

В. Н. СВАЛЬНОВ, Е. Л. ДЕМИДЕНКО, В. В. МУХИНА

СКОРОСТИ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ В ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ИНДИЙСКОГО ОКЕАНА

(Представлено академиком К. К. Марковым 3 IX 1975)

Скорость осадконакопления — важный количественный показатель океанского седиментогенеза, один из характерных признаков крупных фациальных областей океана. Первые карты скоростей осадконакопления в Индийском океане для интервала времени 0—0,7 млн лет были составлены А. П. Лисицыным, который обобщил все данные, полученные палеомагнитным и другими методами (^{1, 2}). Им показано, что темпы седиментации обусловлены природной зональностью (максимальные скорости совпадают с гумидными, минимальные — с аридными зонами), интенсивностью поставки терригенного материала, положением критической глубины карбонатакопления.

Авторами проведено исследование 110 колонок глубоководных осадков, собранных в 31, 33, 35, 36, 54-м рейсах «Витязя» в восточной части Индийского океана (^{3, 4}). Макро- и микроскопическое изучение осадков сопровождалось палеомагнитными исследованиями 90 колонок по общепринятой методике (⁵) и диатомовым анализом 60 колонок. Расчет скоростей выполнен преимущественно для осадков палеомагнитной эпохи Брюнеса, 0—0,7 млн лет (⁶). Некоторую трудность для палеомагнитных измерений представляли колонки, собранные до 1973 г., которые не имели азимутальной ориентировки и длительно хранились без фиксации по отношению к геомагнитному полю. Для получения достоверных данных такие колонки были исследованы комплексом лабораторных методов (⁷).

В 55 колонках (рис. 1) возраст осадков по палеомагнитным данным подтвержден составом флоры диатомей. В других колонках определения скоростей седиментации менее достоверны из-за выявленных перерывов и частичного переотложения осадочного материала, а также из-за возможности неточной палеомагнитной стратификации осадков, лишенных органических остатков (эвпелагические глины). В 7 колонках примерную оценку скоростей дало литологическое сопоставление их разрезов с разрезами колонок, в которых определения были получены другими методами. В 25 колонках был применен тефрохронологический метод. При этом прослежено три выдержанных горизонта тефры и туффитовых осадков с примерным возрастом по палеомагнитным данным 0,1; 0,2; 0,63 млн лет; это позволило определить темпы седиментации за указанные промежутки времени. Использованы также данные глубоководного бурения (⁸) и выполненные ранее определения возраста осадков радиохимическими методами, приведенные в работах А. П. Лисицына (^{1, 2}). Из разрезов колонок пелагических осадков исключались прослой турбидитов, которые отлагаются гораздо быстрее.

Составленная в результате проведенной работы схема скоростей седиментации (рис. 2) дополняет ранее опубликованные (^{1, 2}).

Средняя за эпоху Брюнеса скорость осадконакопления в восточной части Индийского океана, исключая прибрежные районы, колеблется в широких пределах — от долей до более 100 мм за 1000 лет. Терригенные пески и алевриты шельфов отлагаются со скоростью 10—30 мм, а южнее дельты Ганга — более 100 мм за 1000 лет.

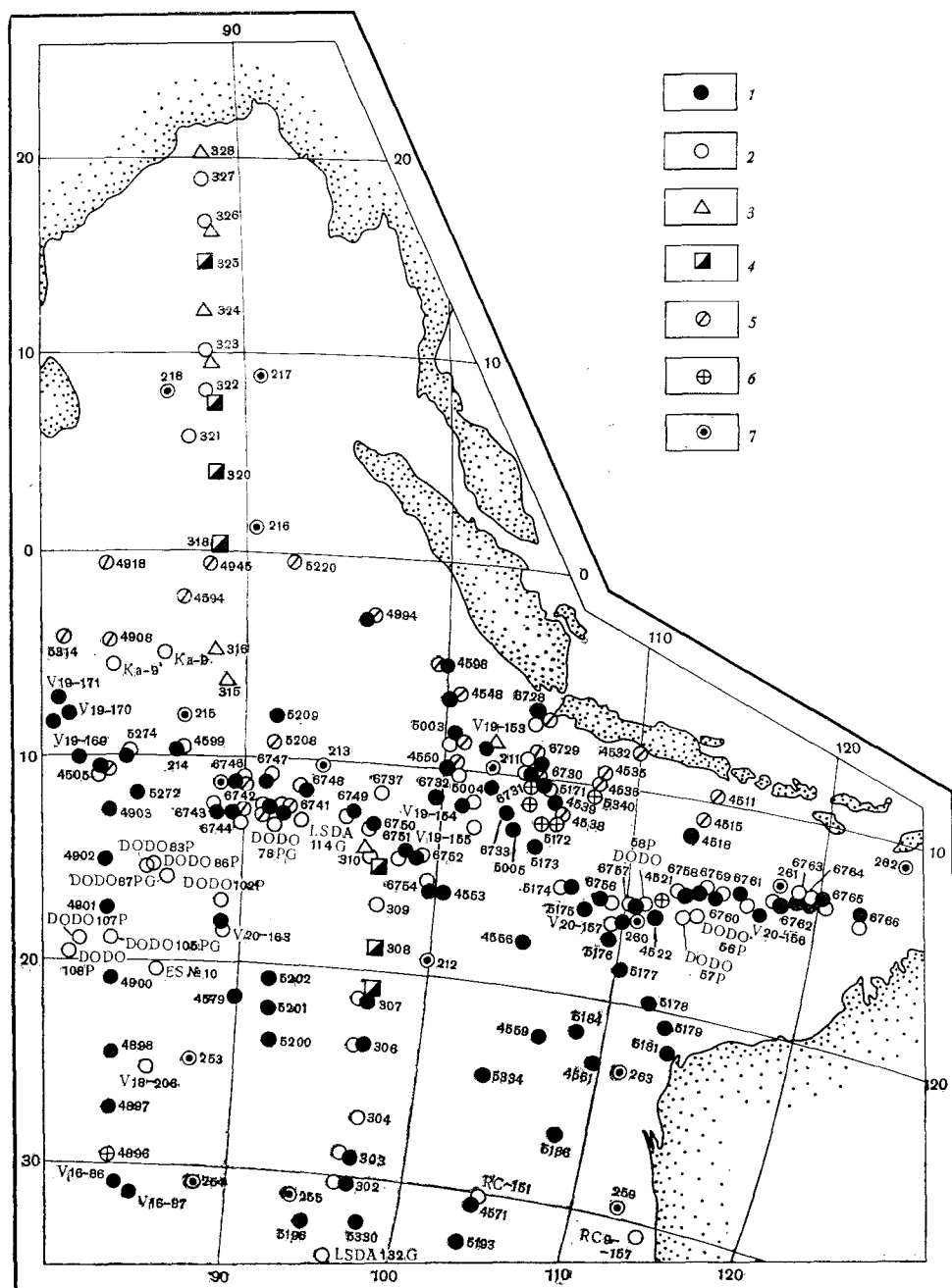


Рис. 1. Схема размещения станций с определениями скоростей осадконакопления. Методы определения: 1 – палеомагнитный, 2 – биостратиграфические (диатомовый и радиоляриевый), 3 – поний-ториевый, 4 – по ^{14}C , 5 – тефрохронологический, 6 – по литологическим данным, 7 – скважины глубоководного бурения с определениями возраста различными биостратиграфическими методами

Для континентальных склонов в восточной части Индийского океана характерны крутые уступы, высота которых достигает первых километров. Нередко современные осадки заполняют здесь только отдельные «карманы». Определения скоростей осадконакопления на склонах отсутствуют.

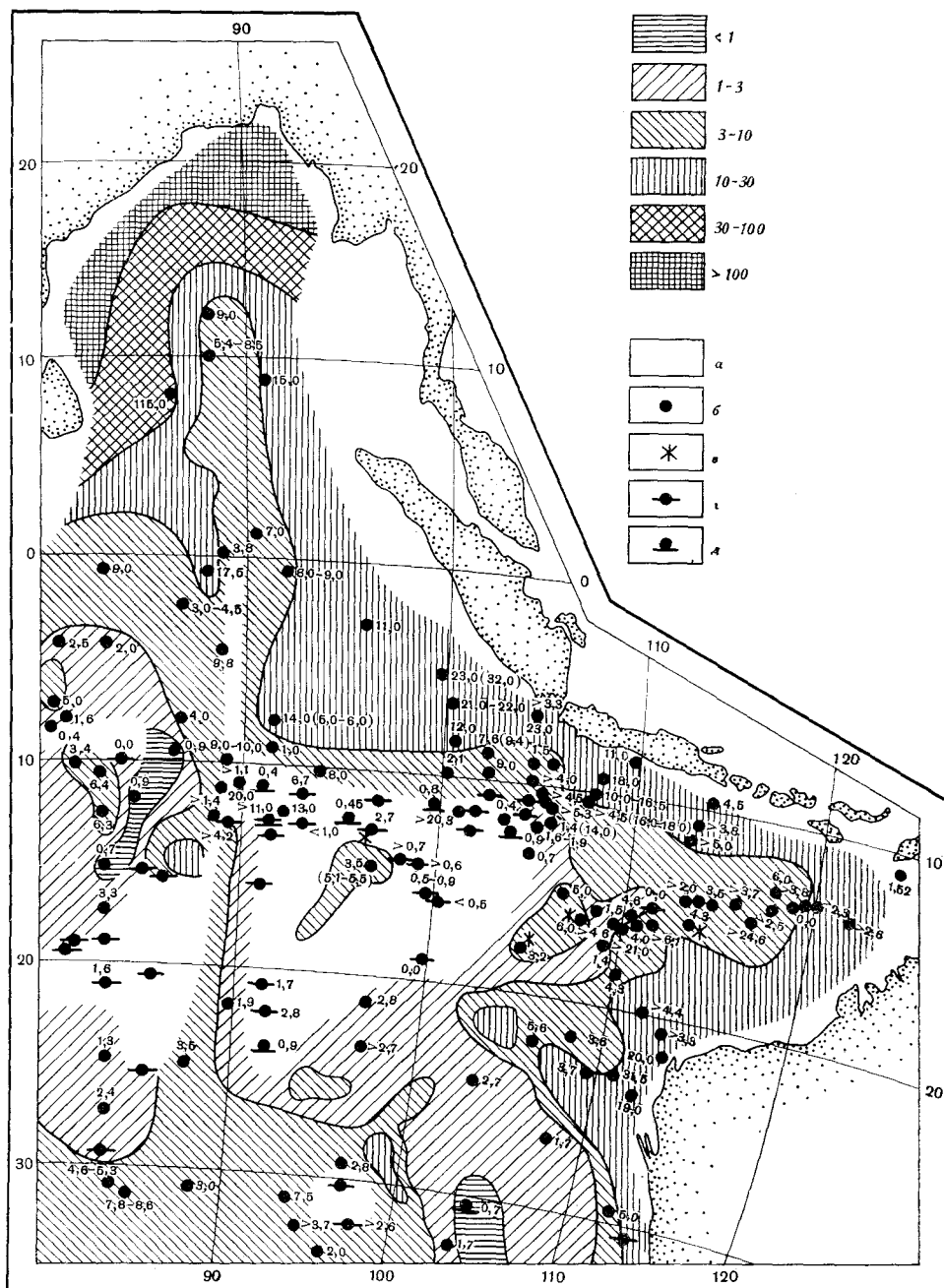


Рис. 2. Скорости осадконакопления в восточной части Индийского океана (мм за 1000 лет). а — область изменчивых скоростей; б — станции, на которых определены скорости седиментации; в — станции с перетолженными осадками; г — то же, с отсутствием современных осадков; д — то же, с перерывами в колонках. Цифры у точек — измеренные величины

Область высоких скоростей (местами более 115 мм за 1000 лет) приурочена к подножию континентального склона в Бенгальском заливе. Приконтинентальная аккумулятивная равнина здесь образована гемипелитовыми пелитовыми и алевроито-пелитовыми илами с частыми прослоями песчано-алевритовых турбидитов. На дне Яванского желоба аналогичные илы отлагаются со скоростью 10–30 мм за 1000 лет.

В пелагической области, в условиях малого поступления терригенного материала, темпы седиментации связаны с биологической продуктивностью и рельефом дна. На подводных хребтах и поднятиях выше критической глубины карбонатакопления (4500—4700 м) отлагаются фораминиферовые и кокколитовые осадки. Скорость накопления их колеблется от 3 до 10—30 мм за 1000 лет. Обычно на вершинах залегают более грубые фораминиферовые осадки, которые к подножиям постепенно сменяются тонкими кокколитовыми илами.

На дне котловин (ниже критической глубины карбонатакопления) между 2 и 18° ю. ш. развиты глинисто-кремнистые радиоляриевые, диатомово-радиоляриевые, реже этмодискусовые илы. Для этих осадков характерны скорости осадконакопления от 1—3 до 10 мм за 1000 лет. Что касается этмодискусовых илов, то специфический механизм их накопления^(9, 10) определяет сильную изменчивость темпов седиментации.

Южнее 18—20° ю. ш. осадки на дне котловин представлены миоцеллагическими глинами, скорость накопления которых составляет 1—3 мм за 1000 лет, и эвпелагическими глинами, отлагающимися наиболее медленно — обычно менее 1 мм за 1000 лет.

На обширной части изученного района выделяется зона изменчивых скоростей седиментации. Она охватывает ту часть океана, где рельеф дна имеет наиболее сложное строение — Кокосовое поднятие, склоны и предгорья Западно-Австралийского и Восточно-Индокосового хребтов, Яванский желоб, большинство континентальных склонов. Темпы седиментации здесь на коротких расстояниях изменяются от 0 до 20 мм за 1000 лет и более. Причины таких вариаций многообразны и зависят от конкретных фациальных обстановок. На склонах поднятий и желобов нередки выходы коренных пород, свидетельствующие об отсутствии отложения или размыве дна. Там же, где осадконакопление происходит, в колонках часто наблюдаются перерывы и переотложенный материал. Особенно легко переотлагаются слабыми придонными течениями радиолярии и диатомей, а также кокколиты.

Таким образом, скорость осадконакопления за рассмотренный отрезок времени обусловлена в основном интенсивностью поступления терригенного материала и максимальна у подножия континентальных склонов. В пелагической области она уменьшается примерно на два порядка и подвержена сильным колебаниям в зависимости от строения подводного рельефа. Темпы седиментации глубоководных осадков, как и в других районах океанов, уменьшаются в последовательности: терригенные обломочные и глинистые осадки → известковые осадки → кремнистые илы → миоцеллагические глины → эвпелагические глины. На участках со сложным рельефом дна и сильными придонными течениями обычны условия размыва без отложения осадочного материала.

Поступило
28 VIII 1975

ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. П. Лисицын, Сб.: Геология и геофизика моря. Геофизические исследования земной коры, «Наука», 1972. ² А. П. Лисицын, Осадкообразование в океанах, «Наука», 1974. ³ П. Л. Безруков, Тр. Ин-та океанол. АН СССР, т. 64 (1964). ⁴ П. Л. Безруков, Океанология, т. 13, в. 5 (1973). ⁵ А. Н. Храмов, Л. Е. Шалло, Палеомагнетизм, Л., «Недра», 1967. ⁶ А. Сох, Science, v. 163, № 3864 (1969). ⁷ О. Л. Багина, Е. Л. Демиденко, С. С. Фаустов, Матер. IX конфер. по вопросам постоянного геомагнитного поля, магнетизма горных пород и палеомагнетизма, ч. 3, Баку, 1973. ⁸ Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, v. 22, 26, 27, 1974. ⁹ А. П. Жузе, В. П. Петелин, Г. Б. Убинцев, ДАН, т. 124, № 6 (1959). ¹⁰ В. Н. Свальнов, Океанология, т. 24, в. 5 (1974).