения концентрации элемента.

Нормирование осуществлялось для приведения выборки к одному масштабу независимо от единиц измерения и размаха выборки.

Исследуемая территория расположена в пределах Павлоградско-Петропавловского геолого-промышленного района Западного Донбасса и административно относится к Павлоградскому району Днепропетровской области.

По пласту c_1 шахты «Благодатная» содержание кобальта изменяется в пределах от 1,61 г/т до 8,59 г/т, при среднем значении его содержания 5,75 г/т. Максимальное значение установлено в крайней северной части участка (рис. 1а) и приурочено к скважине №8469. Кумуляции кобальта не зависят от глубины, содержания общей серы и зольности угля. Региональная составляющая содержания этого элемента возрастает в юго-восточном направлении (рис. 1б).

Выявлена тесная обратная корреляционная связь между содержанием кобальта и мощностью угольного пласта $r = -0,89$, а также очень слабая обратная связь с глубиной подошвы $r = -0,02$, зольностью угля $r = -0,09$ и содержанием серы общей $r = -0,12$. Линейные уравнения регрессии (Рис. 2-5):

$$Co = 1,0503 - 0,9972 \times m;$$

$$Co = 0,6219 - 0,0841 \times A^d;$$

$$Co = 0,5995 - 0,0122 \times h;$$

$$Co = 0,6155 - 0,099 \times S_t^d.$$

С целью установления степени влияния таких факторов как содержание серы общей в угле, зольности и мощности угольных пластов на распределение кобальта в работе, использовался двухфакторный дисперсионный анализ [5-6].

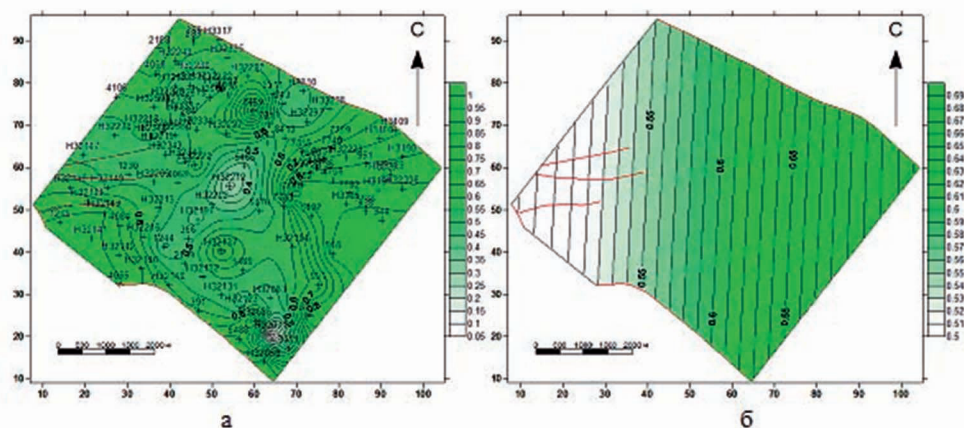


Рис. 1. Карта изоконцентрат (а) и карта региональной составляющей (б) нормированного содержания Co в угле пласта c_1 (ш. Благодатная)

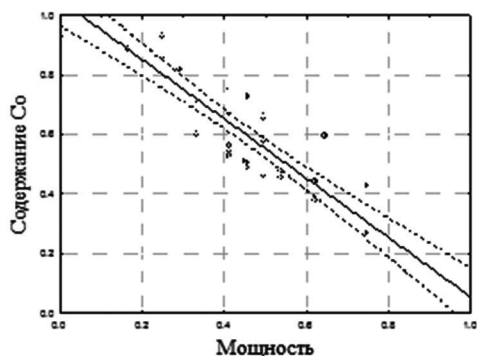


Рисунок 2 – Линия регрессии между средневзвешенными нормированными значениями содержания кобальта и мощностью угольного пласта

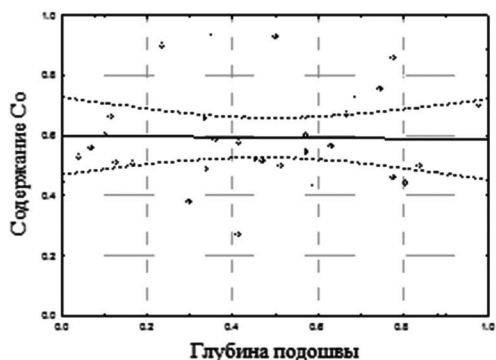


Рисунок 3 – Линия регрессии между средневзвешенными нормированными значениями содержания кобальта и глубиной подошвы угольного пласта

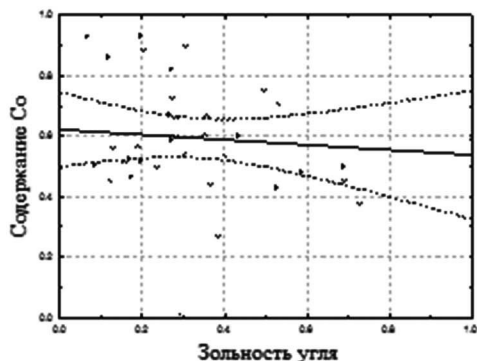


Рисунок 4 – Линия регрессии между средневзвешенными нормированными значениями содержания кобальта и зольностью угля

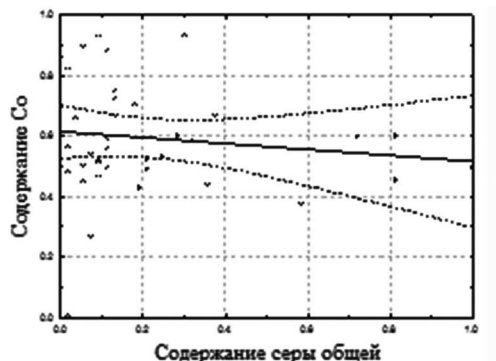


Рисунок 5 – Линия регрессии между средневзвешенными нормированными значениями содержания кобальта и содержания серы общей

Результаты дисперсионного анализа приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Значения коэффициентов, характеризующих степень влияния каждого из факторов на распределение кобальта (ш. Благодатная)

Фактор	Значение коэффициента
Мощность пласта	0,779
Зольность угля	0,043
Содержание серы общей	0,178

Выводы. В общем содержание кобальта не зависит от зольности угля, глубины залегания и содержание серы общей. Концентрация кобальта связана обратной тесной корреляционной связью с мощностью угольного пласта, что подтверждается результатами дисперсионного анализа. С увеличением вклада зон обогащения этого элемента в общей мощности пласта содержание кобальта увеличивается.

Основное научное значение полученных результатов заключается в установлении характера распределения и расчете средневзвешенных концентраций основных описательных статистик кобальта в угле пласта c_1 , выявление состава и характера их типоморфных геохимических ассоциаций. Накопление кобальта носит полигенный и полихронный характер. Вариации его концентраций по площади главным образом обусловлены тектоническими и фациальными особенностями образования угленосной толщи, контролирующими петрографический состав угля, гидродинамический режим бассейна торфонакопичення, литолого-фациальный состав непосредственной и основной кровли угольных пластов, трещиноватость угля и вмещающих пород.

Основное практическое значение полученных результатов заключается в расчете уравнений регрессии между содержанием кобальта и основными технологическими параметрами угля и установлении связи его концентрации с зольностью угля. Рассчитаны уравнения регрессии позволят прогнозировать его концентрацию в угольном пласте относительно значений зольности угля. А рассчитанные коэффициенты корреляции позволят прогнозировать его содержание в продуктах и отходах углеобогащения и корректировать технологические схемы обогащения угля с учетом его содержания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Козий Е.С., Ишков В.В. Новые данные о распределении токсичных и потенциально токсичных элементов в угле пласта c_6^H шахты «Терновская» Павлоград-Петропавловского геолого-промышленного района // Сборник научных трудов НГУ. 2013. – № 41. – С. 201-208.
2. Козий Е.С. Особенности распределения токсичных и потенциально токсичных элементов в угле пласта c_{10}^B шахты «Сташкова» Павлоградско-Петропавловского геолого-промышленного района // Сборник научных трудов «Геотехническая механика». 2017. – № 132. – С. 157-172.
3. Ишков В.В., Козий Е.С. О распределении токсичных и потенциально токсичных элементов в угле пласта c_7^H шахты «Павлоградская» Павлоградско-Петропавловского геолого-промышленного района // Вестник Киевского национального университета. Геология. 2017. – №79. – С 59-66.
4. Козий Е.С. Мышьяк, бериллий, фтор и ртуть в угле пласта c_8^B шахты «Днепро-вская» Павлоградско-Петропавловского геолого-промышленного района // Вестник Днепропетровского университета. Геология-География. 2018. – № 26 (1). – С. 113-120.
5. Козий Е.С. Двухфакторный дисперсионный анализ при изучении токсичных и потенциально токсичных элементов в угольных пластах Павлоградско-Петропавловского района // Материалы Международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Научная весна». – Днепр, 2018. – Т.8. – С. 11-12.
6. Koziy E.S. Two-factor dispersion analysis in the study of toxic elements on an example of arsenic and mercury in the coal layer c_{6H} of the mine "Ternovska" // Materials of the International Forum for Students and Young Researchers «Widening our horizons». Dnipro, – 2018. pp. 30-31.

REFERENCES

1. Koziy E.S., Ishkov V.V. New data about distribution of toxic and potentially toxic

elements in the coal seam c_6^B of the «Ternovskaya» mine of Pavlohrad-Petropavlovskiy geological and industrial area // Collection of scientific works of NMU. 2013. – No. 41. pp. 201-208.

2. Koziy E.S. Peculiarities of distribution of toxic and potentially toxic elements in the coal of the layer c_{10}^B in the «Stashkov» mine of Pavlograd-Petropavlovsk geological and industrial district // Collection of scientific papers “Geotechnical mechanics”. 2017. – No. 132. – pp. 157-172.

3. Ishkov, V.V., Koziy, E.S. Distribution of toxic and potentially toxic elements in the coal of the layer c_7^B of the “Pavlogradskaya” mine of Pavlogradsko-Petropavlovskiy geological and industrial district // Visnyk Of Taras Shevchenko National University Of Kyiv-Geology. 2017. – Vol. 79. – No. 4. – pp. 59-66.

4. Koziy E. Arsenic, beryllium, fluorine and mercury in the coal of the layer c_8^B of the «Dniprovskaya» mine of Pavlogradsko-Petropavlovskiy geological and industrial district // Dnipropetrovsk University Bulletin Series-Geology Geography. 2018. – Vol. 26. – No. 1. pp. 113-120.

5. Koziy E.S. Two-factor analysis within studying of toxic and potentially toxic elements in coal seams of Pavlohrad-Petropavlovskiy area // Materials of the International scientific and technical conference of students, graduate students and young scientists “Scientific Spring”. Dnipro, 2018. – V.8. – pp.11-12.

6. Koziy E.S. Two-factor dispersion analysis in the study of toxic elements on an example of arsenic and mercury in the coal layer c_{6H} of the mine “Ternovska” // Materials of the International Forum for Students and Young Researchers «Widening our horizons». Dnipro, 2018. – pp. 30-31.

УДК 553.982

С.К. Муратова, А.А. Таласбаева

УО Каспийский общественный университет, Алматы, Казахстан

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ЮЖНО-ТОРГАЙСКОГО БАСЕЙНА

GEOLOGICAL STRUCTURE OF THE SOUTH TORGAY BASIN

В статье дана характеристика геологического строения Южно-Торгайского бассейна, охватывающего территории, расположенные в Карагандинской и Кызылординской областях Республики Казахстана; даны литолого-стратиграфические характеристики разрезов бассейна; описаны следующие геологические системы: докембрийская, девонская, триасовая, юрская, меловая, четвертичная; участвуют образования от протерозойских до современных с отдельными перерывами и размывами. Высокая степень буровой изученности, учитывая структурные особенности мезозойской части осадочной толщи, позволяет выделить ряд наиболее характерных типов разрезов, дающих полное представление о геологических параметрах Южно-Торгайского бассейна. К ним относятся: Акшабулакский, Бозшакольский, Бозингенский, Жинишкекумский, Мынбулакский, Сарыланский, Арыскумский (Рисунок 1) и др.

Ключевые слова: геологическое строение, осадочный бассейн, отложения, вскрытие, глины, алевролиты.