

О возможностях исследования электропроводности мантии Земли по данным спутниковой миссии Swarm.

Мойланен Евгений Викторович

Аспирант

*Московский Государственный Университет им. М. В. Ломоносова, Геологический,
Москва, Россия*

E-mail: moilanen@mail.ru

Сегодня целью глобальных электромагнитных исследований является определение дополнительных крупномасштабных пространственных вариаций в мантии Земли. Глубинная электропроводность является важным источником информации о геодинамических процессах, например, мантийной конвекции, движения субдуцирующих слэбов и происхождения континентов [1, 2]. Оценить её распределение в мантии Земли можно в результате интерпретации данных о длиннопериодных магнитных вариациях [3]. Регистрация вариаций трёх компонент магнитного поля выполняется на поверхности и на орбите Земли.

Основным недостатком наземной регистрации является неравномерность сети. Поэтому в последние годы ведётся работа по созданию геомагнитных обсерваторий в океанах (на островах) и в пределах слабо охваченных территорий на материках (в России работает 5 обсерваторий сети INTERMAGNET, завершается строительство еще одной на территории геофизической базы МГУ в деревне Александровка) [6].

Первые спутниковые геомагнитные данные, которые использовались для изучения глубинной электропроводности Земли, были получены с помощью проекта MAGSAT (1979 год). Позднее были запущены спутники Oersted, SAC-C и CHAMP. Однако для полноценного покрытия поверхности Земли необходима синхронная работа нескольких идентичных спутников, вращающихся на согласованных орбитах.

Такой подход будет реализован в рамках проекта SWARM Европейского космического агентства. На 2012 год запланирован запуск трёх спутников, каждый из которых будет измерять три компонента магнитного поля. Прототипом для них взят геонаучный спутник CHAMP (Германия, 2000 – 2010 гг.[7]). Ведётся разработка методов обработки данных, позволяющих выделять временные вариации этих компонент над всей поверхностью Земли [4, 5].

С помощью проекта SWARM удастся расширить представления о геомагнитном поле Земли: получить информацию о электрических токовых связях в ионосфере, о магнитном поле литосферы, о электрической плотности в околоземном пространстве и о магнитном поле на границе между Земным ядром и мантией.

Литература

1. Ваньян Л.Л., Шиловский П.П. Глубинная электропроводность океанов и континентов. // Москва, Наука, 1983. 88 с.
2. Ротанова Н.М., Пушков А.Н. Глубинная электропроводность Земли. // Москва, Наука, 1982. 296 с.

3. Kuvshinov A, Velimsky J, Tarits P, Semenov A, Pankratov O, Toffner-Clausen L, Martinec Z, Olsen N, Sabaka T, Jackson A. L2 products and performances for mantle studies with Swarm. // ESA Final Report, 2010, 173 pp.
4. Kelbert A., Egbert G., Schultz A. Spatial variability of mantle transition zone water content: evidence from global electromagnetic induction data. // Abstracts of AGU Fall Meeting, San-Francisco, 2009, abstract DI43A-01.
5. Khan A., Kuvshinov A., Semenov A. On the heterogeneous electrical conductivity structure of the Earth's mantle with implications for transition zone water content. J. Geophys. Res., in press, doi: 10.1029/2010JB007458.
6. Kuvshinov A. Deep electromagnetic studies from land, sea, and space. Progress status in the past 10 years. // 20th Workshop on EM Induction in the Earth Review Paper, Egypt, 2010, 28 pp.
7. <http://www-app2.gfz-potsdam.de/pb1/op/champ/>