

ЕРЕВАНСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Библ

На правах рукописи

Минасян Джульетта Оганесовна

НАПРАВЛЕНИЕ И НАПРЯЖЕННОСТЬ ГЕОМАГНИТНОГО ПОЛЯ  
АРМЕНИИ В НЕОГЕН-ЧЕТВЕРТИЧНОЕ ВРЕМЯ

(диссертация написана на русском языке)

(Специальность: 04.00.12 – геофизические методы по-  
исков и разведки месторождений полезных ископаемых)

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата геолого-минералогических наук

Ереван – 1975

ЕРЕВАНСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

Минасян Джульетта Оганесовна

НАПРАВЛЕНИЕ И НАПРЯЖЕННОСТЬ ГЕОМАГНИТНОГО ПОЛЯ  
АРМЕНИИ В НЕОГЕН-ЧЕТВЕРТИЧНОЕ ВРЕМЯ

(диссертация написана на русском языке)

1404  
(Специальность: 04.00.12 – геофизические методы по-  
исков и разведки месторождений полезных ископаемых)

Автореф.  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата геолого-минералогических наук

Ереван – 1975



Работа выполнена в Институте геофизики и инженерной сейсмологии АН Армянской ССР.

Научные руководители:

доктор геолого-минералогических наук Ц.Г.Акопян,

доктор физико-математических наук, профессор Г.Н.Петрова.

Официальные оппоненты:

доктор физико-математических наук А.Н.Храмов,

кандидат геолого-минералогических наук К.И.Карапетян.

Ведущее предприятие - Институт геофизики АН УССР.

Автореферат разослан "28" марта 1975 г.

Защита диссертации состоится "28" апреля 1975 г.  
на заседании Совета по присуждению ученых степеней геологического и географического факультетов Ереванского государственного университета.

Отзывы на автореферат просим направлять по адресу:  
Ереван-49, ул.Мравяна 1, Ереванский государственный университет,  
ученому секретарю.

С диссертацией можно ознакомиться в кабинете научных работников университета.

Ученый секретарь Совета ЕГУ

Г.М.Мнацаканян

## В В Е Д Е Н И Е

Проблема изучения магнетизма горных пород в настоящее время приобретает все большее теоретическое и практическое значение. Это связано с успешным решением многих вопросов магнетизма и палеомагнетизма, что позволяет использовать магнитные параметры для изучения характера изменения магнитного поля в прошлом, выяснения температурной истории горных пород, геокронологических построений, а также для решения некоторых тектонических, стратиграфических и других геологических задач.

До недавнего времени основной упор палеомагнитных исследований был направлен на восстановление лишь направления магнитного поля Земли, несмотря на то, что изучение изменения напряженности геомагнитного поля в геологическом прошлом дало бы возможность решать ряд вопросов теоретического и прикладного характера. Это объясняется тем, что существующие методы определения  $H_{dp}$  (метод Телье и переосаждения) трудоемки и к объектам исследований предъявляют строгие критерии пригодности. Этим и объясняется стремление палеомагнитологов разработать новый, более эффективный метод определения  $H_{dp}$ , который был бы лишен ограничений метода Телье.

Эффузивные породы неоген-четвертичного возраста на территории Армении в палеомагнитном отношении были изучены Ц.Г.Акопяном, который установил определенную связь между возрастом и направлением намагниченности этих пород, определил координаты северного геомагнитного полюса Земли для разных эпох, проводил возрастное расчленение некоторых эффузивных образований.

На отдельных разрезах эффузивных образований были проведены исследования Г.А.Поспеловой, А.С.Большаковым и Г.М.Солодовнико-

ВЫМ.

Однако, уровень развития палеомагнитных исследований в те годы не позволял этим авторам определить природу и первичность естественной остаточной намагниченности изученных пород, что в определенной степени отразилось на результатах этих исследований.

Цель настоящей работы заключалась:

1. в изучении закономерности распределения вектора естественной остаточной намагниченности в неоген-четвертичных эфузивных породах Армении;

2. в расчленении и корреляции некоторых эфузивных образований палеомагнитным методом, для уточнения геологического возраста этих образований;

3. в получении ряда определений направления и напряженности древнего магнитного поля Земли для характеристики геомагнитного поля в кайнозойскую эру;

4. в применении нового "безнагревного" метода  $H_e$  определения напряженности древнего геомагнитного поля, в сопоставлении результатов определения  $H_{dp}$  методами  $H_e$  и Телье для выяснения критерия применимости "безнагревного" метода на эфузивах.

Работа выполнялась в отделе Земного магнетизма и магнитометрии Института геофизики и инженерной сейсмологии АН Арм.ССР, а также в палеомагнитной лаборатории кафедры физики Земли в МГУ.

Диссертация состоит из введения, четырех глав и общих выводов. Текст диссертации составляет 97 машинописных страниц и сопровождается 67 рисунками.

## ГЛАВА I

### СТРАТИГРАФИЯ КАЙНОЗОЙСКИХ ВУЛКАНОГЕННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

В этой главе описывается стратиграфическое положение кайно-зойских вулканогенных и эфузивных образований и дается краткая геологическая характеристика изученных разрезов и обнажений.

Отложения палеогена широко развиты на территории республики и покрывают значительные площади в бассейнах р.р. Дебед, Даорагет, Ахурян, Касах, Раздан, Гарни, Воротан и в бассейне оз. Севан.

Широко развиты также неогеновые образования, представленные двумя фациями: осадочной и вулканогенной.

Породы миоцена Присеванской зоны обнажаются на юном склоне Ширакского хребта у с.с. Кети, Ахта и г. Раздан. Далее они прослеживаются в бассейне оз. Севан, а также в пределах Еревано-Ордубадской зоны.

Большое распространение на территории республики имеют породы вулканогенной толщи плиоцена. Эта толща развита в районе Мокрых гор. Вулканогенными породами плиоцена слагаются основания гор Арагац, Араилер, Гутансар и Атис, а также почти все южные отроги Гегамского и Варденисского хребтов.

Вулканогенная толща плиоцена распространена в среднем течении р. Ахуряк у с.с. Агин, Барцрабен, Баграван, Анкадзор и Саракап. К. Н. Паффенгольц приписывает ей раннечетвертичный возраст, а А. Т. Асланян и др. — миоплиоценовый. По данным В. М. Амаряна эта толща позднеплиоцен-раннеплиоценового возраста.

На территории республики широко развиты вулканогенные породы верхнего плиоцена. В северной Армении лавы позднеплиоценового возраста распространены в бассейнах рек Ахурян, Даорагет, Дебед и верховьях реки Храми.

Возраст этой толщи К.Н.Паффенгольц определяет как средне-четвертичный, а по данным А.Т.Асланяна она позднеплиоценового возраста. А.Т.Асланян к верхнему плиоцену относит также лавы массива горы Арагац.

Долеритовыми андезито-базальтовыми лавами сложено Егвардское и Канакерское плато, а также Гегамское вулканическое нагорье.

Лавовые потоки и покровы антропогена, имеющие довольно широкое распространение на территории Армении, расчленяются на три комплекса: нижнечетвертичный, среднечетвертичный и верхнечетвертичный.

Типичным неовулканическим образованием является массив горы Арагац. Предполагается, что извержение и излияние лав Арагаца началось с конца миоцена и с перерывами продолжалось до позднечетвертичного времени включительно.

Новейшие вулканические образования широко развиты также на Гегамском вулканическом нагорье.

Более молодыми, вероятно позднеплейстоценовыми, считаются андезито-базальтовые и андезитовые лавы Норадузского мыса. Потоки андезито-базальтовых и андезито-дацитовых лав шлаковых конусов Сепасар, Кармирсар, Джан-тапа и др. являются верхним пределом четвертичного разреза Гегамского нагорья.

К голоценовому времени относятся также лавы вулканов Гутансар и Агмаган.

Следующим районом развития четвертичных лавовых образований является Варденисское нагорье, андезито-базальтовые и андезитовые лавы которого покрывают эоценовые и миоплиоценовые вулканогенные толщи.

Интенсивной вулканической деятельностью характеризуется Сю-

никское нагорье.

Среди пород четвертичного периода Армении особое место занимают туфы и туфолавы.

К раннечетвертичному возрасту относятся туфы, подчиненные к озерным толщам бассейнов средних течений рек Аракс и Ахурян.

К среднечетвертичному возрасту относятся туфы Приереванского района, туфы и туфолавы бассейнов рек Шахверд и Касах. С ними коррелируются туфовые образования районов с.с. Боракан, Агарак.

К верхнечетвертичным туфовым образованиям относятся туфы долины р.Памбак, Приереванского района, туфовые потоки и покровы бассейна р.Касах, туфы района с.Кармрашен, северной части Лениннаканской котловины.

Каньон реки Дзорагет на с-сз окраине г.Степанавана представлен несколькими (9-10) потоками долеритовых базальтов, которые почти горизонтально налегают друг на друга и покрывают эоценовые отложения. Мощность каждого потока колеблется от 3 + 5 м. Образцы были взяты как по вертикали (по 3 образца из каждого потока), так и по простиранию потока.

На с-са части с.Амасия изучены 7 потоков андезито-дацитовых лав, со средней мощностью каждого от 3-7 м.

Аналогичные лавы (четыре потока) изучены также в ущелье реки Ахурян (0,4-0,5 км западнее с.Джалаб).

К.Н.Паффенгольц, А.А.Габриелян и др. возраст базальтов Лорийского плато определяют как раннечетвертичный, а А.Т.Асланян относит их к верхнему плиоцену.

Андезито-дациты у с.с.Амасия и Джадаб А.Т.Асланян аналогично долеритовым базальтам у г.Степанаван относит к верхнему плиоцену, а К.Н.Паффенгольц считает их среднечетвертичными.

Базальтовые, андезитовые, дацитовые лавы, а также туфы пли-

оцен-четвертичного возраста изучены и в районах с.с.Б.Манташ, Байсыз, Лернарот, из ущельев рек Ампур, Дали-чай, Гехадзор, а также из массивов побочных вулканов Голгат, Зиарат и Карадаг. Возраст этих пород по К.Н.Паффенгольцу определяется как средний-поздний олигоцен, А.Т.Асланиан и В.М.Амарян эти эфузивы относят к позднеплиоцен-позднечетвертичному возрасту.

При выполнении работы были приняты стратиграфические схемы А.Т.Асланиана и В.М.Амаряна.

## ГЛАВА II

### ЕСТЕСТВЕННАЯ ОСТАТОЧНАЯ НАМАГНИЧЕННОСТЬ НЕОГЕН-ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ЭФУЗИВНЫХ ПОРОД АРМЕНИИ

По направлению естественной остаточной намагниченности изученные эфузивные породы подразделяются на прямо и обратно намагниченные.

Порфириты, туфопесчаники и туфобрекции эоценового возраста намагничены прямо и характеризуются сравнительно небольшими значениями величин  $J_n$ ,  $X$  и  $Q$ .

Анdezито-базальты, анdezито-дациты и долеритовые базальты позднемиоценового и позднеплиоценового возраста характеризуются как прямой, так и обратной намагниченностью. Все эти породы сильномагнитны, величины  $Q > 5$ .

Прямой и обратной намагниченностью отличаются также анdezито-дацитовые и анdezито-базальтовые лавы раннечетвертичного возраста. Как для прямой, так и для обратно намагниченных пород величины  $Q > 5$ .

Исключительно прямо намагниченными оказались дациты, базальты, анdezиты, анdezито-базальты, анdezито-дациты средне- и позд-

нечетвертичного возраста, а также четвертичные туфы. Все эти породы сильномагнитны. Для них  $Q > 5$ , а иногда доходит до несколько десятков.

По величине  $Q$  как прямо, так и обратно намагниченные породы позднемиоцен-четвертичного возраста подразделяются на две группы.

Для первой группы величина  $Q$  расположена в пределах от 4 до 10 единиц, а для второй группы этот предел составляет от 35 до 88 единиц.

Направление  $J_n$  для обеих групп пород одинаково, что говорит об одновременности возникновения намагниченности этих пород.

Для определения природы естественной остаточной намагниченности был применен метод последовательных нагревов Телье.

Нагревам подвергались 70 обратно и 60 прямо намагниченных образцов плиоцен-четвертичного возраста.

Хорошее совпадение кривых терморазмагничивания естественной остаточной и лабораторной термоостаточной намагниченностей служило доказательством термоостаточной природы  $J_n$  изученных пород. При нагреве до  $400^{\circ}\text{C}$  направления  $J_n$  оставались неизменными, что говорило о первичности этой намагниченности.

Но как известно, при достаточно малых размерах зерен ферромагнитных минералов химическая и термоостаточная намагниченности могут быть сравнимы.

Петрографические исследования прозрачных шлифов показали, что ферромагнитная фракция представлена в основном магнетитом, зерна которого изометричны, с размером от 10 до 30–40 микрон. При таком размере зерен различия СДМ и ТАМ должны быть достаточно оптимы и не получилось бы хорошего совпадения кривых  $J_n(t)$  и  $J_{re}(t)$  при последовательных нагревах.

О магнетитовом составе ферромагнитной фракции говорит также изучение кривых  $J_{cs}(t)$ . Точки Кюри изученных пород расположены в пределах 550–575°C.

Состав магнитных зерен оценивался также по кривым намагниченности насыщения  $J_{cs}(h)$ , исходя из того, что намагниченность насыщения является функцией состава и концентрации магнитных минералов.

Для изученных образцов насыщение намагниченности достигается в полях до 2500 э. Величины  $H'_cs$  расположены в пределах 500–700 э.

Доказательством однокомпонентности ферромагнитной фракции служили также полные коэрцитивные спектры, снятые по кривым намагничивания  $J_c(H)$ . На этих спектрах выделяется один размытый максимум с довольно большой высотой (от 30 до 80 единиц) функции  $f(H)$ .

Все вышеуказанные исследования показали, что природа естественной остаточной намагниченности эфузивных пород неоген-четвертичного возраста термоостаточная, носителем которой является магнетит, по всей вероятности, многодоменный.

Следующий этап лабораторных исследований заключался в испытании стабильности  $J_n$  по отношению к различным размагничивающим факторам.

Размагничивание образцов в постоянном магнитном поле выяснило, что: 1. для вулканогенных пород эоцене величины  $H'_c < 40$ ; 2. по величине  $H'_c$  породы миоценового возраста подразделяются на три группы – а)  $10 \text{ э} < H'_c < 40 \text{ э}$ ; б)  $40 \text{ э} < H'_c < 60 \text{ э}$  и в)  $H'_c > 100 \text{ э}$ ; 3. для пород поздний плиоцен-четвертичного возраста  $H'_c > 60 \text{ э}$ , а иногда достигают 100 э и больше.

Были сняты полные кривые размагничивания  $J_n(h)$  в перемен-

ных полях с максимальной амплитудой до 750-800 э.

По характеру кривых размагничивания изученные породы (как прямо, так и обратно намагниченные долеритовые базальты, андезито-дациты и туфы) подобны. Кривые  $J_n(h)$  показали, что переменное поле не меняет направления вектора  $J_n$ , а только плавно уменьшает его величину. А это свидетельствует об однокомпонентности и стабильности  $J_n$ .

Для выяснения возможности возникновения вязкой намагниченности у разновозрастных и с различными магнитными характеристиками пород в лабораторном масштабе времени, часть изученных образцов была поставлена на "выдержку" в лабораторном магнитном поле от 2 до 4 лет. Были изучены как прямо, так и обратно намагниченные вулканогенные и эфузивные породы юрского, мелового и плиоцен-четвертичного возрастов.

Выяснилось, что для пород древнее плиоценового возраста (эоценового, юрского и мелового) вязкая намагниченность составляет значительную часть  $J_n$ , а для пород плиоцен-четвертичного возраста влияние этой компоненты на  $J_n^o$  выражается в незначительном изменении лишь его величины.

Определенная часть коллекции была подвергнута временной чистке. Выяснилось, что у пород древнее позднеплиоценовых снижается вязкая компонента  $J_n$ , а у пород позднеплиоцен-четвертичного возраста направление  $J_n$  остается практически неизменным, что говорит о высокой стабильности  $J_n$  молодых эфузивных пород по отношению ко времени.

Однокомпонентность изученных пород подтвердилась также изучением квазиритовых спектров разрушения переменным полем естественной остаточной и идеальной намагниченостей. Рассмотрение этих спектров показало, что для них характерен один довольно

большой высоты максимум функции  $f(h)$ , свидетельствующий об однокомпонентности  $J_n$ .

В процессе исследований было уделено большое внимание вопросу выяснения причины обратной намагниченности верхнеплиоцен-нижнечетвертичных эфузивных пород. Доказательством того, что обратная намагниченность этих пород обусловлена обратной полярностью геомагнитного поля, а не самообращением, служили следующие факты:

1. Ферромагнитная фракция изученных пород представлена одной компонентой (по результатам петрографических и термомагнитных исследований, по характеру полного коэрцитивного спектра  $f(H)$ ).
2. При последовательных нагревах все обратно намагниченные образцы намагничивались прямо.
3. По величине магнитных параметров, характеру кривых размагничивания постоянным и переменным полем, температурой и во времени прямо и обратно намагниченные породы подобны.

### ГЛАВА III

#### МАГНИТНОЕ ПОЛЕ ЗЕМЛИ В АРМЕНИИ В НЕОГЕН-ЧЕТВЕРТИЧНОЕ ВРЕМЯ

В этой главе изложены результаты определения напряженности магнитного поля Земли плиоцен-четвертичного периода по методу последовательных нагревов Телье, а также результаты применения нового "безнагревного" метода  $H_e$ .

Сравнением результатов этих двух определений сделана попытка выявить критерии применимости "безнагревного" метода определения  $H_{gr}$ .

Определения  $H_{gr}$  по методу Телье проведены на 130 образцах из долеритовых базальтов, андезито-дацитов и туфов позднеплиоцен-четвертичного возраста из разрезов в районах г.Степанаван, с.Амасия и массива горы Арагац.

Из-за частых минералогических изменений при нагреве, пригодными для определения  $H_{gr}$  оказались 20 обратно и 16 прямо намагниченных образцов (~30% общего количества нагретых образцов).

Критериями пригодности образцов при определении  $H_{gr}$  служили: 1. неизменность направления в процессе нагрева; 2. отсутствие вторичных компонент  $J_{re}$ ; 3. стабильность минералогического состава в процессе нагрева; 4. подобие кривых терморазмагничивания естественной остаточной и лабораторной термоостаточной намагниченностей.

Напряженность геомагнитного поля для позднеплиоценового времени получилась

$$H_{gr}(-) = (0,40 \pm 0,02) \text{ з}$$

а для среднечетвертичного времени

$$H_{gr}(+) = (0,45 \pm 0,05) \text{ з}$$

Как видно из этих определений, напряженность геомагнитного поля позднеплиоцен-среднечетвертичного времени мало отличается от современной, хотя наблюдается некоторое увеличение от позднего плиоцена к среднечетвертичному времени.

Надо отметить, что даже при очень тщательном подборе кривых Телье наблюдается довольно большой разброс величин  $K$  (отношение величин  $J_{re}$  и  $J_{re}$ ) как среди всей коллекции, а также для одного и того же образца. Это можно объяснить минералогическими изменениями, которые более значительны у эффузивных пород, чем у



обожженных контактов лав.

Основой нового "безнагревного" метода  $H_e$  служило следующее. При всех значениях намагничивающего поля, для которых наблюдается разница между видами намагниченостей, к  $J_{re}$  по величине и характеру кривых намагничивания и размагничивания ближе всего  $J_{ri}$ . На диаграмме Прейзаха область, занимаемая  $J_{re}$ , совпадает с областью, занимаемой  $J_{ri}$ , но специфические условия образования  $J_{re}$  приводят к перераспределению элементарных гистерезисных циклов как в пределах самой этой области, так и вне ее. И если в создании  $J_n$  (в предположении  $J_{re}$ ) и  $J_{ri}$  принимает участие одна и та же часть коэрцитивного спектра, то можно предположить определенную пропорциональность между  $J_{re}$  и  $J_{ri}$ .

Основываясь на вышесказанном и исходя из того, что природа  $J_n$  изученных эфузивных пород термоостаточная, были сравнены коэрцитивные спектры размагничивания переменным магнитным полем  $J_n$  и созданной в лаборатории  $J_{ri}$ , равной  $J_n$ . Имелось ввиду выявить те характерные особенности коэрцитивных спектров, при которых можно было бы применить безнагревный метод определения напряженности геомагнитного поля.

Так как ферромагнитная фракция изученных образцов в основном магнетитовая, а величина  $H_{Cs}$  варьирует в пределах от 500 до 700 э, то образец приводился в нулевое состояние переменным магнитным полем с максимальной амплитудой до 800 э. Затем в образце создавалась  $J_{ri}$ , равная по величине  $J_n$ . Основываясь на прямо пропорциональной зависимости  $J_{ri}$  от постоянного поля (в малых полях) можем написать

$$\frac{J_{ri}}{H_e} = \frac{J_n}{H_{gp}} = \alpha \quad \text{или} \quad \frac{J_n}{J_{ri}} = \frac{H_{gp}}{H_e} = \alpha$$

$$H_{gp} = \frac{J_n}{J_{ri}} \cdot H_e ; \quad H_{gp} = \alpha \cdot H_e$$

где:  $J_{ri}$  - величина созданной в лаборатории идеальной намагниченности, равная естественной остаточной намагниченности ;

$H_c$  - напряженность лабораторного магнитного поля, при которой получена  $J_{ri} = J_n$  ;

$H_{gr}$  - напряженность древнего геомагнитного поля;

$\alpha$  - коэффициент пропорциональности между  $J_{ri}$  и  $J_n$ , определенный по участкам кривых  $J_{ri}(h)$  и  $J_n(h)$  в одинаковых интервалах  $\Delta h$ .

Для опробования "безнагревного" метода определения  $H_{gr}$  использовались образцы долеритовых базальтов, андезито-дацитов и туфов. По 25 образцам  $H_{gr}$  была определена по методу последовательных нагревов Телье и  $H_2$  (табл. I).

По характеру коэрцитивных спектров размагничивания переменным магнитным полем  $J_n$  и  $J_{ri}$  образцы были разбиты на три группы:

1. Первая группа, включающая как прямо, так и обратно намагниченные долеритовые базальты, андезито-дациты и туфы, характеризуется однокомпонентной намагниченностью. Об этом свидетельствует плавный ход кривых размагничивания переменным полем и температурой, а также один максимум на коэрцитивных спектрах по  $J_n(h)$  и  $J_{ri}(h)$ . Для этой группы в основном довольно надежно были определены  $H_{gr}$  методом Телье.

Коэрцитивные спектры по размагничиванию переменным полем  $J_n$  и  $J_{ri}$  совпадают хорошо.

Величина  $H_{gr}$ , определенная по двум методам, совпадает в пределах ошибки определений методом Телье (табл. I).

2. Намагниченность образцов второй группы однокомпонентна, судя по кривым  $J_n(h)$ ,  $J_{ri}(h)$  и коэрцитивным спектрам размагничивания по  $J_n$  и  $J_{ri}$ .

Таблица I

Группа образцов	№ образцов	П о р о д а	Знак на-маг.	$H_{gr}\cdot\varnothing$	$H_t\cdot\varnothing$	Примечание
Первая	Ia	Долеритовый базальт	-	$0,44 \pm 0,007$	0,44	Кривые
	106	-" -	-	$0,43 \pm 0,05$	0,44	Телье на-дежные, ко-эрцитивные
	58	-" -	-	$0,44 \pm 0,05$	0,43	спектры совпадают
	416б	Т у Ф	+	$0,35 \pm 0,04$	0,36	- " -
	40	Анdezито-дацит	+	$0,52 \pm 0,04$	0,54	- " -
	409	Т у Ф	+	$0,14 \pm 0,06$	0,14	- " -
	37	Анdezито-дацит	+	$0,42 \pm 0,05$	0,42	Кривые
	31	-" -	+	$0,27 \pm 0,06$	0,27	Телье не так надеж-
	8	Долеритовый базальт	-	$0,40 \pm 0,036$	0,40	ные, коэрги-
	12	-" -	-	$0,50 \pm 0,03$	0,48	тические спектры
						совпадают
Вторая	431б	Анdezито-дацит	+	$0,36 \pm 0,04$	-	
	146	Долеритовый базальт	-	$0,428 \pm 0,04$	$0,423$ $0,406$	Кривые
	76	-" -	-	$0,57 \pm 0,019$	0,59	Телье на-дежные, максимумы ко-эрцитивных
	2a	-" -	-	$0,50 \pm 0,01$	0,49	спектров
	20	-" -	-	$0,43 \pm 0,03$	0,36	сдвинуты в
	402	Т у Ф	+	$0,26 \pm 0,035$	0,29	сторону вы- соких полей
Третья	I8	Долеритовый базальт	-	$0,62 \pm 0,003$	0,38	Коэрги-ти-
	52	Анdezито-дацит	+	$1,65 \pm 0,05$	0,44	ческие спектры
			-			не совпада-
	401	Анdezито-дацит	+	$0,15 \pm 0,07$	0,26	ют, кривые
	62	Т у Ф	+	$0,66 \pm 0,05$	0,404	Телье на-
	45	Анdezито-дацит	+	$0,48 \pm 0,05$	-	дежные
	66	Долеритовый базальт	-	$0,95 \pm 0,05$	0,42	Коэрги-ти-
	420б	Т у Ф	+	$0,74 \pm 0,04$	0,38	ческие спектры
			-			не совпада-
						ют, кривые
						Телье на-
						дежные, 3п
						двухкомпо-
						нентна

Максимумы функции  $f(h)$  для  $J_{in}$  сдвинуты в сторону высоких полей по сравнению с  $f(h)$  для  $J_{zi}$ . Для этих образцов величины  $H_T$  получаются в основном заниженными на 10-20% по сравнению с  $H_{gr}$ .

3. Третья группа образцов характеризуется несовпадением коэрцитивных спектров по  $J_{in}(h)$  и  $J_{zi}(h)$ . Величины  $H_{gr}$ , определенные по двум методам для этой группы, отличаются почти в 2 раза. Сюда включены также образцы с двухкомпонентной  $J_{in}$ , для которых коэрцитивные спектры совпадают довольно хорошо, но величины  $H_{gr}$ , определенные двумя методами, сильно отличаются друг от друга.

Таким образом, если  $J_{in}$  эффузивных пород однокомпонентна и коэрцитивные спектры по  $J_{in}(h)$  и  $J_{zi}(h)$  совпадают, можно применить "безнагревный" метод  $H_e$  для определения напряженности древнего геомагнитного поля.

В конце главы приводятся координаты палеомагнитного полюса Земли, определенные по намагниченности эффузивных пород Армении неоген-четвертичного возраста (табл.2).

## ГЛАВА I У

### ВОЗРАСТНОЕ РАСЧЛЕНИЕ И СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ЭФФУЗИВНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ НЕОГЕН-ЧЕТВЕРТИЧНОГО ВОЗРАСТА АРМЕНИИ

В настоящей главе сделана попытка, применив палеомагнитный метод стратиграфического расчленения, уточнить геологический возраст некоторых разрезов молодых эффузивных пород Армении.

При использовании палеомагнитного метода в геохронологии и стратиграфии неоген-четвертичных образований в основном опираясь на определение полярности намагниченности, отражающей по-

Таблица 2

Возраст	Объект изучения	$\varphi_0$	$\lambda_0$	Кол-во образцов n	Направление				Полярность	Палеомагнитный полюс			
					$D^\circ$	$j^\circ$	K	a		$\varphi_p^\circ$	$\lambda_p^\circ$	$\theta_1$	$\theta_2$
Q	Туфы: г. Артик, с.с. Талин, Капс, Кармракар, Джаджур	40°34'	43°57'	47	347	56	I8,4	I9	+	79	296	5	4
Q <sub>3</sub>	Базальтовые и андезитовые лавы: г. Арагац и прилегающие районы	40°00'	44°00'	43	354	54	II,6	7	+	82	263	?	4
Q <sub>2</sub>	Базальтовые и андезитовые лавы: г. Арагац, с. Амасия	40°38'	45°00'	237	355	58	II,8	6	+	86	300	9	6
Q <sub>1</sub>	Базальтовые и андезитовые лавы: г. Арагац и прилегающие районы	40°30'	43°50'	32	350	55	10	9	+	80	279	I3	9
		40°06'	44°53'	13	182	-46	I2,2	I2	-	77	217	I5	I0
N <sub>2</sub> <sup>3</sup>	Базальтовые и андезитовые, дакитовые лавы: г. Арагац, г. Степанаван	40°30'	44°00'	71	349	54	4,8	7	+	79	280	9	6
		40°50'	44°00'	I72	I74	-49	I2,2	7	-	79	I95	9	6
N <sub>2</sub> <sup>2</sup>	Анделито-базальты, анделито-дакиты: с. Гукасян, Каракачский перевал, с. Ворчаберд	40°38'	44°26'	9	205	-39	I0,6	26	-	62	I67	-	-
		40°09'	44°36'	I4	3	51	26	9	+	81	209	I2	8
Pg <sub>2</sub> <sup>3</sup>	Порфириты, туфогенные песчаники: с.с. Шоржа, Красносельск, Кармракаг	40°38'	44°39'	26	6	57	I2,5	I9	+	85	I52	-	-

лярность геомагнитного поля в момент образования породы.

Были изучены 9 потоков долеритовых базальтов в ущелье реки Даорагет (у г.Степанаван), 7 потоков андезито-дацитов у с.Ахурян и 5 потоков у с.Джалаб, а также ряд разрезов и обнажений на массиве горы Арагац и прилегающих районах (районы с.с.Б.Манташ, Байсыз, Иринд, Лернарот, Манташ, Норашен, в ущелье рек Гехадзор, Ампур, из вулканов Черный Зиарат, Кара-даг и другие).

Выяснилось, что по характеру изменения распределения магнитных параметров изученные эфузивные образования в районах г. Степанаван, с.с.Амасия и Джалааб резко отличаются друг от друга. Долеритовые базальты (разрез у г.Степанаван) намагничены обратно, а андезито-дациты у с.с.Амасия и Джалааб намагничены прямо. Этот факт служит доказательством того, что время образования изученных эфузивов различно.

На рис.1 приведена корреляция разрезов массива горы Арагац (рядом с колонками разрезов написан геологический возраст по В.М.Амаряну).

Андезито-базальты с.с.Байсыз, Б.Манташ и массива Черный Зиарат, андезито-дацитовые лавы с.с.Б.Манташ, Лернарот, каньона реки Ампур характеризуются как прямой, так и обратной намагниченностью и относятся к верхнему плиоцену.

Прямо намагниченные андезито-базальты с.с.Б.Манташ, Байсыз, каньона реки Ампур, андезито-дацитовые лавы и туфы с.с.Байсыз, Иринд, каньона реки Гехадзор, массива горы Черный Зиарат относятся к среднечетвертичному возрасту.

На рис.2 представлена корреляция всех изученных разрезов и сопоставление их с ранее изученными Ц.Г.Акопяном разрезами.

Опорными при сопоставлении изученных разрезов служили обратно намагниченные верхнеплиоценовые долеритовые базальты у г.

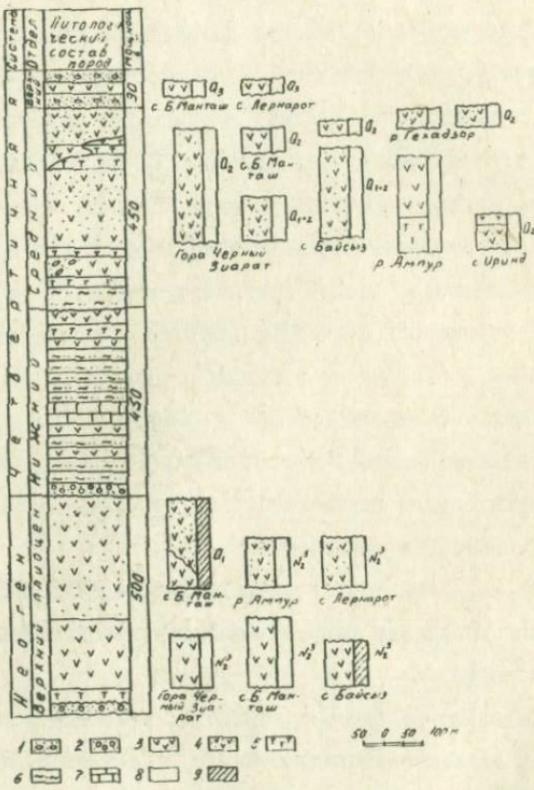


Рис. I. Палеомагнитная корреляция разрезов плиоцен-четвертичных отложений массива горы Арагац

I - аллювиальные и делювиальные отложения; 2 - галечники;  
3 - андезито-базальты; 4 - андезиты, андезито-дациты и дациты;  
5 - туфы и пемзы; 6 - глины и пески; 7 - известняки;  
8 - прямая полярность  $J_p$ ; 9 - обратная полярность  $\bar{J}_p$ .

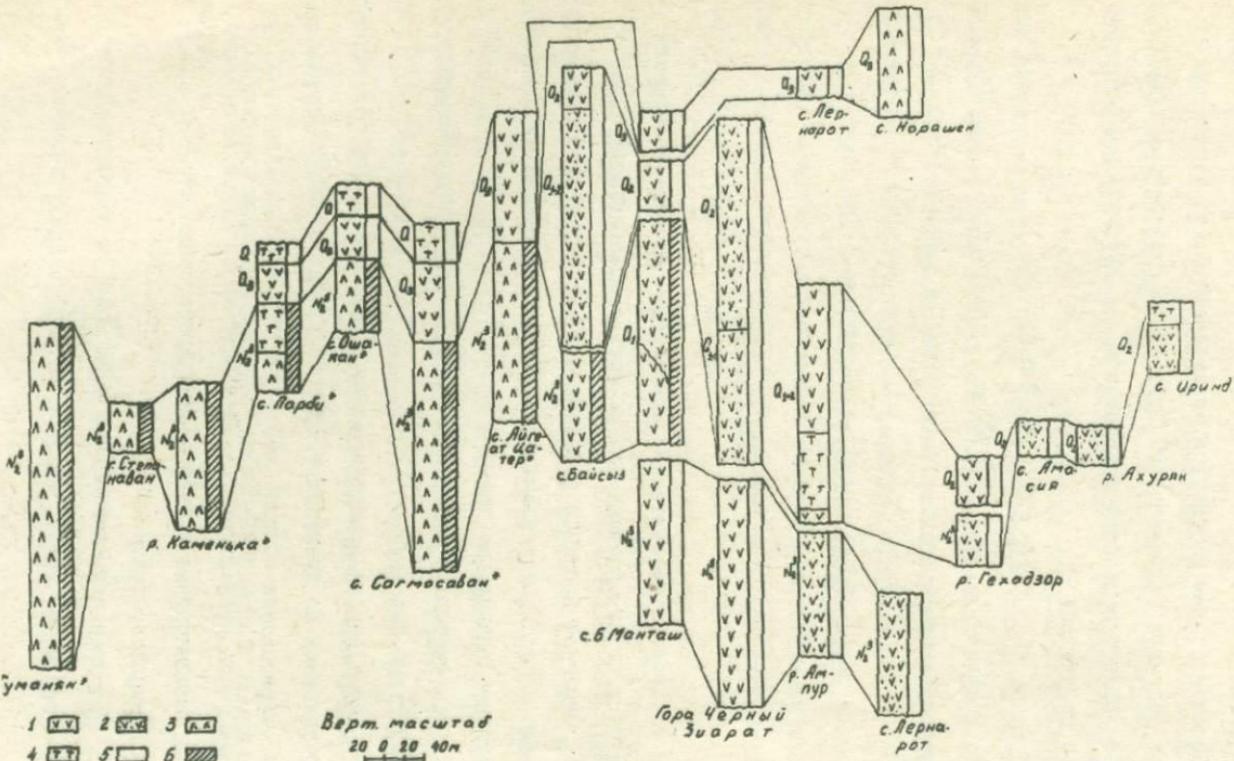


Рис. 2. Палеомагнитная корреляция разрезов плиоцен-четвертичных отложений северной и центральной частей Армении

I - андезито-базальты; 2 - андезито-дациты; 3 - долеритовые базальты;  
4 - туфы; 5 - прямая полярность; 6 - обратная полярность.

Степанавана и прямо намагниченные среднечетвертичные андезито-дациты у с. Амасия.

Дополнительным параметром стратиграфической корреляции служила величина напряженности древнего геомагнитного поля.

По верхнеплиоценовым долеритовым базальтам Степанаванского разреза получилось

$$H_{gr}(-) = (0,40 \pm 0,02) \text{ з}$$

По среднечетвертичным андезито-дацитам Амасийского разреза и из массива горы Арагац соответственно получены:

$$H_{gr}(+) = (0,42 \pm 0,05) \text{ з}$$

$$H_{gr}(+) = (0,42 \pm 0,06) \text{ з}$$

#### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

В заключение диссертации перечислены основные результаты проведенных работ. Главные из них состоят в следующем:

1. Обратной и прямой намагниченностью характеризуются позднемиоценовые, позднеплиоценовые и раннечетвертичные базальтовые, андезитовые и дацитовые лавы.

2. Исключительно прямо намагнечены средне-позднечетвертичные эфузивные породы.

3. Естественная остаточная намагниченность изученных пород термоостаточная по происхождению и синхронна их образований.

4. Образование обратно намагниченных верхнеплиоценовых эфузивных пород происходило в эпоху Матуямы обратной полярности, а прямо намагниченных средне-позднечетвертичных лав - в эпоху Брюнеса прямой полярности.

5. Напряженность магнитного поля Земли в позднеплиоцен-среднечетвертичное время близка к ее современному значению. Ма-

ло отличается также местоположения северного геомагнитного по-  
лоса.

6. Напряженность древнего геомагнитного поля по намагни-  
ченности эфузивных пород можно определить "безнагревным" мето-  
дом , который более прост и эффективен, чем метод Телье.

7. "Безнагревный" метод можно применить для определения  $H_{gr}$   
при однокомпонентности  $Jn$  и при совпадении козерцитивных спект-  
ров размагничивания  $Jn(h)$  и  $Jci(h)$ .

8. Величина  $H_{gr}$  может служить еще одним дополнительным  
параметром стратиграфической корреляции.

9. Применение палеомагнитного метода корреляции позволило  
проводить возрастное расчленение и стратиграфическую корреляцию  
некоторых неоген-четвертичных эфузивных образований централь-  
ной и северной частей Армении.

Результаты работы неоднократно обсуждались на семинарах  
Института геофизики и инженерной сейсмологии АН Арм.ССР, на II и  
III конференциях молодых геофизиков Украины (Киев, 1968), на VII и  
IX Всесоюзных конференциях по Постоянному геомагнитному полю,  
магнетизму горных пород и палеомагнетизму (Киев, 1970; Баку,  
1973), на Республиканской конференции молодых научных работников  
(Ленинакан, 1970), во Всесоюзной школе геофизиков-магнитологов  
(Ленинакан, 1974).

Основное содержание диссертации опубликовано в следующих  
работах:

1. Минасян Д.О. О намагниченностях горных пород мезо-  
кайнозойского возраста Армянской ССР. Материалы II и III  
конференций молодых геофизиков Украины. Киев, 1968.
2. Акопян Ц.Г., Минасян Д.О. Результаты изуче-  
ния намагниченности горных пород юрского и мелового воз-  
растов Армянской ССР. Труды ин-та геофизики АН Груз. ССР,  
т. XXII, Тбилиси, 1969.
3. Акопян Ц.Г., Минасян Д.О. Относительно на-  
магниченности андезито-базальтовых лав неоген-четвертично-  
го возраста Армении. Материалы VII конференции по постоян-  
ному геомагнитному полю и палеомагнетизму. Ч. I, Киев, 1970.
4. Минасян Д.О. Некоторые результаты палеомагнитных  
исследований в северной части Армянской ССР. Материалы  
республиканской конференции по геофизике и инженерной сей-  
смологии. Ленинакан, 1970.
5. Акопян Ц.Г., Минасян Д.О. Стабильность неко-  
торых вулканогенных пород Армении по отношению ко времени.  
Изв. АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 3, 1973.
6. Минасян Д.О. О напряженности геомагнитного поля в  
верхнеплиоценовое и среднечетвертичное время в Армении.  
Материалы IX конференции по постоянному геомагнитному полю,  
магнетизму горных пород и палеомагнетизму. Ч. III, Баку, 1973.
7. Багина О.Л., Петрове Г.Н., Минасян Д.О.  
Возможность определения напряженности древнего геомагнит-  
ного поля методом идеальной намагниченности. Материалы IX  
конференции по постоянному геомагнитному полю, магнетизму  
горных пород и палеомагнетизму. Ч. I, Баку, 1973.

---

Заказ II4

ВФ 03258

Тираж 180

---

Цех "Ромайор" Ереванского государственного  
университета, Ереван, ул. Мравлян 1

1704