

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

Сеть сейсмических станций Кольского регионального сейсмологического центра (КРСЦ) ГС РАН в 2004 г. состояла из станций «Апатиты» (АРА), «Апатитский Аргау» (АР0), «Хибины» (GFR, RASV), «Баренцбург» (BRBA, BRBB), «Мончегорск» (MON), «Заполярный» (ZAP) (рис. 1). Из них станции «Хибины», «Баренцбург», «Мончегорск» и «Заполярный» находились, как и ранее [1], в опытной эксплуатации.

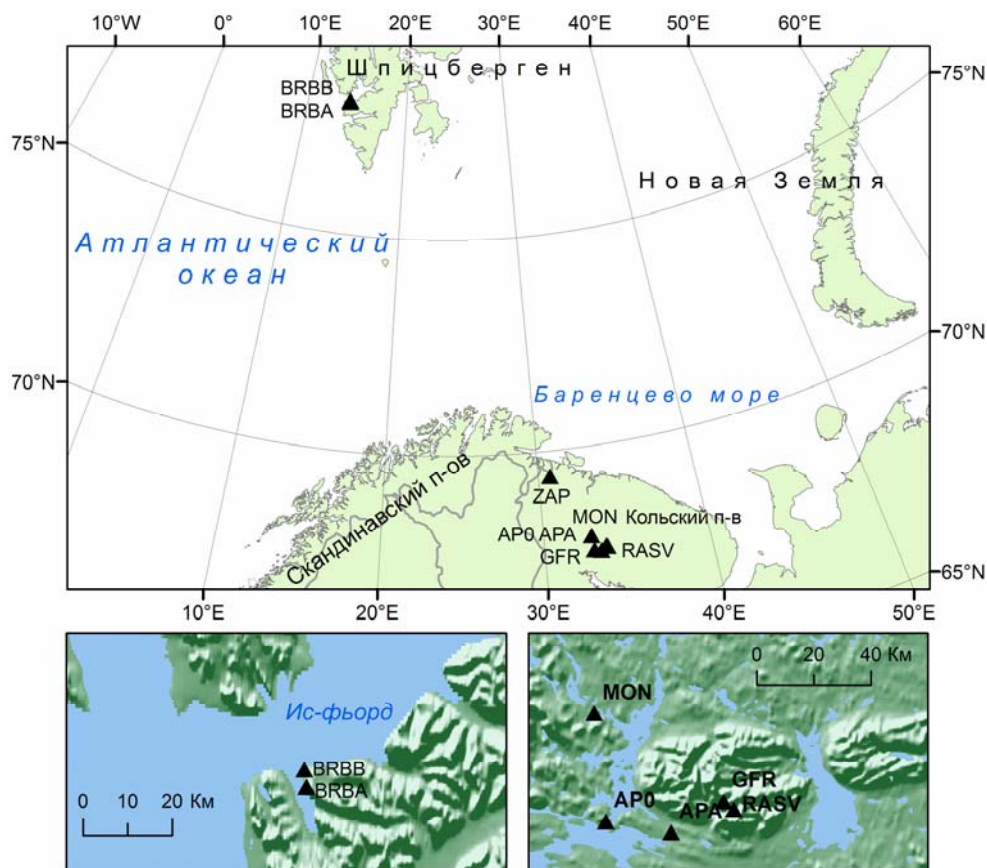


Рис. 1. Сеть сейсмических станций КРСЦ в 2004 г.

Технические характеристики сейсмических станций КРСЦ, работавших в 2004 г., приведены в табл. 1, 2.

Как указано в [2], наблюдения аналоговой аппаратурой осуществлялись на станции «Апатиты», оборудованной короткопериодными (СКМ-3) и длиннопериодными (СКД) сейсмометрами с гальванометрической регистрацией.

1. Канал А: СКМ-3+ГК-7М с максимальным увеличением $V_{\max}=54700$ в полосе пропускания 0.5–0.8 с по уровню $0.9V_{\max}$, скорость развертки 60 мм/мин.

2. Канал С: СКД+ГК-7М с максимальным увеличением $V_{\max}=1040$ в полосе пропускания 0.2–19 с по уровню $0.9V_{\max}$, скорость развертки 30 мм/мин и канал пониженной чувствительности СКД+ГК-7М (Z) с максимальным увеличением $V_{\max}=100$ в полосе пропускания 0.2–18 с.

Продолжалась непрерывная работа Апатитской цифровой длиннопериодной сейсмической станции CMG-3T (датчики Guralp) и Апатитской сейсмической группы (ARRAY) из 11 короткопериодных датчиков S-500. Сбоев в работе станции «Апатиты» не было, за исключением кратковременных перерывов в работе из-за плановых отключений электроэнергии, что не влекло за собой потерь в регистрируемой информации.

Таблица 1. Сейсмические станции КФ ГС РАН, действовавшие в 2004 г., и параметры аппаратуры с аналоговой записью

№	Станция		Дата открытия	Дата закрытия	Координаты			Аппаратура			
	Название	Код межд.			φ°, N	λ°, E	h _y , м	Тип прибора	Комп- нента	V _{max}	ΔT _{max} , с
1	Апатиты	АРА	01.07.1956		67.569	33.405	182	СКМ-3	Z	54700	0.50–0.80
								СКД	N, E, Z	1040	0.20–19
			01.10.1992					КПЧ	Z	100	0.20–19
								Guralp+CMG-3T – цифровая станция			
2	Апатитская группа	АРА0	01.10.1992		67.603	32.994	240	GEOTECH+S-500 – цифровая станция			
3	Баренцбург Varentsburg	BRBA	01.01.2001		78.059	14.217	58	GeoSIG+GBV-316W – цифровая станция			
4	Баренцбург Varentsburg	BRBB	01.01.2001		78.093	14.208	80	GeoSIG+GBV-316W – цифровая станция			
5	Хибины	нет	11.01.2000		67.666	33.734	380	GeoSIG+GBV-316W – цифровая станция			
6	Мончегорск	MON	01.01.2002	27.05.04	67.942	32.921		GeoSIG+GBV-316W – цифровая станция			
7	Заполярный	ZAP	01.01.2002	12.07.04	69.420	307		GeoSIG+GBV-316W – цифровая станция			

Таблица 2. Данные об аппаратуре цифровых станций КФ ГС РАН в 2004 г.

Название станции	Тип АЦП и сейсмометра	Перечень каналов	Частотный диапазон, Гц	Частота опроса данных, Гц	Разрядность АЦП	Чувствительность, велосиграф, 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	S(N, E, Z) v	1–50	100	16	$3.6 \cdot 10^6$
Баренцбург В	GeoSIG+GBV-316W	S(N, E, Z) v	1–50	100	16	$3.6 \cdot 10^6$
Хибины	GeoSIG+GBV-316W	S(N, E, Z) v	1–50	100	16	$3.6 \cdot 10^6$
Мончегорск	GeoSIG+GBV-316W	S(N, E, Z) v	1–50	100	16	$3.6 \cdot 10^6$
Заполярный	GeoSIG+GBV-316W	S(N, E, Z) v	1–50	100	16	$3.6 \cdot 10^6$

Станция «Амдерма» не работала из-за частых поломок кабельной линии электроснабжения. В мае 2004 г. кабельная линия окончательно вышла из строя, что требовало полной замены и, соответственно, больших финансовых вложений. В этой связи было принято решение о закрытии станции. В сентябре 2004 г. оборудование станции «Амдерма» было демонтировано и вывезено в г. Апатиты.

Продолжалась эксплуатация трехкомпонентных цифровых станций GBV-316В, установленных КРСЦ в 2001–2002 гг. в Хибинском массиве (на Кировском (GFR) и Расвумчоррском рудниках (RASV)), а также в гг. Мончегорск (MON), Заполярный (ZAP) и на архипелаге Шпицберген (рис. 1).

Обработка аналоговых данных велась ежедневно, по ним составлялся бюллетень телесейсмических событий. Отдельно велся бюллетень региональных сейсмических событий и взрывов. Всего за 2004 г. получено и обработано 1098 аналоговых сейсмограмм. Данные цифровых

станций сейсмической группы «ARRAY» поступали в реальном времени в КРСЦ, где происходила их дальнейшая обработка (автоматическое детектирование и локация сейсмических событий, а также полное сохранение всей поступающей информации). Некоторые сбои в работе сейсмической группы в период с 22 ноября по 11 декабря были вызваны выходом из строя силового кабеля, который был заменен временной линией. Сейсмическая информация цифровых станций GBV-316В (в опытной эксплуатации) записывалась на диск МОД и регулярно поступала в центр обработки данных. Полученные с сейсмических станций цифровые данные записываются и хранятся на компакт-дисках. За 2004 г. было записано 350 дисков CD-ROM.

Определение координат эпицентров региональных событий осуществлялось по данным записей цифровой аппаратурой с помощью оригинальной программы обработки данных «EL». Замеры, необходимые для определения магнитуд местных землетрясений, осуществлялись по аналоговым данным, для удаленных привлекались дополнительно данные норвежских станций. Большое внимание было уделено совершенствованию программного обеспечения систем сбора и обработки сейсмической информации, а также развитию методов ручного, полуавтоматического и автоматического детектирования и локации сейсмических событий.

По результатам наблюдений в 2004 г., сейсмическая активность на исследуемой территории (рис. 2) оценивается как слабая.

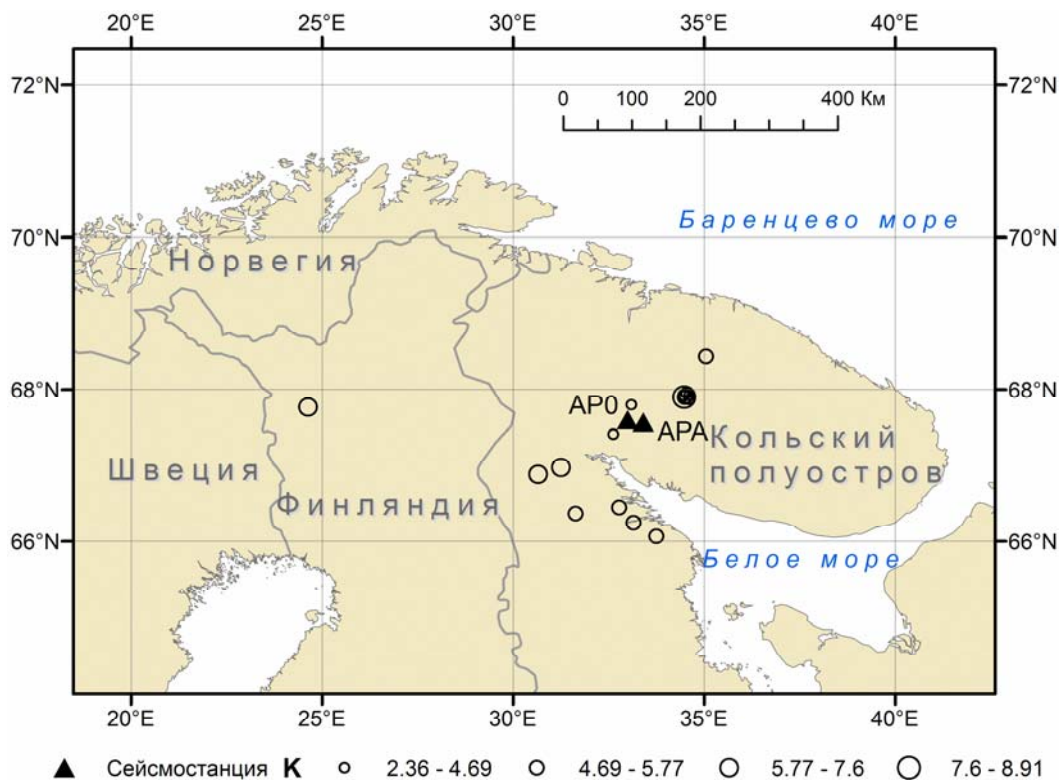


Рис. 2. Карта эпицентров землетрясений, зарегистрированных в 2004 г. мониторинговой системой КРСЦ ГС РАН в г. Апатиты

На Кольском полуострове зарегистрировано 16 событий (рис. 3), идентифицированных как природные землетрясения. Из них девять событий произошло в Ловозерском горном массиве, пять – в районе Кандалакшского залива, одно – северо-восточнее Хибин и одно – к югу от г. Мончегорска. Оставшиеся события локализованы за пределами Кольского полуострова (рис. 3).

Максимальное землетрясение в Ловозерском массиве произошло 3 октября в 20^h59^m с $M_L=3.1$, максимальное – к востоку от Кандалакшского залива – 16 апреля в 20^h16^m с $M_L=2.7$ [3]. Магнитуды остальных событий колеблются в пределах 0.1–2.2. Значения энергетических классов K в [3] – расчетные, с использованием схемы А.С. Коломийца [4]. Суммарная годовая энергия составила $\Sigma E=3.0 \cdot 10^8$ Дж.

Л и т е р а т у р а

1. **Кременецкая Е.О., Петров С.И., Асминг В.Э., Виноградов Ю.А. Баранов С.В., Коломиец А.С., Нахшина Л.П.** О сейсмических наблюдениях Кольского регионального сейсмологического центра ГС РАН за 2003 год (Отчет за 2003 г.). – Обнинск: Фонды ГС РАН, 2004. – 71 с.
2. **Виноградов А.Н., Виноградов Ю.А., Петров С.И., Асминг В.Э., Баранов С.В., Нахшина Л.П.** О сейсмических наблюдениях Кольского регионального сейсмологического центра ГС РАН за 2004 год (Отчет за 2004 г.). – Обнинск: Фонды ГС РАН, 2005. – 52 с.
3. **Баранов С.В., Петров С.И., Нахшина Л.П. (отв. сост.).** Каталог землетрясений Восточной части Балтийского Щита за 2004 год. (См. Приложение к наст. сб. на CD).
4. **Коломиец А.С., Петров С.И.** Восточная часть Балтийского Щита // Землетрясения Северной Евразии в 1995 году. – М.: ГС РАН, 2001. – С. 140–142.