Известия АН Армянской ССР, Науки о Земле, 2, 3—12, 1971

УДК 550.93

Г. П. БАГДАСАРЯН, К. И. КАРАПЕТЯН, В. А. АВЕТИСЯН, В. А. ДУРГАРЯН

О СТРАТИГРАФИИ И ВОЗРАСТЕ НЕОГЕНОВЫХ ВУЛКАНИЧЕСКИХ ОБРАЗОВАНИЙ БАССЕЙНА СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ р. РАЗДАН ПО ГЕОЛОГИЧЕСКИМ И РАДИОГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКИМ ИССЛЕДОВАНИЯМ

Стратиграфия и возраст неогеновых вулканических пород Армянской ССР долгие годы привлекают внимание исследователей. Неогеновые образования тяготеют, главным образом, к центральной складчатой зоне Армении, перекрываясь в своей основной массе продуктами деятельности четвертичных вулканов.

Относительно возраста неогеновых вулканитов имеется ряд определений и высказываний, нередко во многом противоречивых. К. Н. Паффенгольц [20, 21, 22] датирует их олигоценом, тогда как многие другие [3, 5—8, 10, 11, 16—18] большую часть этих образований относят к неогену. Последняя точка зрения подтверждается и всеми новейшими исследованиями; однако в вопросах стратиграфического взаимоотношения и возраста отдельных свит и горизонтов все еще имеются существенные расхождения. Поэтому установление последовательности и времени образования таких свит и горизонтов, особенно же с привлечением радиологических данных, представляет значительный интерес и поможет разрешению сложной истории геологического и магматического развития в неогене.

Одним из наиболее благоприятных районов для постановки такого рода исследования является бассейн среднего течения р. Раздан. Заманчивость этого объекта определяется: 1) хорошей и глубокой обнаженностью, 2) особым положением района, где стыкуются вулканиты двух зон—Транскавказской зоны и Северной дуги [14] и 3) возможностью выяснения взаимоотношения долеритовых базальтов, своего рода маркирующего горизонта на значительной части территории Армянской ССР, с другими вулканическими образованиями. И не случайно, что геологии и стратиграфии именно этого района посвящена большая литература [1, 2, 4, 9, 12, 13, 15, 19 и др.].

В районе самыми интересными оказались обнажения по р. Раздан в окрестностях сс. Лусакерт, Гюмуш, Нурнус, гор. Чаренцаван, а также разрез по скв. 34 Арм.ГУ, пройденной в 1967 г. По этим пунктам, главным образом, геологически выделенные основные стратиграфические единицы были изучены радиогеохронологически. Радиологические исследования проводились в Лаборатории ядерной геохронологии НГН АН Арм. ССР; в экспериментальной части принимали участие Р. Х. Гукасян, Э. А. Саркисян, Л. М. Хачатрян, О. Л. Мушко, М. М. Адамян.

Для получения значений абсолютного возраста по каждой из выделенных стратиграфических единиц целенаправленно отбирались наиболее представительные образцы. После микроскопического исследования образцы дробились, измельчались до размеров 0,25—0,5 мм, сокращались в делителе Джонса и поступали на радиологическое исследование. Исследования проводились двумя взаимоконтролирующими вариантами калиаргонового метода—объемным и изотопным разбавлением.

В первом случае навеска пробы в 20—30 г плавилась в кварцевых трубках при температуре 1250°С. Количество очищенного—в печах с CuO и Ca—аргона измерялось манометром Мак-Леода. Процент примеси воздушного аргона в общем измеренном аргоне определялся на масс-спектрометре МС-2М двулучевым методом измерений изотопных отношений Ar^{36}/Ar^{40} образца и эталона (технический аргон). Изотопный состав последнего проверялся по аргону, полученному из воздуха.

При изотопном разбавлении навеска образца в 10—12 г плавилась в реакторе из нержавеющей стали, подсоединенном к установке для объемного определения аргона. В качестве индикатора при этом применялся моноизотоп Ar^{38}, разбавленный в CO_2. Коэффициент разбавления моноизотопа (титр Ar^{38} в смеси с $Ar^{38}+CO_2$) определялся по специальной серии экспериментов также методом изотопного разбавления. При этом в качестве разбавителя использовался воздушный аргон, приготовленный на этой установке из воздуха.

Точное количество дозированного трассера измерялось на обычном тупиковом манометре Мак-Леода. Погрешность дозировки не превосходила ±0,5—1%. Трассер добавлялся после плавки образца и перевода выделившихся газов в измерительную часть прибора. Аналитическая погрешность определения аргона для обоих методов составляет до ±4—5%.

Содержание калия в образцах определялось двумя параллельными методами: перхлоратным и пламенно-фотометрическим. Среднее расхождение между определениями калия достигает 2—3%.

При вычислении абсолютного возраста использовались средние значения калия и рекомендованные Комиссией АН СССР по абсолютной геохронологии следующие константы распада K^{40}: $\lambda_k=5{,}57\cdot10^{-11}$ лет$^{-1}$; $\lambda_\beta=4{,}72\cdot10^{-10}$ лет$^{-1}$. Суммарная погрешность в определении значений абсолютного возраста образцов не превосходит 7—8%.

Таким образом, каждый образец подвергался, как правило, двум параллельным полным сериям экспериментальных исследований, начиная от химического анализа и кончая масс-спектрометрическим изотопным анализом. Получались два взаимоконтролирующих значения абсолютного возраста, которые обычно давали хорошее схождение. В случае же наблюдавшихся иногда заметных расхождений образец подвергался третьей серии исследований, пока достигалось сходство в результатах. Взаимную контролирующую роль имели также сходные значения, полученные по двум образцам, взятым из одного и того же потока, покрова и т. п.

Результаты радиогеохронологических исследований сведены в таблицу 1; сюда же введены уже опубликованные [15] определения, выполненные в той же лаборатории на образцах С. Г. Карапетяна и Л. Б. Саруханян.

В изученном районе неогеновые вулканические породы налегают на песчано-глинистые отложения раздамской свиты (сармат), обнаженные в ущелье р. Раздан, и перекрываются четвертичными андезито-базальтами и андезитами. Здесь в разрезе неогеновых вулканических образований (в стратиграфической последовательности) наиболее значительными единицами являются: гегамская вулканогенно-обломочная свита и липарито-дациты, долеритовые базальты, грубостолбчатые андезито-базальты ущелья р. Раздан и лавы, обсидианы, перлиты, агломераты липаритовой формации.

1) Гегамская свита в районе слагает основную часть массива г. Атис, где перекрывается породами липаритовой формации и четвертичными лавами. Юго-западнее, на Котайкском плато на образования свиты налегают долеритовые базальты.

В массиве г. Атис свита состоит из разнообразных вулканогенно-обломочных пород, проявляющих довольно четкую стратифицированность. Свита насыщена потоками и силлами пород ряда базальт-дацит; по всей мощности она рассечена дайками, среди которых преобладают андезитовые. Образования свиты собраны в широкие складки северо-западного простирания, с углами падения до 35°. Видимая мощность свиты здесь 500—550 м; низы ее к западу от г. Атис гидротермально переработаны и являются рудовмещающими для Капутанского железорудного месторождения.

Гегамская свита обычно недостаточно обоснованно отождествляется с вохчабердской. Гегамская свита слагает, главным образом, осевую часть одноименного нагорья и, возможно, развита вдоль всей центральной складчатой зоны Армении. Вохчабердская же, имеющая преимущественно пролювиальный характер [13], образовалась в результате размыва и переотложения пород гегамской свиты (а также более древних и молодых образований), в связи с подъемом нагорья, на его юго-западной периферии. Такие взаимоотношения этих двух свит наблюдаются по линии Грыдзор-Гегардский каньон—с. Вохчаберд. Интересно, что в конгломератах вохчабердской свиты, в низах обрыва у с. Вохчаберд К. Н. Карапетяном встречен валун роговообманковых андезитов с ксенолитами габброидов; андезиты эти у с. Капутан слагают дайку, секущую гегамскую свиту.

Сказанное по строению гегамской свиты указывает на то, что формирование ее происходило в сложных условиях и охватывало значительный промежуток времени. Основная часть свиты скорее всего образовалась в течение среднего плиоцена; об этом, помимо геологических данных, говорят и радиогеохронологические исследования (табл. 1). Такое определение возраста свиты увязывается и с представлениями ряда исследователей [9, 11, 13, 15, 19].

Возможно прав С. Г. Карапетян [15], считающий возрастным аналогом гегамской свиты андезито-дациты и андезиты, обнажающиеся в левобережье р. Раздан от с. Нурнус до Арзнинского стеклотарного завода, на площади 12—15 км². Эти лавы перекрыты андезитами с габброидными ксенолитами, долеритовыми базальтами и породами липаритовой формации; в левом борту каньона р. Раздан, примерно на широте разваалин с. Аширабад, видно как андезито-дациты и андезиты налегают на сарматские глины.

2) Липарито-дациты слагают два вулканических купола (Гюмушский и Авазан), маркирующих трещину субмеридионального направления. Расположены они в левобережье р. Раздан, в окрестностях сс. Гюмуш и Авазан.

Липарито-дациты выражены серовато-белыми, желтоватыми глыбовыми и плитняковыми породами с редкими вкрапленниками плагиоклаза, биотита и кварца и фельзитовой основной массой; в обр. 5290 порода слабо серицитизирована.

Гюмушский купол с востока и юга обтекают и, частично, перекрывают вулканиты липаритовой формации; южный контакт, где последние круто опускаются к р. Раздан, отчетливо фиксируется сухой балкой западного направления. С двух других сторон к куполу, примерно на высоте 1500—1550 м прислонены мощные потоки долеритовых базальтов. Аналогичное взаимоотношение установлено по скв. 34, заложенной под с. Лусакерт на отметке 1430—1440 м, где на глубине 120—125 м, непосредственно под долеритовыми базальтами залегают липарито-дациты потока Гюмушского купола. Обтекание липарито-дацитов долеритовыми базальтами четко фиксируется и у купола Авазан. Нижний возрастной предел липарито-дацитов определяется нахождением ксенолитов сарматских глин в керне скважин, пробуренных на Гюмушском куполе [19].

Таким образом липарито-дациты, подобно гегамской свите, моложе сармата и древнее долеритовых базальтов и скорее всего также имеют среднеплиоценовый возраст; это предположение подтверждают и радиогеохронологические данные (табл. 1). Липарито-дациты по составу и возрасту близки туфам и туфобрекчиям Гегардского монастыря, относящимся к гегамской свите, поэтому есть все основания считать, что они также входят в состав этой свиты.

Не исключено, что с липарито-дацитовыми вулканами генетически связаны пемзовые отложения правобережья р. Раздан. В окрестностях с. Карашамб возраст перекрывающих эти отложения двупироксеновых андезитов составляет в среднем $2{,}4 \pm 0{,}4$ млн. лет.

3) Долеритовые базальты, связанные с вулканизмом Транскавказского поперечного поднятия [14], в левобережье р. Раздан, на нашем участке, образуют отдельные небольшие поля; значительным распространением они пользуются в районе с. Арзни, к югу и юго-востоку от него. В правобережье долеритовые базальты в удалении от реки слагают холмы, обрывистые в восточной части; отсюда к ним прислонены четвертичные столбчатые андезито-базальты, образующие плоскую, выровненную поверхность, круто обрывающуюся к реке.

В общем это серые лавы, долеритового сложения, состоящие из плагиоклаза, оливина, клинопироксена и рудного минерала. Выражены они в тонких (<5 м) потоках; общая мощность серии потоков редко превышает 50—60 м. Следует отметить, что из-за недостаточной петрографической изученности многие исследователи, зачастую только по внешнему облику, к долеритовым базальтам относят и другие лавы основного состава. Этим во многом объясняется путаница и разноречивость мнений в определении стратиграфического положения долеритовых базальтов.

Как уже сказано, долеритовые базальты налегают на образования гегамской свиты и липарито-дациты. Перекрываются они породами липаритовой формации (юго-восточная окраина гор. Чаренцаван) и грубо-

столбчатыми андезито-базальтами ущелья р. Раздан. Налегание последних на долеритовые базальты видно в небольшом обнажении у уреза реки, выше ГюмушГЭС примерно в 250 м по правому берегу, а также в скв. 34, на глубине 90 м. Надо добавить, что между сс. Гюмуш и Нурнус, на участке протяженностью в 2 км и шириною в 700 м по ущелью, долеритовые базальты резко опущены. Амплитуда смещения—до 200 м; природа опускания пока не ясна. Судя по недеформированному потоковому залеганию вышележащих грубостолбчатых андезито-базальтов, опускание произошло до их излияния.

Радиогеохронологическое исследование ряда образцов долеритовых базальтов дало среднее значение 3,0±0,7 млн. лет. Эти данные не противоречат геологическим представлениям и мнению большинства исследователей [2, 4, 5, 9, 10, 13, 17 и др.] о верхнеплиоценовом возрасте долеритовых базальтов.

4) Грубостолбчатые андезито-базальты пользуются небольшим развитием, обнажаясь лучше всего в ущелье р. Раздан, на отрезке с. Гюмуш—с. Нурнус.

Это серые, темно-серые породы с небольшим количеством вкрапленников плагиоклаза и клинопироксена; для них характерно значительное содержание зерен ксеногенного кварца.

На участке с. Гюмуш—ГюмушГЭС андезито-базальты обнажены на правом берегу в виде грубостолбчатого карниза, опускающегося почти до уреза реки. Здесь они налегают на опущенные долеритовые базальты и перекрываются локальным потоком андезитов северной окраины с. Лусакерт и четвертичными столбчатыми андезито-базальтами. Ниже, вплоть до с. Нурнус, грубостолбчатые андезито-базальты слагают низы каньона по обоим берегам, имея видимую мощность 50—60 м. На этом отрезке они перекрыты породами липаритовой формации; такое взаимоотношение видно вдоль всего левобережья и на правом берегу у с. Лусакерт. В последнем пункте можно наблюдать, как уступ грубостолбчатых андезито-базальтов, на котором заложена скв. 34, уходит под обсидианы и перлиты; ниже по течению, у Лусакертского моста, как уже было показано [15] между андезито-базальтами и обсидианами вклиниваются озерно-речные отложения.

Из изложенного следует, что стратиграфическое положение грубостолбчатых андезито-базальтов определяется однозначно: ниже них залегают долеритовые базальты, выше—образования липаритовой формации. Геологическое положение и данные по определению абсолютного возраста (табл. 1) андезито-базальтов позволяют отнести их к верхам верхнего плиоцена.

5) Липаритовая формация пользуется широким распространением, слагая целый ряд куполов, покровов и потоков Северной вулканической дуги [14]. В изученном районе породы формации развиты преимущественно в левобережье; непосредственно в ущелье р. Раздан они образуют сплошной покров—карниз от Гюмушского купола до с. Нурнус, и только у с. Лусакерт частично переходят на правый берег.

Таблица 1

Результаты абсолютного датирования неогеновых вулканических образований бассейна среднего течения р. Раздан

Номера образцов	Название минерала или горной породы и место взятия	Содержание калия, %	K^{40} г/г 10^{-6}	% радиогенного Ar^{40}	Ar^{40} $см^3/г$ 10^{-6}	Ar^{40} г/г 10^{-9}	$\frac{Ar^{40}}{K^{40}}$ 10^{-3}	Возр. в млн. лет	Среднее значение возраста, млн. лет
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Гегамская свита								
5305	Двупироксеновый андезит. Южный склон г. Атис	2,22 2,22 2,22	2,71 2,71 2,71	2,90 2,98 7,30	0,33 0,31 0,45	0,59 0,56 0,81	0,22 0,21 0,30	4,0 3,5 5,4	4,3±0,8
5311	Туф литокристаллокластический из „монастырских брекчий". Мон. Гегард	2,73 3,73 2,73	3,33 3,33 3,33	2,24 2,20 1,50	0,45 0,76 0,27	0,81 1,36 0,49	0,24 0,41 0,15	4,5 7,0 2,7	4,7±1,5
5312	То же. В 50 м от въездных ворот мон. Гегард	2,38 2,38	2,90 2,90	1,95 2,20	0,40 0,37	0,72 0,67	0,25 0,23	4,5 4,0	4,25±0,25
ЛС—71	Биотит из прожилка апатит-магнетитовой руды в андезито-дацитах Капутанского м-ния. Скв. 92, глубина 384—420	4,94 4,94	6,03 6,03	8,5 13,5	1,24 0,97	2,22 1,71	0,37 0,28	7,0 5,0	6,0±1,0
ЛС—75	То же, скв. 92, глуб. 480—556 м	6,68 6,68	8,16 8,16	13,8 10,5	1,23 1,17	2,20 2,10	0,27 0,28	5,0 5,0	5,0
	Липарито-дациты								
965	Купол Апазан	3,14 3,14	3,83 3,83	45,3 45,8	0,58 0,53	1,04 0,95	0,27 0,25	4,9 4,5	4,7±0,2
968	Гюмушский купол	3,14 3,14	3,83 3,83	36,2 30,8	0,67 0,51	0,19 0,91	0,29 0,24	5,3 4,3	4,8±0,5
5290	Поток Гюмушского купола. Скв. 34, глуб. 120—125 м	2,30 2,30	2,81 2,81	2,53 8,30	0,62 0,57	0,11 1,02	0,40 0,36	7,2 6,4	6,8±0,4

Среднее значение по 6 сериям определений на 3-х образцах = 5,4±0,9 млн. лет

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				Долеритовые базальты					
5294	Левый берег р. Раздан, у родника-памятника с. Гюмуш	0,77 0,77	0,94 0,94	17,3 4,2	0,08 0,07	0,145 0,13	0,15 0,14	2,7 2,0	2,35±0,35
5295	Там же	0,73 0,73	0,89 0,89	8,3 3,6	0,092 0,06	0,164 0,10	0,18 0,11	3,0 2,0	2,5±0,5
5296	Там же. Выше по разрезу в 50 м	0,75 0,75	0,92 0,92	1,0 1,0	0,102 0,09	0,186 0,17	0,20 0,18	3,6 3,0	3,3±0,3
5288	Правый берег р. Раздан. Скв. 34, глуб. 90—110 м	0,80 0,80 0,80	0,98 0,98 0,98	4,4 7,5 2,2	0,08 0,11 0,12	0,14 0,20 0,22	0,15 0,20 0,22	2,7 3,6 4,0	3,4±0,5
5299	Правый берег р. Раздан, выше главных сооруж. Гюмушской ГЭС, у уреза	0,67 0,67	0,82 0,82	7,10 2,47	0,11 0,40	0,20 0,07	0,24 0,09	4,35 1,65	3,0±1,35

Среднее значение по 11 сериям определений на 5 образцах — 3,0±0,7 млн. лет

				Грубостолбчатые андезито-базальты					
5285	Правый берег р. Раздан. Скв. 34, глуб. 15—45	2,33 2,33	2,84 2,84	5,8 2,4	0,06 0,08	0,11 0,15	0,04 0,05	0,7 0,9	0,8±0,1
5286	Там же. Скв. 34, глуб. 45—70 м	2,30 2,30	2,81 2,81	1,27 1,20	0,16 0,13	0,29 0,24	0,10 0,08	1,8 1,5	1,65±0,15
5287	Там же. Скв. 34; глуб. 70—90 м	2,37 2,37	2,89 2,89	1,20 1,30	0,087 0,18	0,156 0,32	0,05 0,11	0,9 2,0	1,45±0,55
5291	Правый берег р. Раздан, немного южнее Лусакертского моста	2,47 2,47	3,01 3,01	1,0 1,3	0,08 0,11	0,15 0,19	0,05 0,06	0,9 1,0	0,95±0,05
5292	Там же	2,41 2,41 2,41	2,93 2,93 2,93	5,4 5,2 1,6	0,07 0,06 0,07	0,13 0,10 0,13	0,04 0,04 0,04	0,7 0,7 0,7	0,7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5293	Правый берег р. Раздан, немного южнее Лусакертского моста	2,35 2,35	2,87 2,87	3,2 1,4	0,082 0,14	0,147 0,25	0,05 0,09	0,9 1,5	1,2±0,3
5298	Правый берег р. Раздан, в 250 м выше по реке от ГюмушГЭС	2,35 2,35	2,87 2,87	0,7 1,5	0,09 0,21	0,17 0,37	0,06 0,13	1,0 2,4	1,7±0,7
5302	Правый берег р. Раздан, у с. Карашамб	2,26 2,26	2,76 2,76	3,4 7,3	0,05 0,086	0,09 0,15	0,03 0,06	0,7 1,0	0,85±0,15

Среднее значение по 17 сериям определений на 8 образцах = 1,1 ± 0,4 млн. лет

Липаритовая формация

5307	Липарит. Южн. склон г. Атис	3,28 3,28	4,0 4,0	3,2 5,0	0,06 0,10	0,11 0,179	0,03 0,05	0,4 0,8	0,6±0,2
1303	То же. Гора Атис	3,34	4,07	5,0	0,09	0,16	0,04	0,5	
160	То же, там же	3,50	4,27	5,0	0,213	0,381	0,09	2,0	
932	То же. Ущ. Ашридзор (у с. Джрабер)	3,34	4,10	7,5	0,05	0,09	0,02	0,5	
974	То же. Южн. с. Джрабер	3,54	4,22	3,7	0,07	0,13	0,03	0,5	
5301	Обсидиан. Правый берег р. Раздан, немного южнее Лусакертского моста	3,40 3,40	4,15 4,15	5,0 4,5	0,060 0,068	0,11 0,12	0,03 0,03	0,4 0,5	0,45±0,05

Среднее значение по 8 сериям определений на 6 образцах = 0,7 ± 0,35 млн. лет

Двупироксеновые андезиты

5303	В 0,7 км от с. Карашамб по дороге к кур. Арзни, у карьера пемзовых песков	1,74 1,74	2,12 2,12	3,31 2,36	0,11 0,20	0,20 0,36	0,09 0,17	1,6 3,0	2,3±0,7
5304	Там же	1,75 1,75	2,14 2,14	2,15 3,80	0,17 0,15	0,30 0,27	0,14 0,13	2,5 2,5	2,5

Среднее значение по 4 сериям определений на 2-х образцах = 2,4 ± 0,4 млн. лет

Вдоль ущелья преобладают обсидианы и перлиты в агломератовой фации; на г. Атис уже значительная роль принадлежит лавовым потокам. Обычно это стекловатые породы с редкими спорадическими вкрапленниками полевых шпатов, кварца, биотита, роговой обманки и пироксенов.

Стратиграфическое положение пород формации вполне определенно: в районе с. Лусакерт, как указано, они налегают на грубостолбчатые андезито-базальты и перекрываются столбчатыми андезито-базальтами, на которых и расположено селение. Возраст последних, как среднечетвертичный, определяется нахождением на них многочисленных ашельских и мустьерских стоянок древнего человека.

Судя по сказанному и другим геологическим соображениям (сохранность вулканов и их потоков, условия залегания пород и т. д.), образование формации вероятнее всего происходило на границе верхнего плиоцена и четвертичного периода. Этому мнению, ранее высказанному С. Г. Карапетяном [15], примерно соответствуют и данные определения абсолютного возраста (табл. 1).

Институт геологических наук
АН Армянской ССР
Ереванский государственный
университет
Управление геологии
СМ Армянской ССР

Поступила 3.VI 1970.

Գ. Գ. ԲԱՂԴԱՍԱՐՅԱՆ, Կ. Ի. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ, Վ. Ա. ԱՎԵՏԻՍՅԱՆ, Վ. Ա. ԳՈՒՐԳԱՐՅԱՆ

ՀՐԱԶԴԱՆԻ ՄԻՋԻՆ ՀՈՍԱՆՔԻ ՆԵՈԳԵՆԻ ՀՐԱԲԽԱՅԻՆ ԳՈՅԱՑՈՒՄՆԵՐԻ ՍՏՐԱՏԻԳՐԱՖԻԱՅԻ ԵՎ ՀԱՍԱԿԻ ՄԱՍԻՆ ԸՍՏ ԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ԵՎ ՌԱԴԻՈԳԵՈԽՐՈՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ

Ամփոփում

Հոդվածում շարադրվում են Հրազդանի միջին հոսանքի հրաբխային ապարների երկրաբանական և ռադիոգեոխրոնոլոգիական ուսումնասիրությունների ընթացքում ստացված արդյունքները։ Տրվում է այս գոյացումների ստրատիգրաֆիկ ստորաբաժանման համացույցը և հասակը։ Բացարձակ հասակի որոշումները կատարվել են կալիում-արգոնային եղանակով։ Ստացված տվյալներն ամփոփված են թիվ 1 աղյուսակում։

Ստրատիգրաֆիկ համացույցը ներկայացված է հետևյալ կերպ (ներքևից՝ վերև).

1. Գեղամա հրաբխածին-բեկորային շերտախումբ ու Գյումուշ և Ավազան գյուղերի շրջակայքի լիպարիտա-դացիտներ (միջին պլիոցեն),

2. Դոլերիտային բազալտներ (վերին պլիոցեն),

3. Հրազդանի կիրճի խոշոր սյունաձև անդեզիտա-բազալտներ (վերին պլիոցեն),

4. Լիպարիտային ֆորմացիայի լավաներ, օբսիդիաններ, պեռլիտներ (վերին պլիոցեն—ստորին չորրորդական)։

ЛИТЕРАТУРА

1. *Адамян А. А.* Неогеновые и четвертичные эффузивные породы Приереванского района. Известия АН Арм. ССР, геол. и геогр. науки, т. XIV, № 6, 1961.
2. *Акопян Ц. Г.* К вопросу об одновозрастности долеритовых базальтов Приереванского района и Лорийского плато (Арм. ССР). ДАН Арм. ССР, т. XXI, № 5, 1955.
3. *Асланян А. Т.* О возрасте вулканогенной толщи центральной части Малого Кавказа. Известия АН СССР, сер. геол., № 6, 1949.
4. *Асланян А. Т.* Стратиграфия вулканогенных пород Приереванского района. ДАН Арм. ССР, т. XI, № 5, 1950.
5. *Асланян А. Т.* Региональная геология Армении. Айпетрат, Ереван, 1958.
6. *Бальян С. П.* Структурная геоморфология Армянского нагорья и окаймляющих областей. Изд. ЕрГУ, 1969.
7. *Богачев В. В.* К вопросу о геологическом возрасте некоторых третичных свит Армении. Известия АН СССР, сер. геол., № 4, 1940.
8. *Габриелян А. А.* К стратиграфии третичных отложений Армении. ДАН СССР, т. XXXII, № 6, 1941.
9. *Габриелян А. А.* Третичные отложения Котайкского района Армянской ССР. Изд. АН Арм. ССР, Ереван, 1947.
10. *Габриелян А. А.* Основные вопросы тектоники Армении. Изд. АН Арм. ССР, Ереван, 1959.
11. *Габриелян А. А.* Палеоген и неоген Армянской ССР. Изд. АН Арм. ССР, Ереван, 1964.
12. *Гамбарян П. П.* Геолого-петрографический очерк района средней Занги. Сб. «Бассейн р. Занги», ч. 2, Тр. СОПСа, серия Закавказ., вып. 10, 1934.
13. *Думитрашко Н. В., Бальян С. П.* К вопросу о возрасте и генезисе вохчабердской толщи. Известия АН СССР, сер. геол., № 1, 1952.
14. *Карапетян К. И.* Верхнеплиоцен-четвертичные магматические формации и вулканизм Армении. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, т. XXII, № 3, 1969.
15. *Карапетян С. Г.* К вопросу о возрасте и стратиграфическом положении новейших липаритовых и липарито-дацитовых пород Армянской ССР. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, т. XXI, № 1—2, 1968.
16. *Леонтьев Л. Н.* и *Хаин В. Е.* О кайнозойском вулканизме Малого Кавказа. ДАН СССР, т. LXVII, № 4, 1949.
17. *Милановский Е. Е.* О неогеновом и антропогеновом вулканизме М. Кавказа. Известия АН СССР, серия геол., № 10, 1956.
18. *Милановский Е. Е.* Новейшая тектоника Кавказа. Изд. «Недра», 1968.
19. *Назарян А. Н.* Вулканические породы и озерно-континентальные отложения нижнего течения р. Раздан. Известия АН Арм. ССР, геол. и геогр. науки, т. XV, № 5, 1962.
20. *Паффенгольц К. Н.* К стратиграфии и тектонике олигоцена и соленосной толщи Армении и южной части Грузии. Зап. ВМО, т. XVII, № 2, 1938.
21. *Паффенгольц К. Н.* Сейсмотектоника Армении и прилежащих частей Малого Кавказа. Изд. АН Арм. ССР, Ереван, 1947.
22. *Паффенгольц К. Н.* Геологический очерк Кавказа. Изд. АН Арм. ССР, Ереван, 1960.