ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Երկրար. և աշխարհագր. գիտ. XVI, № 2, 1963 Геологич. и географич. науки

ПЕТРОГРАФИЯ

С. Б. АБОВЯН

К ВОПРОСУ О ПЕТРОГРАФИЧЕСКОМ СОСТАВЕ КЯСАМАНСКОГО МАССИВА ОСНОВНЫХ И УЛЬТРАОСНОВНЫХ ПОРОД В АРМЯНСКОЙ ССР

Кясаманский массив расположен на северо-восточном побережье озера Севан и входит в состав габбро-перидотитовой формации Армянской ССР. Массив обнажается вдоль юго-западного склона Севанского (Шахдагского) хребта и протягивается в северо-восточном направлении на 5 *км*. На юго-западе ширина его составляет 2,5 *км*, к северо-востоку он постепенно сужается до 0,3 *км*; общая площадь около 10 *кв. км*. Массив приурочен к ядру антиклинальной складки, сложенной вулканогенно-осадочными породами сенона.

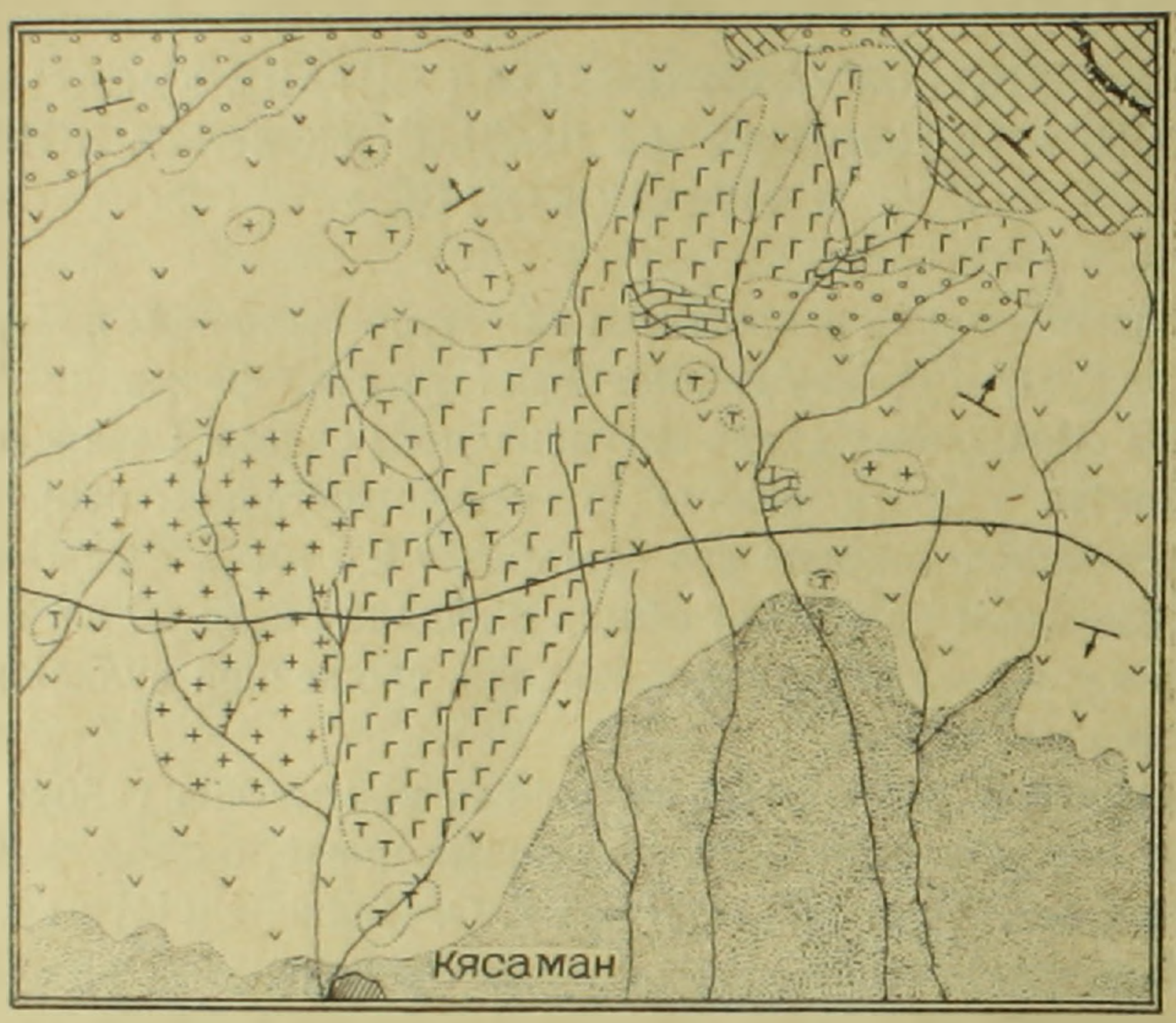
В геологической литературе он описан как массив габбро с небольшими участками перидотито-пироксенитовых пород, расположенных в его центральной и восточной частях. Лишь Г. О. Пиджяном [4] и автором описаны два небольших изолированных выхода кварцевых диоритов среди вулканогенных пород нижнего сенона в 4 и 5 *км* к северо-востоку от сел. Кясаман. Предполагалось, что указанные выходы кислых интрузивных пород являются более молодыми, чем породы габбро-перидотитовой формации. С этими же породами связывалось генетически оруденение ртути на северо-восточном побережье озера Севан.

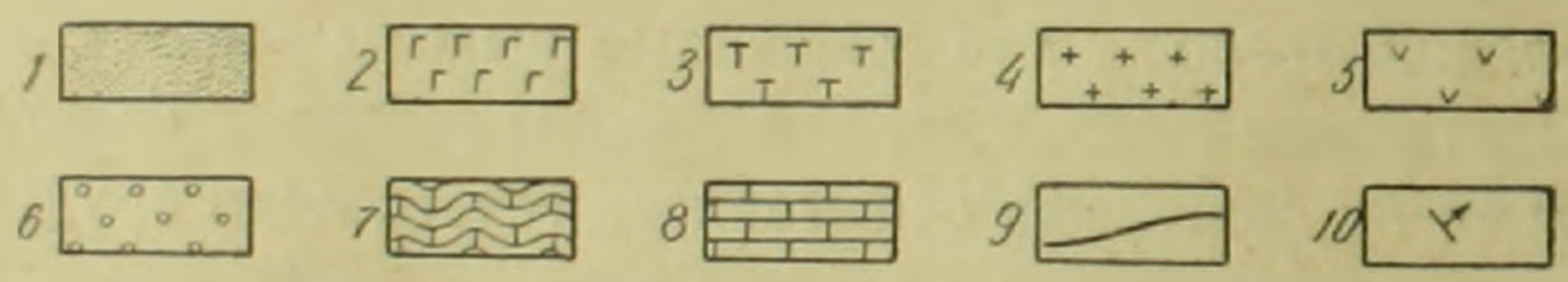
Исследования автора, проведенные в течение последних лет, позволили уточнить представление о петрографическом составе этого массива. В результате детального расчленения пород массива выяснилось, что западная, меньшая часть массива сложена породами более кислого состава, представленными кварцевыми диоритами и плагиогранитами. Таким образом, в петрографическом отношении массив представляет довольно сложную картину.

В приводимой ниже геологической схеме Кясаманского массива (фиг. 1) видно, что с юго-запада на северо-восток обнажаются кварцевые диориты с участками плагиогранитов, составляющие примерно 25% площади массива, и габбро с участками перидотито-пироксенитовых пород, составляющие остальную площадь массива.

Интересны взаимоотношения между габбро и кварцевыми диоритами. К сожалению, непосредственный контакт между нами в основном задернован и лишь на небольших участках устанавливаются их взаимоотношения. Переход от габбро к кварцевым диоритам здесь совершается посте-

пенно, примерно на интервале 35—40 *м*, и характеризуется появлением пород пятнистого облика, представленных габбро-диоритами и диоритами. По сравнению с габбро внешне эти породы относительно более светлого оттенка и крупнозернистого сложения. Далее к западу кварцевые диориты местами теряют цветной компонент за счет увеличения количества кварца и постепенно сменяются плагиогранитами. Последние слагают небольшие выходы среди сплошного поля развития кварцевых диоритов.





Фиг. 1. Геологическая схема Кясаманского массива. 1 — наносы; 2 — габбро; 3 — пироксениты, перидотиты; 4 — кварцевые диориты с небольшими участками плагиогранитов; 5 — порфириты, н. сенон; 6 — туфоконгломераты, туфобрекчии, н. сенон; 7 — линзы и глыбы мраморизованных известняков, подчиненных вулканогенной толще; 8 — известняки, мергели, в. сенон; 9 — ось антиклинали; 10 — падение и простирание пород.

Постепенные переходы между ними указывают на то, что расщепление магмы на кварцево-диоритовую и плагиогранитовую произошло не на глубине, до внедрения магмы во вмещающие осадочно-вулканогенные породы, а во время движения магмы. Из вышеизложенного вытекает также, что плагиограниты являются крайним лейкократовым продуктом дифференциации той же сложной магмы, которая дала кварцевые диориты, габбро, пироксениты и перидотиты.

Несмотря на наличие постепенных переходов между габбро и кварцевыми диоритами ,габбро вблизи от контакта прорваны небольшими апо-

физами плагиогранитов и лейкократовых кварцевых диоритов. Апофизы первых наблюдаются также среди вмещающих вулканогенных пород нижнего сенона, контактирующих с западной и северо-западной стороны массива. Здесь они обычно представлены плагиогранит порфирами. Вблизи от контакта местами наблюдается воздействие плагиогранитов на вмещающие массив порфириты нижнесенонского возраста, выразившееся в ороговиковании последних. Сами плагиограниты в эндоконтактовой полосе массива приобретают мелко- и тонкозернистое сложение.

Наличие указанных выше апофиз кислых пород среди габбро позволяет предположить, что наряду с одновременным обособлением и затвердением первоначальной магмы в результате ее движения на «чисто» габбровую, кварцево-диоритовую и плагиогранитовую фации, связанные между собой постепенными переходами, все же кислые продукты дифференциации — плагиограниты и кварцевые диориты в магматическом очаге находились еще в жидком состоянии. Позднее они были внедрены в уже полузастывшие или твердые породы габбрового состава, а также во вмещающие массив вулканогенные породы, в виде небольших апофиз.

Сравнивая описываемый массив с аналогичными массивами Урала, мы приходим к заключению, что он ближе всего стоит к Баранчинскому массиву. По данным С. А. Кашина [3], в строении последнего принимают участие различные породы от дунитов до кварцевых диоритов, причем переход от габбро к кварцевым диоритам совершается постепенно в интервале от 0,5 до 20 *м* через габбро-диориты и диориты. В переходном интервале по мере приближения к габбро увеличивается крупность зерна, появляется такситовое сложение на тех участках, где нарушается соотношение между цветной и полевошпатовой частями, и порода принимает пятнистый облик, кварц появляется спорадически.

Кварцевые диориты и плагиограниты Кясаманского массива представляют собой массивные породы серого цвета, обладающие средне- и мелкозернистым сложением. В поле они образуют невысокие скалистые выступы, характеризующиеся мелкой ромбоэдральной отдельностью.

Минералогический состав их довольно простой. Главными породообразующими минералами являются плагиоклаз, роговая обманка и кварц. Вторичные минералы представлены эпидотом, хлоритом, серицитом, пелитовым веществом, реже карбонатом, рудные же минералы—магнетитом, гематитом. Структура породы гипидиоморфнозернистая.

Количественно-минералогический состав кварцевых диоритов, подсчитанный на интеграционном столике, следующий: плагиоклаз 60—64%, роговая обманка 16—19%, кварц 10—13%, рудный минерал 1—4%; плагиогранитов — плагиоклаз 35—55%, кварц 45—65%, рудный минерал 1—3%.

Плагиоклаз в обоих типах пород образует удлиненные, реже коротко-призматические зерна размерами до 5 *мм*. В кварцевых диоритах они представлены андезином (№№ 36—38), в плагиогранитах состав их варьирует в довольно широких пределах—от олигоклаз-альбита (№ 10—15) до

андезина (№№ 32—34)*. В случае кислых плагиоклазов состав плагиогранитов приближается к тондьемитам. Плагиоклаз характеризуется полисинтетическим двойникованием по альбитовому закону, двойниковые полосы обычно тонкие. Часто плагиоклазы сильно разложены и замещены эпидотом, серицитом, пелитовым веществом и карбонатом.

Роговая обманка является вторым по количеству породообразующим минералом кварцевых диоритов; встречается в виде удлиненных зерен (до 4 *мм*), являющихся идиоморфными по отношению к плагиоклазам. Представлена зеленой разностью, характеризующейся следующей схемой плеохроизма: по Ng — темно-зеленый, Nm — зеленовато-желтый, Np — зеленый. Угол $cNg = 18°$, $2v = -82°$, $Ng - Np = 0{,}021$. Роговая обманка в различной степени подвержена процессу хлоритизации.

Кварц как в кварцевых диоритах, так и в плагиогранитах образует зерна размерами от 0,5 до 5 *мм*, характеризующиеся извилистыми очертаниями. Они резко ксеноморфны по отношению к роговой обманке и плагиоклазу, что позволяет сделать предположение о позднем выделении кварца в процессе кристаллизации пород. Иногда встречаются мирмекитовые срастания кварца с плагиоклазом. Реже наблюдается мелкозернистый кварц (до 0,05 *мм*), который в виде тонких прожилков (до 0,1 *мм*) пересекает все минералы породы.

Эпидот, серицит, хлорит, пелитовое вещество, карбонат встречаются в виде мелких агрегатных скоплений, а иногда тонких прожилков. За исключением хлорита и, реже, карбоната, все остальные минералы развиваются по плагиоклазу.

Магнетит и гематит образуют зерна размерами до 0,5 мм, приуроченные чаще к плагиоклазовым участкам.

Из изложенного выше можно сделать предположение о последовательности выделения минералов. В кварцевых диоритах — плагиоклаз, роговая обманка, кварц; в плагиогранитах — плагиоклаз, кварц.

Для химической характеристики описанных пород в распоряжении автора имеется по одному анализу кварцевого диорита (обр. 83) и плагиогранита (обр. 435, табл. 1), выполненных в химической лаборатории ИГН АН АрмССР аналитиком В. А. Бабаян. В этой же таблице приведены средние составы кварцевых диоритов и тондьемитов по Р. О. Дэли. На фиг. 2 изображена диаграмма, построенная по методу А. Н. Заварицкого [2], где нанесены составы пород, приведенных в табл. 1.

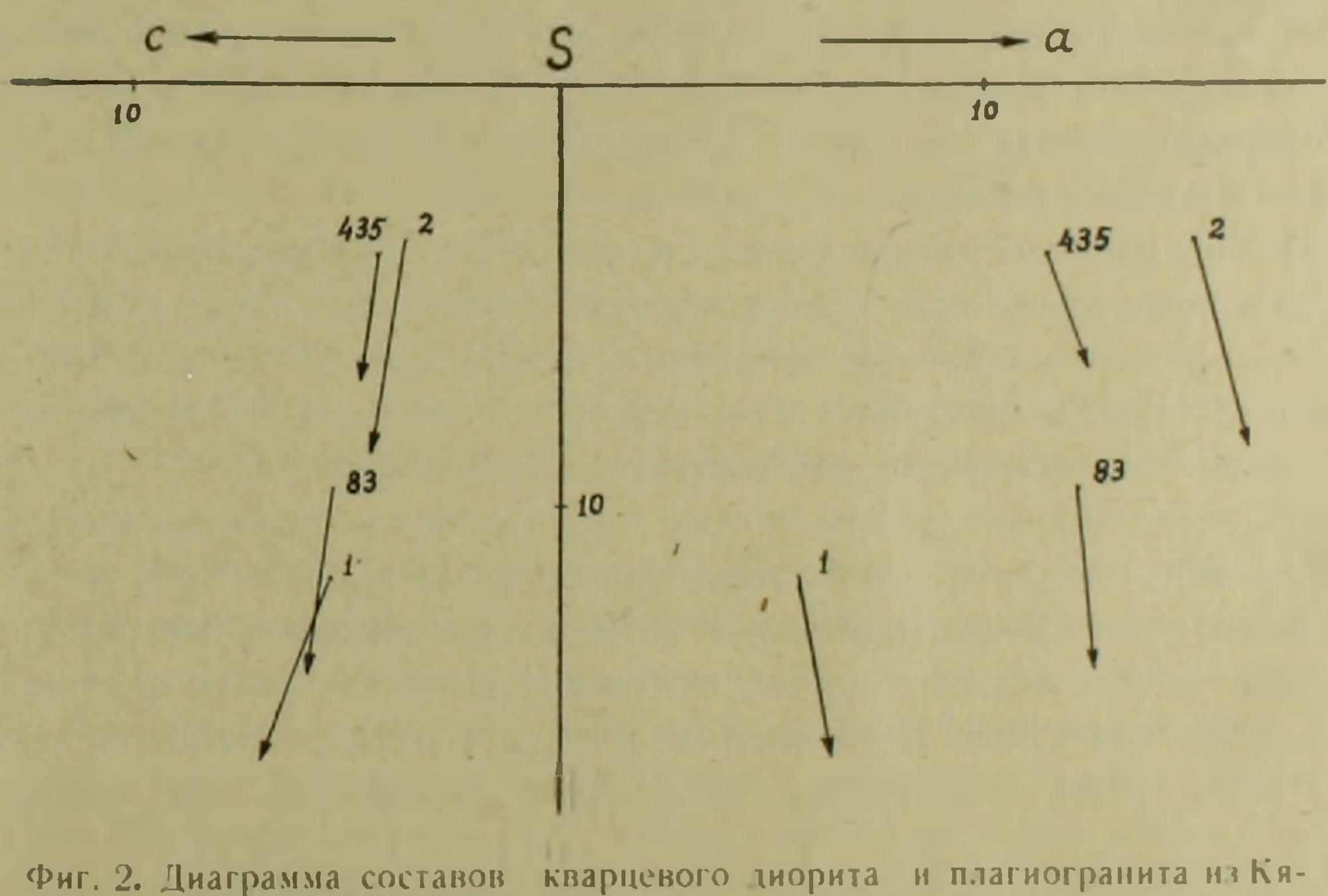
Из диаграммы и таблицы видно, что кварцевый диорит Кясаманского массива отличается от среднего состава кварцевого диорита Р. О. Дэли повышенным содержанием щелочей (*a*) и пониженным содержанием темноцветных минералов (*b*). Плагиогранит отличается от тондьемита Р. О. Дэли несколько повышенным содержанием полевошпатовой извести (*c*), темноцветных минералов (*b*) и кремнекислоты (c) и пониженным содержанием щелочей (*a*) и окиси магния. По содержанию остальных компо-

---

* Определения составов плагиоклазов и 2v роговых обманок сделаны на Федоровском столике.

Таблица 1

Компоненты	Кварцевый диорит		Плагиогранит	
	83	по Дэли	435	по Дэли
SiO_2 . . .	63,30	61,59	71,10	69,30
TiO_2 . . .	0,29	0,66	0,22	0,23
Al_2O_3 . . .	16,78	16,21	15,21	16,81
Fe_2O_3 . . .	2,72	2,54	1,64	0,28
FeO	2,43	3,77	1,22	1,26
MnO . . .	0,05	0,10	0,03	сл.
MgO . . .	2,53	2,80	0,17	1,08
CaO . . .	4,59	5,38	3,89	3,34
Na_2O . . .	4,76	3,37	4,88	6,00
K_2O	0,93	2,10	0,55	1,39
H_2O- . . .	0,20	±1,22	0,20	±0,50
P_2O_5 . . .	0,11	0,26	0,05	0,03
П.п.п. . . .	0,72	—	1,22	—
a	12,2	10,6	11,5	15,0
c	5,3	5,7	4,3	3,6
b	9,4	11,7	4,1	3,7
s	73,1	72,0	80,1	77,7
m′	46,3	41,7	28,3	49,1
s′	3,7	7,7	10,0	12,7
u	81,8	71,1	92,9	86,6



Фиг. 2. Диаграмма составов кварцевого диорита и плагиогранита из Кясаманского массива (по методу А. Н. Заварицкого). 83 — кварцевый диорит; 435 — плагиогранит; 1 — средний состав кварцевого диорита по Дэли; 2 — средний состав тоналемита по Дэли.

кентов наблюдается довольно большое сходство описываемых пород. Оба типа пород имеют явно натриевый характер.

В табл. 2 приведены данные спектральных анализов (в %) тех же образцов кварцевого диорита (83) и плагиогранита (435), выполненных в спектральной лаборатории ИГН АН Армянской ССР аналитиком С. А.

Таблица 2

Элементы	Кварцевый диорит 83	Плагиогранит 435	Средний состав по Виноградову	
			основные породы	кислые породы
Cr	0,003—0,01	0,001	0,03	0,0025
Ni	0,001	0,001	0,016	0,0008
Co	0,001	0,001	0,0045	0,0005
V	0,003	0,003—0,01	0,02	0,004
Zr	0,003—0,01	0,01	0,044	0,03
Cu	0,003	0,003	0,014	0,003
Pb	0,001	0,001	0,0008	0,003
Ag	0,0001	0,0001	0,00003	0,000015
Ga	0,003—0,01	0,003—0,01	0,0018	0,003
Y	0,001—0,003	0,001—0,003	0,0018	0,002
Sr	0,03	0,03	0,044	0,02
Ba	0,003	0,03	0,027	0,083
Li	0,003	0,0003	0,0015	0,007
Be	0,0003	0,0003	0,00015	0,00055

Асланян. Весьма характерны содержания Cr, Ni и Co в пределах тысячных долей процента — факт, указывающий на общность магматического очага кварцевых диоритов и плагиогранитов с породами габбровой формации. По данным А. П. Виноградова [1], кларковые содержания Cr, Ni и Co в основных породах составляют соответственно $3\cdot10^{-2}$, $1{,}6\cdot10^{-2}$ и $4{,}5\cdot10^{-3}$, а в кислых — $2{,}5\cdot10^{-3}$, $8\cdot10^{-4}$ и $5\cdot10^{-4}$. Относительно менее характерны содержания остальных элементов — Ga, Sr, Ba, Li и др

Из всего изложенного можно прийти к следующими главным выводам по Кясаманскому массиву:

1) Кясаманский массив представляет собой пример дифференциации магмы основного состава, крайними кислыми членами которой являются плагиограниты и кварцевые диориты. В возрастном отношении они синхроничны с породами габбро-перидотитовой формации северо-восточного побережья озера Севан, являясь лишь их кислой фацией.

2) Металлогеническая роль этих пород не может быть большой. Оруденения ртути, генетически связываемых с этими породами, будут незначительные*, так как потенциальная возможность основной магмы, кислыми дифференциатами которой являются плагиограниты и кварцевые диориты, небольшая. Если же последние были бы дифференциатами гранитной магмы, тогда можно было бы ожидать промышленные скопления ртути.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 4.1.1962.

* Еще в 1953 г. Т. Ш. Татевосян высказал сомнение о наличии сколь-нибудь значительных скоплений ртути на северо-восточном побережье оз. Севан (устное сообщение).

Ա. Բ. ԱԲՈՎՅԱՆ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ-Ի ՓԱՄԲԱԿԻ ՀԻՄՔԱՅԻՆ ԵՎ ՕԲԼՏՐԱՀԻՄՔԱՅԻՆ ԱՊԱՐՆԵՐԻ ՉԱՆԿՎԱԾԻ ՀԱՐՑԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Քյասամանի զանգվածը գտնվում է Սևանա լճի հյուսիս-արևելյան մասում և մտնում է Հայաստանի օֆիոլիտային գոտու մեջ: Գրականության մեջ նա նկարագրված է որպես գաբբրոյի զանգված, պերիդոտիտ-պիրոքսենիտային փոքր տեղամասերով: Կվարցային դիորիտների առաձին փոքր ելքերը, որոնք նշվում են Քյասաման գյուղից 4—5 կմ հյուսիս-արևելք, համարվում էին ավելի երիտասարդ, քան գաբբրո-պերիդոտիտային ֆորմացիայի ապարները: Այս կվարցային դիորիտների հետ գենետիկորեն կապում են անդիկի հանքայնացումը Սևանա լճի հյուսիս-արևելյան մասում:

Վերջին տարիների ընթացքում հեղինակի կողմից կատարված ուսումնասիրությունները թույլ տվեցին ճշտելու այդ զանգվածի պետրոգրաֆիական կազմը: Պարզվեց, որ զանգվածի արևմտյան փոքր մասը կազմված է կվարցային դիորիտներից և պլագիոգրանիտներից: Ինչպես երևում է Քյասամանի զանգվածի երկրաբանական սխեմայից (գծ. 1), հարավ-արևմուտքից դեպի հյուսիս-արևելք մերկանում են պլագիոգրանիտներ և կվարցային դիորիտներ, գաբբրոներ պերիդոտիտ-պիրոքսենիտային տեղամասերով: Գաբբրոից դեպի կվարցային դիորիտների անցումը կատարվում է աստիճանաբար 35—40 մ տարածության մեջ և բնորոշվում է բծավոր ապարների զարգացմամբ, որոնք ներկայացված են գաբբրո-դիորիտներով և դիորիտներով: Այնուհետև դեպի արևելք կվարցային դիորիտները իր հաշվի կվարցի քանակի ավելացման կորցնում են գունավոր բաղադրամասերը և աստիճանաբար փոխարինվում են պլագիոգրանիտներով: Այս փաստը թույլ է տալիս ենթադրելու, որ պլագիոգրանիտները ածանցյալներն են այն նույն բարդ մագմայի դիֆերենցիացիայի, որի ավելի է կվարցային դիորիտներ, գաբբրոներ, պերիդոտիտներ և պիրոքսենիտներ:

Քյասամանի զանգվածի կվարցային դիորիտները և պլագիոգրանիտները մոխրագույն, հոծ ապարներ են, միջին և մանրահատիկային կառուցվածքով:

Գլխավոր ապար կազմող միներալները հետևյալներն են՝ պլագիոկլազ, հորնբլենդ և կվարց: Երկրորդական միներալները ներկայացված են քլորիտով, էպիդոտով, սերիցիտով, պելիտային նյութով, հազվադեպ՝ կարբոնատով, իսկ հանքային միներալները՝ մագնետիտով և հեմատիտով: Ապարի տրուկտուրան հիպիդիոմորֆահատիկային է:

Քյասամանի զանգվածի կվարցային դիորիտների և պլագիոգրանիտների բիմիական կազմի համեմատությունը, միջին կազմի համապատասխան ապարների հետ, ըստ Ռևելիի, ցույց է տալիս, որ կվարցային դիորիտները բնորոշվում են կրի և մուգ գույնի բաղադրամասերի, իսկ պլագիոգրանիտները ալկալիների ցածր պարունակությամբ:

Այսպիսով, կարելի է հանգել հետևյալ եզրակացությունների:

1. Քյասամանի զանգվածը իրենից ներկայացնում է հիմքային կազմ ունեցող մագմայի դիֆերենցիացիայի օրինակ, որի ծայրագույն թթու անդամ-

ները հանդիսանում են պլագիոգրանիտները և կվարցային դիորիտները։ Վերջիններս հասակային սնսակետից սինխրոնիկ են օֆիոլիտային ֆորմացիայի ապարների հետ և հանդիսանում են նրանց բիոտ ֆացիան։

2. Այդ ապարների մետալոգենիական դերը մեծ լինել չի կարող։ Անդիկի հանքայնացումը, որը գենետիկորեն կապված է այդ ապարների հետ, աննշան կլինի, քանի որ հիմքային մագմայի պոտենցիալ հնարավորությունները, որի բիոտ դիֆերենցիատները հանդիսանում են պլագիոգրանիտները և կվարցային դիորիտները, փոքր են։ Եթե վերջիններս լինեին բիոտ մագմայի դիֆերենցիատներ, ապա այն ժամանակ կարելի էր սպասել անդիկի արդյունաբերական կուտակումներ։

ЛИТЕРАТУРА

1. **Виноградов А. П.** Закономерности распределения химических элементов в земной коре. Геохимия, № 1, 1956.
2. **Заварицкий А. Н.** Введение в петрохимию изверженных горных пород. Изд. АН СССР, 1950.
3. **Кашин С. А.** Медно-титаномагнетитовое оруденение в основных интрузивных породах Урала. Тр. ИГН АН СССР, вып. 91, сер. рудных месторождений (9), 1948.
4. **Пиджян Г. О.** Ртутное оруденение северо-восточного побережья озера Севан. Изв. АН АрмССР, сер. геол. и геогр. наук, т. X, № 3, 1957.