

АРКТИЧЕСКИЙ БАССЕЙН

Г.П. Аветисов

ВНИИ геологии и минеральных ресурсов Мирового океана Министерства природных ресурсов Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, gpavet@mail.ru

Рассматриваются землетрясения, попадающие в рамки девятиугольника со следующими 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.** $\varphi=74^\circ\text{N}$, $\lambda=168^\circ\text{W}$; **10.** Северный полюс. В этих пределах в 2010 г. не работало ни одной сейсмической станции, поэтому, как и в прошлые годы [1], представляемая информация о землетрясениях получена исключительно по данным мировой сети [2, 3], вводимым последовательно в Банк арктических сейсмологических данных (АРС), структура которого описана в [4].

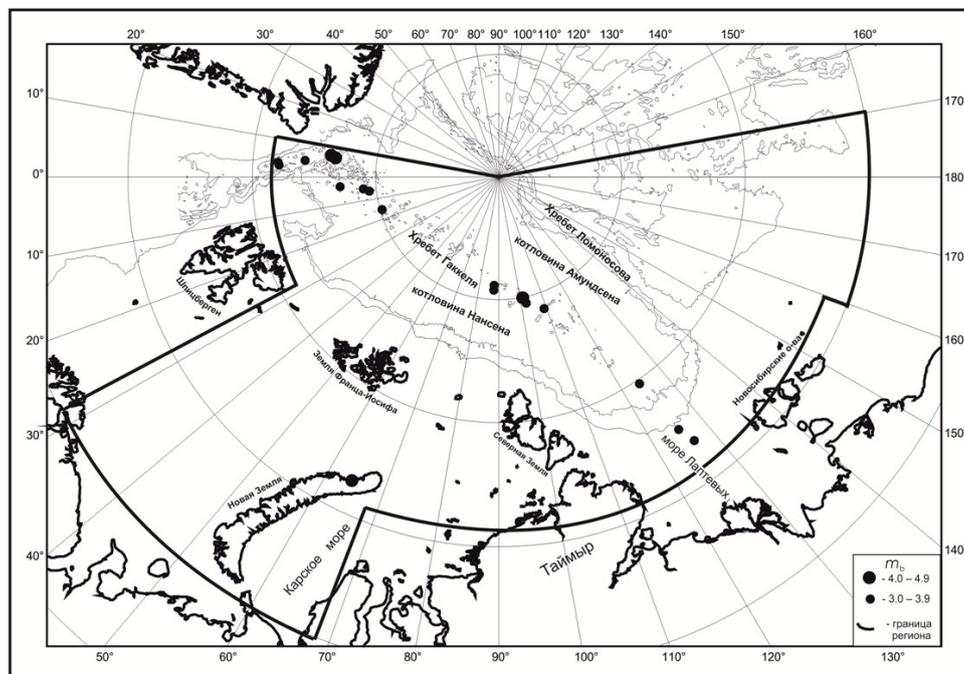


Рис. 1. Карта эпицентров Арктического бассейна за 2010 г.

Всего в течение 2010 г. мировой сетью в пределах указанного региона зарегистрировано 18 землетрясений, 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), NAO (ML).

Как показано в [1] и подтверждено в [5], представительными для данного региона являются землетрясения, начиная с $m_b \geq 4.5$.

Картина распределения эпицентров в 2010 г. типична для данного района Арктики (рис. 1, [6]). Почти все землетрясения (17 из 18) связаны с сейсмоактивной зоной, протягивающейся через глубоководную часть Арктического бассейна и внедряющейся на шельф моря Лаптевых. Указанная зона является фрагментом глобального сейсмического пояса, трассирующего дивергентные границы литосферных плит. В глубоководной части Северного Ледовитого океана она приурочена к гребню подводного хребта Гаккеля, являющегося продольной осью Евразийского суббассейна. По ней проходит граница Евразийской и Североамериканской литосферных плит [7–10].

Уровень сейсмической активности в 2010 г. один из наиболее низких за последние 21 год (табл.1). Не отмечено ни одного землетрясения с магнитудой 5.0 и выше.

Таблица 1. Годовые числа землетрясений разных магнитуд m_b и суммарной выделенной сейсмической энергии ΣE в Арктическом бассейне за 1990–2010 гг.

Год	m_b						N_Σ	$\Sigma E,$ $10^{11} \cdot \text{Дж}$
	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
2004	11	10	10	2	1		34	11
2005	11	28	10	10	3	1	63	101
2006	7	6	9	1	2		25	2.8
2007	2	17	3				22	0.08
2008	18	31	16	5	2		72	6.2
2009	14	18	5		1	1	39	23.2
2010	4	11	2	1			18	0.18
Сумма	141	328	192	84	23	4	762	298.98
Сумма (без мая)	111	211	116	59	20	4	521	277.78
Среднее за 1990–2009 гг.	6.71	15.62	9.14	4.00	1.10	0.19	36.29	14.24
Среднее без мая 1999 г.	5.29	10.04	5.52	2.81	0.95	0.19	24.81	13.23

Половина землетрясений произошли в западной, припицбергенской части хребта Гаккеля (рис. 1), пять – в его центральной части, три – в зоне перехода от Евразийского суббассейна к шельфу моря Лаптевых, и лишь одно событие с $M_s=3.5$, $m_b=4.7$ – вне сейсмоактивной зоны через глубоководную часть Арктического бассейна. Оно зарегистрировано 11 октября в 22^h46^m в пределах баренцевского побережья северного острова архипелага Новая Земля с координатами $\varphi=76.30^\circ\text{N}$, $\lambda=64.26^\circ\text{E}$, $h=19 \text{ км}$, $h_{\text{гР}}=16 \text{ км}$ [6].

По землетрясениям 2010 г. в Арктическом бассейне нет решений фокального механизма. Такая ситуация в десятилетии, с 2001 г. по 2010 г., зафиксирована лишь в 2007 г. [11], тогда как в остальные восемь лет такие решения были с максимальным их числом $N_{\text{max}}=13$ в 2005 г. [12, 13] и минимальным $N_{\text{min}}=1$ – в 2001 г. [5, 14].

Распределение годовых чисел землетрясений и выделенной сейсмической энергии за период 1990–2010 гг. представлено в табл. 1 и на рис. 2.

Энергия E рассчитывалась по формуле К. Касахара [15]:

$$\lg E, \text{ эрг} = 5.8 + 2.4 m_b,$$

в которой использовались значения m_b (ISC).

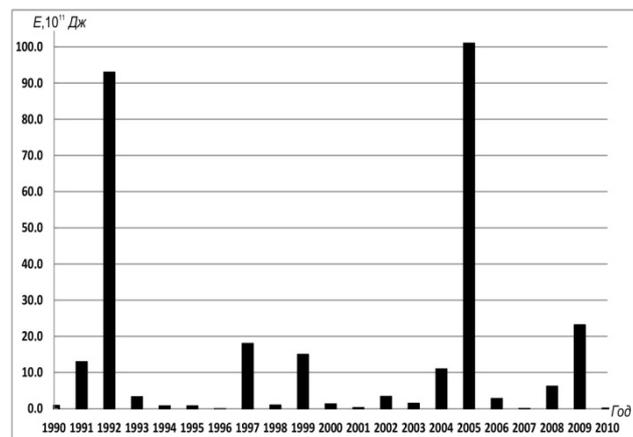


Рис. 2. Годовые значения сейсмической энергии в Арктическом бассейне за 1990–2010 гг.

В распределении событий по времени суток (рис. 3) и по дням недели (рис. 4) явных закономерностей, как и ранее [16, 17], не обнаруживается.

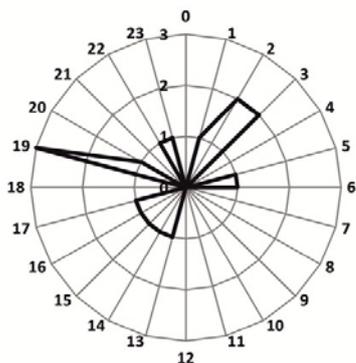


Рис. 3. Распределение землетрясений 2010 г. по часам суток



Рис. 4. Распределение землетрясений 2010 г. по дням недели

Л и т е р а т у р а

1. Аветисов Г.П. Арктический бассейн за 1990–1994 гг. // Землетрясения Северной Евразии в 1994 году. – М.: ГС РАН, 2000. – С. 117–121.
2. Сейсмологический бюллетень (ежедекадный) за 2010 год / Отв. ред. О.Е. Старовойт. – Обнинск: ГС РАН, 2010–2011. – URL: ftp://ftp.gsras.ru/pub/Teleseismic_bulletin/2010.
3. International Seismological Centre, On-line Bulletin, Internatl. Seis. Cent., Thatcham, United Kingdom, 2013. – URL: <http://www.isc.ac.uk/iscbulletin/search/bulletin/>.
4. Аветисов Г.П., Винник А.А., Копылова А.В. Модернизированный банк арктических сейсмологических данных // Российский геофизический журнал. – 2001. – №№ 23–24. – С. 42–48.
5. Аветисов Г.П. Арктический бассейн за 2001 год // Землетрясения Северной Евразии в 2001 году. – Обнинск: ГС РАН, 2007. – С. 248–251.
6. Аветисов Г.П. (сост.). Каталог землетрясений Арктического бассейна за 2010 г. (См. Приложение к наст. сб. на CD).
7. Sykes L.R. The seismicity of the Arctic // Bull. Seismol. Soc. Am. – 1965. – 55. – N 2. – P. 519–536.
8. 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.
9. The Arctic Ocean region / The Geology of North America (edited by Grantz A., Johnson L. and Sweeney J.F.) // The Geological Society of America. – 1990. – L. – 644 p.
10. Аветисов Г.П. Сейсмоактивные зоны Арктики. – СПб: ВНИИОкеангеологии, 1996. – 185 с.
11. Аветисов Г.П., Жолондз А.С. Арктический бассейн // Землетрясения Северной Евразии, 2007 год. – Обнинск: ГС РАН, 2013. – С. 258–261.
12. Аветисов Г.П. Арктический бассейн // Землетрясения Северной Евразии, 2005 год. – Обнинск: ГС РАН, 2011. – С. 290–295.
13. Аветисов Г.П. (сост.). Каталог механизмов очагов землетрясений Арктического бассейна за 2005 год (N=13) // Землетрясения Северной Евразии, 2005 год. – Обнинск: ГС РАН, 2011. – (На CD).
14. Аветисов Г.П. (сост.). Арктический бассейн // Землетрясения Северной Евразии в 2001 году. – Обнинск: ГС РАН, 2007. – (На CD)
15. Касахара К. Механика землетрясений. – М.: Мир, 1985. – С. 25.
16. Аветисов Г.П., Жолондз А.С. Арктический бассейн // Землетрясения Северной Евразии, 2008 год. – Обнинск: ГС РАН, 2014 год. – С. 254–258.
17. Аветисов Г.П., Жолондз А.С. Арктический бассейн // Землетрясения Северной Евразии, 2009 год. – Обнинск: ГС РАН, 2015 год. – С. 225–228.