

АНАЛИЗ НАБЛЮДЕНИЙ ИОНОСФЕРНЫХ, ГЕОМАГНИТНЫХ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ПРЕДВЕСТНИКОВ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

Маргар Адибекян, Эрмине Багдасарян

*Региональная служба сейсмической защиты - ГНО МЧС Республика Армения - Армения
e-mail: adibekyan@yahoo.com*

Ключевые слова: Землетрясение, ионосфера, магнитное поле, электромагнитное поле, сейсмическая опасность, предвестники.

Абстракт: Для исследования оценки текущей сейсмической опасности изучались наблюдение электромагнитных и геомагнитных полей, вертикальное зондирование ионосферных временных рядов. Для анализа геомагнитных временных рядов использовали метод Пушкова. Результаты анализа наблюдений подтвердили связь между землетрясениями магнитудой $M > 3.0$ и поглощением радиоизлучения дискретных точечных радиоисточников Лебедь-А и Кассиопеа-А, а также зависимость между электромагнитными и геомагнитными параметрами. Были исследованы землетрясения Нахичевана (Азербайджан, 02.09.2008, $M = 5.1$), Вардениса (Армения, 13.11.2008, $M = 3.1$) и Ноемберяна (Армения, 20.06.2008, $M = 3.4$). Использовались дискретные точечные радиоисточники Лебедь-А и Кассиопеа-А (ионосферные станции наблюдения Сараванд, Шуши), геомагнитные станции наблюдения Степанаван, Артик, Аруч и Джермук, а также электромагнитные станции наблюдения Ехегнадзор и Артик.

THE ANALYSIS OF OBSERVATIONS OF IONOSPHERIC, GEOMAGNETIC AND ELECTROMAGNETIC TIME SERIES FOR DETECTION OF PRECURSORS OF EARTHQUAKES

Margar Adibekyan, Hermine Baghdasaryan

*Ministry of Emergency Situations of The Republic of Armenia -Territorial Survey for Seismic Protection
State Non Commercial Organization
e-mail: adibekyan@yahoo.com*

Keywords: Earthquake, ionosphere, magnetic field, electromagnetic field, seismic hazard, precursor.

Abstract: For a research of assessment of the current seismic hazard were studied observation of electromagnetic and geomagnetic fields, vertical sounding of ionospheric time series. For the analysis of geomagnetic time series used Pushkov's method. Results of the analysis observation have confirmed communication between earthquakes magnitude $M > 3.0$ and absorption of a radio-emission of discrete radiation sources radio atmospheric observations and also dependence between electromagnetic and geomagnetic parameters. Have been investigated earthquakes of Nakhichevan's (Azerbaijan, 02.09.2008, $M = 5.1$), Vardenis (Armenia, 13.11.2008, $M = 3.1$) and Noyemberyan (Armenia, 20.06.2008, $M = 3.4$). Have been used Lebed-A and Kasiopea-A (ionospheric stations of observation Saravand, Shushi), geomagnetic stations of observation Stepanavan, Artik, Aruch and Djermuk and also electromagnetic stations of observation Yeghegnadzor and Artik.

Введение

Оценка сейсмической опасности осуществляется путем непрерывной регистрации разных (электромагнитного, геомагнитного, ионосферного и т.д.) симптомов в зоне опасности. В ряде работ [1–3] предложены модели возбужденной ионосферы в связи с аномальным нарастанием литосферно-ионосферным взаимодействием. В отличия от наклонного

зондирования, радиоастрономический способ вертикального зондирования ионосферы однозначно охватывает зону подготовки землетрясения, все слои ионосферы, и благодаря чувствительного радиотелескопа обладает высокой информативностью.

В работе изучались электромагнитные и геомагнитные предвестники землетрясения. На рис. 1 изображены наблюдения радиоизлучения дискретных радиоисточников Лебедь-А и Кассиопа-А до Нахичеванской (Азербайджан, 02.09.08, $M = 5.1$) землетрясения (ст. Сараванд). На 02 сентября 2008 г. было зарегистрировано снижение значения мощностей дискретных радиоисточников Кассиопа-А, что может быть связано с сейсмической активностью.

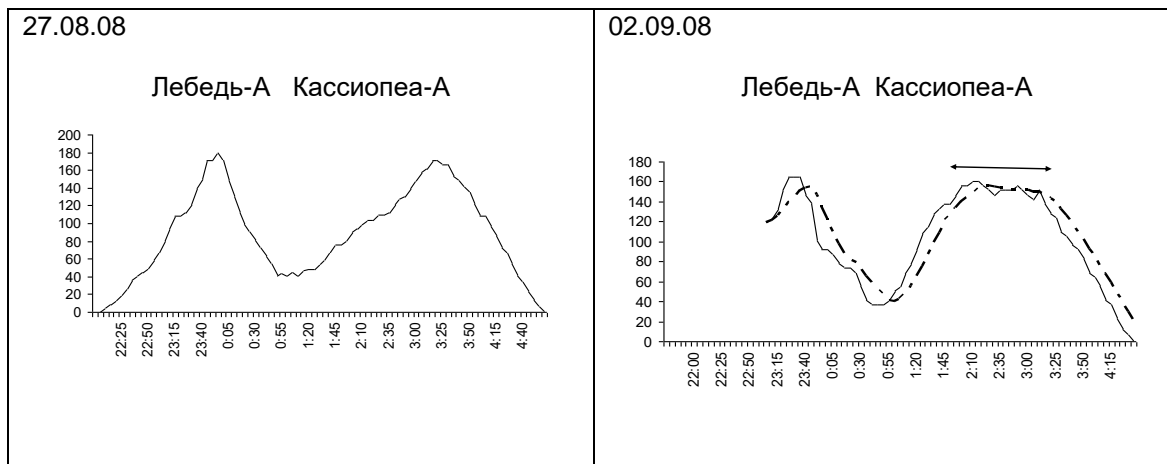


Рис. 1. Радиоастрономическое наблюдение радиоизлучения дискретных радиоисточников Лебедь-А и Кассиопа-А до Нахичеванской (Азербайджан, 02.09.08, $M = 5.1$) землетрясения (ст. Сараванд)

На рис. 2 изображены временные ряды электромагнитных и геомагнитных полей перед землетрясением в Варденисе (Армения, 13.11.08, $M = 3.1$).

а) Временные ряды геомагнитных станции наблюдения Степанаван и Артик (синхронная разность).

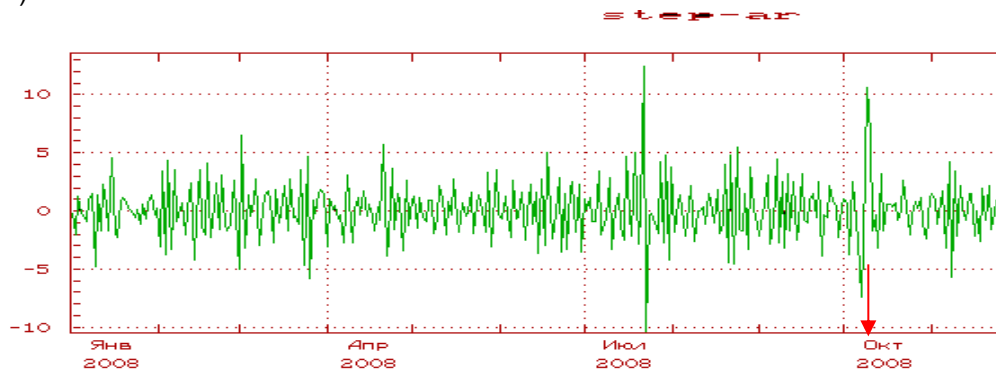
б) Временные ряды геомагнитных станции наблюдения Степанаван и Артик (синхронная разность).

в), г) Временные ряды электромагнитных станции наблюдения Ехегадзор и Артик.

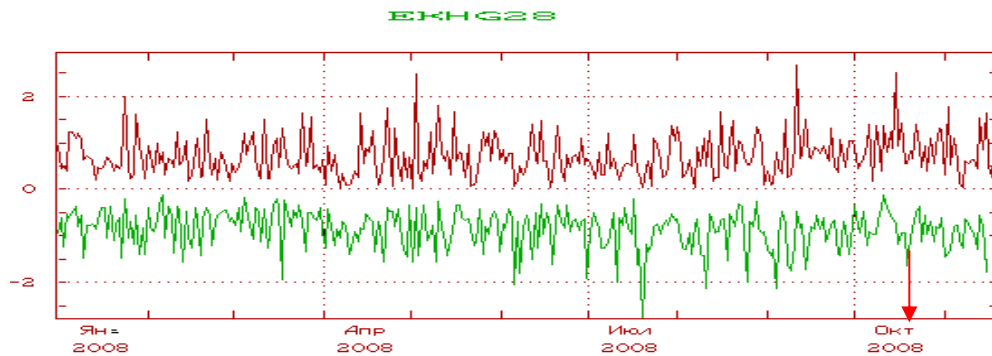
а)



б)



в)



г)

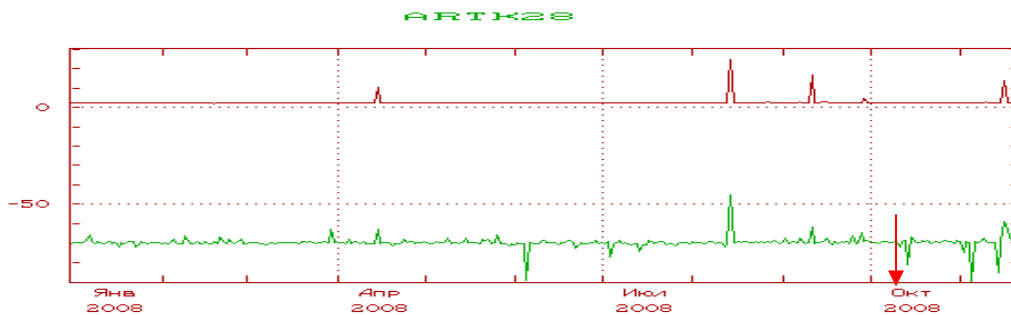


Рис. 2. Временные ряды электромагнитных и геомагнитных полей перед землетрясением в Варденисе (Армения, 13.11.08, $M = 3.1$)

а) Временные ряды геомагнитных станции наблюдения Степанаван и Артик (синхронная разность).

б) Временные ряды геомагнитных станции наблюдения Степанаван и Артик (синхронная разность).

в), г) Временные ряды электромагнитных станции наблюдения Ехегнадзор и Артик. Рисунок 2а показывает, что кривые Степанавана и Артика (синхронные разности) имели аномальные значения около месяца назад, что объясняется тем, что в этом регионе произошли локальные динамические изменения. Ярким примером этого является аномальная кривая, полученная методом сдвига на рис. 2б, которая фактически порождает такую аномалию.

На рис. 2в, и 2г изображены кривые наблюдения электромагнитных полей Ехегнадзора и Артика. На обеих станциях наблюдается поглощение энергии и выбросы.

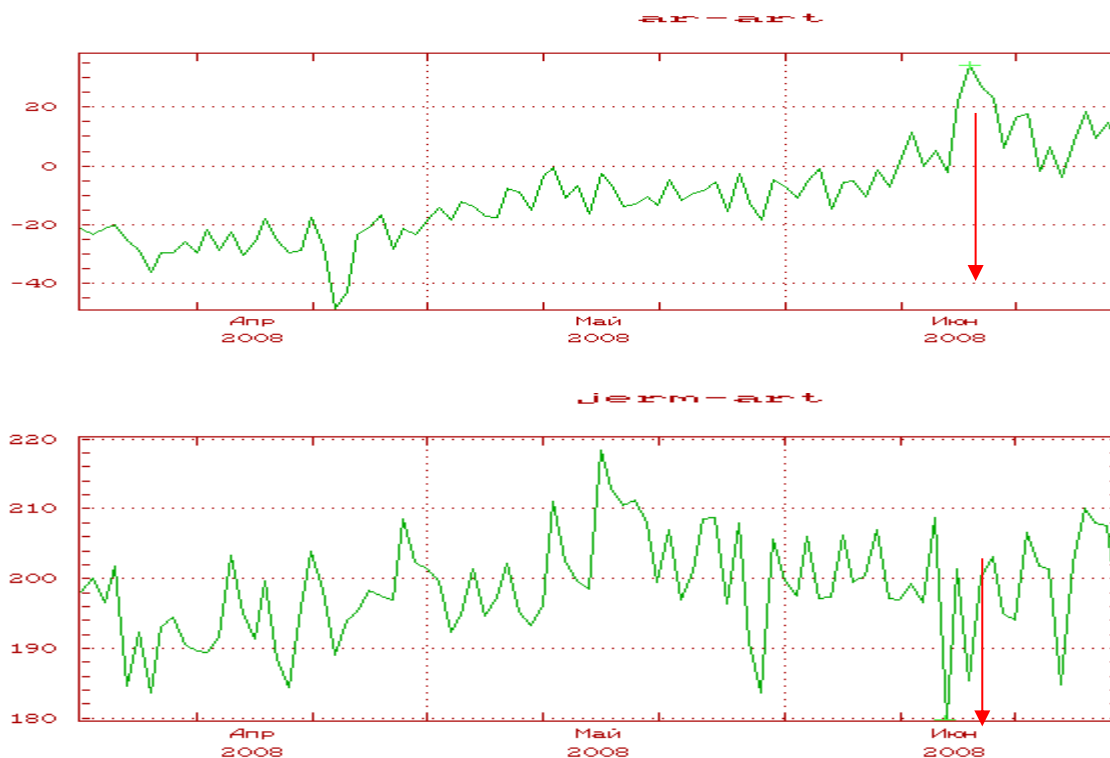


Рис. 3. Временные ряды геомагнитных станции наблюдения Аруч-Арктик, Джермук-Арктик (синхронная разность) до землетрясения Ноемберяна (Армения, 20.06.2008, $M = 3.4$)

Рисунок 3 показывает, что 4–6 дней до землетрясения значения аномально изменились на станциях Аруч-Арктик, Джермук-Арктик. Такие изменения вызваны появлением локальных аномалий, которые объясняются изменениями в породах.

Заключение

1. Вышеупомянутые методы обеспечивают выявления аномалии примерно за 1–40 дней до землетрясения.
2. Полученные аномалии характеризуются локальными динамическими изменениями, которым в основном предшествует значительное и сильное землетрясение.

Литература:

1. Balassanyan, S. Yu. (1990). Dynamic Geoelectricity. Novosibirsk, "NAUKA", Siberian Department, pp. 232.
2. Badalyan, M., Petrosyan H., Adibekyan M. (2001) Peculiarities of Magnetic Precursors of Earthquakes on the Territory of Armenia. Journal of Georgian Geophysical Society. Physics of Solid Earth, vol. 5, Tbilisi, pp. 37–43.
3. Balassanyan, S., Petrosyan H., Avanesian A., Adibekyan M. (1999). Some Observation Results of the Noemberyan (Armenia) Earthquake, July 18, 1997, Preparation Using Non–Stationary Non–Reversible Process Approach. Earthquake Engineering, No 1, 40 p.