

## НЕКОТОРЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГЕОМАГНИТНОГО ПОЛЯ ФАНЕРОЗОЯ ТЕРРИТОРИИ АРМЕНИИ ПО ПАЛЕОМАГНИТНЫМ ДАННЫМ

© 2005 г. Дж. О. Минасян, А. К. Караханян

*Институт геофизики и инженерной сейсмологии НАН РА  
377515, Гюмри, ул. В. Саркисяна, 5, Республика Армения  
E-mail: iges@shirak.am*

*Поступила в редакцию 17.09.2004 г.*

На основе детального анализа результатов палеомагнитных исследований территории Армении выявлены некоторые характерные особенности состояния и динамики геомагнитного поля (ГМП). Установлено, что в фанерозое, сменяя друг друга, существовали два режима геомагнитного поля: относительно спокойный (прямой или обратной полярности) и динамичный (с частыми инверсиями).

Изучение истории главного геомагнитного поля Земли (ГМП) является одной из фундаментальных задач современной геофизики, с решением которой связан ряд проблем теории геомагнетизма, глобальной тектоники, геодинамики и стратиграфии. Согласно концепции о периодичности геолого-геофизических перестроек предполагается, что все геонимические процессы являются направленно-периодическими и взаимосвязанными (Геологические и биотические события..., 1996; Кэри, 1991; Харленд и др., 1985). В исследованиях этих процессов особое место занимает изучение эволюции ГМП. Анализ пространственно – временной структуры геомагнитного поля – это тот инструмент, который дает возможность получить сведения о геометрии Земного ядра, его эволюции, о процессах во внешнем ядре и на границе ее с мантией, а также о процессах, проявляющихся в Земной коре (Кэри, 1991; Петрова, 2002; Харленд и др., 1985). Важнейший вклад в решении этих проблем могут внести палеомагнитные исследования различных регионов, которые уникальны с точки зрения реконструкции величины и направления геомагнитного поля в геологическом прошлом. Палеомагнитные аспекты концепции геонимических этапов предусматривают выявление основных закономерностей группирования палеополюсов, изменения напряженности и полярности геомагнитного поля в геологическом прошлом.

Многолетние палеомагнитные исследования на территории Армении дали возможность получить обширный фактический материал, на основе анализа которого можно составить палеомагнитный разрез фанерозоя Армении и сделать определенные (далеко не окончательные) выводы о характере изменения геомагнитного поля в геологическом прошлом.

Феноменальная особенность геомагнитного поля заключается в том, что его направление "отпечатывается" в породах в виде намагниченности, которая может быть изучена не только качественно, но и количественно. Эти исследования базируются на определении синхронности времени формирования горной породы, измеренной намагниченности и магнитных минералов. Комплекс лабораторных исследований, результаты которых могут послужить объективным кри-

терием для выбора разрезов и обнажений, пригодных для определения координат палеополюсов, величины напряженности и полярности ГМП, состоит из следующего: а) определения точек Кюри, составления коэрцитивных спектров  $I_r(H)$  и  $I_r(h)$ , рентгенофазового анализа и микроскопических исследований шлифов и аншлифов; б) определения природы намагниченности и ее компонентного состава изученных пород; в) выделения первичной намагниченности, отражающей направление геомагнитного поля времени образования изученных пород. Этот комплекс включает в себе обширный круг вопросов магнетизма горных пород, петромагнетизма и палеомагнетизма, обсуждение которых не входит в рамки этой статьи. Такой анализ основных результатов именно лабораторных исследований фанерозойских горных пород территории Армении, приведенный в отдельных статьях авторов, дал возможность сделать определенные выводы о палеомагнитной пригодности изученных пород (Караханян и др., 2002; Минасян и др., 1984, 1989, 1994).

При выделении палеомагнитных горизонтов в изученных разрезах, обоснованных результатами вышеуказанных лабораторных исследований (более 100 разрезов), основным параметром послужила полярность первичной  $I_r$  пород. Используются также определения координат виртуальных полюсов и величин  $H_{др}$  для определенных возрастных подразделений (табл.1). Координаты палеополюсов приведены в виде стереограмм (рис.1, 2)

В результате были выделены магнитные горизонты, отражающие изменения режима геомагнитного поля в геологическом прошлом, границы которых фиксируются в разрезах с преобладанием зон прямой и обратной намагниченности. Для корреляции характерных "отпечатков" изменений ГМП, установленных в разрезах исследуемого интервала времени, были использованы магнитостратиграфические, биостратиграфические данные, а также определения абсолютного возраста изученных пород разрезов (Балог и др., 1990; Багдасарян и др., 1987; Геология СССР, 1970; Геологические и биотические события..., 1996).

Это дало возможность идентифицировать стратиграфические уровни и построить сводный

палеомагнитный разрез фанерозоя территории Армении. На рис.1,2 представлен разрез фанерозоя и его сопоставление с мировой шкалой суперхрон (Харленд и др., 1985). Этот разрез привязан к геохронологической шкале (Харленд и др., 1985), исходя из соображений, что палеомагнитные инверсионные уровни должны служить индикаторами тех или иных стратиграфических границ, а не привязываться к местным подразделениям, стратиграфическое положение которых очень часто остается спорным. Построенный разрез на данном этапе исследований еще не может служить основой для строгой возрастной корреляции, но вполне может быть использован для выявления некоторых особенностей поведения геомагнитного поля и их корреляции с другими геофизическими явлениями. Анализ сводного разреза фанерозоя свидетельствует о его неоднородном строении. Историю магнитного поля Земли фанерозоя, по всей вероятности, можно подразделить на три этапа: 1 – домезозойский; 2 – мезозойский; 3 – кайнозойский (от верхнего мела до антропогена). По нашим скудным данным, первый этап эволюции

ГМП окончательно характеризовать пока невозможно. Отметим только, что в палеозойских образованиях выявлены обратномагнитные зоны. Вторым этапом истории земного магнитного поля характеризуется динамичным, знакопеременным полем (середины мезозоя). Меловой период развития геомагнитного поля (интервал времени ~54 млн. лет) характеризуется почти стабильной прямой полярностью. На протяжении всего кайнозоя отмечены частые обращения полярности магнитного поля Земли.

Величина Ндр также непостоянна в течение ~250 млн лет (табл.1). Более высокие значения Ндр характерны мезозойскому периоду. Чем моложе породы, по которым были определены Ндр, тем ближе значения этого параметра современному значению напряженности ГМП. В первом приближении можно сказать, что самые большие значения Ндр приходятся на юрский и меловой периоды, где магнитное поле Земли отличается более спокойным режимом. Многие авторы отмечают определенную корреляцию между величиной Ндр и фактором предпочтительности прямой или обратной полярности ГМП: при высо-

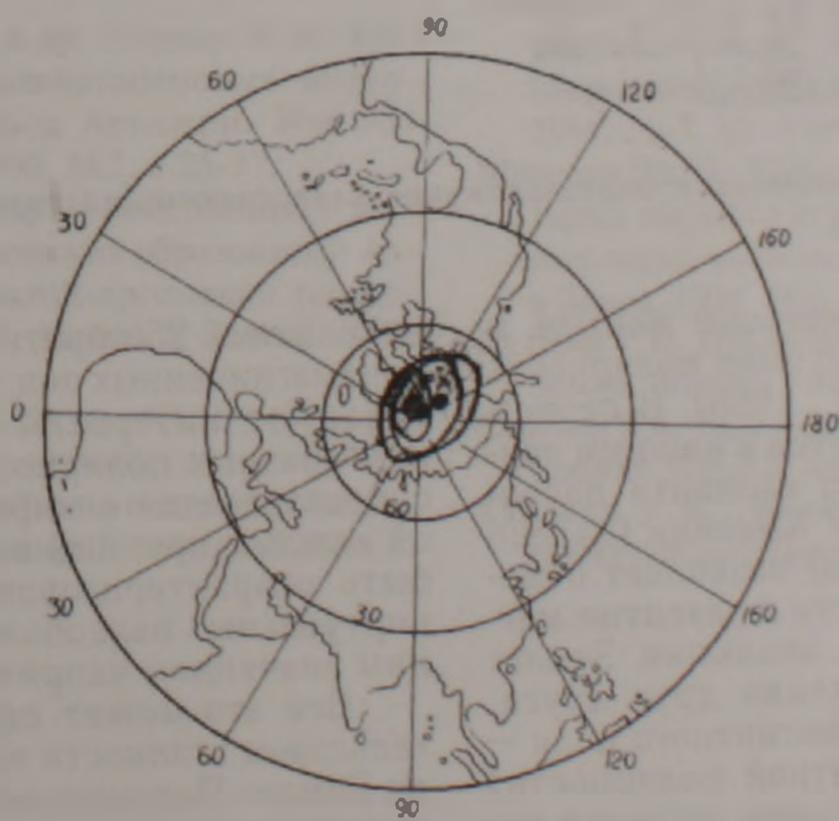


Рис 1. Палеомагнитный разрез фанерозоя и местоположение палеополлюсов по палеомагнитным данным Армении (кайнозойская часть)

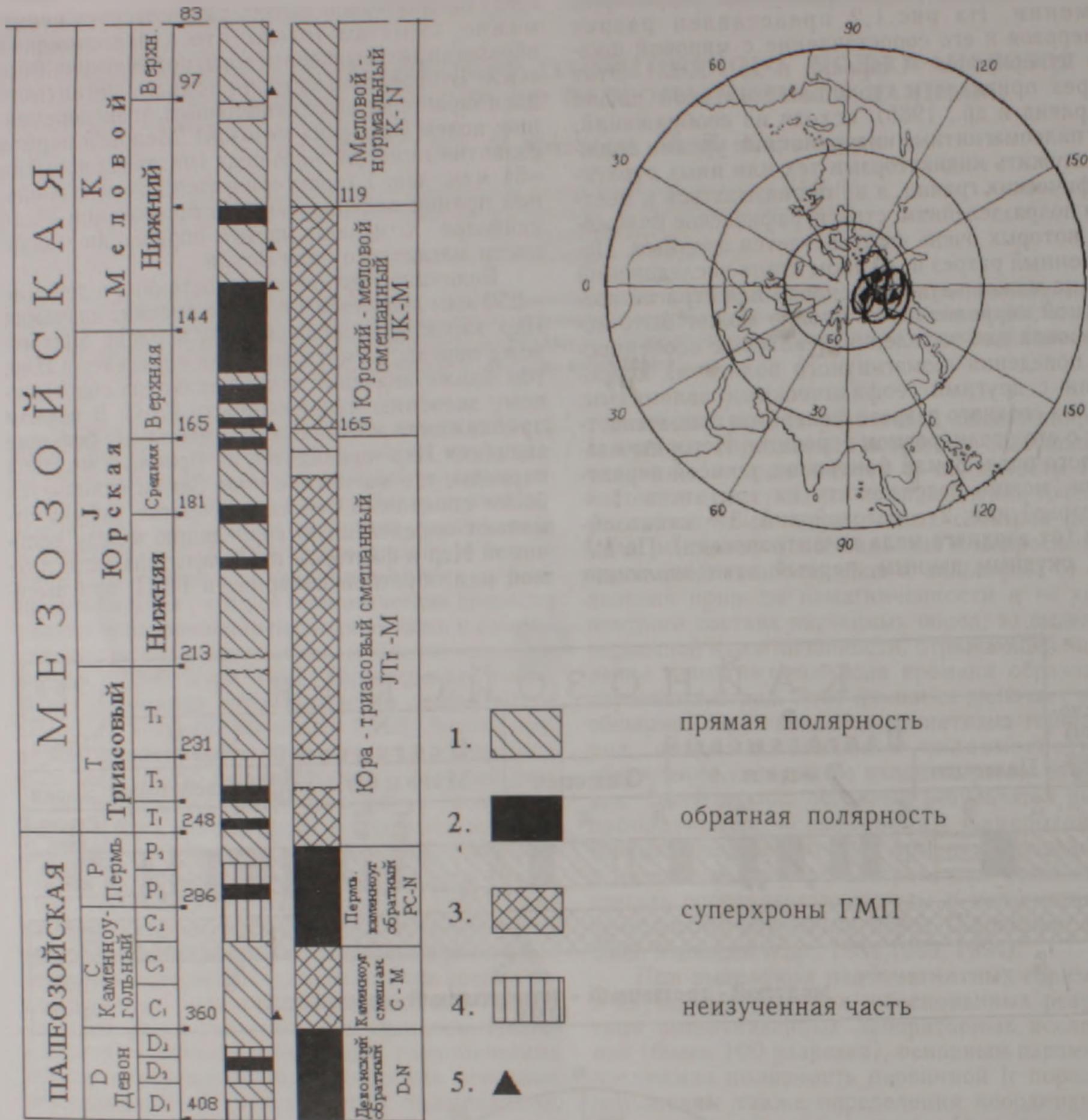


Рис 2 Палеомагнитный разрез фанерозоя и местоположение палеополюсов по палеомагнитным данным Армении (мезозойская и палеозойская части)

ком значении  $H_{др}$  частота инверсий меньше и преимущественной является прямая полярность (Петрова, 2002; Харленд и др., 1985). В первом приближении это подтверждается и нашими данными. Анализ предложенного варианта палеомагнитного разреза фанерозоя Армении (далеко не завершено и не полное) позволяет отметить следующие закономерности в развитии магнитного поля за этот период эволюции Земли: 1) в течение фанерозоя, сменяя друг друга, существовали два режима геомагнитного поля – спокойный (прямой или обратной полярности) и возбужденный, с многократными частыми инверсиями; 2) в фанерозойском палеомагнитном разрезе Армении на данном этапе исследований

выделяются 25 обратномагнитных и 26 прямомагнитных зон, которые на шкале времени образуют интервалы "сгущений" и "разряжений" разных полярностей, что довольно хорошо сопоставляется с мировой шкалой суперхронов; 3) каждый крупный временной интервал может быть охарактеризован средними координатами виртуальных палеополюсов, полярностью и средним значением напряженности древнего поля.

Все это может служить еще одним доказательством этапности эволюции геомагнитного поля Земли. Полученные результаты палеомагнитных исследований на территории Армении могут быть в дальнейшем использованы при изучении возможной связи различных геологических яв-

Таблица 1

Возраст пород	Тип пород	Полярность	К <sub>ср</sub>	Ндр	Ндр <sub>ср</sub>
Ранняя юра	Порфириты, туффиты	N	0,968	0,410	0,520 ± 0,1
		R	1,150	0,550	
Средняя юра	Порфириты	N	1,390	0,663	
Поздняя юра	Порфириты, туфолавы	N	1,021	0,498	
		R	0,898	0,430	
Ранний мел	Порфириты	R	1,045	0,500	
Поздний мел	Порфириты	N	0,925 0,990	0,443 0,494	
Средний эоцен	Порфириты, туфогенные породы	NR	0,945	0,452	0,461 ± 0,02
Поздний эоцен	Андезиты, трахиандезиты	NR	1,019	0,480	
Олигоцен	Андезиты	NR	0,926	0,455	
Ранний-средний плиоцен	Андезиты	NR	0,922	0,433	0,427 ± 0,02
Поздний плиоцен	Андезито-базальты, долериты	NR	0,861	0,413	
Ранний плейстоцен	Андезито-базальты	NR	0,890	0,420	0,416 ± 0,05
Средний плейстоцен	Андезиты, дациты, туфы	N	0,869	0,410	
Поздний плейстоцен	Андезито-дациты, туфы, андезитовые лавы	N	0,884	0,417	

лений (смена климата и комплексов флоры и фауны, скорости осадконакопления и вспышки вулканизма, тектонические перестройки и др.) с инверсиями магнитного поля Земли.

## ЛИТЕРАТУРА

- Балог Кадлош, Багдасарян Г.П. и др. Первые К-Аг изотопные датировки верхнеплейстоценовых четвертичных вулканических пород Армении. Изв АН АрмССР, Науки о Земле, 1990, №2, с.25-37.
- Багдасарян Г.П., Гукасян Р.Х. и др. Новые данные о возрасте некоторых мезокайнозойских образований Армянской ССР по данным калий-аргоновой геохронологии. Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1987, №1, с.17-25.
- Геология СССР, Армянская ССР, том XLIII, 1970, М.: Недра, 443 с.
- Геологические и биотические события позднего эоцена-раннего олигоцена на территории бывшего СССР. Регион X, Армения, 1996, с.98-111
- Кэри У.В. В поисках закономерностей развития Земли и Вселенной. М.: Мир, 1991, 447 с.
- Караханян А.К., Минасян Дж.О., Варданян А.А. Петромагнитные характеристики Севано – Ширакского синклинория и массива г.Арагац. Изв. НАН РА, Науки о Земле, 2002, №1-3, с.48-54.
- Минасян Дж.О., Караханян А.К. Палеомагнитные направления и палеомагнитные полюса. Материалы Мирового центра данных. Б, Сводный каталог, М.: 1984, с.6-7, М.: 1989, Вып.7, с.8-9.
- Минасян Дж.О., Караханян А.К., Варданян А.А. О некоторых особенностях ферромагнитного состава горных пород кайнозоя Армении. Изв. НАН РА, Науки о Земле, 1994, №3, с.66-69.
- Петрова Г.Н. Циклические изменения магнитного поля Земли. Физика Земли, 2002, №5, с.5-14.
- Сирунян Т.А. Палеомагнетизм мезозоя Армянской ССР. Ереван: Изд АН АрмССР, 1981, 148 с.
- Харленд У.Б., Кокс А.Б., Ллевелин П.Г. Шкала геологического времени. М.: Мир, 1985, с.77-80.

**ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՏԱՐԱԾՔԻ ՖԱՆԵՐՈԶՈՅԻ ՍԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ԳԱՇՏԻ ՈՐՈՇ  
ԲՆՈՒԹԱԳՐԵՐԸ ԸՍՏ ՀՆԷԱՍԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ՏՎՅԱԼՆԵՐԻ**

**Ջ. Հ. Մինասյան, Ա. Կ. Կարախանյան**

**Ա մ փ ո փ ու մ**

Հայաստանի տարածքի հնեամագնիսական ուսումնասիրությունները հնարավորություն են տվել բացահայտել ֆաներոզոյի ժամանակահատվածի Երկրի մագնիսական դաշտի որոշ առանձնահատկություններ: Ըստ այդ տվյալների ֆաներոզոյում միմյանց փոխարինելով գոյատևել են Երկրի մագնիսական դաշտի երկու ռեժիմ. համեմատաբար հանգիստ (ուղիղ կամ հակադարձ բևեռականությամբ) և դինամիկ (հաճախակի բևեռափոխությամբ): Ֆաներոզոյի յուրաքանչյուր ժամանակային ինտերվալ կարելի է բնութագրել Երկրի մագնիսական դաշտի պալեոբևեռների կոորդինատներով, դաշտի լարվածության միջին արժեքով և բևեռականությամբ:

**SOME CHARACTERISTICS OF PHANEROZOIC GEOMAGNETIC  
FIELD BY PALEOMAGNETIC DATA ON ARMENIA'S TERRITORY**

**J. H. Minasyan, A. K. Karakhanyan**

**Abstract**

Basing on a detailed analysis of results of paleomagnetic investigations of Armenia's territory some characteristic peculiarities of the state and dynamics of geomagnetic field have been revealed. As established, there were two alternating regimes of Phanerozoic geomagnetic field: relatively stable (direct or reversed polarity) and dynamic (with frequent inversions).