

ПЕТРОГРАФИЯ

М. В. КЛЕНОВА и Д. Е. ГЕРШАНОВИЧ

ГЛУБОКОВОДНЫЕ ФАЦИИ ОСАДКОВ ЯПОНСКОГО МОРЯ

(Представлено академиком Д. С. Белянкиным 12 II 1953)

Изучая процессы современного осадкообразования, советская геология моря исходит из того положения, что в сложном взаимодействии различных геологических, климатических, биологических и иных факторов, образующих в конечном счете морской осадок, существует главный или решающий фактор, именно — гидродинамический режим или гидродинамическая активность, обуславливающая ту или иную степень дисперсности слагающих его частиц. Это позволяет увязать в единую систему динамической классификации самые различные типы современных морских отложений, закономерно сменяющих друг друга во всем Мировом океане (2).

В зарубежной литературе вместо представления о главном, решающем факторе морского осадкообразования, обуславливающем его основные закономерности, господствует идея о множественности таких факторов, вследствие чего процесс морского осадкообразования приобретает элементы случайности. Идея множественности решающих факторов приводит к представлению о принципиальной разнице между осадками малых и больших глубин. В американской литературе, например, существуют две разных классификации: для мелководных осадков — по размеру слагающих их частиц, для глубоководных — слегка видоизмененная старая классификация Меррея и Ренара (7).

К сожалению, и ряд советских авторов прямо или косвенно до сих пор признают существование нескольких равноценных факторов, равно влияющих на процесс морского осадкообразования (1, 4, 6). Более того, в учебной и научной литературе приводится устаревшая классификация Меррея и Ренара без каких-либо критических замечаний. Как известно, в этой последней в основу классификации положена глубина и происхождение осадка в зависимости от расстояния от берега: вблизи берега из терригенных компонентов, вдали — из пелагических, а практически в равной мере используются и цвет осадка («синий ил», «красная глина»), и примесь органических остатков (глобигериновый, диатомовый и т. д. илы), и генезис минеральной части наряду с размерностью (вулканический ил и песок) и т. п. Классификация Меррея и Ренара, а также все более поздние аналогичные классификации (Андре (8), Ревелла (7) и др.) искусственно разрывают единый процесс морского осадкообразования и делают несопоставимыми мелководные морские осадки с типично океаническими.

Между тем, взяв за основу классификации степень дисперсности или, что то же, механический состав осадка и отдав себе отчет, обозначая осадок по динамической классификации, в относительной величине гидродинамической активности, под влиянием которой он сформировался, мы имеем возможность вести дальнейшее подразделение любого осадка

(мелководного или глубоководного, морского или океанического) по другим ведущим признакам — вещественному составу, цвету и т. д.

Характеризуя эти признаки и вскрывая причины, их вызывающие, мы можем выделить отдельные фации морских осадков и выявить связь, существующую между гидродинамической активностью, гидрохимическими условиями, особенностями миграции вещества, ролью организмов и т. д. в том или ином бассейне.

Как пример можно рассмотреть с этой точки зрения глубоководные осадки Японского моря. Здесь песок, илистый песок и песчанистый ил материковой отмели и верхней части материкового склона, окрашенные обычно в зеленовато-серый цвет, почти нацело состоят из обломочных частиц, лишь с небольшой примесью ракушечного материала.

Как можно видеть из приводимых анализов осадков (табл. 1, анализы 1—3), они характеризуются большим количеством нерастворимого в 10% соляной кислоте остатка, содержание которого большей частью закономерно уменьшается по мере увеличения количества частиц меньше 0,01 мм. Содержание полуторных окислов в них невелико, алюминий преобладает над железом. Магний содержится также в небольшом количестве и следует за полуторными окислами. Содержание кальция и аморфной кремнекислоты невелико. Лишь в несколько более карбонатных разностях эта четкая закономерность нарушается (табл. 1, анализ 4).

Таблица 1

Химический состав глубоководных осадков Японского моря (в %)*

	Фациальные типы осадков										
	обломочные осадки материковой отмели и материкового склона				диатомовые осадки материкового склона		глубоководные коричневые ил и глинистый ил		фораминиферовая фация илистого песка		вулканическая фация песчанистого ила
	№№ анализов										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Глубина в м										
	291	170	631	52	880	1500	1090	2939	3300	394	380
Фракция < 0,01 мм . . .	3,0	9,2	16,3	7,9	30,2	45,4	56,4	44,1	50,2	9,3	26,4
Гирр. Н ₂ O . . .	1,35	2,10	3,46	1,90	5,11	6,00	6,24	5,01	6,82	1,78	2,63
Нерастворимый остаток . . .	90,90	87,78	81,68	84,22	—	73,22	74,41	72,78	65,48	53,99	89,90
Al ₂ O ₃	2,45	2,76	4,22	3,06	—	5,46	5,74	6,99	7,44	2,47	2,07
Fe ₂ O ₃	1,74	1,85	3,29	2,05	—	3,14	2,70	4,33	4,85	1,62	1,34
CaO	0,34	0,19	0,51	2,99	—	1,23	1,03	0,77	0,87	20,40	сл.
MgO	0,50	0,75	1,34	0,56	—	2,01	1,93	2,56	3,79	0,55	0,64
П. п. п.	2,25	4,39	5,56	5,75	—	9,99	9,71	8,96	10,75	19,14	4,16
Сумма	98,18	97,72	96,60	98,63	—	95,05	95,52	96,39	93,18	98,17	98,11
Органический углерод . . .	0,54	0,99	0,73	0,84	—	—	—	0,92	1,08	0,59	0,34
Аморфная SiO ₂	—	2,10	1,21	2,06	11,92	15,02	18,66	3,52	2,77	3,11	1,63

* Анализы Е. И. Аксельрод, Е. Г. Лыскиной, В. К. Николаевой-Огороковой, А. С. Пахомовой.

На материковом склоне, в связи с понижением гидродинамической активности по сравнению с мелководьем, отлагается песчанистый ил и

реже — глинистый ил. На глубинах свыше 1000 м верхний слой осадков приобретает коричневато-серую окраску, постепенно переходящую в более коричневые тона по мере увеличения глубины. Одновременно растет также и мощность этого верхнего окисленного слоя.

В средней части материкового склона в составе песчанистого ила начинает играть большую роль примесь панцирей диатомовых водорослей, широко развитых в планктоне Японского моря. Здесь несколько увеличивается содержание аморфной кремнекислоты (по данным 5% содовых вытяжек) по сравнению с обломочными осадками, но оно редко превышает 10%. Эти осадки мы можем считать диатомовой фацией песчанистого ила.

В нижней части материкового склона, в связи с отложением там наиболее мелкозернистого материала — ила и глинистого ила, количество остатков диатомовых возрастает и содержание аморфной кремнекислоты доходит до 18,66% (табл. 1, анализы 6, 7). Мы имеем здесь, таким образом, диатомовые фации ила и частью глинистого ила, аналогичные диатомовым осадкам океанических областей. Количество полуторных окислов и магния в этих осадках в связи с их более мелкозернистым механическим составом заметно выше, чем в более мелководных. Содержание СаО попрежнему невелико.

На больших глубинах Японского моря (около 3000 м и более) мы встречаем коричневый ил и глинистый ил с еще более повышенным количеством полуторных окислов и магния, с малым содержанием аморфной кремнекислоты. По составу, цвету и общему облику эти фации глубоководного коричневого ила и глинистого ила соответствуют коричневому глинистому илу больших океанских глубин («красной глине» Меррея и Ренара).

Особенности фаций глубоководного коричневого ила связаны, как и в открытом океане, с гидрологическими условиями глубинных районов моря (низкие температуры, значительное содержание растворенного кислорода и углекислоты, океанические значения солености (^{3, 5})). Как уже указывалось ранее (²), образование осадков типа глубоководного глинистого ила связано с наличием в воде большого количества углекислоты и одновременно с достаточной насыщенностью придонной воды кислородом. Интенсивному развитию коричневого слоя и глубокому разложению минерального вещества осадка (табл. 1, анализы 8, 9) способствует медленность отложения, обусловленная ограниченным поступлением в море обломочного материала в связи с отсутствием больших рек.

Соотношение площади бассейнов рек Японского моря и площади самого моря, равное 0,35, очевидно, приближается к океаническому.

Незначительный принос обломочного материала в центральную часть Японского моря приводит к появлению на центральной возвышенности Ямато-тай, омываемой теплыми водами, фораминиферовых фаций илистого песка и песчанистого ила. Осадок здесь обогащен раковинками глобигерин и содержит свыше 30% СаСО₃ (табл. 1, анализ 10), что сближает его с глобигериновым илом океанических осадков.

Среди глубоководных фаций Японского моря к северу от возвышенности Ямато-тай встречена вулканическая фация песчанистого ила, состоящая в основном из частиц вулканического стекла. По сравнению с обломочными фациями этот осадок, несмотря на значительное содержание частиц меньше 0,01 мм, дает большой нерастворимый остаток, что связано с малой степенью разложения исходного материала (табл. 1, анализ 11).

Таким образом, рассмотрение фациального состава осадков Японского моря подтверждает, что сходные условия в осадках одного и того же механического состава приводят к появлению сходных фаций как в морях, так и в океанах. При этом приходится учитывать климат морского

дна, степень участия в составе осадков гальмирогенных элементов и, в первую очередь, соотношение площади области сноса и площади дна бассейна, которое влияет на темп накопления терригенных частиц. В молодом геосинклинальном бассейне Японского моря с его большими глубинами и незначительным вносом обломочного материала это соотношение близко к океаническому, что и приводит к появлению океанических фаций донных отложений.

Поступило
24 XII 1952

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Г. И. Бушинский, Изв. АН СССР, сер. геол., № 3 (1951). ² М. В. Кленова, Геология моря, 1948. ³ А. К. Леонов, Метеорология и гидрология, № 6 (1948). ⁴ Н. М. Страхов, Изв. АН СССР, сер. геол., № 4 (1950). ⁵ Н. И. Тарасов, Морск. сборн., № 8 (1940). ⁶ М. С. Швецов, Изв. АН СССР, сер. геол., № 2 (1951). ⁷ Ф. Шипард, Геология моря, 1951. ⁸ К. Андрее, Geologie des Meeresbodens, 1920.