

ПЕТРОГРАФИЯ

Т. Ш. Татевосян

Эклогитоподобные метаморфические сланцы
Амасийского района Армянской ССР

Летом 1947 года при изучении (по заданию Геологического института АН Армянской ССР) основных и ультраосновных пород Амасийского района нами были встречены метаморфические сланцы, обогащенные гранатом. Эти сланцы обнажаются примерно в 3 км севернее районного центра, в холмистой местности, где имеются небольшие интрузивные тела основных и ультраосновных пород верхнемелового возраста. Они сопровождаются обнажениями гранатовых и роговообманково-плагиоклазовых метаморфических сланцев.

Обнажаются эти породы в виде небольшого холма г. Инак в ядре антиклинали под трансгрессивно налегающими на них туронскими вулканогенными породами. По мнению исследователей, эти метаморфические сланцы являются наиболее древними породами офиолитового пояса Армянской ССР.

Возраст их на существующих геологических картах К. Н. Паффенгольца показан как кембрийский-докембрийский, но в текстовой части ссылака относительно этого участка отсутствует.

Метаморфические сланцы по внешнему виду представляют среднезернистые, сильно рассланцованные породы темнозеленого и серо-зеленого цветов.

Темнозеленые разновидности состоят из обыкновенной роговой обманки, плагиоклаза, граната и ничтожного количества биотита, причем сильно преобладает роговая обманка, а плагиоклаз и гранат участвуют как второстепенные составные части. Все компоненты породы равномерно зернистые.

Серо-зеленоватые гранатовые (эклогитоподобные) сланцы состоят из граната, роговой обманки, кварца и полевого шпата. Гранат в этих сланцах образует крупные порфиروбласты диаметром до 2—3 см.

Темнозеленые роговообманковые сланцы на северном склоне г. Инак в привершинной части ее граничат с габбро-диоритовыми породами, состоящими из лабрадора, диопсида, энстатита и роговой обманки. Эти породы были описаны нами в очерке по петрографии Амасийского района [3].

Граница метаморфических сланцев и габбровых пород не резкая и производит впечатление постепенного перехода. С юга роговообманковые сланцы то постепенно, то резко переходят в гранатовые, более светлые разновидности с полосатой текстурой. Последние, в свою очередь, гравичат с метаморфизованными вулканогенными породами турона.

В привершинной части г. Инак сланцы прорываются сильно серпентинизированными ультраосновными породами, выступающими в виде скал среди сланцев. Возможно, что эти небольшие выходы ультраосновных пород являются отпрысками той ультраосновной интрузии, которая обнажается рядом с габброидной интрузией. Скорее же всего мы имеем здесь то обыкновенное взаимоотношение габбро и перидотита, что и почти всюду в офиолитовом поясе Армянской ССР, где габбровые и перидотитовые мелкие тела взаимно содержатся одни в других. Различие только в том, что вместо свежей габбровой массы мы имеем на г. Инак регионально измененные разности—роговообманковые сланцы, а содержащиеся в них небольшие тела перидотита переродились в серпентинит.

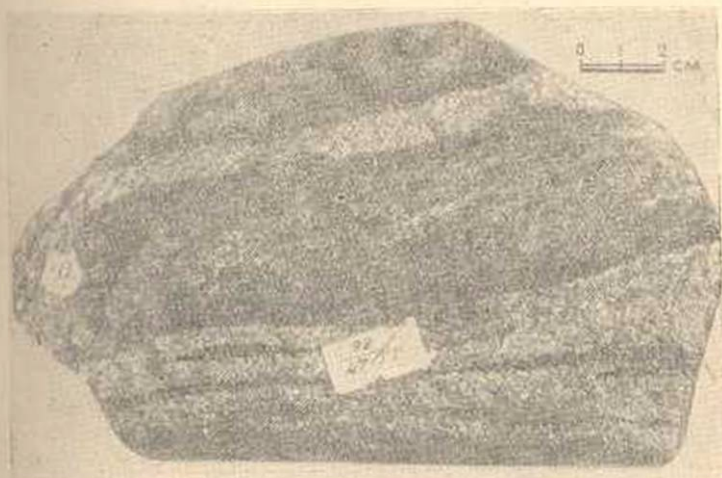
В обеих разновидностях этих сланцев ясно выражена сланцеватость, обусловленная параллельным расположением сплюснутых кристаллов роговой обманки. Порода переходит при этом в роговообманковый сланец.

Простирание слоистости сланцев широтное, с крутым падением на север. На южных и юго-западных склонах вершины Инак некоторые пачки гранатовой разновидности сланцев сильно напоминают эклогитовые породы, однако, по своему составу отличаются от них и приближаются к гранатовым роговообманковым сланцам. Гранатовые сланцы обнаруживают следующий минералогический состав: роговая обманка, гранат, кварц и небольшое количество слюды. Некоторые пачки эклогитоподобных сланцев сильно обогащены гранатом, составляющим примерно 20% объема породы. Эти сланцы местами обнаруживают полосатую текстуру, причем светлые, неравномерной мощности полосы состоят из кварца и граната (фиг. 1).

Эклогитоподобные сланцы подверглись повторному тектоническому воздействию, в результате чего образовались мелкие складки и морщинки, хорошо выраженные в полосатых разновидностях этих пород (фиг. 2). На плоскостях отдельностей этих эклогитоподобных сланцев в процессе выветривания рельефно выступают кристаллы граната, образуя грубошероховатую поверхность (фиг. 3). Размер гранатовых кристаллов в таких сланцах колеблется в пределах от 1 до 3 см. Кристаллы эти обыкновенно представлены неполно развитыми ромбическими додекаэдрами, которые иногда деформированы.

Изучение гранатовых кристаллов показало следующее. Форма кристаллов граната вполне соответствует указаниям В. И. Вернадского [1], согласно которым гранаты в метаморфических породах имеют форму ромбического додекаэдра. Грани слегка исстрихованы

и заметны следы неясной отдельности. Излом неровный, со стеклян-ным блеском. Твердость до 7, 7, удельный вес 3, 7, показатель прелом-ления 1, 7—1, 8. В шлифе гранат имеет винно-розовый цвет; изотропен,



Фиг. 1. Полосатая текстура эклогитоподобного гранатового сланца, 0,4 натуральной величины.

с высоким рельефом. Заметны следы отдельности, параллельные друг другу по всему зерну граната. Контуры кристаллов большей частью округленно-изометриче-ские.

Гранатовые зерна содержат, в виде вклю-чений, единичные зерна рудного минерала или мелкую массу руд-ного вещества, которая развивается по трещи-нам граната, а также мелкие зерна кварца, до-казывающие, что эти гра-наты не магматического происхождения, а явля-ются результатом реги-онального метаморфизма габброидных пород.

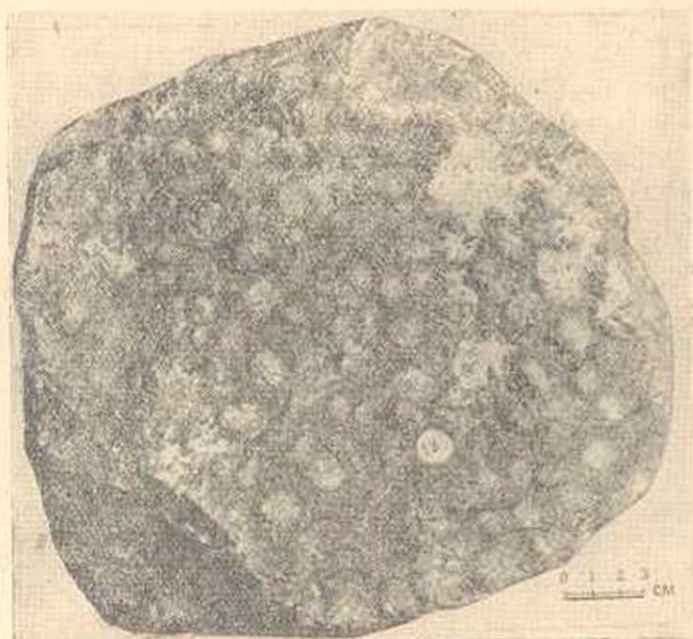
Химический состав граната (аналитик А. Пет-росян) приведен в табл. 1.

Формула минерала приведена на стр. 130.¹

¹ При пересчете принято, что около 4—5% SiO_2 представляет примесь квар-ца в гранате.



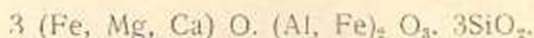
Фиг. 2 Мелкие складки в полосатых разновид-ностях эклогитоподобных сланцев, $\frac{2}{3}$ натураль-ной величины.



Фиг. 3. Эклогитовообразный сланец с выступающими гранатами на поверхности, 0,4 натуральной величины.

Таблица 1

	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	Сумма
Вес %	40,33	19,50		6,54	23,45	3,49	6,07	99,38
мог. код.	671	191		41	325	63	150	



Анализ этот показывает, что наш гранат представлен альмандином, содержащим в виде изоморфной подмеси молекулы как пиропа, так иgrossуляра.

Перейдем теперь к микроскопическому описанию метаморфических пород.

Роговообманковые сланцы под микроскопом имеют гранобластовую структуру. Главная масса породы (80 %) состоит из удлиненно-призматических трещиноватых зерен свежей роговой обманки, размером от $1 \times 0,5$ до 2×1 мм в среднем. По оптическим константам она определяется как обыкновенная роговая обманка.

В разрезах, параллельных плоскости оптических осей, плеохроизм роговой обманки очень резкий, а именно: цвет по Ng—густой

сине-зеленый, неравномерный, по Nr —светложелтый, $Ng-Nr=0.020$, угол $cNg=17-18^\circ$.

В разрезах, перпендикулярных острой биссектрисе, плеохроизм четкий, окраска по Nm —слабая сине-зеленоватая, по Nr —зеленовато-желтая, $2V$ в пределах $70-72^\circ$. Знак минерала отрицательный.

После роговой обманки значительное место занимают в шлифе свежие, но деформированные зерна плагиоклаза. Последний имеет невысокий рельеф, показатель преломления света несколько выше, чем показатель канадского бальзама; оптический знак положительный; $2V$ около 70° . Угол максимального симметричного погасания определен на Федоровском столике ускоренным методом, и получено значение $cNr=23^\circ$ в зоне $\perp (010)$. Все это позволяет отнести плагиоклаз к андезину.

Помимо плагиоклаза в породе имеются и зерна кварца, которые вместе с роговой обманкой включены в плагиоклазовые зерна. Наблюдается также и обратное явление, когда крупные зерна кварца содержат мелкие включения плагиоклаза. Кварцевые зерна заполняют промежутки между кристаллами роговой обманки.

Из второстепенных минералов встречается бесцветный циюзит в виде мелких, удлинённых, часто бесформенных зерен и в виде включений в роговой обманке или в кварце. Циозит обнаруживает следующие свойства: рельеф высокий, погасание прямое, удлинение по Nm , плоскость оптических осей перпендикулярна удлинению, интерференционные окраски первого порядка и аномальные, $Ng-Nr=0.012$, $2V=40-56^\circ$, дисперсия не заметна.

Химический состав роговообманкового сланца и габброидных пород в контакте с этими сланцами приведен в табл. 2. Сопоставление этих анализов показывает значительное сходство химического состава габбро и сланцев. Некоторая разница в содержании SiO_2 может объясняться отбором породы (на химический анализ был дан не средний, а случайный образец.)

Эклогитоподобные гранатовые сланцы под микроскопом имеют следующий состав: гранат, роговая обманка, кварц и сильно плеохроничный биотит без плеохроничных дворинок. Главную роль играют роговая обманка и гранат, которые подробно описаны выше. Структура этой разновидности амфиболитов порфиробластическая; порфиробласты представлены гранатом.

Касаясь вопроса о генезисе вышеописанных пород, можно, исходя из вышеприведенного описания, сделать следующие выводы.

1. Метаморфические породы Амасийского района на участке распространения основных и ультраосновных пород являются результатом динамо-метаморфизма габброидных пород. Это подтверждается: а) явным сходством химического состава габброидных пород и сланцев и б) почти совершенной чистотой граната.

Здесь имеется в виду указание П. Эскола [4] и других, что

Таблица 2

№№ Обр.	Обр. 83		Обр. 92		Обр. 416		Обр. 417	
	вес %	мол. кол.	вес %	мол. кол.	вес %	мол. кол.	вес %	мол. кол.
SiO ₂	44,80	746	55,34	921	48,76	811	40,64	675
TiO ₂	0,40	—	—	—	0,30	004	—	—
Al ₂ O ₃	19,79	194	22,77	224	18,34	179	20,22	198
Fe ₂ O ₃	5,15	033	5,05	031	7,36	046	10,38	035
FeO	7,41	133	6,95	096	—	—	—	—
CaO	13,02	232	56,0	100	13,31	238	18,35	329
MgO	9,20	230	2,46	063	7,75	194	7,20	180
Na ₂ O	—	—	—	—	0,22	003	0,40	—
K ₂ O	—	—	—	—	0,98	010	—	—
H ₂ O	—	—	0,18	078	—	—	14,0	078
Сумма	99,77	1568	100,65	1513	99,02	1485	98,59	1495

Примечание: Обр. 83. Роговообманковый сланец с ничтожным содержанием плагиоклаза.

Обр. 92. Гранатовый эклогитоподобный сланец.

Обр. 416. Среднезернистое габбро.

Обр. 417. Экзиститово-роговообманковое габбро, слегка измененное.

гранаты, возникшие за счет осадочных образований, постоянно содержат мелкие включения других минералов.

2. Д. С. Коржинский [2], затрагивая проблему эклогитов, приводит установленный Эскола факт, что в докембрийских кристаллических щитах эклогиты отсутствуют и что, наоборот, они встречаются лишь среди послекембрийских метаморфических толщ, особенно же часто — в альпийских складчатых комплексах. Приводя дальше ряд других геологических критериев, Коржинский приходит к выводу, что эклогиты приурочены к геологическим комплексам умеренной глубинности и отсутствуют в наиболее глубинных комплексах.

Наши наблюдения относительно геологической обстановки описываемых амфиоболитов говорят в пользу взгляда Коржинского, и нам представляется, что вышеописанные эклогитоподобные метаморфические сланцы Амасийского района скорее имеют гипабиссальное происхождение и приподняты последующими горообразовательными движениями, а также интрузией ультраосновных пород.

3. Наблюдаемые местами постепенные переходы габброидных пород к метаморфическим сланцам, а также сравнительно малозмененные габброподобные области и участки в пачках сланцев, также подтверждают происхождение сланцев за счет габброидных пород.

4. Кембрийский-докембрийский возраст вышеописанных пород в настоящее время нельзя считать доказанным. Скорее можно думать, что описанные нами эклогитоподобные сланцы Амасийского района

имеют третичный возраст и являются результатом интенсивного диамагматермального метаморфизма верхнемеловых габброидных пород.

Институт геологич. наук
АН Армянской ССР

Поступило 14 II 1951

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Вернадский В. И. и Курбатов С. М.—Земные силикаты, алюмосиликаты и их аналоги, 1937.
2. Коржинский Д. С.—Факторы минеральных равновесий и минералогические фации глубинности. Тр. ИГН АН СССР, вып. 12, 1940.
3. Татевосян Т. Ш.—К петрографии основных и ультраосновных пород Амасийского района Арм. ССР. Изв. АН Арм. ССР (физ.-мат., естеств. и техн. науки) III, № 2, 1950.
4. Эскола П.—Минеральные фации горных пород, 1936, Ленинград. Машинопись. Переводы по геологии и полезным ископаемым. НКТП, Главное геологическое управление, Центральная геологическая библиотека, Информационно-массовый сектор.

Գ. Շ. Թադևոսյան

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԱՄԱՍԻԱՅԻ ՇՐՋԱՆԻ ԷԿԼՈԳԻՏԱՆՍԱՆ ՄԵՏԱՄՈՐՓԱՅԻՆ ԹԵՐԹԱՔԱՐԵՐԸ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

1947 թ. տմոսնը Ամասիայի շրջանում մերկացող գերհիմքային ապառների ինտրուզիաների ուսումնասիրության ժամանակ Ինակ-սար կոչված վայրում մենք հանդիպեցինք դրանատներով հարուստ մետամորֆային թերթաքարերի, որոնց առաջին անգամ նկատել է Կ. Ն. Պաֆֆենհոլցը, և որն այդ ապառների հասարկ իր կազմած դեոլոգիական քարակների վրա չույց է ավել որպես կեմերյան-մինչկեմերյան:

Նկարագրվող թերթաքարերը մերկանում են Ամասիայի շրջանի Դաշ-քյոթի գյուղից 3 կմ դեպի հյուսիս, Ինակ-սար բլուրի գագաթում և կազմում են անտիկլինալի միջուկային մասը: Թերթաքարերը տրանսգենիվ կերպով պատած են տուրանի հրաբխածին ապառներով:

Արաաքին տեսքով այդ թերթաքարերը միջառաիկ, կանաչավուն, խիստ շերտավորված ապառներ են և ներկայացված են երկու ենթատեսակներով, այն է՝

ա) մուգ-կանաչավուն, բազկացած սովորական հորնրլենտից, պլազի-ակազից, բիոտիտի ու դրանատի աննշան քանակություներով:

բ) բաց-կանաչավուն, էկլոգիտանման դրանատային թերթաքարեր՝ բազկացած հորնրլենտից, դրանատից, կվարցից, գաշտային չպատից և փայլարի աննշան քանակություներով:

Այս վերջին տեսակի թերթաքարերում դրանատի քանակություներ կազմում է ապառի մասայի շուրջ 20 տոկոսը, Դրանատը ներկայացված է ալմանդինի պարֆիրոբրատիկ բյուրեղներով: Բյուրեղների չափերը տատանվում են 1—2 մմ մինչև 2—3 մմ:

Մետամորֆային թերթաքարերի շերտավորման հարթությունն ունի գրեթե ուղղաձիգ անկում, աննշան թեքված լինելով դեպի հյուսիս, իսկ տարածման ուղղությունն է արևելքից-արևմուտք:

Դեպի հյուսիս թերթաքարերն աստիճանաբար անցնում են վերին կավձի հասակ ունեցող դարբոններին: Անցման աստիճանականությունը պարզ չի գիտվում՝ լանջերը գելուվիալ առաջացումներով պատված լինելու հետևանքով, բայց թերթաքարերի մեջ հանդիպում ենք ալիպիսի մասերի, որոնք համեմատաբար քիչ են փոփոխված և հիշեցնում են հարևան դարբոնները:

Ինակ-սարի զազաթային մասում թերթաքարերը պատվում են սերպենտինացված գերհիմքային ապառների ելքերով:

Բնությունն առնելով նկարագրվող թերթաքարերի տեղադրման պայմանները, քիմիական ու միներալոգիական կազմը և այն համեմատությունն մեջ դնելով հարևան հիմքային, դարբոնային ապառների հետ՝ թերթաքարերի գեներացիա ու հասակի մասին հանգում ենք հետևյալ եզրակացությունների՝

1. Ամասիայի շրջանի մետամորֆային թերթաքարերը հանդիսանում են այդ շրջանի վերին կավձի հասակի դարբոնների զինամոտերմալ մետամորֆիզմի հետևանք: Այդ ենթադրությունը հաստատվում է՝ ա) թերթաքարերի տեղադրման պայմաններով և փոխադարձ հարաբերությամբ, զեպի դարբոնները, բ) դարբոնների ու թերթաքարերի քիմիական կազմի որոշակի նմանությամբ, և գ) թերթաքարում գտնվող գրանատների զգալի մաքրությամբ:

Մենք այստեղ նկատի ունենք Պ. Էսկուլայի այն դիտողությունը, որ նստվածքային ապառների մետամորֆիզմից առաջացած գրանատները առվորաբար պարունակում են զանազան միներալների ներփակումներ. մեղ մոտ գրանատներում եղած ներփակումները ներկայացված են այն պաղիոկլադների բեկորներով, որոնցից նրանք առաջացել են:

2. Համեմատության մեջ դնելով մեր կողմից ուսումնասիրվող թերթաքարերը Դ. Կոբժինսկու և Պ. Էսկուլայի ուսումնասիրած նմանօրինակ ապառների հետ, և նկատի ունենալով մեր կատարած դաշտային դիտողությունները, գալիս ենք այն եզրակացության, որ Ամասիայի մետամորֆային թերթաքարերն ունեն կիսախորքային առաջացում և վեր են բարձրացել լեռնակազմական պրոցեսների հետևանքով:

3. Ամասիայի մետամորֆային թերթաքարերն, ըստ երևույթին, ոչ թե կեմբրի-միլնզեմբրի հասակն ունեն, այլ հետևանք են վերին կավձի հասակի դարբոնների զինամոտերմալ մետամորֆիզմի, որ տեղի է ունեցել երրորդական դարաշրջանում: Թերթաքարերի դարբոններից առաջացած լի-նելն ապացուցվում է այդ ապառների ինչպես քիմիական կազմի նմանությունը, նույնպես և տեղադրման պայմաններով և թերթաքարերից դեպի դարբոններն աստիճանաբար անցնելու փոխհարաբերությամբ: