

ПЕТРОЛОГИЯ ПАЛЕОЗОЙСКОГО МЕТАМОРФИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА АХУМСКОГО КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО МАССИВА

© 2016 г. В.А. АГАМАЛЯН

*Институт геологических наук НАН РА
0019 Ереван, пр. Маршала Баграмяна 24а, Республика Армения
Поступила в редакцию 09.03.2016 г.*

В статье впервые публикуются петрографическая характеристика, петрохимические и геохимические особенности метаморфического комплекса Ахумского и Асрикского выходов герцинского кристаллического фундамента Сомхето-Карабахской тектонической зоны Южного Кавказа. На этом основании рассматриваются условия осадконакопления исходных отложений сланцев, как образованных за счет метаморфизма песчано-глинистых отложений с примесью кремния, а также установлены условия метаморфизма герцинского фундамента, соответствующие кварц-альбит-мусковит-биотитовой субфации эпидот-амфиболитовой фации. Впервые рассмотрены выявленные палеозойские офиолиты в пределах Ахумского массива.

Введение

Настоящая статья является органическим продолжением статьи (Агамалян, 2015), где была представлена детальная геология Ахумского и Асрикского массивов с представлением крупномасштабной геолого-петрографической карты, разрезов и стратиграфической колонки. Сведения о петрологических особенностях палеозойского фундамента СВ Армении были помещены в рукописной работе автора (Агамалян, 1998). Данная работа является первым систематическим исследованием петрологии Ахумского массива, где приводятся петрографическое описание слагающих свит метаморфических сланцев, их структурно-тектурные особенности, количественно-минеральный состав и химический состав с нанесением на петрохимическую диаграмму для осадочных пород по определению протолитов метаморфических пород по Симонену-Предовскому (Предовский, 1980). Добавлена также геохимическая характеристика палеозойского метаофиолита с ICP-XRF анализом, выполненным в Австрии Францем Майрингером в Зальцбургском университете рентгено-флуорисцентным методом на приборе Bruker Instrument S4 Explorer с Rh-трубкой мощностью в 4 kW.

Общие сведения

Герцинский кристаллический фундамент обнажается на территории Армении в ядре Бердского антиклинория Сомхето-Карабахской тектонической зоны, слагая Ахумский кристаллический массив и небольшой выход по соседству по реке Асрик в Азербайджане, а также Локский, Храмский и Дзирульский массивы в Грузии. Указанные кристаллические массивы являются выходами герцинского фундамента южной части Евразии. В геологическом описании Ахумского массива (Агамалян, 2015), по ре-

зультатам детального картирования и составления послойных разрезов сланцевая толща была подразделена на 4 свиты, названные по литологическому составу: свита микрогнейсов, свита мусковит-кварцитовых сланцев, свита графитоносных сланцев и метаофиолитовая свита. Ниже приводятся петрографическая характеристика, петрохимия, геохимия и метаморфизм пород герцинского фундамента. Сланцы Асрикского массива идентичны сланцам Ахумского массива и специально характеризуются лишь на петрохимической диаграмме (рис.1) для сравнения со сланцами Ахумского массива

Петрография

Свита микрогнейсов. В пределах этой свиты выделяются следующие разности: а) кварц-плагиоклаз-мусковитовые и б) кварц-плагиоклаз-хлоритовые микрогнейсы, которые проявляют взаимные переходы. Текстура пород параллельно-кристаллическая, размер зерен колеблется от 0,1 до 0,3мм. Структура лепидобластовая.

Таблица 1

Количественно-минеральный состав микрогнейсов (объ.%)							
Обр.	Кв	Пл	Му	Хл	Бт	Гф	Рудн.
2753	64	20	15	1	-	+	-
2744	61	25	10	2	-	-	2
2785	65	20	10	1	2	2	-
2762	40	25	20	-	-	-	10
2774	54	12	7	-	-	-	-
2782	48	20	15	7	8	2	-
2783	58	7	35	-	-	-	-
2786	45	-	-	-	-	-	5
2788	94	-	-	-	1	-	2
2820	15	14	30	-	-	-	-
2832	60	-	20	-	-	-	-
2833	65	-	25	5	-	-	-
2761	43	15	20	15	-	2	-
2759	32	40	15	10	-	-	3
2792	73	10	5	-	-	-	2
2793	30	65	-	5	-	-	-
2798	15	30	20	15	-	-	-
3290	80	5	15	-	-	-	-
2760	30	18	-	45	5	-	2

Имеются выделения округлой формы и мелкочешуйчатого строения, огибаемые основной тканью сланца, придающие породе порфиروبластовый облик, в котором порфиробласты сложены смесью тонкочешуйчатого серицита, хлорита, часто новообразованиями альбита и смеси альбита и

мусковита. Главные минералы представлены кварцем, мусковитом, альбитом, хлоритом и биотитом.

Псевдоморфозы выполнены серицитом, хлоритом и карбонатом. В некоторых шлифах присутствует биотит. В качестве примеси присутствует графитовая пыль, которая образует извилистые плейчатые скопления.

Акцессорные минералы представлены в виде мелких округлых выделений циркона, апатита размером 0,1мм, реже рутила - до 0,2мм, а также зернами пирита, лимонитизированные выделения которого достигают до 2мм. Количественно минеральный состав пород свиты микрогнейсов приводится в табл. 1.

Свита мусковит-кварцитовых сланцев. От микрогнейсов сланцы этой свиты отличаются более однородным сложением и отсутствием кварцевых и полевошпатовых прослоев, а от графитонесных сланцев более светлой окраской. В западной части массива эти сланцы развиты на склонах горы Ковасар. Сланцы свиты имеют слоисто-кристаллическую текстуру; структура гранобластовая. В минеральном составе доминирует кварц полигональной формы, присутствует также мусковит, дающий отдельные чешуйки 0,2-0,3мм и сегрегационные прослои шириной 0,2 - 0,5мм. В некоторых шлифах встречены мелкие зерна андалузита, пропитанные углистым веществом. Последнее наблюдается обычно в рассеянном состоянии в виде дисперсных частиц, изредка собирающихся в комки. Акцессорные минералы представлены окатанными зернами циркона размером 0,01-0,1мм, апатита с многими округлыми газово-жидкими включениями и рудным минералом. Количественно-минеральный состав мусковит-кварцитовых сланцев приводится в табл. 2.

Таблица 2

Количественно-минеральный состав мусковит-кварцитовых сланцев (объ.%)

Обр.	Кв	Му	Сц	Хл	Гф	Рудн
2766	73	12	10	2	2	1
2779	77	10	7	3	2	1
2794	95	-	5	-	-	-
2829	71	19	7	3		
2831a	87	7	4	—	1	0,5
2843	75	5	14	6		
3278	75	10	15	7		
3268	68	10	5	15		2
3259	57	38	-	-		5
3272	93	5				2

Свита графитонесных мусковит-кварцевых сланцев. В пределах Ахумского массива графитонесные кристаллические сланцы образуют стратифицированный маркирующий горизонт мощностью до 120м. Текстура у них слоисто- кристаллическая, иногда линейно-кристал-

лическая, иногда с линейностью и с выделениями размером до 3мм. Цвет - черный или стальной-серый. От обилия углистого вещества порода пачкает руки. Невооруженным глазом заметны кварц, мусковит, бугорки и мелкие пятна. Андалузит отмечается в шлифе 2779. Некоторые участки сильно обогащены углистым веществом (до 30%) (на месте ответвления р.Ахум на сс.Карнут и Сугют). Под микроскопом порода имеет параллельно-кристаллическую, плейчатую или пятнистую микротекстуру. Структура у них гранобластовая, лепидо-гранобластовая и порфириобластовая. Порфириобласты представлены округлыми или таблитчатыми выделениями размером 1-3мм, выполненными скоплениями тонкочешуйчатых агрегатов хлорита либо смеси хлорита и серицита, нередко частично или нацело замещены кварцем. Основная ткань породы сложена параллельно-кристаллическими агрегатами гранобластового кварца с кристаллами размером от 0,1 до 0,3мм, чередующимися со скоплениями мусковита, густо пропитанными непрозрачной графитовой пылью в тесном срастании с чешуйками хлорита и биотита. Здесь биотит находится в очень тесном срастании с мусковитом в виде более мелких (0,1-0,3мм) чешуек, обычно хлоритизированных. Хлорит имеет апобиотитовую природу, в то же время он является главным заполнителем порфириовых скоплений. Углистое вещество является мелко-дисперсным, концентрируется в изогнутых слюдистых сегрегационных полосах, нередко образуя сплошные непрозрачные прослои до 0,5 мм. Акцессорные минералы представлены мелкими округлыми зернами циркона и апатита размером от 0,01 до 0,1мм, турмалин образует короткопризматические зерна с сине-желтым плеохроизмом. Из табл. 3 видно, что некоторые из описываемых пород являются фактически кварцитами со смесью слюд, хлорита и углистого вещества.

Таблица 3

Количественно-минеральный состав графитоносных сланцев (объ.%)

№бр	Кв	Му	Вт	Хл	Гф	Рудн.	Порф.
2740	60	25			10		5
2750	65	10			20		5
2765	60	25	+	1	14	+	
2752	12	40	+	39	2		6
2803	20	57	10		10		3
2806	77	18			5		-
2824	60	23	+	12	4	1	-
2835	70	10			15	5	-
2836	89	5		+	5	1	-
2842	92	3	+		5		

М е т а о ф и о л и т ы. В составе метаофиолитового комплекса Ахумского кристаллического массива различаются метапироксениты, ме-

табазальты и вулканомиктовые сланцы основного состава. Метапироксениты слагают небольшого размера самостоятельное линзовидное тело, окруженное метабазальтовыми зелеными сланцами. Под микроскопом ультрамафиты имеют нематобластовую структуру. Они состоят из призматических кристаллов бесцветного тремолита размером до 5х1мм, имеющих радиально-сноповидное расположение. Угловатые промежутки между ними выполнены чешуйчатыми сростаниями талька и антигорита. Тремолит частично замещен мелкозернистым вторичным карбонатом, либо образует сеть секущих прожилков. Тремолит составляет 75%, тальк - 21%, антигорит - 4%, при этом карбонат по тремолиту местами может составлять до 30%. Метабазальты представлены темно-серо-зелеными мелкокристаллическими сланцами. Под микроскопом имеют нематобластовую структуру без порфировых выделений и состоят из мелких (0,3мм) призматических кристаллов сине-зеленого амфибола (42%), мелких зерен желтоватого эпидота (35%) и альбита (20%), а также зернистых выделений сфена и единичных выделений апатита шестоватой формы. Угадываются признаки первичной афировой микродолеритовой структуры.

Вулканомиктовые сланцы основного состава окрашены в более светлые тона зеленого цвета. Они содержат кварц (30%), альбит (35%), хлорит (35%), либо кварц (25%), серицит (20%), хлорит (55%); имеют гранолепидобластовую структуру. Хлорит слагает основную ткань сланца и содержит участки и включения гранобластового кварца и изометричных скоплений серицитовых агрегатов. Вулканомиктовые сланцы, возможно, являются первично кремнево-гидрокластическими образованиями. С ними переслаиваются единичные слои метакремниевых железисто-серицитовых кварцитовых сланцев гранобластовой структуры с мелкими округлыми ожелезненными реликтами. Сочетание метаультрамафита с зелеными сланцами метавулканитового характера позволяет высказаться в пользу наличия фрагмента метаморфизованной офиолитовой пластины палеозойского возраста. Метаморфизм и дислоцированность офиолитов находится в одинаковой степени и в едином плане со сланцевым комплексом Ахумского массива, что позволяет впервые выделить офиолиты герцинского возраста в пределах кристаллического фундамента Сомхето-Карабахской тектонической зоны.

Петрохимия

Химические составы сланцев отдельно для Ахумского (NN 1-9) и Асрикского (NN 10-14) массивов герцинского кристаллического фундамента приводятся в табл. 4 в порядке возрастания содержаний окиси кремния. Простое рассмотрение весовых процентов окислов в метапелитовых сланцах без петрохимической обработки показывает значительные содержания окиси калия в слюдяных сланцах и его ничтожные содержания в метаофиолитовых сланцах (NN 1-5). В то же время мусковит-кварцитовые и графитоносные сланцы характеризуются очень низкими содержаниями окиси натрия, тогда как микрогнейсы и метаофиолиты (за исключением

образца ультрамафита 2801) обладают заметными содержаниями окиси натрия. Это свидетельствует о более зрелом составе исходных осадков свит мусковит-кварцевых и графитоносных сланцев с полным разложением плагиоклаза с удалением окиси натрия при литогенезе осадков. Сравнительно низкие содержания окиси глинозема при экстремально высоких и высоких значениях окиси кремния в парасланцах (пробы 2740, 4789) и микрогнейсах (пробы 2823, 2753) связаны скорее всего со значительной ролью первичного кремния в исходных осадках, чем с преобладанием чисто кварцевых терригенных зерен.

Таблица 4

Химический состав сланцев из выступов герцинского кристаллического фундамента

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
№обр.	2760	2801	2805	2752	2826	2833	2740	2753	2823	4798	3226	4792	4789	4793	4795	4797
SiO ₂	45.77	46.04	48.90	51.38	59.00	64.03	79.45	85.80	90.10	51.63	70.00	71.33	79.00	89.67	45.44	89.38
TiO ₂	1.43	н.обн.	2.22	0.07	1.06	0.54	0.37	0.75	0.32	2.10	0.54	0.52	0.37	0.15	1.87	0.15
Al ₂ O ₃	17.78	2.67	15.90	25.00	18.79	18.36	9.17	7.76	4.74	12.34	13.50	13.05	10.07	2.88	28.48	1.31
Fe ₂ O ₃	6.41	0.89	2.63	5.09	4.49	2.80	2.43	1.63	0.27	4.61	0.80	1.47	2.39	1.77	7.81	0.32
FeO	8.49	3.52	10.60	3.20	3.52	2.50	1.92	0.48	0.71	11.38	5.76	3.24	1.16	0.32	1.62	1.16
MnO	0.29	0.01	0.25	0.18	0.07	0.09	0.06	0.03	сл.	0.21	0.22	0.07	0.03	0.28	0.09	н.обн.
MgO	10.31	15.58	9.80	2.92	2.67	3.08	1.33	0.40	0.95	10.34	0.91	1.81	0.85	н.обн.	1.04	0.48
CaO	0.62	9.08	1.90	0.70	0.47	1.29	0.86	0.42	0.27	1.05	2.14	1.26	0.77	2.03	0.75	1.19
Na ₂ O	2.75	2.78	0.26	н.обн.	н.обн.	0.45	н.обн.	1.50	0.62	0.44	0.40	2.30	0.05	0.05	0.20	0.05
K ₂ O	н.обн.	1.13	0.70	4.70	4.75	3.70	2.00	1.12	1.27	0.27	3.40	2.70	3.20	1.80	6.10	1.20
P ₂ O ₅	0.05	0.05	0.04	0.04	0.10	0.10	0.05	0.07	0.11	0.11	0.09	0.23	0.11	0.11	0.23	0.17
LOI	4.91	18.54	6.10	5.86	4.53	3.51	2.91	0.96	0.32	5.96	2.65	2.61	2.56	0.10	6.55	5.19
H ₂ O	0.08	н.обн.	н.обн.	0.17	0.47	н.обн.	0.02	н.обн.	н.обн.	0.17	0.16	0.17	н.обн.	0.05	0.60	0.10
S _t	1.03	0.01	сл.	н.обн.	0.02	сл.	0.26	н.обн.	сл.	н.обн.	0.03	н.обн.	н.обн.	1.43	н.обн.	н.обн.
Сумма	99.92	100.30	99.30	99.31	99.94	100.45	100.83	100.92	99.68	100.61	100.60	100.76	100.56	100.64	100.78	100.70

Опись анализов: (№ № 1-9) Ахумский массив: 1 - обр.2760, порфиритоид плагиоклаз-кварц-хлоритовый, линза в слюдяных сланцах в 150м на ЮЗ от коч.Ханум; 2 - обр.2801, тальк-тремолитовый метаортопироксенит, линза в сланцах в 1.5км на 3 от коч.Ханум; 3 - обр.2805, сланец кварц-серицит-хлоритовый, в 1.7км на 3 от коч.Ханум; 4 - обр.2752, кристаллический сланец черный. кварц-хлорит-мусковит-графитоносный, в 150м на ЮЗ от коч.Ханум; 5 - обр.2826, кристаллический сланец кварц-хлорит-мусковитовый, в 0.4км на СВ от г.Инак; 6-обр.2833, кристаллический сланец хлорит-кварц-мусковитовый; 7 - обр.2740, кристаллический сланец черный. графитоносный хлорит-мусковит-кварцевый, коч.Ханум; 8 - обр.2753, микрогнейс мусковит-альбит-кварцевый, в 0.4 км к ЮЗ от коч.Ханум; 9 - обр.2823, серицит-кварцевый кристаллический сланец, белый, в 0.8км на В от г.Инак, (№ № 10-14) Асрикский массив: 10 - обр.4798, порфиритоид

кварц-альбит-хлоритовый, в 6 км на Ю от с.Айгедзор (ущ.р.Асрик); 11 - обр.3226, сланец черный, графитоносный, кварц-серицит-хлоритовый, там же. 12 - обр.4792 микрогнейс кварц-полевошпатово-хлорит-мусковитовый, ущ. Асрик в 6.2 км на Ю от с.Айгедзор; 13 - обр.4789, кристаллический сланец кварц-хлорит-серицитовый, графитоносный, черный, ущ.Шамлык в 6 км на Ю от с.Айгедзор; 14-обр. 4793. кристаллический сланец кварц-хлорит-серицитовый, ущ.Шамлык в 6 км на Ю от с.Айгедзор; (№ 15-16) неметаморфизованные перекрывающие отложения палеозоя?: 15 - обр. 4795. латеритовая глина, к С от с.Беюк-Кишлак; 16 - кремнисто-аспидный сланец, там же.

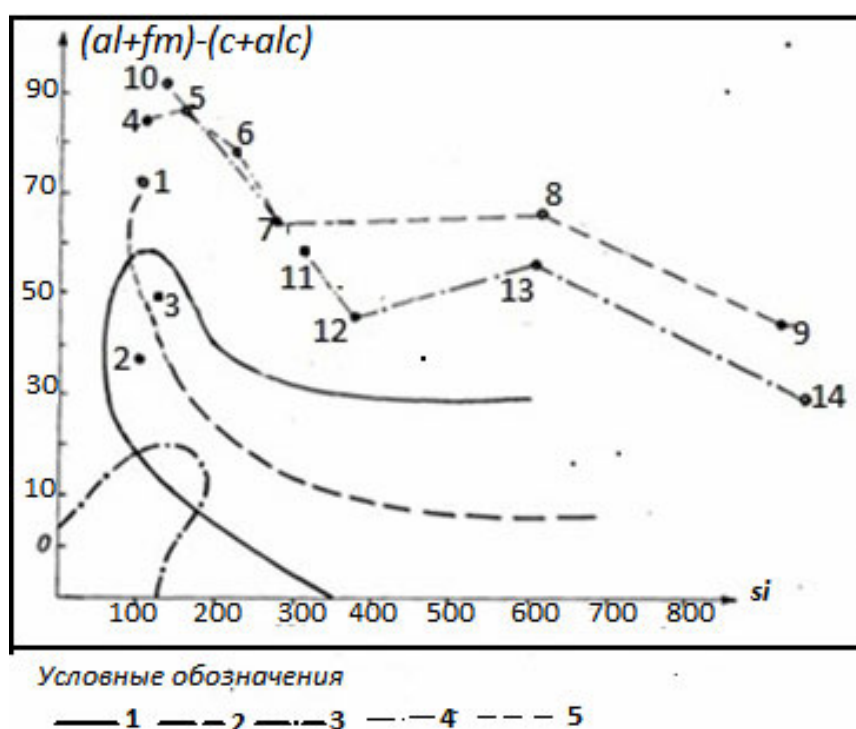


Рис.1. Составы пород на диаграмме Симонена-Предовского по разграничению первично-осадочных и изверженных составов метаморфических пород (Предовский, 1980).

Условные обозначения: (1-3) Границы полей диаграммы: 1 - область составов изверженных пород; 2 - область составов осадочных пород; 3 - область составов химических осадков. 4 - тренд составов пород Асрикского выхода; 5 - тренд составов пород Ахумского массива. Номера фигуративных точек соответствуют номерам химанализов таблицы 4.

Высокое содержание п.п.п. в анализе пробы ультрамафита (проба 2801) вызвано карбонатизацией тремолита. На диаграмме Симонена-Предовского (рис.1) фигуративные точки анализов слюдяных сланцев Ахумского и Асрикского массивов располагаются в поле пелитов и растягиваются вправо в поле кремнистых отложений. Проба ультрамафита (2) располагается внутри поля изверженных пород, а пробы зеленых сланцев

(1 и 3). располагаются вне поля осадочных пород, отражая свою базальтокластическую вулканогенно-осадочную природу.

Геохимия

Геохимические особенности кристаллических сланцев Ахумского массива по ряду индикаторных элементов-примесей приведены в табл.5. Анализы выполнены в ВИРГ количественно-спектральным методом. Кроме приведенных в таблице элементов, определялись также Sb, P, Tl, Ag, Y, Ba, по которым результаты оказались ниже, либо на пороге чувствительности анализа. Приведенные данные получены по пробам сланцев, в шлифах которых отсутствуют признаки наложенных гидротермальных процессов. Из табл. 5 видно, что метаморфические сланцы Ахумского массива обеднены по сравнению с кларками осадочных пород всеми приведенными элементами. При этом среди кварц-сланцевых сланцев наименьшими содержаниями обладают мусковит-кварцевые сланцы, а наибольшими – графитоносные.

Таблица 5

Содержания некоторых элементов-примесей в породах
Ахумского массива, (г/т)

Породы	Кол. проб	Ni	Co	V	Mo	Cu	Pb	Zn	As
Микрогнейсы	17	14	4,0	60	2	25	12	0	<100
Мусковит-кварцевые сланцы	18	11	4,0	53	2	22	7	4	100
Графитоносные сланцы	10	26	4,5	80	5,4	35	25	4	<100
Метабазальт	2	55	15	60	2	20	17	0	>100
Метапироксенит	3	400	30	40	—	410	3	0	<100
Кларки осадочных пород		95	20	130	2	57	20	0	-

Общая обедненность метапелитовых сланцев, очевидно, обусловлена повышенным содержанием в них кварца. По содержаниям элементов-примесей они больше соответствуют обедненным первично глинистым песчаникам, либо кремниям, но, судя по значительной роли углистого вещества, скорее всего соответствуют глинисто-кремнистым осадкам и фтанитам.

Таблица 6

ICP-XRF составы петрогенных (вес.%) и малых элементов (р.р.м)
ультрамафита Ахумского массива

SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	Ba	Ce	Cl	Co	
49.42	0.73	20.99	9.75	0.18	2.49	10.07	2.78	1.13	0.07	218	1	503	22	
Cr	Ga	La	Nb	Nd	Ni	Pb	Rb	Sc	Sr	Th	V	Y	Zn	Zr
5	20	4	1	2	6	2	17	38	368	1	296	9	73	34

Помимо указанных анализов по пробе метапироксенита палеозойских офиолитов Ахумского массива выполнен ICP-XRF анализ в Австрии, представленный в табл. 6, а спайдерограмма представлена на рис. 2.

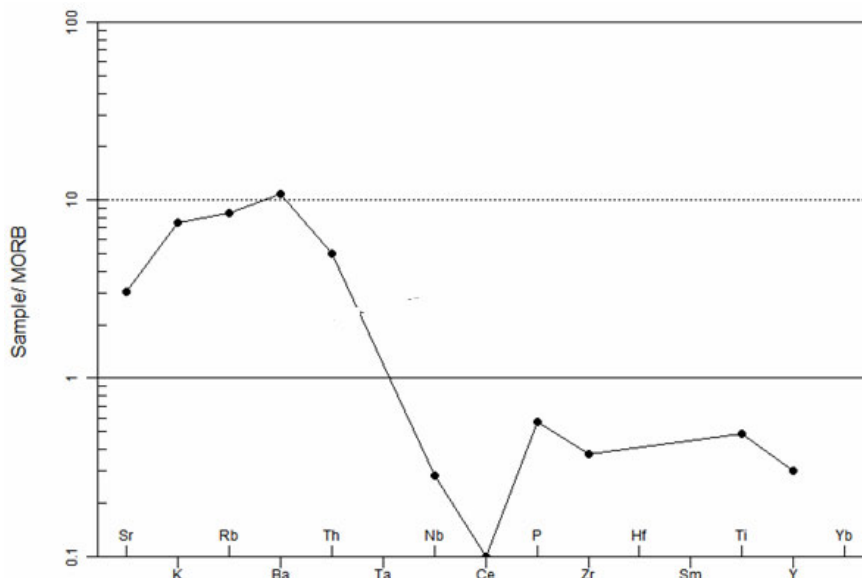


Рис.2. Спайдерограмма метапироксенита Ахумского массива.

Фигуративные точки содержаний элементов варьируют вокруг нормали (1) MORB по Пирсу (Pearce, 1983). По составу порода соответствует щелочному пироксениту с обогащением легкими элементами по сравнению с нормалью (1).

Метаморфизм

Для определения фаций и субфаций метаморфизма мы применили треугольные диаграммы состав-парагенезис с учетом устойчивых минеральных парагенезисов в различных классах валовых составов: известковистых (ACF) и пелитовых (AKF) (рис.3). Пересчет химических анализов метаморфических пород и проектирование фигуративных точек составов пород в треугольные фазовые диаграммы позволяют выбирать поля парагенезисов в зависимости от валового состава пород. Методика пересчетов изложена в работе Винклера (1969). Диаграммы ACF хорошо проявляют минеральные парагенезисы основных, известковых и магнезиальных ассоциаций, а диаграммы AKF отражают парагенезисы пелитовых и средне-кислых (кварц-полевошпатовых) ассоциаций. Кварц и альбит считаются избыточными фазами и на диаграммах не изображаются. Фигуративные точки составов пород Ахумского массива при отсутствии в них альманди-

на и кордиерита располагаются в поле парагенезиса мусковит-биотит-хлоритового треугольника кварц-альбит-биотит-мусковитовой субфации эпидот-амфиболитовой фации по Винклеру (рис.3). Это означает, что условия метаморфизма сланцев Ахумского массива ниже условий амфиболитовой фации. Повсеместное развитие биотита в метапелитах свидетельствует, что фация метаморфизма выше фации зеленых сланцев, однако альбитовый состав плагиоклаза явствует в пользу не амфиболитовой, а эпидот-амфиболитовой фации метаморфизма.

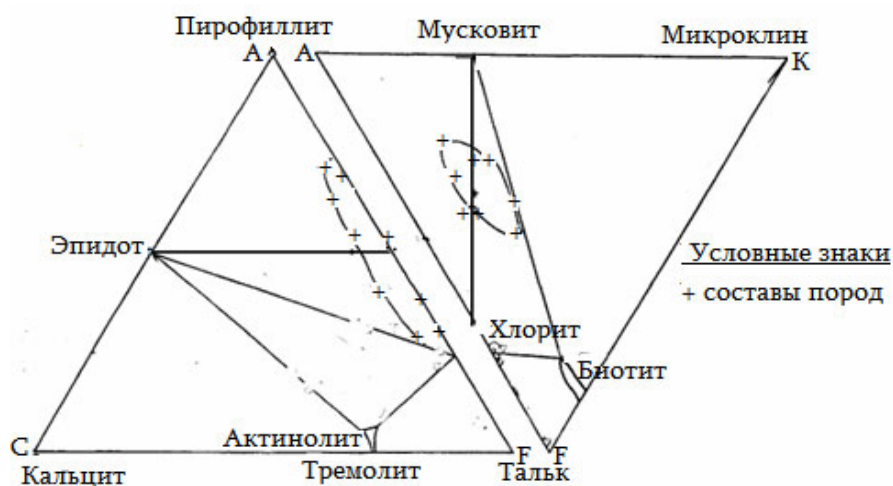


Рис. 3. Совмещенные ACF и AKF диаграммы кварц-альбит-мусковит-биотитовой субфации эпидот-амфиболитовой фации метаморфизма по Винклеру (1969).

Отсутствие эпидота и амфибола в метапелитовых сланцах обусловлено их исходным составом, где имеется дефицит железа и магния, а в переслаивающихся с метапелитами изофациальных metabasalts офиолитов эпидот и амфибол присутствуют в избытке. Положение фигуративных точек составов образцов Ахумского массива обозначены крестиками, обведенными в ареалы. Как видно на диаграмме АКФ точки составов оказываются в поле треугольника мусковит-биотит-хлорит, который соответствует кварц-альбит-мусковит-биотитовой субфации эпидот-амфиболитовой фации метаморфизма.

Выводы

Проведенные геолого-петрологические исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Ахумский и Асрикский массивы метаморфических сланцев являются эрозионными обнажениями палеозойского кристаллического фундамента Сомхето-Карабахской палеоостроводужной зоны Южного Кавказа.
2. Толща метаморфических сланцев состоит из согласно сменяющих друг-друга метаосадочных свит микрогнейсов, кварц-хлорит-мусковитовых сланцев и свиты черных графитоносных кварц-хлорит-серицитовых

сланцев. На кровле толщи сланцев залегает линза метаофиолитов, представленная крупнозернистыми тальк-серпентин-тремолитовыми метапироксенитами и ассоциирующими с ними metabasальтовыми зелеными сланцами.

3. Региональный динамо-термальный метаморфизм толщи соответствует кварц-альбит-мусковит-биотитовой субфации эпидот-амфиболитовой фации.

4. Исходный состав сланцев соответствует песчано-глинистым отложениям, в общем, довольно глубоководного бассейна, глубина которого ниже лизоклина судя по низкой известковости и отсутствию карбонатных отложений.

ЛИТЕРАТУРА

- Агамалян В.А.** Ахумский массив как выход герцинского кристаллического фундамента СВ части Армении. Известия НАН РА, Науки о Земле, N 2, 2015, с.3-12.
- Багдасарян Г.П., Гукасян Р.Х., Казарян К.Б.** Сравнительное изучение возраста древних метаморфических сланцев бассейна р.Ахум (Армянская ССР) K-Ar и Rb-Sr методами. Геохронология Восточно-Европейской платформы и сочленения Кавказско-Карпатской системы. XIX сессия. М., Наука, 1978, с.47-56.
- Винклер В.** Генезис метаморфических пород. Изд. МИР, М., 1969, 247 с.
- Гасанов Т.А.** Нижнеюрская фауна в верховьях р.Асрик-чай. ДАН Аз.ССР, 1954, N1, с.29-33.
- Паффенгольц К.Н.** Очерк магматизма и металлогении Кавказа. Ереван, Изд. АН АрмССР, 1970, 435с.
- Предовский А.А.** Реконструкция условий седиментогенеза и вулканизма раннего докембрия. Л., Наука, 1980, 278 с.
- Pearce J.A., 1983.** Role of the sub-continental lithosphere in magma genesis at active continental margins, in: C.J.Hawkesworth and M.J.Norry (eds.), "Continental Basalts and Mantle Xenoliths," Shiva Publishing Limited, p.230-249.

Рецензент Г. Галоян

ՀԱՆՈՒՄԻ ԲՅՈՒՐԵՂԱՅԻՆ ԶԱՆԳՎԱԾԻ ՊԱԼԵՈԶՈՅԱՆ ՄԵՏԱՄՈՐՖԱՅԻՆ ՀԱՄԱԼԻՐԻ ՊԵՏՐՈԼՈԳԻԱՆ

Վ.Ա.Աղամալյան

Ամփոփում

Հոդվածում առաջին անգամ հրատարակվում են Հարավային Կովկասի Սումխեթա-Ղարաբաղի հերցինյան բյուրեղային հիմքի Հախումի և Ասրիկի մետամորֆային համալիրի պետրոգրաֆիական բնութագիրը, ապարների պետրոքիմիական և երկրաքիմիական առանձնահատկությունները: Այդ հիմքի վրա դիտարկվում են այս թերթաքարային հաստվածքի սկզբնական ապարների նստվածքառաջացման պայմանները՝ որպես ավազակավային կազմի նստվածքներ կայծքարային խառնուրդով: Ապա դիտարկվում են պալեոզոյի այդ ժամանակի մետամորֆիզմի պայմանները և ֆացիաները, որոնք իրենց հերթին համապատասխան են էպիդոտ-ամֆիբոլիտային ֆացիայի քվարց-ալբիտ-

մուսկովիտ-բիոտիտային սուբֆացիային: Առաջին անգամ դիտարկվում են հեդինակի կողմից առանձնացված պալեոզոյի հասակի օֆիոլիտները:

PETROLOGY OF THE PALEOZOY METAMORPHIC COMPLEX OF THE HACHUME CRYSTALLINE MASSIF

V. A. Aghamalyan

Abstract

The article deals with the petrographic characterization, petrochemical and geochemical peculiarities of the metamorphic complex of the Hachum and Asrikchay outcrops of the Hercinian crystalline basement of the Somkheto-Karabakh tectonic zone of Southern Caucasus. On this basis the depositional environment of protoliths as sandy-clay deposits with an admixture of silicites are considered, as well as the conditions and facies of the Hercinian basement metamorphism as corresponding to quartz-albite-muscovite-biotite subfacies of the epidote-amphibolite facies are taken into account. For the first time the Paleozoic ophiolites in the Hachume massif identified by the author are being examined.