

А. К. КАРАХАНЯН, ДЖ. О. МИНАСЯН, А. А. ВАРДАНЯН

## О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ФЕРРОМАГНИТНОГО СОСТАВА ВУЛКАНОГЕННЫХ ПОРОД АРМЕНИИ

Известно, что использование методов магнетизма горных пород (МГП) перспективно почти во всех областях геологических исследований (стратиграфия, геохронология, палеотектоника, поиск, разведка и изучение условий формирования месторождений полезных ископаемых), где необходима информация о составе, структуре, концентрации магнитных минералов и испытанных ими внешних воздействиях [6].

В настоящее время, наряду с диагностическими методами МГП (определение состава, концентрации, структуры, текстуры горных пород) можно выделить ряд методов изучения магнитного состояния, в специфике которого сохраняется «память» о внешних воздействиях: магнитного поля, механических воздействиях, температуры и времени.

По значению запоминания магнитной предыстории главной из характеристик магнитного состояния является вектор первичной намагниченности, который является отпечатком направления геомагнитного поля эпохи образования горных пород.

Определение главного вида и стабильности к различным внешним воздействиям первичной намагниченности — это ферромагнитный состав породы (вид и концентрация ферромагнитных минералов), т. е. по магнитным характеристикам возможно судить о температуре давлений и окислительных условиях кристаллизации магнитных минералов.

В статье авторы старались по возможности выяснить характер изменения магнитных свойств и состава ферромагнитных минералов в зависимости от возраста вулканогенных пород. Установление такой связи важно для палеомагнитных, магнитостратиграфических исследований, а также для геологической интерпретации аномального магнитного поля.

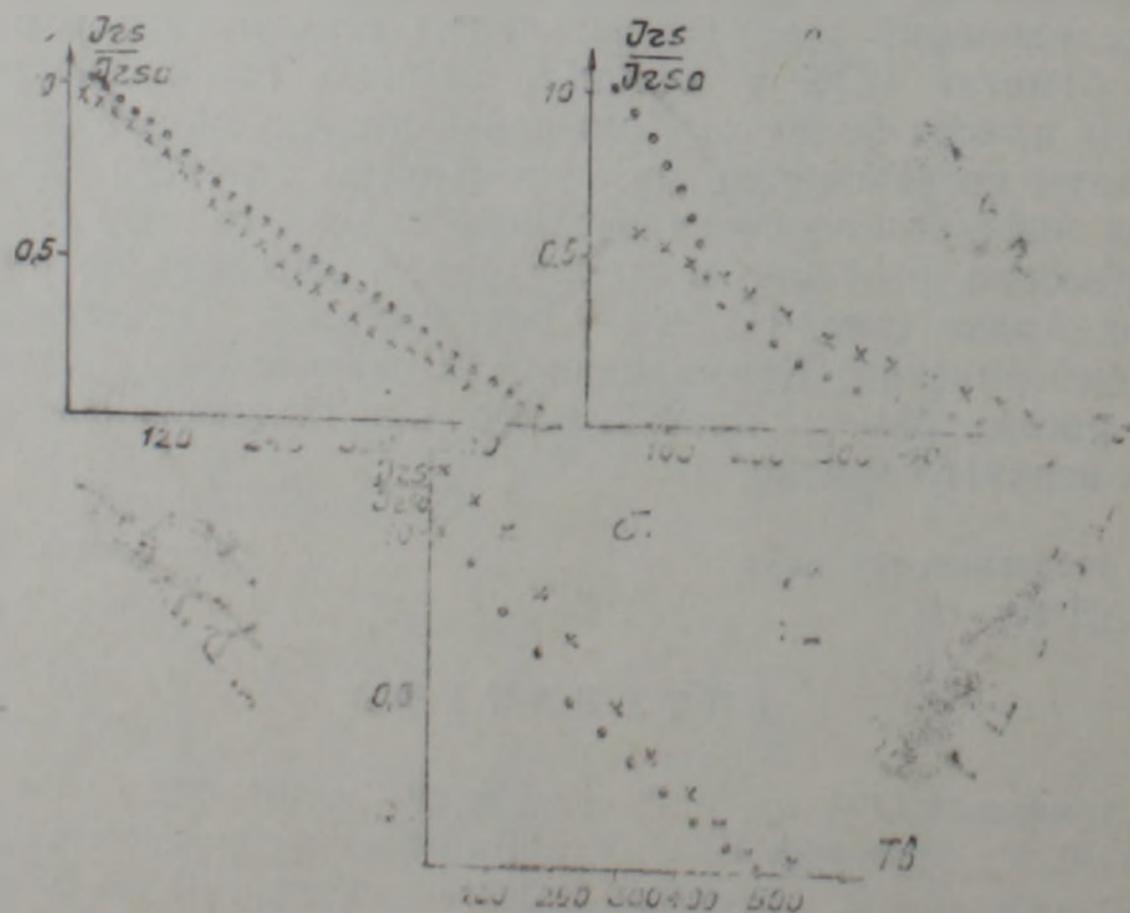


Рис. 1. Характерные кривые термомагнитного анализа образцов горных пород; а—плиоцен-четвертичного; б—палеогенового; в—юрского-мелового возрастов. 1—первичный нагрев; 2—вторичный нагрев.

В работе [5, 8] вулканогенные породы мезокайнозоя Армении по составу ферромагнитной фракции подразделены на три группы: 1) магнетит—титаномагнетитовая, 2) магнетит — титаномаггемитовая, 3) маггемит — магнетитовая.

В статье использованы результаты терромагнитных исследований разновозрастных вулканогенных пород Армении. Рассмотрены кривые терромагнитного анализа вулканогенных пород (около 100 кривых) различных возрастных подразделений (мезокайнозой-протерозой-кембрий).

В таблице 1 приведены значения точек Кюри для эффузивных пород. Возраст пород дан по [2, 4, 7].

Таблица 1

Возраст пород	Название пород	Кол-во определений	Средняя точка Кюри $T_{0k}$
Аален-байос	порфирит	5	580
Кимеридж	—»—	7	570
Валанжан	—»—	4	570
Апт	туфобрекчия	4	560
Нижний эоцен	порфирит	7	560
Средний эоцен	—»—	6	550
Верхний эоцен	андезит	18	550
Олигоцен	—»—	5	550
Плиоцен-четвертичный	андезито-базальт	9	540
Нижнечетвертичный	андезито-дацит	5	540

Кривые  $I_{rs}(t)$  на рис. 1 указывают на титаномагнетит-магнетитовый состав ферромагнитной фракции пород изученных возрастных подразделений, средние точки Кюри которых приведены в табл. 1.

Из табл. 1 вытекает, что в одном возрастном подразделении величины  $T_k$  почти одинаковы, что говорит об одинаковой ферромагнитной фракции различных пород. Наблюдается также некоторая тенденция роста точек Кюри с удревнением титаномагнетит-магнетитсодержащих пород.

Такая закономерность установлена также в работе [1, 6].

Особый интерес для палеомагнетизма (особенно для палеотектоники) представляет изучение ферромагнитной фракции пород протерозой-кембрийского возраста. Эти исследования не лишены трудностей, что связано со спецификой пород этого возраста. Их сильная измененность, рассланцованность оставляют мало надежд на получение достоверных данных. Докембрийские породы, которые пережили несколько циклов метаморфизма, характеризуются сложной естественной остаточной намагниченностью ( $I_n$ ) [4,9].  $I_n$  этих пород — в основном сумма нескольких компонент с различной степенью стабильности. Необходимо отметить, что отдельные компоненты  $I_n$  могут быть «отпечатком» разных этапов метаморфизма, вследствие чего возможны частичные разрушения первичных ферромагнитных минералов и возникновение новых—сингенетических этапов метаморфизма.

В статье сделана попытка провести терромагнитные исследования образцов из Арзаканского метаморфического комплекса.

Возраст этого комплекса по [2, 3, 4] оценивается как верхний протерозой-кембрий.

Коллекция из Арзаканского массива представлена в основном сланцами, амфиболитами, гранито-гнейсами и филлитами (около 300 обр.). Подавляющая часть образцов оказалась слабомагнитной, что затруднило применение обычного терромагнитного анализа для определения ферромагнитных минералов и их точек Кюри.

Для определения магнитных минералов был применен метод «намагничивания». Образцы намагничивались в постоянном магнитном

поле до 7 кэ, затем проводилось их терморазмагничивание с шагом 100°C. Некоторые из полученных результатов приведены в табл. 2.

Таблица 2

Названия пород	$I_n$ перед намагнич.	$I_n$ после намагнич.	$I_{rs}(t)$				
			200°	300°	400°	500°	600°
(К-2) гранит	1	176	66	40	26	13	3
(К-5) плагногранит	3	1136	204	19	12	7	1
(К-13) амфиболит	1	40	21	10	3	2	14
(К-16) сланец	0	31	23	14	3	2	12
(К-24) гранитогнейс	1	103	86	78	72	54	51
(К-43) гранит	1	184	58	43	21	12	4
(К-21) сланец	0	29	21	16	4	2	12
(К-31) амфиболит	1	43	25	16	5	3	11
К(-39) плагногранит	4	1150	210	24	16	8	2

Величины намагниченности даны в условных единицах.

Из таблицы видно, что уже при нагреве образцов до 200–400°C происходит значительный спад намагниченности. Это, по всей вероятности, связано с разрушением намагниченности, носителем которой является маггемит.

Выборочно для нескольких образцов был проведен термомагнитный анализ, характерные кривые которых представлены на рис. 2. Кривые  $I_{rs}(t)$  в основном подтверждают результаты табл. 2, т. е. маггемит-

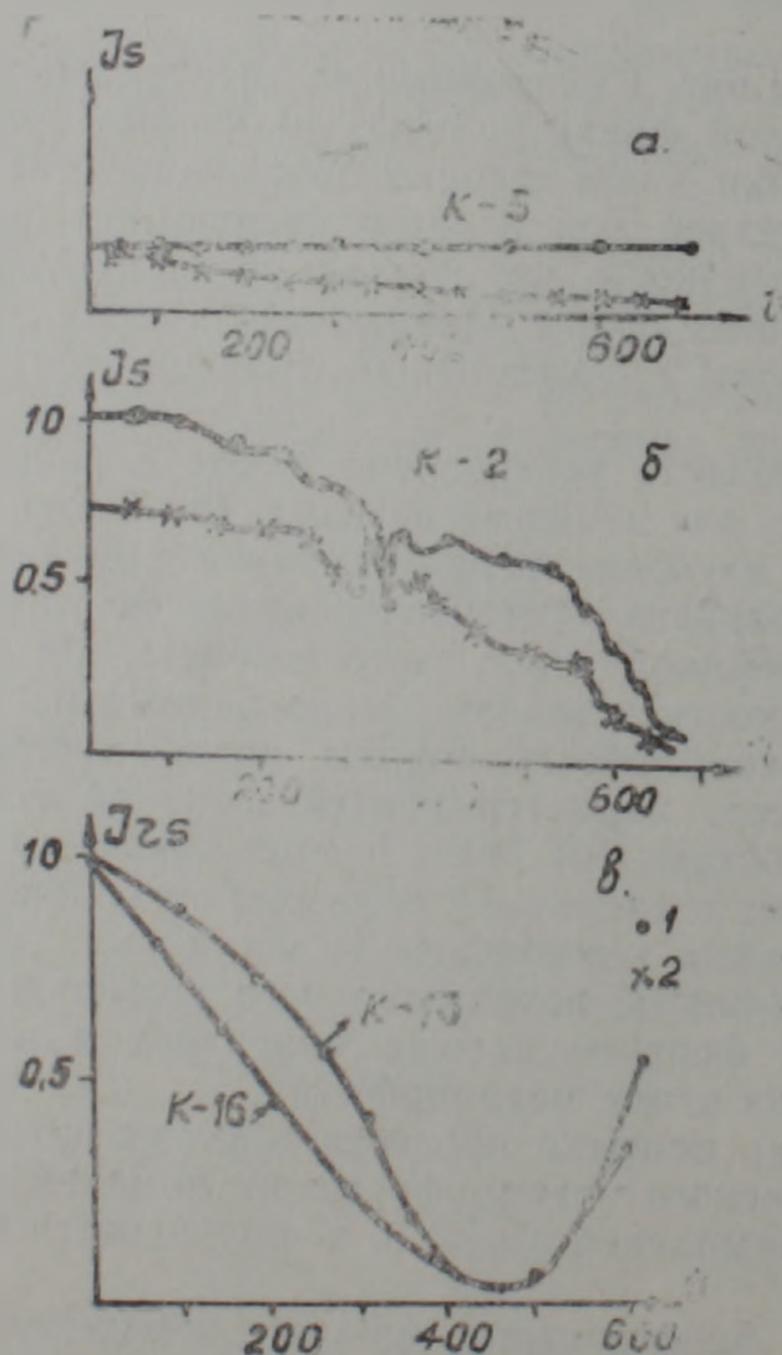


Рис. 2 Кривые термомагнитного анализа образцов метаморфических пород; а—плагногранит; б—гранит; в—амфиболит (К-13); сланец (К-16). 1—первичный нагрев; 2—вторичный нагрев.

товый состав ферромагнитной фракции изученных пород. На кривых отбиваются также другие ферромагнетики. Так, на рис. 2а отбивается точка Кюри гематита ( $675^{\circ}\text{C}$ ), который может быть продуктом низкотемпературного окисления маггемита; на рис. 2б по кривым первого и второго нагрева четко отбиваются две магнитные фазы—маггемит с точкой Кюри  $\sim 350^{\circ}\text{C}$  и гематит с точкой Кюри  $\sim 700^{\circ}\text{C}$ ; кривые на рис. 2в говорят в основном о маггемитовом составе этих пород. Почти на всех кривых видны признаки нестабильности пород к нагревам.

Таким образом, породы метаморфического комплекса в основной своей массе слабомагнитны или же немагнитны. Они не стабильны к нагревам, ферромагнитная фракция содержит маггемит и гематит.

На данном этапе исследований результаты термомагнитного анализа исключают возможность считать эти минералы первичными—синхронными времени образования этих пород.

ИГИС НАН Армении

Поступила 30. VII. 1993.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Асанидзе Б. З. О закономерностях изменения магнитных свойств коренных пород Кавказа. Тез. докл. III Всес. съезда по геомагнетизму. Киев: 1986, с. 242.
2. Асланян А. Т. Геология Армении. Ереван: Айпетрат, 1985.
3. Багдасарян Г. П., Гукасян Р. Х. О возрасте палеозойских интрузий Армении. Изв. АН АрмССР, сер. геол. и геогр. наук, т. XIX, № 4, 1961.
4. Геология СССР. Том XLIII, М.: Недра, 1970, 460 с.
5. Минасян Дж. О., Караханян А. К. Геомагнитное поле в Армении в кайнозое. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1986, 168 с.
6. Печерский Д. М., Шолпо Я. Е. Магнетизм горных пород и решение геологических задач.— В кн.: Современное состояние исследований в области геомагнетизма. М.: Наука, 1983, с. 192.
7. Саркисян О. А. Палеоген Севано-Ширакского синклинория. Ереван: Изд. Митк, 1966.
8. Сирунян Т. А. Палеомагнетизм мезозоя Армянской ССР. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1981, 155 с.
9. Храмов А. И. Палеомагнетизм палеозоя. Л.: Недра, 1974.