

*А.М. КАРАСИК, Л.А. САВОСТИН, Л.П. ЗОНЕНШАЙН*

## ПАРАМЕТРЫ ДВИЖЕНИЯ ЛИТОСФЕРНЫХ ПЛИТ В ЕВРАЗИЙСКОМ БАССЕЙНЕ СЕВЕРНОГО ЛЕДОВИТОГО ОКЕАНА

(Представлено академиком А.В. Пейве 15 V 1983)

Существующая в Северной Атлантике, Норвежско-Гренландском и Арктическом бассейнах Северного Ледовитого океана единая система срединно-океанических хребтов приурочена почти исключительно к конструктивной границе Евразийской и Северо-Американской литосферных плит и лишь в районе Свальбарда ситуация осложняется присутствием Шпицбергенской микроплиты [Savostin & Karasik, 1981]. Систематические морские магнитные исследования показывают, что подобная геодинамическая обстановка в районе существовала на протяжении последних 35 млн. лет. Лишь в Норвежско-Гренландском бассейне известны относящиеся к олигоцену незначительные перестройки геометрии спрединга. Следовательно, в структуре аномального магнитного поля, начиная с аномалии 13, почти на всем протяжении от Азорских островов до Свальбарда запечатлена история относительного движения двух крупных плит - Евразийской и Северо-Американской. Однако в раннетретичное время, когда существовали самостоятельная Гренландская [Kristofferson et al., 1982], а возможно, и Западно-Европейская плита [Zonenshain & Savostin, 1968], протяженность отрезков границы, на которой происходило прямое взаимодействие двух крупных плит, в Северной Атлантике и Норвежско-Гренландском бассейне была значительно меньше. В этой связи особое значение приобретает часть их границы, проходящая в Евразийском бассейне Северного Ледовитого океана, аномальное магнитное поле которого служит источником информации о всей кайнозойской истории расхождения Северо-Американской и Евразийской плит [Karasik, 1968].

В результате систематических аэромагнитных съемок Евразийского бассейна [Karasik, 1968; 1980; Vogt et al., 1979] установлено, что на всем его протяжении существует система линейных магнитных аномалий с номерами от 1 (осевая) до 24, расположенных между хр. Ломоносова и Баренцево-Карским шельфом в общем симметрично относительно оси хр. Гаккеля (рис. 1).

В настоящей работе описываются и обсуждаются параметры относительного движения указанных плит, найденные путем совмещения осей парных магнитных аномалий. Наилучшее, в смысле совпадения осей, совмещение одновозрастных аномалий 6, 13, 24 позволяет определить координаты полюсов и углы вращения плит на эпохи 20, 36, 56 млн. лет соответственно (табл. 1). Поскольку после совмещения аномалий 24 - наиболее древних уверенно выделяемых в Евразийском бассейне - между сближенными хр. Ломоносова и шельфом еще остаются краевые зоны пониженной интенсивности магнитного поля шириной 50-100 км [Karasik, 1980], целесообразно попытаться полностью замкнуть Евразийский бассейн путем совмещения его противоположных бортов. Параметры «полного» закрытия бассейна, найденные при совмещении обращенных друг к другу морфологических границ хр. Ломоносова и Баренцево-Карского шельфа, также приведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1  
 Параметры конечных вращений литосферных плит, найденных по изохронам Северной Атлантики, Норвежско-Гренландского и Евразийского бассейнов

Номер аномалии	Возраст по [7], млн. лет	Координаты полюса		Угол, град	Район	Источник
		с.ш.	в.д.			
Начальное раскрытие		62,6	137,6	14,95 ± 0,36	Евразийский бассейн	Данная работа
25	58,9	63,0	157,0	14,0	Северная Атлантика	[8]
24	56,1	64,1	137,8	12,97 ± 0,75	Евразийский бассейн	Данная работа
24	56,1	50,2	130,9	10,97	Норв.-Гренл. бассейн	[9]
23	54,7	46,0	125,0	9,52	Норв.-Гренл. бассейн	[10]
13	35,5	65,0	133,0	7,6	Северная Атлантика	[8]
13	35,5	68,0	129,0	7,78	Норв.-Гренл. бассейн	10
13	35,5	73,0	133,0	8,76 ± 0,54	Евразийский бассейн	Данная работа
6	19,5	64,5	136,5	3,76 ± 0,4	Евразийский бассейн	Данная работа
5	9,4	68,0	137,0	2,5	Северная Атлантика	[8]
4	6,8	68,5	139,5	1,62	Евразийский бассейн	[4]

П р и м е ч а н и е. Современный полюс раскрытия Евразийского бассейна расположен на 59° 5 с.ш., 140° 8 в.д., скорость раскрытия составляет 5,4·10<sup>-7</sup> град/год [1].

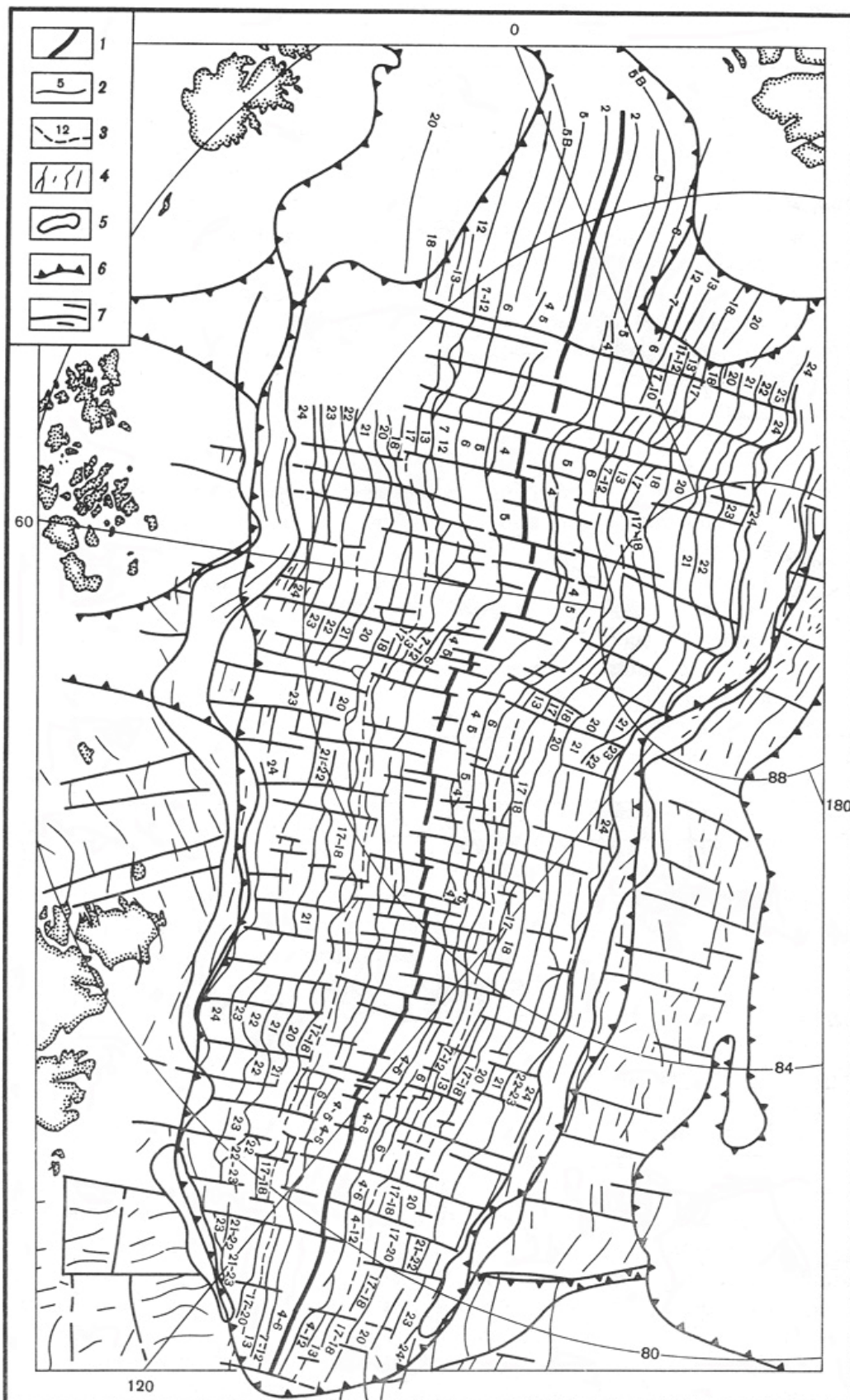


Рис. 1. Карта осей магнитных аномалий ( $\Delta T$ ) в Евразийском бассейне Северного Ледовитого океана и его непосредственного обрамления по данным [5]. 1 – осевая аномалия; 2 – оси палеомагнитных аномалий, оцифрованные в ламонтской системе; 3 – ось аномалии 13; 4 – оси прочих аномалий; 5 – зоны пониженной интенсивности магнитного поля; 6 – морфологические границы; 7 – зоны разломов

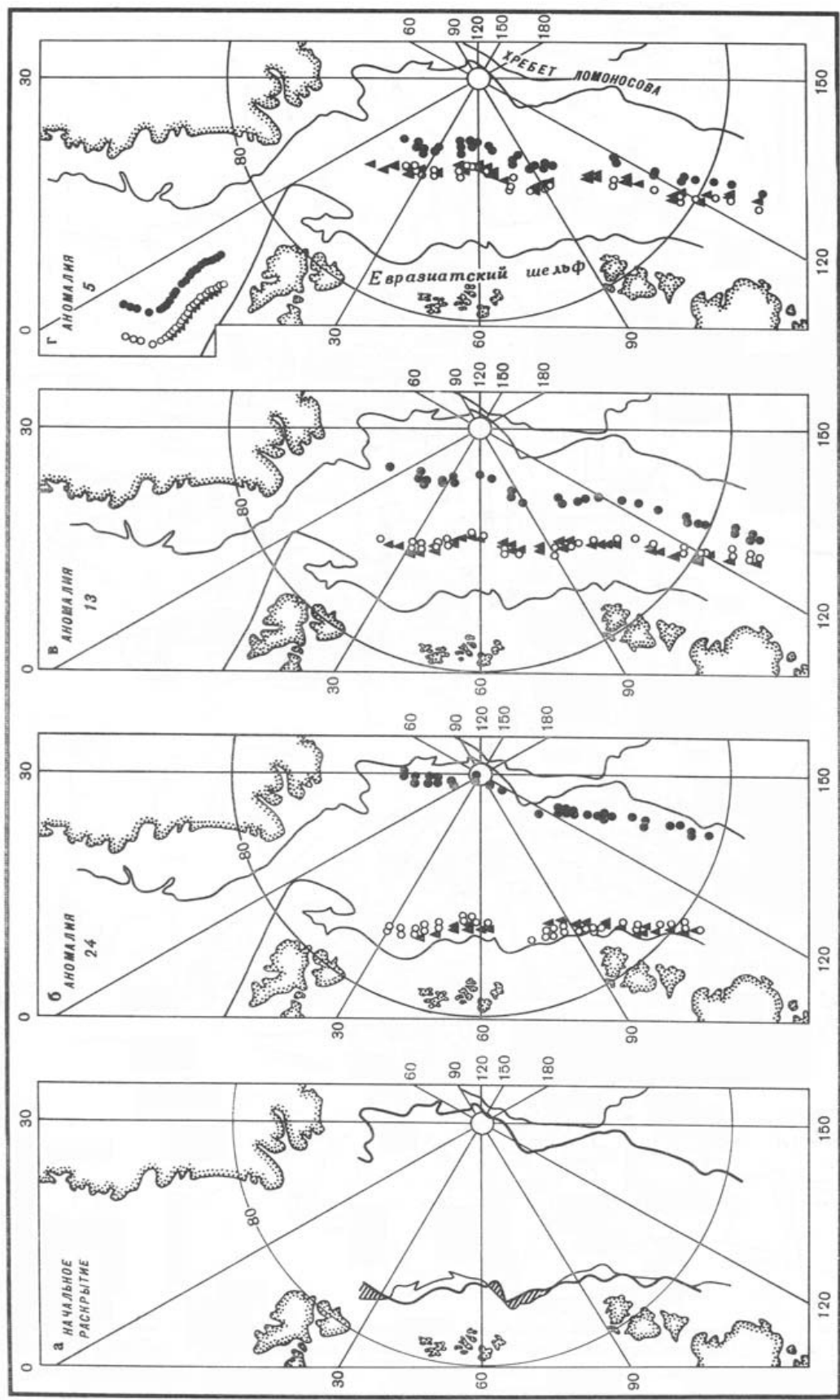


Рис. 2. Основные изохроны и их наилучшее совмещение в Евразийском бассейне. 1 — области перекрытия при совмещении контуров хр. Ломоносова и Евразийского шельфа; 2 — положение магнитной аномалии на Евразийской плите; 3 — то же, на Северо-Американской плите; 4 — положение Северо-Американской аномалии после вращения

Совмещение морфологических границ хр. Ломоносова и Баренцево-Карского шельфа характеризуется зияниями и перекрытиями, не превышающими 20, редко 40 км (рис. 2 а). Его следует признать удовлетворительным, принимая во внимание неодинаковую и местами весьма значительную проградацию шельфа, которая, с одной стороны, искажила первичные, рифтогенные очертания границы шельфа, а с другой, затруднила ее выделение как объекта последующего совмещения. Наиболее значительное перекрытие наблюдается в районе подводных плато Ермака (к северу от Свальбарда) и Морриса Джезепе (к северу от Гренландии). Однако недавно проведенные исследования свидетельствуют в пользу океанической природы этих поднятий, сформировавшихся на оси спердинга в раннетретичное время в результате действия процессов, аналогичных тем, которые в поздне-третичное время привели к образованию Исландии [Feden et al., 1979]. Поэтому при восстановлении додрейфового положения хр. Ломоносова и вычислении параметров этой реконструкции несоответствие контуров в районе указанных подводных плато во внимание не принималось.

Степень совпадения совмещенных аномалий 24, а следовательно, и достоверность полученного полюса вращения несколько ниже, чем в случае более молодых аномалий (рис. 2б). Найденный нами полюс заметно отличается от полюса, вычисленного М. Тальвани и О. Элдхолмом [Talwani & Eldholm, 1977] по магнитной аномалии 23 Норвежско-Гренландского бассейна. Различие это вполне объяснимо, так как в период между 80 и 44 млн. лет назад (эпохи аномалий 34 и 19) Гренландия была самостоятельной плитой и найденные этими авторами параметры вращения характеризуют взаимодействие Евразийской плиты с Гренландской, а не с Северо-Американской. Значительно труднее объяснить существенное несовпадение полюсов вращения, определенных по аномалии 24 в Евразийском бассейне и по аномалии 25 в Северной Атлантике. Полагая оба определения равно надежными, приходится заключить, что в раннетретичное время в данном регионе должна была существовать по крайней мере еще одна плита, определявшая принадлежность отрезка оси разрастания к конструктивной границе конкретных плит. В такой роли могла бы выступить Западно-Европейская плита, существование которой обосновывается в [Zonenshain & Savostin, 1981]. Предположительное обнаружение в котловине Макарова в Арктическом бассейне аномалий 34-21 [Taylor, 1981] наводит на мысль о том, что пригренландская часть хр. Ломоносова в период от 80 до 50 млн. лет назад не принадлежала к Северо-Американской плите.

Аномалия 13, наиболее уверенно прослеживаемая в Евразийском бассейне, поддается совмещению лучше других (рис. 2 в), а полученный по ней полюс (см. табл. 1) довольно хорошо согласуется с полюсами, рассчитанными для Северной Атлантики и Норвежско-Гренландского бассейна. Это свидетельствует о том, что, начиная приблизительно 36 млн. лет назад, срединно-океанический хребет почти на всем протяжении от Азорского тройного сочленения до шельфа моря Лаптевых разделяет две плиты - Северо-Американскую и Евразийскую.

Полюс вращения, достаточно надежно определенный нами по совмещению аномалий 6, практически совпал с полюсом, найденным ранее А.М. Карасиком по молодому краю аномалии 4 с возрастом 6,8 млн. лет [Karasik, 1968], и близок к полюсу, рассчитанному по аномалии 5 в Северной Атлантике У. Питманом и М. Тальвани [Pitman & Talwani, 1972]. В то же время он заметно отличается от современного полюса относительного движения Северо-Американской и Евразийской плит [Savostin & Karasik, 1981]. Изменение положения полюса, которое произошло после 6,8 млн. лет назад, несомненно должно было отразиться в плиоцен-четвертичной тектонике Северо-Восточной Азии. Во всяком случае, для развития близко расположенной Момо-Селеняхской рифтовой зоны перемещение полюса должно было сыграть важную роль. Однако на более удаленные участки границы плит такая перестройка практически не повлияла. Об этом свидетельствует хорошее совпадение аномалий 5 на хребтах Гаккеля и

Книповича, которое получается, если повернуть в сторону Евразийского материка отрезки оси аномалии, расположенные с противоположной стороны хребтов, вокруг соответствующих современных полюсов вращения Северо-Американской / Евразийской и Северо-Американской / Шпицбергенской [Savostin & Karasik, 1981] пар плит (рис. 2 г).

Таким образом, в результате выполненных совмещений изохрон получен набор параметров (координаты полюсов и углы вращения), характеризующих кинематику раскрытия Евразийского бассейна на основных рубежах его истории. Их сопоставление с параметрами раскрытия Норвежско-Гренландского бассейна и Северной Атлантики убедительно свидетельствует в пользу того, что найденные нами параметры описывают относительное перемещение Евразийской и Северо-Американской плит с олигоцена до наших дней. В то же время вопрос о том, каким образом раннекайнозойская история раскрытия Евразийского и Норвежско-Гренландского бассейнов и Северной Атлантики связана с перемещением литосферных плит северного полушария, нельзя считать решенным. Для этого необходимы дальнейшие исследования.

Ленинградское отделение Института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн Академии наук СССР  
Институт океанологии им. П.П. Ширшова Академии наук СССР, Москва

Поступило  
30 V 1983

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Savostin L.A., Karasik A.M. Recent plate tectonics of the Arctic basin and of northeastern Asia // Tectonophysics. 1981. №74. P. 111-145.
2. Kristofferson Y. et al. - Tectonophysics, 1982, vol. 82, № 1-2, p. 57.
3. Zonenshain L.P., Savostin L.A. - Tectonophysics, 1981, vol. 76, № 1-2, p. 1.
4. Карасик А.М. Магнитные аномалии хребта Гаккеля и происхождение Евразийского суббассейна Северного Ледовитого океана // Геофиз. методы разведки в Арктике. Вып. 5. Л.: НИИГА, 1968. С. 9-19.
5. Карасик А.М. Основные особенности истории развития и структуры дна Арктического бассейна по аэромагнитным данным // Морская геология, седиментология, осадочная петрография и геология океана. Л.: Недра, 1980. С. 178-193.
6. Vogt P.R., Taylor P.T., Kovacs L.C., Johnson G.L. Detailed aeromagnetic investigation of the Arctic Basin // J. Geophys. Res. 1979. Vol. 84. P. 1071-1089.
7. La Brecque J. et al. - Geology, 1977, vol. 5, № 6, p. 330.
8. Pitman W.C., Talwani M. Sea-floor spreading in the North Atlantic // Geol. Soc. Amer. Bull. 1972. Vol. 83. P. 619-649.
9. Srivastava S.P. - Geophys. J. Roy. Astron. Soc., 1978, vol. 52, № 2, p. 313.
10. Talwani M., Eldholm O. Evolution of the Norwegian-Greenland Sea // Geol. Soc. Amer. Bull. 1977. Vol. 88. P. 969-999.
11. Feden R.H., Vogt P.R., Fleming H.S. Magnetic and bathymetric evidence for the "Yermak hot spot" northwest of Svalbard in the Arctic Basin // Earth Planet. Sci. Lett. 1979. Vol. 44. № 1. P. 18-38.
12. Taylor P.T., Kovacs L.C., Vogt P.R., Johnson G.L. Detailed aeromagnetic investigation of the Arctic Basin // J. Geophys. Res. 1981. Vol. 86. № B7. P. 6323-6333.

#### Ссылка на статью:



Карасик А.М., Савостин Л.А., Зоненшайн Л.П. Параметры движения литосферных плит в Евразийском бассейне Северного Ледовитого океана // Доклады Академии наук СССР. 1983. Том 273. № 5. С. 1191-1196.