

М. А. РЕПЕЧКА

**ВЛИЯНИЕ ПИРОКЛАСТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА
НА ОСАДКОНАКОПЛЕНИЕ В ЯПОНСКОМ МОРЕ
И В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ТИХОГО ОКЕАНА**

(Представлено академиком П. М. Страховым 17 VI 1970)

Камчатка, Курильские и Японские острова являются частью Тихоокеанского огненного кольца с активным вулканизмом андезитового состава. Основная масса вулканогенного материала расходуется на постройку вулканических аппаратов, а какая-то часть попадает в водную среду окружающих районов и участвует в формировании осадочной толщи. В литературе (1-6) приводятся некоторые данные о содержании пирокластического материала в поверхностном слое осадков и в колонках (7, 8). За последние годы нами изучено 256 грунтовых колонок Японского моря и 163 пробы осадков северо-западной части Тихого океана. В результате получены данные о характере распределения и количестве вулканогенного материала в донных отложениях этих районов.

Осадочная толща Японского моря, пробиваемая грунтовыми трубками, представлена песком с примесью гравия и гальки на шельфе, на вершинах гор и на банке Ямато. Крупные и мелкие алевриты располагаются на континентальном склоне и на склонах возвышенностей. На крутых участках дна и некоторых вершинах гор современные осадки отсутствуют, и на поверхность дна выходят коренные породы. В нижней части склона и в прилегающих к нему районах глубоководной котловины моря широко развиты турбидиты. В основании турбидитных ритмов располагаются песчанистые и алевритовые прослой различной мощности. В глубоководной котловине моря развиты алевритово-пелитовые и пелитовые илы, среди которых в 50% колонок встречаются мелкоалевритовые, реже крупноалевритовые и песчанистые пирокластические прослой. По вещественному составу в Японском море преобладают терригенные отложения. Верхние горизонты колонок северных районов обогащены диатомовыми водорослями. На банке Ямато и в районе Цусимского пролива развиты фораминиферы. Здесь обнаружены слабоизвестковые и известковые фораминиферовые отложения. На склонах некоторых возвышенностей встречены слабокремнистые и кремнистые диатомовые плотные осадки, вероятно более древние.

Донные отложения северо-западной части Тихого океана не отличаются принципиально от япономорских. На шельфе и верхней части склона развиты пески, глубже располагаются крупные алевриты и мелкоалевритовые илы, переходящие в алевритово-пелитовые и пелитовые илы в глубоководных желобах и в Северо-Западной котловине океана. Основная часть дна покрыта терригенными осадками. В северных районах они слабокремнистые (диатомовые), в нижних частях колонок сменяющиеся терригенными илами. В южной части района на возвышенностях встречаются фораминиферовые донные отложения. В Японском и Курило-Камчатском желобах и в районах подножий отдельных гор широко развиты турбидиты с песчаными и алевритовыми прослоями в основании ритмов. В колонках 72 станций среди алевритово-пелитового и пелитового ила встречаются мелкоалевритовые, реже крупноалевритовые пелитовые прослой.

Пирокластический материал в толще донных отложений Японского моря и северо-западной части Тихого океана встречается в рассеянном виде или образует обогащенные вулканическим стеклом горизонты и пепловые прослои. В районах островных дуг на шельфе и в верхней части островного склона донные отложения представлены вулканогенно-терригенным материалом. В некоторых горизонтах осадочной толщи пирокластический материал практически отсутствует. Наиболее достоверные количественные данные о содержании вулканогенного материала в донных отложениях получены по пепловым прослоям.

Пепловые прослои в Японском море и северо-западной части Тихого океана хорошо отличаются от вмещающего их алевроитово-пелитового и пелитового ила по мелкоалевритовому размеру частиц и вещественному составу. Они представлены вулканическими стеклами (80—99%), плагиоклазом и единичными зернами гиперстена, авгита, роговой обманки, биотита и магнетита. По химическому составу в Японском море стекла относятся к породам кайнозойской щелочной провинции Круго-Японского моря (9) и соответствуют трахитам, трахилипаритам и в незначительной части дацитам и липаритам. Пепловые прослои северо-западной части Тихого океана соответствуют дацитам и риолитам, не характерным для андезитового вулканизма Камчатки, Курильских и Японских островов.

Для определения количества пирокластического материала, сосредоточенного в пепловых прослоях, Японское море и северо-западная часть Тихого океана были условно разделены на интервалы соответственно по 20 и 50 миль параллельно берегу островных дуг и Азиатского континента. Таким образом, первые две зоны охватывают шельф, континентальный и островной склоны, а остальные — глубоководные части исследуемых районов (рис. 1). В каждой выделенной зоне суммирована длина всех грунтовых колонок и мощность пепловых прослоев. Подсчитано процентное содержание пепловых прослоев для средней длины колонок каждой зоны. Колонки по площади распределены довольно равномерно, поэтому представительность пробами различных участков дна приблизительно одинакова (табл. 1).

Пирокластический материал в Японском море, сосредоточенный в пепловых прослоях по 256 колонкам средней длиной 203 см, составляет 1,8% от общей массы осадка. Содержание его в осадочной толще колеблется от 0 до 8,7%. На шельфе и континентальном склоне Приморья прослои пирокластического материала отсутствуют. Они появляются в Центральной глубоководной котловине, и количество их растет в восточном направлении. Относительно повышенное содержание пирокластического материала намечается в местах сочленения котловины с континентальным склоном и районом банки Ямато. Повышенное содержание пеплового материала в прослоях на островном склоне Хонсю связано с локальным расположением трех колонок в районе Сангарского пролива, вероятно находящихся на близком расстоянии от вулкана. Средняя мощность прослоев по зонам в колонках меняется от 2 до 8 см и составляет 5,5 см для всего Японского моря.

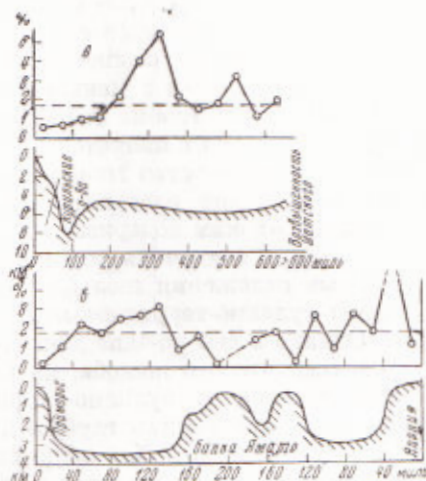


Рис. 1. Содержание пирокластического материала в виде пепловых прослоев в толще донных отложений. А — северо-западная часть Тихого океана, В — Японское море. Прерывистой линией показано среднее содержание пепловых прослоев в толще донных отложений

В северо-западной части Тихого океана содержание пирокластического материала, сосредоточенного в прослоях по 163 колонкам средней длиной 248 см, составляет 1,7%. На шельфе, на склонах Курильской и Японской островных дуг и в районе глубоководных желобов содержание пепловых прослоев меняется от 0,5 до 4% осадочной толщи. Максимальное количество наблюдается в донных отложениях Северо-Западной котловины. Восточнее ее содержание пирокластического материала резко падает от 5,3% до 1,5%. В районе подножия возвышенности Шатского оно повышается до 3,1%. Характерно, что присутствие глубоководного вулканизма не влияет на содержание вулканогенного материала в донных отложениях.

В осадочной толще Японского моря и северо-западной части Тихого океана в большинстве проб встречается пирокластический материал в рассеянном виде, содержание его достигает 10% песчано-алевритовых фракций. Он представлен различными вулканическими стеклами, литокластическими обломками и в меньшей степени плагиоклазом, авгитом, роговой обманкой и гиперстеном. Рассеянный вулканогенный материал поступает в осадок с островов и является по своей природе вулканогенным. Некоторое его количество может быть связано с извержениями подводных вулканов. Так как рассеянный пирокластический материал встречается в осадках с низким содержанием песчано-алевритовых фракций, то в целом по району осадочная толща, вероятно, содержит его не более 1—2%.

Донные отложения шельфа и верхней части островного склона представлены вулканогенными и пирокластическими песками и алевритами. Однако в северо-западной части Тихого океана, на западном склоне Курило-Камчатского желоба, на глубинах 3—4 км осуществляется фациальный переход от вулканогенных и пирокластических песков и алевритов к залегающим глубже диатомовым илам⁽⁶⁾. В Японском море, у побережья Хонсю и Хоккайдо, смена вулканогенных и пирокластических осадков терригенными происходит при переходе в алевритово-пелитовые илы на глубинах 1,5—2 км. В западных районах моря на мелководье вулканогенный материал на шельфе и на островном склоне имеет андезитовый состав, характерный для вулканизма островных дуг.

Осадочная толща алевритово-пелитовых и пелитовых илов в Центральной котловине Японского моря и северо-западной части Тихого океана, восточнее глубоководных желобов, в некоторых слоях обогащена пирокластическим материалом, количество которого достигает 30—50%, а в некоторых случаях 70% песчано-алевритовых фракций. По составу он отличается от вулканогенного материала прибрежных районов и представлен светло-серыми и водянистыми стеклами с незначительной примесью кристаллической составляющей. В среднем пирокластический материал, образующий обогащенные слои в толще донных осадков, соответствует дацитам и риолитам, которые на Курильских и Японских островах встречаются редко и в незначительных количествах^(9, 10). Мощность этих слоев составляет от 10—20 до 40—50 см. Они располагаются локально по району и часто приурочены к расположенным рядом колонкам, содержащим пирокластические прослои аналогичного состава. Так как обогащенные пирокластикой горизонты встречаются в алевритово-пелитовых и пелитовых илах, то в пересчете на всю осадочную толщу в целом количество вулканогенного материала в ней составит около 2—3%.

Количество пирокластического материала в толще донных отложений Японского моря и северо-западной части Тихого океана приблизительно одинаково. В последнем районе относительно больше в осадках рассеянного вулканогенного материала. В среднем 5—7% осадочной толщи этих водоемов представлено пирокластикой. Кроме песчано-алевритовых фракций, какое-то количество вулканогенного материала присутствует в пелитовой части осадка, на что указывает пирокластический состав последней в пепловых прослоях. В глубоководных частях этих районов на некоторых участках пирокластический материал преобладает в виде пепловых прослоев.

Содержание пирокластического материала в виде пепловых прослоев в толще донных отложений

Японское море					Северо-западная часть Тихого океана				
а	б	в	г	д	а	б	в	г	д
20	19	140	—	—	50	14	134	3,2	0,5
40	31	213	4,6	1,0	100	26	212	2,4	0,6
60	18	239	4,2	2,2	150	24	231	3,4	0,9
80	20	159	3,7	1,8	200	17	171	4,6	1,0
100	24	190	5,6	2,5	250	15	268	7,0	2,1
120	20	212	7,7	2,6	300	11	369	5,7	3,9
140	20	282	7,0	3,1	350	10	283	4,2	5,3
160	11	215	5,4	0,9	400	8	246	2,9	2,0
180	8	234	4,8	1,6	450	4	302	2,7	1,5
200	3	199	—	—	500	7	240	5,0	1,7
200	—	—	—	—	550	5	277	4,9	3,1
180	13	240	6,1	1,4	600	3	311	1,2	1,0
160	8	26	3,7	1,8	>600	19	346	3,2	1,8
140	6	164	2,0	0,2					
120	12	222	6,3	2,6					
100	13	227	4,8	0,9	Среднее для 163 колонок		248	4,2	1,7
80	14	187	6,6	2,7					
60	12	187	5,3	1,8					
40	3	126	8,0	8,7					
20	1	188	2,0	1,1					
Среднее для 256 колонок		203	5,5	1,8					

Примечание. а — расстояние от берега (мили), б — число колонок, в — средняя длина колонки (см), г — средняя мощность прослоев (см), д — суммарная мощность прослоев (% от длины колонок).

Локальное их распределение и обособленность ареалов высоких концентраций от островных вулканов, вероятно, указывает на образование их в результате действия подводных вулканов. Вулканически активной в таком случае является глубоководная котловина Японского моря, особенно в краевых участках. В северо-западной части Тихого океана вулканически активный район намечается в Северо-Западной котловине, восточнее вала Зенкевича, где обнаружены многочисленные конусообразные подводные горы, вероятно вулканы. Не исключена возможность, что некоторые из них были активны в четвертичное время и могли служить источником пирокластики при образовании пепловых прослоев.

Тихоокеанское отделение Института океанологии
им. П. П. Ширшова
Академии наук СССР
Владивосток

Поступило
16 VI 1970

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ П. Л. Безруков, Тр. Инст. океанол. АН СССР, 12 (1955). ² П. Л. Безруков, В сборн. Морская геология. Проблема № 10, Изд. АН СССР, 1960. ³ В. П. Петелин, Тр. Инст. океанол. АН СССР, 22 (1957). ⁴ В. П. Петелин, Литол. и палеон. ископ., № 4 (1965). ⁵ И. О. Мурдмаа, Сборн. Современные осадки морей и океанов, Изд. АН СССР, 1961. ⁶ И. О. Мурдмаа и др., Тр. Инст. океанол. АН СССР, 86 (1970). ⁷ В. И. Чайников, М. А. Репечка, ДАН, 168, № 5 (1966). ⁸ В. И. Чайников, М. А. Репечка, ДАН, 180, № 1 (1968). ⁹ Геологическое развитие Японских островов, 1968. ¹⁰ V. F. Ostapenko et al., Bull. volcan., 30 (1967).