

АРКТИЧЕСКИЙ БАССЕЙН**Г.П. Аветисов**

*ВНИИ геологии и минеральных ресурсов Мирового океана
Министерства природных ресурсов Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, avet@vniio.nw.ru*

В 2003 г. несколько изменены границы региона по сравнению с таковыми в [1], определяемыми ранее следующими координатами узловых точек: 1. $\varphi=82^{\circ}\text{N}$, $\lambda=10^{\circ}\text{E}$; 2. $\varphi=82^{\circ}\text{N}$, $\lambda=70^{\circ}\text{E}$; 3. $\varphi=70^{\circ}\text{N}$, $\lambda=70^{\circ}\text{E}$; 4. $\varphi=70^{\circ}\text{E}$, $\lambda=101^{\circ}\text{E}$; 5. $\varphi=76^{\circ}\text{N}$, $\lambda=101^{\circ}\text{E}$; 6. $\varphi=76^{\circ}\text{N}$, $\lambda=170^{\circ}\text{W}$, которых придерживались в Сборниках за период 1997–2001 гг. [2], хотя в 1990–1996 гг. они были другими [3]. Ныне рассматриваются землетрясения, попадающие в рамки девятиугольника с измененными координатами угловых точек (рис. 1): 1. Северный полюс; 2. $\varphi=81^{\circ}\text{N}$, $\lambda=10^{\circ}\text{W}$; 3. $\varphi=81^{\circ}\text{N}$, $\lambda=29^{\circ}\text{E}$; 4. $\varphi=70^{\circ}\text{N}$, $\lambda=29^{\circ}\text{E}$; 5. $\varphi=70^{\circ}\text{N}$, $\lambda=68^{\circ}\text{E}$; 6. $\varphi=76^{\circ}\text{N}$, $\lambda=68^{\circ}\text{E}$; 7. $\varphi=76^{\circ}\text{N}$, $\lambda=162^{\circ}\text{E}$; 8. $\varphi=74^{\circ}\text{N}$, $\lambda=162^{\circ}\text{E}$; 9. $\varphi=74^{\circ}\text{N}$, $\lambda=168^{\circ}\text{W}$. В этих пределах в 2003 г. не работало ни одной сейсмической станции, поэтому, как и в прошлые годы [1–3], представляемая информация о землетрясениях получена исключительно по данным [4, 5] мировой сети, вводимым последовательно в Банк арктических сейсмологических данных (АРС), структура которого описана в [6].

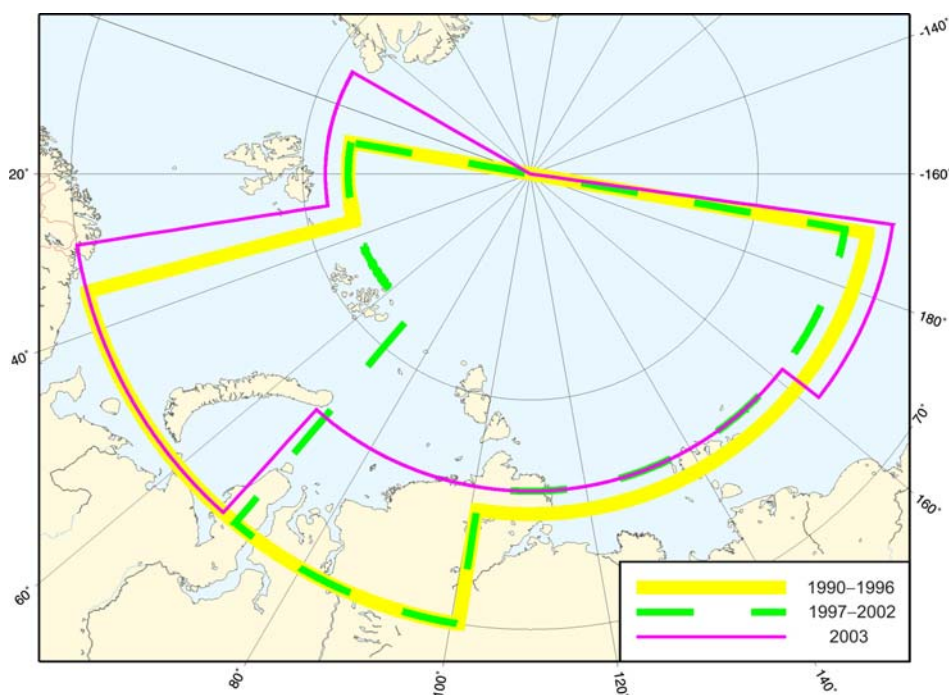


Рис. 1. Схема трех границ ответственности региона Арктический бассейн за разные периоды времени

Всего в течение 2003 г. мировой сетью в пределах указанного региона зарегистрировано 29 землетрясений (рис. 2), охарактеризованных определениями магнитуд по данным ISC (m_b и M_s), NEIC (m_b и M_s), EIDC (m_b и M_s) и MOS ($MPSP$ и MS) и NAO (ML) [7].

Как показано в [3] и подтверждено в [2], представительными для данного региона в настоящее время являются землетрясения, начиная с магнитуды $m_b=4.5$.

Распределение годовых чисел землетрясений разных магнитуд и выделенной сейсмической энергии за период 1990–2003 гг. показаны в табл. 1. Распределение энергии проиллюстрировано также на рис. 3.

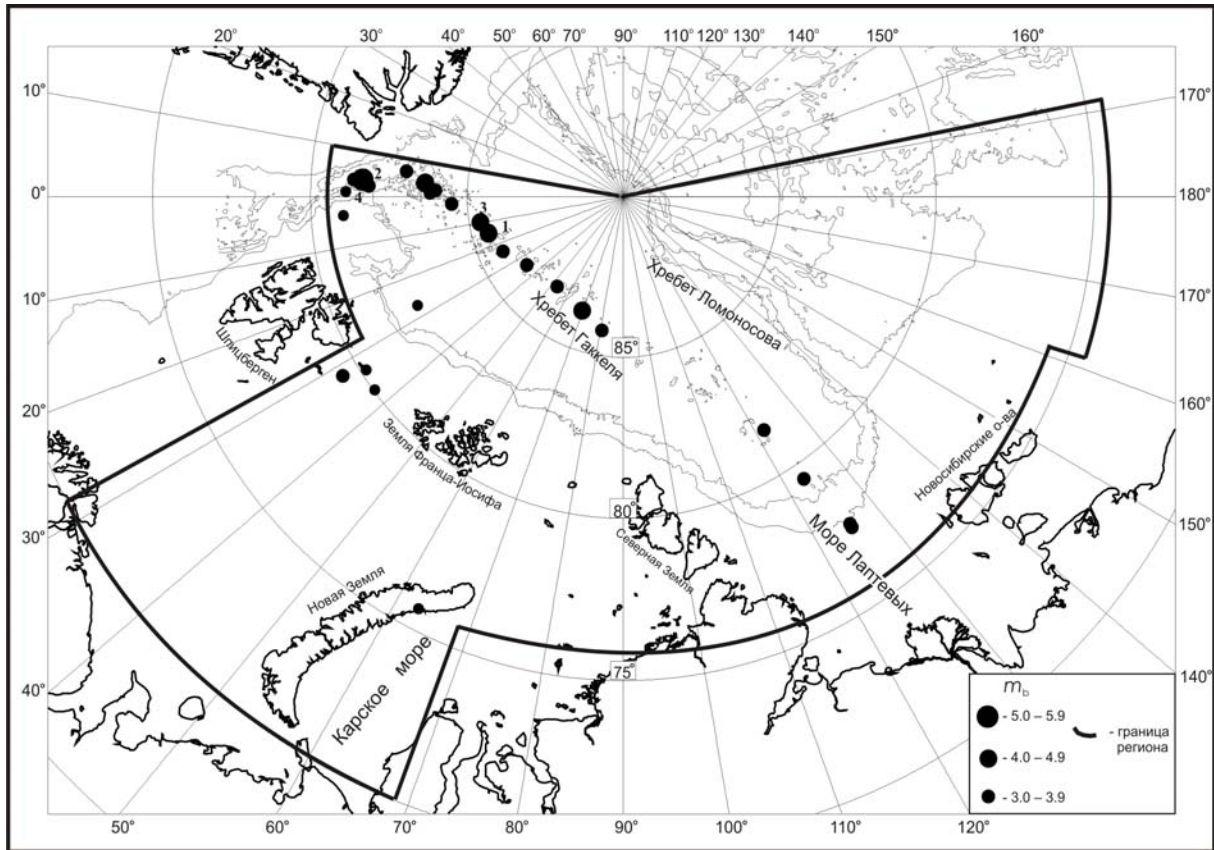


Рис. 2. Карта эпицентров землетрясений Арктического бассейна за 2003 г.

Энергия E рассчитывалась по формуле К. Касахара [8]:

$$\lg E, \text{ эрг} = 5.8 + 2.4 m_b(\text{ISC}).$$

Таблица 1. Годовые числа землетрясений разных магнитуд m_b и суммарной выделенной сейсмической энергии ΣE в Арктическом бассейне за 1990–2003 гг.

Год	m_b						N_{Σ}	$\Sigma E, 10^{11} \text{ Дж}$
	3.1–3.5	3.6–4.0	4.1–4.5	4.6–5.0	5.1–5.5	5.6–6.0		
1990	1	2	4	5	1		13	0.9
1991		1	3	5	3		12	13
1992	2	1	6	1	1	1	12	93
1993	1	1	6	9	1		18	3.3
1994	2	1	1	3			7	0.8
1995	2	10	10	3			25	0.8
1996	3	7	2				12	0.02
1997	6	7	2	1		1	17	18
1998	3	14	8	3			28	1.0
1999	33	122	79	29	4		267	15
1999 (без мая)	3	5	3	4	1		16	2.2
2000	3	17	7		1		28	1.3
2001	4	10	3	3			20	0.3
2002	5	7	3	1	2		18	3.4
2003	9	7	3	2	1		22	1.5
Сумма	74	207	137	65	14	2	499	152.3
Сумма (без мая)	44	90	61	40	11	2	248	139.5
Среднее за 1990–2003 гг.	5.286	14.786	9.786	4.643	1.0	0.143	35.6	10.879
Среднее без мая 1999 г.	3.143	6.429	4.357	2.857	0.786	0.143	17.4	9.964

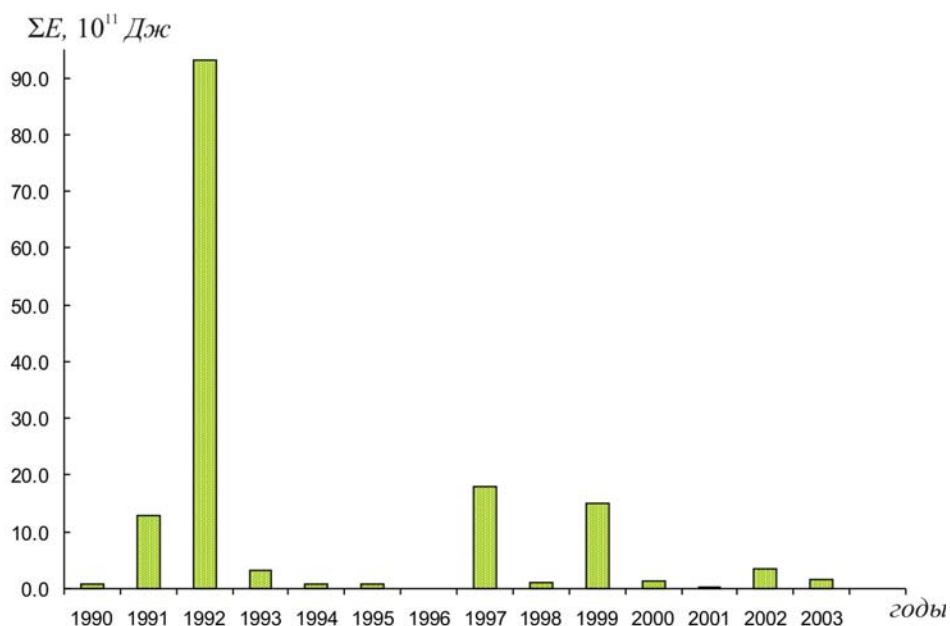


Рис. 3. Годовое распределение выделенной сейсмической энергии за период 1990–2003 гг.

Картина распределения эпицентров в 2003 г. типична для данного района Арктики (рис. 2). Большая часть землетрясений (24 из 29) связаны с сейсмоактивной зоной, протягивающейся через глубоководную часть Арктического бассейна до шельфа моря Лаптевых. Указанная зона является фрагментом глобального сейсмического пояса срединно-океанических хребтов, трассирующего дивергентные границы литосферных плит. В глубоководной части Северного Ледовитого океана она приурочена к гребню подводного хр. Гаккеля, являющегося продольной осью Евразийского суббассейна. По ней проходит граница Евразийской и Североамериканской литосферных плит [9–12].

В 2003 г. заметно большая активность характеризует западную часть хр. Гаккеля, где 13 февраля в 02^h21^m произошло единственное в этом году событие с $m_b(\text{ISC})=5.0$. Ни одного землетрясения не отмечено на протяженном участке хребта между 80°E и 120°E.

Землетрясения 26 апреля 03^h40^m с $ML(\text{NAO})=2.2$, 11 мая 10^h33^m с $ML(\text{NAO})=3.0$ и 15 августа 14^h24^m с $ML(\text{NAO})=2.2$ произошли в северной части шельфа Баренцева моря между архипелагами Шпицберген и Земля Франца-Иосифа, где и раньше отмечались редкие проявления повышенной сейсмичности. Так, в этом районе 18.02.1948 г. и 22.11.1948 г. имели место два землетрясения с магнитудами $MS(\text{MOS})$, равными 6.3 и 5.2 соответственно. События с магнитудами $m_b(\text{ISC})$, равными 4.3 и 4.7, отмечались 13.03.1967 г. и 14.03.1967 г.; с $m_b=4.6$ – 25.06.1975 г.; с $m_b=4.3$ – 26.04.1994 г. [5].

Одно слабое событие с магнитудой $ML(\text{NAO})=2.6$, записанное всего двумя далекими станциями, произошло 8 октября в 23^h07^m на Карском побережье северного острова Новой Земли. Ранее, в районе пролива Маточкин Шар между северным и южным островами Новой Земли, 15.11.1978 г. имело место землетрясение с $m_b(\text{NEIC})=4.3$, а 01.08.1986 г. – с $m_b(\text{ISC})=4.8$ [5].

В распределении событий по времени суток (рис. 4) отмечается максимум, попадающий на 0^h–1^h по Гринвичскому времени.

На диаграмме распределения землетрясений по дням недели (рис. 5) некоторое увеличение приходится на среду и четверг.

Фокальные механизмы определены для четырех землетрясений: 25 января в 14^h45^m с $MS=4.0$, 13 февраля в 02^h21^m с $MS=4.5$, 14 июня в 19^h33^m с $MS=4.2$ и 26 сентября в 04^h35^m с $MS=4.8$ [13]. Все решения дали режим нормального сброса (рис. 6). Простирание оси T , по определениям HRVD, субортогонально оси хр. Гаккеля. Определения ZUR-RMT дали по этому параметру значения, которые меньше на 20–40° относительно HRVD [5].

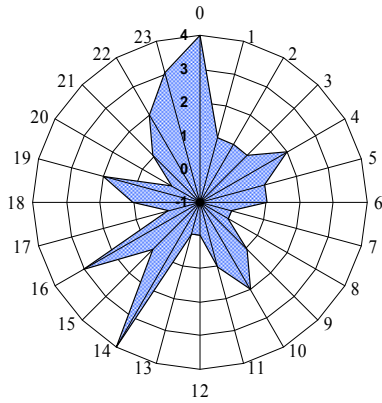


Рис. 4. Распределение землетрясений Арктического бассейна по часам суток в 2003 г.

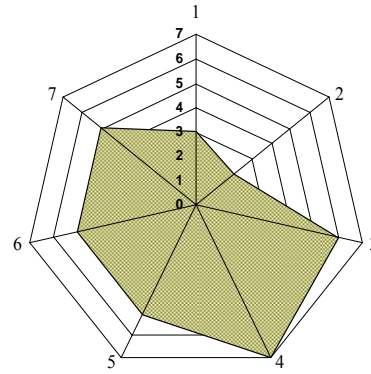


Рис. 5. Распределение землетрясений Арктического бассейна по дням недели в 2003 г.

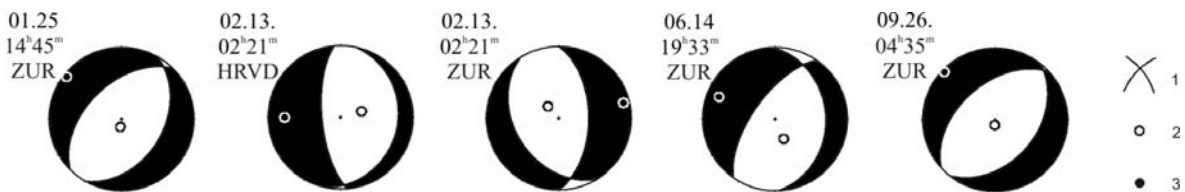


Рис. 6. Стереогаммы механизмов очагов четырех землетрясений 25 января в 14^h45^m с $M_S=4.0$, 13 февраля в 02^h21^m с $M_S=4.5$, 14 июня в 19^h33^m с $M_S=4.2$, 26 сентября в 04^h35^m с $M_S=4.8$ в проекции нижней полусферы

1 – нодальные линии; 2, 3 – оси главных напряжений сжатия и растяжения соответственно; зачернена область волн сжатия.

Л и т е р а т у р а

1. **Аветисов Г.П.** Арктический бассейн // Землетрясения Северной Евразии, 2002 г. – Обнинск: ГС РАН, 2008. – С. 265–266.
2. **Аветисов Г.П.** Арктический бассейн // Землетрясения Северной Евразии в 2001 году. – Обнинск: ГС РАН, 2007. – С. 248–251.
3. **Аветисов Г.П.** Арктический бассейн за 1990–1994 гг. // Землетрясения Северной Евразии в 1994 году. – М.: ГС РАН, 2000. – С. 117–121.
4. **Сейсмологический бюллетень (ежедекадный) за 2003 год** / Отв. ред. О.Е. Старовойт. – Обнинск: ГС РАН, 2003–2004.
5. **Bulletin of the International Seismological Centre for 2003.** – Berkshire: ISC, 2005–2006.
6. **Аветисов Г.П., Винник А.А., Копылова А.В.** Модернизированный банк арктических сейсмологических данных // Российский геофизический журнал. – 2001. – № 23–24. – С. 42–48.
7. **Аветисов Г.П. (сост.)**. Каталог землетрясений Арктического бассейна за 2003 год. (См. Приложение к наст. сб. на CD).
8. **Касахара К.** Механика землетрясений. – М.: Мир, 1985. – С. 25.
9. **Sykes L.R.** The seismicity of the Arctic // Bull. Seismol. Soc. Am. – 1965. – 55. – № 2. – P. 519–536.
10. **Карасик А.М.** Магнитные аномалии хребта Гаккеля и происхождение Евразийского суббассейна Северного Ледовитого океана // Геофизические методы разведки в Арктике. – Ленинград: НИИГА, 1968. – Вып. 5. – С. 8–19.
11. **The Arctic Ocean region** / The Geology of North America, (edited by Grantz A., Johnson L. and Sweeney J.F.). – Boulder: The Geological Society of America, 1990. – L. – 644 p.
12. **Аветисов Г.П.** Сейсмоактивные зоны Арктики. – СПб: ВНИИОкеангеология, 1996. – 185 с.
13. **Аветисов Г.П. (сост.)**. Каталог механизмов очагов землетрясений Арктического бассейна за 2003 год. (См. Приложение к наст. сб. на CD).