

Ц. Г. Акопян

Об остаточной намагниченности эффузивных горных пород Армении

(Представлено И. Г. Магакьяном 5. II. 1957)

Известно, что территория Армении в третичное и четвертичное время переживала интенсивные вулканические извержения. Почти 2/3 территории Армянской ССР покрыты эффузивными образованиями, представленными различными лавами и вулканическими туфами. Согласно данным К. Н. Паффенгольца, за четвертичный период потоки андезито-базальтовых лав и покровы трахидацитовых туфов покрыли обширные пространства Гегамского хребта и массива г. Арагац. В круге проблем новейшей истории Малого Кавказа одно из важнейших мест, как на это справедливо указывают Е. М. Великовская и др. (1), занимают вопросы, касающиеся широко распространенных здесь проявлений вулканизма поздне третичного и четвертичного времени, их пространственной локализации в связи со структурой, соотношения с предыдущими вулканическими проявлениями, их возраста, стратиграфического расчленения и т. п.

Геологическими исследованиями установлено, что почти все четвертичные покровы имеют хорошо выраженные центры излияний в виде вулканических конусов с типичными кратерами и все проявления четвертичного вулканизма приурочены к складчатой зоне Армении. Однако часто приходится сталкиваться с фактом, когда не удается установить центры излияния отдельных лавовых потоков и произвести корреляцию территориально разобщенных одновозрастных лав. Между тем, такая увязка имеет существенное значение в геологии, так как она дает возможность установить их стратиграфическое положение и тектонику вышележащих толщ.

Измерения напряженности магнитного поля и магнитных свойств изверженных горных пород, выполнявшиеся автором в течение ряда лет на территории Армянской ССР, показывают большие возможности применения магнитного метода в условиях Армении для геологического картирования эффузивных пород, расчленения лав различных генераций, корреляция территориально разобщенных одновозрастных лав и т. п. Наряду с этим применение магнитного метода в условиях

№ пп.	Название породы	Местонахождение	Возраст
1	Туфогенные породы	Алавердский р-н	Средний эоцен, палео- цен
2	Порфириты	.	.
3	Андезиты и липариты	Нор-Баязетский р-н	Нижний и средний пли- оцен
4	Долеритовые базальты	Приереванский, Нор-Ба- язетский, Алавердский, Степанаванский, Апа- ранский р-ны	Верхний плиоцен
5	Базальты, андезито-ба- зальты—лава типа А	Нор-Баязетский р-н	Верхний плиоцен, пост- плиоцен
6	Андезиты и андезито-ба- зальты—лава типа В	Нор-Баязетский р-н	.
7	Базальты и андезито-ба- зальты—лава типа Д	Приереванский, Артик- ский, Азизбековский, Ахтинский и Апаран- ский р-ны	Четвертичный (рисс — вюрм)
8	Андезиты, андезито-да- циты и дациты—лава типа Е	Приереванский, Азиз- бековский, Нор-Ба- язетский, Мартунин- ский, Апаранский и Севанский р-ны	Голоцен (послевюрм - ский)
9	Вулканические туфы	Приереванский р-н мас- сива г. Арагац	Четвертичный
10	Экструзивные породы— андезито-дациты и кварцевые диориты	Азизбековский, Амасий- ский р-ны	Верхний плиоцен

П р и м е ч а н и е: χ — магнитная восприимчивость, I_r — остаточная намагничен-
направление вектора I_r снизу вверх.

Армянской ССР сопряжено с преодолением значительных трудностей, обусловленных как резкой изменчивостью магнитных свойств самых эффузивов, так и сложностью геологического строения (тектони-
ки) области и пересеченностью горного рельефа местности (²).

В последние годы автор производил систематическое изучение магнитных свойств большого количества эффузивных горных пород, преимущественно третичного и четвертичного возраста, Армении в связи с их возрастом, минералого-петрографическим и химическим составом, а также в связи с проблемой обратной намагниченности.

Необходимость заняться вопросами остаточной и в частности об-
ратной намагниченности эффузивов Армянской ССР диктовалась тем,
что предыдущими нашими исследованиями была установлена важней-

третичного и четвертичного возраста Армянской ССР

Кол-во образ- цов	$\chi \cdot 10^6$ CGSM			$I_r \cdot 10^6$ CGSM			$I_r : I_h$			Угол наклона век- тора I_r от плос- кости $хоу$ — ψ		
	ср.	макс.	мин.	ср.	макс.	мин.	ср.	макс.	мин.	ср.	макс.	мин.
15	2420	8300	200	6000	32500	200	6,2	22	0	33	90	0
5	11000	21000	2600	50000	87000	14000	13,7	24,4	10,1	11	33	—7
12	1520	6000	180	6900	15100	530	11,3	100	1,2	38	90	0
137	3600	90000	200	13600	260000	200	9,5	69	0,7	—43	—90	0
50	2940	29800	200	17300	163000	400	14,7	120	0,6	—34	—82	0
14	1840	9900	340	7100	283000	520	9,7	71	0,8	—36	—50	0
94	2640	16000	340	9300	97400	200	8,8	44	0,4	40	90	0
118	5300	102000	200	26000	387000	400	12,4	52	0,3	42	90	0
28	1780	6360	300	6380	26000	750	9,0	33	1,5	45	71	11
5	16200	28940	2620	153000	312000	16600	23,5	28	15,6	—43	—69	—10

ность, I_r — индуцированная намагниченность. Знак (—) перед ψ указывает на

шая роль остаточной намагниченности в формировании аномального магнитного поля эффузивов и отмечен факт обратной намагниченности некоторых эффузивных горных пород (долеритовые базальты) позднетретичного (верхнеплиоценового) возраста, имеющих довольно большое площадное распространение в Приереванском районе (³). Возникла необходимость расширить область исследования, выйти за пределы Приереванского района и проверить установленную закономерность между характером намагниченности эффузивных пород и их возрастом на более обширной площади, охватив при этом весь комплекс эффузивных пород Армении от нижнего эоцена до верхнечетвертичного возраста включительно.

В настоящее время у нас накоплен большой фактический мате-

риал по магнитным свойствам эффузивных горных пород третичного и четвертичного возраста Армянской ССР, позволяющий сделать некоторые выводы, имеющие важное значение как в геологии, так и в геофизике.

Прежде чем перейти к результатам этих исследований, отметим, что при изучении магнитных свойств эффузивов нас прежде всего интересовал следующий вопрос: как меняется величина и направление вектора остаточной намагниченности эффузивных горных пород в зависимости от их возраста?

Разумеется, чтобы определить направление вектора остаточной намагниченности, необходимо было иметь ориентированные образцы. Ориентировка заключалась в фиксации пространственного расположения образцов в естественном их залегании.

Таким путем нами собраны и исследованы на магнитометре М-2 около 500 образцов эффузивных пород из различных районов Армянской ССР.

Результаты этих исследований приведены в табл. 1.

Данные, приведенные в этой таблице, позволяют сделать следующие заключения.

1. Эффузивные породы третичного и четвертичного возраста Армянской ССР, представленные в основном туфогенными породами, базальтовыми, андезито-базальтовыми и андезито-дацитовыми лавами, вулканическими туфами, порфиритами и другими эффузивами, характеризуются не только высокой магнитной восприимчивостью (χ), но и высокой остаточной намагниченностью (I_r), значительно (в 6—15 и более раз) превышающей индуцированную намагниченность (I_i). Отношение I_r к I_i в среднем составляет 11. Это означает, что в условиях Армянской ССР, где широко развиты молодые эффузивы в виде лавовых покровов и потоков, остаточная намагниченность горных пород является важным определяющим фактором в формировании аномального магнитного поля, обусловленного этими эффузивами.

2. По намагниченности все эффузивные горные породы третичного и четвертичного возраста Армянской ССР можно подразделить на три группы:

а) нормально (косо) намагниченные ($I_r : I_i = 9$; $\psi = 32^\circ$) эффузивные породы эоцена—нижнего и среднего плиоцена;

б) аномально (косо) намагниченные ($I_r : I_i = 10,4$; $\psi = -40^\circ$) эффузивные породы верхнего плиоцена и постплиоцена;

в) нормально (косо) намагниченные ($I_r : I_i = 10,7$; $\psi = 42^\circ$) эффузивные породы четвертичного возраста.

Следовательно, намечается определенная связь между направлением вектора остаточной намагниченности, его абсолютной величиной и отношением его к индуцированному намагничению, с одной стороны, и возрастом указанных пород, с другой; а именно: вектор остаточной намагниченности в эффузивных породах среднего эоцена и нижнего-среднего плиоцена направлен сверху вниз (нормальная по-

лярность), в верхнеплиоценовых и постплиоценовых эффузивах (лавы типа *A, B*) — снизу вверх (аномальная полярность), в четвертичных эффузивах (лавы типа *D, E*, вулканические туфы) — сверху вниз (нормальная полярность).

Установленный факт имеет существенное значение для объяснения природы интенсивных отрицательных и положительных аномалий, обычно наблюдаемых над эффузивными образованиями вообще и в Армении в частности.

3. Как правило, направление вектора остаточной намагниченности не совпадает с направлением индуцированной намагниченности, а для эффузивных пород верхнего плиоцена-постплиоцена I_r направлен противоположно I_r . Во всех случаях вектор остаточной намагниченности отклоняется от плоскости XOY на угол меньше 45° . Это означает, что, несмотря на высокую остаточную намагниченность эффузивных пород, над ними не должны наблюдаться очень интенсивные магнитные аномалии.

4. Величина отношения остаточной намагниченности к индуцированной возрастает по мере уменьшения возраста породы. Следовательно, располагая данными о напряженности магнитного поля и о магнитных свойствах горных пород и зная направление вектора остаточной намагниченности, можно произвести возрастное расчленение и корреляцию территориально разобобщенных одновозрастных толщ, представленных вулканогенными породами, а также судить о направлении земного магнитного поля в геологическом прошлом.

Исходя из вышеизложенного, на территории Армянской ССР в кайнозой мы выделяем три цикла вулканических извержений — эоценовый, плиоценовый и четвертичный. При этом, на основании магнитных исследований на территории Армянской ССР удастся выделить две генерации четвертичных лав — более древнюю, закартированную К. Н. Паффенгольцем как лавы *A* и *B*, и более молодую — лавы *D* и *E*.

Следует отметить, что некоторые исследователи (¹) в Малом Кавказе выделяют на основании анализа имеющихся геоморфологических, геологических и петрографических данных среди четвертичных лав два комплекса: самые молодые, послевюрмские (?) (соответствующие типу *E* К. Н. Паффенгольца) и более древние, обнимающие его типы *A, B, D* (⁴). Кроме того, упомянутые исследователи на Малом Кавказе выделяют два цикла вулканических извержений — эоценовый и плиоцен—четвертичный. Между тем, К. Н. Паффенгольц выделяет три цикла извержения — эоценовый, олигоценовый и четвертичный.

Наши данные подтверждают наличие в Малом Кавказе трех циклов извержений, только лишь с отнесением олигоценового цикла к плиоцену.

В заключение следует отметить, что А. Г. Комаров, произведя исследование магнитных свойств изверженных пород палеозойского возраста Урала и Алтая, пришел также, как и мы, к выводу о

закономерной связи между вектором остаточной намагниченности изверженных пород и их возрастом (5).

Институт геологических наук
Академии наук Армянской ССР

Յ. Գ. ՆՍԿՈՒՅԱՆ

Հայաստանի էֆուզիվ ապարների մնացորդային մագնիսականության մասին

Սխտեմատիկ ուսումնասիրության ենթարկելով Հայաստանում լայն տարածում առած երրորդական և չորրորդական հասակի էֆուզիվ ապարների մագնիսական հատկությունները կապված նրանց հասակից, միներոլոգիական և պետրոգրաֆիական կազմից, ինչպես նաև հակառակ մագնիսականացման երևույթներից, հեղինակը հանդես է մի քանի կարևոր հետևությունների, որոնք ունեն էական նշանակություն ինչպես երկրաբանությունում, նույնպես և գեոֆիզիկայում:

1. Երրորդական և չորրորդական հասակի բոլոր էֆուզիվ ապարները, սկսած ներքին էոցենից վերջացրած վերին չորրորդականով, օժտված են մեծ մնացորդային մագնիսականությամբ թվապես 10 և ավելի անգամ գերազանցելով ինդուկցիոն մագնիսականությունը: Հետևաբար այդ ապարների մագնիսական դաշտը հիմնականում պայմանավորված է նրանց մնացորդային մագնիսականությամբ:

2. Մնացորդային մագնիսականության վեկտորի ուղղությունը տարբեր է տարբեր հասակի ապարների մոտ, ընդ որում էոցենի և միջին ու ստորին պլիոցենի հասակի ապարներում այն ուղղված է վերևից ներքև (նորմալ մագնիսականացած ապարներ), վերին պլիոցենի և հետպլիոցենյան (A և B տիպի լավաներ) ապարների մոտ—ուղղված է ներքևից վերև (անոմալ մագնիսականացված ապարներ), չորրորդական հասակի մյուս էֆուզիվ ապարներում (D և E տիպի լավաներ, հրաբխային տուֆեր) մնացորդային մագնիսականության վեկտորը ուղղված է վերևից ներքև (նորմալ մագնիսականացված ապարներ):

Նշված բոլոր դեպքերումն էլ մնացորդային մագնիսականության վեկտորը հորիզոնական հարթության հետ կազմում է 45°-ից ոչ մեծ անկյուն:

3. Մնացորդային մագնիսականության և ինդուկցիոն մագնիսականության վեկտորների հարաբերության բացարձակ արժեքը կախման մեջ է գտնվում նրանց հասակից, որքան էֆուզիվ ապարների հասակը հին է, այնքան այդ հարաբերությունը փոքր է և ընդհանրապես:

Л И Т Е Р А Т У Р А — Գ Ր Ա Շ Ա Ն ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն

1 Е. М. Великовская, Л. Н. Леонтьев и Е. Е. Милаковский, К вопросу о стратиграфии четвертичных лав Малого Кавказа, Сборник памяти А. Н. Мазаровича, Изд. Моск. об-ва испыт. природы, (1955). 2 Ц. Г. Акопян, О магнитных свойствах горных пород Армении, Труды Тбилисского института геофизики, т. XIV (1955). 3 Ц. Г. Акопян, Об одновозрастности долеритовых базальтов Приереванского района и Лорийского плато, ДАН АрмССР, т. XXI, № 5, (1955). 4 К. Н. Паффенгольц, Стратиграфия четвертичных лав восточной Армении, Записки минерал. об-ва, 2 серия, ч. IX, выпуск 2. (1931). 5 А. Г. Комаров, К вопросу об остаточной намагниченности изверженных горных пород в связи с их возрастом, ДАН СССР, т. 110, 2. (1955).