

## ТЕПЛОВОЙ ПОТОК И ДИНАМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЛИТОСФЕРЫ В АРКТИЧЕСКОМ СЕГМЕНТЕ ЗЕМЛИ

© 1996 г. Л.Э. Левин

Всероссийский научно-исследовательский институт геологии зарубежных стран, Москва

Представлено академиком В.Е. Хаинным 27.01.95 г.

Поступило 07.02.95 г.

Данное сообщение посвящено связям особенностей распределения теплового потока с мощностью литосферы как одного из показателей современной геодинамической обстановки в Арктическом регионе Земли. Для этого региона опубликован ряд работ о определениях теплового потока в пределах отдельных структурных элементов [Геология..., 1993; Глазнев и др., 1985; Левашкович и др., 1992; Crane et al., 1988; Deming et al., 1992; Jones et al., 1988; 1989; Loyden et al., 1990; Stewart, 1978; Taylor et al., 1986; Taylor & Allen, 1987].

Данные, приведенные в этих работах, дают основание наметить особенности распределения теплового потока для Арктического сегмента Земли почти в целом, что ранее было невозможно. Эти особенности определяются сочетанием чередования субмеридиональных поясов высокого и низкого теплового потока в глубоководных котловинах с субширотными поясами относительно повышенного (от 52 до 80 мВт•м<sup>-2</sup>) и низкого (от 26 до 52 мВт•м<sup>-2</sup>) теплового потока почти вдоль всего периметра шельфовой области Америки и Евразии (рис. 1).

Для Евразийской области характерно наличие пояса повышенного (>80 мВт•м<sup>-2</sup>) теплового потока, отвечающего хребту Гаккеля, сопряженного с обширными ареалами низкого теплового потока в котловинах Амундсена и Нансена. Апофизы повышенного теплового потока вдоль трансформных разломов, как это имеет место в других океанах [Геология..., 1993], здесь выражены в зачаточной форме. Амеразийская область отличается значительно более сложным распределением теплового потока. Пояс повышенного теплового потока, первый с запада, совпадает с хр. Ломоносова и получает продолжение в седловине, которая разделяет котловины Макарова и Подводников (Толля). Указанные котловины в центральных своих частях характеризуются низким тепловым потоком, который сменяется относительно его повышенными значениями (от 52 до 80 мВт•м<sup>-2</sup>) в зонах сочленения с хр. Ломоносова и Альфа-Менделеева. Последний имеет различное отражение в тепловом потоке - в блоке хр. Альфа преобладает повышенный тепловой поток с отдельными экстремальными значениями (>130 мВт•м<sup>-2</sup>), а для хр. Менделеева более показательны повышенные его значения. Канадская котловина также неоднородна по распределению теплового потока. В зоне ее сочленения с хр. Альфа-Менделеева прослеживается субмеридиональный пояс низкого теплового потока,

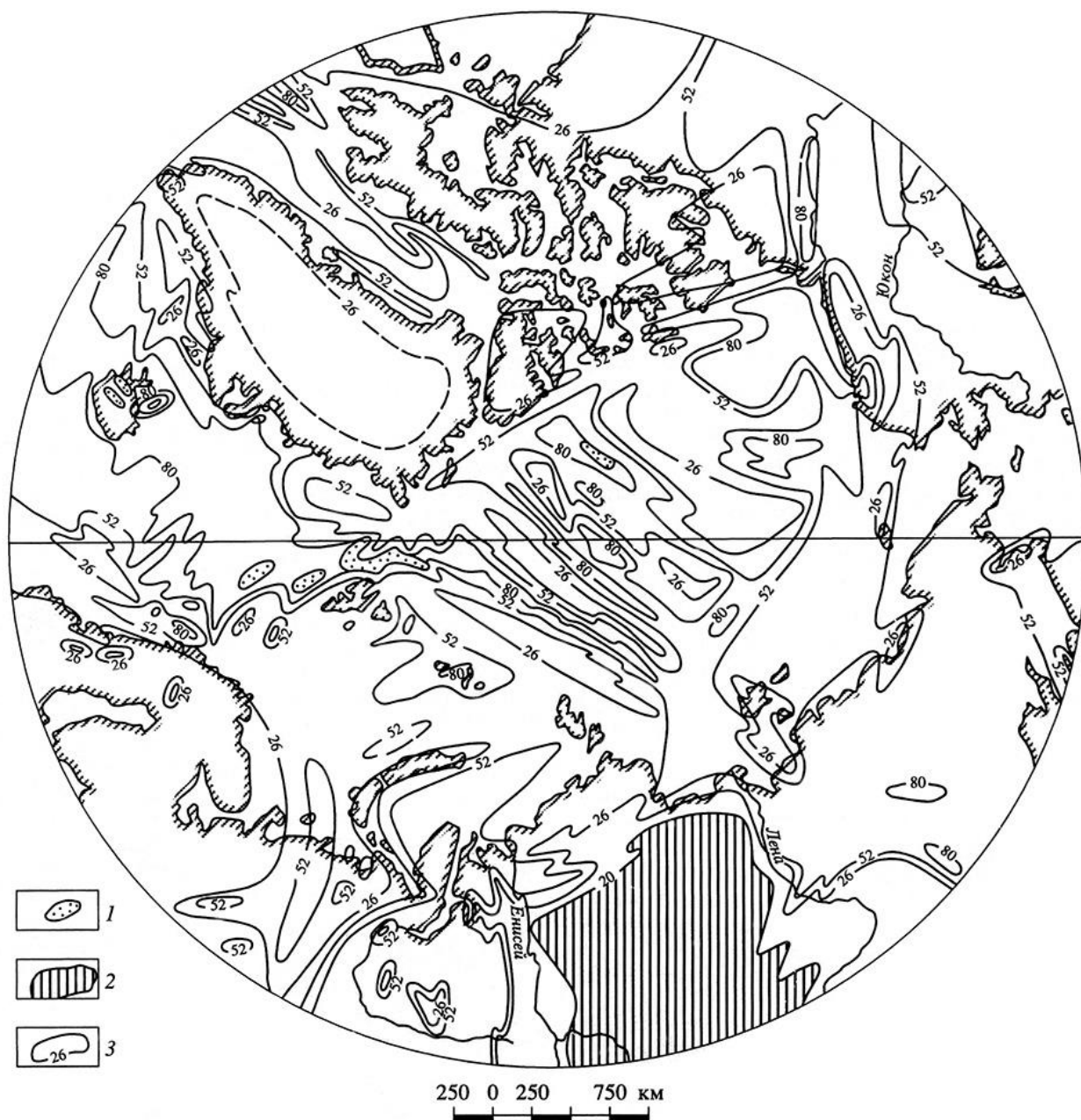
тогда как в части, прилегающей к Аляске, устанавливается обширный ареал повышенного теплового потока, включающий и Чукотское плато.

Ареал повышенного теплового потока в Канадской котловине, в свою очередь, является продолжением ареала повышенного теплового потока, связанного с поперечным рифтом дельты р. Маккензи. Подобные поперечные ареалы повышенного или относительно повышенного теплового потока связаны также с рифтами Свердруп (Арктические острова Канады), Омолыйским на продолжении хр. Гаккеля в море Лаптевых, Колтогорско-Уренгойским в Западной Сибири, в Баренцевом и Печорском морях (например, между Шпицбергом и ЗФИ). Поперечное, субмеридиональное положение занимает и ареал повышенного теплового потока вдоль рифта Кронпринца Христиана на северо-восточном шельфе Гренландии. Одновременно вдоль окраин Азиатско-Аляскинского шельфа прослеживается узкая зона повышенного и относительно повышенного теплового потока, трассирующая системы рифтов в зоне континентального склона. Аналогичные ареалы, по видимому (в связи с недостаточной изученностью), имеют место вблизи континентального склона Арктических островов Канады и Шпицбергена.

Напротив, ареалы низкого теплового потока развиты, вероятно, на большей части площади шельфовых морей Восточно-Сибирского и Чукотского. Они представляют как бы продолжение аналогичных ареалов в пределах севера Аляски, т.е. хр. Брукса и прогиба Колвилл.

Определение мощности литосферы в рассматриваемом регионе было проведено по стандартному уравнению связи температуры с тепловым потоком, теплопроводностью и теплогенерацией пород. Подошве литосферы в этом расчете соответствовала температура 1200°C, характеризующая начало солидуса пиролита или, другими словами, границу астеносфера-литосфера. Количественные расчеты, в свою очередь, сочетались с качественным районированием геодинамического состояния литосферы, которое включало выделение двух основных типов: крайне нестабильного и промежуточного. Первый наряду с другими геофизическими показателями характеризуется мощностью литосферы от 50-25 до 10-15 км, второй - от 50 до 75-150 км [Левин, 1985].

Арктический сегмент по особенностям строения и сочетания литосферы подразделяется на четыре



**Рис. 1.** Схема распределения теплового потока. 1 – ареалы экстремально высокого теплового потока, 130 мВт/м<sup>2</sup>; 2 – ареалы экстремально низкого теплового потока, 26 мВт/м<sup>2</sup>; 3 – изолинии теплового потока.

сектора: Норвежский, Амундсена-Нансена, Ломоносова-Менделеева, Канадский.

Норвежский сектор отличается преобладанием блоков с крайне нестабильной геодинамической обстановкой. Она присуща здесь не только хр. Мона и Книповича, но и значительной части площади глубоководных котловин. Эта обстановка осложнена здесь многими локальными ячейками интенсивного апвеллинга астеносферы, которые ориентированы по простиранию и вкрест простирания указанных хребтов (мощность литосферы менее 10 км). Аналогичные блоки на шельфах связаны с рифтами, например Северного моря, где мощность литосферы до 40-50 км. Эти блоки, в свою очередь, обрамлены блоками с промежуточной геодинамической обстановкой, отвечающей окраинам платформ.

Сектор Амундсена-Нансена отличается сокращенной до менее 25 км мощностью литосферы вдоль хр. Гаккеля, также осложненной отдельными ячейками апвеллинга астеносферы. В котловинах Амундсена и Нансена, где мощность литосферы более 75 км, развита промежуточная геодинамическая обстановка.

Сектор Ломоносова-Менделеева характеризуется сочетанием двух поясов крайне нестабильной геодинамической обстановки с мощностью литосферы от 25 до 50 км и пояса промежуточной обстановки, приуроченного к котловинам Макарова и Подводников. В этих котловинах мощность литосферы порядка 75-80 км.

Канадский сектор отличается весьма нестабильной обстановкой в юго-восточной части котловины, расположенной на продолжении рифта

дельты р. Маккензи. Данная обстановка охватывает на западе и район Чукотского плато. Мощность литосферы возрастает от 25 км вдоль упомянутого рифта до -50 км на Чукотском плато. На западе Канадской котловины прослеживается субмеридиональный пояс промежуточной обстановки с мощностью литосферы свыше 75 км.

На шельфах Северного Ледовитого океана развита преимущественно промежуточная геодинамическая обстановка с зонами продольной и поперечной ориентировки, как бы окаймляющими древние, относительно стабильные ядра континентов. Наличие этих зон дает основание выделить единую Циркум-Арктическую систему рифтов, которая включает Арктико-Североатлантическую систему рифтов [Сурков и др., 1987] и рифты на обрамлении Чукотки, Северной Америки и Гренландии [Haimila et al., 1980]. Рифты с поперечной ориентировкой установлены на шельфах морей Баренцева, Карского, Лаптевых,

архипелага Арктических островов Канады. Они как бы подразделяют Циркум-Арктическую систему рифтов на отдельные звенья.

Особенности распределения теплового потока, строения и динамического состояния литосферы в Арктическом сегменте Земли прежде всего подтверждают единство спредингового механизма образования всех океанов. Они также дают основание обратиться к решению дискуссионной проблемы о генезисе хр. Альфа-Менделеева. Одним из ее вариантов может быть предположение об островодужной природе этого хребта. В пользу этого варианта свидетельствует наличие диады теплового потока - с высокими значениями в пределах хр. Альфа-Менделеева и со средними значениями вдоль его подножия в Канадской котловине.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 93-05-9515).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Геология и минерагения позднеюрско-четвертичного осадочного чехла в океанах и на континентах / Под ред. И.С. Грамберга, Е.Н. Исаева, Л.Э. Левина. М., 1993. 681 с.
2. Глазнев В.Н., Скопенко Г.Б., Подгорных Л.В. // Геофизический журнал. 1985. Т. 7. № 3. С. 58-64.
3. Левашкович В.Г., Цыбуля Л.А., Десятков В.М. // Советская геология. 1992. № 8. С. 67-70.
4. Левин Л.Э. // Известия АН СССР. Серия геол. 1985. № 10. С. 3-17.
5. Сурков В.С., Жеро О.Г., Смирнов Л.В. // Советская геология. 1987. № 10. С. 21-26.
6. Crane K., Sundvor E., Foucher J.P. et al. // Mar. Geoph. Res. 1988. V. 9. № 2. P. 165-194.
7. Deming D., Sass J.H., Lachenbruch A.H., De Kito R.F. // Geol. Soc. Amer. Bull. 1992. V. 104. № 5. P. 528-542.
8. Haimila N.E., Kirscher C.E., Nassichuk W.W. et al. In: The Geology of North America. 1980. V. 1. Ch. 27. P. 503-537.
9. Jones F.W., Majorowicz J.A. // Pure and Geophys. 1988. V. 127. №4. P. 641-658.
10. Jones F.W., Majorowicz J.A., Embry A.F. // Geophysics. 1989. V. 54. №2. P. 171-180.
11. Loyden K.E., Leger G., Hamilton N. // Mar. Geol. 1990. V. 93. № 1/4. P. 267-288.
12. Stewart I.S.F., Ian. // East Sec. Seismol. Soc. Amer. 1978. V. 49. №4. P.31-32.
13. Taylor A., Judge A., Allen V. // J. Geodyn. 1986. V. 6. № 1/4. P. 137-159.
14. Taylor A., Allen V. // Canad. J. Earth Sci. 1987. V. 24. № 11. P. 2223-2234.

**Ссылка на статью:**



**Левин Л.Э. Тепловой поток и динамическое состояние литосферы в Арктическом сегменте Земли // Доклады РАН. 1996. Том 350. № 5. С. 655-657.**