

УДК 550.383.3

СВЯЗЬ МЕЖДУ ПАРАМЕТРАМИ ИМПУЛЬСНОГО  
ТЕКТОНОМАГНИТНОГО ПОЛЯ И ПАРАМЕТРАМИ ОЧАГОВ  
ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

С. Р. ОГАНЕСЯН\*

*Северная служба сейсмической защиты ГНКО РА*

В структуре тектономагнитного поля обнаружен компонент его активной динамической части, названный динамическим тектономагнитным полем (ДТМ). Исследована вероятная функциональная связь между параметрами ДТМ и параметрами очагов землетрясений. В результате получена постоянная величина, связывающая указанные параметры между собой.

**Keywords:** dynamic tectonic magnetic field, earthquake sources, geomagnetic stations, effective impact coefficient.

**Введение.** Развитие науки о геомагнитных предвестниках в последние годы дало возможность констатировать, что отдельные этапы развития тектонически-упругого деформационного процесса земной коры консолидационной области отражаются в вариациях геомагнитного поля (ГМП) и выражаются особенностями сформированного конкретного вида предвестника землетрясения. Геомагнитные предвестники многогранны и проявляются в виде бухтообразных, амплитудочастотных, градиентных, импульсообразных искаженных форм изменений. Особый интерес представляют импульсообразные предвестники, имеющие в основном положительный знак.

Целью настоящей работы является обнаружение связи между параметрами образующегося очага землетрясения и величиной амплитуды импульсообразных предвестников.

**Результаты исследований.** По последним двадцатилетним данным геомагнитных станций (гмс) наблюдательной сети Армении зарегистрированы импульсные изменения ГМП в виде отдельных и пучковых всплесков, величина амплитуд которых достигают 1000 нТл (рис. 1). Всплески проявляются в структуре ГМП на разных гмс, в определенном интервале времени с разными амплитудами и частотами, опережающие и сопровождающие сейсмические события [1], что дало право считать их геомагнитными предвестниками землетрясений.

На фоне солнечно-суточных вариаций ГМП (рис. 2) представлены типичные пучки импульсного тектономагнитного поля, зарегистрированные на гмс “Степанакерт”, “Бавра” и “Гюлагарак”. Они разделены вертикальными линиями и пронумерованы (I, II, III, IV). Как видно, не все пучки и не на всех гмс

\* E-mail: [hovsam@mail.ru](mailto:hovsam@mail.ru)

проявляются одинаково, что говорит об их локальных особенностях. Очевидна также региональная причина их возникновения. Изучение их пространственно-временных характеристик подсказало, что всплески представляют собой значения самостоятельного магнитного компонента тектономагнитного поля. Импульсное тектономагнитное поле, используемое в целях прогноза тектономагнитного поля, отличается большой динамикой значений амплитуд, поэтому это поле получило название динамического тектономагнитного поля (ДТМ), а само явление – динамическим тектономагнитным эффектом, амплитуду которого обозначим через  $П$ .

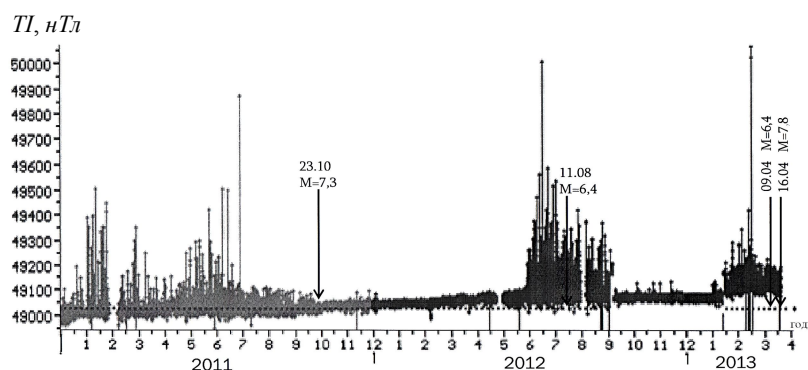


Рис. 1. Группы импульсов, формирующиеся перед сильными землетрясениями.

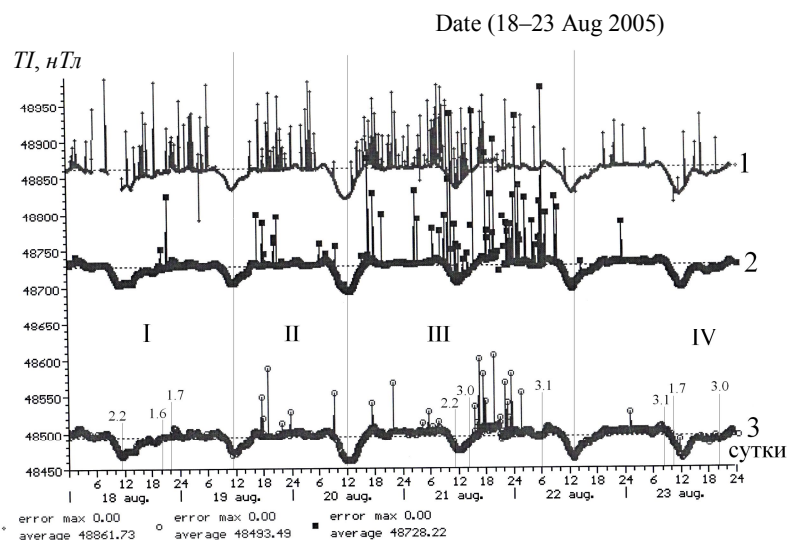


Рис. 2. Группы импульсов, зарегистрированные на гмс “Степанакерт” (1), “Бавра” (2) и “Гюлагарак” (3). “2.2” – значения магнитуды землетрясений. I, II, III, IV – отдельные периоды импульсов.

ДТМ особенно интенсивно проявляется перед сильными землетрясениями ( $M \geq 5,0$ ) в виде строго выраженных амплитудных пучков, длительность которых прямо пропорциональна величине магнитуды ( $M$ ) и обратно пропорциональна гипоцентральному расстоянию ( $R$ ).

По результатам сопоставления данных и произведенных расчетов составлен каталог, фрагмент которого представлен в табл. 1 ( $n_1, n_2$  – сейсм. и расчет.

коэффициенты эффективного воздействия напряжений очага на горные породы в районе гмс, рассчитанные соответственно по сейсмическим данным и данным геомагнитных наблюдений;  $n_1-n_2$  – разница коэффициентов эффективного воздействия;  $A$  – постоянный коэффициент).

Таблица 1

Сопоставление параметров очагов с параметрами ДТМ

№	Дата TI	TI, нТл	Дата землетрясения	M	R, км	$n_1$ сейсмич.	$n_2$ расчетн.	$n_1-n_2$	A, (нТл·км)M <sup>-1</sup>
1	05.05.1996	446	14.09.1996	1,7	12,7	0,134	0,134	0	3328,36
2	05.05.1996	339	18.09.1996	2,1	20,7	0,104	0,101	0,003	3259,62
3	04.06.1996	537	06.06.1996	2,1	13,1	0,166	0,166	0	3234,94
4	04.06.1996	1000	09.06.1996	2,5	8,4	0,298	0,298	0	3355,7
5	04.07.1996	169	12.07.1996	1,7	33,6	0,052	0,052	0	3250
6	04.07.1996	79	06.07.1996	2,6	109,9	0,023	0,023	0	3434,78
7	05.07.1996	78	06.07.1996	2,6	111,3	0,023	0,013	0,01	3391,3
8	05.07.1996	44	06.07.1996	3,3	250,5	0,014	0,013	0,001	3142,86
9	05.07.1996	38	08.07.1996	3,3	290,1	0,011	0,011	0	3454,55
10	25.07.1996	420	04.09.1996	2,4	19,1	0,126	0,126	0	3333,33
11	28.07.1996	449	14.09.1996	1,7	12,6	0,134	0,134	0	3350,75
12	30.07.1996	384	17.09.1996	2,3	20,0	0,116	0,115	0,001	3310,34
13	30.07.1996	349	18.09.1996	2,1	20,1	0,104	0,104	0	3355,77
14	30.07.1996	374	10.08.1996	1,3	11,6	0,112	0,112	0	3339,29
15	05.09.1996	468	14.09.1996	1,7	12,1	0,134	0,134	0	3492,54
16	05.09.1996	287	11.09.1996	1,7	19,8	0,084	0,084	0	3416,67
17	01.12.1996	137	18.12.1996	2,6	63,4	0,041	0,041	0	3222,22
18	01.12.1996	76	05.12.1996	2,8	123,1	0,023	0,023	0	3341,46
19	01.12.1996	76	05.12.1996	2,8	123,1	0,023	0,023	0	3304,35
20	02.12.1996	203	20.12.1996	3,9	64,2	0,063	0,063	0	3454,55

На рис. 1 представлены зарегистрированные на гмс “Овит” пучки амплитуд TI, которые проявились перед сильными землетрясениями с  $M = 7,3$  (23.10.2011),  $M = 6,4$  (11.08.2012),  $M = 7,8$  (16.04.2013). В каждом пучке зарегистрировано от 300 до 5000 импульсных значений амплитуд, при этом максимальное значение  $TI=1000$  нТл было зарегистрировано в 2013 г.

На основе этих и данных, полученных с гмс “Бавра”, “Гюлагарак”, “Степанакерт”, в совокупности с данными Национального сейсмического каталога была исследована взаимосвязь величины TI с величинами M и гипоцентрального расстояния очага от пункта наблюдения. С этой целью было проведено непосредственное сопоставление значений TI, M и R для более чем 3000 сейсмических событий.

Экспериментальное исследование возможной связи между величинами, представленными в табл. 1, показало, что эта связь имеет следующий вид:

$$A = TI \cdot R/M. \quad (1)$$

Среднее значение  $A = 33,4 \cdot 10^2$  (нТл·км)/M. Получается, что A представляет собой магнитный момент динамического тектономагнитного поля, созданного очагом землетрясений со значением магнитуды  $M = 1$ . Среднеквадратичная ошибка расчета величины A составляет  $\pm 19,7$  (нТл·км)/M, что составляет 0,6% от средней величины.

**Выводы.** Обобщив полученные результаты, можно сказать:

1. Данные ДТМ можно использовать в качестве как среднесрочных, так и краткосрочных предвестников землетрясений.

2. Экспериментально полученную связь (1) совместно с уравнениями из работы [2] можно использовать в расчетах гипоцентрального расстояния образующихся очагов от пункта наблюдения.

*Поступила 29.01.2014*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. **Оганесян С.Р.** Импульсное геомагнитное поле, как возможный краткопериод. предвестник землетрясений. Сб. научных трудов конференции, посв. 90-летию со дня рождения основателя ИГИС НАН РА академика А.Г. Назарова (1–4 июня). Гюмри: Изд-во НАН РА, 1998, с. 288–293.
2. **Оганесян С.Р.** Оценка сейсмической опасности на основе изучения динамики тектономагнитного поля. // Известия НАН РА. Науки о Земле, 2009, LXII, № 1, с. 40–47.

Ս. Ռ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

ԻՄՊՈՒԼՍԱՅԻՆ ՏԵԿՏՈՆԱՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ԴԱՇՏԻ ԵՎ  
ԵՐԿՐԱՇԱՐԺԵՐԻ ՕՋԱԽՆԵՐԻ ՊԱՐԱՍԵՏՐԵՐԻ ԿԱՊԸ

Ա մ փ ո փ ո մ

Տեկտոնամագնիսական դաշտի կառուցվածքի մեջ հայտնաբերվել է նրա ակտիվ, դինամիկ բաղադրիչ, որն անվանվում է դինամիկական տեկտոնամագնիսական դաշտ (ԴՏՄ): Հետազոտվել է ԴՏՄ-ի պարամետրերի և երկրաշարժերի օջախների պարամետրերի միջև հավանական գործառական կապը: Արդյունքում ստացվել է հաստատուն մեծություն, որը կապ է հաստատում մշված պարամետրերի միջև:

S. R. HOVHANNISYAN

CONNECTION BETWEEN PARAMETERS OF IMPULSE TECTONIC  
MAGNETIC FIELD AND PARAMETERS OF EARTHQUAKE SOURCES

Summary

In the structure of tectonic magnetic field the component of its active dynamic part is found, which is called as dynamic tectonic magnetic field (DTM). The possible functional connection between the parameters of DTM and parameters of earthquake sources are investigated. As a result a constant quantity is obtained connecting these parameters.