

МИНЕРАЛОГИЯ

В. Н. ЛЮБОФЕЕВ, В. С. БАЛИЦКИЙ

ОБ ОРТИТЕ ИЗ ГИЛУТСКОГО ГРАНИТОИДНОГО МАССИВА

Ортитовая минерализация в пределах Гилутского гранитоидного массива приурочена к пегматитовым и аплитовым дайкам, прорывающим порфировидные граниты палеогенового возраста. Кроме того, ортиты широко встречаются в современных аллювиальных, а также в делювиальных и элювиальных отложениях.

Гилутская интрузия, по данным А. Т. Асланяна [1], приурочена к южному крылу антиклинальной складки, сложенной карбонатными породами сенона и эффузивами эоцена. Вдоль оси антиклинали проходит надвиг близширотного направления с крутым падением на север.

Породы экзоконтакта содержат редкую вкрапленность сульфидов железа и меди. В южной части массива гранитоиды контактируют с интрузией кварцевых сиенитов более позднего возраста, являющейся субфазой Гилутского интрузива.

Жильные породы располагаются обычно в периферических частях интрузива и представлены, главным образом, гранит-аплитами, реже пегматитами, спессартитами и щелочными сиенитами.

Детальному исследованию были подвержены ортиты из двух аплитовых даек и аллювиальных отложений.

Ортитоносные аплитовые дайки имеют преимущественно северо-восточное простирание с падением на северо-запад под углом 60—70°. Мощность их невелика и колеблется от 10 до 50 см; протяженность не превышает первых десятков метров.

Порода состоит из кварца (48%), калишпата (30%), плагиоклаза (20%), роговой обманки (1%), биотита (1%) и аксессуарных минералов — апатита и сфена. В. Н. Котляр [4] в описываемых аплитах встречал, помимо перечисленных аксессуарных минералов, турмалин и циркон, а из вторичных — серицит и хлорит.

Ортит в аплитовых дайках представлен в виде неравномерной вкрапленности индивидуализированных кристаллов и зерен, размерами до 1 см в поперечнике, или в виде их гнездообразных скоплений, тяготеющих к зальбандам даек.

В гнездах ортит ассоциирует с полевыми шпатами, бесцветным или дымчатым кварцем и биотитом, который близ дневной поверхности гидратизирован до вермикулита.

Изредка встречаются крупные (до $10 \times 5 \times 1,5$ см), хорошо ограниченные кристаллы ортита, покрытые тонкой (до 1 мм) коркой эпидота.

В целом ортитоносность исследованных аплитовых даек бедная и, по-видимому, не представляет практического интереса (по крайней мере в приповерхностных частях).

Что же касается россыпного ортита, то концентрация его в отдельных пунктах достигает промышленных кондиций. Для минералогической характеристики россыпей ниже приведены результаты шлихового анализа одного из ортитоносных участков (фиг. 1).

Как видно из нижеприведенной фиг. 1, основными компонентами тяжелой и электромагнитной фракции являются сфен, апатит, циркон и пирит.

Электромагнитная фракция состоит, главным образом, из ортита, амфибола и незначительного количества ильменита, лимонита и гематита.

Ортит в шлихах представлен в основном слабо окатанными обломками кристаллов или их сростков и реже встречается в виде кристаллов с хорошо сохранившимися гранями.

Габитус кристаллов таблитчатый. Главными формами являются пинакоид (100) и призмы ($\bar{1}10$) и $10\bar{1}$; менее развиты грани (001) и (111). Цвет минерала смоляно-черный, в тонких осколках просвечивает коричневым. Блеск стеклянный. Излом неровный, близок к раковистому $N_g = 1,78$; $N_p = 1,78$. В иммерсиях анизотропен. Плеохроизм ясный: от красновато-бурых тонов по N_g до зеленовато-желтых по N_p . Цвета интерференции высокие. Твердость — 6, удельный вес — 3,85—4,01 (пикнометрическое определение). Слабо электромагнитен и радиоактивен. Перед паяльной трубкой вспучивается, сплавляется в магнитный шарик. В кислотах не растворим. При действии соляной кислоты на минерал выделяется студень кремнезема, что, по-видимому, может свидетельствовать о некоторой его метамиктности.

Эпидот, кроме корочек, обволакивающих ортит, выполняет в нем также многочисленные трещинки. Показатель преломления эпидота в иммерсии находится в пределах 1,754—1,737; погасание прямое; плеохроичен.

Данные рентгеноструктурного анализа ортита приведены в табл. 1.

Межплоскостные расстояния (дебаеграмма) ортита

Таблица 1

№№ линий	l	$\frac{d}{n}$ кх	№№ линий	l	$\frac{d}{n}$ кх
1	4	3,54	9	1	1,576
2	4	3,20	10	1	1,548
3	10	2,89	11	3	1,436
4	8	2,69	12	5	1,410
5	3	2,61	13	1	1,308
6	8	2,14	14	1	1,280
7	8	1,887	15	1	1,245
8	10	1,625			

Микрералогический анализ шалтов Тулутского
проявления ортита

фракция	место взятия пробы микрералогический состав пробы	из руды, на расстоянии 30 м от ш 30	из руды, на расстоянии 50 м от ш 28	в 100 м от ш 29	в 100 м между мостом у сел. Кемзакман	ш-30 с в. 1 м	ш-33 с в. 1,4 м	ш-44 с в. 1 м	в 100 м на восток от ш 47 из руды	ш-47 с в. 1,2 м	к-во микералов в % к весу фракции	
												ш-30
электромая фракция	циркон										100	
	сфен	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
	апатит	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
	пирит	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
	анатаз	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
	соломенко-желтый, не определен микералом	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
электромая фракция	пироксен										100	
	амфибол	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
	ортит	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
	гематит	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
	шальмит	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
	лимонит	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Общий вес шалта в граммах		43.08	34.32	12.24	69.2	17.94	13.92	33.76	6.72	2.98	8.96	13.59
Вес мелкого класса размер зерен < 0,25 мм бер.		11.32	15.0	9.68	25.63	7.52	8.65	14.68	1.53	1.02	3.53	6.91
Вес крупного класса размер зерен > 0,25 мм бер.		31.76	17.66	2.56	43.57	10.42	5.07	19.1	5.39	1.96	5.43	6.68
Магнитная фракция в гр.		25.82	4.5	1.67	33.12	8.65	3.41	18.82	4.75	1.77	4.87	5.8
Вес тяжелой немелкой фракции бер.		0.34	2.55	0.35	4.33	1.1	1.37	0.25	0.29	0.03	0.26	0.62
Вес электромагнитной фракции бер.		1.27	0.61	0.54	6.22	0.64	0.29	0.13	0.35	0.11	0.28	0.28

Фиг 1.

Анализ выполнен в рентгенлаборатории ИМР АН УССР Р. Г. Сизовой.

Условия съемки; Си — антикатод; напряжение 35 kv; сила тока 18 mA; $2R = 57,3$ мм; пленка промерялась с точностью $\pm 0,5$ мм. Экспозиция 10 час.

В отличие от эталонных ортитов из определителя Г. А. Сидоренко [6] и аксессуарных ортитов Мегринского плутона [5] в изученном ортите не были установлены линии в области малых углов (больших $\frac{d}{n}$) и линии с $\frac{d}{n}$ кх менее 1,25 кх.

Для установления состава гилутских ортитов были произведены их химические и спектральные анализы, результаты которых приводятся в таблицах 2, 3 и 4.

Таблица 2

Результаты спектральных анализов ортитов из аплитовых даек

№№ проб	Интенсивность линий					Лаборатории
	очень сильные	сильные	средние	слабые	следы	
1	Si	Al, Mg, Ca, La, Fe, Mn	Ti, Ce	V		ВСЕГЕИ
2	Si, Al, Fe	Mg, Ca, La, Ce	Mg, Ti	V	Th	Ин-т геологии Арм. АН
3	Si, Al, Fe, Ca	Ce, Mg, Mn	La, Ti, V	Na, Sr		ВИМС
4	Si, Al, Fe					Экспедиция Главгеолоразведки

Таблица 3

Результаты спектральных анализов ортитов из аллювиальных отложений

№№ проб	Пределы содержания элементов в %							Лаборатория
	>1	1.0 - 0.3	0.3 - 0.1	0.1 - 0.03	0.03 - 0.01	0.01 - 0.003	0.003 - 0.001	
5	Si, Al, Mg, Fe, Ce, La	Ca, Mn, Ti	Th		V	Sr	Ni, Co, <Mo, <Cu, Pb, Sn, Y, <Yb, Ge, Ga, <Be	Кольцовская экспедиция Главгеологоразведки
6	Si, Al, Mg, Ca, Fe, Ce, La	Mn		Ti	V	Ga, Sr	Co, Cu, <Pb, <Ce, сл. Ba	Краснодарский филиал ВНИИНефть
7	Si, Al, Mg, Ca, Fe, Ce, La	Mn, Ti, Sr		Th	V	Ga	Ni, Co, Pb, Y, Yb, <Be, <Ba	

Таблица 4
Химический состав гилутских ортитов

Компоненты	Содержание в весовых %		
	обр. 1	обр. 4	обр. 7
SiO ₂	25,88		29,68
TiO ₂	0,73	2,0	2,05
Al ₂ O ₃	22,71		13,85
Fe ₂ O ₃	19,4		7,30
FeO			8,15
MnO			0,40
MgO	2,11		2,75
CaO	12,34		4,24
SrO			5,01
Na ₂ O			1,04
K ₂ O	16,83	23,0	1,40
∑R ₂ O ₃	0,67		24,2
ThO ₂	0,002		
U	нет		
B			
H ₂ O + 110°			0,30
H ₂ O - 110°			0,05
Сумма	100,672	—	100,42

Лаборатория ВСЕГЕИ

Громовская
экспедиция

КФ ВНИИНефть

Аналитик М. М. Стукалова
год анализа 1956 г.Д. Г. Гаспарян
1957 г.А. К. Неверова
1960 г.

Примечание: химический анализ обр. 1 любезно был передан авторам И. Г. Магакьяном в 1956 г.

Как видно из результатов спектральных и химических анализов, ортиты Гилутского месторождения могут быть отнесены к цериевой магнетальной разновидности с обычным содержанием радиоактивных элементов. Что же касается иттрия, иттербия, германия и галлия, то содержание этих элементов весьма незначительное и находится на грани чувствительности спектрального метода.

Высокое суммарное содержание редких земель цериевой группы сближает данные ортиты с ортитами из пегматитов Мегринского плутона в Армении и по р. Блыбь на Северном Кавказе [5, 2], а также из горы Бахтау-Ата в Казахстане [3].

Близки они между собой и по содержанию других основных компонентов (SiO₂, Fe₂O₃, FeO и MnO). Содержание Al₂O₃ во всех ортитах подвержено большим колебаниям. В отличие от ортитов из перечисленных регионов, гилутские ортиты содержат повышенные количества Sr, Mg, Na и K. Резкое колебание содержания кальция в пробах, по-видимому, обусловлено неравномерным загрязнением ортитов эпидотом.

Вычисление химической формулы ортита было произведено двумя способами: методом суммарных атомных эквивалентов (по анализу обр. 1) и более точным методом, предложенным В. С. Соболевым (по ана-

лизу обр. 7, табл. 5). В обоих случаях полученные результаты удовлетворительно укладываются в теоретическую формулу по Махачки:

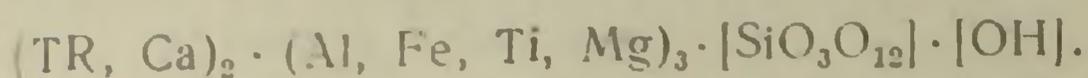
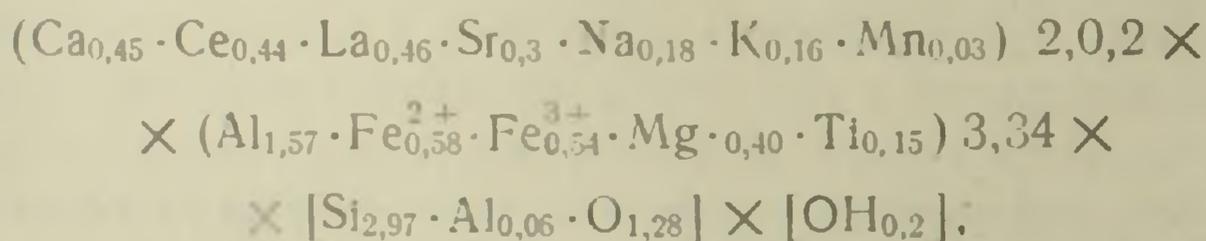


Таблица 5

Компоненты	Весовые проценты	Молекулярное к-во	Атомное к-во к-во рода	Число атомов к-во рода, рассчитанное на 13	Атомное к-во катионов	Число атомов катионов	Примечание
SiO ₂	29,68	494	988	5,94	494	2,97	На основании данных спектральных анализов было сделано допущение, что основные редкие элементы в ортите представлены La и Ce, причем в равных количествах.
TiO ₂	2,05	25	50	0,31	25	0,15	
Al ₂ O ₃	13,85	136	408	2,45	272	1,63	
Fe ₂ O ₃	7,30	45	135	0,81	90	0,54	
FeO	8,15	113	113	0,68	113	0,68	
MnO	0,40	5	5	0,03	5	0,03	
MgO	2,75	68	68	0,40	68	0,40	
CaO	4,24	75	75	0,45	75	0,45	
SrO	5,01	49	49	0,30	49	0,30	
Na ₂ O	1,04	16	16	0,09	32	0,18	
K ₂ O	1,40	14	14	0,08	28	0,16	
ΣTR ₂ O ₃	24,2						
в т. ч. La ₂ O ₃	12,1	37	111	0,69	74	0,46	
Ce ₂ O ₃	12,1	36	108	0,66	72	0,44	
H ₂ O ₋	0,30	17	17	0,10	34	0,2	
H ₂ O ₋	0,05	3	3	0,01	6	—	
Сумма	100,42		2160	13,00			

Общий делитель: $2160 : 13 = 166,1$.

В результате пересчета была получена следующая кристалло-химическая формула ортита



В первом случае некоторая неувязка при расчете заключалась лишь в том, что содержание группы элементов, изоморфно замещающих кальций, получилось ниже, а для группы элементов, изоморфных алюминию, несколько выше теоретических.

Как видно из приведенной кристаллохимической формулы в гилутском ортите, по сравнению с теоретической формулой, имеется небольшой избыток группы катионов, изоморфно замещающих алюминий, и низкое содержание воды.

На основании проведенных исследований можно считать, что аллювиальные ортитоносные россыпи образовались за счет денудации и перетложения ортитов из описанных аплитов (и пегматитов), генетически связанных с гилутской интрузией. В пользу этого свидетельствует геологическое положение ортитоносных россыпей и аплитовых даек, одинако-

вые размеры и кристаллографические формы ортитов и высокое содержание в них редких земель.

На основании вышеприведенных данных можно прийти к выводу, что в пределах рассматриваемого района практическую ценность в настоящее время представляют ортиты из россыпей. Вместе с этим необходимо также произвести дальнейшую оценку ортитоносности кислых дериватов гилутских гранитоидов на более глубоких горизонтах.

Краснодарский филиал ВНИИНефть
Лаборатория геологии рудных месторождений

Поступила 8.V. 1961.

Վ. Ն. ԼՅՈՒԲՈՅԵՆՎ, Վ. Ս. ԲԱԼԻՑԿԻՅ

ԳԻԼՈՒՏԻ ԳՐԱՆԻՏՈՒԻՍԻՆ ԶԱՆԳՎԱԾԻ ՕՐԹԻՏԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հոդվածում շարադրված են Գիլուտի ինտրուզիայի հազվագյուտ հողերով հարուստ (20% ավելի) օրթիտի ֆիզիկա-քիմիական ուսումնասիրությունների արդյունքները:

Հեղինակները գտնում են, որ ուսումնասիրման տվյալ ստադիայում առայժմ գործնական հետաքրքրություն է ներկայացնում ցրոնային օրթիտը: Ինչ վերաբերվում է արմատական օրթիտին, ապա այդ տիպի հանքայնացման արդյունաբերական հեռանկարները դեռ պարզաբանված չեն: Այդ հարցի լուծման համար առաջարկվում է շարունակել որոնողական-հետախուզական աշխատանքները, որոնք նախկինում տարվել են Հայկական Նրկրաբանական Վարչության կողմից:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Асланян А. Т. Региональная геология Армении. Изд. Айпетрат, Ереван, 1958.
2. Афанасьев Г. Д. Геология магматических комплексов Северного Кавказа и основные черты связанной с ними минерализации. Тр. Ин-та геол. рудн. месторожд., петрогр., минералогии и геохимии АН СССР, вып. 20, 1958.
3. Костылева Е. Е. и Казакова Е. М. Ортит месторождения Бектау-Ата в Казахстане. Док. АН СССР, т. 56, № 3, 1947.
4. Котляр В. Н. Памбак. Геология, интрузивы и металлогения. Изд. АН АрмССР, 1958.
5. Меликсетян Б. М. Акцессорный ортит из Мегринского плутона. Изв. АН АрмССР, геол. и географ. науки, том XIII, № 1, 1960.
6. Сидоренко Г. А. Рентгенографический определитель урановых и ураносодержащих минералов. Госгеолтехиздат, Москва, 1960.