

УДК 549.321.13 : 553.661 (575.4)

МИНЕРАЛОГИЯ

Н. С. БЕСКРОВНЫЙ, Б. А. ЛЕБЕДЕВ

**О ПРОЯВЛЕНИЯХ СФАЛЕРИТА И ДРУГИХ ГИДРОТЕРМАЛЬНЫХ
МИНЕРАЛОВ НА ГАУРДАКСКОМ СЕРНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ
(ЮГО-ВОСТОЧНАЯ ТУРКМЕНИЯ)**

(Представлено академиком В. И. Смирновым 26 VI 1970)

Район Гаурдакского серного месторождения относится к орогенической области юго-западного Гиссара, испытавшей интенсивные тектонические движения в неоген-четвертичное время. На палеозойском складчатом основании здесь залегают терригенные отложения средней юры, известняки келловей-оксфорда (гиссарская свита), гипс-ангидрит-галитовые отложения кимеридж-титона (гаурдакская свита), а также терригенные и реже карбонатные меловые, третичные и четвертичные отложения. Общая мощность мезо-кайнозойских осадочных пород на Гаурдакской структуре, где в ядре обнажаются оксфордские известняки, составляет 1 км, а в самой глубокой соседней синклинали 3—4 км.

Гаурдакская брахиантиклиналь северо-восточного простирания располагается над асимметричным горстом в фундаменте, имеющем амплитуду до 200 м. С юга эта структура ограничена Узункудукским глубинным разломом субширотного простирания с амплитудой в верхней части разреза до 800 м. При разведке серного месторождения в верхнеюрских известняках и гипсах обнаружено много мелких сбросов, субпараллельных Узункудукскому разлому и, видимо, являющихся опережающими по отношению к нему. Эти мелкие сбросы контролируют серное оруденение метасоматического генезиса в гаурдакской свите.

В ходе многолетних исследований серного месторождения было установлено, что на Гаурдакской структуре встречаются проявления различных эпигенетических минералов: целестина, флюорита, барита, данбурита^(1, 2), — а также твердых битумов, нефти и газа⁽³⁾. А. С. Уклонский⁽⁴⁾ и Н. П. Юшкин⁽⁵⁾ обосновали отнесение всех перечисленных минералов, серы и нефтяных битумов к единому парагенному комплексу.

Авторами настоящей работы изучены морфология и состав проявлений наложенной минерализации, их масштабы, соотношения между разными минералами, а также минералами и нефтяными битумами.

Наиболее крупные проявления представлены пластовыми и секущими жилами: 1) пластовая жила на контакте келловей-оксфордских известняков и кимеридж-титонских гипсов мощностью 0,2—0,3, до 0,5 м, развитая на площади около 0,6 км² и сложенная целестином, флюоритом, баритом, гипсом и кальцитом с примесью серы и твердых битумов; 2) секущая целестиновая жила в сае Карача, субпараллельная Узункудукскому разлому, протягивающаяся на 1,5 км при мощности 1,0—1,5 м (а всей минерализованной зоны до 10 м), сложенная целестином, баритом, черным флюоритом и кальцитом с примесью кварца, сфалерита и твердых битумов и приуроченная к известнякам келловей-оксфорда; 3) линза в сае Шуар-Кяриз длиной 25 м при мощности до 1,0—1,2 м, сложенная флюоритом и баритом с примесью кварца и твердых битумов и приуроченная к известнякам келловей-оксфорда.

Кроме перечисленных жильных тел, на Гаурдакской структуре разви-

ты и другие пластовые и секущие тела, обычно сложенные теми же минералами. В верхнеюрских известняках и гипсах, вскрываемых карьерами Гаурдакского серного месторождения, широко распространены твердые битумы (альбертиты, антраксолиты, гуминокериты) и только в гипсах — округлые выделения данбурита.

Большой интерес представляет сфалеритовое оруденение. Всего обнаружено пять сфалеритовых жил, параллельных описанной секущей целестиновой жиле и протягивающихся на расстояние от 20 до 150 м с интервалами 5—15 м. Эти жилы, приуроченные к известнякам келловей-оксфорда, состоит каждая из серии гнезд размером до $25 \times 10 \times 10$ см, соединяющихся тонкими прожилками мощностью всего в 0,5—1,0 см.

Таблица 1

Рентгенограмма сфалерита из жилы в с.е. Карача *

hkl	$d/n, \text{\AA}$	I	hkl	$d/n, \text{\AA}$	I
111	3,101	10	400	1,347	1
200	2,684	1	331	1,237	3
220	1,904	8	422	1,102	5
311	1,624	5	511; 333	1,039	4

* Аналитик Л. С. Скубелина.

Сфалерит слабо окрашен в желтоватые, буроватые или медовые тона (клеюфан) и в крупных гнездах всегда образует радиально-лучистые агрегаты. В этих агрегатах, кроме сфалерита, присутствует небольшое количество радиально-лучистого целестина, гематита и гипса. Гематит обычно облекает сфалеритовые гнезда, а также вместе с гипсом распределяется в них по трещинам и порам.

Результаты рентгеновского анализа сфалерита даны в табл. 1. Из элементов-примесей обнаружены кадмий (1—3%), германий (0,0n%), галлий (0,0n%), ртуть (0,0n%), железо (0,0n%), свинец (0,00n%).

Сфалерит изменен сравнительно слабо. Из продуктов его выветривания обнаружены смитсонит и своеобразный слюдястый минерал, состоящий, по данным качественного спектрального анализа, из цинка, железа, кальция с вероятными анионами $[\text{CO}_3]^{-2}$ и (или) $[\text{SO}_4]^{-2}$. Под микроскопом цвет его буроватый, неравномерный, строение волокнисто-листоватое. Показатели преломления $N_s' = 1,703$, $N_p' = 1,663$, $N_s' - N_p' = 0,040$, удлинение положительное, $+2V$ большой.

Таким образом, целая серия небольших секущих жил сложена почти чистым сфалеритом. Кроме того, повышенные концентрации цинка обнаружены спектральным анализом в секущей целестиновой жиле (0,1—0,6%), а также в перекристаллизованных и огипсованных известняках карьеров серного месторождения (0,003—0,07%). В некоторых жильных и эпигенетически измененных осадочных породах обнаружены высокие содержания свинца (от тысячных до десятых долей процента). В единичных образцах отмечены следы серебра, германия, олова. Представляют интерес значительные концентрации ртути, достигающие тысячных долей процента, т. е. на три порядка превышающие кларк (см. табл. 2).

Многочисленные пластовые и секущие жильные тела, установленные на Гаурдакской структуре, характеризуются следующими наиболее важными особенностями:

1. Тела эти приурочены к известнякам келловей-оксфорда или к контакту этих известняков с гипсами кимеридж-титона и реже — к нижним горизонтам гипсов. Вероятно, пластичные гипсы являются экраном, ограничивающим проникновение рудоносных растворов из нижележащих трещиноватых и пористых известняков.

2. Широко проявлены процессы метасоматического замещения боковых пород жильными минералами, а среди жильных минералов — более ранних более поздними. Особенно характерно замещение целестина флюо-

ритом, начинающееся с заполнения флюоритом промежутков между ранее образованными целестиновыми кристаллами. Затем флюорит внедряется в последние с краев, расщепляя их на тонкие иглы, и далее постепенно замещает эти иглы почти на цело.

3. Для жильных минералов характерна определенная и одинаковая в разных жилах последовательность выделения из растворов: барит всегда кристаллизуется позднее целестина и раньше флюорита, гипс — позднее любых других минералов и т. д.

Наличие в кристаллах некоторых жильных минералов газово-жидких включений позволило определить температуры образования этих минералов. Особенно много газово-жидких включений обнаружено в бесцветном флюорите, причем все они гомогенизируются при температурах 130—160°. Для включений в черном флюорите и кварце определены температуры гомогенизации 70—75°. Замеры температур гомогенизации газово-жидких включений (50 определений выполнено в экспериментальной лаборатории по изучению рудообразующих растворов Всесоюзного научно-исследовательского геологического института), наряду с

Таблица 2*

Содержание некоторых редких элементов в жильных и околожильных осадочных породах Гаурдакского серного месторождения (%)**

Место взятия	Порода	Число анал.	Zn	Pb	Hg ** · 10 ³	Ag	Ge	Sr	Cu · 10 ³	N,
Сай Карача	Сфалерит из сфалеритовых жил	4	Много	0,00и	3—20	Сл.	0,0и	Нет	1	~ 0,001
	Обогащенные сульфиды пород из сокушей целестиновой жилы	7	0,4—0,6	0,008—0,044	1,8—4,2	Нет	Сл.***	*	0,1—0,9	0,001—0,0014
	Черный флюорит из той же жилы	6	0,01—0,03	0,001—0,004	0,75—2,8	*	Нет	*	0,4—0,6	~ 0,001
Сай Шуар-Кариэ	Флюорит-целестин-баритовая порода из пластовой жилы	5	< 0,01	0,0022—0,0029	0,4—0,5	*	*	*	0,3—0,8	0,001—0,002
	Флюорит из флюорит-баритовой жилы	7	< 0,01	0,001—0,03	0,2—1,0	*	*	*	~ 0,1	< 0,001
Карьеры Гаурдакского серного месторождения	Перекристаллизованные и огнисованные известняки с твердыми битумами	38	0,003—0,07	0,001—0,1	0,3—6,0	Сл.	*	Сл.***	0,1—30	0,001—0,0028

* Анализ Л. П. Дергачева.

** Определения выполнены в лаборатории Центральной комплексной геофизической экспедиции (Алма-Ата).

*** Иногда.

петрографическими наблюдениями за порядком выделения минералов и характером замещения одних минералов другими, позволяют восстановить следующую последовательность эпигенетического минералообразования на Гаурдакской структуре: 1) 200 (?) — 160° — целестин первой генерации, затем барит; 2) 160—100° — светлый и фиолетовый флюорит, частично кальцит и, вероятно, данбурит; 3) 100—50° — черный флюорит, сфалерит, кварц, большая часть кальцита, целестин второй генерации (радиально-лучистый); 4) <50° — отложение гипса и небольшой части кальцита.

Приведенные данные позволяют говорить о широком появлении низкотемпературного гидротермального процесса на Гаурдаке. Нагретые минерализованные растворы пропикали по многочисленным сбросам, оперяющим Узункудукский глубинный разлом. Особый интерес представляют гидротермальные сфалеритовые жилы, а также повышенные концентрации свинца и ртути. Эти новые данные позволяют сравнить Гаурдакское серное месторождение с месторождением Сульфур Бэнк (Калифорния, США). Последнее, как известно, выше уровня грунтовых вод содержало серную залежь, а ниже их уровня сейчас разрабатывается ртутное месторождение.

Авторы выражают искреннюю признательность В. И. Седлецкому и И. С. Лазареву за помощь при проведении полевых работ и Ю. Ф. Левицкому — за ценные советы при изучении газово-жидких включений в минералах.

Всесоюзный нефтяной научно-исследовательский
геологоразведочный институт
Ленинград

Поступило
24 VI 1970

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Д. И. Шиязов, Докл. АН УзССР, № 10 (1960). ² Н. Н. Камышев, В сборн. Тектоника Туркмении и сопредельных территорий, 1966. ³ А. Кулиев, К. Кулиев, К генезису одной межпластовой залежи флюорита в Гаурдаке, Изв. АН ТуркмССР, сер. физ.-технич. и геол. наук, № 3 (1965). ⁴ В. И. Седлецкий, В сборн. Геология и полезные ископаемые Туркмении, в. 2, Ашхабад, 1964. ⁵ И. С. Старобинец, Геохимия нефтей и газов Средней Азии, 1966. ⁶ А. С. Уклонский, Парагенезис серы и нефти, Ташкент, 1940. ⁷ Н. П. Юшкин, Изв. АН СССР, сер. геол., № 2 (1966).