

УДК: 552.32/33(479.25)

Э. Х. ГУЛЯН

НЕКОТОРЫЕ ПЕТРО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТУРМАЛИНОВЫХ ГРАНИТОВ АРМЯНСКОЙ ССР

Структурные, пространственные и геохимические особенности известных золото-серебряных месторождений и проявлений и турмалиновых гранитов в совокупности с аномально высоким содержанием золота и серебра в этих породах позволяют предполагать глубокую генетическую связь турмалинизации с золото-серебряным оруденением.

С палеоген-неогеновым длительно развивающимся (43—20,5 млн. лет) многофазным (4—5 фаз) пироксенит-габбро-монцит-сиенит-гранодиорит-гранитовым сложным интрузивным комплексом Мегри-Сисианского плутона Армении, по мнению почти всех исследователей, связаны основные эндогенные рудные образования различных формаций позднемапматического (оливин-магнетитовые—Сваранцское, Камакарское), контактово-метасоматического (скарново-магнетитовые и скарново-шелитовые с наложенными гидротермальными образованиями меди, молибдена, свинца, цинка, золота—Кейфашенское, Ньюадинское, Еркатасарское, Мичиматское, Цуртджурское), пепматитового (медно-молибденовые—Калерское) и гидротермального (медно-молибденовые—Каджаранское, Агаракское, Айгедзорское, Анкасарское, Казанличское, Даstackертское, полиметаллические—Кармирсарское, Аткизское, Аревотское, Мазмазакское и др., кварц-золото-сульфидные—Личквас-Тейское, Тертерасарское, Меграсарское, Мазринское, Воскедзорское и др., кварц-золото-серебряно-полиметаллические-Марджанское, Пхрутское и др., серно-колчеданные—Тагамирокое, Дзагидзорское, Алишарское, Софулинское, Мурхузское, Нор-Анское и др.) генезиса.

Эта научно обоснованная, практически доказанная, весьма важная региональная геохимическая, металлогеническая закономерность эндогенных рудообразований с большой эффективностью используется при выборе направления геологоразведочных и научно-исследовательских работ.

Установленная для территории Армянской ССР региональная закономерность образования и пространственного размещения месторождений эндогенных руд позволяет обосновать и оценить региональные прогнозные ресурсы для отдельных сегментов металлогенических зон, реже для отдельных рудных районов, так как площади развития потенциальных рудоносных интрузивных комплексов занимают несколько сот квадратных километров, т. е. охватывают площади нескольких рудных районов.

Следовательно, для локального прогнозирования наряду со структурными факторами (разрывные нарушения, узлы их пересечения, из-

менение их направления, контактовые зоны, дайковые пояса и др.) весьма важное значение на данной стадии изученности имеет выяснение петро-геохимических особенностей отдельных разновидностей магматических образований, относимых к одной интрузивной фазе внедрения.

Детальное картирование и изучение показывают, что даже в пределах образований одной интрузивной фазы внедрения выделяются отдельные тела различного состава, с которыми пространственно ассоциируют различные эндогенные рудные образования.

Среди пород Мегри—Сисианского плутона различными исследователями (В. Г. Грушевой, С. С. Мкртчян, А. И. Адамян, Л. Г. Тер-Абрамян, Т. Ш. Татевосян, Э. Х. Гулян и др.) выделяются своеобразные турмалиновые гранитоиды, которые в виде небольших штокообразных выходов (0,5—3,0 кв. км), обычно с нечеткими контактами, развиты в Мегринском (Ванкский) и Сисианском (Аравусский) районах.

В тектоническом отношении описываемые выходы приурочены к зоне Дебаклинского регионального разлома и обычно ассоциируют с более молодыми мио-плиоценовыми экструзивными магматическими образованиями риолит-андезито-дацитовой формации.

Ванкский выход турмалиновых гранитов находится в среднем течении р. Мегри, у слияния с ней ее левого Ванкского притока. По данным А. И. Адамяна, Л. Г. Тер-Абрамяна и др., выход занимает около 3 кв. км.

По мнению А. И. Адамяна [1], турмалиновые граниты являются продуктом третьей фазы внедрения интрузивного магматизма, которые представлены лейкократовыми средне-мелкозернистыми гранитами, гранодиоритами, граносиенитами, банатитами.

В структурном отношении выходы турмалиновых гранитов расположены в висячем боку внутри блокового регионального Дебаклинского разлома, в узле пересечения его с северо-восточными разломами более мелких порядков.

Макроскопически они представляют обычно мелко-среднезернистые светло-серые со слабым розоватым оттенком породы, нередко с четко выделенными различными по размерам и по форме черными турмалиновыми агрегатами, благодаря чему легко отличаются от остальных интрузивных пород (рис. 1 а и б). Наряду с вкрапленными турмалинами в этих породах четко наблюдаются короткие турмалиновые прожилки мощностью от миллиметра до нескольких сантиметров.

Микроокопическими исследованиями установлено, что эти породы обычно имеют гипидиоморфнозернистую структуру и сложены кварцем—15—25%, калиевым полевым шпатом—30—35%, плагиоклазом—30%, турмалином—4—10%, амфиболом—4—5%, биотитом—1%.

Акцессорные минералы представлены главным образом магнетитом, апатитом, сфеном, пиритом—1—2%.

Как видно из данных табл. 1, содержание кремнезема в этих породах колеблется от 64,80 до 71,70%, составляя в среднем 66,60%, а содержание свободного кремнезема, представленного кварцем, колеблется от 21,60 до 35,90% и в среднем составляет 24,6%. Содержание глино-

зема колеблется по сравнению с другими компонентами в узких пределах—от 13,86 до 15,78% и в среднем составляет 15,01%.

Содержание окиси кальция составляет в среднем 2,84 при колебании от 1,37 до 3,92%, а закиси магния 1,12% при колебании от 0,7 до 2,35%. Во всех случаях содержание окиси кальция больше, чем окиси магния. Диапазон вариации содержания окиси натрия колеблется

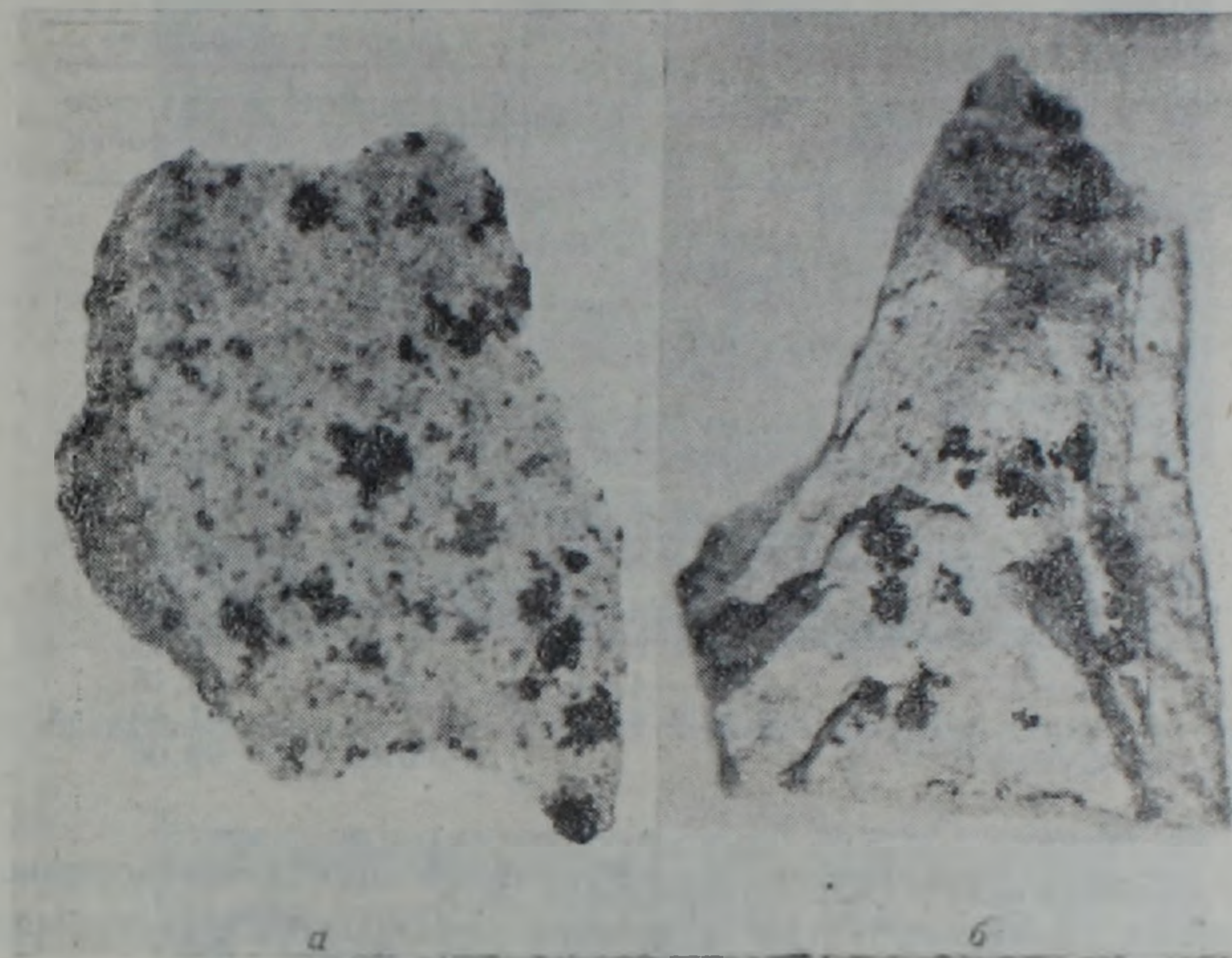


Рис. 1. Ванкский турмалиновый гранит. Черное—турмалин. Обр. 1,2. Натур. величины.

от 2,0 до 3%, составляя в среднем 2,60%, а калия—от 3,15 до 4,68% при среднем содержании 3,88%. Во всех случаях содержание окиси калия преобладает над содержанием окиси натрия. Как правило, суммарное содержание окисей щелочей преобладает над суммарным содержанием окисей кальция и магния.

Аравусские турмалиновые граниты распространены в верховьях левого притока р. Гижгет, среди вулканогенных образований верхнего эоцена, представленных сильно гидротермально измененными, окварцованными, каолинизированными, пропилитизированными, алунитизированными, эпидотизированными порфиритами, туфами, туфобрекчиями.

В структурном отношении эти турмалиновые граниты приурочены к мощной зоне раздробленных и гидротермально измененных пород, являющихся, по всей вероятности, северо-западным продолжением Деба-клинского регионального разлома.

Турмалиновые граниты Аравусского рудного поля в виде небольших выходов шириной 50—100 и более метров прослеживаются в северо-восточном направлении примерно до 1 км. Судя по большому количеству останцев гидротермально переработанных пород кровли, они представляют апикальную часть слабо эродированной интрузии. Контакты с вмещающими породами обычно извилистые, неясные, реже резкие.

Макроскопически они представляют среднезернистые, со слабо выраженной порфировидной структурой породы светло-серого цвета. Обычно они гидротермально изменены, местами превращены в кварц-серицитовые породы (грейзены), содержащие в заметном количестве пирит, молибденит, халькопирит.

Таблица 1

Химический состав турмалиновых гранитов (в вес. %).

Окислы	Пределы колебаний	Среднее содержание	
		Ванкское по 17 пробам	Аравусское по 9 пробам
SiO ₂	61,26—71,70	66,60	66,71
SiO ₂ своб.	18,05—65,96	24,60	40,12
TiO ₂	0,17—0,68	0,46	0,47
Al ₂ O ₃	13,86—18,94	15,01	16,92
Fe ₂ O ₃	0,20—4,88	2,41	2,81
FeO	0,49—3,58	2,18	1,51
CaO	1,09—3,92	2,84	1,40
MgO	0,52—2,86	1,12	1,36
MnO	сл. — 0,06	0,03	0,03
Na ₂ O	0,50—3,0	2,60	1,83
K ₂ O	3,0—5,38	3,88	4,01
P ₂ O ₅	0,05—0,40	0,13	0,35
Влага	сл. — 4,14	0,20	0,18
ппп	1,10—4,14	1,75	1,48
Сумма		100,05	99,06

Турмалин неравномерно распределен в общей массе породы и часто образует радиально-лучистые агрегаты, так называемые турмалиновые кольца и прожилки. На отдельных участках содержание его составляет более 30% общей массы породы (рис. 2 и 3).

Под микроскопом они имеют гипидиоморфное строение и состоят из кварца (15—30%), калиевого полевого шпата (30—35%), плагиоклаза (20—30%), реже роговой обманки, биотита, турмалина (10—15%). Из акцессорных минералов встречаются циркон, апатит, рутил, сфен, магнетит, пирит.

Как видно из данных таблицы 1, аравусские турмалиновые граниты в среднем по петрохимическому составу очень близки ванкским гранитам и одновременно отличаются от них повышенным содержанием свободного кремнезема (40,12%), глинозема (16,92%), окиси калия и низким содержанием окислов железа, кальция и натрия. Они характеризуются довольно постоянным содержанием основных породообразующих окислов. Содержание SiO₂ колеблется от 61,26 до 71,50% и в среднем составляет 66,71%. Суммарное содержание окислов щелочей составляет 5,87%. Причем, как правило, K₂O всегда преобладает над Na₂O, что является главной петрохимической особенностью этих пород.

Сравнительный анализ материалов показывает, что описываемые турмалиновые граниты, по сравнению с гранитами (по Дэли), характеризуются несколько низким содержанием кремнезема, окисей щелочей, кальция и незначительным повышением содержания глинозема и окиси магния.

По основным петрохимическим признакам они ближе к породам порфировидных гранитоидов плутона и миоплиоценовым экстрезивным риолит-дацитах и их можно отнести к классу щелочных гранитов калиевого ряда [по В. В.Велинскому, 3].

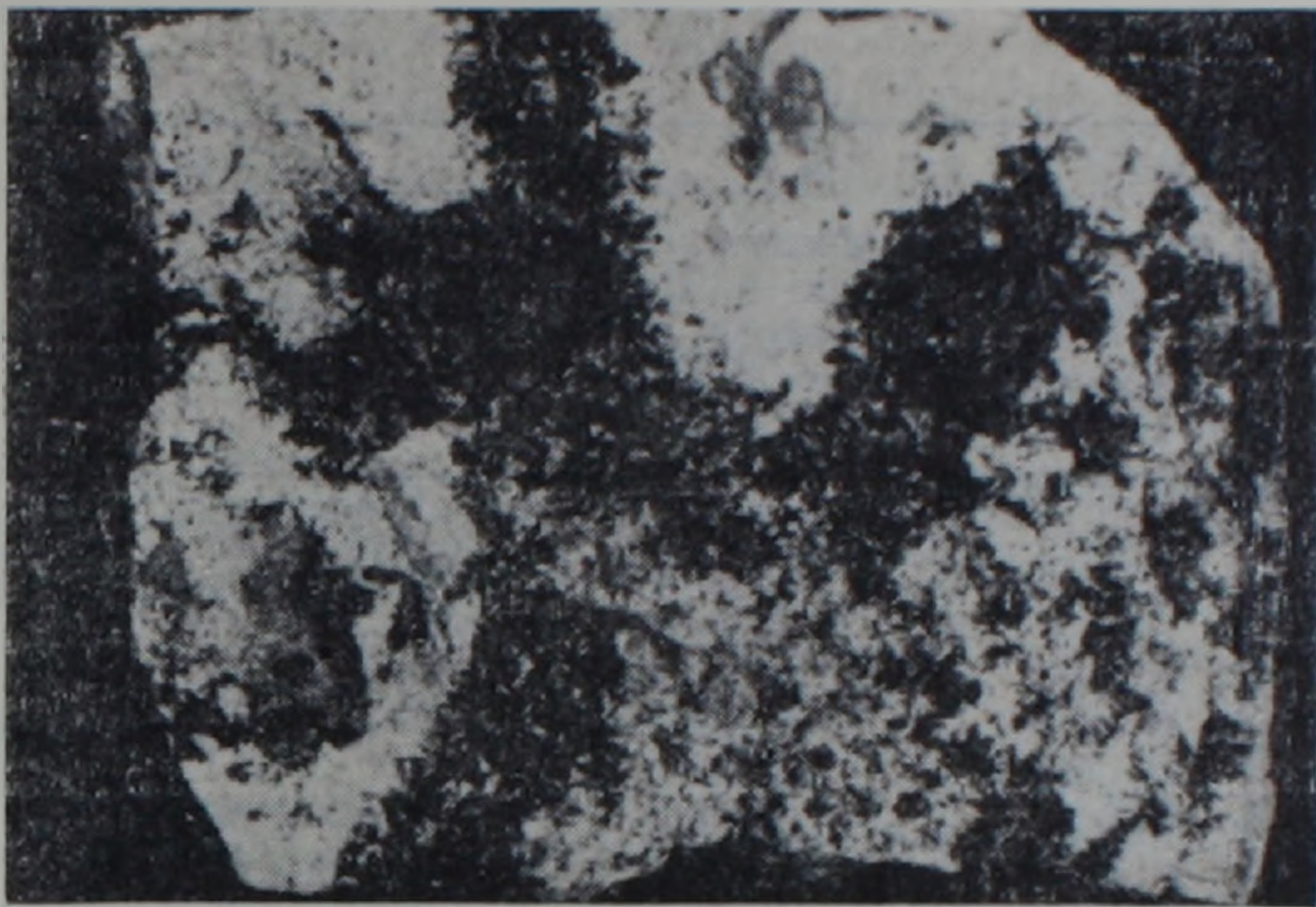


Рис. 2. Аравуский турмалиновый гранит. Черное—турмалин. Обр. 3, натур. величины.

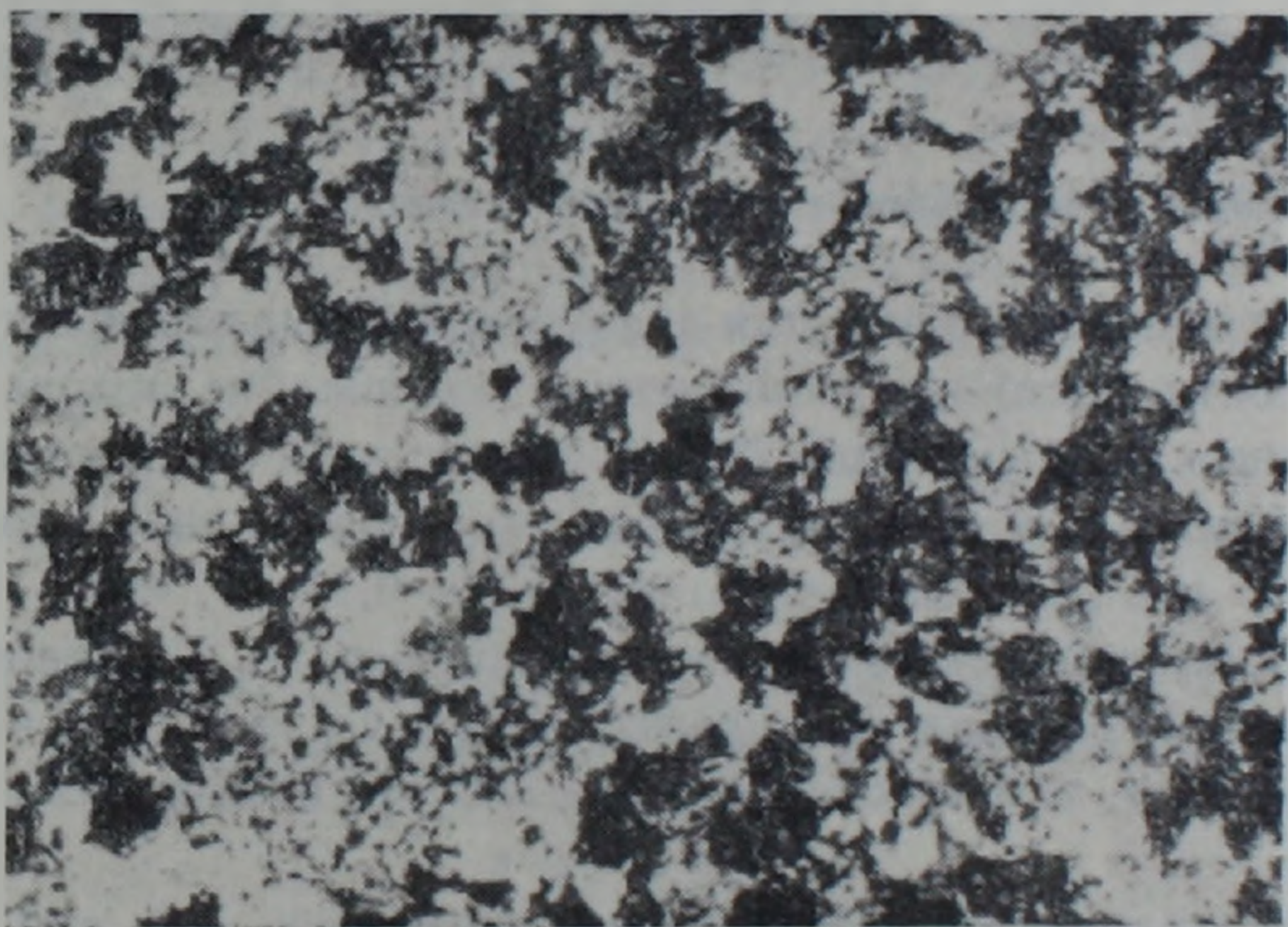


Рис. 3. Грейзен. Структура гранолепидобластовая. Ув. 45, ник. скрещены.

Главными отличительными геохимическими особенностями описываемых турмалиновых гранитов, как это видно из данных табл. 2, являются аномальное повышение, по сравнению с другими разновидностями пород плутона, содержания бора, серы, золота, серебра и низкое содержание хлора и фтора.

Содержание типичной для ванкских и аравуских турмалиновых гранитов трехокси бора колеблется в широких пределах—от 0,05 до 0,65%, реже доходит до 2—2,5% и в среднем составляет соответственно

0,21 и 0,14%, что более чем в 20—40 раз выше кларка для гранитов и гранодиоритов [4].

Сера, также являющаяся характерным элементом для этих пород, распространена в них весьма неравномерно и в среднем ее содержание составляет 0,21 и 0,52%.

Таблица 2

Элементы	К л а р к и		Содержание в %		
	в земной коре по А. П. Виноградову (1962)	в кислых породах по А. П. Виноградову, уточненные А. А. Сауковым	пределы колебания	Ванкский	Аравусский
Бор	0,0012	$1,5 \cdot 10^{-3}$	0,016—0,20	0,065	0,043
Фтор	0,066	$8 \cdot 10^{-2}$	0,0036—0,15	0,053	
Хлор	0,017	$2,4 \cdot 10^{-2}$	0,02	0,02	
Сера	0,047	$4 \cdot 10^{-2}$	0,1—1,49	0,21	0,52
Кобальт	0,0018	$5 \cdot 10^{-4}$		0,005	0,01
Никель	0,0058	$8 \cdot 10^{-4}$		0,05	0,05
Медь	0,0047	$2 \cdot 10^{-3}$	0,01—0,06	0,03	0,01
Цинк	0,0083	$6 \cdot 10^{-3}$	0,01—0,1	0,02	0,01
Свинец		$2 \cdot 10^{-3}$	0,01—0,05	0,04	0,07
Молибден	0,0001	$1,5 \cdot 10^{-4}$	0,0025	0,0025	0,0025
Мышьяк	0,000	$1,5 \cdot 10^{-4}$	0,01	0,01	0,01
Сурьма	$2 \cdot 10^{-7}$	$2,6 \cdot 10^{-5}$	0,01	0,01	0,01
Золото (г/т)	$4 \cdot 10^{-7}$	$4,5 \cdot 10^{-7}$	сл—0,6	0,15	0,17
Серебро (г/т)	$7 \cdot 10^{-6}$	$5 \cdot 10^{-6}$	2,5—14,6	6,0	7,0
Олово*			0,001	0,001	0,001

* По данным количественно-спектральных анализов.

Как для ванкских, так и для аравусских турмалиновых гранитов характерно почти постоянно повышенное содержание золота и серебра. По имеющимся данным, лишь 20% проб показали содержание золота на уровне следов, а в остальных пробах его содержание колеблется от 0,1 до 0,6 г/т и в среднем составляет 0,15—0,17 г/т, что в 20—150 раз больше, чем кларки золота для кислых пород по А. П. Виноградову [4].

Содержание серебра колеблется от 2,5 до 14,6 г/т и в среднем составляет 6—7 г/т, т. е. примерно в 50—300 раз больше, чем кларки кислых пород.

Анализ имеющихся материалов показывает, что при детальном изучении (опробовании) возможно выделить отдельные участки с более высоким содержанием золота и серебра.

По данным химических анализов, эти турмалиновые граниты содержат также в повышенных, по сравнению с кларками кислых пород, количествах кобальт, медь, цинк, молибден, мышьяк сурьму и др. элементы.

В некоторых пробах количественно-спектральными анализами установлено олово (0,001%).

Единая структурная позиция турмалиноносных гранитов и месторождений и проявлений золото-серебряного оруденения, аномально высокое содержание золота и серебра в этих породах свидетельствуют не

только о пространственной, но, возможно, и глубокой генетической связи процессов турмалинизации и золото-серебряной минерализации.

Имеющиеся данные указывают на возможность выделения более обогащенных участков золото-серебряной минерализации в этих породах, в связи с чем необходимо детальнее и глубже изучать турмалиновые граниты и процессы турмалинизации.

Управление геологии
Армянской ССР

Поступила 14.XII.1982.

Է. Խ. ՂՈՒԼՅԱՆ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ՏՈՒՐՄԱԼԻՆԱՅԻՆ ԳՐԱՆԻՏՆԵՐԻ ՊԵՏՐՈ-ԵՐԿՐԱՔԻՄԻԱԿԱՆ ՄԻ ՔԱՆԻ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Համակողմանի ուսումնասիրություններով ապացուցված է, որ Մեղրի-Սիսիանի ինտրուզիվ կոմպլեքսի սահմաններում տարածված տուրմալինային գրանիտները բնորոշվում են բորի, ծծմբի, ոսկու և արծաթի համեմատաբար բարձր պարունակություններով: Ոսկու-արծաթի հանքայնացման և տուրմալինային գրանիտների տարածական առնչությունը, ինչպես նաև ստրուկտուրային և երկրաքիմիական առանձնահատկությունները, թույլ են տալիս ներանց համարել մեկ ընդհանուր մագմատիկ օջախի տարբեր էտապների առաջացումներ և հիմնավորել տուրմալինային գրանիտների տարածման սահմաններում ոսկու-արծաթի ավելի բարձր պարունակությամբ հանքային գոտիների գոյության հնարավորությունները:

E. Kh. GHULIAN

SOME PETRO-GEOCHEMICAL PECULARITIES OF THE ARMENIAN SSR TOURMALINIC GRANITES

A b s t r a c t

Structural, geochemical and distribution peculiarities of goldsilver ore deposits, ore manifestations and tourmalinic granites with their anomalous high contents of gold and silver allow us to suppose a close genetic connection between tourmalinization and gold-silver mineralization.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Адамян А. И. Интрузивные породы Мегринского плутона. В кн. Геология Армянской ССР, т. III, Изд. АН Арм ССР, Ереван, 1966.
2. Баласанян С. И. Основные черты магматизма Армении, Изд. «Митк», Ереван, 1967.
3. Велинский В. В. Петрохимическая классификация магматических горных пород с позиции теории орбиталей химических элементов. В кн. Вопросы генетической петрологии. Наука, Новосибирск, 1981.
4. Виноградов А. П. Среднее содержание химических элементов в главных типах изверженных пород. «Геохимия», № 7, 1962.
5. Гулян Э. Х., Бартикян П. М. О некоторых характерных особенностях минерализации золота на разных этапах развития тектоно-магматической деятельности на территории Армянской ССР. Известия АН Арм.ССР. Науки о Земле, т. XXXV, № 1, 1982.
6. Гулян Э. Х. Некоторые петрохимические особенности магматических пород северного склона Баргушатского хребта. Известия АН Арм.ССР. Науки о Земле, т. XVIII, № 3, 1965.
7. Заварицкий А. Н. Введение в петрохимию изверженных горных пород. Изд. АН СССР, М.—Л., 1950.
8. Меликсетян Б. М. Габбро-монзонит-граносиенитовая формация. В кн. Магматические и метаморфические формации Армянской ССР. Изд. АН Арм.ССР, Ереван, 1981.
9. Сауков А. А. Геохимия. Наука, М., 1975.