

Г.А. ТАРАСОВ, В.В. ЛЮБЦОВ, Г.Г. МАТИШОВ

К ВОПРОСУ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА ДОННЫХ ОСАДКОВ СЕВЕРНЫХ МОРЕЙ

(Представлено академиком Г.А. Авсюком 3-II-1987)

В работах [*Осадчий и др., 1979; Артеменко и Маловицкий, 1977*] рассмотрена сущность широко внедряемого в последние годы в практику морских геологических исследований метода придонной геотермической съемки как эффективного и сравнительно недорогого приема при поисковых работах на нефть и газ. Однако примеры успешного использования результатов геотермических работ в других областях геологии еще малочисленны, хотя полученные к настоящему времени данные позволяют предсказать широкие перспективы их применения в стратиграфии, палеогеографии и т.д. Например, наблюдаемая высокая нерегулярность теплового режима верхнего слоя донных осадков гляциальных шельфов, предположительно интерпретируемая как результат реликтовых тепловых эффектов, имеющий унаследованный характер от природных изменений в плейстоцене, может указать на ледниковую обстановку формирования рыхлой толщи.

В статье приведены результаты исследований остаточной температуры в колонках донных отложений, полученных в 32-м и 38-м рейсах НИС «Дальние Зеленцы» (1985-1986 гг.) в Баренцевом, Гренландском, Норвежском и Северном морях с использованием методики [*Суетнов и др., 1985*]. Данная методика основана на экспрессном измерении температуры в торцовых частях колонок донных отложений, поднятых на борт судна. В извлеченной колонке нарушается естественное термодинамическое равновесие (существующее в осадке до внедрения в него грунтовой трубки), и спустя определенное время устанавливается состояние, характерное для регулярного режима [*Кондратьев, 1954; Амирханов и др., 1975*]. Последний наступает в момент, когда система переходит в стадию упорядоченного охлаждения или нагревания. Температура определяется, исходя из темпа изменения этого параметра [*Суетнов и др., 1985*]. Время, в течение которого колонка грунта находится в состоянии регулярного режима, измеряется несколькими часами. При этом обязательным является хронометраж всех операций, начиная с момента врезания трубки в грунт, подъем на борт судна и до окончания периодических измерений температуры в колонке донных осадков. На основании этих данных при построении температурных кривых можно экстраполировать начальную температуру колонки, т.е. температуру донных осадков в их естественном залегании [*Суетнов и др., 1985*].

Наши исследования показали, что в ряде районов в вертикальном разрезе 2-3 м слоя колонки поверхностных отложений наблюдается падение температуры сверху вниз. Вероятно, на некоторой глубине от поверхности дна находится сильно охлажденный горизонт, являющийся экраном, задерживающим глубинный тепло-поток.

На рис. 1 показано расположение станций, в колонках которых выявлено заметное повышение температуры в направлении от забоя к устью. Глубины, на которых отобраны такие колонки, обычно колеблются от 200 до 300 м (рис. 2), однако такие явления наблюдались нами в колонках, отобранных и на других батиметрических отметках. В пределах шельфа они приурочены к осевым зонам и бортам депрессий, или же к склонам положительных форм рельефа дна. Аналогичные колонки получены также в верхней зоне континентального склона на глубинах 400-750 м, начиная с Западного Шпицбергена до Шетландских островов, и на одной станции в районе Гренландии.

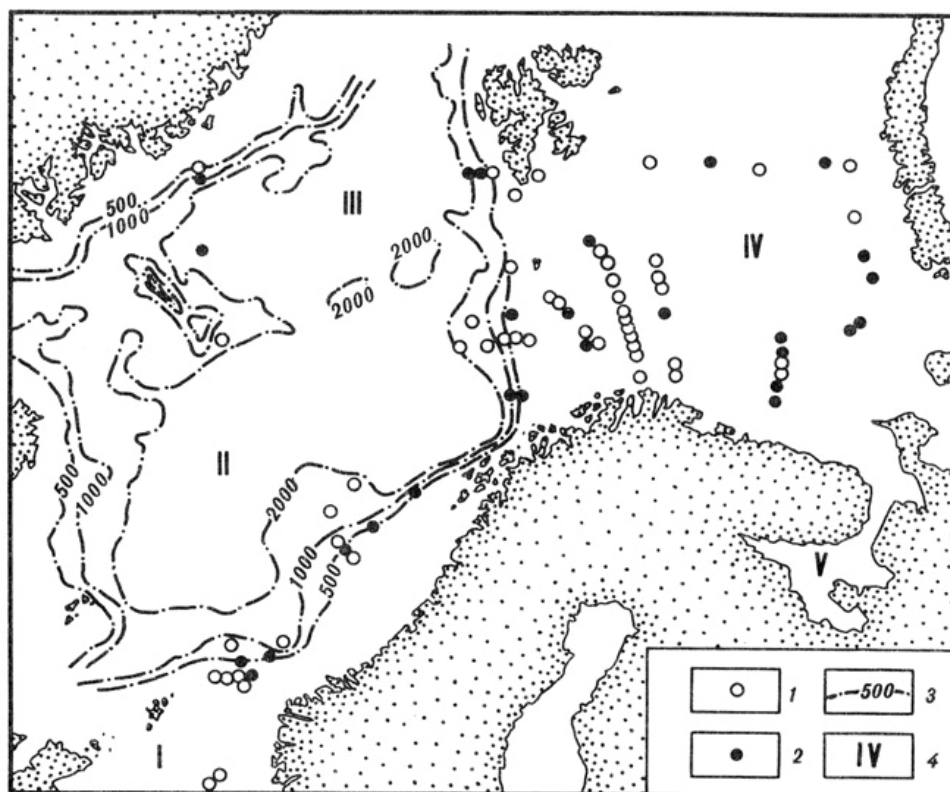


Рис. 1. Схема расположения грунтовых станций. 1 – колонки донных осадков с нормальным распределением температуры; 2 – колонки с тенденцией падения температуры сверху вниз разреза; 3 – изолинии глубин, м; 4 – акватории морей: I – Северное; II – Норвежское; III – Гренландское; IV – Баренцево; V – Белое

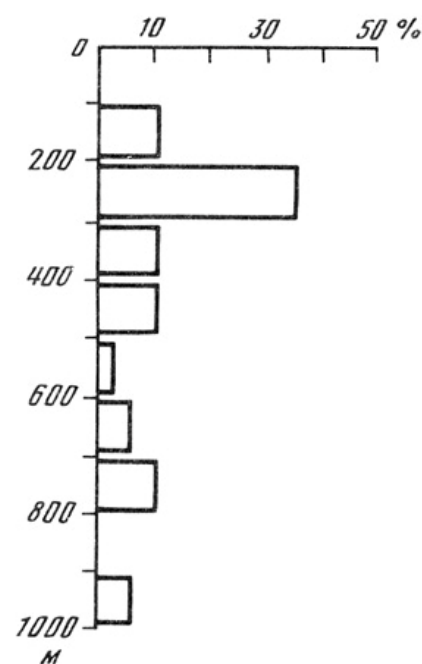


Рис. 2. Частота встречаемости станций с понижением температуры в колонке сверху вниз от глубины моря

Близкая к рассмотренной выше картина наблюдается в Северном море. Здесь между 58-59° с.ш. в пределах Норвежского желоба вблизи западного борта на глубине 265-310 м такие колонки отобраны на трех станциях, расположенных друг от друга на удалении 50 км. Характерно, что в этом районе Норвежского желоба отмечается развитие «оспин» - небольших понижений в рельефе дна, образованных в результате выхода мигрирующего сквозь толщу осадков газа [Hovland, 1982; 1984; Harrington, 1985].

В литологическом составе донных отложений с аномальным температурным режимом, поднятых в различных областях шельфа, заметных отличий не обнаруживается. Как правило, в пределах понижений и депрессий рельефа дна шельфа прослеживаются

гетерогенные мягкие алеврито-глинистые илы высокой влажности со следами интенсивной биотурбации мощностью до 4 м. В подошве их вскрываются резким переходом уплотненные «древние глины» или же переходные разности к ним. В пределах возвышений рельефа дна и на относительно крутых склонах плотные отложения выходят на донную поверхность или же лежат под тонким слоем грубозернистых осадков. Однако нередко в аналогичных осадках наблюдается нормальное распределение температуры, т.е. падение температуры от забоя колонки к устью. Отсюда следует, что литологический состав отложений не является определяющим в этих процессах.

Таким образом, изучение остаточных температур в колонках донных отложений позволяет предположить наличие локальных участков, где на определенном интервале глубины находятся охлажденные горизонты. Такими горизонтами вполне могут быть мерзлотные толщи осадка, генетически связанные с промерзанием отложений сверху вниз с последующим погребением под новейшими отложениями, или же моренные отложения с нерастаившим до конца льдом. Это вполне объяснимо, так как в пределах гляциальных шельфов широко развиты отложения морен последнего оледенения [Матишов, 1984] и многочисленны примеры погребения льдов в прибрежной зоне в условиях полярных морей [Пономарев, 1961; Лисицын, 1961; Суходровский, 1967; Данилов, 1983]. При этом глубина захоронения льдов зависит от характера поступающего осадочного материала, потока талых ледниковых вод и от особенностей рельефа местности. Однако с проникновением теплых атлантических вод в пределы шельфа и установлением гидрологического режима моря, близкого к современному, тепловой эффект на поверхности дна мог существенно изменяться. В результате повышения температуры поверхностных донных осадков происходит постепенное оттаивание и растворение погребенного льда. Примеры растворения его морской водой приведены в [Пономарев, 1961; Романовский, 1986]. Как известно, растворение льда идет до определенной глубины в зависимости от литологии осадков и характеристики водной среды. Но все же, по-видимому, лед сохраняется локально в переуглубленных впадинах краевых и поперечных желобов, где могли оставаться крупные глыбы мертвого льда последнего оледенения [Матишов, 1984].

Факт встречаемости колонок с тенденцией падения температуры сверху вниз по разрезу на бровке шельфа и континентальном склоне можно объяснить, по-видимому, разгрузкой поровых вод. В известной мере континентальные склоны и шельфы являются главными областями разгрузки подземных вод на континентах [Макеев и Большианов, 1986] и разгрузки поровых вод в результате уплотнения осадка [Harrington, 1985].

Таким образом, полученные результаты могут быть использованы при реконструкции четвертичных оледенений на шельфе и других палеогеографических построениях.

ММБИ Кольского филиала АН СССР,
пос. Дальние Зеленцы Мурманской обл.
Геологический институт Кольского филиала АН СССР,
Апатиты Мурманской обл.

Поступило
6·III·1987

ЛИТЕРАТУРА

1. Амирханов Х.И., Суетнов В.В., Бойков А.М. Методика морской геотермической разведки. Махачкала, 1975. 223 с.
2. Артеменко В.И., Маловицкий Я.П. // Геология нефти и газа, 1977, № 4, с. 50-54.
3. Данилов И.Д. Методика криолитологических исследований. М.: Недра, 1983. 200 с.
4. Кондратьев Г.М. Регулярный тепловой режим. М.: Гостоптехиздат, 1954. 30 с.
5. Лисицын А.П. В кн.: Современные осадки морей и океанов. М.: Изд-во АН СССР, 1961, с. 232-284.

6. *Макеев В.М., Большаков Д.Ю.* // Известия Всесоюзного географического общества, 1986, т. 118, вып. 2, с. 127-132.
7. *Матишов Г.Г.* Дно океана в ледниковый период. Л.: Наука, 1984. 176 с.
8. *Осадчий В.Г., Куксов Г.А., Ковалик В.В.* Морская геотермояемка. Киев: Наукова думка, 1979. 102 с.
9. *Пономарев В.М.* В кн.: Физико-химические процессы в промерзающих и мерзлых горных породах. М.: Изд-во АН СССР, 1961, с. 95-101.
10. *Романовский Н.Н.* // Вестник МГУ, 1986, № 3, с. 3-17.
11. *Суетнов В.В., Любцов В.В., Тарасов Г.А. и др.* В кн.: Пробл. четвертичн. палеоэкол. и палеограф. Баренцева и Белого морей. Тез. докл. Всес. конф. Мурманск, 1985, с. 129-130.
12. *Суходровский В.Л.* Рельефообразование в перигляциальных условиях. М.: Наука, 1967. 120 с.
13. *Harrington P.K.* // Geo-Marine Letters, 1985, vol. 5, № 3; p. 193-197.
14. *Hovland M.* // Marine Geology, 1982, vol. 47, № 3/4, p. 283-301.
15. *Hovland M.* // Earth Processes and Landforms, 1984, vol. 9, № 3, p. 209-228.

Ссылка на статью:



Тарасов Г.А., Любцов В.В., Матишов Г.Г. К вопросу температурного режима донных осадков северных морей // Доклады Академии наук СССР. 1988. Т. 301. № 6. С. 1442-1445.