

АКАДЕМИЯ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР
ИНСТИТУТ ГЕОФИЗИКИ

На правах рукописи

Караханян Армен Карпетович

ПАЛЕОМАГНИТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВУЛКАНОГЕННЫХ,
ВУЛКАНОГЕННО-ОСАДОЧНЫХ И ОСАДОЧНЫХ ПОРОД
ПАЛЕОГЕНА АРМЯНСКОЙ ССР

Специальность 04.00.12 - Геофизические методы
поисков и разведки месторождений полезных ископаемых

А в т о р е ф е р а т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

Работа выполнена в ордена Трудового Красного Знамени
Института геофизики и инженерной сейсмологии АН Армянской ССР.

Научный руководитель: доктор геолого-минералогических наук

Ц.Г.АКОПЯН

Официальные оппоненты:

доктор геолого-минералогических наук, профессор О.А.САРКИСЯН,
кандидат физико-математических наук Л.В.ВЕКУА,
кандидат геолого-минералогических наук Б.З.АСАНИДЗЕ

Ведущее предприятие: Институт физики Земли АН СССР

Зачита состоится "23" мая 1982 г. в 14⁰⁰ часов на
заседании специализированного совета К 007.14.01 при Институте
геофизики АН СССР по адресу: г.Тбилиси, ул.З.Рухадзе, 1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института.

Отзывы на автореферат в двух экземплярах, заверенные пе-
чатью учреждения, просим направлять ученому секретарю специализи-
рованного совета по адресу: 380093, г.Тбилиси, ул. З.Рухадзе,
1.

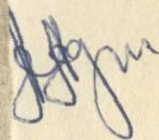
Автореферат разослан "10" мая 1982 г.

Ученый секретарь

специал

канд

Г.АМИРАНАШВИЛИ /



ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Палеогеновые образования территории Армянской ССР являются перспективными на выявление различных полезных ископаемых (строительные материалы, уголь, горючие сланцы, медно-гематитовые и хромитовые руды, минеральные воды). Однако наличие в палеогеновом разрезе палеонтологически "немых" толщ отрицательно сказывается в деле их точного датирования и расчленения на отдельные свиты и корреляции. Это приводит к различным мнениям как о геологическом развитии территории республики в палеогене, так и в изучении размещения полезных ископаемых.

Для успешного решения проблематичных вопросов стратиграфии палеогена может быть применен палеомагнитный метод стратиграфической корреляции.

С другой стороны, магнитостратиграфическая шкала кайнозоя к настоящему времени не может быть составлена ввиду фрагментарных палеомагнитных данных по палеогену. Уточнение и детализация палеомагнитной шкалы палеогена несомненно важны как с точки зрения региональной стратиграфии, так и тектоники.

Все это определяет актуальность палеомагнитных исследований, научное и практическое значение поставленных задач.

Цель работы. Проведение детальных палеомагнитных исследований палеогеновых образований Армении для их возрастного расчленения, корреляции и составления палеомагнитной шкалы.

Основные задачи исследований. В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи:

1. Составление опорной палеомагнитной шкалы палеогена Армянской ССР; возрастное расчленение, корреляция и уточнение возраста ряда образований.
2. Выявление закономерностей распределения вектора естест-

венной остаточной намагниченности (J_n) в вулканогенных, вулканогенно-осадочных и осадочных породах палеогена Армении.

3. Определение синхронности формирования горной породы, естественной остаточной намагниченности и ферромагнитных минералов, ответственных за эту намагниченность.

4. Оценка величины палеонапряженности геомагнитного поля по отдельным ярусам палеогена и определение географических координат палеомагнитного полюса палеогена Армении.

Для решения вышепоставленных задач применен комплекс методов исследований, удовлетворяющих требованиям трех критериев палеомагнитной надежности (Печерский Д.М., Нгуенъ Тхи Ким Тхов, 1978).

Научная новизна. Впервые проведено палеомагнитное исследование горных пород палеогена территории Армении. По зонам инверсий геомагнитного поля расчленены и скоррелированы генетически различные геологические образования. Составлена опорная палеомагнитная шкала палеогена.

Впервые выявлен новый обратномагнитный горизонт в ширексой туфогенной свите среднего эоцена, который может служить репером при корреляции пород данного интервала геологического времени. Оценена величина напряженности геомагнитного поля для отдельных ярусов палеогена.

Практическая ценность. Палеомагнитно-стратиграфический разрез палеогена позволяет более детально расчлнить рудоносные образования палеогена, провести корреляцию и уточнить возраст "немых" толщ. В частности, палеомагнитные данные подтверждают среднеэоценовый возраст кварцевых порфиров Севано-Ширакского синклинория, с которыми связаны колчеданные месторождения. Рекомендуется провести границы между средним и верхним эоценом, нижним и средним эоценом по контакту обратномагнитных го-

ризонтов, выявленных между ними. Вычислены координаты палеомагнитного полюса для палеогена.

Фактический материал. Опорный палеомагнитный разрез палеогена Армении составлен на основе изучения 28 обнажений. Отбор ориентированных образцов производился из хорошо обнаженных выходов горных пород. Отобрано более 800 образцов. Лабораторные исследования проведены по общепринятой в магнетизме горных пород и палеомагнетизме методике.

Апробация. Материалы диссертации докладывались и обсуждались на: семинарах Института геофизики и инженерной сейсмологии АН Арм.ССР, X съезде "Главное геомагнитное поле и проблемы палеомагнетизма (Москва, 1976), республиканских конференциях молодых научных работников (Ленинкан, 1977, 1980), совещаниях "Геофизические поля и строение верхней мантии Кавказа (Баку, 1978; Сухуми, 1979, 1980), общемосковском семинаре по магнетизму горных пород и палеомагнетизму (Москва, 1981), II Всесоюзном съезде "Постоянное геомагнитное поле, магнетизм горных пород и палеомагнетизм (Тбилиси, 1981).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 10 работ.

Объем работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав и основных выводов, изложенных на 135 страницах машинописного текста, содержит 47 рисунков, таблиц 12, список использованной литературы, включающий 81 наименование.

Автор считает своим приятным долгом выразить искреннюю благодарность заведующей лабораторией по изучению физических свойств горных пород Института геофизики и инженерной сейсмологии АН Арм.ССР, кандидату геолого-минералогических наук Дж.О.Минасян и коллективу лаборатории за помощь при выполнении работы.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении сформулированы цель и задачи исследований, показана актуальность проблемы. Приводится обзор литературных сведений о палеомагнитной изученности палеогена. Анализ литературных данных показал, что палеомагнитные исследования, относящиеся к палеогену, большей частью (за исключением работ Х.Назарова, 1973 и А.З.Гасанова, 1975) ограничиваются определением палеомагнитных полюсов, оставляя открытым вопрос о палеомагнитной шкале и характере изменения геомагнитного поля в палеогене.

В первой главе дается геологическая характеристика изученных разрезов и обнажений.

Палеогеновые отложения на территории Арм.ССР пользуются широким распространением и характеризуются они изменчивостью, фацией и мощностей.

Отложения датского яруса палеоцена пользуются ограниченным распространением и выражены в основном в флишевых фациях. В Севано-Ширакском синклинии дат-палеоцен представлен розовато-бурыми мергелями и известняками, а в районе села Веди (гора Котуц) — песчаниками, известняками.

Палеоцен-нижнеэоценовые отложения развиты в районе Айцзорского перевала и представлены перемежающейся свифой известняков, песчаников и алевролитов (р-н с.Таратумб).

Нижнеэоценовые отложения согласно залегают в основании среднего эоцена и в целом являются маркирующим горизонтом для территории Армении.

К нижнему-среднему эоцену относится песчано-глинистая шамутская свита.

Среднеэоценовые образования пользуются наиболее широким распространением. В северной Армении средний эоцен представлен

в составе двух свит — ширакской и кировваканской. Ширакская свита представлена туфопесчениками, туффитами, туфоалевролитами, а кировваканская — в основном вулканогенными породами. В центральной и южной Армении средний эоцен выражен как эффузивами (р-н с. Мелишка), так и туфогенными породами (айоцдзорская свита).

Средний-верхний эоцен (оверзский ярус) представлен туфогенными породами.

Верхний эоцен выражен, в основном, в составе так называемой памбакской свиты (в северной Армении). Он делится на две части: нижняя эффузивно-осадочная, с преобладанием андезитов и терригенно-туфогенных пород и верхняя — эффузивная.

Нижний-средний олигоцен представлен в составе шорахбурской свиты — песчаники и глины. В районах сел Ахавнадзор-Ринд нижний-средний олигоцен представлен двумя фаціальными группами — осадочными и вулканогенными.

На шорахбурскую свиту налегает свита красноцветных и пестроцветных отложений верхнего олигодена — нижнего миоцена. Представлена она глинами и песчаниками.

Стратиграфическое положение палеогеновых образований приводится по данным А.А. Габриеляна, А.О. Саркисяна, С.Б. Абовяна.

Отбор ориентированных образцов производился с учетом следующих условий:

а) непрерывность разреза; б) их стратиграфическое положение; в) возможность дублирования коллекции по разновозрастным разрезам.

В этой же главе приведены стереограммы распределений векторов J_n и стратиграфические колонки по наиболее полно изученным разрезам в условных единицах масштаба.

Вторая глава посвящена исследованию естественной остаточ-

ной намагниченности горных пород палеогена территории Армении.

Естественная остаточная намагниченность и магнитная восприимчивость измерялись на аstaticеском магнитометре системы С.Ш.Долгинова с $\mathcal{E} = 7 \cdot 10^{-6}$ ГГС и ИОН-1 с диапазоном измерений от $2 \cdot 10^{-4}$ ГГС до $5-8 \cdot 10^{-8}$ ГГС.

Горные породы палеогена характеризуются широким пределом изменения J_n - от $5 + 30 \cdot 10^6$ ГГС (мергели и известняки районов сел Овули и Лусахбур) до $8 \cdot 10^{-3}$ ГГС (эффузивы). Особое внимание было уделено изучению величины Q .

Составлены гистограммы распределения параметра Q в различных по возрасту и происхождению породах. Наблюдается определенная связь между различными по генезису пород, возрастом и величиной Q . Параметр Q уменьшается по мере увеличения возраста и при переходе от эффузивов к вулканогенно-осадочным разностям.

Для диагностики и изучения ферромагнитных минералов, формы и размеров их зерен, а также их вторичных изменений и выбора оптимального метода чистки проведены следующие исследования: термомагнитный (около 40 эффузивных и вулканогенно-осадочных образцов, представляющих все ярусы палеогена) и рентгенофазовый анализы, получены кривые нормального намагничивания $J_2(\bar{H})$ и вычислены их коэрцитивные спектры, микроскопическое изучение ферромагнитных минералов в аншлифах и ферромагнитной фракции спектральным и химическим анализом.

На основе анализа зависимости $J_{25} = f(t)$, $J_5 = f(t)$, по отношению J_{25}/J_{250} и по характеру кривых $J_2(\bar{H})$, коэрцитивным спектрам $J_2(\bar{H})$, параметру H'_{CS} эффузивы палеогена подразделены на три магнитных типа.

I. Кривые $J_{25}(t)$ характерны для пород с магнетитовой фракцией. Кривые $J_{25}(t)$ и $J_{25}(t)$ близки друг к другу. Отношение J_{25}/J_{250} изменяется от 0,85 до 0,95, т.е. J_{25}/J_{250} близко к единице. В

пределах 200–250⁰С наблюдается перегиб. Он коррелируется с содержанием титаномagnetита (до 3%) от общей массы породы. На повторной кривой этот перегиб сохраняется, т.е. является точкой Кюри. Слияние кривых в пределах 525–570⁰С подтверждает магнетитовый состав ферромагнитной фракции. Кривые $J_s(t)$ также близки и фиксируют фазу с точкой Кюри 525–575⁰С. $H_{cs} = 2500$ э, H'_{cs} изменяется в пределах 300 + 450 э. Эти параметры характерны более всего для ферромагнитных зерен магнетита, возможно близких к однодоменному. На KC по $J_2(\bar{H})$ наблюдается один максимум в пределах 400 э.

Минералогический анализ позволил выделить (ИГН Арм.ССР, Абовян С.Б.) рудные минералы различных происхождений:

а) магматические магнетиты и титаномagnetиты с размерами зерен от 0,01 до 0,5 мм;

б) субмикроскопические, вторичные по отношению к первой группе, титаномagnetиты с размерами зерен до 0,2 мм.

Так как основным носителем намагниченности эффузивов палеогена Армении является магнетит, то определение природы их естественной остаточной намагниченности проведено методом последовательных нагревов Телье. Образцы этой группы характеризуются вполне надежными кривыми Телье. Совпадение кривых $J_n(t)$ и $J_2(t)$ и близость коэффициента K для различных температурных интервалов (таблица I) свидетельствуют о TRM этих образцов и ее синхронности процессу остывания лав.

Таблица I

№ образца. Возраст	Полярность	100 ⁰	200 ⁰	300 ⁰	400 ⁰	500 ⁰	$K_{ср.}$
83 - P_{g2}^3	N	0,97	0,98	1,00	1,02	1,02	0,99
125 - P_{g2}^2	R	0,78	0,74	0,77	0,75	0,76	0,76
28 - P_{g2}^2	N	0,81	0,85	0,87	0,86	0,76	0,79
292 - P_{g3}	R	0,92	0,89	0,98	0,98	0,98	0,95

Отношение J_n/J_{nt} изменяется в пределах 0,8-1,2, а $J_{zi}=J_n$ при $H_e = 0,4 - 1,0$ э.

Чистка K -полем выявила следующее. Образцы этой группы имеют выпуклую (от координатной оси) кривую размагничивания. До 100-200 э происходит незначительное уменьшение величины и изменение направления намагниченности (\mathcal{D} и j), свидетельствующей о стабильной ферромагнитной компоненте. Медленное размагничивающее поле изменяется в пределах от 250 до 600 э.

Плавный ход кривой $J_n(h)$ и неизменность направления в процессе (T, h) чистки свидетельствуют об однокомпонентности J_n , которая стабильна и может считаться первичной. Кривые $J_n(t)$ и $J_{nt}(h)$ подтверждают ТРМ эффузиев этой группы.

2. Образцы, содержащие магнетит и маггемит. Маггемит неустойчив в нагревам и в пределах 200-250⁰С он превращается в гематит. После нагрева до 600⁰С величина J_{zs} уменьшается почти в два раза. Наличие маггемита отражается и на кривых $J_s(t)$. Величина $H_{es} = 1000$ э, $H'_{es} = 250$ э. Коэрцитивный спектр характеризуется максимумом в полях 100-300 э. По оптической микроскопии выделены магнетит магматический, размер зерен 0,04-0,01 мм, а также титаномаггемиты (?).

Кривые Телье образцов этой группы не надежны. До 250-400⁰С наблюдается резкий спад J_n , связанный с маггемитом. В интервале 250-400⁰С наблюдается фазовый переход маггемита в гематит. Изменяется и направление J_n до 300⁰С, далее оно остается неизменным. Коэффициент K варьирует (таблица 2).

Таблица 2

№ образца. Возраст	Полярность	100 ⁰	200 ⁰	300 ⁰	400 ⁰	500 ⁰	K _{ср.}
		3	4	5	6	7	
379 - ρg_2^2	↗	0,75	0,69	0,57	0,61	0,63	0,65
334 - ρg_2^2	↗	0,83	0,84	0,71	0,65	0,68	0,74

I	2	3	4	5	6	7	8
90 - Pg_2^3	R	1,30	1,16	1,37	1,78	0,56	1,23
126 - Pg_2^2	R	1,03	1,03	1,03	0,77	0,44	0,85
194 - Pg_2^3	R	0,97	0,97	0,91	1,09	1,00	0,99

Результаты h - чистки показали, что до 200-300 э происходит изменение направления J_n и спад ее величины, разрушается намагниченность, связанная с маггемитом. При дальнейшем повышении размагничивающего поля направление J_n остается стабильным. Основная часть маггемитосодержащих образцов была подвергнута температурной чистке. Часть J_n , связанная с маггемитом, разрушается в температурном интервале от 200 до 300°C. Одновременно со спадом величины J_n происходит и изменение направления J_n до этих температур. Далее скорость уменьшения величины J_n замедляется, а направление J_n стабилизируется выше 300-350°C. Для уверенного выделения J_n^0 образцов этой группы использован геофизический критерий палеомагнитной надежности: направление стабильной компоненты J_n сравнено с направлением J_n одновозрастных образцов с TRM. Установлено их хорошее соответствие, что позволило использовать их для палеомагнитных построений.

Таким образом, J_n образцов этой группы двухкомпонентна.носителем нестабильной компоненты J_n является маггемит, а стабильной - магнетит.

3. Вид кривых $J_{25}(t)$ позволяет считать, что носителями J_n являются магнетит и, по всей вероятности, титаномаггемит. При повторном нагреве J_{25} возрастает в 1,2 - 1,6 раза. Титаномаггемит при 250-300°C разрушается с образованием магнетита и геметита. Вторая точка Кюри расположена в интервале 525-580°C.

Величина $H_{cs} \approx 2000$ э, а $H'_{cs} = 250-300$ э. Коэрцитивный спектр по $J_r(\bar{H})$ характеризуется максимумом в пределах 100-300 э. По оптической микроскопии выделены зерна титаномагнетита размерами от 0,01 до 0,05 мкм. Кривые Телле этой группы надежны. Сюда включены и некоторые образцы из второго магнитного типа по $J_{rs}(t)$ и $J_s(t)$, в которых отношение J_{rs}/J_{rs0} больше 0,6-0,7, т.е. где состав ближе к магнетитовому и содержание магнетита меньше. До 250-300° наблюдается незначительный спад J_n , связанный с титаномагнетитом и магнетитом, изменяется и направление. Далее до 500-600°С оно стабилизируется. Коэффициент K претерпевает незначительные изменения (таблица 3).

Таблица 3

№ образца. Возраст	Полярность	100°	200°	300°	400°	500°	$K_{ср.}$
77 ^г - Pg_2^3	N	0,93	1,02	1,00	1,00	0,97	0,98
81 - Pg_2^3	N	0,90	0,96	1,00	1,00	0,98	0,97
29 - Pg_2^2	R	0,94	1,00	0,96	0,85	0,90	0,93
32 - Pg_2^2	N	0,83	0,92	0,86	0,87	0,89	0,89

Установлена термоостаточная природа J_n образцов этой группы и ее синхронность процессу остывания лав. Отношение J_n/J_{nt} изменяется в пределах от 0,83 до 0,94.

На кривых $J_n(h)$ до полей 150-200 э наблюдается спад J_n и изменение ее направления, связанный, вероятно, с магнетитом и (или) титаномагнетитом. Медианное размагничивающее поле лежит в пределах от 150 до 300 э. Стабильность зависит от содержания минералов, неустойчивых к нагревам и h - полю. Чем меньше отношение J_{rs}/J_{rs0} , тем менее стабильна намагниченность. При дальнейшем увеличении амплитуды размагничивающего

поля или повышении температуры направление J_n не меняется. Это значит, что нестабильные к нагревам и N -полю минералы вторичны и обладают либо вязкой, либо химической намагниченностью крупных зерен.

Термомангнитные исследования вулканогенно-осадочных и осадочных пород (туффииты, туффопесчаники, песчаники) показали, что основными минералами - носителями J_n в них являются магнетит и титаноматгемит. Титаноматгемит неустойчив к нагреву.

Песчаники нижнего-среднего олигоцена (шоракхюрская свита) характеризуются кривыми $J_{25}(t)$ магнетит-маггемитового состава. $J_{25}/J_{250} = 0,5-0,6$, первичная и повторная кривые $J_{25}(t)$ сливаются в пределах $550-575^{\circ}$ - точка Кюри магнетита. По оптической микроскопии в них выявлены магнетит до 5%, пирит и гематит в незначительном количестве.

Для диагностики вида намагниченности осадочных и вулканогенно-осадочных пород применен метод сравнения характеристик стабильности. Кривые $J_n(h)$ расположены выше или вблизи кривых $J_{ri}(h)$, а величина H_c , при котором $J_{ri} = J_n$, изменяется от 0,1 до 0,3 э. Это свидетельствует в пользу ориентационной природы стабильной части намагниченности этих пород.

Для выделения стабильной J_n использован в основном метод переменного поля. Для надежного выделения J_n^0 осадочных и вулканогенно-осадочных пород проведено сопоставление средних направлений этих пород с одновозрастными эффузивами, для которых показана термоостаточная природа J_n . Их хорошая сходимость позволила считать выделенную стабильную намагниченность в осадочных и вулканогенно-осадочных породах первичной и синхронной времени их образования.

Анализ стереограмм и кривых изменения направлений вектора естественной намагниченности показал, что: для выделения пер-

вичной намагниченности горных пород палеогенового возраста территории Армении резульативной является чистка переменным полем с амплитудой 200-300 э. и температурная чистка в интервале температур 200-400°C в зависимости от ферромагнитного состава.

Для выявления числа компонент J_n был использован метод компенсации и построены коэрцитивные спектры $J_n(h)$. Установлено, что величина J_{nv} не превышает 15-20% бывшей у них величины J_n . Коэрцитивный спектр по $J_n(h)$ характеризуется одним максимумом в интервале полей от 100 до 200 или от 400 до 500 э, что подтверждает, по всей вероятности, однокомпонентность стабильной части J_n .

В процессе исследований было уделено внимание вопросу о причине обратной намагниченности горных пород палеогена. Мы исходили из систематического сравнения магнитных свойств и состава N и R - пород. Сравнивались параметры J_n , Q , $S_{300-400}^h$, отношение J_{nv}/J_n , характер кривых $J_n(h)$, K (по $J_n(h)$ и $J_2(\bar{H})$). Выявлена идентичность как вещественного состава, так и магнитных характеристик N и R - пород. Это свидетельствует о том, что обратная намагниченность горных пород обусловлена R - поляриностью геомагнитного поля, существовавшего в эпоху их образования.

Глава третья. На основании полученных палеомагнитных данных проведены расчленение и корреляция палеогеновых образований, составлена палеомагнитно-стратиграфическая шкала палеогена (рисунок I) и вычислены координаты палеомагнитных полюсов по отдельным разрезам.

Дат-палеоцен (р-ны с.с. Овуни, Лусахбюр, гора Котуц). Мергели, известняки, песчаники. Намагничены прямо и обратно.

$$S_{200}^h = 0,5 - 0,6 \text{ и } S_{200}^t = 0,4.$$

Палеоцен-нижний эоцен (р-н с.Таратумб). Характеризуется наличием только N -пород. $S_{300}^h = 0,5-0,6$.

Нижний эоцен (р-ны с.с.Спитак, Джил, Элпин, Лусахбур, Спитакский перевал). Характеризуется наличием как прямо, так и обратно намагнитченных пород. Для известняков и песчеников $S_{300}^h = 0,4-0,6$, а порфиритов - $S_{300}^h = 0,5-0,7$.

Средний эоцен (ширакская туфогеенная свита и кирово-ванская вулканогенная свита). Характеризуются обе свиты наличием N и R - горизонтов. $S_{400}^h = 0,6-0,8$ и $S_{400}^t = 0,5-0,7$.

Для образцов айодзорской туфогеенной свиты $S_{400}^h = 0,6-0,7$, порфириды у с.Мелишка имеют $S_{400}^h = 0,6-0,8$ и $S_{400}^t = 0,5-0,7$.

Оверзский ярус (с.с.Арменис, Шахназар). Намагнитчен как прямо, так и обратно. Для красноцветных туфов $S_{500}^h = 0,7-0,9$, порфиридов - $S_{500}^h = 0,6-0,8$ и $S_{300}^h = 0,3$ для туфопесчаников.

Верхний эоцен (памбакская свита). Районы сел Чигдемап, Метрадзор, Красносельски, Шоржа, ущ.р.Дебед. Свита характеризуется наличием N и R - эффузивов. $S_{400}^h = 0,6-0,8$ и $S_{400}^t = 0,5-0,7$.

Верхний эоцен-олигоцен. Липариты у с.Гергер. Намагнитчены прямо. $S_{300}^h = 0,5-0,7$.

Нижний-средний олигоцен. Песчаники и туфобрекчии андезитового состава. Намагнитчены прямо. $S_{200}^h = 0,5-0,6$ для песчаников и $S_{400}^t = 0,6-0,7$ для туфобрекчий.

Олигоцен. Андезиты, андезито-дациты, туфобрекчии, туфопесчаники (гора Медвежья, басс.р.Воротян). Намагнитчены как прямо, так и обратно. $S_{400}^h = 0,6-0,8$ и $S_{400}^t = 0,5-0,8$.

Олигоцен-миоцен. Песчаники и глины (районы сел Ацаван, Гехадир). Намагнитчены прямо. Полученные данные дали возможность

расчленил палеогеновые отложения Армении на 7N и 6R -горизонтов.

В дат-палеоценовых образованиях выявлены N и R - горизонты. Обратномагнитические выделены лишь в районах сел Овуни и Лусахпур, выше которых расположены N - горизонты. R - горизонт у с.с.Овуни-Лусахпур выделен нами не столь уверенно ввиду незначительного числа образцов. В районе с.Веди выделен лишь N -горизонт. Это, возможно, свидетельствует об отсутствии строгой синхронности дат-палеоценовых отложений Армении.

1818

Палеоцен-нижнеэоценовые отложения намагничены прямо, что не позволяет провести границу между этими ярусами. Этот N - горизонт с вышележащим N -горизонтом основания нижнего эоцена (Лусахпурская свита, синхронная с ней вулканогенная свита у с. Спитак, мергели в бассейне реки Дзиннагет, песчаники у с.Шамут, известняки у монастыря Кармир-ванк, порфириды у с.Дастакерт) составляют единый N -горизонт общей мощностью свыше 200 метров. Выше он сменяется R -горизонтом (известняки у с.с.Джил, Эплин, бассейн р.Дзиннагет, район Спитакского перевала). Его мощность 50 метров. Он лежит в основании среднего эоцена, что позволяет провести границу между нижним и средним эоценом по контакту этого R -горизонта.

В среднем эоцене выявлены 3N и 2R -горизонты.

Ширакская туфогенная свита характеризуется двумя горизонтами - нижний N -горизонт мощностью 200 метров, с которым коррелируется N -горизонт айодзорской туфогенной свиты южной Армении. Выше N - горизонт ширакской свиты сменяется R -горизонтом (район с.с.Сариар и Чигдамак). Ширакский R -горизонт среднего эоцена выделен впервые и может служить корреляционным и стратиграфическим репером. Мощность 150 метров.

Кироваванская вулканогенная свита характеризуется наличием

ем 2 N и R -горизонтов. Кровля и основание этой свиты намагничены прямо, между которыми четко выделяется горизонт R -полярности (районы с.с.Базовдал, Шоржа, ущелье р.Дебед). Его мощность 100 метров. В южной Армении с этим R -горизонтом коррелируется R -горизонт в порфиритах у села Мелишка. Его мощность 50 метров.

Кварцевые порфиры, с которыми связаны колчеданные месторождения, намагничены прямо (район Пушкинского перевала, с.Сарияр). Мощность свыше 100 метров. Существуют противоречивые взгляды о возрасте этих образований. Одни геологи относят их к среднему эоцену, другие - к нижнему и даже к кре.

Палеомагнитные результаты подтверждают их среднеэоценовый возраст.

Наши данные подтвердили также мнение тех геологов, которые относят верхнюю часть гернийской туфогенной свиты и среднего эоцену. Эта свита намагничена прямо и составляет палеомагнитный N -горизонт мощностью около 70 метров.

Оверзский ярус характеризуется наличием N и R -горизонтов. Красно-бурые туффины, туфы и порфириды (районы с.с.Арманиц и Шахназар) намагничены обратно. Мощность свыше 100 метров. Геологические данные относят порфириды у с.Шахназар к верхам среднего эоцена. Палеомагнитные направления и полюс по ним показали хорошее соответствие с таковыми по палеонтологически точно датированным туффидам и туфам у с.Арманиц. Это позволяет отнести их также к оверзу и границу между средним и верхним эоценом провести по этому R -горизонту.

В разрезах верхнего эоцена выделены N и R -горизонты. Нижняя часть (эффузивно-осадочная) намагничена прямо. Ее мощность 200 метров. Верхняя подсвита (памбакской свиты) розовато-серые андезиты и трахиандезиты (районы с.с.Метрадзор, Шоржа, Красносельск и район Пушкинского перевала) составляет R -гори-

зонт. Мощность около 100 метров.

Песчаники и туфобрекчи нижнего-среднего олигоцена (районы с.с.Шорехбур и Ахавнадзор-Ринд) составляют \mathcal{N} -горизонт. Его мощность около 150 метров.

Андезиты и андезито-дациты горы Медвежья составляют \mathcal{R} -горизонт. Мощность 50 метров. Возраст этих эффузивов олигоценовый. Палеомагнитные данные позволяют провести границу между нерасчлененным нижним-средним олигоценом и верхним олигоценом-нижним миоценом по \mathcal{R} -горизонту горы Медвежья.

Олигоцен-миоценовые отложения у с.с.Гехадир, Ацаван составляют горизонт \mathcal{N} -полярности мощностью 60 метров.

Проведена региональная корреляция разных регионов и составлена сводная шкала, отражающая картину инверсий геомагнитного поля в палеогене (рис. I). Ряд горизонтов, выделенных в палеогеновых отложениях Армении, хорошо коррелируется с аналогичными по разным регионам. Некоторое несоответствие объясняется, по-видимому, неточностью корреляции местных схем с единой шкалой, а также фрагментарностью палеомагнитных данных по палеогену. \mathcal{R} -горизонт в дат-палеоценовых образованиях Армении коррелируется с таковым, выделенным в Азербайджане А.З.Гасановым и Туркмении Х.Назаровым.

Горизонт обратной полярности в верхней части нижнего эоцена коррелируется с \mathcal{R} -горизонтом в нижнеэоценовых образованиях Туркмении (Х.Назаров), Аз.ССР (А.З.Гасанов), Таджикистана (Л.Н.Гамов, А.В.Пеньков), Грузии (Л.В.Векуа) и ГДР (Untiedt). В среднем эоцене Армении выделены два горизонта обратной полярности. Нижний в туфогенной свите выделен впервые (ширакский \mathcal{R} -горизонт), а верхний \mathcal{R} -горизонт кировкванской вулкано-генной свиты коррелируется с таковым в Туркмении, Таджикистане и Грузии (Х.Назаров, Л.Н.Гамов, Л.В.Векуа).

Выявленный в оверзе R -горизонт коррелируется с аналогичным горизонтом в Туркмении (Х.Назаров).

R -горизонт верхней подсвиты верхнего эоцена коррелируется с горизонтом обратной полярности верхнего эоцена Азербайджана, Туркмении, Таджикистана и Грузии.

Горизонт обратной полярности в эффузивах олигоцена коррелируется с аналогичным горизонтом олигоцена Туркмении (Х.Назаров) и Таджикистана (Л.Н.Гамов, А.В.Пеньков).

Проведено сопоставление опорной палеомагнитной шкалы палеогена Армении и других регионов со шкалой Хайртцлера, построенной на основе интерпретации магнитных линейных океанических аномалий. Нижняя часть разреза, как в шкале Хайртцлера, так и в палеомагнитных шкалах Туркмении, Азербайджана и Армении характеризуется наличием обратномагнитной зоны. Возраст ее в пределах от 63,8 до 65 млн.лет. Эта зона может служить репером для проведения границы между верхним мелом и палеогеном. Надежным репером, по-видимому, следует считать R -зону на границе среднего-верхнего эоцена (оверз). Эта зона выявлена в Туркмении и Армении. Возраст этой зоны лежит в пределах 43 млн.лет. По шкале Хайртцлера ей будет соответствовать магнитная аномалия обратного знака, возраст которой 42,1 млн.лет или 44,4 млн.лет.

Четвертая глава посвящена определению величины напряженности геомагнитного поля по отдельным ярусам палеогена на основе метода Телье. Определение напряженности геомагнитного поля базируется на одной из главных характеристик TRM - ее пропорциональности приложенному полю.

Определению напряженности геомагнитного поля в третичное время, в частности, в палеогене посвящено незначительное число работ.

Получены следующие значения древнего поля:

средний эоцен: $H_{др} = 0,452 \pm 0,047 \text{ э}$ и $H_{эка} = 0,304 \pm 0,03 \text{ э}$
 верхний эоцен: $H_{др} = 0,480 \pm 0,06 \text{ э}$ и $H_{эка} = 0,324 \pm 0,04 \text{ э}$
 олигоцен: $H_{др} = 0,445 \pm 0,012 \text{ э}$ и $H_{эка} = 0,30 \pm 0,08 \text{ э}$

Эти значения древнего поля близки современной величине магнитного поля Земли. Незначительные изменения геомагнитного поля в отдельные периоды палеогена возможно обусловлены вековыми вариациями.

Палеомагнитные исследования позволили получить некоторые сведения о направлении и характере геомагнитного поля в палеогене, вычислить координаты палеомагнитного полюса.

Геомагнитное поле палеогена Армении характеризуется неоднократными изменениями направления. Чередование палеомагнитных горизонтов разной полярности отмечено во всех ярусах палеогена.

Определение координат палеомагнитных полюсов по отдельным ярусам позволило получить картину "блуждания" полюса (таблица 4).

Таблица 4

Возраст	Координаты отбора		Направление J_n				Полярность	Палеомагнитный полюс			
	φ	λ_0	D	d	K	α_{95}		φ	Λ	θ_1	θ_2
Н.-ср. олигоцен	$40^{\circ}08$	$44^{\circ}36$	344	70	II	8	N	72	252	$I4,2$	$10,9$
Верх. эоцен	$40^{\circ}23$	$45^{\circ}01$	17	64	9,7	6	NR	74	180	9	7
Оверзский ярус	$41^{\circ}03$	$44^{\circ}18$	214	37	70	7	R	55	287	$II,2$	$7,8$
Средний эоцен	$40^{\circ}37$	$44^{\circ}31$	347	55	19,9	5	NR	79	290	7	5
Нижний эоцен	$40^{\circ}50$	$44^{\circ}24$	339	48	20	10	NR	69	245	$I4$	9
Дат-пелесцен	$40^{\circ}52$	$43^{\circ}55$	347	49	$10,8$	12	NR	73	266	$6,6$	$4,2$

Отмечается хорошая сходимость полюсов палеогена Армении с таковыми Средней Азии, Грузии и Азербайджана.

Сравнение координат палеомагнитных полюсов палеогена и неогена Армении показало их хорошую сходимость. Учитывая, что поле в неогене имело дипольный характер, можем предположить, что и в палеогене оно также было дипольным.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

1. Впервые составлена опорная палеомагнитная шкала палеогена для территории Армении. Проведена палеомагнитно-стратиграфическая корреляция палеогеновых образований Армении. Уточнены возраст некоторых образований и границы между отдельными ярусами.

2. Палеогеновые образования Армении расчленены на семь прямо-, и шесть обратномагнитных зон. В среднем эоцене выявлены две палеомагнитные зоны обратной полярности. Одна из них (ширакская R - зона) выделена впервые и может служить корреляционным и стратиграфическим репером.

3. Величина напряженности геомагнитного поля Армении в палеогене была близка современной. Палеомагнитные полюсы палеогена характеризуются хорошей сходимостью и близки к таковым Евразийского континента.

4. Обратная намагниченность изученных пород обусловлена обратной полярностью геомагнитного поля, существовавшего в период их образования.

5. Естественная остаточная намагниченность эффузивов палеогена в основном двухкомпонентна. Первичная намагниченность имеет природу близкую к TRM и синхронна процессу остывания лав. Носителем TRM являются магнетит и титаномангнетит. Вторичная нестабильная компонента связана с маггемитом и титаноманггемитом.

митом.

Стабильная часть J_m осадочных и вулканогенно-осадочных пород имеет намагниченность близкую к ориентационной. Носителем DRM является магнетит.

6. Эффузивы палеогена по составу ферромагнитной фракции подразделяются на три магнитных типа: магнетит-маггемитовый; магнетит-титаномаггемитовый и магнетит-титаномагнетитовый.

7. Магнитные параметры горных пород палеогена Армении изменяются в широких пределах - от слабomagнитных (мергели, известняки) $J_m = 5-30 \cdot 10^{-6} \text{ СГС}$ до сильномагнитных (эффузивы) до $8000 \cdot 10^{-6} \text{ СГС}$. Для эффузивов $Q = 0,5+15$, составляя в среднем шесть, а для вулканогенно-осадочных Q лежит в пределах $0,5+9$, в среднем Q равен $3,5$. Q можно использовать для определения возраста эффузивов при совместном анализе с их полярностью.

Основное содержание диссертации опубликовано в следующих работах:

1. Акопян Ц.Г., Караханян А.К., Минасян Дж.О., Вартанян А.А. Результаты палеомагнитных исследований кайнозойских вулканогенно-осадочных и эффузивных пород Армении. Материалы X Всесоюзного съезда "Главное геомагнитное поле и проблемы палеомагнетизма. Часть III. Москва, 1976, с.4.
2. Караханян А.К. Некоторые результаты палеомагнитного изучения вулканогенных пород палеогена Севано-Ширакского синклинория. Материалы республиканской конференции молодых геофизиков, посвященной 60-летию Великого Октября. Ленинкан, 1977, с.45-46.
3. Караханян А.К. Палеомагнитная стабильность горных пород палеогена Арм.ССР. Там же. с. 49.
4. Акопян Ц.Г., Караханян А.К. Палеомагнитная характеристика палеогеновых образований Севано-Ширакского синклинория.

Изв.АН Арм.ССР, Науки о Земле, № 5, 1978, с.65-70.

5. Карахаян А.К. Палеомагнитные направления и палеомагнитные полюса. Справочные данные по СССР, выпуск 4. Москва, 1979, с. II.
6. Карахаян А.К. О причине обратной намагниченности эффузивов палеогена Армении. Тезисы докладов республиканской научно-технической конференции молодых геофизиков, посвященной 60-летию установления советской власти в Армении. Ленинакан, 1980, с.81-83.
7. Карахаян А.К. Термомагнитные исследования эффузивов палеогена Арм.ССР. Изв. АН Арм.ССР, Науки о Земле, № I, 1980, с.71-76.
8. Минасян Дж.О., Сирунян Т.А., Карахаян А.К. Палеомагнитно-стратиграфическая шкала мезо-кайнозоя Армении. Изв. АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 5, 1981, с. 30-37.
9. Карахаян А.К. Ферромагнитный состав и стабильность намагниченности эффузивов палеогена Армении. Материалы II Всесоюзного съезда "Постоянное геомагнитное поле, магнетизм горных пород и палеомагнетизм". Тбилиси, 1981, с. 66.
10. Карахаян А.К. Результаты палеомагнитных исследований палеогена Армении. Там же. с.130.

Заказ 60

ԲՖ ՕԻՅՈՒ

Тираж 100

Множительно-копировальное производство Ере-
ванского института народного хозяйства.

Ереван 25, ул. Абовяна 52.

1818