

ISSN 2224-5278

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

NEWS

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ГЕОЛОГИЯ ЖӘНЕ ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР
СЕРИЯСЫ



СЕРИЯ

ГЕОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК



SERIES

OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES

5 (413)

ҚЫРКҮЙЕК – ҚАЗАН 2015 ж.
СЕНТЯБРЬ – ОКТЯБРЬ 2015 г.
SEPTEMBER – OCTOBER 2015

ЖУРНАЛ 1940 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ С 1940 г.
THE JOURNAL WAS FOUNDED IN 1940.

ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА
АЛМАТЫ, НАН РК
ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі

Ж. М. Әділов

ҚазҰЖҒА академигі **М. Ш. Өмірсеріков**

(бас редактордың орынбасары)

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

геогр. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Бейсенова А.С.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Бишімбаев У.К.**; геол.-мин. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Ерғалиев Г.Х.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Қожахметов С.М.**; геол.-мин. ғ. докторы, академик НАН РК **Курскеев А.К.**; геол.-мин. ғ. докторы, проф., академик НАН РК **Оздоев С.М.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Рақышев Б.Р.**; геогр. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Северский И.В.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбішева З.С.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Бүктүков Н.С.**; геогр. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Медеу А.Р.**; геол.-мин. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Сейітмұратова Э.Ю.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Тәткеева Г.Г.**; техн. ғ. докторы **Абаканов Т.Д.**; геол.-мин. ғ. докторы **Абсаметов М.К.**; геол.-мин. ғ. докторы, проф. **Байбатша Ә.Б.**; геол.-мин. ғ. докторы **Беспаев Х.А.**; геол.-мин. ғ. докторы, ҚР ҰҒА академигі **Сыдықов Ж.С.**; геол.-мин. ғ. кандидаты, проф. **Жуков Н.М.**; жауапты хатшы **Толубаева З.В.**

Р е д а к ц и я к е ң е с і:

Әзірбайжан ҰҒА академигі **Алиев Т.** (Әзірбайжан); геол.-мин. ғ. докторы, проф. **Бакиров А.Б.** (Қырғызстан); Украинаның ҰҒА академигі **Булат А.Ф.** (Украина); Тәжікстан ҰҒА академигі **Ганиев И.Н.** (Тәжікстан); доктор Ph.D., проф. **Грэвис Р.М.** (США); Ресей ҰҒА академигі РАН **Конторович А.Э.** (Ресей); геол.-мин. ғ. докторы, проф. **Курчавов А.М.** (Ресей); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Постолатий В.** (Молдова); жаратылыстану ғ. докторы, проф. **Степанец В.Г.** (Германия); Ph.D. докторы, проф. **Хамфери Дж.Д.** (АҚШ); доктор, проф. **Штейнер М.** (Германия)

Главный редактор

академик НАН РК

Ж. М. Адилов

академик КазНАЕН **М. Ш. Омирсериков**

(заместитель главного редактора)

Редакционная коллегия:

доктор геогр. наук, проф., академик НАН РК **А.С. Бейсенова**; доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **В.К. Бишимбаев**; доктор геол.-мин. наук, проф., академик НАН РК **Г.Х. Ергалиев**; доктор техн. наук, проф., академик НАН РК **С.М. Кожаметов**; доктор геол.-мин. наук, академик НАН РК **А.К. Курскеев**; доктор геол.-мин. наук, проф., академик НАН РК **С.М. Оздоев**; доктор техн. наук, проф., академик НАН РК **Б.Р. Ракишев**; доктор геогр. наук, проф., академик НАН РК **И.В. Северский**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **З.С. Абишева**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Н.С. Буктуков**; доктор геогр. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А.Р. Медеу**; доктор геол.-мин. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Э.Ю. Сейтмуратова**; докт. техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Г.Г. Таткеева**; доктор техн. наук **Т.Д. Абаканов**; доктор геол.-мин. наук **М.К. Абсаметов**; докт. геол.-мин. наук, проф. **А.Б. Байбатша**; доктор геол.-мин. наук **Х.А. Беспаяев**; доктор геол.-мин. наук, академик НАН РК **Ж.С. Сыдыков**; кандидат геол.-мин. наук, проф. **Н.М. Жуков**; ответственный секретарь **З.В. Толубаева**

Редакционный совет

академик НАН Азербайджанской Республики **Т. Алиев** (Азербайджан); доктор геол.-мин. наук, проф. **А.Б. Бакиров** (Кыргызстан); академик НАН Украины **А.Ф. Булат** (Украина); академик НАН Республики Таджикистан **И.Н. Ганиев** (Таджикистан); доктор Ph.D., проф. **Р.М. Грэвис** (США); академик РАН **А.Э. Конторович** (Россия); доктор геол.-мин. наук **А.М. Курчавов** (Россия); академик НАН Республики Молдова **В. Постолатий** (Молдова); доктор естественных наук, проф. **В.Г. Степанец** (Германия); доктор Ph.D., проф. **Дж.Д. Хамфери** (США); доктор, проф. **М. Штейнер** (Германия)

«Известия НАН РК. Серия геологии и технических наук». ISSN 2224-5278

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №10892-Ж, выданное 30.04.2010 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz/geology-technical.kz>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2015

Адрес редакции: Казахстан, 050010, г. Алматы, ул. Кабанбай батыра, 69а.

Институт геологических наук им. К. И. Сатпаева, комната 334. Тел.: 291-59-38.

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Editor in chief

Zh. M. Adilov,

academician of NAS RK

academician of KazNANS **M. Sh. Omirserikov**

(deputy editor in chief)

Editorial board:

A.S. Beisenova, dr. geogr. sc., prof., academician of NAS RK; **V.K. Bishimbayev**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **G.Kh. Yergaliev**, dr. geol-min. sc., prof., academician of NAS RK; **S.M. Kozhakhmetov**, dr. eng. sc., prof., academician of NAS RK; **A.K. Kurskeev**, dr.geol-min.sc., academician of NAS RK; **S.M. Ozdoyev**, dr. geol-min. sc., prof., academician of NAS RK; **B.R. Rakishev**, dr. eng. sc., prof., academician of NAS RK; **I.V. Severskiy**, dr. geogr. sc., prof., academician of NAS RK; **Z.S. Abisheva**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **N.S. Buktukov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **A.R. Medeu**, dr. geogr. sc., prof., academician of NAS RK; **E.Yu. Seytmuratova**, dr. geol-min. sc., prof., corr. member of NAS RK; **G.G. Tatkeeva**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **T.D. Abakanov**, dr.eng.sc., academician of KazNANS; **M.K. Absametov**, dr.geol-min.sc., academician of KazNANS; **A.B. Baibatsha**, dr. geol-min. sc., prof.; **Kh.A. Bespayev**, dr.geol-min.sc., academician of IAMR; **Zh.S. Sydykov**, dr.geol-min.sc., academician of NAS RK; **N.M. Zhukov**, cand.geol-min.sc., prof.; **Z.V.Tolybayeva**, secretary

Editorial staff:

T. Aliyev, NAS Azerbaijan academician (Azerbaijan); **A.B. Bakirov**, dr.geol-min.sc., prof. (Kyrgyzstan); **A.F. Bulat**, NAS Ukraine academician (Ukraine); **I.N. Ganiev**, NAS Tajikistan academician (Tajikistan); **R.M. Gravis**, Ph.D., prof. (USA); **A.E. Kontorovich**, RAS academician (Russia); **A.M. Kurchavov**, dr.geol-min.sc. (Russia); **V. Postolatiy**, NAS Moldova academician (Moldova); **V.G. Stepanets**, dr.nat.sc., prof. (Germany); **J.D. Hamferi**, Ph.D, prof. (USA); **M. Steiner**, dr., prof. (Germany).

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geology and technology sciences. ISSN 2224-5278

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of information and archives of the Ministry of culture and information of the Republic of Kazakhstan N 10892-Ж, issued 30.04.2010

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,

<http://nauka-nanrk.kz/geology-technical.kz>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2015

Editorial address: Institute of Geological Sciences named after K.I. Satpayev

69a, Kabanbai batyr str., of. 334, Almaty, 050010, Kazakhstan, tel.: 291-59-38.

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES

ISSN 2224-5278

Volume 5, Number 413 (2015), 76 – 79

NEW SPECIES OF BISMUTH'S SULFOTELLURIT Bi_3TeS_3

Z. N. Pavlova, A. E. Omarbekova, V. L. Levin, P. E. Kotelnikov

Institute of geological sciences named after K. I. Satpayev, Almaty, Kazakhstan

Key words: new mineral, sulfotellurites of bismuth, Varvarinsk occurrence, multipurpose cuprum-gold mining of mineralization, association of gold-tellurium-bismuth mineral.

Abstract. New species of bismuth's sulfotellurite BiTeS establish in multipurpose cuprum-gold mining on Varvarinsk occurrence (N-W Kazakhstan). Previously we have found 13 species of 19 sulfotellurites of bismuth known in nature and 3 new unidentified mineral. They all differ in the quantitative ratio of bismuth to $\text{Te} + \text{S}$ (Bi_2A_3 , Bi_2A_2 , Bi_4A_3 , Bi_3A_2), where A is the sum of anions and relative $\text{Te}:\text{S}$ (2: 1 to 1:16).

Further study of samples, we found another previously unknown species with ratios $\text{Bi}:\text{A} = 3:4$ and $\text{Te}:\text{S} = 1:3$.

There are all sulfotellurites of bismuth mostly in low-sulfide arsenopyrite-quartz veinlets among diorite. Their microinclusions observed in the edge zones of arsenopyrite in quartz sulfide precipitates on the periphery and cracks in pyrite. All of them are part of the Au-Te-Bi mineral association imposed on arsenopyrite and sulfides.

УДК 546.87

НОВАЯ РАЗНОВИДНОСТЬ СУЛЬФОТЕЛЛУРИДА ВИСМУТА Bi_3TeS_3

З. Н. Павлова, А. Е. Омарбекова, В. Л. Левин, П. Е. Котельников

Институт геологических наук им. К. И. Сатпаева, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: новый минерал, сульфотеллуриды висмута, месторождение Варваринское, комплексный медно-золоторудный тип оруденения, золото-теллуридо-висмутовая минеральная ассоциация.

Аннотация. Новый сульфотеллурид висмута Bi_3TeS_3 установлен в рудах комплексного медно-золоторудного месторождения Варваринское (С-З Казахстан). Ранее здесь нами было установлено 13 разновидностей сульфотеллуридов висмута из 19 известных в природе и еще 3 новых неназванных минерала. Все они различаются по количественным соотношениям висмута к $\text{Te}+\text{S}$ (Bi_2A_3 , Bi_2A_2 , Bi_4A_3 , Bi_3A_2), где А равно сумме анионов, и по отношению $\text{Te}:\text{S}$ (от 2:1 до 1:16).

При дополнительном изучении образцов нами была обнаружена еще одна ранее неизвестная разновидность с соотношениями $\text{Bi}:\text{A} = 3:4$ и $\text{Te}:\text{S} = 1:3$.

Встречаются все сульфотеллуриды висмута в основном в малосульфидных арсенопирит-кварцевых прожилках среди диоритов. Их микровключения наблюдались в краевых зонах арсенопирита, в кварце, по периферии выделений сульфидов и по трещинкам в пирите. Все они входят в состав Au-Te-Bi минеральной ассоциации, наложенной на арсенопирит и сульфиды.

Введение. Новый сульфотеллурид висмута обнаружен на медно-золоторудном месторождении Варваринское (С-3 Казахстан). Месторождение является уникальным по разнообразию типов руд, что обусловлено разнообразием вмещающих пород (эффузивы основного, реже среднего состава, известняки, алевролиты, диориты, серпентиниты, иногда габбро), характером их изменений (от контактовых до гидротермальных), а также длительностью и многостадийностью рудного процесса [1].

При изучении руд месторождения нами ранее было установлено 13 разновидностей сульфотеллуридов висмута из 19 известных в природе и еще три новых неназванных минерала [2].

Составы сульфотеллуридов висмута варьируют как в катионной, так и в анионной части. С учетом именно этой особенности построены систематики сульфотеллуридов висмута [3-5].

На изученном месторождении присутствует большая часть известных типов природных соединений системы Bi-Te-S, соответствующих классификации Э. М. Спиридонова: Bi_2A_3 , Bi_2A_2 , Bi_4A_3 , Bi_3A_2 , где А равно сумме анионов. Отношение Te:S(\pm Se) в каждом из этих типов соединений также варьирует от 2:1 до 1:4 (таблица 1). Наиболее распространены минералы двух рядов - Bi_4A_3 и Bi_3A_2 .

Таблица 1 – Положение нового минерала Bi_3TeS_3 в схеме группировки сульфотеллуридов висмута Варваринского месторождения

Te:S	Bi: (Te,S)						
	2:3(0,66)	3:4(0,75)	1:1 (1,0)	4:3(1,3)	3:2(1,5)	8:5-7:4(1,6-1,8)	2:1(2,0)
2:1	Тетрадимит Bi_2Te_2S		Сульфоцумоит Bi_3Te_2S	Жозеит В Bi_4Te_2S	Минерал К $Bi_3Te_{1,33}S_{0,65}$		
1,5:1				Жозеит В-Д $Bi_{4+x}Te_{2-x}S_{1+x}$	Сульфотеллурид 1 $Bi_{15}Te_6S_4$		
1:1			Ингодит Bi_2TeS	Жозеит Д $Bi_4Te_{1,5}S_{1,5}$	Протожозеит Bi_3TeS		
1:1,5						Неизвестный-1 $Bi_8Te_2S_3$	
1:2				Жозеит А Bi_4TeS_2			
1:3		Новый н.н. Bi_3TeS_3	Грюнлингит $Bi_2Te_{0,5}S_{1,5}$	Жозеит С $Bi_4Te_{0,8}S_{2,2}$			Неизвестный-3 $Bi_2Te_{0,3}S_{0,7}$
1:4					Минерал Р $Bi_3Te_{0,4}S_{1,6}$		
1:16						Неизвестный-2 $Bi_7Te_{0,23}S_{3,77}$	

Минералы ряда Bi_4A_3 представлены жозеитами А, В, С, D [6]. Имеется также разновидность, которая по отношению Te:S = 1:1, занимает промежуточное положение между жозеитом В с Te:S = 2:1 и жозеитом Д с Te:S = 1:1, то-есть может быть названа жозеитом В-Д.

Среди сульфотеллуридов висмута ряда Bi_3A_2 по отношению Te:S выделяются минерал К (Te:S = 2:1), сульфотеллурид-1 (Te:S = 1,5:1), протожозеит (Te:S = 1:1) и минерал Р (Te:S = 1:4).

Имеются также единичные находки ингодита Bi_2TeS , грюнлингита $Bi_2Te_{0,5}S_{1,5}$, тетрадимита Bi_2Te_2S и сульфоцумоита Bi_3Te_2S .

Неизвестные минеральные фазы дополняют схему группировки природных сульфотеллуридов висмута в той ее части, где отношения Bi:(Te+S) наиболее высоки (1,6-2,0). В этой области был известен единственный минерал – оруэтит Bi_8TeS_4 [7].

При дополнительном изучении образцов нами была обнаружена еще одна ранее неизвестная разновидность сульфотеллурида висмута – Bi_3TeS_3 с соотношениями $\text{Bi:A} = 3:4$ и $\text{Te:S} = 1:3$ (таблица 1). Новый минерал по составу относится к группе с низким содержанием висмута и максимальным содержанием серы (таблица 2).

Таблица 2 – Составы сульфотеллуридов висмута Варваринского месторождения (вес. %)*

№ п/п	Минерал	Формула	Bi	Te	S	Примеси
1	Минерал Р	$\text{Bi}_3\text{Te}_{0,5}\text{S}_{1,5}$	83-86,7	6,3-6,6	6,3-6,8	
2	Жозеит С	$\text{Bi}_4\text{Te}_{0,75}\text{S}_{2,25}$	83-83,7	8,85	7,22	
3	Жозеит А	$\text{Bi}_{4+x}\text{Te}_{1-x}\text{S}_2$	80,5-81,8	9,86-11,9	6,2-6,7	Pb 0,2-0,7; Se 0,95-1,49
4	Жозеит Д	$\text{Bi}_4\text{Te}_{1,5}\text{S}_{1,5}$	79,3-82,7	12,0	6,0	
5	Неназван.-1	$\text{Bi}_8\text{Te}_2\text{S}_3$	79,15	13,08	4,55	Fe 0,99; Se 0,41
6	Протожозеит-1	Bi_3TeS	78,4-80,1	15,4-15,9	3,1-4,5	
7	Неназванн.-3	$\text{Bi}_2\text{Te}_{0,3}\text{S}_{0,7}$	78,8-79,5	7,5	5,2-5,4	Pb 6,0-7,4
8	Грюнлингит	Bi_4TeS_3	78-79	12-13	8-9	
9	Жозеит В-Д	$\text{Bi}_{4+x}\text{Te}_{2-x}\text{S}_{1+x}$	76,14-77,75	18,47-19,5	3,3-3,5	Fe 0,27
10	Неназванн.-2	$\text{Bi}_7\text{Te}_{0,23}\text{S}_{3,77}$	76,1-76,5	1,73-2,11	7,5-7,7	Pb 11,3
11	Сульфотеллурид-1	$\text{Bi}_3\text{Te}_{1,2}\text{S}_{0,8}$	74,58-77,6	18,5-18,7	2,1-2,9	
12	Жозеит-В	$\text{Bi}_{4+x}\text{Te}_{2-x}\text{S}$	73-75	22-23	2,6-3,1	
13	Минерал К	$\text{Bi}_3\text{Te}_{1,33}\text{S}_{0,65}$	73,8-74	19,28	2,84	
14	Новый неназван.	Bi_3TeS_3	72,96	14,61	11,10	Se 1,33
15	Ингодит	Bi_2TeS	68,8-73,3	19,3-25,3	5,1-6,3	
16	Тетрадимит	$\text{Bi}_2\text{Te}_2\text{S}$	56-57	33-34	1,5-2,9	Fe 0,1; Ni 1,4; Se 4,8; As 3,0
17	Сульфоцумоит	$\text{Bi}_3\text{Te}_2\text{S}$	57,5	22,75	3,15	Fe 0,66; Cu0,21; Se 0,76; Sb 0,39

*Анализы выполнены на микрозонде JCXA-733. Аналитики: В. Л. Левин, П. Е. Котельников.

Размеры выделений всех разновидностей сульфотеллуридов висмута составляют в основном сотые доли мм и лишь в единичных случаях достигают 0,1 мм. Форма зерен большей частью неправильная, но иногда отмечаются одиночные удлинённые кристаллы.

Все разновидности сульфотеллуридов висмута сходны между собой по оптическим свойствам. Они имеют высокое отражение, белый цвет со слабыми цветовыми оттенками (голубоватым, желтоватым, розоватым) или без них. Двуотражение отчетливое, анизотропия сильная с изменением цвета от желтоватого до синевато-черного. У малосернистых разновидностей двуотражение проявлено значительно сильнее, чем у высокосернистых.

Распространены сульфотеллуриды висмута довольно широко. Встречаются они в основном в малосульфидных арсенопирит-кварцевых прожилках среди диоритов в виде включений в кварце, в краевых зонах кристаллов арсенопирита, иногда в халькопирите, галените, висмутине, но чаще располагаются по периферии выделений сульфидов и в промежутках между их зёрнами. Отмечались они также по трещинкам в пирите и арсенопирите. Иногда в самих сульфотеллуридах висмута имеются мельчайшие включения галенита, самородного висмута, золота.

По времени образования минералы этой группы относятся к наиболее поздним. Они входят в состав золото-теллуру-висмутовой минеральной ассоциации, наложенной на арсенопирит и сульфиды и завершающей рудный процесс.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Жуков Н.М., Павлова З.Н., Аубакирова Р.Б., Костеров Е.И., Гачкевич И.В. – Новый комбинированный тип золотого оруденения в Казахстане // Изв. АН КазССР. Сер.геолог. 1984. №5. Стр.1-5.
- [2] Павлова З.Н., Абулгазина С.Д., Котельников П.Е. – Сульфотеллуриды висмута из медго-золоторудного месторождения северо-западного Казахстана. // Изв. АН РК. Сер.геолог. 1992. №3. Стр. 47-58.

- [3] Годовиков А.А., Кочеткова К.В., Лаврентьев Ю.Г. – Изучение сульфотеллуридов висмута месторождения Сохондо. // Геол. и геофиз. 1970. №11.
- [4] Годовиков А.А., Кочеткова К.В., Лаврентьев Ю.Г. – О систематике сульфотеллуридов и теллуридов висмута. // Зап. Всес. минерал. об-ва. 1971. Вып. 4. Стр. 417-428.
- [5] Спиридонов Э.М. – О связи химического состава и некоторых рентгеновских характеристик теллуридов висмута. // Минералог. журнал. 1981. Т.3.№4. Стр. 76-80.
- [6] Павлова З.Н., Котельников П.Е. – Формы нахождения серебра, висмута, теллура, селена, кобальта и сурьмы в медно-золоторудном месторождении Казахстана. //Изв. АН КазССР. Сер.геол. 1988. №2. Стр. 13-23.
- [7] Онтоев Д.О., Тронева Н.В., Цепин А.И. и др. – Первая находка оруэтита в СССР. // Зап. Всес. минер. об-ва. 1974. Вып.3. Стр.346-352.

REFERENCES

- [1] Zhukov N.M., Pavlova Z.N., Aubakirova R.B., Kosterov R.B., Gachkevish I.V.– New combined type of gold mineralization in Kazakhstan. //News of KazSSR. Ser.geol.. 1984. №5. p.1-5.
- [2] Pavlova Z.N., Abulgazina S.D., Kotelnikov P.E. – Sulfotelluridy bismuth copper-gold deposit in northwestern Kazakhstan. // News of AS RK. Ser.geol. 1992. №3. p.47-58.
- [3] Godovikov A.A., Kochetkova K.V., Lavrientev Y.G. – Study sulfotelluridov bismuth deposit Sokhondo. // Geol. and geof. 1970. №11.
- [4] Godovikov A.A., Kochetkova K.V., Lavrientev Y.G. – Sistematics sulfotelluridov and bismuth tellurides. // St. Un.miner.soc. 1971. Iss. 4. p.417-428.
- [5] Spiridonov E.M. – The relationship of chemical composition and x-ray characteristics of some of bismuth telluride. // Miner. magazine. 1981. Т.3.№4. p.76-80.
- [6] Pavlova Z.N., Kotelnikov P.E.– Mode occurrence of silver, bismuth, tellurium, selenium, cobalt and antimony in copper-gold deposit in Kazakhstan. //News of AS KazSSR. Ser.geol. 1988. №2. p.13-23.
- [7] Ontoev D.O., Troneva N.V., Cepin A.I. и др. – The first finding in the USSR oruetita.// St. Un.miner.soc. 1974. Iss.3. p.346-352.

ВИСМУТ СУЛЬФОТЕЛЛУРИДТЕРІНІҢ ЖАҢА ТҮРЛЕРІ (Bi_3TeS_3)

З. Н. Павлова, А. Е. Омарбекова, В. Л. Левин, П. Е. Котельников

Қ. И. Сәтбаев атындағы Геологиялық ғылымдар институты, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: жаңа минерал, висмуттың сульфотеллуридтері, Варварин кенорны, кенденудің кешенді мысты-алтынкенді түрі, алтын-теллуру-висмутты минералды ассоциация.

Аннотация. Жаңа висмут сульфотеллуридін Bi_3TeS_3 Варварин кенорнының кешенді мысты-алтынкенді кендерде анықталған (С-Ш Қазақстан). Алғаш бұл жерде біз 13 түрлі висмут сульфотеллуридтерін анықтадық, оның ішінде 19 табиғатта белгілі және 3 жаңа аты анықталмаған минерал. Олардың барлығы висмуттың Te+S (Bi_2A_3 , Bi_2A_2 , Bi_4A_3 , Bi_3A_2) мөлшерлі қатынасы бойынша ажыратылады, мұнда Te:S қатынасы бойынша, А аниондар мөлшеріне тең. (2:1-ден 1:16-ға дейін).

Қосымша үлгілерді зерттеу барысында біз тағы бір алғаш белгісіз жаңа түрді $\text{Bi:A} = 3:4$ және $\text{Te:S} = 1:3$ қатынасы бойынша анықтадық.

Барлық висмут сульфотеллуридтер диориттер арасындағы азсульфидті арсенопирит-кварцты өзегінде негізінен кездеседі. Олардың микроқосылымдары арсенопириттің шеткі аймақтарында, кварцта, сульфидтердің шеткі бөліктерінде және пириттің жарықшақтарында бақыланды. Олардың барлығы арсенопирит және сульфидтерге салынған Au-Te-Bi минералды ассоциациясы құрамына кіреді.

Поступила 21.07.2015 г.

Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

www.nauka-nanrk.kz

<http://geolog-technical.kz/index.php/kz/>

Верстка Д. Н. Калкабековой

Подписано в печать 01.10.2015.
Формат 70x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
8,2 п.л. Тираж 300. Заказ 5.