## KPmag2024-main018

## Статистика и эволюция сферических компонент геомагнитной энергии.

Светлана В. Яковлева $^1$ , Сергей В. Старченко $^1$ 

<sup>1</sup> Pushkov Institute of Terrestrial Magnetism, Ionosphere and Radiowave Propagation of the Russian Academy of Sciences

## svyakov@inbox.ru

Проведен сравнительный статистический и эволюционный анализ полной, дипольной и недипольной частей энергии потенциального геомагнитного поля (до границы ядро-мантия) исходя из их эволюции и частотных свойств. Наши расчеты основаны на общедоступной модели COV\_OBS 1840-2020, а на более длительных периодах опираемся на гипотезу эргодичности.

Дипольная энергия (~5 ЭДж) убывает медленно и монотонно, тогда как недипольная энергия быстрее и квазипериодически. Характерные времена диполя и всего поля составляют около тысячи лет. Времена недипольной части поля составляют порядка сотен лет и ранее не были выявлены. Были получены распределения вероятностей и СFD для полной энергии Е, ее дипольной Е1, недипольной Е-Е1, суммарной квадрупольной и октупольной Е2+Е3 частей, для всех соответствующих мощностей или производной по времени соответствующих энергий (Р, Р1, Р2, Р3) и для частот (S, S1, S2, S3), которые определялись как соответствующие отношения мощностей к энергиям.

Среднеквадратическое значение RMS составляет 7,0 ЭДж для E и близко к среднему арифметическому, медианному и наиболее вероятному с небольшим стандартным отклонением Q=0,3 ЭДж. E1 характеризуется сходными статистическими параметрами и монотонным профилем кумулятивной функции, совпадающим с эволюцией. Р и P1 с близкими профилями и RMS $\sim$ 200 МВт согласуются друг с другом еще лучше. Среднеквадратические значения, полученные для S и S1, таковы, что соответствуют характерному времени около

тысячи лет. Таким образом, по поведению дипольной компоненты можно оценивать глобальное поле, что весьма положительно для палеомагнитных реконструкций.

Хуже обстоит дело с недипольной энергией E-E1. Ее поведение нельзя уверенно оценить по наиболее доступному палеомагнитологам E2+E3. В нашем исследовании для E2+E3 характерно RMS=0,6 ЭДж, что почти в 3 раза меньше, чем для E-E1. Профили кумулятивных функций также существенно различаются, а для полной недипольной мощности P2=d(E-E1)/dt Q=220 MBT, что в два раза превышает среднеквадратичное значение для P3=d(E2+E3)/dt. Мощности диполя и всего поля близки к мощности недипольного поля. При этом Q велико (~200 MBT) для всей P и ее части P3, но в несколько раз меньше для P1 и P2.

Проявления недипольной составляющей энергии поля (как E-E1, так и E2+E3) можно идентифицировать по собственным частотам S2 и S3, которые примерно в несколько раз превышают частоты дипольной составляющей. Соответственно, характерное время для глобальных недипольных компонент составляет порядка сотен лет.