

С. П. БАЛЯН

О происхождении горы Арагац в свете новых морфологических данных

Гора Арагац (Алагез) изучается уже много десятков лет рядом ученых разных специальностей и вопрос о ее происхождении в литературе дебатруется не раз, причем высказываются совершенно различные предположения.

Е. В. Абиш, П. И. Лебедев, Б. Л. Личков и др. придерживаются такого мнения, что Арагац является отдельным крупным стратовулканом плиоценового возраста. Излияния происходили из кратера горы тремя крупными вулканическими циклами, давшими базальтовые, андезитовые, андезито-базальтовые, дацитовые лавы и, наконец, туфолавы.

Другая группа ученых: К. Н. Паффенгольц, А. Л. Рейнгард, А. Н. Заварицкий [3, 8, 9, 10] и др. утверждают, что Арагац является продолжением общего брахиантиклинального поднятия олигоценовой вулканической толщи, причем мнимый „кратер“ является типично ледниковым цирком. А. Рейнгард, [10, 11], принимая в основном концепцию К. Н. Паффенгольца, придерживается несколько иного мнения, считая Арагац отдельным конусом — куполовидным поднятием олигоценовой вулканической толщи, скрывающей в себе интрузии.

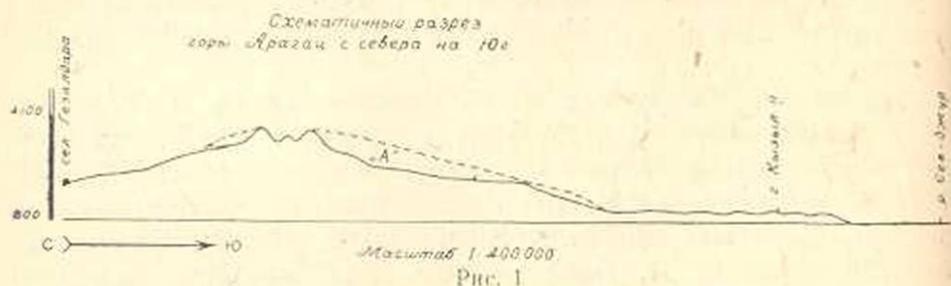
Существует и третья точка зрения (Г. Г. Оганезов), что Арагац представляет собой плиоценовый вулкан, в дальнейшем подвергшийся тектонической депрессии.

Утверждение первой группы геологов в последние годы подкрепилось богатым фактическим материалом ряда других исследователей (А. А. Габриелян) [2, 12], подтверждающих плиоценовый возраст указанной толщи. Что касается того мнения, что Арагац является продолжением общего брахиантиклинория, то кажется достаточным привести заключение Рейнгарда, где говорится: „Трудно представить, такое крупное поднятие или очертания его (Арагаца Б. С.) только в результате речной эрозии“, и далее: „...мы знаем такие изометрические формы, но они неизмерно меньше по своему масштабу и представляют одну из конечных стадий расчленения вытянутых складчатых форм рельефа водной эрозией, когда горная цепь размыта уже настолько, что начинает распадаться на отдельные возвышенности куполообразной формы. Такие формы действительно имеются по

соседству к северо-западу от Апарана, а именно сложенная вулканогенным туфоном почти круглая горка Джанги-тапа с моноклинальным падением ее слоев.⁹ [10].

В течение последних нескольких лет нам пришлось заниматься геоморфологической съемкой массива г. Арагац. В результате съемки нам удалось получить ряд новых данных, которые в совокупности с существующими ныне литературными данными проливают свет на затрагиваемый вопрос и позволяют вплотную подойти к его решению.

С первого взгляда на Арагац, бросается в глаза несвойственная вулканам конфигурация горы. Обычно известные нам вулканы имеют форму, приближающуюся к форме конуса, систему периклинально падающих склонов, к которым приурочена лучеобразно расходящаяся от вершины гидрографическая сеть. Здесь мы видим иную картину: если смотреть с Апаранской равнины (рис. 1), Арагац не производит впечатления высокой горы, т. к. имеет форму пологого выпуклого щита. С юга и с юго-востока, наоборот, гора отличается крутым падением склонов, платовидным характером привершинной части, с насаженным на ней зубчатым венцом вершины и ряда других конусов.



Возникает сомнение: является ли Арагац в целом молодым плиоценовым вулканом?

При таком допущении надо предполагать, что воображаемая толща „А“ (см. рис. 1) была снесена постплиоценовой денудацией и эрозией, что кажется неправдоподобным, поскольку экзогенные факторы за такой промежуток времени, учитывая физико-географическую среду, не могли бы снести огромную, более чем 600 м мощности толщу, сложенную плотными вулканогенными эффузивами и, с другой стороны, в данном случае вершина горы находилась в наивысшем гипсометрическом уровне, где процессы химического и физического выветривания, а также ледниковая экзаррация развивались несравненно интенсивнее, чем в области, находящейся ниже ее. Вследствие этого, рассматривать вершину как эрозионный останец, кажется невероятным.

Но все же допустим, что действительно существовала толща „А“. Тогда породы, слагающие вершинную область, должны были быть однородными, или аналогичными с породами, слагающими склоны массива.

Мы знаем, что стратовулканы образуют обширные наслоения вулканических покровов от вершины до склонов. Такое наслоение должно было быть характерным для Арагаца, в котором слагающими его породами являлись основные жидкие лавы. Однако, здесь мы встречаемся с иным положением вещей. По данным Лебедева [5] и наших исследований лавы вершины Арагаца и лавы его склонов отличаются друг от друга как по структуре, так и по химическому составу и залеганию. В то время как на склонах лавы состоят из основных пород — долеритовых базальтов, андезитобазальтов, щелочных дацитов, вершина сложена из кислых пород — дацитов и липаритадацитов обсицианового типа.

Если на склонах горы в разрезе каньонов р. р. Амберд и Архашен отмечаются крупные глыбовые, иногда и гигантские скорлуповатые отдельности лав, то на вершине горы породы обладают сланцеватой плитняковой отдельностью.

Таким образом, можно высказать предположение о том, что вершина Арагаца является инородным образованием, генетически несвязанным с породами, слагающими пьедестал — привершинное плато. Далее, если вершина является насаженным на плато конусом, возникает вопрос — может ли быть кратером такое огромное, глубиной более чем 350 м и шириной 3,5 км, углубление в центре конуса?

Если это углубление действительно было кратером, то оно настолько видоизменено в результате ледниковой экзаррации, превратившей его в типичный ледниковый цирк, что едва ли по сохранившимся формам можно доказать наличие подобного кратера.

Данная картина поддается расшифровке при детальном исследовании деятельности самих ледников.

Н. В. Думитрашко констатирует в области Арагаца только одно, причем последнее оледенение, имеющее исключительно *карво-долинный характер*.

Ледники развивались в существовавших задолго до оледенения речных долинах, выпахивая и расширяя их. В результате этого в верховьях рек образовались кары, кароиды, а в средних течениях широкие корытообразные троговые долины.

Необходимо отметить, что при развитии ледников исключительную роль играла экспозиция; типичные формы выпахивания встречаются только на северных склонах горы в виде хорошо сохранившихся каров, в то время как на южном склоне они или отсутствуют, или проявляются весьма слабо, встречаясь лишь выше области привершинного плато. На северной стороне горы — по долинам р. р. Дузкенд, Гехадзор (Гезалдара), Каранлых ледники развивались вплоть до равнины.

Исключение представляет громадный ледниковый цирк в центре вершины, занятый верховьем реки Гехарот (Даличай) и широкая троговая долина, продолжающаяся почти до села Казнафар.

Образование такого глубокого цирка, при таком сравнительно значительном оледенении, Думитрашко объясняет тем, что ледники развивались уже в существовавшем большом углублении, т. е. кратере вершины. Такое объяснение нам кажется убедительным. Кроме сказанного отметим еще наличие в стенах кратера вкрапленных, наполненных кристаллической и аморфной серой величиной от горошины до голубиного яйца, алувинизация, пиритизация, каолинизация пород внутри кратера, наличие термальных источников ($+ 17^{\circ}$ С) в области вершины и т. п.

Сам же пьедестал, на котором насажена вершина, имеет в отличие от нее другую структуру, которая хорошо видна в обнажениях, на склонах прорезающих его глубоких эрозионных долин, а также на периферии в каньоне р. Касах.

В последнем отчетливо наблюдается слоистое залегание основных андезитовых и андезитобазальтовых покровов, исчисляющихся десятками и более ярусами (у села Сагмосаван).

Такое слоистое расположение лав можно считать результатом действий таких вулканов, из которых лава через правильные промежутки времени выливалась и растекалась во все стороны, причем высокая температура основных жидких лав обеспечивала их чрезвычайную текучесть. О периодичности излияний свидетельствуют 3—4 слоя обожженного делювия („литомарг“) [6] между лавовыми покровами, обнаженные в каньоне р. Касах.

Такие типы вулканов, у которых отсутствуют взрывные выбросы, не дают рыхлого материала; у них отсутствуют конусы с крутым падением („тип Гавайский—Килауэа“).

Указанная характеристика с первого взгляда для Арагаца кажется необоснованной, т. к. на поверхности лав имеются обширные пространства, покрытые двумя и более слоями туфов, опоясывающих почти весь массив. Однако, утверждение Лебедева о том, что эти туфолавы являются результатом извержения самого кратера Арагаца, нам кажется мало вероятным. К ряду возражений, высказанных А. Н. Заварицким [4], можно присоединить еще то, что после ледников кратер явно не имеет никаких следов извержений, а туфолавы хотя древнее самих ледниковых отложений (см. фиг. 2), опоясывающих Арагац, но являются результатом последующих периферических извержений отдельных эруптивных аппаратов.

Таким образом, вырисовывается весьма сложная структура вулканического массива г. Арагац. Она еще более осложнена тектоническими нарушениями и усиленной речной эрозией, о чем свидетельствуют глубокие эрозионные долины р. р. Амберт, Архашен и Караных, пересекающие как бы вулканический массив на две части.

По предположению Личкова [7] долины этих рек развивались в тектонической трещине по направлению СЗ-ЮВ.

На южных и юго-восточных склонах встречаются многочислен-

ные глубокие овраги и каньоны сухих русел, представляющих собой, по всей вероятности, реликты гидрографической сети.

Для выяснения указанных выше положений обратимся к морфологии долины рек, окружающих Арагац.

В долине р. Касах, в районе с. с. Кондаксаз, Мирак, Данагирмаз и далее к югу почти до села Кучак распространены потоки дацитовой лавы, образующие незатронутые еще эрозией бугристые нагромождения совершенно свежих дацитовых глыб.

О молодом возрасте этого потока свидетельствуют еще флювиоглациальные отложения последнего оледенения Арагац, прислоненные к дацитовой лаве, а местами (с. с. Чамрду, Кучак) перекрытые ею.

Дациты к югу покрывают также молодые озерные наносы, состоящие из пемзовых и пепловых песков, а местами молодые туфолавы.

В то же время, Касах пропиливает себе каньон в дацитах, а далее к югу в туфолавах, покровы которых отмечены часто по обоим берегам реки.

Молодой возраст каньонов очевиден. Учитывая максимальную глубину каньона, достигающую 150 м (у села Сагмосавана) и, сопоставляя ее с возрастом послеледниковых дацитовых лав, в которые врезан каньон, можно вывести следующее заключение.

Пропиливание каньона, следовательно относительное поднятие местности в связи с понижением базиса эрозии с момента таяния ледников до нашего времени, достигает в среднем 0,7—0,8 см в год.

Река Шахверт, текущая по восточному склону Арагаца параллельно р. Касах, имеет хорошо выработанную речную долину, сложенную из четырех аккумулятивных широких (на правом берегу) и четырех эрозионных (на левом берегу) террас. При этом надо отметить, что третья и четвертая террасы Шахверта своей относительной высотой аналогичны одноименным террасам р. Касах до начала каньона. Это явствует из следующего сопоставления террас этих рек.

	Касах	Шахверт
III терраса	15—19 м	15—20 м
IV " "	30—35 м	30—40 м

У начала каньона р. Касах, около села Зовуни последние две (I и II террасы) постепенно сходят на нет. Вместо них появляется постепенно углубляющийся каньон Касаха.

По этим морфологическим данным и соотношениям террас обеих рек можно заключить, что в момент образования второй террасы происходило пропиливание русла Палео-Касаха, находившегося примерно на линии сел Кучак—Базарджук—Назраван и по долине р. Шахверта на юг до Воскевазской равнины, где отмечается раздвоение русел р. р. Шахверт и Амберт (район древней дельты Палео-Касаха) на восток. С тех пор река Касах пропиливала себе русло, вероятно, по тектонической трещине, проходящей ныне по каньону.

Кроме указанных выше положений, отметим еще одну важную морфологическую особенность местности. Почти все русла староречья р. Гехарот, явившиеся в то время правыми притоками Касаха, имеют почти одинакового характера каньоны в своих устьевых частях (почти равную ширину, длину и глубину каньонов, начиная от долины р. Шахверт вплоть до впадения их в реку Касак). Этот факт, в свою очередь, подтверждает вышеуказанные соображения, что одновременно с продвижением Касаха на восток происходило проливание каньонов его левыми притоками.

Аналогичная картина в более широких масштабах наблюдается в долине р. Аракс. С продвижением русла Аракса на юг из своего старого русла (ныне Сев-джур, или Мецамор), вполне определенно высказался Личков [7], и останавливаться на этом подробнее нет надобности. Укажем только одно немаловажное обстоятельство. Личков отмечает, что почти вся левая прибрежная равнина Аракса, вплоть до Воскевазской равнины (древняя дельта Касаха), представляет вторую террасу р. Аракс; III и IV террасы Аракса представлены отдельными остандами на окраинах равнины и в области предгорий Арагаца. Очевидно, эти высокие уровни террас были смыты обильными потоками р. Касак в момент таяния ледников.

Сохранение второй широкой аккумулятивной террасы Аракса на этой равнине, вероятно, также объясняется вышележащим предположением, что река Касак продвинулась на восток в момент образования ее второй террасы, замененной каньоном на протяжении почти всего его центрального течения.

Третья морфологическая особенность района—это усиленная эрозия, происходившая по южным и юго-восточным склонам г. Арагац, свидетелями которой являются глубокий каньон р. Амберта и многочисленные каньоны, овраги высохших русел, пересекающие почти весь склон Арагаца.

Резюмируя все приведенные выше факты (продвижение р. Касаха на восток, р. Аракс на юг, усиленный пропил каньона р. Касаха и южных и юго-восточных склонов Арагаца в послеледниковое время, пропил, измеряемый в среднем 0,8 см в год), можно заключить следующее: в послеледниковый период происходили эпейрогенетические поднятия в пределах Арагаца и прилегающих к нему районов, причем южный и юго-восточный его склоны поднимались несравненно быстрее, чем северные и северо-западные, вследствие чего весь массив опрокидывается как бы к северо-западу, отодвигая от себя речные системы Касаха, Аракса, Шахверта и пр.

Основываясь на имеющемся в наличии такого количества морфологических данных, мы предполагаем следующую схему развития рельефа Арагаца:

1. В плиоцене происходят сильные вулканические извержения основных жидких лав в области центрального вулканического на-

горя Армении, в том числе и Арагаца, который представлял собой, вероятно, вулкан покровного Гавайского типа.

2. В дальнейшем происходит усиленное эпейрогенетическое поднятие массива, в результате которого и развиваются дислокационные процессы, дающие ряд тектонических разрывов, в том числе и разрыв Амберт—Карандых.

3. Вдоль этой последней, образовывается ряд шлаковых паразитических и других вулканических конусов, в том числе лавовый конус—ныне вершина Арагац. В результате давления газов, на самой вершине конуса возникает кратер взрыва—кальдера.

4. На периферии массива г. Арагац в результате тектонических нарушений, повидимому, также возникают трещины, заполнившиеся в дальнейшем рыхлыми продуктами извержения (туфолав, пемзы и пепла)—выбросов отдельных эруптивных центров.

5. После оледенения, в пределах массива г. Арагац происходит новая фаза эпейрогенетического поднятия, которая вызывает дислокации и связанные с ними извержения кислых дацитовых лав на периферии массива (район сел Кондаксаз, Мирак, Данагирмаз, Кучак).

6. В результате эпейрогенетических поднятий реки, опоясывающие Арагац с южной и юго-восточной стороны, отодвигаются от поднявшейся части Арагаца, в то время как русла рек, текущих от вершины горы к основанию, все глубже врезаются в вулканическую толщу массива, по мере его поднятия.

Сектор Экономики и Географии
Академии Наук Армянской ССР.

Поступило 10 VII 1948.

ЛИТЕРАТУРА

1. П. П. Гамбарян.—Геолого-петрографический очерк района средней Занги. Тр. совета по изуч. природных ресурсов. Вып. X, ч. II, 1934.
2. А. А. Габриелян.—Третичные отложения Котайкского района. Изд. АН Арм. ССР, 1947.
3. А. Н. Заварицкий.—Некоторые черты новейшего вулканизма Армении. Изв. АН СССР, серия геологическая, № 1, 1945.
4. А. Н. Заварицкий.—По поводу замечаний П. И. Лебедева о природе туфолав Армении. Изв. АН СССР, серия геологическая, № 2, 1948.
5. П. И. Лебедев.—Вулкан Алагез и его лавы. Тр. по изуч. произв. сил. Сб. „Алагез потухший вулкан Армянского нагорья“. Изд. АН СССР, 1931.
6. П. И. Лебедев и В. А. Молева.—Литомарге Алагеза. Изв. АН СССР, вып. 6, 1934.
7. Б. Л. Личков.—К характеристике геоморфологии и стратиграфии Алагеза. Тр. по изуч. произв. сил. Сб. „Алагез потухший вулкан Армянского нагорья“. АН СССР, 1931.
8. К. Н. Паффенгольц.—К проблеме горы Алагез (Армения). Материалы Всесоюз. Научно-Исслед. Геол. Ин-та. Сб. № 4, 1940.
9. К. Н. Паффенгольц.—Стратиграфия четвертичных лав Восточной Армении. Записки Российск. Минералогич. Об-ва, вып. 2, 1931.

10. А. Л. Рейнгард.—Морфогенез массива Алагез в свете новых геологических данных. Изв. Гос. Географ. Об-ва № 3, 1939.
11. А. Л. Рейнгард.—Следы древних ледников на Алагезе. „Природа“, № 3, 1939.
12. А. Л. Тахтаджян и А. А. Габриелян.—Опыт стратиграфической корреляции вулканических толщ и пресноводных отложений плиоцена и плейстоцена Малого Кавказа. ДАН Арм. ССР, VIII, № 5, 1948.

Ս. Պ. Բալլան

ԱՐԱԳԱԾԻ ԾԱԳՄԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ի Մ

Հիմնվելով գեոմորֆոլոգիական և գեոլոգիական նոր տվյալների վրա, մորֆոլոգիական անալիզի նեոտեանքով հեղինակն առաջարկում է Արագած լեռան ծագման նոր մեկնարանություն, ըստ սրի Արագածի մասսիվի իրենից ներկայացնում է պլիսցենյան հասակ ունեցող նրաբխային ապսոսների մի խոշոր տեկտոնական բարձրացում: Արագածի գագաթն ավելի երիտասարդ՝ չորրորդական հասակ ունի և հանդիսանում է նորագույն նրաբխային կենտրոն ժայթքման խառնարանով (կալդերա):

Լեռան լանջերին լայն տարածում ունեցող մի շարք լավաներ և սուֆեր նույնպես ունեն երիտասարդ՝ չորրորդական հասակ:

Հեղինակը տալիս է նաև Արագած լեռան շրջակայքի չորրորդական հասակի խոշոր բարձրացումների և դեռային սխառնների տեղափոխման նոր տվյալներ, ըստ սրանց Արագածի լանջերի բարձրացումը, սկսած նրա վերջին սառցապատման ժամանակաշրջանից մինչև մեր օրերը, հասնում է տարեկան միջին հաշվով 0,7—0,8 սանտիմետրի: