

Новые указания на низкую напряженность геомагнитного поля в мезопротерозое — к обсуждению эволюции геодинамо и ядра Земли

Валентина В. Щербакова¹, Александр М. Пасенко², Валерий П. Щербаков¹, Григорий В. Жидков¹, Наталья А. Афиногенова¹

¹ ГО "Борок" ИФЗ РАН, Россия

² Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта Российской академии наук

valia@borok.yar.ru

На коллекции пород возрастом ≈ 1500 млн лет, отобранных из долеритовых силлов раннерифейской Куонамской магматической провинции Сибирской платформы, получены новые, отвечающие современным критериям надежности, определения палеонапряженности геомагнитного поля $B_{др}$. Подробно изучены магнитные и термомагнитные свойства пород, выполнены рентгеноструктурные и электронно-микроскопические исследования. Показано, что носителями характеристической компоненты природной намагниченности NRM являются одно- и малые псевдооднодоменные зёрна магнетита и слаботитанистого титаномagnetита. Определение палеонапряжённости проводилось по методике Телье-Коэ с выполнением процедуры check-points и по методу Вилсона-Буракова.

Новые определения $B_{др}$ получены по шести силлам, похожим по составу слагающих пород. Для двух сайтов есть определения возраста: сайт 5 — 1486 ± 26 млн лет, сайт 16 — 1503 ± 2 млн лет. По всем сайтам получены низкие значения величины поля $B_{др}$ и VDM, которые меняются в пределах (4.7–15.6) мкТл и $(1.21\text{--}3.85) \times 10^{22}$ Ам², соответственно, что в среднем в четыре раза ниже средней величины VDM в современную эпоху ($\approx 7.8 \times 10^{22}$ Ам²). По величине новые определения $B_{др}$ согласуются с уже имеющимися в МБД немногими определениями $B_{др}$ близкого возраста (1600–1900 млн лет).

Анализ данных VDM в МБД для протерозоя, в силу наблюдаемой довольно частой смены высоких и низких интенсивностей VDM на временной шкале, подтвердил гипотезу о двухмодовом режиме генерации геомагнитного поля в протерозое, по крайней мере, в период >1000 млн лет. Точнее, следует говорить о возможной перемежаемости двух дипольных режимов.

Проведен совместный анализ определений $B_{др}$ для протерозоя, представленных в МБД, и функции палеонаклонения

$a(I) = 1/[1+3\cos^2(I)]^{1/2}$. Распределение точек на диаграмме ($B_{др}$ - $a(I)$) распадается на кластеры высоких и низких значений $B_{др}$. Согласно анализу, при исключении данных по эдиакарию (12 определений), в обоих кластерах значений $B_{др}$ — как высоких (49 определений), так и низких (39 определений) — наблюдается достаточно высокая степень корреляции между $B_{др}$ и палеонаклонением. Это указывает на дипольную геометрию магнитного поля Земли в палео- и мезопротерозое, независимо от его интенсивности. С другой стороны, отсутствие корреляции между $B_{др}$ и палеонаклонением у данных по эдиакарию может указывать на особый режим палеополя в это время — крайне слабое по величине и недипольное по геометрии.

Работа выполнена в рамках Госзадания ГО «Борок» ИФЗ РАН и при поддержке гранта РФФИ № 24-77-10026.

Исследование проведено при поддержке:

1. "Госзадание ГО «Борок» ИФЗ РАН", грант госпрограмма
2. "РФФИ", грант 24-77-10026