

Т. И. ЛИНЬКОВА, А. П. ЛИСИЦЫН

ПАЛЕОМАГНИТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ИНДИЙСКОГО СЕКТОРА АНТАРКТИКИ

(Представлено академиком В. В. Меннером 3 XI 1970)

За последние годы проделана большая работа по изучению палеомагнетизма донных осадков из Тихоокеанского и Индийского секторов Антарктики (1-4). В настоящем сообщении приводятся результаты изучения 12 колонок донных осадков, полученных в 1955—1957 гг. Советской Антарктической экспедицией на дизельэлектроходе «Обь» по двум меридиональным профилям (см. рис. 1 и табл. 1).



Рис. 1. Типы донных осадков в южной части Индийского океана. 1—5 осадки: 1 — айсберговые, 2 — диатомовые, 3 — фораминиферовые, 4 — переходные диатомово-фораминиферовые, 5 — красные глубоководные глины; 6 — изученные станции

Станции №№ 180; 181; 182 и 183 располагаются в зоне айсберговых осадков (5), ст. № 123 — в области переходных фораминиферо-диатомовых осадков, ст. №№ 125; 126; 127; 295; 302 и 303 — в зоне фораминиферовых осадков, ст. № 306 — в зоне красных глубоководных глин. В связи со значительными изменениями климата Земли в четвертичное время границы между основными зонами осадков смещались (6). Это привело к тому, что в колонках обычно отмечается смена по вертикали осадков разного состава. Сопоставляя ряды колонок, взятых на меридиональных разрезах, удастся установить закономерную вертикальную смену осадков, отвечающую климатическим изменениям.

Палеомагнитным исследованиям подвергали коллекционные части колонок. Измерения проводили на астатических магнитометрах с ценой де-

ления порядка $1 \cdot 10^{-7}$ ед. CGS. Погрешность определения направлений I_n не превышала 15° . Оценка стабильности I_n проводилась по результатам временной магнитной чистки и размагничиванию переменным полем H . Все литологические разновидности донных отложений по характеристикам стабильности I_n оказались пригодными для палеомагнитных построений.

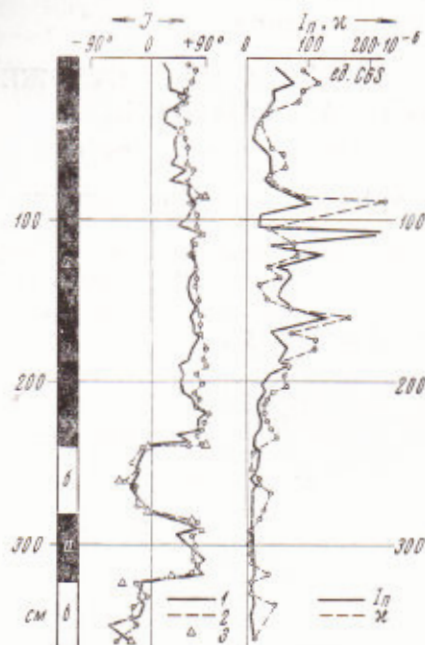


Рис. 2. Изменение склонения остаточной намагниченности (I) и ее абсолютных величин (I_n), а также магнитной восприимчивости K по колонке ст. № 125. Указана длина колонки. a — зоны нормальной полярности ($+J$), b — зоны обратной полярности ($-J$). 1 — после 3-месячной выдержки «по полю», 2 — после 3-месячной выдержки «против поля», 3 — склонения I_n после чистки переменным полем $H = 200$ э

Достоверность выделения палеомагнитных зон контролировалась в каждом случае повторными измерениями и H -чисткой образцов из R-зон и прилегающих к ним слоев. Пример интерпретации материалов приведен на рис. 2.

Все изученные станции профиля И-II (с юга на север ст. №№ 183; 182; 181; 180; 123; 125; 126; 127) начинаются зоной положительной полярности; донные осадки в колонках малой длины (ст. №№ 180; 123), а также в 420-сантиметровой колонке ст. № 183 целиком намагничены

Таблица № 1

Местоположение изученных станций

№ станции	Глубина, м	Координаты станций		Длина колонки, см
		φ_S	λ_E	
Профиль И-I				
295	3346	42°29'1	97°05'5	275
302	3105	30 36.2	97 02.8	150
303	3723	29 13.0	97 01.4	210
306	5461	23 40.7	97 01.4	190
Профиль И-II				
180	3686	63°48'2	77°28'8	100
181	3469	64 59.5	77 09.9	320
182	2904	65 58.3	77 02.2	362
183	1804	66 33.5	77 02.4	420
123	982	46 57.0	70 12.5	220
125	4642	41 13.2	68 53.2	358
126	4600	39 10.0	68 04.2	352
127	4308	37 13.0	67 28.6	290

положительно. Остальные пять колонок на уровне от 200 до 330 см пересекают верхнюю границу зоны обратной магнитной полярности. Наибольшая мощность последней отмечена в колонке ст. № 125 (рис. 2). В трех колонках (ст. №№ 182; 125 и 127) R-зона включает маломощный горизонт осадков нормальной полярности.

Палеомагнитные зоны выделяются совершенно отчетливо. Плавное уменьшение I_n при возрастании амплитуды переменного поля H , в каждой колонке одинаковое для образцов из зон нормальной и обратной полярности, свидетельствует о неизменности магнитофазового состава ферромагнетиков по всей длине колонки. Колебания величин I_n отражают

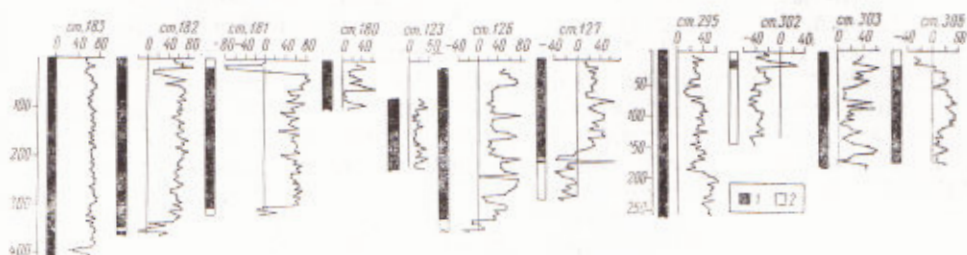


Рис. 3. Зоны магнитной полярности и графики наклоения по колонкам профилей И-1, И-П. 1 — нормальная полярность I_n , 2 — обратная полярность I_n .

лишь изменение количества магнитного материала по разрезу колонки. Этот вывод подтверждается одновременным изменением величин I_n и магнитной восприимчивости χ (рис. 2).

В переходных зонах наклонение I_n резко уменьшается до нуля и затем возрастает с обратным знаком; одновременно склонение изменяется на 180° . Иллюстрацией может служить переходная зона ст. № 181. После того как часть колонки в интервале 300 — 312 см была разрезана на два образца, верхний из них обнаружил положительную, а нижний — отрицательную полярность, причем направления I_n этих образцов характеризуются малыми наклонениями и различаются почти точно на 180° . Чистка переменным полем до $H=300$ э практически не изменила первоначальных направлений остаточной намагниченности. Кривые $I_n(H)$ образцов отличаются только в начальной части (до $H=100$ э), отражая разрушение неустойчивой компоненты намагниченности, ориентированной в этих образцах различно по отношению к первичной.

Другой меридиональный профиль И-1 охарактеризован четырьмя колонками (с юга на север: №№ 295; 302; 303; 306), длина которых колеблется от 150 до 275 см (см. рис. 3). Палеомагнитные разрезы колонок неполные. В двух (ст. №№ 295 и 303) выделяются только отложения нормальной полярности; в одной (ст. № 306) разрез начинается 20-сантиметровой зоной обратной полярности; колонка ст. № 302 почти по всей длине характеризуется отрицательным наклонением вектора I_n и лишь в самой верхней части содержит маломощный горизонт нормальной полярности.

Такой характер палеомагнитных разрезов донных осадков профиля И-1 свидетельствует либо о размыве их верхних слоев (по крайней мере, на некоторых участках), либо о ничтожно малой скорости осадконакопления в четвертичное и даже позднечетвертичное время. Установить, хотя бы приблизительно, соответствие выделенных зон какой-либо определенной эпохе полярности магнитного поля Земли только по палеомагнитным данным в данном случае нельзя. Во всяком случае, отложения колонки ст. № 302 не могут быть моложе конца эпохи Матуямы (по шкале А. Кокса и др. (1)), а ст. № 306 — конца эпохи Гаусса. Остальные две колонки с равной степенью вероятности могут быть отнесены как к эпохе Брунеса, так и к более древней (например, Гаусса).

Сравнение палеомагнитных зон, выделяемых в колонках профиля И-II, с палеомагнитной шкалой А. Кокса и др. (7) позволяет утверждать, что верхние слои колонок ст. №№ 125; 126; 127; 181; 182; 183 и 180 образовались в последнюю эпоху нормальной полярности геомагнитного поля — эпоху Брюнеса — и в конце эпохи Матуямы. Мало мощные горизонты положительной полярности в верхней части R-зоны соответствуют событию Джарамилло. В целом характер палеомагнитного разреза свидетельствует о его непрерывности.

Мощность верхней зоны положительной полярности непостоянна; у берегов Антарктики она превышает 420-сантиметровую длину колонки ст. № 183. По мере удаления от континента мощность зоны постепенно уменьшается, достигая 20 см на ст. № 127. Причиной изменения мощности зоны вдоль профиля И-II является, по-видимому, различная скорость осадконакопления во время формирования верхних слоев осадка. Если допустить, что процесс осадконакопления был непрерывным, то, принимая продолжительность последней эпохи нормальной полярности 0,7 млн лет, можно оценить скорость седиментации для последних 700 тыс. лет следующими величинами:

№ станции	183	182	181	125	126	127
Мощность зоны, см	420	340	305	238	325	200
Скорость осадконакопления, мм за 1000 лет	6	4,9	4,4	3,4	4,6	2,9

Северо-Восточный комплексный
научно-исследовательский институт
Сибирского отделения Академии наук СССР
Магадан

Институт океанологии им. П. П. Ширшова
Академии наук СССР
Москва

Поступило
3 XI 1970

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ N. Opdyke, B. Glass, Deep-Sea Res., 16, № 3, 249 (1969). ² J. Hays, N. Opdyke, Science, 158, № 3804 (1967). ³ N. Opdyke et al., Science, 154, № 3747 (1966). ⁴ N. Watkins, H. Goodell, Science, 156, № 3778 (1967). ⁵ А. П. Лисицын, А. В. Живаго, Изв. АН СССР, сер. географ., № 2, № 3 (1958). ⁶ А. П. Лисицын, Сборн. Абсолютная геохронология четвертичного периода, Изд. АН СССР, 1964. ⁷ A. Cox, G. Dalrymple, Earth and Planet. Sci. Letters, 3, 1967, p. 173.