

## **АНАЛИЗ ВАРИАЦИЙ ВНЕШНИХ ИСТОЧНИКОВ В СОПОСТАВЛЕНИИ С ДАННЫМИ МАГНИТНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ ПО ТЕРРИТОРИИ АРМЕНИИ**

**© 2011г. А.О. Симонян, М.В. Оганян, А.С. Хачатрян**

*Институт геофизики и инженерной сейсмологии им. А.Г. Назарова НАН РА,  
Армения 3115, Гюмри, В.Саргсяна 5  
E-mail: as\_iges@freenet.am  
Поступила в редакцию 16.05.2011 г.*

В работе анализируются амплитудно-частотные характеристики магнитных полей внешних источников, выступающих в роли помех при определении вариаций источников внутриземной природы на территории Армении. С целью выделения локальных аномалий вариаций, вызванных неоднородностями структуры и состава верхних слоев Земли и динамических процессов, протекающих в них, определяется региональный фон внешних вариаций и индуцированной ими составляющей путем анализа временных серий индексов солнечной и геомагнитной активностей.

По аномалиям временных вариаций разных частот, вызванных внутренними и внешними – естественными и искусственными, источниками, оценивается электропроводность внутренних слоев Земли. Однако, если магнитотеллурический метод зондирования требует знание параметров индуцирующего электрического поля (одновременное измерение горизонтальной составляющей вариаций электрического и магнитного полей), то в методе глубинного электромагнитного зондирования Земли достаточны данные только по магнитному полю (вертикальная -  $Z$ , и горизонтальная -  $H$ , компоненты). Соответственно, во втором методе применяются поля, порождаемые внутренней и внешней природой естественных источников, характерное время которых колеблется от нескольких часов до нескольких десятков лет.

Но в данных наблюдений, проводимых в разных регионах мира, часто регистрируются локального характера аномалии временных вариаций геомагнитного поля, которые имеют внутриземное происхождение, но по продолжительности проявления соответствуют частотному диапазону, характерному для вариаций внешних источников. Продолжительность этих аномалий может составить от нескольких часов до нескольких лет. В них отражаются динамические процессы, связанные с тектонической активностью региона, которая вызывает изменение напряженно-деформированного состояния литосферы Земли (Оганесян и др., 1986; Оганесян и др., 1988; Kuvshinov & Olsen, 2006; Hulot et al., 2007; Hulot et al., 2009). Их называют аномалиями тектономагнитной природы, а соответствующую им часть поля – тектономагнитным. Механизмом возникновения этих аномалий являются магнитоупругий эффект – изменение напряжения магнитного поля из-за изменения поля упругих

напряжений, и/или электрокинетический эффект – изменение электропроводности за счет динамики флюидов в земной коре при изменении ее напряженно-деформированного состояния в процессе подготовки тектонических землетрясений (Оганесян, 1990; Григорян, 2007).

Таким образом, решение методами магнитометрии задач научно-прикладного характера, связанных с изучением состава и структуры литосферы Земли, а также ее динамики, обусловленной процессами, охватывающими толщу Земли вплоть до нижних слоев мантии (Грушинский, Сажина, 1988), сводится, в первую очередь, к разделению вариаций внутренних и внешних источников, характерные размеры и характерные времена которых часто перекрываются. На пути решения этой проблемы в данной работе изучается поле вариаций внешних источников для выделения аномальных вариаций, зарегистрированных магнитометрическими станциями, действующими на территории Армении.

**Характеристика источников внешних вариаций.** Источником внешних вариаций на средних (наших) широтах являются магнитосферный кольцевой ток, протекающий в области низких и средних широт в западном направлении на границе магнитосферы, простирающейся до расстояний 4-5 радиусов Земли, а также токовые системы, протекающие на высоте около 110 км в освещенной Солнцем стороне  $E$ -слое ионосферы. Кольцевой ток образуется в результате взаимодействия солнечного ветра, представляющего собой поток исходящего из Солнца корпускулярного излучения, с дипольным полем Земли. Часть ионизированных частиц солнечного ветра проникает в нижние слои атмосферы со стороны авроральных областей (высокие геомагнитные широты), образуя вокруг Земли ионосферу. В ней из-за возникающего при нагреве Солнцем градиента температуры и давления образуются потоки, текущие в ночную сторону. Под воздействием силы Лоренца они превращаются в систему электрических токов, текущих обратно часовой стрелки в южном и северном полушариях, соответственно (Kuvshinov et al., 2007). Таким образом, контрролируемые дипольным полем планеты эти токовые системы вместе с кольцевым током отражают интенсивность солнечного излучения, вызывая годовые или сезонные, суточные и более быстротечные геомагнитные вариации. Вариации этих двух видов внешних источников отличаются по своим пространственным характеристикам, однако близки по временной. В результате, данные магнитных наблюдений, проводимых на поверхности Земли и в околоземном пространстве, представляют сложную суперпозицию полей разных источников, в которой искажаются вариации, генерированные источниками “чисто” внутриземной природы. Но вариации указанных источников ортогональны, что позволяет разделить их с помощью применения адекватных методов математической обработки данных. Определенная часть внутренних вариаций локальных масштабов, однако, носит индукционный характер, являясь как бы вторичным эффектом от вариаций внешних источников и, соответственно, находится в корреляции с последними. Глубина источников этих вариаций соот-

ветствует толщине скин-слоя, определенного для волн с широким спектром частот (свойственным внешним вариациям), и поэтому они несут ценную информацию об электропроводности глубинных слоев Земли. Следовательно, знание амплитудно-частотных характеристик этих вариаций важно не только при решении задач, связанных с выделением полей чисто внутренних источников, но и в задачах идентификации геологических и тектонических структур, которые могут проявляться в сериях данных магнитных наблюдений как зоны аномальной электромагнитной индукции.

**Анализ данных.** Известно, что амплитудно-частотный состав внешних и, в частности, солнечно-суточных или  $S_r$  вариаций (общее название для  $S_q$ - solar quiet day и  $S_d$  - solar disturbed day вариаций) и их гармоник наиболее точно определяется временными сериями компонентных данных магнитовариационных станций, действующих непосредственно в регионе исследований. По данным  $H$ -составляющей геомагнитного поля определяются  $k$ -индексы, характеризующие уровень общей геомагнитной активности. По этим индексам проводится селекция магнитных данных наблюдений при решении задач, связанных с идентификацией внутренних источников геомагнитных вариаций, к которым относится, в частности, задача обнаружения аномалий тектономагнитной природы. Следует также иметь в виду, что такая селекция данных сводит к минимуму, но не к обнулению вклада магнитных полей за счет индукции, которые существуют даже в ночное время магнитоспокойных дней (Olsen et al., 2005a).

Из-за отсутствия в Армении обсерваторских данных наблюдений геомагнитных элементов при изучении амплитудно-частотных и фазовых характеристик внешних вариаций приходится пользоваться временными сериями индексов глобальной солнечной и геомагнитной активностей, несмотря на возможность появления погрешностей в проводимых численных оценках. Глобальные  $k_p$ -индексы, определенные по данным 13 среднеширотных обсерваторий мировой сети, недостаточно точно определяют степень геомагнитной возмущенности при локальных измерениях, и, к тому же, приводятся в относительных единицах, что делает их непригодными при количественном анализе данных геомагнитных наблюдений, проводимых на территории нашей республики. При этом, тесно связанные с ними эквивалентные амплитуды или  $\alpha_p$ -индексы геомагнитной активности приводятся в нанотеслах ( $nT_l$  и  $nT$  на русском и на английском языках соответственно) и поэтому являются более удобными для количественного анализа данных магнитных наблюдений. Но если эти индексы предоставляются для периода, начиная лишь с 1932 г., то  $aa$ -индексы рассчитаны и для более ранних эпох – начиная с 1868 г. ([http://spidr.ngdc.noaa.gov/spidr/friend.do?hlink=ftp://ftp.ngdc.noaa.gov/STP/GEOMAGNETIC\\_DATA/](http://spidr.ngdc.noaa.gov/spidr/friend.do?hlink=ftp://ftp.ngdc.noaa.gov/STP/GEOMAGNETIC_DATA/)). Совместный анализ временных серий  $\alpha_p$  и  $aa$  индексов позволил убедиться, что среднесуточные значения  $aa$ , превышая соответствующие значения  $A_p$  (принятое обозначение для среднесуточных значений  $\alpha_p$ ) примерно в 1.5 раза, в точности повторяют временные вариации, представ-

ленные серий последних. Поэтому решив, что для данной работы значения  $aa$  не содержат дополнительной полезной информации, они не были использованы для анализа внешних вариаций, отраженных в сериях геомагнитных наблюдений, и не приводятся в графиках, представленных в работе.

Однако все перечисленные индексы геомагнитной активности основаны на  $k_p$  и, как и сами  $k_p$ -индексы, имеют лишь трехчасовое временное разрешение, что ограничивает возможность достаточно точного описания с их помощью временных характеристик внешних вариаций, протекающих в течение земных суток. Поэтому при их сопоставлении с данными наблюдений магнитных станций  $\alpha_p$  в основном были использованы в виде серии их среднесуточных значений ( $A_p$ ), пригодных для определения амплитудных и фазовых характеристик годовых или сезонных вариаций внешних источников. В то же время индексы  $D_{st}$  - Storm-Time Disturbances, определяющие вариации, вызванные магнитосферным кольцевым током (тоже по данным наблюдений  $H$ -составляющей), предоставляются серией среднечасовых значений. Более того, они разбиваются на  $E_{st}$  (External) и  $I_{st}$  (Induced) составляющие, определяющие вариации чисто внешнего происхождения и индуцированной ими части, которая отражается в данных наземных наблюдений геомагнитного поля. Ввиду их большей разрешаемой способности во времени и того, что они позволяют определять индуцированную часть вариаций на основе  $1D$  модели (глубинной) электропроводности Земли, эти индексы геомагнитной активности показали более представительными при качественном и количественном анализе серий данных магнитных станций, действующих на территории Армении.

Для определения интенсивности солнечно-связанных вариаций, кроме перечисленных индексов геомагнитной активности, широко используются также индексы, непосредственно определяющие солнечную активность и ее воздействие на ионосферу нашей планеты. Из них индекс, называемый международным количеством солнечных пятен, или числами Вольфа, представляет обобщенные по всем возможным наблюдениям на земной поверхности суточные значения количества пятен на солнечном диске, а  $F10.7$  представляют интенсивность ионизирующей солнечной радиоэмиссии на длине волны  $10.7\text{ см}$  и определяются на основе ежедневных моделей ионосферы, построенных по данным GPS-наблюдений.

На рис. 1 временная серия среднесуточных значений  $A_p$  индексов геомагнитной активности сравнивается с сериями чисел Вольфа и индексов  $F10.7$  для периода с 1 октября 2007 г. по 30 ноября 2008 г., который оказался наиболее полно покрытым геомагнитными данными станций, действующих на территории республики. Пунктирные линии соответствуют линейной аппроксимации серий данных, сплошные – аппроксимируют серии полиномами четвертой степени. Из рисунка видно, что, как и следовало ожидать, корреляция между сериями, представляющими солнечную активность, практически идеальная, если учитывать специфи-

ческие особенности данных: дискретно-прерывистый характер визуальных данных по числам Вольфа и непрерывно-гладкий характер расчетно-инструментальных данных по индексам, характеризующим ионосферную возмущенность. Однако корреляция между этими сериями и серией  $A_p$  индексов оставляет желать лучшего. На кривой серии  $A_p$  индексов наиболее резкими пиками выделяется 27-дневный цикл активности, связанный с периодом вращения Солнца вокруг своей оси, на фоне которой даже резкие изменения активности Солнца (количества солнечных пятен) наблюдаются менее четко. Более того, по амплитуде пики на кривой, представляющей геомагнитную активность, не всегда пропорциональны пикам, соответствующим максимальным значениям солнечной активности. Например, пик в значениях  $A_p$ , зарегистрированный в марте 2008 г., по резкости соответствует аналогичным пикам в сериях  $F10.7$  и чисел Вольфа. Но при этом практически той же амплитуды пик  $A_p$  - значений в октябре, на сериях индексов солнечной активности не выделяется адекватным образом. И наоборот, резко выделяющийся на них пик в декабре мало-помалу выделяется на серии  $A_p$ .

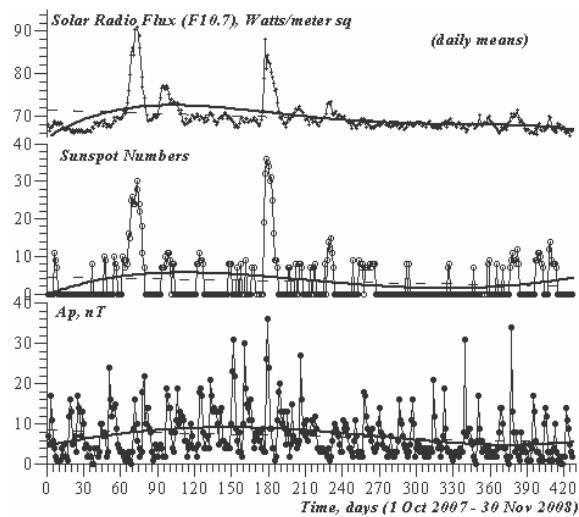


Рис. 1. Среднесуточные значения индексов солнечной и геомагнитной активностей. Сверху вниз –  $F10.7$ , числа Вольфа и  $A_p$ . Штриховые линии соответствуют прямолинейной аппроксимации, представляющей тренд значений за период 1 октября 2007 г. – 30 ноября 2008 г. Гладкие сплошные линии, выявляющие годовые вариации, соответствуют аппроксимациям полиномами четвертой степени.

По кривым же полиномиальной аппроксимации, проявляющим годовые вариации (продолжительность несколько месяцев), четко прослеживается, что период максимальной геомагнитной активности несколько растянут по сравнению с периодом солнечной активности. Но этого следовало ожидать, если учитывать, что вариации солнечной активности вызывают вариации геомагнитной активности за счет явления электромагнитной

индукции. При этом спад активности от 2007 г. к концу 2008 г., который по предварительным данным является годом минимума, ознаменовывающим начало 24-го цикла 11-летней вариабельности солнечной активности, прослеживается по всем представленным кривым.

Учитывая наиболее точный и/или удобный – в смысле непрерывности, характер временной серии  $F10.7$  по сравнению с серией чисел Вольфа, именно эта серия представлена на рис. 2 для привязки серии, основанной на среднечасовых индексах  $D_{st}$ , с сериями индексов на рис. 1. Низкочастотная часть вариаций, вызывающая трендовую составляющую во временной серии значений этого индекса, обусловлена вариациями главного геомагнитного поля. Она удаляется в процессе обработки полученной серии значений  $D_{st}$  вариаций (Olsen et al., 2005b), предусматривающей также определение  $E_{st}$  – внешней и  $I_{st}$  – индуцированной, составляющих этих вариаций. Примененная при этом  $1D$  модель глубинной электропроводности Земли приводит к соотношениям  $E_{st} = 0.79D_{st}$  и  $I_{st} = 0.29D_{st}$ , позволяющим выделять чисто внешнего происхождения  $D_{st}$  вариации от индуцированной ими части, отражающейся в данных обсерваторских наблюдений. Важно также отметить, что в серии  $D_{st}$  индексов интенсивность вариаций описывается с учетом знака, проявляющего, в частности, депрессирующее/понижающее влияние кольцевого тока на магнитное поле Земли. В результате некоторые пики активности внешнего поля на этой серии находятся в противофазе с аналогичными пиками, выделенными в сериях  $F10.7$  и  $A_p$ . В частности, знаки вариаций внутри 27-дневного цикла активности здесь проявляются с точностью до наоборот (рис. 1, 2). При этом пик солнечной активности, наблюдавшийся в октябре 2008 г., находится в большей корреляции с аналогичным пиком на серии этого индекса по сравнению с серией значений  $A_p$  индексов. Заметим также, что в представленной серии  $I_{st}$  значений проявляются вариации только высоких частот, среднее значение которых составляет всего  $-0.5 \text{ нТл}$ , и, соответственно, средняя скорость трендовых изменений составляет всего  $0.0016 \text{ нТл/день}$ . В то же время тренд со средним, за рассматриваемый период времени, значением скорости  $0.010 \text{ нТл/день}$ , присущ серии  $D_{st}$  индексов. Соответственно, тренд с чуть меньшим, но того же порядка значением скорости  $-0.008 \text{ нТл/день}$ , присущ серии  $E_{st}$ , который к тому же соответствует скорости трендовых изменений, обнаруженных по серии  $F10.7 - 0.009 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{день}$ .

Очевидно, определенные скорости трендовых изменений серий  $I_{st}$  и  $E_{st}$  значений являются хорошим критерием, чтобы по ним оценить региональный фон изменений поля в пунктах режимных наблюдений за счет вариаций магнитосферного кольцевого тока и индуцированных им вариаций, вызванных глубинной электропроводностью Земли. В частности, в течение исследуемого 427-дневного периода времени за счет вариаций, представленных серией значений  $I_{st}$  индекса, накапливается изменение поля, составляющее значение в  $0.68 \text{ нТл}$ .

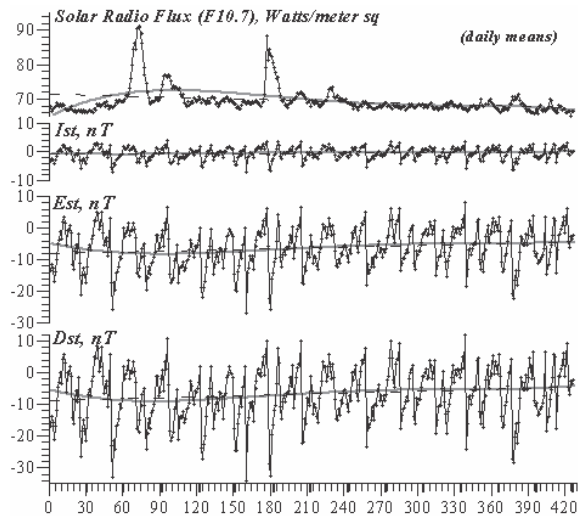


Рис. 2. Сравнение вариаций солнечной активности, представленной серией  $F10.7$ , с вариациями геомагнитного поля, вызванными кольцевым током (серии  $D_{st}$  индексов и их составляющих, определяющих чисто внешние –  $E_{st}$ , и индуцированные –  $I_{st}$ , вариации) по среднесуточным значениям индексов. Штриховые и гладкие сплошные линии представляют аппроксимацию серий в соответствии с рис 1.

На рис. 3 временные серии среднесуточных значений модуля полного вектора напряженности геомагнитного поля по данным станций “Арктик”, “Бавра” и “Гюлагарак” сравниваются с серией среднесуточных значений  $D_{st}$  индексов. Серии аппроксимированы прямыми (штриховые линии), определяющими тренд, и полиномами 4-й степени (жирные линии), определяющими годовые вариации геомагнитного поля, проявляющиеся в пунктах наблюдений.

В данных наблюдений проводимых на поверхности Земли поле литосферы искажается не только полем внешних источников и индуцированными ими вариациями, но и в основном преобладающими над ними по амплитуде относительно медленными вековыми вариациями внутренних источников, связанных с процессами генерации главного магнитного поля Земли и определяющих крупно-региональный фон вековых геомагнитных вариаций. На рисунке 3 светлыми кружочками со шкалой справа представлены величины  $T$ , определяющие значения модуля напряженности геомагнитного поля в точках этих станций в течение исследуемого периода времени согласно международным моделям IGRF (International Geomagnetic Reference Field). По выделяющемуся на этих кривых тренду, очевидно, определяется величина изменения поля за исследуемый период времени за счет векового хода поля ядра Земли. Совершенно очевидно также, что вычет этих значений из наблюдаемых данных приведет к лучшему согласию результирующих серий с серией  $D_{st}$  индексов (кроме

серии, представленной станцией “Артик”, которая заслуживает отдельного рассмотрения).

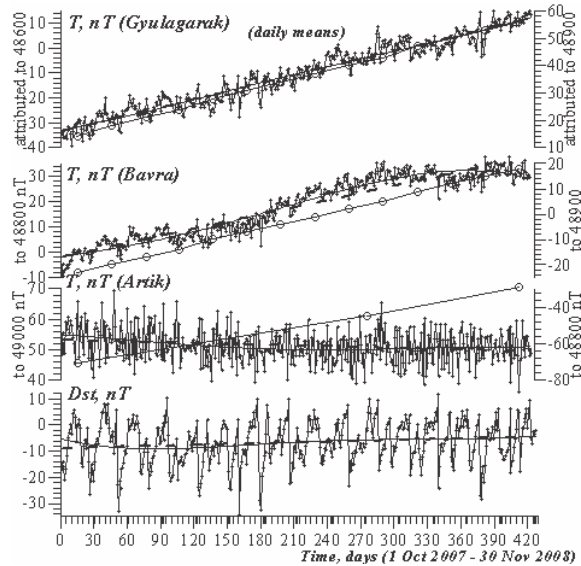


Рис. 3. Серии среднесуточных значений геомагнитного поля по данным наблюдений на станциях “Гюлагарак”, “Бавра” и “Артик”, относительно базисных значений 48600 нТл, 48800 нТл и 49000 нТл, соответственно – шкалы слева. Шкалами справа, соответствующими светлым кружочкам, представлены месячные значения геомагнитного поля, вычисленные по моделям IGRF. Аппроксимации серий данных те же, как на рис. 1-2.

На самом деле, по высокочастотной части вариаций исследуемые серии разумно согласованы как между собой, так и, что более предствительно, с серией  $D_{st}$  индексов. Важно отметить, что хоть и сильно подавленные по амплитуде, но проявленные на сериях наблюдений вариации 27-дневной периодичности соответствуют вариациям, выделяемым на серии значений  $D_{st}$  индексов. Однако интересно, что отрицательный пик в годовых вариациях индексов активности, который приурочен к зимнему и/или весеннему сезону, ни на одной серии магнитометрических станций не выделяется. При сравнении выявленных на сериях наблюдений амплитуд высокочастотных вариаций (рис. 3) с аналогичными амплитудами, выявляющимися на серии  $I_{st}$  индексов (рис. 2), обнаруживается, что они часто очень близки. Это позволяет полагать, что использование последней для удаления индуцированной внешними вариациями части регионального поля будет продуктивным при выделении и анализе локальных особенностей вариаций внутриземной природы, зарегистрированных в пунктах режимных магнитных наблюдений. Важно также отметить, что на серии станции “Бавра” четко выделяется сезонный ход в виде положительного - относительно биаса, пика с центром в летние месяцы. Заслуживает особого внимания и



дальнейшего более детального анализа факт, что годовые вариации, выделяющиеся на сериях индексов солнечной и геомагнитной активности, имеют несравнимо малую амплитуду (рис. 1-2). С учетом того, что дипольного характера поле кольцевого тока рассчитывается по данным низкоширотных обсерваторий, при использовании серии индексов, представляющих вариации кольцевого тока в расчетах влияния внешних вариаций, их следует умножить на величину, равную косинусу широты точки расположения магнитной станции.

**Заключение.** Проанализированы серии индексов солнечной и геомагнитной активностей и изучен амплитудно-временной состав внешних вариаций, а также индуцированного ими поля с целью их использования для выделения и изучения вариаций, вызванных источниками, связанными со структурно-динамическими особенностями литосферы Земли. Длина серий, представляющих вариации внешних источников, была ограничена периодом от 1 октября 2007 г. по 30 ноября 2008 г., который оказался наиболее полно обеспеченным непрерывными рядами данных режимных наблюдений модуля полного вектора геомагнитного поля ( $T$ ), проводимых на станциях, действующих на территории Армении.

В результате в сериях индексов, представляющих вариации, вызванные солнечной активностью, помимо высокочастотных вариаций, связанных с изменением активности суточных  $S_p$ - вариаций, выявлены годовые или сезонные вариации малой амплитуды.

За исследуемый период времени оценена скорость трендовых изменений в сериях значений индексов солнечной и геомагнитной активностей, которой определяется вклад вариаций внешних источников в медленные и/или вековые вариации магнитного поля, наблюдаемого на поверхности Земли. Определение из международных моделей IGRF  $T$ -значений позволило оценить доминирующий в данных наблюдений по величине вклад медленных вариаций, связанных с полем ядра Земли.

Показана эффективность использования серий значений  $D_{st}$  индексов, определяющих вариации кольцевого тока, при качественном и количественном анализе внешних вариаций и индуцированного ими поля для выделения наблюдаемых на территории нашей республики локальных геомагнитных вариаций, источником которых являются структура и состав земной коры и верхней мантии, и/или процессы, протекающие в них.

**Работа выполнена в рамках проекта #496 ГК по науке МОН РА.**

## ЛИТЕРАТУРА

- Григорян А.Г. Изменения локального геомагнитного поля внешнего происхождения на примере Армении. Физика Земли, № 6, 2007, с. 88-95.
- Грушинский Н.П., Сажина Н.Б. Гравитационная разведка. М., Недра, 1988, 364 с.
- Оганесян С.Р., Нагапетян В.В., Симонян А.О. Исследование изменений локального геомагнитного поля территории Арм. ССР. Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, т. 39, № 5, 1986, с. 78-80.

- Оганесян С.Р., Симонян А.О., Гаспарян В.С., Топчян Х.Д.** Аномалия солнечно-суточных вариаций геомагнитного поля на Гегамском полигоне. Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, т. 41, № 3, 1988, с. 66-68.
- Оганесян С.Р.** Локальные аномалии геомагнитного поля как возможные предвестники землетрясений. Ереван, Изд. АН АрмССР, 1990.
- Hulot G., Sabaka T. Olsen N.** The present field. In Geomagnetism. Treatise Geophys., Ed. G. Schubert, Elsevier, New York. v. 5, 2007, p. 33-75.
- Hulot G., Olsen N., Thebault E., Hemant K.** Crustal concealing of small-scale core-field secular variation. Geophys. J. Int. v. 177, 2009, doi: 10.1111/j.1365-246X.2009.04119.x p. 361-366.
- Kuvshinov A., Olsen N.** A global model of mantle conductivity derived from 5 years of CHAMP, Ørsted, and SAC-C magnetic data. Geophys. Res. Lett., v. 33, L18301, 2006, doi: 10.1029/2006GL027083.
- Kuvshinov A., Manoj C, Olsen N., Sabaka T.** On induction effects of geomagnetic daily variations from equatorial electrojet and solar quiet sources at low and middle latitudes. J. Geophys. Res., v. 112, B10102, 2007, Doi: 10.1029/2007jb004955.
- Olsen N., Lowes F., Sabaka T.** Ionospheric and induced field leakage in geomagnetic field models, and derivation of candidate models for DGRF 1995 and DGRF 2000. Earth Planets Space, v. 57, 2005a, p. 1191-1196.
- Olsen N., Sabaka T., Lowes F.** New parameterization of external and induced fields in geomagnetic field modeling, and a candidate model for IGRF 2005. Earth Planets Space, v. 57, 2005b, p. 1141-1149.

*Рецензент С. Назаретян*

**ԱՐՏԱՔԻՆ ԱՂԲՅՈՒՐՆԵՐԻ ՎԱՐԻԱՑԻԱՆԵՐԻ ՎԵՐՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆԸ  
ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՏԱՐԱԾՔՈՒՄ ՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ԴԻՏԱՐԿՈՒՄՆԵՐԻ  
ՏՎՅԱԼՆԵՐԻ ՀԵՏ ՀԱՄԱՂԻՄԱՆ ԵՂԱՆԱԿՈՎ**

**Ա.Հ.Միմոնյան, Մ.Վ.Օհանյան, Ա.Ս.Խաչատրյան**

Ամփոփում

Աշխատանքում վերլուծվում են Հայաստանի տարածքում ներքին աղբյուրներից առաջացող երկրամագնիսական դաշտերի վարիացիաների որոշման խնդրում խանգարիչ հանգամանք հանդիսացող արտաքին աղբյուրներից առաջացող մագնիսական դաշտերի ամպլիտուդահաճախային բնութագրերը: Երկրի վերին շերտերի կազմի և կառուցվածքի անհամասեռությունների, ինչպես նաև այնտեղ տեղի ունեցող դինամիկ պրոցեսների հետ կապված երկրամագնիսական վարիացիաների լոկալ անոմալիաների առանձնացման նպատակով գնահատվում են արտաքին և դրանցից ինդուկցված ռեգիոնալ դաշտերի ֆոնային արժեքները Արեգակնային և երկարմագնիսական ակտիվության ինդեքսների ժամանակային շարքերի վերլուծության միջոցով:

**THE ANALYSIS OF VARIATIONS OF EXTERNAL SOURCES IN  
COMPARISON TO DATA OF MAGNETIC OBSERVATIONS WITHIN THE  
TERRITORY OF ARMENIA**

**A.O.Simonyan, M.V.Ohanyan, A.S.Khachatryan**

Abstract

In the work amplitude-frequency characteristics of magnetic fields of the external sources acting in a role of hindrances at definition of variations of sources of the intra terrestrial nature in territory of Armenia are analyzed. For the purpose of allocation of local anomalies of the variations caused by structural and composition heterogeneities in the upper layers of the Earth as well as dynamic processes proceeding in them, the regional background of external variations and the component induced by them by means of the analysis of temporal series of solar and geomagnetic activity indexes is defined.