

Анализ глобальных моделей главного магнитного поля Земли на основе данных обсерваторских наблюдений

Научный руководитель – Булычев Андрей Александрович

Смирнов Артем Германович

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра геофизических методов исследований земной коры, Москва, Россия

E-mail: arsmirnov95@gmail.com

Анализ моделей проводился на основании нового алгоритма распознавания пониженной магнитной активности в данных наземных обсерватории сети ИНТЕРМАГНЕТ. В его основе лежит применение методов дискретного математического анализа к анализу данных магнитных обсерваторий.

Были проанализированы данные всех обсерваторий, расположенных в низких и средних широтах за 2000-2015 гг. Обработка данных осуществлялась путем расчета величины меры аномальности (МА), разработанной в ГЦ РАН. Величина меры лежит в пределах от -1 до 1, при этом, значения от -1 до 0.4 соответствуют спокойному поведению поля, значения от 0.4 до 0.55 - возможно аномальному, значения от 0.55 до 0.75 - аномальному, а значения меры выше 0.75 - резко аномальному. Таким образом, на временных рядах выделялись дни, в которых ни одно значение МА не превышало 0.55 и большинство соответствовало спокойному поведению поля. Выделенные дни были отсортированы по количеству обсерваторий, на которых день был выделен как спокойный, а также по медиане значения МА за этот день. Оба эти критерии были формализованы и учтены во введенном статистическом функционале, на основании которого и происходило ранжирование.

Кривые за выделенные дни были осреднены, и, исходя из этого, были рассчитаны значения главного магнитного поля Земли (ГМПЗ) за указанный период в точках на поверхности Земли, соответствующих положениям обсерваторий. Были построены кривые векового хода ГМПЗ, которые были сопоставлены с соответствующими кривыми по данным моделей Swarm Initial Field Model, CHAOS-6, EMM-2015.

На основании проведенного анализа было установлено, что линейный тренд кривых, полученных по обсерваторским данным, полностью совпадает с трендом модельных кривых. Графики производных являются более чувствительными к изменениям, однако, также показывают высокую корреляцию. Особенно сильно схожее поведение заметно у производных, где разница между отчетами рассчитывалась за ± 6 месяцев. Такой способ расчета производных был выбран для устранения сезонных эффектов.

Источники и литература

- 1) Estimation of geomagnetic activity using measure of anomalousness. A. Soloviev, S. Agayan, Sh. Bogoutdinov. ANNALS OF GEOPHYSICS, 59, 6, 2016, G0653; doi:10.4401/ag-7116
- 2) Agayan S., Bogoutdinov Sh., Soloviev A., Sidorov R. The Study of Time Series Using the DMA Methods and Geophysical Applications // Data Science Journal. 2016. pp. 1–21, DOI: <http://dx.doi.org/10.5334/dsj-2016-014>