

ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКАЯ ПЛАТФОРМА, УРАЛ и ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ:

УДК 550.348.098.64 (470.21)

ВОСТОЧНАЯ ЧАСТЬ БАЛТИЙСКОГО ЩИТА

С.В. Баранов, С.И. Петров

Кольский филиал ГС РАН, г. Апатиты, bars@krsc.ru

В 2006 г. сеть сейсмических станций Кольского филиала (КФ) ГС РАН (рис. 1) состояла из сейсмической группы АРО (Апатитский ARRAY) в 17 км от г. Апатиты, аналоговой трехкомпонентной сейсмостанции АРА («Апатиты») в г. Апатиты, цифровой трехкомпонентной широкополосной сейсмостанции АРА в г. Апатиты, а также двух сейсмических станций «Баренцбург-А» (BRBA) и «Баренцбург-Б» (BRBB) на архипелаге Шпицберген. Кроме того, в режиме опытной эксплуатации работала трехкомпонентная сейсмическая станция VID в пос. Видяево с 23 мая по 13 ноября (табл. 1). Две цифровые короткопериодные станции в Хибинском массиве (GFR – на Кировском руднике и RASV – на руднике Расвумчорр), находившиеся в опытной эксплуатации с 2000 и 2001 гг. соответственно, были закрыты 15.09.2005 г. (табл. 1). При обработке привлекались данные цифровой станции «Ловозеро» – LVZ, входящей в сеть OBN.



Рис. 1. Сеть сейсмических станций Кольского филиала ГС РАН в 2006 г.

Таблица 1. Сведения по сейсмическим станциям КФ ГС РАН в 2006 г.

№	Станция				Координаты			Тип грунтов
	Название	Код станции	Дата открытия	Дата закрытия	φ, N	λ, E	h, м	
1	Апатиты Apatity	ARA	01.07.1956.		67°34'08" 67.569	33°24'18" 33.405	182	метагаббро-диабазы
2	Апатитская группа Apatity Array	АРАО	01.10.1992		67.606	32.992	240	метагаббро
3	Баренцбург-А Barentsburg-A	BRBA	01.01.2001		78°03'32" 78.059	14°13'05" 14.217	58	скальные метаосадочные породы
4	Баренцбург-Б Barentsburg-B	BRBB	01.01.2001		78°05'38" 78.094	14°12'29" 14.208	80	скальные метаосадочные породы
5	Хибины (Кировский рудник) Khibiny-GFR	GFR	11.01.2000	15.09.2006	67°39'58" 67.666	33°44'13" 33.734	380	скальные нефелиновые сиениты
6	Хибины (Расвумчорр)	RASV	01.01.2001	15.09.2006	67°38'28" 67.641	33°47'53" 33.798	420	скальные нефелиновые сиениты
7	Видяево		23.05.2006	13.11.2006	69°19'14"	32°48'08"	6	скальные пироксениты

Технические данные цифровых станций приведены в табл. 2.

Таблица 2. Данные об аппаратуре цифровых станций Кольского филиала ГС РАН в 2005 г.

Название станции	Тип АЦП и сейсмометра	Перечень каналов	Частотный диапазон, Гц	Частота опроса данных, Гц	Разрядность АЦП	Чувствительность, велосигграф, отсчет/(м/с)
Апатиты	Guralp+CMG-3T	BH (N, E, Z) v	0.01–16	40	16	$3.28 \cdot 10^8$
Апатитская группа	GEOTECH+S-500	9*S (Z)v	1–16	40	16	$1.47 \cdot 10^{10}$
		BH (N, E, Z) v	1–32	80	16	$1.47 \cdot 10^{10}$
Баренцбург-А	GeoSIG+GBV-316W	SH (N, E, Z) v	1–50	100	16	$3.6 \cdot 10^6$
Баренцбург-В	GeoSIG+GBV-316W	SH (N, E, Z) v	1–50	100	16	$3.6 \cdot 10^6$
Хибины-GFR	GeoSIG+GBV-316W	SH (N, E, Z) v	1–50	100	16	$3.6 \cdot 10^6$
Хибины Rasv	GeoSIG+GBV-316W	SH (N, E, Z) v	1–50	100	16	$3.6 \cdot 10^6$
Видяево-VID	Guralp+CMG-3T	BH (N, E, Z) v	0.01–16	40	16	$3.28 \cdot 10^8$

В течение 2006 г. станцией «Апатиты» и группой «ARRAY» было обнаружено и слочировано 1231 сейсмическое событие, из которых лишь 38 были уверенно идентифицированы как природные землетрясения, и еще по 12 событиям вероятность подобной диагностики признана допустимой (рис. 2); все остальные сигналы имеют техногенную природу. Классификация событий проведена по схеме, описанной в [1].

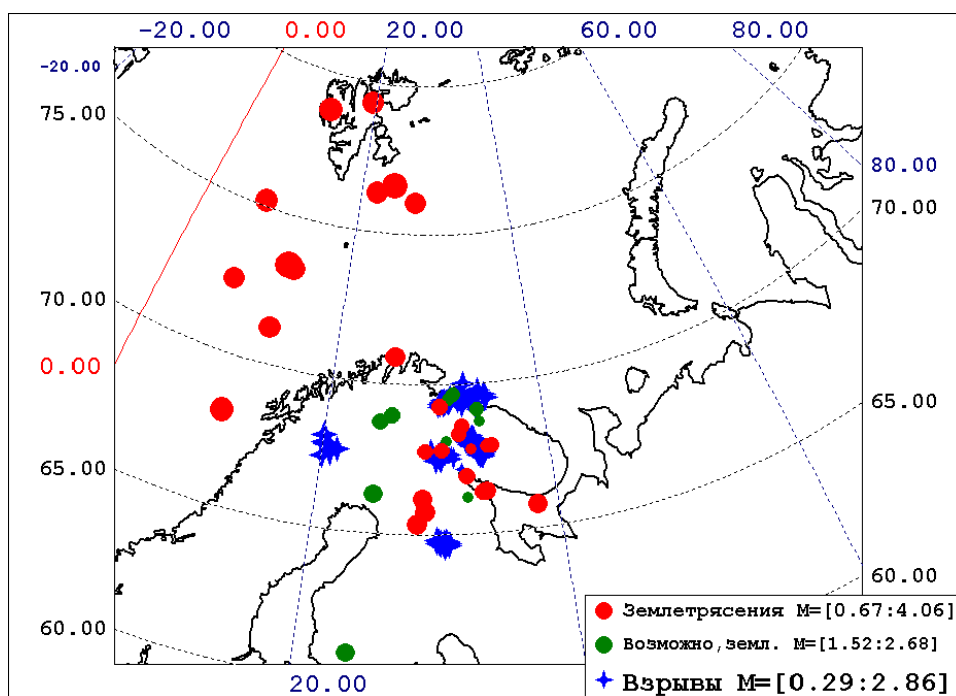


Рис 2. Результаты мониторинга сейсмичности Евро-Арктического региона станциями КФ ГС РАН в 2006 г.

На территории Мурманской области и в прилегающих районах Карелии, Архангельской области, Финляндии и Норвегии достоверно зарегистрировано 24 слабых землетрясения, природа 10 событий осталась не идентифицированной и они отнесены в условную группу «претендентов» на землетрясения естественного происхождения или «ВЗ – возможно землетрясение» (табл. 3, рис. 3).

Самое сильное ($ML=2.6$) сейсмическое событие зарегистрировано 21 мая в 18^h15^m на приграничной территории провинции Оулу в Финляндии. Однако это событие не может быть с уверенностью идентифицировано как землетрясение ввиду низкого отношения амплитуд S/P , более характерного для взрывов.

Таблица 3. Достоверно установленные землетрясения в Мурманской области и сопредельных провинциях Финляндии и Норвегии в 2006 г.

№	Дата, д м	t_0 , ч мин с	Эпицентр		ML	K	№	Дата, д м	t_0 , ч мин с	Эпицентр		ML	K
			φ°, N	λ°, E						φ°, N	λ°, E		
1	22.01	06 40 14	67.922	34.691	1.15	4.49	13	31.03	10 21 16	66.366	33.913	1.74	5.66
2	23.01	10 20 05	67.904	34.688	0.99	4.17	14	07.04	14 32 51	66.195	28.94	2.46	7.06
3	05.02	21 12 40	67.911	34.816	1.03	4.25	15	16.04	05 43 32	67.797	30.579	1.57	5.32
4	05.02	22 01 29	67.895	34.723	0.89	3.96	16	18.05	13 44 37	66.399	34.284	2.07	6.30
5	05.02	23 18 17	67.913	34.722	0.96	4.11	17	07.06	10 36 31	70.889	26.033	2.48	7.10
6	06.02	05 17 17	67.94	34.713	0.85	3.88	18	06.07	07 38 31	65.766	29.116	2.57	7.27
7	06.02	05 35 57	67.881	34.782	0.94	4.07	19	23.07	01 32 09	65.787	38.307	2.42	6.98
8	06.02	06 00 35	67.918	34.807	0.99	4.17	20	26.07	10 24 09	68.61	32.401	1.5	5.18
9	09.02	07 27 48	65.336	28.474	2.53	7.19	21	22.08	01 18 58	67.767	29.116	1.56	5.30
10	18.02	08 10 05	66.916	32.67	1.8	5.77	22	25.09	10 42 38	68.325	32.147	1.47	5.12
11	18.03	11 45 13	67.898	34.571	1.08	4.35	23	22.10	05 18 23	67.916	34.968	1.51	5.20
12	28.03	02 09 16	69.263	30.491	1.71	5.60	24	20.12	18 59 45	67.827	33.196	0.67	3.52

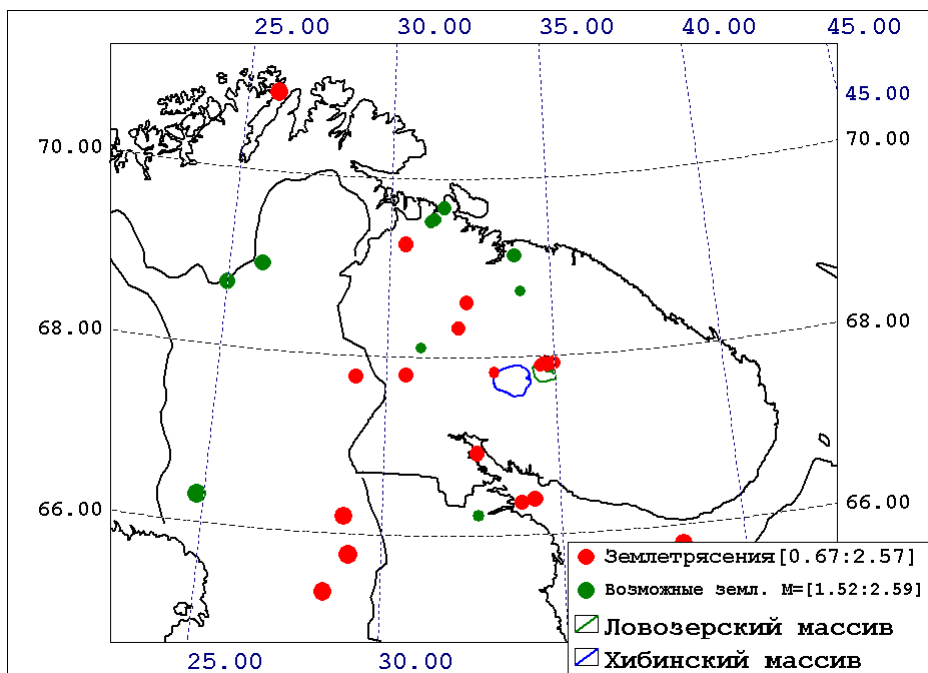


Рис. 3. Землетрясения в Мурманской области и на соседних территориях.

Три достоверно установленные землетрясения, произошедшие 7 апреля в 14^h32^m, 7 июня в 10^h36^m и 6 июля в 07^h38^m в пределах Северной Финляндии с магнитудами $ML=2.5$, 2.5 и 2.6 соответственно [2], приурочены к Куусамо-Порьегубской сейсмогенной зоне, сохраняющей относительно высокую активность в течение всего 50-летнего цикла инструментального мониторинга сейсмичности региона. Именно в этой зоне 15.09.2000 г. было зафиксировано одно из самых сильных ($ML=4.0$) землетрясений в континентальной части Баренц региона [3].

Кандалакшская сейсмогенная зона проявляла в 2006 г. умеренную активность – здесь зарегистрировано четыре землетрясения с магнитудами 1.8–2.4: 18 февраля в 08^h10^m с $ML=1.8$, 31 марта в 10^h21^m с $ML=1.7$, 18 мая в 13^h44^m с $ML=2.1$ и 23 июля в 01^h32^m с $ML=2.4$ [2].

Землетрясение с $ML=2.5$ произошло 7 июня в 10^h36^m в Северной Норвегии, на западном фланге Финнмаркско-Мурманской сейсмогенной зоны, которая в последние пять лет находилась в почти полном покое (последнее землетрясение с $ML=2.3$ в ней было отмечено 28.10.1996 г. [4]). Сейсмичность Мурманской ветви зоны охарактеризовать сложно ввиду огромного количества техногенных событий, которые сложно отличить от землетрясений. В качестве претендентов на землетрясения здесь выделено шесть сейсмических событий с магнитудами 1.5–1.9, зарегистрированные 8 февраля в 15^h03^m с $ML=1.5$, 24 мая в 13^h41^m с $ML=1.9$,

22 мая в 16^h10^m с $ML=1.8$, 8 июня в 12^h45^m с $ML=1.9$, 20 июня в 01^h10^m с $ML=1.5$ и 27 июня в 15^h41^m с $ML=1.8$ [2], т.е. пять из них с очень близкими временами в очаге, что склоняет в сторону их техногенного происхождения.

В Ловозерском массиве происходили многочисленные слабые сейсмические события, по-видимому, связанные с деятельностью рудника «Карнасурт». Магнитуда самого сильного толчка 22 октября в 05^h18^m достигла $ML=1.5$, для остальных – $ML<1.0$, что находится у порога срабатывания автоматического детектора.

Сейсмичность Хибинского массива в 2006 г. можно оценить как очень слабую. Вне пределов рудников здесь 20 декабря в 18^h59^m произошло одно землетрясение с $ML=0.7$ (табл. 3).

Л и т е р а т у р а

1. Коломиец А.С., Петров С.И. Восточная часть Балтийского щита // Землетрясения Северной Евразии в 1995 году. – М.: ГС РАН, 2001. – С. 140–142.
2. Баранов С.В., Петров С.И., Нахшина Л.П. (отв. сост.). Каталог землетрясений Балтийского щита за 2006 г. ($N=24$). (См. Приложение к наст. сб. на CD).
3. Баранов С.В., Петров С.И., Нахшина Л.П. (отв. сост.). Каталог землетрясений Восточной части Балтийского щита за 2000 год ($N=23$) // Землетрясения Северной Евразии в 2000 году. – Обнинск: ГС РАН, 2006. – (На CD).
4. Коломиец А.С., Нахшина Л.П. (отв. сост.). Каталог землетрясений Балтийского щита за 1996 год ($N=19$) // Землетрясения Северной Евразии в 1996 году. – М.: ГС РАН, 2002. – С. 348.