

О короткопериодной динамике в ядре Земли по наземным наблюдениям геомагнитных джерков

Рябова С.А. (1, 2), Шалимов С.Л. (1)

(1) Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта Российской академии наук, Москва, Россия

(2) Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт динамики геосфер им. академика М.А. Садовского Российской академии наук, Москва, Россия

e-mail: ryabovasa@mail.ru

Геомагнитные джерки – это сравнительно резкие (V -образные или Λ -образные) изменения в скорости вековых вариаций одной (как правило, восточной) или нескольких компонент магнитного поля Земли.

При выполнении настоящих исследований привлекались данные регистрации геомагнитного поля на обсерваториях "Будков" (49.08° с.ш., 14.02° в.д.), "Бельск" (51.84° с.ш., 20.79° в.д.), "Борок" (58.03° с.ш., 38.14° в.д.) и обсерватории геомагнетизма Адольфа Шмидта в Нимегке (52.07° с.ш., 12.68° в.д.). При вычислении первых производных компонент геомагнитного поля использовались результаты инструментальных наблюдений за геомагнитным полем с 2004 по 2020 гг.

Сегментированный регрессионный анализ используется в настоящей работе в качестве метода вычисления наклона первой производной вековой вариации и его изменений. Для определения местоположения точек переключения, т.е. изменения наклона первой производной вековой вариации (в нашем случае, геомагнитный джерк) решалась задача глобальной оптимизации с помощью алгоритма дифференциальной эволюции (наиболее успешный стохастический метод глобальной оптимизации функций вещественных переменных).

Предложенный в настоящей работе метод позволил идентифицировать геомагнитные джерки 2007 г. (июнь 2007 г.), 2011 г. (октябрь 2011 г.), 2014 г. (январь 2015 г.) и 2017 г. (март 2018 г.). Трудности с идентификацией джерков 2011 г. и 2014 г. в северной и вертикальной компонентах геомагнитного поля, вероятно, связаны с тем, что годы, близкие к солнечному максимуму, более загрязнены внешними эффектами по сравнению с годами солнечного минимума.

Для интерпретации экспериментальных результатов, показавших, что джерки следуют с квазипериодом 3-4 года, предложен механизм возникновения быстрых изменений геомагнитного поля, обусловленный нестабильными процессами в ядре Земли.