

САХАРОВАИТ В РУДАХ СРЕДНЕ-ГОЛГОТАЙСКОГО ЗОЛОТОРУДНОГО  
МЕСТОРОЖДЕНИЯ ВОСТОЧНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ

**Вах А.С.** <sup>1,4</sup>([vakh@fegi.ru](mailto:vakh@fegi.ru)), **Гвоздев В.И.** <sup>1</sup>([gvozdev@fegi.ru](mailto:gvozdev@fegi.ru)), **Горячев Н.А.** <sup>2,3</sup>([goryachev@neisri.ru](mailto:goryachev@neisri.ru)), **Карабцов А.А.** <sup>1</sup>([karabzov@fegi.ru](mailto:karabzov@fegi.ru)),  
**Федосеев Д.Г.** <sup>1</sup>([fedoseev@fegi.ru](mailto:fedoseev@fegi.ru)), **Вах Е.А.** <sup>4</sup>([adasea@mail.ru](mailto:adasea@mail.ru))

<sup>1</sup>Приморское отделение. Дальневосточный геологический институт ДВО РАН,

<sup>2</sup>Северо-Восточное отделение. Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт им. Н.А.Шило ДВО РАН,

<sup>3</sup>Восточно-Сибирское отделение. Институт геохимии им. А.П.Виноградова СО РАН,

<sup>4</sup>Дальневосточный федеральный университет

SAKHAROVAITE IN ORES OF THE SREDNE-GALGOTAI ORE DEPOSIT,  
EASTERN TRANSBAIKALIA

**Vakh A.S.** <sup>1,4</sup>, **Gvozdev V.I.** <sup>1</sup>, **Goryachev N.A.** <sup>2,3</sup>, **Karabtsov A.A.** <sup>1</sup>,  
**Fedoseev D.G.** <sup>1</sup>, **Vakh E.A.** <sup>4</sup>

<sup>1</sup>Primorye branch. Far East Geological Institute, Far Eastern Branch of RAS

<sup>2</sup>North East branch. N.A. Shilo North-East Interdisciplinary Scientific Research Institute, Far Eastern Branch of RAS; <sup>3</sup> East-Siberia branch. A.P. Vinogradov Institute of Geochemistry, Siberian Branch of RAS; <sup>4</sup>Far Eastern Federal University

Сахароваит – как своеобразная минеральная разновидность висмутового джемсонита (Сахарова, 1955; Костов, 1959; Бородаев, Мозгова, 1975), с соотношениями формульных коэффициентов  $Bi$  к  $Sb$  в составе минерала близкое к 1, долгое время в минералогической литературе рассматривался как самостоятельный минеральный вид. Минерал впервые был открыт в 1955 г. М.С. Сахаровой в составе кварцево-жильных руд висмутового месторождения Устарасай (Узбекистан). В 2006 г. сахароваит как самостоятельный минеральный вид был дискредитирован (Bruke, 2006).

Сурьмяно-висмутовая сульфосоли свинца, близкая по рентгеноструктурным данным к джемсониту, а по химическому составу – к сахароваиту, была выявлена авторами при изучении минерального состава руд Средне-Голготайского золоторудного месторождения Восточного Забайкалья. Средне-Голготайское месторождение, расположенное в южной части Балейского рудного района, является одним из представителей жильных гранитогенных рудных объектов  $Au-Bi$  типа в пределах восточной части Монголо-Охотского орогенного пояса. Рудные тела месторождения, представленные золото-кварцевыми и золото-турмалин-сульфидно-кварцевыми жилами, локализованы в палеозойских гранитах и прорывающих эти граниты кварцевых диоритах средне-позднеюрского возраста.

Исследование минерала на рентгеновском микроанализаторе JXA-8100 (Аналитический Центр ДВГИ ДВО РАН) показало, что оптически однородные агрегаты сурьмяно-висмутовой сульфосоли свинца Средне-Голготайского месторождения, с джемсонитовым типом дебаеграммы, представлены двумя

самостоятельными минеральными фазами (I и II), близкими по составу к ранее описанному в литературе висмутовому джемсониту (сахароваиту) из руд Устарасайского месторождения. Минеральные фазы находятся в кварц-карбонатной жиле в виде самостоятельных минеральных агрегатов, так и в тесных срастаниях между собой, в ассоциации с молибденитом, пиритом, арсенопиритом, марказитом, висмутином и сульфотеллуридами висмута. Выявленные минеральные фазы однородны и имеют постоянный химический состав. Минеральные фазы имеют незначительные различия (не более 3-4 % мас.) в содержаниях основных элементов (Pb, Bi, Sb). Для фазы I характерно отсутствие в ее составе Cu, Fe и Ag (табл.1). По результатам кристаллохимических расчетов сульфосолей безмедистая фаза I близка к джемсониту, а фаза II – к тинтинаиту.

Таблица 1

Химический состав фазы I и фазы II сурьмяно-висмутовой сульфосоли свинца Средне-Голготайского месторождения

N/N	Содержание элементов, мас. %							Сумма
	Pb	Fe	Cu	Ag	Bi	Sb	S	
1	38.03	-	-	-	28.30	16.78	17.18	100.29
2	37.71	-	-	-	27.71	16.75	17.17	99.34
3	36.70	-	-	-	27.26	17.00	17.17	98.13
4	36.47	-	-	-	27.86	16.81	17.11	98.25
5	36.69	-	-	-	27.60	16.74	17.15	98.18
6	38.49	-	-	-	27.14	16.95	17.42	100.00
7	37.06	-	-	-	28.41	17.16	17.37	100.00
8	34.56	0.38	1.41	-	30.87	14.38	16.77	98.37
9	33.97	0.62	1.46	0.59	29.78	14.67	17.97	99.07
10	33.72	0.33	1.56	0.33	30.73	14.43	17.30	98.40
11	33.49	0.47	1.64	0.45	31.41	14.25	17.18	98.89
12	34.26	0.52	1.49	0.29	30.16	15.11	17.37	99.20
13	33.19	0.56	1.42	0.81	30.01	14.81	17.25	98.05
14	32.96	0.33	1.70	0.57	31.28	14.16	16.82	97.82
15	34.03	0.62	1.68	0.61	29.57	14.74	17.00	98.25
16	34.02	0.40	1.70	0.52	30.02	15.25	17.88	99.79

Примечание. Анализы: 1-7 – фаза I; 8-16 – фаза II. Анализы минералов выполнены в лаборатории рентгеновских методов Аналитического центра ДВГИ ДВО РАН на рентгеноспектральном микроанализаторе JXA-8100. Аналитики: Г.Б. Молчанова, Н.И. Екимова.

По составу безмедистая фаза I сурьмяно-висмутовой сульфосоли свинца, с соотношениями 60 моль % PbS, 21 моль % Bi<sub>2</sub>S<sub>3</sub> и 19 моль % Sb<sub>2</sub>S<sub>3</sub>, близка к описанному ранее в литературе висмутовому джемсониту (фаза XIII) Почекуевского полиметаллического месторождения (Бородаев, Мозгова, 1975) и скарнового Cu-W месторождения Агылки (Гвоздев, 2010); висмутовому тинтинаиту месторождений Канады (Harris D. et al., 1968), а также минералам тинтинаит-кобеллитовой серии скарнового месторождения Педра-Лус Португалии (Moëlo et al., 1995). Фаза II практически идентична описанному

ранее кобеллиту из Au-Bi-кварцевых жил Средне-Голготайского месторождения (Сахарова, Кривицкая, 1970).

Полученные результаты позволяют констатировать, что в пределах выделяемой в настоящее время тинтинаит-кобеллитовой серии сурьмяно-висмутовых сульфосолей свинца вероятней всего существуют самостоятельные минеральные формы собственно тинтинаитового ряда и джемсонитового ряда, близкие по составу и типу рентгенограмм. Установленная в рудах Средне-Голготайского месторождения безмедистая и безжелезистая разновидность сурьмяно-висмутовой сульфосоли свинца возможно следует рассматривать как самостоятельный минеральный вид, который может быть отнесен к сахароваиту.

*Исследования выполнены при поддержке грантов Российского фонда фундаментальных исследований (№ 16-05-00283, № 15-05-00809, № 16-35-60098), а также гранта ДВО РАН № 15-1-2-0030*

*Бородаев Ю.С., Мозгова Н.Н.* О висмuto-сурьмяных сульфосолях свинца Почекуевского месторождения (Восточное Забайкалье) // Геология рудных месторождений. 1975. Т. 17. № 2. С. 118-126.

*Гвоздев В.И.* Рудно-магматические системы скарновых шеелит-сульфидных месторождений Востока России. Владивосток. Дальнаука. 2010. 338 с.

*Костов И.* Висмутовый джемсонит или сахаровит – новый минеральный вид // Труды минералогического музея АН СССР. Вып. 10. 1959. С. 1148-1149.

*Сахарова М.С.* О висмутовых сульфосолях Устарсайского месторождения // Труды минералогического музея АН СССР. Вып. 7. 1955. С. 112-126.

*Сахарова М.С., Кривицкая Н.Н.* Минералого-геохимическая характеристика свинцово-сурьмяно-висмутовых сульфосолей из золоторудных месторождений Восточного Забайкалья // Геология рудных месторождений. 1970. Т. 12. № 4. С. 56-70

*Burke Ernst A.J.* A mass discreditation of gon minerals. *Canad. Mineral.* 2006. Vol. 44. P. 1557-1560

*Harris D.C., Jambor J.L., Lachance G.R., Thore R.I.* Tintinaite, the antimony analogue of kobellite. *Canad. Mineral.* 1968. Vol. 9. N 3. P. 371-382.

*Moëlo Y., Roger G., Maurel-Palacin D. et al.* Chemistry of Pb-(Cu, Fe)-(Sb, Bi)-sulfosalts from France and Portugal, and correlated substitutions in the Cu-poor part of the  $Pb_2S_2-Cu_2S-Sb_2S_3-Bi_2S_3$  system. *Mineral. Petrol.* 1995. Vol. 53, P. 229-250.