

**НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ И РАЗРАСТАНИЯ
ОКЕАНИЧЕСКОГО ДНА НА ХРЕБТЕ КНИПОВИЧА В СЕВЕРНОМ ЛЕДОВИТОМ
ОКЕАНЕ**

(Представлено академиком И.П. Герасимовым 17-IX-1978)

Среди проблем геологического строения дна Норвежско-Гренландского бассейна одной из наиболее острых является изучение истории развития, структуры и тектоники хр. Книповича и прилежащих глубоководных котловин. Если для других секторов бассейна предложены более или менее обоснованные схемы раскрытия, опирающиеся на результаты геофизических и морфологических исследований, а также глубоководного бурения, то в отношении хр. Книповича не до конца выяснены такие вопросы, как его природа и происхождение. Причиной этого является как недостаток фактических материалов, так и объективная сложность структуры дна региона.

Сектор Книповича, образующий северную часть Норвежско-Гренландского бассейна, расположен между Евразийским бассейном и сектором Мона, от которых он отделен соответственно Шпицбергенской зоной разломов и сопряженными зонами разломов Гренландской и Сенья. Рассматриваемый сектор характеризуется резкой морфологической асимметрией: хр. Книповича сдвинут относительно оси сектора в сторону Свальбарда; его западный фланг, обрамленный обширной глубоководной котловиной, значительно шире восточного, плавно переходящего в континентальную окраину о. Зап. Шпицберген и Баренцева моря. Сам хр. Книпович состоит из системы параллельных гряд, разделенных депрессиями, из которых наиболее выраженной является рифтовая долина, отмеченная повышенной сейсмичностью [Sykes, 1965]. Восточнее нее отчетливо прослеживаются три гряды, к западу же, кроме трех аналогичных образований, могут быть выделены еще по крайней мере две или три гряды, а также протяженный поперечный отрог (рис. 1). Асимметрия хребта, по-видимому, связана с образованием мощного осадочного чехла, под которым погребен его восточный фланг, служивший дамбой для сносимых с материка осадков (рис. 2). Эти особенности морфологии дна явились основанием для сомнений в срединно-океанической природе хр. Книповича и выдвижения гипотез о его принадлежности к трансформным разломам [Johnson, 1974] и даже к следам глубоководного океанического желоба [Malod & Mascle, 1975].

Новые возможности для понимания природы рассматриваемой области открывает анализ закономерностей распределения локальных форм рельефа фундамента, находящихся отражение в топографии дна и аномальном магнитном поле. В пределах изученного района (рис. 1) можно выделить свыше 50 локальных поднятий, превышения которых над окружающим дном составляют от 200 м и более (табл. 1 и 2).

В непосредственной близости к рифтовой долине по разные стороны от нее выделяются две пары близких по размерам подводных гор, приуроченных к ее перерыву (табл. 1, № 9) и заметному изгибу (№ 15). Руководствуясь азимутами линий, соединяющих указанные пары гор, нетрудно убедиться, что ~80% выделенных локальных поднятий образуют аналогичные пары, характеризующиеся близкими относительными превышениями и близким к симметричному расположением относительно оси рифтовой долины. Это наводит на мысль, что остальные 20% поднятий, расположенные к западу от оси хр. Книповича, в пределах восточного склона должны иметь аналоги, погребенные под осадками, положение которых может быть предсказано на основе найденной закономерности в распределении видимых локальных поднятий фундамента. Точность такого прогноза невелика из-за нестрогой симметрии в расположении локальных поднятий и некоторого разброса в азимутах соединяющих их линий (табл. 1). Однако она

может быть существенно повышена, если в качестве дополнительного признака использовать аномальное магнитное поле. Как правило, симметрично расположенные поднятия сопровождаются характерными однотипными локальными аномалиями, так или иначе выделяющимися на фоне окружающего поля. Благодаря этому с помощью магнитного поля можно уточнить положение погребенных поднятий, предполагаемых по признаку парной симметрии.

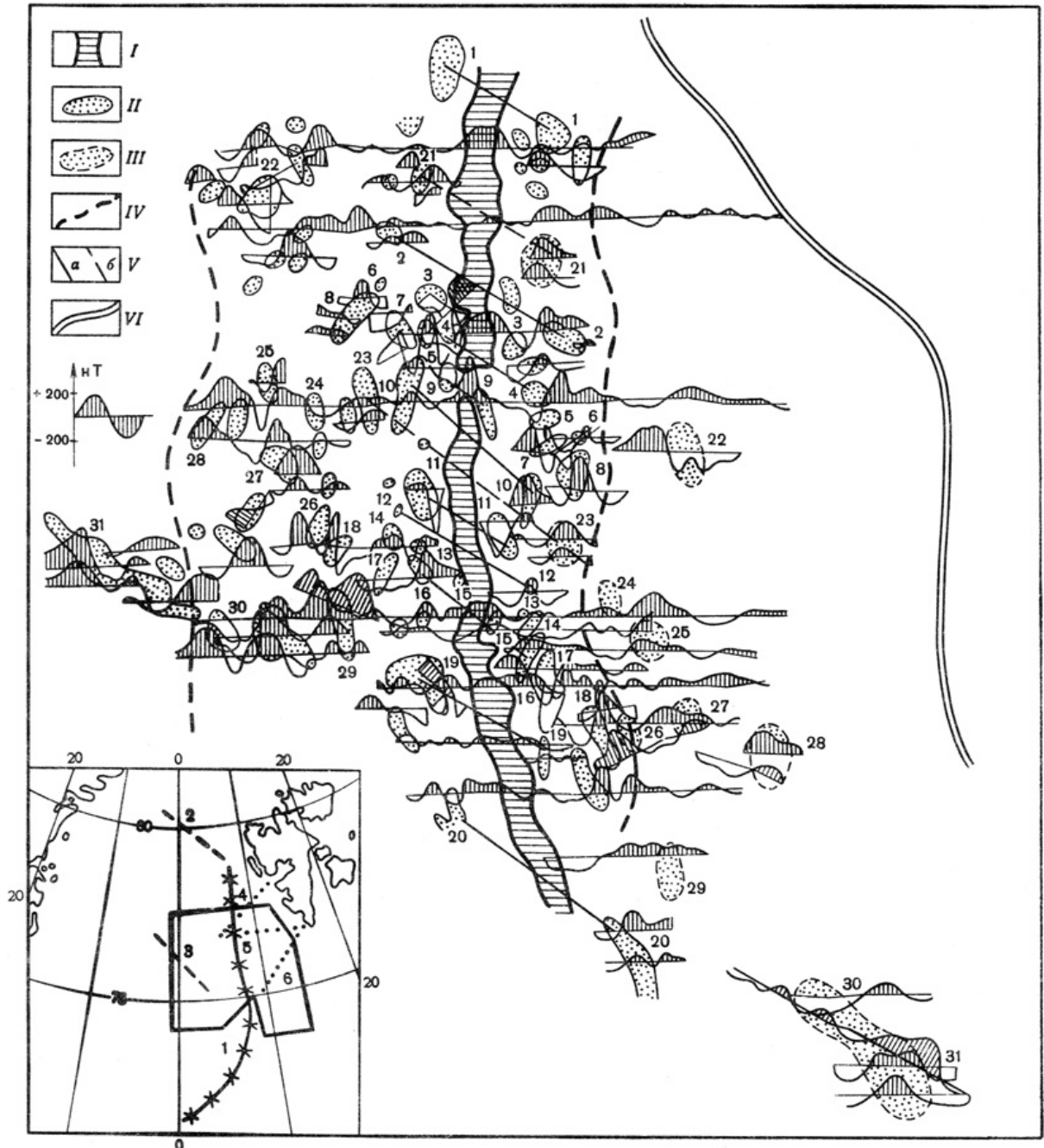
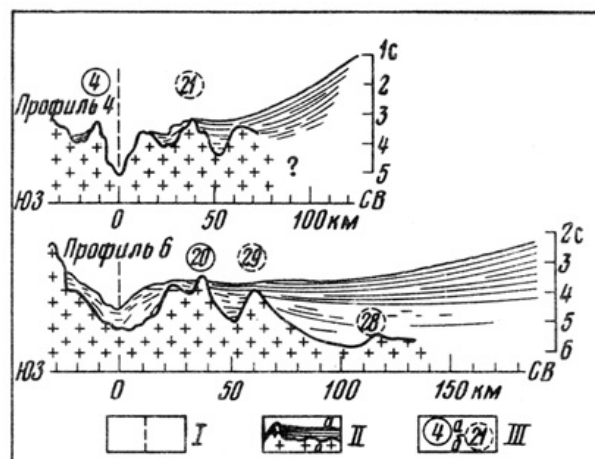


Рис. 1. Схема корреляции и прогноза сопряженных локальных положительных структур и приуроченных к ним магнитных аномалий на хр. Книповича. I – рифтовая долина; II – топографически выраженное локальное поднятие фундамента; III – прогнозируемое погребенное поднятие фундамента; IV – внешние границы хр. Книповича; V – “линии дрейфа”: для топографически выраженных поднятий фундамента (а) и с учетом предполагаемых погребенных поднятий фундамента (б); VI – граница материкового склона по Тальвани и Элдхолму (?). На врезке – участок работ: точечные линии 4–6 – сейсмические профили, снятые на судне “Жан Шарко”; 1 – ось срединно-океанического хребта; 2 – Шпицбергенская зона разломов; 3 – Гренландская зона разломов

Рис. 2. Сейсмические профили через хр. Книповича и прилегающую акваторию, по Мало и Маскю (³), с дополнениями. I – ось рифтовой долины; II – интерпретация профилей по (³): а – субстрат вероятно океанического происхождения, б – осадочный чехол; III – локальные поднятия фундамента: а – морфологически выраженные, б – прогнозируемые по принципу симметрии и с учетом локальных аномалий



Указанным образом удастся выделить 11 локальных поднятий фундамента, находящихся на расстоянии от 28 до 185 км к востоку от оси хр. Книповича (рис. 1, табл. 2). Этот прогноз частично подтверждается данными непрерывного сейсмического профилирования (рис. 2), свидетельствующими о значительной расчлененности фундамента, подстилающего относительно ровное дно между хр. Книповича и материковым склоном [Malod & Mascle, 1975].

Установление парной симметрии в расположении локальных поднятий гребня хр. Книповича не только дает возможность судить о рельефе погребенного фундамента, но и проливает свет на природу и историю формирования как самого хребта, так и всего одноименного сектора. Практически одинаковая ориентировка соединительных линий ($127 \pm 3^\circ$) и симметрия поднятий относительно рифтовой долины могут быть объяснены только их формированием на оси хребта или в непосредственной близости от нее и разрастанием океанического дна, обусловившим симметричное расхождение парных поднятий на различные расстояния, зависящие от их возраста. Из этого следует, что хр. Книповича представляет собой рифтовый срединно-океанический хребет, являющийся центром образования литосферы, а вся область развития локальных поднятий шириной до 215 км к западу от оси рифтогенеза и до 185 км к востоку от нее должна подстилаться океанической корой, сформировавшейся в результате разрастания от этой оси.

В то же время, с учетом субмеридиональной генеральной ориентировки рифта, существенное отличие простирания соединительных линий от субширотного свидетельствует либо о существенно косом разрастании, либо о сильном развитии поперечных разрывных нарушений, смещающих рифтовую долину в направлении со средним азимутом 127° . В последнем случае параметры сети трансформных разломов должны подчиняться закономерности, найденной для современной оси рифтогенеза Северо-Атлантического мегабассейна [Карасик и Рождественский, 1977].

Азимут разрастания на хр. Книповича, равный 127° , удовлетворительно соответствует теоретическому азимуту 122° , вычисленному для плиоценового полюса разрастания в точке с координатами $65,5^\circ$ с.ш., $139,5^\circ$ в.д., который найден по изохронам 7 млн лет в Евразийском бассейне [Карасик, 1976]. Этот факт свидетельствует о согласованном раскрытии Евразийского бассейна и сектора Книповича по крайней мере в плиоцене и может быть положен в основу определения кинематических и хронологических характеристик раскрытия последнего. А именно, оценив доплиоценовые темпы раскрытия на хр. Книповича путем интерполяции соответствующих скоростей разрастания на хр. Гаккеля [Карасик, 1974] и хр. Мона [Talwani & Eldholm, 1977], а также используя теоретическую скорость разрастания хр. Книповича в плиоцене 8 км/год [Карасик и др., 1975], находим, что возраст наиболее удаленных от хр. Книповича поднятий должен составлять на севере несколько более 5 млн лет, а на юге - около 32 млн лет (табл. 1 и 2). Указанные величины служат оценками минимальной

Т а б л и ц а 1

Сопоставление морфометрических и магнитных характеристик локальных поднятий на хр. Книповича*

№ п.п.	l , км	Δh , км	A , град	Знак магн. аном.	Размах аномалии, нТ	Расч. возраст, млн лет
1	30	1,2	131	—	200	3,6
	27	1,0				
2	42	0,3	120	+	200	4,4
	38	0,5				
3	22	0,6	126	—	500	2,6
	19	0,6				
4	20	0,6	129	—	400	3,1
	30	0,8				
5	23	0,8	128	+	400	3,7
	37	0,6				
6	48	0,2	129	—+	150	6,4
	55	0,8				
7	36	1,0	128	—	550	4,8
	42	0,4				
8	55	0,8	131	+	350	6,9
	56	1,0				
9	7	0,6	130	—	Не опред.	0,8
	6	0,6				
10	35	0,4	132	+	200	4,2
	32	0,3				
11	20	0,6	123	—	450	2,4
	18	1,2				
12	33	0,2	124	+	150	3,9
	30	0,4				
13	33	0,4	124	—	200	3,1
	16	0,4				
14	48	1,0	125	+	300	4,3
	21	0,8				
15	16	0,2	132	+	50	1,3
	6	0,2				
16	35	0,4	125	+	300	3,7
	25	0,8				
17	47	0,2	124	—	200	4,3
	32	0,2				
18	66	1,0	125	—+	500	7,9
	60	1,0				
19	28	0,4	124	+—	200	3,3
	24	0,4				
20	49	0,4	125	Данных нет	200	5,8
	44	0,4				

* Здесь и в табл. 2 порядковый номер соответствует номерам парных поднятий на рис. 1; первым в каждой паре указано поднятие, находящееся к западу, вторым — к востоку от оси хр. Книповича. l — расстояние от центра поднятия до оси рифтовой долины; Δh — относительное превышение поднятия; A — азимут соединительной линии (линии дрейфа).

Т а б л и ц а 2

Прогнозирование погребенных локальных поднятий фундамента к востоку от оси хр. Книповича

№ п.п.	<i>l</i> , км	Δh , км	<i>A</i> , град.	Знак магн. аном.	Размах аномалии, нТ	Расч. возраст, млн лет
21	30	0,3	127	+	200	3,6
	28			+	200	
22	103	0,6	124	-	400	14,0
	98			-	400	
23	53	0,4	126	+	200	6,4
	50			+	250	
24	77	0,6	125	-	100	9,5
	73			-	50	
25	100	0,4	126	-	300	13,5
	95			+	50	
26	80	0,6	125	+	350	9,5
	72			+	400	
27	105	0,4	124	+	350	13,5
	94			+	200	
28	135	0,4	124	+	350	19,4
	125			+	200	
29	82	0,6	125	+	250	10,5
	80			+	100	
30	145	0,8	124	-	400	21,6
	135			-	250	
31	215	0,6	123	+	450	32,0
	185			+	300	

продолжительности раскрытия сектора Книповича относительно современной оси рифтогенеза. Одновременно они датируют скачок оси разрастания из предшествующего положения в нынешнее, ибо асимметричное положение хр. Книповича - при согласованности раскрытия сектора и прилежащих к нему с севера и юга областей по крайней мере в течение последних 32 млн лет - не оставляет иной возможности объяснить его формирование, кроме предположения о существовании здесь палеооси (осей?) возрастания до указанного времени.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Sykes L.R.* The seismicity of the Arctic // *Seismol. Soc. Am. Bull.*, v. 55, №2, 501 (1965).
2. *Johnson G.L.*, In: *Geodynamics of Iceland and the North Atlantic Area*, NATO Adv. Study Inst. Ser., Ser. C, v. 11, 1974.
3. *Malod J., Mascle J.* [Structures Geologiques De La Marge Continentale L'Ouest Du Spitzberg](#) // *Marine Geophysical Researches*. 1975. № 2, p. 215-229.
4. *Карасик А.М., Рождественский С.С.*, В кн.: Основные проблемы рифтогенеза, Новосибирск, «Наука», 1977.
5. *Карасик А.М.*, Тез. докл. съезда: Главное магнитное поле и проблемы палеомагнетизма, ч. 1, Постоянное магнитное поле, М., 1976.
6. *Карасик А.М.*, В сб.: Проблемы геологии полярных областей Земли, Л., 1974.

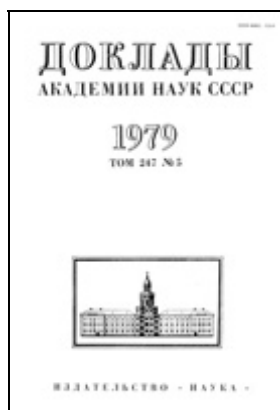
7. *Talwani M., Eldholm O.* [Evolution of the Norwegian Greenland Sea](#) // Geological Society of America Bulletin. 1977. Vol. 88. P. 969-999.

8. *Карасик А.М., Рождественский С.С., Донец Е.Г.*, Изв. АН СССР, Физика Земли, № 2, 60 (1975).

Северное морское научно-производственное геолого-геофизическое объединение "Севморгео", Ленинград

Поступило
16.V.1979

Ссылка на статью:



Десимон А.И., Карасик А.М. **Некоторые особенности морфологии и разрастания океанического дна на хребте Книповича в Северном Ледовитом океане** // Доклады АН СССР. 1979. Том. 247. № 5. С. 1215-1220.