

УДК 553.324.(261/264) (213)

ОКЕАНОЛОГИЯ

Г. С. ХАРИН

ЖЕЛЕЗО-МАРГАНЦЕВЫЕ КОНКРЕЦИИ НА ФЛАНГЕ СРЕДИННО-АТЛАНТИЧЕСКОГО ХРЕБТА

(Представлено академиком А. Л. Яншиным 3 VII 1972)

Марганцевые конкреции на дне Атлантического океана встречаются гораздо реже, чем в Тихом ⁽¹⁾. Основные области развития конкреций в Атлантическом океане находятся в Северо-Американской котловине, отличающейся понижающей скоростью осадконакопления ^(1, 2). Сравнительно редко они встречаются в пределах Срединно-Атлантического хребта, где скорости седиментации в общем намного выше, чем в котловинах. Поэтому должно вызвать интерес массовое развитие железо-марганцевых конкреций в одной из долин на восточном фланге Срединно-Атлантического хребта, отмеченное при драгировании в 6-м рейсе исследовательского судна «Академик Курчатов» (координаты $25^{\circ}53' - 25^{\circ}50'$ с.ш., $36^{\circ}51' - 36^{\circ}53'$ з.д., глубина 5300–5280 м). Дно в районе драгирования очень ровное, плоское (см. рис. 1). Современные осадки развиты незначительно или отсутствуют. Две попытки взять грунты при помощи ударной прямой трубки не дали положительных результатов. Драга шла по дну без задевов и принесла небольшое (около 30 кг) количество обломков различных пород, 120 штук железо-марганцевых конкреций, 32 зуба акул и 2 слуховых косточки дельфинов. Обломки пород угловатые и слабоокатанные. Среди них выделяются глыбы (до $20 \times 30 \times 40$ см), сложенные из-

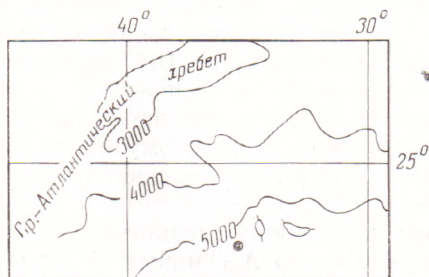


Рис. 1. Местоположение участка развития конкреций

вестняками, алевролитами и сланцами. Большая часть обломков небольшого размера (не более $2 \times 3 \times 4$ см), и преобладают среди них серпентиниты и серпентинизированные перидотиты. В единичных экземплярах отмечены также мелкие обломки габбро, кварца и пемзы. Все обломки, кроме кварца и пемзы, покрыты тонкой черной марганцевистой коркой. На некоторых из них сохранились примазки глубоководной красной глины. Просмотр иммерсионного препарата из этой глины показал, что в ней очень много алевроитовых зерен, разрушенных карбонатных раковин фораминифер, а также кварца, полевого шпата, циркона, пироксенов, гетита. Это, скорее всего, золотая пыль. Об ее происхождении свидетельствует испещренная микропараллельными поверхность зерен.

Железо-марганцевые конкреции — небольшого размера (не более 5 см), большей частью правильной шарообразной и эллипсоидальной формы (рис. 2). Есть сросшиеся конкреции, по 2–3. Поверхность конкреций черная, сажистая, пачкает руки. По магнитным свойствам Д. М. Печерским выделены магнитные, слабомагнитные и немагнитные конкреции. По-видимому, эти свойства определяют ядро конкреции. Чаще всего ядра сложены серпентинитами и серпентинизированными перидотитами, в раз-

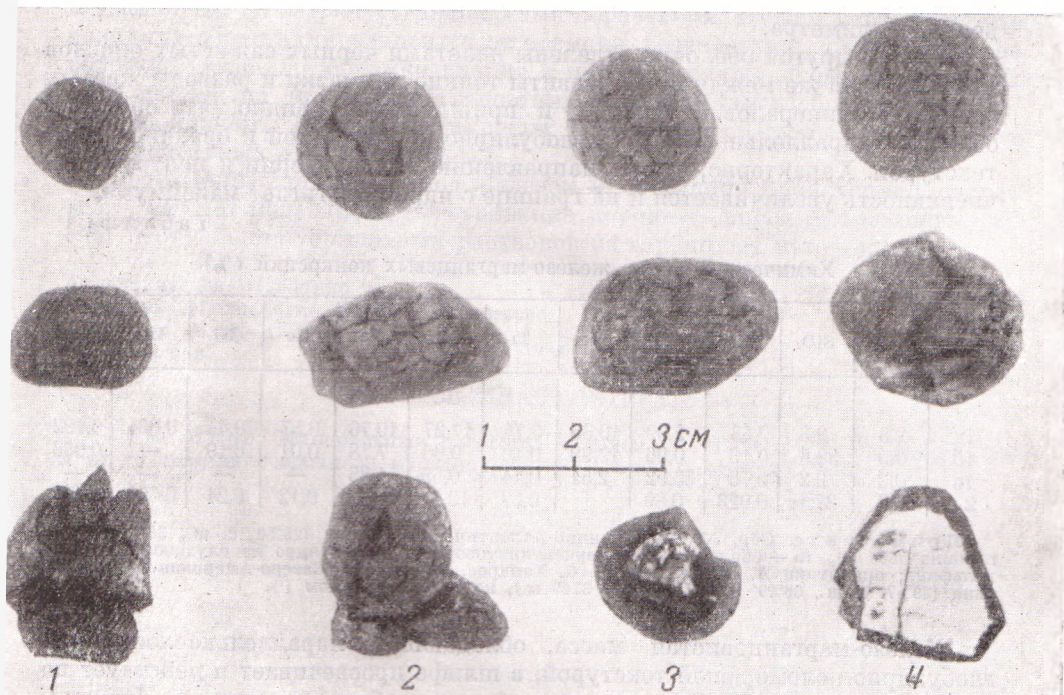


Рис. 2. Форма и внутреннее строение железо-марганцевых конкреций. В нижнем ряду: конкреция с зубом акулы в ядре (1), две сросшиеся конкреции (2) и конкреции с серпентинитом в ядре (3, 4)

личной степени магнетизированными. Реже в центре конкреций обнаруживаются мелкие кусочки красной глины. Иногда железо-марганцевая масса обрастает зубы акул и слуховые кости дельфинов. Однако есть зубы совершенно чистые, белые, без следов марганцевых окислов.

Ядра марганцовистых конкреций, сложенные породами ультраосновного состава, имеют угловатую форму. Характерно, что угловатость ядра отражается и на внешней форме конкреции. Среди пород ультраосновного состава из ядер конкреций выделены следующие разновидности: 1) плотные микрочешуйчатые белые серпентиниты; 2) параллельноволокнистые, тонковолокнистые, волосовидные серпентиниты; 3) пятнистые, брекчиевидные апоперидотитовые серпентиниты с зернами магнетита и тонкими призмами арагонита; 4) мелкозернистые охристые серпентиниты и серпентинизированные перидотиты с призматическими кристаллами арагонита.

Серпентиниты обладают брекчиевидной, петельчатой, респетчатой, параллельноволокнистой (полосчатой), пламенивидной структурой. Среди серпентиновой массы остались лишь отдельные участки, сохранившие структуру первичных пород (перидотитов — гарцбургитов). Очень много микропрожилков светло-зеленого серпентина двух генераций. Поверхность ядер замещается железисто-марганцовистой массой, которая проникает по трещинам и в центр их. Однако граница между ядром и оболочкой конкреции резкая, отчетливая.

Железо-марганцевые оболочки конкреций имеют толщину от 3—4 до 15—20 мм. Разрезы конкреций показывают, что оболочка часто имеет неодинаковую толщину. Иногда она сходит на нет. В таких участках ядро конкреции выходит наружу. По-видимому, это нижняя (лежачая) сторона ядра. Оболочки имеют концентрическое тонкослоистое строение, хорошо

заметное в шлифовках и в свежем изломе под лупой. Насчитывается до 30 неодинаковых по размеру оболочек, толщиной от сотых до десяти долей миллиметра.

Одна от другой оболочки отделены налетами черных сажистых окислов марганца или же между ними развиты тонкие примазки и разводы желтых глинистых минералов. В шлифах и шлифовках видно, что оболочки обладают параллельнослоистой, глобулярно-коломорфной и брекчиевидной текстурой. Характерно, что по направлению от периферии к центру брекчиевидность увеличивается и на границе с ядром достигает максимума.

Таблица 1

Химический состав железомарганцевых конкреций (%)

№ обр.	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P	Ca	Mg	Ti	Mn	Fe	Co	Ni	Zn	Cu
1а	2,8	9,3	0,43	2,09	10,35	0,74	17,27	19,76	0,57	0,44	0,061	0,192
1б	0,5	38,6	0,10	0,96	19,98	0,10	0,68	7,78	0,01	0,19	—	0,063
1в	0,2	2,2	9,76	33,92	2,51	0,14	0,55	1,85	—	—	—	—
2	6,9	27,1	0,028	0,89	—	0,57	10,1	16,9	0,12	0,21	0,069	0,10

Примечание. Обр. № 1 — Срединно-Атлантический хребет (25°50' с. ш., 36°53' з. д. глубина 5300 м); 1а — оболочка, 1б — серпентинитовое ядро, 1в — ядро из слуховой косточки дельфина; аналитики А. В. Мельник, Г. С. Хандрос. Обр. № 2 — Северо-Американская котловина (39°57' с. ш., 66°49' з. д. глубина 3710 м.), конкреция в целом (1).

Железо-марганцевистая масса, обладающая параллельнослоистой и глобулярно-коломорфной текстурой, в шлифе просвечивает и действует на поляризованный свет. Такими же свойствами обладает и цемент брекчиевидных участков. Обломки брекчий черные, непросвечивающие. В железомарганцевой массе встречаются угловатые зерна алевритовой размерности кварца и полевого шпата.

Зубы акул, по определению В. В. Иценко, представлены как третичными, так и современными формами. Слуховые косточки, по В. А. Жиглову, принадлежат верхнетретичным дельфинам.

Химический и спектральный анализы (табл. 1) показывают, что железомарганцевые конкреции Срединно-Атлантического хребта, по сравнению с конкрециями Северо-Американской котловины, обогащены марганцем, фосфором, кобальтом, никелем и медью. Обогащение этими элементами можно объяснить следующими причинами: 1) меньшим количеством терригенных и биогенных компонентов, разубоживающих рудные накопления марганца; 2) поступлением кобальта и никеля из серпентинитов при гальмиролизе; 3) поступлением меди и, возможно, других элементов за счет глубинных термальных вод (о том, что глубинные насыщенные рассолы поступают на дно океана, могут косвенно свидетельствовать находки кристаллов арагонита в окристых серпентинитах); 4) обилие на дне фосфатных костей и зубов, за счет вещества которых происходит обогащение фосфором придонного слоя воды и железомарганцевых коллоидов.

Рассматривая процессы формирования железомарганцевых конкреций, нужно отметить следующие особенности среды, в которой происходило их формирование. Это длительное отсутствие или ослабленная терригенная и биогенная седиментация и, как следствие этого, отсутствие донных осадков, из которых происходила бы миграция марганца. Это наличие на дне обширного поля, сложенного серпентинитами и серпентинизированными перидотитами, усеянного обломками пород и биогенными остатками. Последние послужили центрами, вокруг которых шло выпадение гидроокислов железа и марганца.

По степени обрастания железомарганцевым материалом устанавливается, что наибольшей способностью аккумулировать железо и марганец обладают серпентиниты и кусочки глин. Затем следуют серпентинизиро-

ванные перидотиты, зубы акул, косточки дельфинов. Обломки кварца и пемзы почти не затронуты процессами обрастания. Нужно учитывать, что величина обрастания зависит и от времени воздействия донной воды на обломок. Очевидно, обломки кварца и пемзы, а также зубы современных акул попали на дно недавно и поэтому не подверглись обрастанию. Процесс накопления железо-марганцевых конкреций следует рассматривать как длительный и неравномерный.

Обогащение придонных вод железом и марганцем происходило, скорее всего, за счет подводного выветривания коренных пород и, возможно, за счет поступления термальных растворов из глубинных источников.

Атлантическое отделение
Института океанологии им. П. П. Ширшова
Академии наук СССР
Калининград

Поступило
3 VI 1972

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Дж. Меро, Минеральные богатства океанов, М., 1969. ² Н. М. Страхов и др., Геохимия осадочного марганцерудного процесса, «Наука», 1968.