

В.Н. АПОЛЛОНОВ, В.Н. СОКОЛОВ, А.А. УЛЬЯНОВ

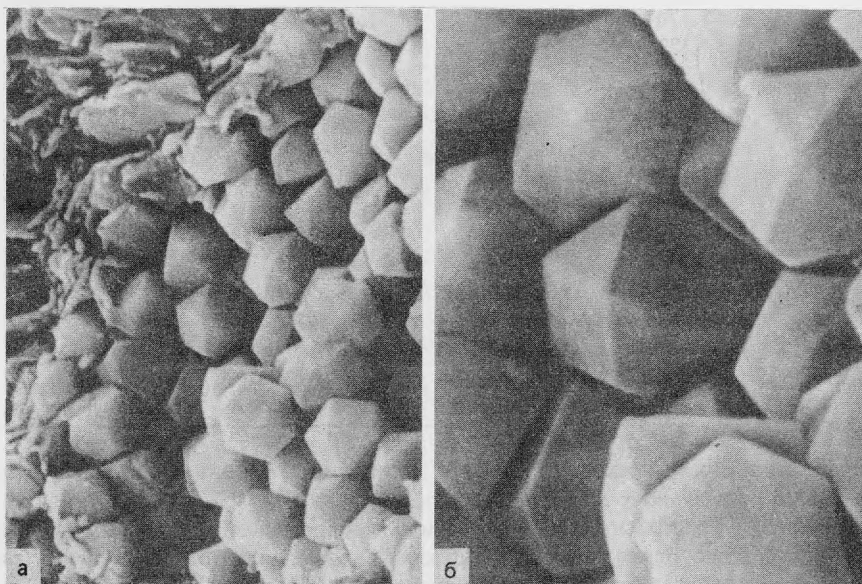
О MORFOЛОГИИ КРИСТАЛЛОВ МЕЛЬНИКОВИТА (ГРЕЙГИТА)

Впервые мельниковит был обнаружен и описан в миоценовых глинах Самарской губернии в 1911 году Б. Доссом (1). Затем продолжительное время мельниковитом назывались без достаточных оснований любые черные землистые разновидности пирита и марказита [2, 3]. В 1963 г. самостоятельность мельниковита как минерального вида (Fe_2S_4) со структурой типа шпинели была доказана при разностороннем исследовании образцов олигоценых глин Мангышлака [1]. В 1964 г. американские минералоги описали под названием грейгит минерал, идентичный мельниковиту [4]. В последнее время мельниковит обнаружен в ряде гипогенных месторождений [5] в современных морских илах и синтезирован.

Несмотря на широкое распространение мельниковита, детальные морфологические описания в литературе отсутствуют. В работе [1] кристаллы мельниковита описываются как пластинчатые и игольчатые. Скиннер и другие [4] отмечают по данным электронномикроскопических исследований (фотографии не приведены) октаэдрическую форму кристаллов с незначительным развитием граней куба. Вильямом [6] кристаллы мельниковита описаны как кривогранные октаэдры.

Нами исследовался образец морской майкопской глины $P_3 + N_1^{1-2}$, отобранный в Ставропольском крае вблизи горы Курчавка из скважины с глубины 85 м. Образец представляет собой плотную полиминеральную глину каолинит-гидрослюдисто-монтмориллонитового состава. Основные физические свойства образца приведены в табл. 1.

Микроморфологические исследования проводились на высокоразрешающем сканирующем электронном микроскопе "CWIKSKAN-106 A". Работа велась в высоковольтном режиме с ускоряющим напряжением 16 кВ и током эмиссии 10 мкА.



Электронная микрофотография скопления кристаллов мельниковита на сколе образца майкопской глины

а — увеличение 5000, б — увеличение 10 000

Таблица 1
Физические свойства образца майкопской глины

Естественная влажность, %	Объемная масса влажной породы, г/см ³	Плотность, г/см ³	Пористость, %	Удельная поверхность, м ² /г	Гранулометрический состав фракции в %				
					0,1—0,05 мм	0,05—0,01 мм	0,01—0,005 мм	0,005—0,001 мм	0,001 мм
17,4	2,20	2,70	30	187	0	7	13	33	47

Таблица 2
Межплоскостные расстояния мельниковита (грейгита)

Мельниковит майкопских глин		Мельниковит (1)		Грейгит (4)	
<i>l</i>	<i>d</i>	<i>l</i>	<i>d</i>	<i>l</i>	<i>d</i>
1 ш	7,0*	—	—	—	—
—	—	4	5,74	28	5,72
1 ш	4,9*	—	—	—	—
3	4,4*	—	—	—	—
3	4,2*	—	—	—	—
3	3,45	6	3,51	31,5	3,498
10	3,31	—	—	—	—
—	—	1	3,13	—	—
10	2,95	10	2,97	100	2,980
2	2,82	1	2,87	3,9	2,855
3	2,56	—	—	—	—
7	2,46	8	2,47	54,8	2,470
—	—	—	—	1,2	2,260
2 ш	1,992	4	2,01	9,2	2,017
3 ш	1,892	7	1,900	28,6	1,901
3	1,803	—	—	—	—
9	1,732	10	1,743	76,8	1,745
—	—	1	1,641	—	—
—	—	1	1,564	4,2	1,5625
3 ш	1,498	5	1,504	9,8	1,5058
2	1,420	5	1,426	8,6	1,4253
2	1,372	—	—	0,7	1,3826
—	—	3	1,320	3,6	1,3204
2	1,282	7	1,285	12,8	1,2859
1	1,252	6	1,236	9,2	1,2349
—	—	2	1,219	0,3	1,2097
2	1,180	—	—	—	—
—	—	1	1,164	0,3	1,1640
—	—	7	1,140	1,8	1,1401
3 ш	1,100	8	1,106	16,4	1,1051
2	1,080	—	—	0,6	1,0844
—	—	1	1,052	2,1	1,0544
—	—	1	1,043	—	—
2	1,033	6	1,035	7,1	1,0351
4 ш	1,006	10	1,007	30,9	1,0080

Для предотвращения искажения формы кристаллов плоскость раскола образца располагалась нормально к электронному зонду.

При электронномикроскопическом изучении майкопской глины были обнаружены корочки хорошо ограниченных кристаллов, выстилающих тонкие полости (рис. а, б) в чешуйчатом агрегате глинистых минералов.

Для диагностики минерала были проведены дополнительные исследования. При наблюдении невооруженным глазом и под бинокулярной лупой скопления минерала выглядят как тончайшие линзочки толщиной в доли миллиметра и длиной до не-

скольких миллиметров, согласные со слоистостью глин и неравномерно, спорадически развитые в породе. Цвет темно-серый с синеватым или желтоватым оттенками, блеск полуметаллический. Кристаллы магнитные — прилипают к стальной игле. Попытка выделения больших количеств чистого минерала с помощью мокрой магнитной сепарации оказалась неудачной из-за высокой дисперсности материала и присутствия в глинах большого количества зерен обломочного магнетита. Отборку кристаллов проводили под бинокулярной лупой в каше воды; состав отобранного материала контролировался под электронным микроскопом. Таким образом, было отобрано несколько миллиграммов концентрата для рентгенофазового анализа (камера РКД-57,3, FeK). Результаты приведены в табл. 2. За вычетом некоторых линий, отнесенных нами к породообразующим минералам (отмечено звездочкой), рентгенограммы отвечают мельниковиту — грейгиту.

Как следует из электронных микрофотографий (рис. а, б), кристаллы мельниковита в исследованной нами майкопской глине представлены однородными по размеру (~ 3 мкм) и форме плоскогранными кубоктаэдрами с одинаковым развитием граней куба и октаэдра.

Учитывая довольно широкое развитие мельниковита как в осадочных, так и в гипогенных образованиях, следует при изучении сажистых сульфидов железа проводить всестороннее исследование материала электронномикроскопическими, рентгенографическими и магнитометрическими методами.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.П. Полушкина, Г.А. Сидоренко. Мельниковит как минеральный вид. — Зап. Всес. минерал. о-ва, 1963, ч. 92, вып. 5.
2. А.А. Годовиков. Минералогия. М.: Недра, 1975.
3. Ф.В. Чухров. Коллоиды в земной коре. М.: Изд-во АН СССР, 1955.
4. B.J. Skinner, R.C. Erd. Grimaldi. Greigite, the thiospinel of iron a new mineral. — Amer. mineral., 1964, vol. 49, N 5, 6.
5. В.С. Груздев и др. Грейгит из Якутии и его оптические свойства. — АН СССР, т. 202, № 4.
6. William Sidney A. More data on greigite. — Amer. mineral., 1968, vol. 53, N 11, 12.