

ДИСКУССИИ

Г. П. БАГДАСАРЯН, Р. Л. МЕЛКОНЯН

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ПЕТРОГРАФИИ И ГЕОХРОНОЛОГИИ
НЕКОТОРЫХ ВУЛКАНОГЕННЫХ И СУБВУЛКАНИЧЕСКИХ
ОБРАЗОВАНИЙ АЛАВЕРДСКОГО РУДНОГО РАЙОНА

В настоящем сообщении, в свете полученных нами новых данных, вкратце рассматриваются вопросы стратиграфо-петрографического расчленения верхнеюрских вулканитов, возраста субвулканических альбитизированных липаритов*, а также некоторых других магматических образований района.

В разрезе верхней юры Алавердского рудного района выделяются келловейские и оксфордские образования, причем возраст первых — бугакарская свита** датируется фаунистически [1, 2]. Оксфордские образования (лалварская свита), трансгрессивно налегающие на келловейские, выделяются на основании: а) региональных сопоставлений с фаунистически охарактеризованными породами междуречья Дебед-Агстев [2]; б) трансгрессивного налегания, с резким угловым несогласием, эоценовых отложений с базальными конгломератами в основании на верхнеюрские образования, в частности, на «звонкие туфы».

Позже С. В. Казаряном (1965) отмечалось, что «базальные конгломераты» эоцена налегают на фиолетовые «звонкие туфы» согласно и перекрываются темно-синими разностями аналогичных туфов, в свою очередь перекрытых новым слоем конгломератов (мощность 1 м). На этом основании граница между эоценом и верхней юрой проводится им не по подошве конгломератов, а ниже—по подошве «звонких туфов».

Понятно, что для правильного расчленения верхнеюрских образований важное значение имеет, с одной стороны — петрографическое изучение вулканитов лалварской свиты, и с другой — выяснение их взаимоотношения с эоценовыми отложениями, так как ввиду отсутствия остатков фауны, именно на основе этих данных проводится стратиграфическое расчленение верхнеюрских образований Алавердского рудного района. С целью петрографического изучения вулканитов лалварской свиты нами, совместно с Р. Т. Джрбашяном, был составлен детальный разрез от подошвы свиты до эоценовых конгломератов.

Краткое петрографическое описание разреза этих пород (снизу вверх) и секущих их тел, в частности альбитизированных липаритов, приводится в табл. 1, а их химический состав — в табл. 2. Не останавли-

* Под этим наименованием здесь и дальше имеются в виду [5] породы, ранее описываемые как «кварцевые альбитофиры» или «альбитофиры».

** Названия свит по Н. Р. Азаряну.

ваясь подробно на особенностях изученных пород, следует лишь отметить выявление впервые в составе лалварской свиты оливин-содержащих базальтов, а также турмалина в туфолавах андезитов. Последнее обстоятельство тем более интересно, что наличие другого борсодержащего минерала—дюмортьерита в составе вторичных кварцитов г. Лалвар, связывается с воздействием продуктов эоценового магматизма [8, 9], которые характеризуются сравнительно повышенными содержаниями бора.

При сопоставлении оксфордских вулканогенных образований междуречья Дебед-Агстев и изученного нами разреза выявляются отчетливые различия в характере и химизме отмеченных образований. Как известно, оксфорд-киммериджские вулканиты междуречья Дебед-Агстев, Шамшадинского и Кафанского антиклинориев представлены, главным образом, разностями андезито-базальтового, базальтового и андезито-вого составов известково-щелочного ряда, с отчетливо выраженным преобладанием Na_2O над K_2O . Между тем, петрохимическое изучение вулканогенных пород лалварской свиты (табл. 2) указывает на наличие в изученном разрезе, наряду с разностями базальтового, андезито-базальтового составов (в низах разреза — №№ 1, 3, 4), также и резко калиевых базальтовых туфолав, а также лавобрекчий и туфолав калиевых андезитов (№№ 5, 7, 8, 9), что отнюдь не характерно не только для оксфорд-киммериджских вулканитов, но и для мезозойского вулканизма Армении вообще.

Отмеченные породы, обладая повышенным содержанием калия, в то же время отличаются от типичных трахибазальтов и трахиандезитов пониженными содержаниями суммы щелочей, поэтому для уточнения их наименований (трахиандезиты, трахилипариты и т. д. [6]) правильнее подчеркивать лишь их калиевую специфику.

Таким образом, отмеченные специфические особенности минерального и химического состава вулканитов лалварской свиты не позволяют параллелизовать их с оксфордскими образованиями междуречья Дебед-Агстев.

Переходя к вопросу о взаимоотношении эоценовых отложений и лалварской свиты, напомним, что граница между ними проводится по подошве либо конгломератов, либо «звонких туфов», хотя на несогласие между «звонкими туфами» и подстилающими их породами никем из исследователей района не указывается. Если в верховьях ущелья р. Горух, по его правому борту, граница между этими образованиями проводится по подошве конгломератов, то проведение этой границы по левому борту, где конгломераты отсутствуют, крайне затруднительно, так как каких-либо признаков, указывающих на перерыв и угловое несогласие между ними не наблюдается. Наличие же в низах разреза лалварской свиты туфовой пачки с отчетливыми элементами залегания (аз. пад. $260\text{—}270^\circ$, $\angle 22\text{—}32^\circ$) позволяет, кроме того, выявить отсутствие азимутального и углового несогласия между лалварской свитой, относимой к оксфорду, и эоценовыми образованиями.

Таблица 1

Краткая петрографическая характеристика пород лаварской свиты и секущих ее тел

Порода	Минеральный состав	Структура	Поствулканические изменения
1	2	3	4
1. Базальт; обр. 838	Вкрапленники: плагиоклаз. Осн. масса: микролиты плагиоклаза, стекло, рудный минерал (магнетит).	Порфировая, осн. масса пилотакситовая, интерсертальная	Хлоритизация, карбонатизация
2. Туф андезитовый; обр. 831	Обломки: кварц, плагиоклаз, андезиты. Цемент: микрофельзитовый раскристаллизованный агрегат, пирит, магнетит, очень редкие пепловые реликты.	Кристаллолитокластическая	Хлоритизация, карбонатизация
3. Андезит; обр. 830	Вкрапленники: плагиоклаз, замещенный цветной минерал. Осн. масса: стекло, плагиоклаз, магнетит, реже пирит.	Порфировая, осн. масса гиалопилитовая	Хлоритизация, карбонатизация, эпидотизация
4. Базальт; обр. 828	Вкрапленники: оливин, замещенный серпентитом (?), реже плагиоклаз. Осн. масса: плагиоклаз, стекло, магнетит.	Порфировая, осн. масса интерсертальная	Хлоритизация, карбонатизация
5. Андезито-базальт; обр. 827	Вкрапленники: мон. пироксен, плагиоклаз. Осн. масса: плагиоклаз, стекло, рудный минерал.	Порфировая, осн. масса пилотакситовая	Хлоритизация, карбонатизация, эпидотизация
6. Андезит; обр. 824	Вкрапленники: плагиоклаз, мон. пироксен. Осн. масса: плагиоклаз, стекло, рудный минерал.	Порфировая, осн. масса пилотакситовая	Хлоритизация, эпидотизация
7. Туфолавы калневого базальта; обр. 823	Обломки: плагиоклаз, кварц, магнетит, кварц-серицитовые обломки пород, пемза. Цемент: слабо раскристаллизованная, ожелезненная стекловатая масса с отчетливой флюидальностью.	Кристаллолитокластическая	Хлоритизация, лимонитизация

1	2	3	4
8. Лавобрекчия андезита; обр. 822	Обломки: плагиоклаз, андезиты. Цемент: слабо раскристаллизованная стек- ловатая масса.	Апогиалопилитовая	Хлоритизация, эпидотизация
9. Туф калиевого андезита; обр. 819	Обломки: плагиоклаз, очень редко магнетит и кварц. Цемент: мелкие обломки плагиоклаза и рас- кристаллизованное сильно лимонитизиро- ванное стекло.	Кристаллокластическая	Лимонитизация, хлоритизация, серицитизация
10. Туф андезитовый, калие- вый, обр. 817	Обломки: плагиоклаз, магнетит, андезиты, окремненные породы (вторичные кварци- ты?). Цемент: слабо раскристаллизованный мик- рофельзитовый агрегат.	Литокристаллокластическая	Хлоритизация
11. Туфолава андезита, обр. 816	Обломки: плагиоклаз пелитизированный. кварц. Цемент: кварц-полевошпатовый агрегат, участками криптофельзитовый, микролиты плагиоклаза, рудный минерал.	Кристаллокластическая, основная масса апогиалопилитовая	Хлоритизация, эпидотизация, серицитизация, пренитизи- ция, турмалинизация
12. Туф калиевого андезита („звонкий туф“); обр. 725	Обломки: плагиоклаз, кварц, измененные кислые эффузивы. Цемент: криптофельзитовый лимонитизиро- ванный агрегат.	Кристаллолитокластическая	Лимонитизация, реже хлори- тизация
13. Субвулканический липа- рит, обр. 813	Вкрапленники: плагиоклаз (андезин) пели- тизированный. Осн. масса: кварц-полевошпатовый агрегат, мелкие микролиты плагиоклаза	Порфировая, осн. масса микропли- товая, микропойкилитовая	Хлоритизация, лимонитизация
14. Субвулканический альби- тизированный липарит; обр. 834	Вкрапленники: плагиоклаз (альбит) пелити- зированный. Осн. масса: плагиоклаз, кварц, мелкие че- шуйки хлорита.	Порфировая, осн. масса микропли- товая	Альбитизация, хлоритизация, эпидотизация

Таблица 2

Химический состав пород лалварской свиты

Окислы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SiO ₂	52,04	58,75	44,64	52,63	44,59	56,52	57,16	55,22	61,90	73,70	70,05
TiO ₂	2,45	0,96	0,93	0,89	0,73	0,70	0,70	0,93	0,92	0,16	0,17
Al ₂ O ₃	10,64	14,95	18,63	21,69	18,87	17,36	20,36	22,01	17,24	13,40	14,82
Fe ₂ O ₃	8,08	0,77	10,24	3,37	9,23	4,73	6,30	6,67	8,46	0,74	2,19
FeO	10,76	9,38	6,00	4,46	2,46	3,23	3,69	3,54	1,03	2,15	1,54
MnO	—	—	0,11	0,15	0,13	0,19	—	—	0,07	—	—
MgO	3,12	2,40	3,38	2,00	5,45	5,39	2,65	1,36	2,44	0,72	1,01
CaO	7,04	5,75	6,50	4,05	9,83	1,57	1,87	2,13	1,31	2,00	1,72
Na ₂ O	2,12	1,87	4,12	6,31	0,50	4,75	3,31	3,50	1,70	3,50	4,50
K ₂ O	1,43	1,62	0,45	0,15	5,70	1,35	3,00	3,75	3,14	2,60	3,20
P ₂ O ₅	0,40	0,11	0,11	0,23	0,32	0,14	0,16	0,16	—	0,09	0,16
H ₂ O	0,54	0,70	0,58	0,16	0,28	0,30	0,16	0,10	0,26	0,36	0,50
п. п. п.	1,58	3,36	4,62	3,92	2,82	3,00	0,56	0,80	2,42	1,22	0,98

1. (обр. 838)—базальт, хлоритизированный, карбонатизированный; 2. (обр. 831)—туф андезитовый; 3 (обр. 828) — базальт, хлоритизированный карбонатизированный; 4. (обр. 827)—андезито-базальт; 5. (обр. 823)—туфолава калиевого базальта; 6. (обр. 822)—лавобрекчия андезита; 7. (обр. 819)—туф андезитовый (калиевый); 8. (обр. 817)—туф калиевого андезита; 9. (обр. 188)—туф калиевого андезита (анализ заимствован у Э. Г. Малхасяна); 10. (обр. 834)—субвулканический альбитизированный липарит; 11. (обр. 813)—субвулканический липарит.

Радиологическое изучение вулканитов лалварской свиты [6], во всех случаях однозначно указывает на их эоценовый, а не на верхнеюрский возраст ($45 \pm 5,5$ млн. лет, среднее из 16 опред.).

Таким образом, вышеприведенные данные: 1) согласное залегание эоценовых отложений на лалварской свите; 2) специфичный минеральный и петрохимический состав пород лалварской свиты, отчетливо различающийся от состава как юрских вулканитов Алавердского района, так и оксфордских отложений междуречья Дебед-Агстев и, наконец, 3) их абсолютный возраст, позволяют с достаточной убедительностью относить лалварскую свиту, как и секущие ее субвулканические тела, к эоценовому возрасту.

Понятно, что такое решение вопроса не исключает возможности наличия оксфордских отложений в этом районе, так как нами детально изучен только разрез юго-восточных склонов г. Лалвар в басс. р. Горух. Остается недостаточно ясным также вопрос о нижней границе лалварской свиты. Хотя большинство исследователей отмечают ее трансгрессивное налегание на келловейские отложения, все же выяснение характера границы между ними нуждается в уточнении.

Важным для Алавердского рудного района является также вопрос возраста альбитизированных липаритов. Большинство исследователей их возраст датировался как верхнеюрский, затем, по данным определения абсолютного возраста образцов Г. Г. Мирзояна (1963), в ур. Жанк им были выделены и эоценовые разности. В дальнейшем, на основании сбора авторами дополнительного материала и их радиологических исследований было выяснено, что в Алавердском рудном районе альбитизированные липариты относятся к эоценовому возрасту.

зированные липариты эоценового возраста развиты довольно широко [4], в частности, эоценовым является и крупный Джилизинский массив.

Следует отметить, что в ранее опубликованной статье нами указывалось [4] прорывание эоценовых конгломератов субвулканическим телом альбитизированных липаритов, но, как показал совместный повторный осмотр, в указанном пункте наблюдается налегание конгломератов на альбитизированные липариты [10]. Однако, это обстоятельство несколько не меняет датированный эоценовый возраст отмеченного выхода, тем более, в свете вышеприведенных данных о возрасте лалварской свиты. Добавим, что в настоящее время наличие эоценовых разностей альбитизированных липаритов в Алавердском рудном районе принимается многими геологами и, в том числе, С. В. Казаряном (1965). Поэтому остается непонятным принципиальное значение того внимания, которое было уделено им вышеотмеченному факту, а также попытки поставить под сомнение данные радиологических исследований. Имеющиеся многочисленные данные по абсолютному возрасту альбитизированных липаритов с несомненностью свидетельствуют о наличии в указанном районе резко разорванных во времени эоценового субвулканического комплекса альбитизированных, как правило, калиевых липаритов (41—47 млн. лет) и верхнеюрского субвулканического комплекса, обычно натриевого, со значениями возраста 140 ± 5 млн. лет* [3].

Наряду с вышеизложенными данными, ниже вкратце приводятся результаты петрографо-геохронологических исследований нового полевого материала. Определения абсолютного возраста выполнены в радиогеохронологической лаборатории ИГН АН Арм. ССР.

Андезиты, андезито-базальты дебедской свиты. Породы эти претерпели, как известно, некоторое зеленокаменное изменение, поэтому их возраст, определенный аргоновым методом, должен отражать заметное омоложение, соответствующее степени их изменения. Однако, исследование наиболее свежих разностей пород указывает на их байосский возраст—169—170 млн. лет (табл. 3, №№ 1, 2).

Кварц-калишпатовые метасоматиты, встреченные С. В. Казаряном в породах дебедской свиты над поселком Армбарит, были показаны нам при совместном с ним маршруте. Образец, представленный им на определение абсолютного возраста, дал 109—121 млн. лет (табл. 3, № 3). В зависимости от степени метасоматоза содержание калия в них варьирует от 2 до 11%.

Абсолютный возраст по 5 определениям на трех отобранных нами образцах колеблется от 147 до 131 млн. лет (табл. 3, №№ 4—6). Эти цифры, разумеется, не могут отражать истинный геологический возраст метасоматоза. Как общепризнано [7, 11, 12, 13, 14 и др.], наибольшая сохранность радиогенного аргона отмечается в кристаллической решетке роговых обманок и слюд и падает к калишпатам, стеклу и еще более к девитрифицированным разностям последнего. Сохранность аргона вы-

* Среднее значение по 12 определениям.

Таблица 3

Результаты определения абсолютного возраста некоторых типов пород
Алавердского рудного района

№ п/п	№ образцов	Название породы и место взятия	K, %	K ⁴⁰ , 10 ⁻⁶ г/г	Ar ⁴⁰ рад, %	Ar ⁴⁰ , 10 ⁻⁶ см ³ /г	Ar ⁴⁰ 10 ⁻⁹ г/г	Ar ⁴⁰ /K ⁴⁰ 10 ⁻³	Возраст, млн. лет	Среднее значение
1	5242	Андезито-дациты дебед- ской свиты; над пос. Армбарит	1,72 1,72	2,10 2,10	66,3 85,3	11,40 11,65	20,40 20,80	9,70 9,92	168 170	169 $\pm$ 1
2	5255	Андезиты дебедской сви- ты, над пос. Армбарит	0,53 0,53	0,65 0,65	57,2 40,3	3,67 3,58	6,57 6,41	10,10 9,85	173 169	171 $\pm$ 2
3	613 Ал. база	Кварц-кашлишпатовый ме- тасоматит в породах дебедской свиты; над пос. Армбарит	1,92 1,92	2,34 2,34	67,8 71,0	9,06 8,10	16,22 14,50	6,93 6,21	121 109	115 $\pm$ 6
4	5253	Кварц-кашлишпатовый ме- тасоматит; над пос. Армбарит	11,07 11,07	13,50 13,50	88,4 91,6	63,40 64,10	113,50 114,80	8,41 8,50	145 147	146 $\pm$ 1
5	5254	Кварц-кашлишпатизиро- ванный метасоматит по андезитам; над пос. Армбарит	2,54	3,10	59,7	14,30	25,60	8,20	142	142
6	5256	Кварц-кашлишпатизиро- ванный метасоматит по андезитам; над пос. Армбарит	4,25 4,25	5,22 5,22	71,8 87,7	22,90 21,90	39,70 39,30	7,65 7,52	132 131	131,5 $\pm$ 0,5
7	5248	Липариты калиевые, альбитизированные, серицитизированные, хлоритизированные, с фельзитовой деви- трифицированной	6,02 6,02 5,92	7,35 7,35 7,21	89,7 91,8 —	28,10 29,00 28,94	50,30 51,90 51,70	6,85 7,07 7,15	120 123 124*	122 $\pm$ 2
8	5248б	структурой; по пороге с. В. Ахтала—пос.	4,63 4,63	5,65 5,65	71,8 87,4	27,10 24,10	48,60 43,20	8,60 7,65	149 133	141 $\pm$ 8
9	5249	Шамлуг	4,51 4,51	5,50 5,50	84,4 89,9	26,80 25,90	48,00 46,40	8,73 4,44	151 146	149 $\pm$ 2
10	5249а	То же	3,45 3,45 3,45	4,21 4,21 4,51	65,1 69,7 88,5	17,10 21,10 19,25	30,70 38,00 34,40	7,30 9,02 8,18	127 156 142	142 $\pm$ 10
11	5250	То же	4,49 4,49 4,49	5,48 5,48 5,48	78,5 85,3 46,8	25,30 25,60 23,60	45,30 45,80 42,30	8,26 8,35 7,72	143 144 134	140 $\pm$ 4
12	5250а	То же	4,07 4,07	4,97 4,97	78,6 83,5	23,60 24,24	41,20 43,40	8,30 8,74	144 151	147 $\pm$ 3
13	611 Ал. база	То же	4,29 4,29	5,24 5,24	78,8 81,9	21,70 20,40	39,00 36,00	7,46 6,98	130 122	126 $\pm$ 4

* Контрольное определение в лаборатории Института геологии АН ГрузССР.

держивается также в средне-основных эффузивных породах в связи с «закалкой» кристаллических решеток минералов во время извержения.

Возвращаясь к метасоматитам дебедской свиты, нетрудно заметить, что полученные возрастные значения, даже максимальные — 147 млн. лет, могут характеризовать лишь верхнюю возрастную границу кали-

шпатизации. Возможно, что с учетом 10% точности метода, полученное значение более приблизится к истинному.

Наличие отмеченных метасоматитов представляет определенный петрологический интерес, по крайней мере, с точки зрения источника инфильтровавшихся калиевых флюидов.

Обломки калиевых липаритов в отложениях верхнего байоса, встреченные сотрудниками Алавердской базы на дороге с. В. Ахтала—пос. Шамлуг в алаверди-шамлугской свите, представлены калиевыми липаритами порфировой структуры с девитрифицированной основной массой. Результаты радиологических исследований этих пород (№№ 7—13), как и контрольное определение, проведенное в лаборатории проф. Рубинштейна, указывают на их сравнительно молодой возраст—122—149 млн. лет.

Заниженные возрастные значения обусловлены не только широким развитием калишпатовой составляющей породы, но и девитрификацией ее основной массы. Непригодность подобных пород для абсолютного датирования доказана экспериментально [7, 11, 12, 13, 14 и др.], а также подтверждается на нашем примере.

С точки зрения развития доверхнебайосского магматизма представляет интерес вопрос об источнике сноса этих обломков. Судя по их большой концентрации на ограниченном участке и слабой окатанности, можно предполагать небольшую отдаленность и малые размеры коренного выхода. Важное значение приобретает здесь с петрологических позиций наличие, даже в незначительном количестве, калиевых пород, которые, возможно, завершают субфазу среднеюрского магматизма.

В заключение следует подчеркнуть, что при интерпретации калиаргоновых данных абсолютного возраста пород необходимо ясно представлять возможные причины, влияющие в той или иной степени на их значения, так как в противном случае их увязка с достоверными геологическими фактами будет крайне затруднительна.

Գ. Պ. ԲԱԳԴԱՍԱՐՅԱՆ, Բ. Լ. ՄԵԼԿՈՆՅԱՆ

ՆՈՐ ՏՎՅԱԼՆԵՐ ԱԼԱՎԵՐԴՈՒ ՀԱՆՔԱՅԻՆ ՇՐՋԱՆԻ ՈՐՈՇ ՀՐԱՔԵԱՅԻՆ
ԵՎ ՍՈՒՔՀՐԱՔԵԱՅԻՆ ԱՌԱՋԱՑՈՒՄՆԵՐԻ ՊԵՏՐՈԳՐԱՖԻԱՅԻ ԵՎ
ԳԵՈԽՐՈՆՈԼՈԳԻԱՅԻ ՎԵՐԱՔԵՐՅԱԼ

Ա. մ. փ. ո. փ. ո. լ. մ.

Ալավերդու հանքային շրջանի հրաբխային շերտերի ստորաբաժանումը հիմնվում է անուղղակի տվյալների վրա, մասնավորապես այդպիսի է որոշվում լավարի շերտախմբի օկսֆորդի հասակը: Ստացված նոր տվյալների շնորհիվ՝ 1) անկյունային աններդաշնակության բացակայությունը լավարի շերտախմբի և էոցենի հասակի առաջացումների միջև, 2) նրանց միներալային և քիմիական կազմի առանձնահատկությունները (աղ. 1, 2), որոնք որոշակի տարրերվում են յուրայի հասակի բոլոր ապառներից և, վերջապես, 3) այդ

ապառների բացարձակ հասակը (41—47 մլն. տ.), մեղ թույլ են տալիս լավարի շերտախմբը դասել էոցենի հասակին:

Բացի վերոհիշյալից, ստացված են տվյալներ Դերեդի շերտախմբի, նրա մեթասոմատիկ առաջացումների և լիպարիտային բեկորների (ալավերդի-շամլուղի շերտախմբում) բացարձակ հասակի վերաբերյալ (աղ. 3): Այդ տվյալները ցույց են տալիս, որ ռադիոլոգիական տվյալները անհրաժեշտ է ճիշտ մեկնաբանել, հակառակ դեպքում նրանց կապակցելը հաստատուն երկրաբանական տվյալների հետ չափազանց կբարդանա:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Азарян Н. Р. Стратиграфия и фауна юрских отложений Алавердского рудного района. Изд. АН Арм. ССР, 1963.
2. Асланян А. Т. Региональная геология Армении. Айпетрат, 1958.
3. Багдасарян Г. П., Гукасян Р. Х., Мкртчян Р. С., Саркисян Э. А., Гургенян Г. Г., Хачатрян Л. М. Об абсолютном возрасте магматических пород Алавердского рудного района. Изв. АН Арм. ССР, Науки о Земле, т. XIX, № 5, 1966.
4. Багдасарян Г. П., Мелконян Р. Л. Новые данные о возрасте плагиолипаритовых порфиров (кварцевых альбитофиров) Алавердского рудного района. ДАН Арм. ССР, т. XIV, № 3, 1967.
5. Багдасарян Г. П., Мелконян Р. Л. О номенклатуре магматических горных пород Кафанского и Алавердского рудных районов. Изв. АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 4, 1967.
6. Багдасарян Г. П., Мелконян Р. Л. Новые данные о границе эоцена и верхней юры в пределах Алавердского рудного района. ДАН Арм. ССР, т. XVI, № 1, 1968.
7. Герлинг Э. К. Современное состояние аргонного метода определения возраста и его применение в геологии. Изд. АН СССР, 1961.
8. Грушевой В. Г. и Озеров К. Н. Новые месторождения андалузита и дюмортьерита в Армении. Разведка недр, № 16, 1935.
9. Казарян Г. А. и Малхасян Э. Г. Изверженные породы горы Лалвар. Зап. Арм. отд. ВМО, № 1, 1960.
10. Казарян С. В., Азизбекян М. С., Алтунян А. З. По поводу статьи Г. П. Багдасаряна и Р. Л. Мелконяна «Новые данные о возрасте плагиолипаритовых порфиров (кварцевых альбитофиров) Алавердского рудного района. Изв. АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 5, 1968.
11. Рубинштейн М. А. Аргонный метод в применении к некоторым вопросам региональной геологии. Изд. Мецниереба. Тбилиси, 1967.
12. Старик И. Е. Ядерная геохронология. Изд. АН СССР, 1961.
13. Evernden J. F., Savage D. E., Curtis G. H., James G. T. Potassium—Argon dates and the Cenozoic Mammalian Chronology of North America. Amer. Journ. Sci., v. 262, № 2, 1964.
14. Wetherill G. W., Aldrich L. T., Davis G. L. Ar^{40}/K^{40} Ratios of Feldspars and Mica from the same Rock. Geochim. et Cosmoch. Acta, 8, № 3, 1955.