

А. П. ЛИСИЦЫН

О ЛИТОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКАХ ПОГРУЖЕННЫХ ДРЕВНИХ БЕРЕГОВЫХ ЛИНИЙ

(Представлено академиком П. П. Ширшовым 24 III 1952)

В литературе по морской геологии существуют довольно многочисленные указания на широкое распространение на морском дне погруженных древних береговых линий. Так, отмечаются береговые линии в Гренландском море по изобатам 400, 600, 900 м, на тех же глубинах на континентальном склоне Полярного бассейна, на глубине 500 м в Черном море, на глубинах 4, 6, 12, 200 м ниже современного уровня воды в Каспии, на глубине около 100 м в северной Атлантике (1).

Признаки, приводимые различными авторами в пользу существования погруженных береговых линий, подразделяются на литологические и морфологические. Среди литологических признаков прежде всего отмечаются скопления грубообломочного материала на значительном удалении от современных берегов, выветрелость валунов и галек, иногда их окатанность. К числу морфологических признаков относятся определенные с помощью промера террасовидные уступы и другие формы рельефа морского дна, сходные с формами береговой зоны.

На основе новых данных, полученных в последние годы в экспедициях Института океанологии АН СССР по литологии грубообломочного материала в современных осадках, мы попытались проверить обоснованность доводов, приводящихся в пользу существования на больших глубинах древних береговых линий.

Для выводов о происхождении мелкообломочного материала в осадках принято проводить тщательное изучение его качественного и количественного состава — механический и петрографический анализ, изучение окатанности и т. п. Такого рода детального изучения грубообломочного материала, широко распространенного на огромных площадях морского дна, до настоящего времени не предпринималось. Закономерности его распределения в донных отложениях открытого моря почти неизвестны.

Собранный в экспедициях Института океанологии АН СССР большой материал по грубообломочным отложениям дальневосточных морей СССР, обработанный современными методами, позволил наметить ряд закономерностей в их распределении и выделить несколько генетических типов скоплений валунов и галек на морском дне вдали от современных берегов. Установлено, что высокие концентрации грубообломочного материала в донных отложениях обычно не связаны с древними береговыми линиями, а зависят от особенностей транспортировки и отложения каменного материала. Выявлены аномально высокие концентрации галек и валунов, связанные с деятельностью современных агентов — льдов, водорослей, подводных и надводных вулканов, а также сильных придонных течений (2). Нередко эти скопления имеют линейную ориентацию.

ровку, а сами валуны и гальки вследствие прибрежного происхождения хорошо окатаны и в той или иной степени захвачены подводным выветриванием. Оказалось, что степень выветривания галек под водой зависит не только от времени их пребывания на морском дне, но также в очень значительной степени от минералогического состава, структурных и текстурных особенностей пород, химизма придонных вод. Нередко скопления грубообломочного материала современного происхождения (что подтверждается детальным изучением многих тысяч образцов) располагаются на бровках террасовидных уступов морского дна, где более тонкий материал не осаждается вследствие повышенной активности вод.

Сказанного достаточно для того, чтобы показать, что поверхностное изучение распространения, степени выветривания и окатанности грубообломочного материала не может дать однозначного ответа на вопрос о его происхождении, вследствие чего и указывавшиеся в литературе признаки литологического определения древних береговых линий требуют пересмотра как недостаточно обоснованные.

Для литологического определения древних береговых линий прежде всего необходимо, чтобы слагающий их материал обнажался на поверхности морского дна. В условиях непрерывного современного осадконакопления это имеет место только на участках подводного размыва или «нулевого» осадконакопления, а также в местах распространения подводных оползней. Такие условия чаще всего сочетаются на континентальном склоне, вследствие чего и погруженные береговые линии следует искать именно здесь. Как показывают исследования, для определения генезиса грубообломочного материала на морском дне необходим охват работами достаточно большой его площади с тем, чтобы установить основные закономерности провинции грубообломочного материала — области седиментации, охарактеризованной определенным комплексом горных пород и связанной с одной или несколькими береговыми питающими провинциями.

Для этих целей наиболее рационально комплексное изучение концентрации, петрографического и механического состава каменного материала, его окатанности, характера выветривания, поверхности, обрастания, фауны и состава заполняющего материала. Только знание всего комплекса признаков в пределах провинции позволяет делать обоснованные выводы о происхождении галек и валунов на разных участках морского дна и, в том числе, в зонах предполагаемых береговых линий.

Концентрация каменного материала в осадках, как указывалось, возрастает не только в связи с приближением к береговым линиям, но также и в ряде других случаев и потому может служить лишь вспомогательным признаком.

Механический состав обломков, определяемый методом ситового анализа, в местах выхода более древних отложений, как правило, резко отличается от среднего механического состава галек провинции в целом и является надежным критерием для определения выходов аномального галечного материала. Причина этого — в изменениях физико-географической обстановки осадконакопления во времени, а также в различиях петрографического состава современного и древнего комплекса каменного материала.

Петрографический состав галек и валунов — основной критерий для определения выходов древних грубообломочных отложений и, в их числе, отложений погруженных береговых линий. В петрографическом комплексе древнего каменного материала отмечается появление пород-эндемиков и пород-доминантов, резко отличных от современных. Породы мягкие и неустойчивые в условиях водной среды и береговой зоны нередко встречаются в современных валунно-галечных отложениях открытого моря и весьма редки в комплексе древних скоплений каменного материала.

Окатанность галек является очень ценным признаком, если она изучается систематически в провинции в целом, а не в отдельных точках. Гальки древних береговых линий, по нашим наблюдениям, отличаются от современного галечного материала открытого моря более высокой окатанностью. Некоторые генетические выводы можно сделать и из изучения поверхности галек — ледниковая и ледовитая штриховка, обычная для современного галечного материала изученных морей, на гальках древних береговых линий отсутствует. По характеру поверхности, особенностям выветривания пород одинакового состава, а также по обрастанию галек донными организмами можно сделать и другие выводы об отличиях современного и древнего каменного материала.

В дальневосточных морях, где грубообломочный материал распространен на огромных площадях морского дна, на различных глубинах и удалениях от берегов, нам удалось найти всего несколько участков небольшой протяженности, где по морфологическим и литологическим признакам можно предполагать существование древних береговых линий.

Наиболее изучена область материкового склона восточного Сахалина, где на глубине 400—500 м с помощью эхолота-самописца обнаружены серии подводных валов, протягивающихся параллельно современному берегу. Валы имеют до 6—8 м в высоту и отстоят друг от друга на 200—300 м. Область их распространения удалена почти на 100 км от берегов Сахалина. Приближение к этой зоне отмечалось по постепенному возрастанию концентрации грубообломочного материала в осадках. Механический состав галек отличался от механического состава окружающей провинции резким увеличением процента крупных фракций. Анализ петрографического состава показал присутствие в этой зоне пяти пород, не встреченных в комплексе Присахалинской провинции; они не встречены ни на станциях, расположенных у побережья острова, ни в открытом море.

Среди них преобладают кислые эффузивы — кварцевые порфиры и дациты, в то время как в Присахалинской провинции господствуют средние эффузивы и разнообразные осадочные породы. Отмечено также появление новых доминантов, отличных от доминантов провинции.

Окатанность галек в зоне валов оказалась максимальной для всей открытой части моря. Средняя окатанность галек у восточного берега Сахалина, по пятибалльной шкале, колеблется от 2,90 до 3,31; близ обнаруженных подводных валов она достигает 4,10 с последующим резким падением в сторону открытого моря до 2,60—3,20. Обычные колебания окатанности в пределах провинции, по нашим наблюдениям, не превышают 0,30—0,50.

Преобладающим типом поверхности галек подводных валов является полированная, реже кавернозная с яркими следами подводного выветривания, особенно частая у порфировидных пород. Среди эндемичных галек нет экземпляров с ледовой штриховкой, столь обычной для современного каменного материала в осадках. Выветрелые корки у многих пород и, в частности, у ряда пород-эндемиков достигают в толщину 2—3 мм.

Указанные признаки позволяют выдвинуть предположение о прибрежном происхождении каменного материала валов, являющихся, очевидно, погруженными подводными береговыми валами. Однако для этого района такое предположение может быть сделано пока только в порядке постановки вопроса, так как непосредственно на валах пробы взяты не были и приведенные данные получены с участка материкового склона, расположенного ниже зоны валов. Галечный материал распределен здесь в глинистом осадке и, повидимому, перенесен с валов оползнями, обычными в этом районе со средней сейсмичностью 7—8 баллов и углами наклона склона до 5—7°. Возможно, что сами валы погребены под современными осадками и обнажаются лишь периодически оползняя-

ми, образуя на склоне ореол рассеяния из древнего галечного материала и современных глинистых отложений склона. Наличие подобного ореола облегчает поиски древних береговых линий литологическими методами.

Приведенные факты позволяют сделать вывод о том, что сохранившиеся на поверхности морского дна следы древних погруженных береговых линий — явление достаточно редкое и что их надежное определение литологическими методами значительно более сложно, чем это принято считать.

Институт океанологии
Академии наук СССР

Поступило
19 III 1952

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ М. В. Кленова, Тр. АИЧПЕ, 4 (1938). ² А. П. Лисицын, ДАН, 80, № 6 (1951).