

Reaction of the Geomagnetic Field on the Earthquakes Preparation Process in Georgia

**Tamar T. Jimsheladze, George G. Melikadze, Genadi N. Kobzev,
Aleksandre Sh. Tchankvetadze, Tamaz G. Matiashvili**

*M. Nodia Institute of Geophysics of the I. Javakishvili Tbilisi State University, Georgia,
e-mail: melikadze@gmail.com*

ABSTRACT

During the monitoring of earthquake precursors including extra information as the variations of electromagnetic fields analysis, it is possible to define earthquakes precursors is very actual and important problem. Connection between the variation of the geomagnetic field and seismic activities is an essential element of the fundamental problem of earthquake forecasting. In terms of geodynamic, Georgia is one of the most active regions. The macro structural factor here is represented by the contact with the Arabian and Eurasian tectonic plates, which in addition to the geological diversity of the area conditions the high seismicity of mentioned region. The article represents the observations of following seismic processes such as: geomagnetic field.

Key words: *Geomagnetic field, earthquakes precursors.*

Introduction

The article contain information about several geomagnetic anomalies were observed on the Dusheti Geomagnetic Observatory of M. Nodia institute of Geophysics.

Dusheti Geomagnetic Observatory is located in Dusheti town (Georgia, Lat 42.052N, Lon44.42E), Alt900m). It is equipped with modern precise Fluxgate Magnetometer Model LGI and it accomplishes non-stop registration of X, Y, Z elements. The data includes minute and second records of the field elements. It is measured with 0,1nT accuracy daily.

Materials and methods

There was analyzed earthquakes data in region with Lat42.052N and Long44.42E for January-November of 2024, reported in EMSC: Earthquake research results, magnitude range from 3.5 to 9.0; Minute data of Geomagnetic fields elements received from Dusheti Geomagnetic observatory or 60 samples per hour, with 0,1nT accuracy;

During a long period of observation there have been identified individual cases in which Dusheti station reacted to the earthquake preparation process [1-4].

During the mentioned period (January-November of 2024) several medium earthquakes occurred in our region (Mag<5).

Results

1. Earthquake in Ambrolauri area-02.01.2024, Mag-4.4.

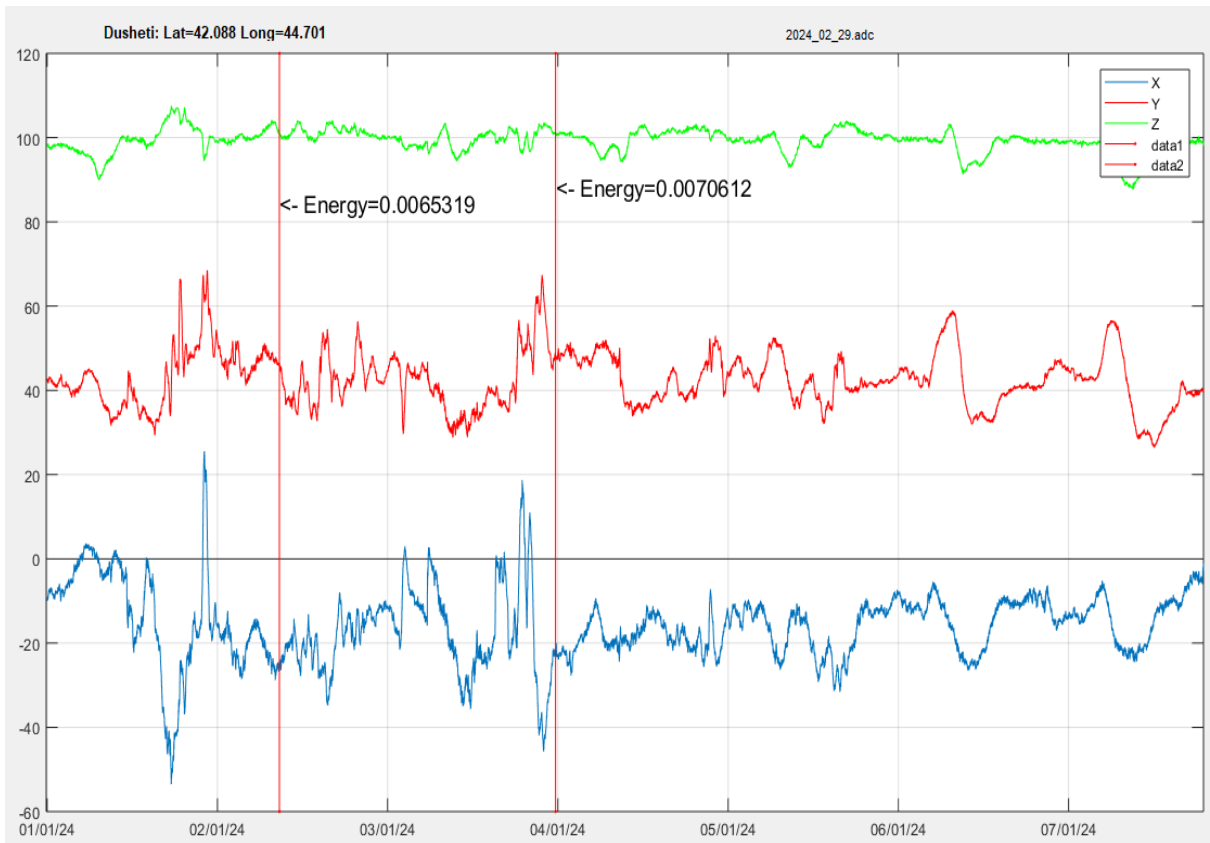


Fig.1. Variation of X, Y, Z components of the magnetic field, Dusheti.

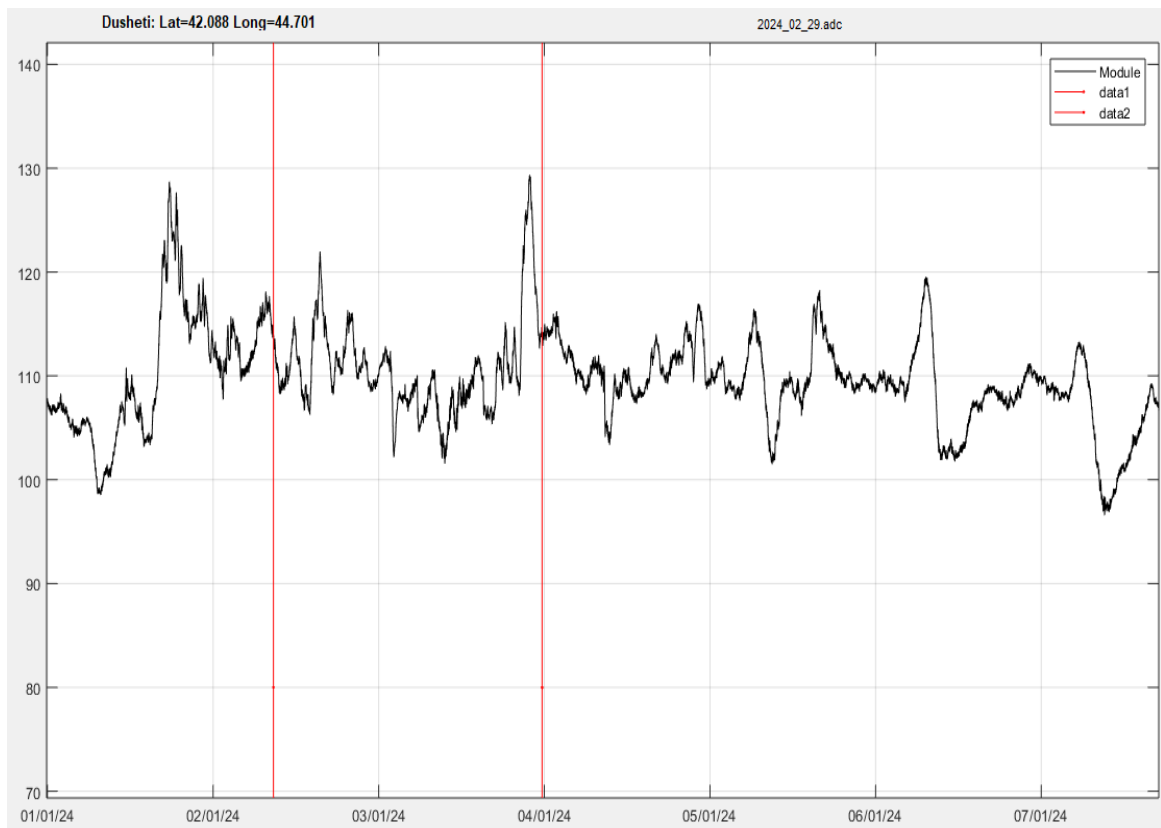


Fig. 2. Variation of the module value, Dusheti.

2. Earthquake in Oni area-30.03.2024, Mag-4.7

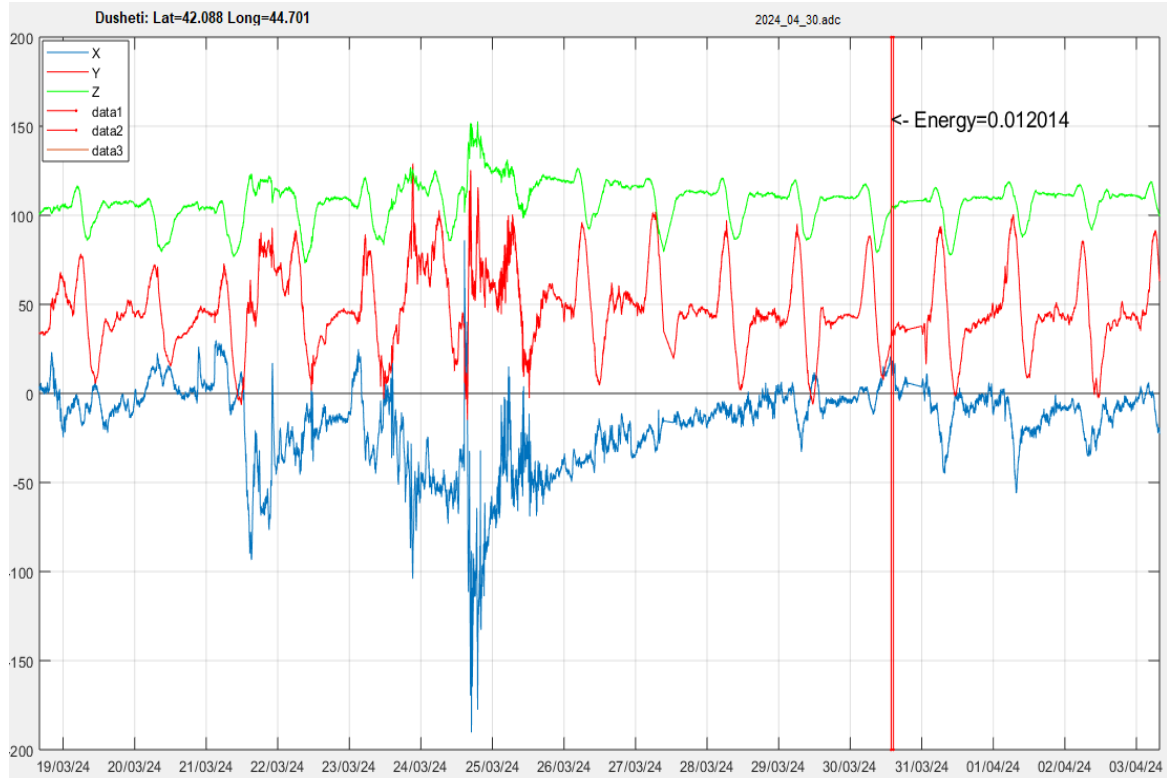


Fig.3. Variation of X, Y, Z components of the magnetic field, Dusheti.

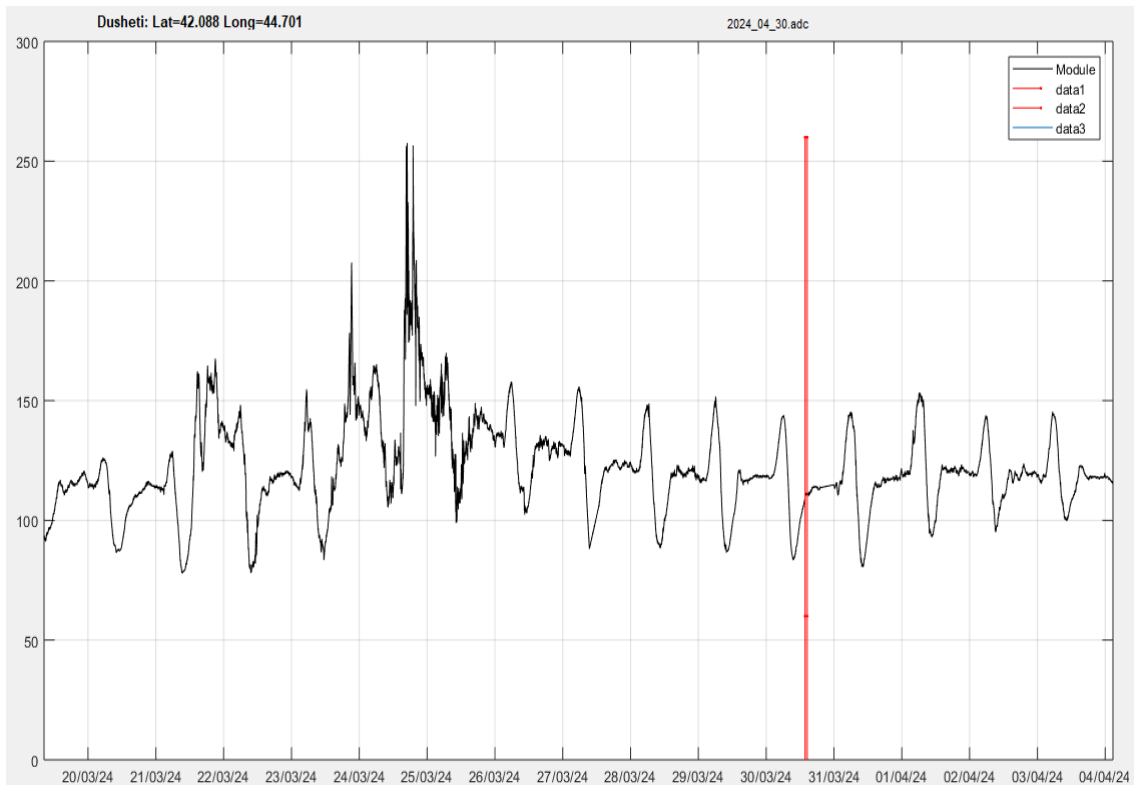


Fig. 4. Variation of the module value, Dusheti.

3. Earthquake in Chkhorotsku area-27.07.2024, Mag-4.0.

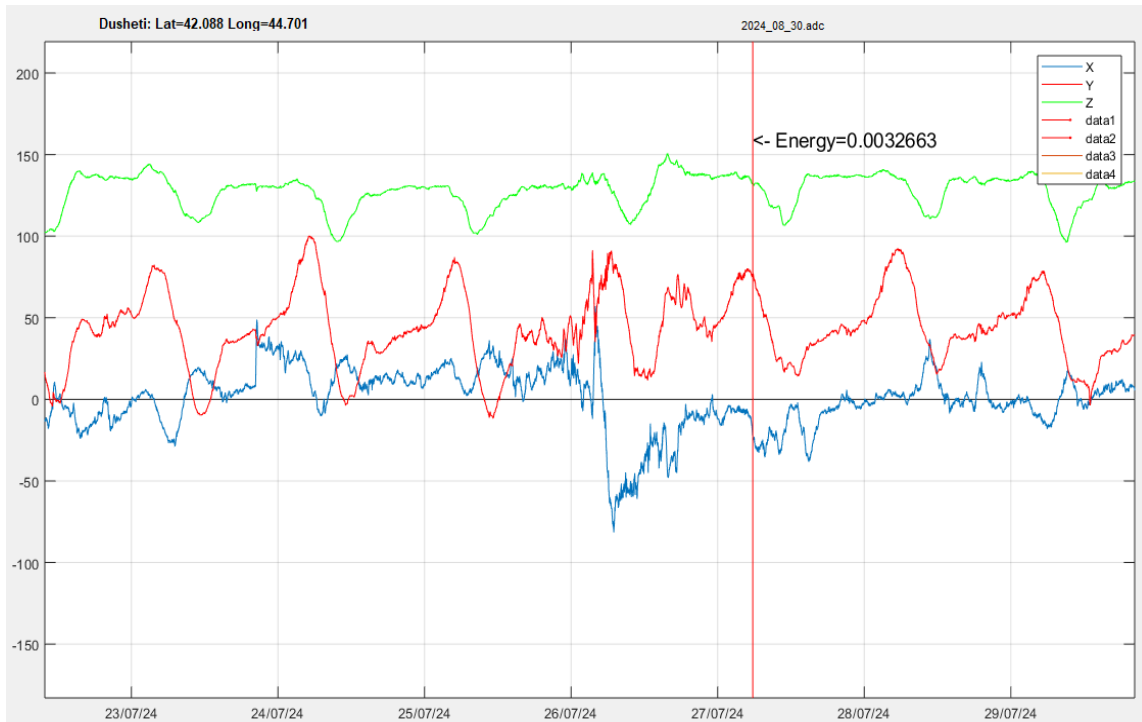


Fig.5. Variation of X, Y, Z components of the magnetic field, Dusheti.

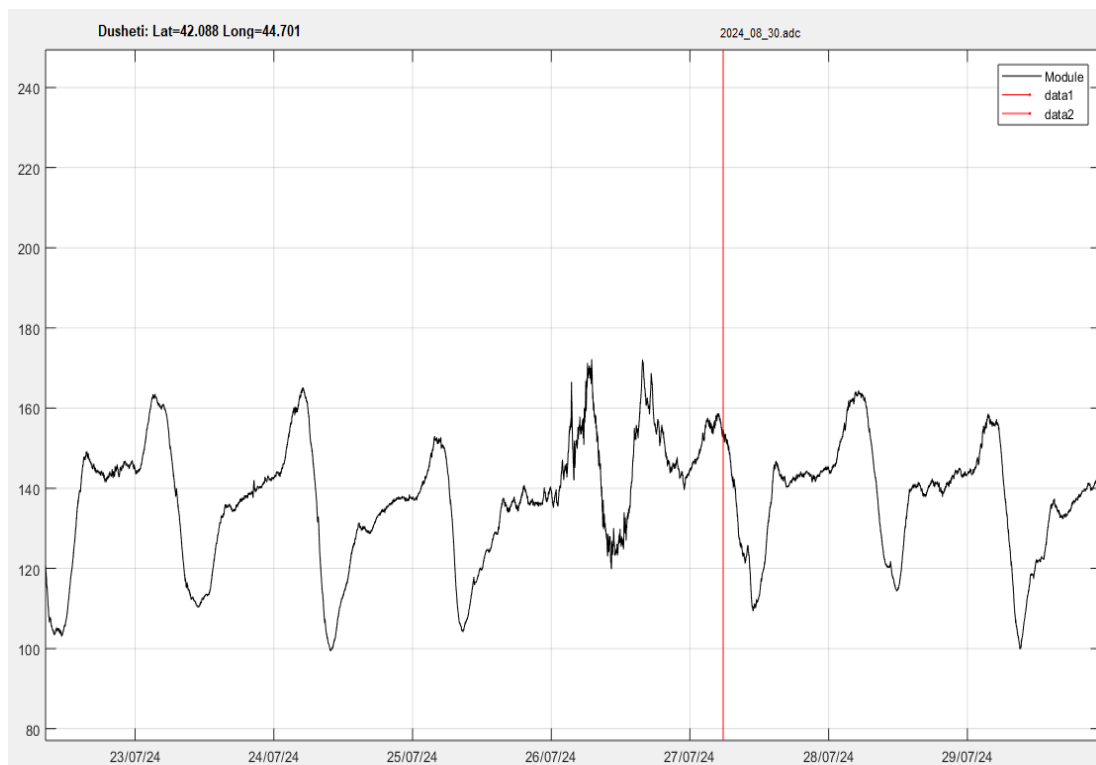


Fig. 6. Variation of the module value, Dusheti.

4. Earthquake in Tianeti area-14.10.2024, Mag-4.0.

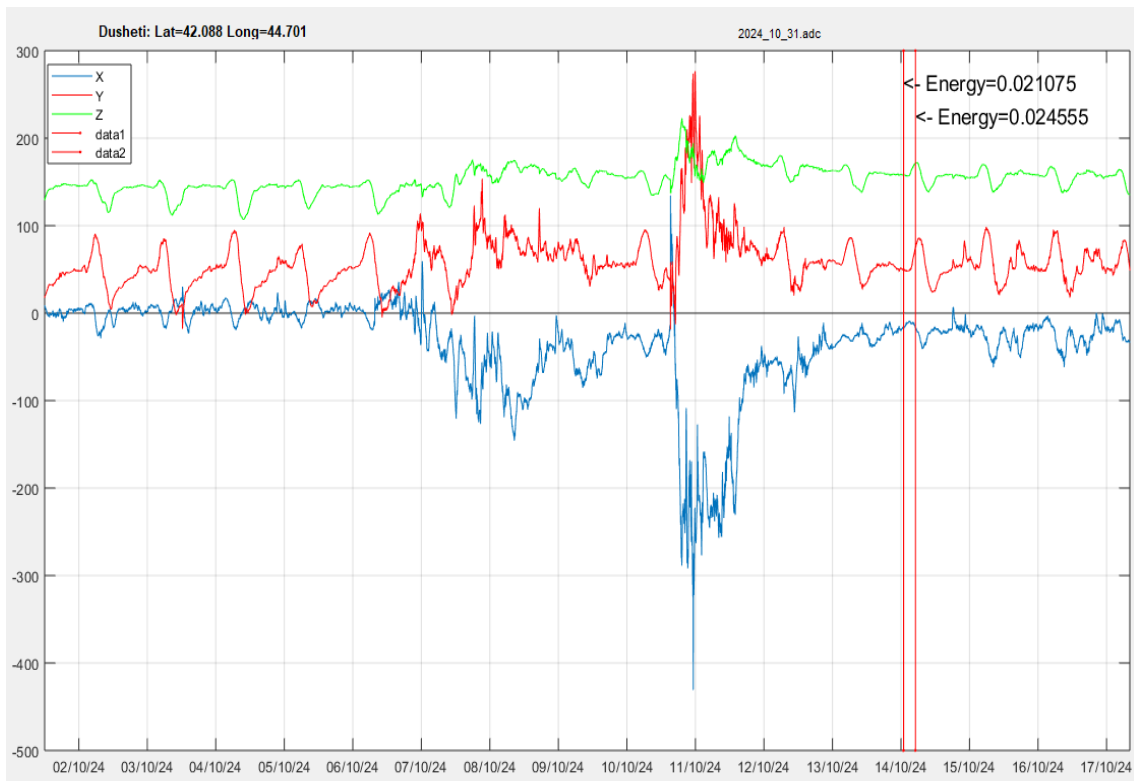


Fig.7. Variation of and X, Y, Z components of the magnetic field, Dusheti.

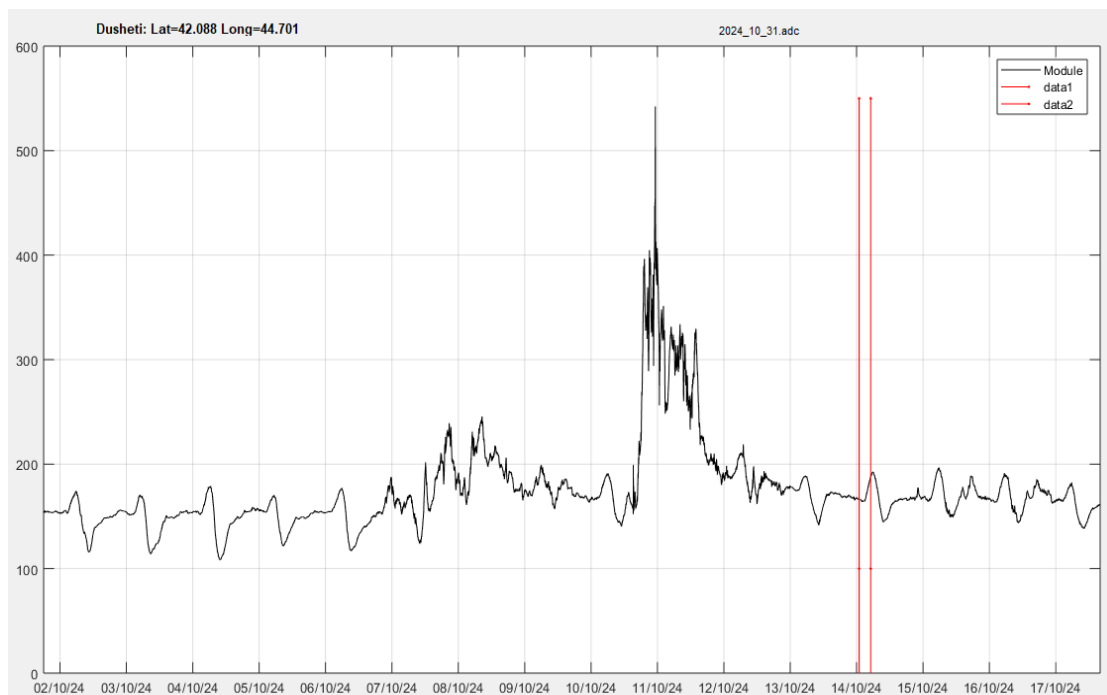


Fig. 8. Variation of the module value, Dusheti

5. Earthquake in Black Sea area-14.10.2024, Mag-4.5.

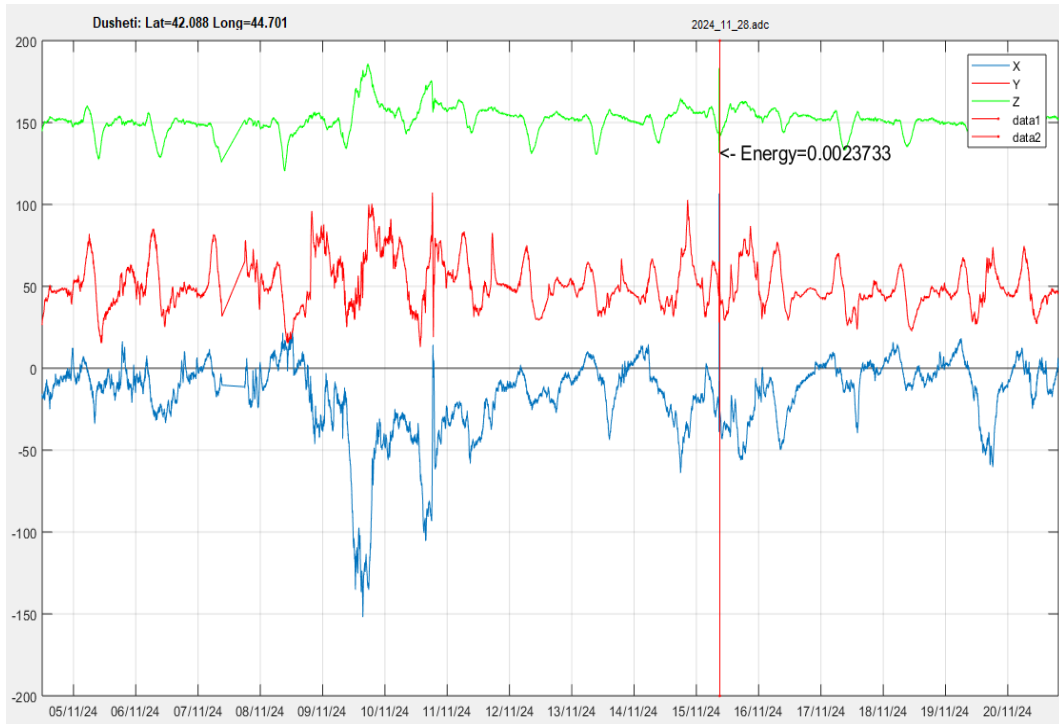


Fig.9. Variation of and X, Y, Z components of the magnetic field, Dusheti.

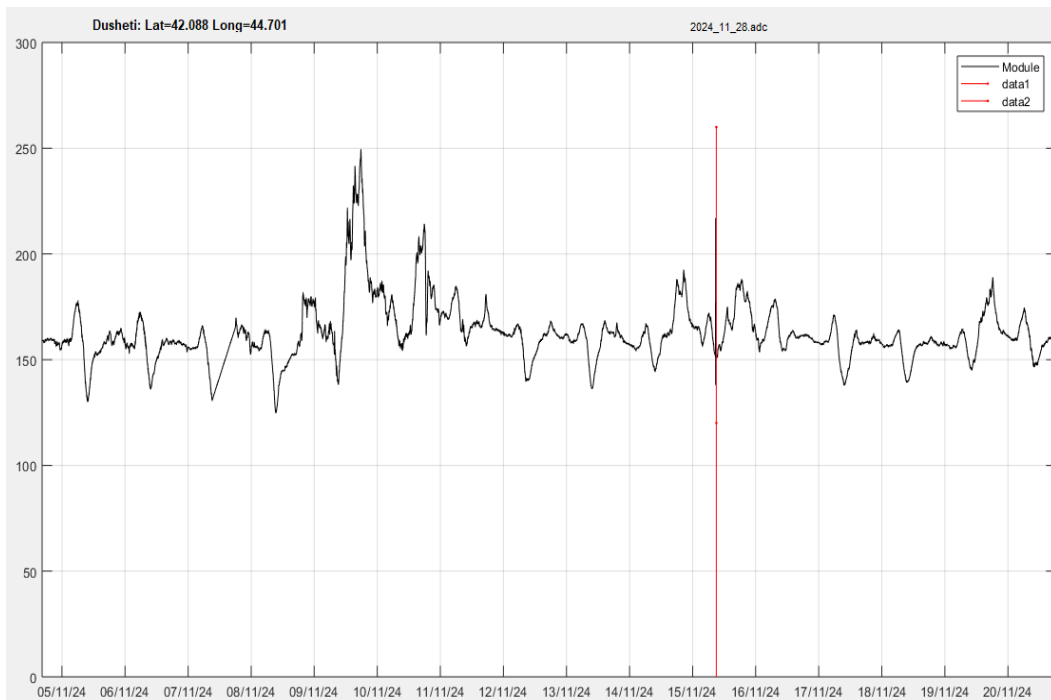


Fig. 10. Variation of the module value, Dusheti

Conclusion

Variations in geomagnetic parameters are caused by the earth stress. Fig. 1-8 shows, that before seismic event character of variation changed above “background” value, as indicator of tectonic activity. During the observed time period were fixed earthquakes with Magnitude 3.5-5 occurred on the territory of Georgia. Period of “anomalies” varied between 2-5 days. The recorded anomalies coincide with the preparation period for strong earthquakes. Characteristics of anomalies (amplitude, period, etc) are correlated with earthquake strength.

References

- [1] Jimsheladze T., Melikadze G., Chankvetadze A., Gogua R., Matiashvili T. The Geomagnetic Variation in Dusheti Observatory Related with Earthquake Activity in East Georgia, Journal of the Georgian Geophysical Society, Issue A. Physics of Solid Earth, vol. 15A, 2012, pp.118-128.
- [2] Melikadze G., Jimsheladze T., Kikuashvili G., Mavrodiiev S., Pekevski L., Chkhitudidze M. Study of Geomagnetic Variations in Georgia and establishment the Anomaly Nature of Earthquake Precursors_BlackSeaHazNet Series, Volume 2, 2011, pp. 205-214.
- [3] Jimsheladze T., Melikadze G., Chankvetadze A., Gogua R., Matiashvili T. The geomagnetic variations in Dusheti Observatori (January-June 2013). Journal of The Georgian Geophysical Society Issue (A). Physics of Solid Earth. vol.16A, 2013, pp.37-43.
- [4] Mavrodiiev S., Pekevski L., Jimsheladze T. Geomagnetic-Quake as Iminent Reliable Earthquake’s Preqursor: Starting point Future Complex Regional Network. Electromagnetic Phenomena related to earthquake s and volcanoes. Editor: Birbal Singh. Publ., Narosa Pub. House, New Delhi. 2008, pp. 116-134.

გეომაგნიტური ველის რეაქცია მიწისძვრების მომზადების პროცესზე საქართველოში

თ. ჯიმშელაძე, გ. მელიქაძე, გ. კობზევი, ა. ჭანკვეტაძე, თ. მათიაშვილი

რეზიუმე

მიწისძვრის წინამორბედების მონიტორინგის დროს, დამატებითი ინფორმაციის სახით ელექტრომაგნიტური ველების ანალიზის ვარიაციებით, შესაძლებელია მიწისძვრის წინამორბედების განსაზღვრა, რაც ძალიან აქტუალური და მნიშვნელოვანი პრობლემაა. გეომაგნიტური ველის ცვალებადობასა და სეისმურ აქტივობას შორის კავშირი მიწისძვრის პროგნოზირების ფუნდამენტური პრობლემის არსებითი ელემენტია. გეოდინამიკური პროცესების არაცალსახობის თვალსაზრისით საქართველო მიეკუთვნება ერთ-ერთ განსაკუთრებულად რთულ რეგიონს. მაკრო სტრუქტურული ფაქტორი აქ არის არაბეთისა და ევრაზიის ტექტონიკური ფილების კონტაქტი, რასაც ემატება ლოკალურ გეოლოგიური სტრუქტურული მრავალფეროვნება, თუმცა ყველა ეს ადგილი გამოირჩევა მძალი სეისმურობით. სტატიაში წარმოდგენილია სეისმური პროცესების მომდინარეობის ისეთ ინდიკატორებზე დაკვირვება როგორცაა: გეომაგნიტური ველი.

საკვანძო სიტყვები: გეომაგნიტური ველი, მიწისძვრის წინამორბედები.

Реакция геомагнитного поля на процесс подготовки землетрясений в Грузии

**Т. Джимшеладзе, Г. Меликадзе, Г. Кобзев,
А. Чанкветадзе, Т. Матиашвили**

Резюме

При мониторинге предвестников землетрясений, включая информацию в виде анализа вариаций электромагнитных полей, определение наиболее надежных предвестников землетрясений является весьма актуальной и важной проблемой. Связь между вариациями геомагнитного поля и сейсмической активностью является существенным элементом фундаментальной проблемы прогнозирования землетрясений. С точки зрения геодинамики Грузия является одним из наиболее активных регионов. Макроструктурным фактором здесь является контакт с Аравийской и Евразийской тектоническими плитами, что в дополнение к геологическому разнообразию территории обуславливает высокую сейсмичность указанного региона. В статье представлены наблюдения за геомагнитным полем, сопровождающим сейсмические процессы.

Ключевые слова: магнитное поле, предвестники землетрясений.