

## GEOLOGİYA

УДК 55:502.55

**К ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ КАТЕХСКОГО  
КОЛЧЕДАННО-ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ  
(ЮЖНЫЙ СКЛОН БОЛЬШОГО КAVKAZA)****В.М.БАБА-ЗАДЕ, Ф.М.БАБАЕВ, С.А.ИСАЕВ, А.М.ИСМАЙЛОВА,  
Г.М.ГАМБАРОВА, Э.Ф.ГАМБАРОВА**  
*Бакинский Государственный Университет*  
*sokrat.paleo@rambler.ru*

*Эколого-геохимические исследования Катехского колчеданно-полиметаллического месторождения выявили высоко опасный уровень загрязнения Pb, Cu, Zn, Cr, Ni, Co почвы и высокий, чрезвычайно опасный уровень загрязнения Pb, Cu, Cr, Ni древесной растительности. Приоритетными загрязнителями месторождения являются Pb, Cu, а также в почве - Zn, в древесной растительности - Cr, Ni. Максимально избыточными содержаниями Cr, Ni, Cu и Pb характеризуется древесная растительность. Несколько избыточными содержаниями в почве выделяются кобальт и цинк.*

**Ключевые слова:** почва, растительность, химические элементы, загрязнения

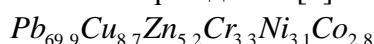
Катехское колчеданно-полиметаллическое месторождение расположено в пределах ландшафтов широколиственных лесов среднерасчлененных низких гор и приурочено к Катех-Гюмбульчайской структурно-формационной зоне. Отложения зоны представлены глинистыми сланцами, алевролитами средней юры с вышекларковыми (относительно литосферы) содержаниями V (1,26 КК), Pb (2,5 КК), кларковыми - Co, Cu, Ni, Zn и нижекларковыми содержаниями Cr, Ti (0,24-0,69 КК) [3,9].

Месторождение представлено массивными и обломковидными рудами, в составе которых сульфиды железа, меди, свинца и цинка составляют около 90 %. Минеральный состав руд представлен пиритом, галенитом, сфалеритом, халькопиритом, пирротинном, кобальтином и другими рудными минералами [6].

Слабый водообмен ландшафта не способствует интенсивному выщелачиванию металлов, в результате чего хорошо развитая зона окис-

ления достигает мощности до 20-30 м. Характеризуется зона окисления такими вторичными минералами как англезит, церуссит, реже встречаются малахит и смитсонит [2].

В результате воздействия на почву вышеуказанных концентраций химических элементов и рудовых минералов, в почве месторождения наблюдается концентрация ряда химических элементов, образующие полиэлементные вторичные ореолы. Вычисленные средние коэффициенты аномальности ( $K_C$ ) химических элементов (таблица) позволили выявить формулу загрязнения почвы месторождения [8]:

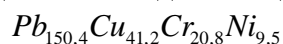


Как видно из формулы загрязнения, в бурой горно-лесной почве месторождения присутствуют высоко опасные  $Pb, Zn$  и умеренно опасные -  $Cu, Ni, Co, Cr$  [7].

Суммарный уровень загрязнения ( $Z_c = 93,0 - 5,0 = 88,0$ ) соответствует высоко опасному уровню [8]. Приоритетными загрязнителями почвы являются  $Pb$  ( $K_{C \max} = 375,0$ ),  $Cu$  ( $K_{C \max} = 20,0$ ) и  $Zn$  ( $K_{C \max} = 8,3$ ).

Древесная растительность (бук, дуб, граб), произрастающая на почве с высоко опасным уровнем загрязнения  $Pb, Cu, Zn, Cr, Ni, Co$ , характеризуется аномальными содержаниями  $Pb, Cu, Cr, Ni$ , образующие полиэлементные биогеохимические ореолы. В древесной растительности аномальных содержаний  $Co$  и  $Zn$  не обнаружено.

Вычисленные средние коэффициенты аномальности химических элементов дают возможность охарактеризовать уровень загрязнения древесной растительности. Таким образом, формула загрязнения древесной растительности месторождения выглядит в следующем виде:



Таблица

**Геохимические показатели загрязнения химическими элементами почвы и растительности Катехского колчеданно-полиметаллического месторождения**

Элементы	Буря горно-лесная почва						Древесная растительность					
	геофон, $x \cdot 10^{-3}\%$	пдк, $x \cdot 10^{-3}\%$	$\bar{x} \cdot 10^{-3}\%$	КК	Кс	$\bar{x} /$ пдк	геофон, $x \cdot 10^{-3}\%$	пдк, $x \cdot 10^{-3}\%$	$\bar{x} \cdot 10^{-3}\%$	КК	Кс	$\bar{x} /$ пдк
Cr	3,2	6,4	10,5	1,3	3,3	1,6	0,6	1,2	12,5	1,5	20,8	10,4
Co	1,3	2,6	3,7	2,1	2,8	1,4	0,05	0,1	н/об.	-	-	-
Ni	1,9	3,8	5,8	1,0	3,1	1,5	1,5	3,0	14,3	2,5	9,5	4,8
Cu	1,5	3,0	13,0	2,8	8,7	4,4	1,7	3,4	70,0	14,9	41,2	20,6
Zn	2,4	4,8	12,5	1,5	5,2	2,6	24,0	48,0	н/об.	-	-	-
Pb	0,8	1,6	55,9	34,9	69,9	34,9	1,0	2,0	150,4	94,9	15,04	75,2

Суммарный уровень загрязнения древесной растительности месторождения оценивается величиной  $Z_c = 221,9 - 3,0 = 218,9$ , которая соответст-

вует высокому чрезвычайно опасному уровню загрязнения. Приоритетными загрязнителями являются  $Pb(K_{C_{\max}} = 400,0)$ ,  $Cu(K_{C_{\max}} = 80,0)$  и  $Ni(K_{C_{\max}} = 27,0)$ .

Таким образом, эколого-геохимическая обстановка на Катехском колчеданно-полиметаллическом месторождения характеризуется высоко опасным уровням загрязнения почвы  $Pb, Cu, Zn, Cr, Ni, Co$  и высоким, чрезвычайно опасным загрязненным древесной растительности  $Pb, Cu, Cr, Ni$ .

Приоритетными загрязнителями месторождения являются  $Pb(K_{C_{\max}} = 375,0 - 400,0)$ ,  $Cu(K_{C_{\max}} = 20,0 - 80,0)$ , а также в почве -  $Zn(K_{C_{\max}} = 8,3)$ , в древесной растительности -  $Cr, Ni$ .

Влияние каждого из этих загрязнителей на окружающую среду определяется предельно-допустимыми концентрациями, недостаток или избыток которых может вызвать нарушения как в растительности, так и через пищевые цепи на организмы животных и человека.

Например, избыток  $Pb$  может вызвать невралгию,  $Cu$  - гепатиты,  $Zn, Co$  - заболевание крови,  $Ni$  - южные заболевания [4].

Мы за предельно-допустимые концентрации  $Pb, Cu, Zn, Cr, Ni, Co$  в почве и древесной растительности приняли удвоенный геохимический фон этих элементов в соответствующих компонентах фонового ландшафта [5].

Как показывают данные таблицы, как почва, так и древесная растительность характеризуется избыточными содержаниями  $Cr$  (1,6-10,4 пдк),  $Ni$  (1,5-4,8 пдк),  $Cu$  (4,4-20,6 пдк),  $Pb$  (34,9-75,2 пдк). Наиболее избыточные содержания этих элементов наблюдается в древесной растительности. В отличии от древесной растительности, в почве отличаются несколько избыточные содержания кобальта и цинка.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бабаев Ф.М., Исаев С.А., Рагим-заде А.И. Биогеохимия растений Большого Кавказа (в пределах Азербайджана). Баку: Леман НП, 2008, 332 с.
2. Бекташи С.А., Новрузов Н.Н., Нагиев В.Н. и др. К геохимии зоны окисления Катехского месторождения (Большой Кавказ). Баку, Уч.записки АГУ, сер.геол-геогр, 1977, № 3.
3. Кашкай М.А., Мартирисян Р.А., Алиев А.А. и др. Геохимия и минералогия колчеданных месторождений южного склона Большого Кавказа (Белокано-Шекинская металлическая зона). Баку: Элм, 1979, 207 с.
4. Ковда В.А. Биогеохимия почвенного покрова. М. Наука, 1985, 263 с.
5. Маханько Э.П., Малахов С.Г., Вертинская Г.К. и др. Пространственные и временные параметры системы наблюдения и контроля за загрязненными почвами тяжелыми металлами. Тр.Ин-та Экспериментальной метеорологии. М.: Гидрометеиздат, 1987, вып. 14 (29), с.85-90
6. Минерально-сырьевые ресурсы Азербайджана. Баку: Озон, 2005, 808 с.
7. Перельман А.И., Касимов Н. Геохимия ландшафта. М.: Астрей-2000, 1999, 768 с.
8. Саев Ю.Е., Ревич Б.А., Янин Е.А. Геохимия окружающей среды. М.: Наука, 1990, 335 с.
9. Султанов А.Д., Байрамалибеили Э.Т. Геохимические особенности пород юрского

комплекса Белокано-Закатальского рудного района (азербайджанская часть южного склона Большого Кавказа). Баку, Изв.АН Азерб.ССР, сер.наук о Земле, 1975, № 4, с.72-84

**KATEX KOLÇEDAN-POLİMETAL YATAĞININ  
EKOLOJİ-GEOKİMYƏVİ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİNƏ DAİR  
(BÖYÜK QAFQAZIN CƏNUB YAMACI)**

**V.M.BABAZADƏ, F.M.BABAYEV, S.A.İSAYEV, A.M.İSMAYILOVA,  
G.M.QƏMBƏROVA, E.F.QƏMBƏROVA**

**XÜLASƏ**

Katex kolçedan-polimetal yatağının ekoloji-geokimyəvi tədqiqatları torpaqların *Pb, Cu, Zn, Cr, Ni, Co* çirklənməsinin yüksək təhlükəli, oduncaqlı bitkilərin isə *Pb, Cu, Cr, Ni* yüksək, fəvqəl yüksək çirklənmə səviyyələrini aşkar etdi. Yatağa məxsus prioritet çirkləndiricilər *Pb, Cu*, həmçinin torpaqlarda - *Zn*, oduncaqlı bitkilərlə - *Cr, Ni* sayıla bilər. *Cr, Ni, Cu, Pb* maksimal izafi miqdarları ilə oduncaqlı bitkilər səciyyəvidir. Torpaqda bir qədər izafi qiymətlərlə *Co, Zn* seçilir.

**Açar sözlər:** torpaq, bitki, kimyəvi elementlər, çirklənmə

**ECOGEOCHEMICAL ASSESSMENT OF KATEH PYRITE-POLYMETALLIC  
DEPOSITS (SOUTH SLOPE GREATER CAUCASUS)**

**V.M.BABAZADE, F.M.BABAYEV, S.A.ISAYEV, A.M.ISMAYILOVA,  
G.M.GAMBAROVA, E.F.GAMBAROVA**

**SUMMARY**

Ecological and geochemical studies of Kateh pyrite-polymetallic deposit revealed a high risk of *Pb, Cu, Zn, Cr, Ni, Co* soil contamination and extremely dangerous levels of *Pb, Cu, Cr, Ni* contamination of woody vegetation. The priority pollutants are *Pb, Cu*, as well as *Zn* in the soil and *Cr, Ni* in woody vegetation. The maximum excess content *Cr, Ni, Cu, Pb* is characterized by woody vegetation. Multiple redundant content in the soil contains cobalt and zinc.

**Key words:** soil, vegetation, heavy metals, pollution

*Поступила в редакцию: 15.10.2015 г.*

*Подписано к печати: 05.02.2016 г.*