**Возмущения ионосферы, регистрируемые посредством GPS на станции HNLC после землетрясения в Тохоку 11.03.2011 г.**

***Рябова С.А.1,2***

*Сотрудник*

*1 Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта Российской академии наук, Москва, Россия*

*2 Институт динамики геосфер имени академика М.А. Садовского Российской академии наук, Москва, Россия*

*E–mail: ryabovasa@mail.ru*

Исследования воздействия наземных источников высокой энергии, таких как землетрясения, на среду обитания человека, а также внешние геосферы, необходимы для определения механизмов этих воздействий с целью минимизации негативных последствий таких воздействий. В последнее время именно благодаря исследованиям с использованием спутников ГНСС получена определенная информация о различных типах отклика ионосферы на сейсмические события [1, 2]. Регистрируемые радиофизическими методами ионосферные возмущения свидетельствуют о переносе энергии и импульса от литосферного источника (землетрясения) на ионосферные высоты [3, 4].

Целью данной работы является изучение ионосферного отклика от землетрясения, произошедшего в Японии 11.03.2011 г. Землетрясение произошло в 05:46 UT (14:46 LT) восточнее японского острова Хонсю (с координатами эпицентра в океане 38.32° N, 142.37° E) и имело магнитуду 9.0. После этого землетрясения (получившего название события в Тохоку-оки) возникло цунами, достигающее высоты в несколько десятков метров, которое привело к аварии на атомной станции Фукусима-1 и трагедии национального масштаба.

Исходными данными являлись Rinex файлы наземной приемника HNLC (21.303° N, 157.865° W). По этим данным были получены 30-секундные ряды вариаций полного электронного содержания (ПЭС), рассчитанного вдоль линии "спутник-приемник".

Результаты измерений вариаций ПЭС показали, что волновые возмущения в ионосфере опережают цунами приблизительно на 1 час. Прибытие волн цунами было зарегистрировано системой DART (буй 51407) вблизи Большого гавайского острова (19.6° N, 203.5° E) около 13:17 UT [5]. Диапазон вариации плотности ионосферы соответствует диапазону внутренних гравитационных волн. При этом низкочастотная часть возмущения приходит раньше.

*Исследования выполнены в рамках государственного задания ИФЗ РАН и государственного задания ИДГ РАН № 1220329000185-5 "Проявление процессов природного и техногенного происхождения в геофизических полях".*

**Литература**

1. Рябова С.А., Ольшанская Е.В., Шалимов С.Л. Отклик нижней и верхней ионосферы на землетрясения в Турции 06.02.2023 г. // Физика Земли. 2023. № 6. С. 153−162. doi:10.31857/S0002333723060182

2. Riabova S.A., Shalimov S.L. Response of the lower and upper ionosphere after the eruption of Shiveluch volcano on April 10, 2023 // Geomagnetism and Aeronomy. 2024. V. 64. No. 1. P. 94–101. doi:10.1134/S001679322360087X

3. Афраймович Э.Л., Перевалова Н.П. GPS-мониторинг верхней атмосферы Земли. Иркутск, 2006. 480 с.

4. Гохберг М. Б., Шалимов С.Л. Воздействие землетрясений и взрывов на ионосферу. М.: Наука, 2008. 296 с.

5. Makela J., Lognonne P., Hébert H., Gehrels T., Rolland L., Allgeyer S., Kherani A., Occhipinti G., Astafyeva E., Coïsson P., Loevenbruck A., Clévédé E., Kelley M.C., Lamouroux J. Imaging and modeling the ionospheric airglow response over Hawaii to the tsunami generated by the Tohoku earthquake of 11 March 2011 // Gephys. Res. Lett. 2011. V. 38. L00G02, doi 10.1029/2011GL047860