

## СЕЙСМИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ В АНТАРКТИДЕ

С.Г. Пойгина

Геофизическая служба РАН, г. Обнинск, [sveta@gstras.ru](mailto:sveta@gstras.ru)

Российская Антарктическая экспедиция (РАЭ) осуществляла свою деятельность в 2006 г. на пяти постоянно действующих антарктических станциях – «Мирный», «Новолазаревская», «Беллинсгаузен», «Прогресс» и «Восток». Работа велась составом 51 РАЭ по полному комплексу программ мониторинга природной среды Антарктики [1]. По результатам работ РАЭ в Государственном научном центре «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт» (ГУ «АНИИ») выпускались электронные ежеквартальные бюллетени «Состояние природной среды Антарктики» [1].

Сейсмические наблюдения в Антарктиде проводились на двух стационарных станциях «Мирный» и «Новолазаревская», входящих в телесеismicкую сеть ГС РАН [2]. На станции «Мирный» наблюдения проводятся с 1956 г., на «Новолазаревской» – с 1962 г. Первая из них – аналоговая, вторая – цифровая [2]. Их координаты и аппаратное оснащение, по сравнению с таковыми в 2003–2005 гг. [3], остались неизменными. В работе 51-й Российской Антарктической экспедиции (РАЭ) принимали участие сейсмологи ГС РАН М.И. Грачёв и В.И. Зайцев. Данные сейсмических наблюдений за 2006 г. опубликованы в бюллетене [4].

Антарктическими сейсмическими станциями выполняются следующие функции:

- мониторинг сильных землетрясений земного шара с магнитудой  $MS > 6$ ;
- регистрация землетрясений на территории вокруг Антарктиды;
- регистрация локальных явлений в Антарктиде, в том числе местных землетрясений и разрывов ледникового покрова.

Оснащение станции «Мирный» представлено набором аналоговой аппаратуры – сейсмометром с высокочувствительным короткопериодным каналом СКМ-3 и среднепериодным сейсмографом СКД с каналом пониженной чувствительности (табл. 1) [3]. На сейсмической станции «Новолазаревская» с 7 июля 1999 г. наблюдения ведутся широкополосным сейсмометром СКД в комплекте с 16-разрядной цифровой сейсмической станцией SDAS (табл. 2) [3], разработанной и изготовленной ГС РАН (г. Обнинск) совместно с научно-производственным объединением «Геотех» [5].

Обработка записей землетрясений на станциях «Мирный» и «Новолазаревская» проводилась в соответствии с методиками [6, 7] и включала в себя выделение вступлений сейсмических волн, определение времени и четкости вступлений, идентификацию сейсмических волн и определение основных параметров землетрясений (времени в очаге, расстояния до эпицентра и магнитуды). Результаты интерпретации заносились в станционные журналы, на основе которых составлялись ежедневные оперативные сводки, отправляемые по телеграфу в Информационно-обрабатывающий центр (ИОЦ) ГС РАН. Эти данные использовались в сводной обработке землетрясений при составлении Сейсмологического бюллетеня [8].

В 2006 г. на станции «Мирный» зарегистрировано 5553 землетрясения и отдельных вступлений, проведена полная обработка с выделением основных фаз и определением основных параметров очага (время в очаге, магнитуда) для 134 землетрясений. Данные этой станции использовались при сводной обработке в ИОЦ ГС РАН 1080 землетрясений, из них 88 – с  $MPSP \geq 6.0$ , в том числе 17 – с  $MPSP \geq 6.5$  [9].

Помимо этого, на станции «Мирный» ежедневно осуществлялось слежение за уровнем микросейсм и выделение по записям короткопериодных колебаний, связанных с разрывами ледникового покрова Антарктиды. Общее число разрывов в 2006 г. составило 1330. Распределение этих событий по месяцам показано на рис. 1.

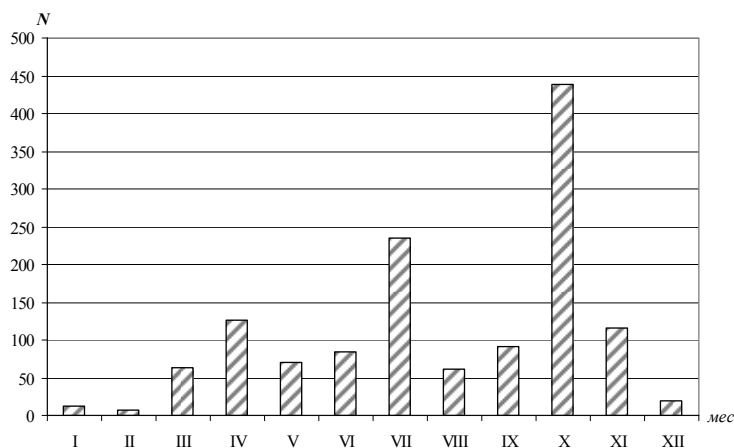


Рис. 1. Распределение числа  $N$  ледовых подвижек по месяцам в 2006 г. по данным станции «Мирный»

На станции «Новолазаревская» в 2006 г. зарегистрировано 1396 землетрясений и отдельных вступлений, проведена полная обработка с выделением основных фаз и определением основных параметров очага (время в очаге, магнитуда) для 719 землетрясений. Данные этой станции использовались при сводной обработке в ИОЦ ГС РАН 496 землетрясений, из них с  $MPSP \geq 6.0$  – 101 событие, в том числе с  $MPSP \geq 6.5$  – 19 событий [9]. Обработывались записи разрывов ледникового покрова, но из-за проблемы их идентификации (частотный состав этих

записей совпадает с частотным составом шумов) они не анализируются.

При обработке землетрясений на станциях координаты эпицентров не определялись, в связи с чем для построения карт (рис. 2 и 3) параметры очагов землетрясений были взяты из Сейсмологического бюллетеня [8] и электронного каталога EDR Геологической службы США NEIC [10]. Только для части событий, зарегистрированных станциями «Мирный» и «Новолазаревская», были найдены аналоги в указанных источниках [8, 10], поэтому на карту Земного шара нанесено всего 1457 эпицентров землетрясений, из них 358 зарегистрированы обеими станциями, 716 – только станцией «Мирный» и 383 – станцией «Новолазаревская».

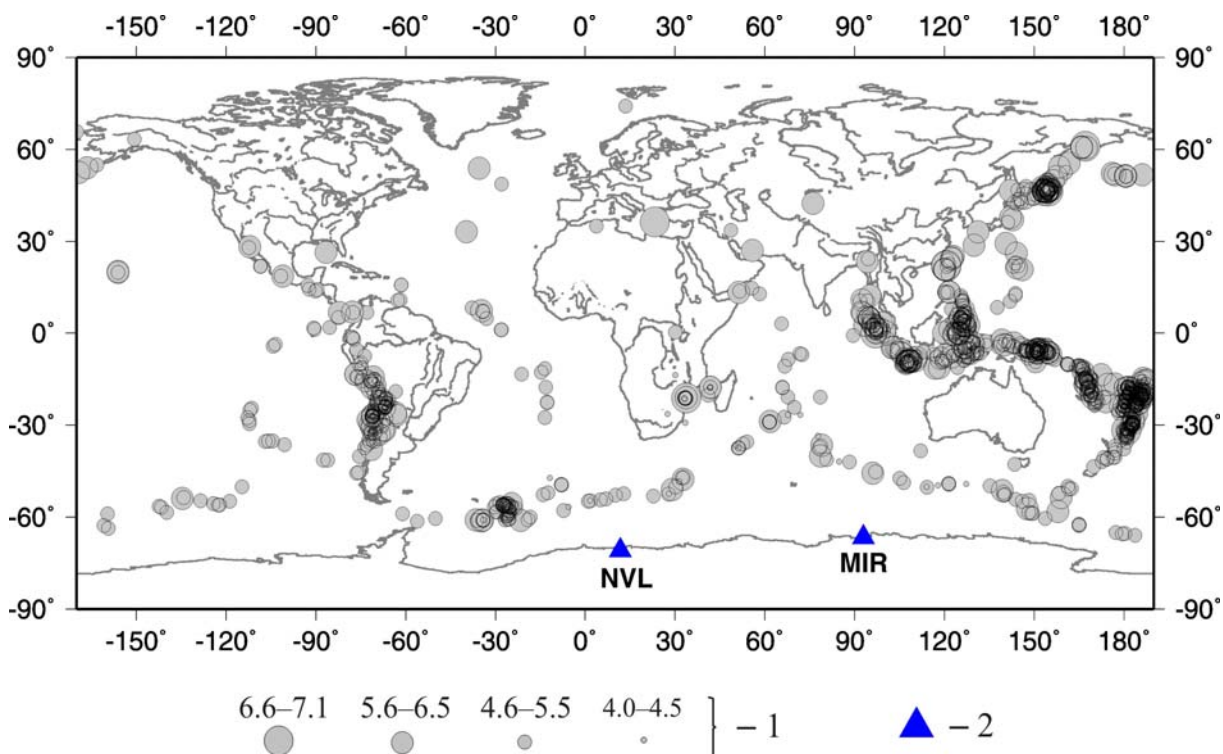


Рис. 2. Карты эпицентров землетрясений, зарегистрированных станциями «Мирный» и «Новолазаревская» в 2006 г. на земном шаре

1 – магнитуда  $MPSP (m_b)$ ; 2 – сейсмическая станция.

Большая часть эпицентров землетрясений, зарегистрированных станциями «Мирный» и «Новолазаревская», находится в Южном полушарии, в районах, входящих в Тихоокеанский сейсмический пояс [11], значительное число – на территории Южной Америки, Южных Сан-

двичевых островов, а также островов Баллени (рис. 3) [9]. В районе сейсмического пояса Антарктиды в 2006 г. на станции «Мирный» зарегистрировано 83 землетрясения, на «Новолазаревской» – 125 землетрясений с  $MPSP=4.0-6.0$  (рис. 3).

По данным [8, 10] в материковой части Антарктиды в 2006 г. землетрясений не зарегистрировано. На рис. 4 показана цифровая запись станции «Новолазаревская» землетрясения 20 августа в районе Южных Сандвичевых островов с  $MPSP=6.0$  ( $\Delta=20^\circ$ ).

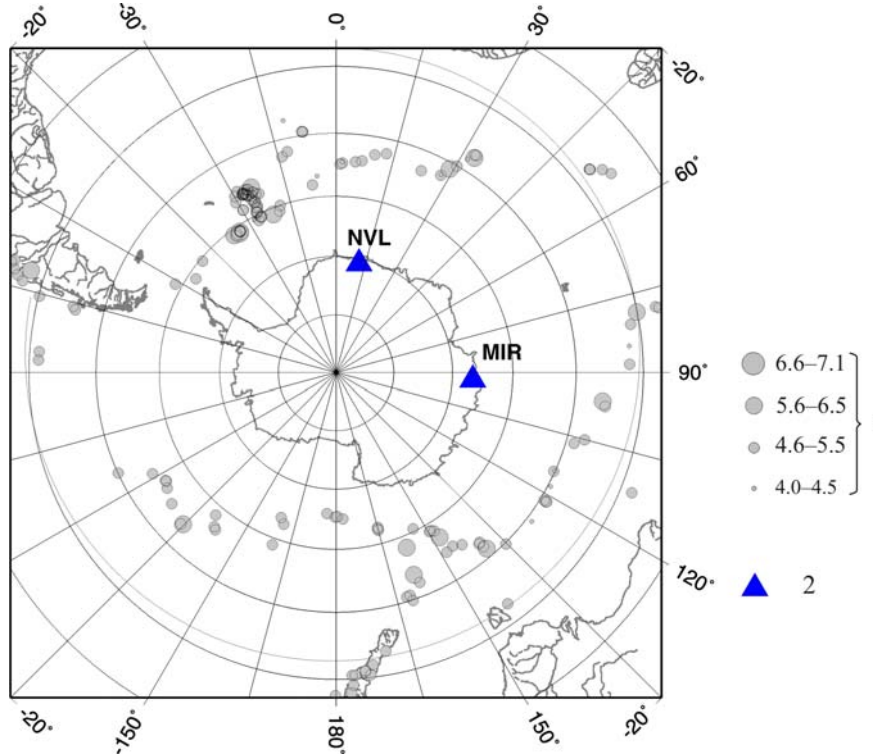


Рис. 3. Карты эпицентров землетрясений, зарегистрированных станциями «Мирный» и «Новолазаревская» в 2006 г. в районе сейсмического пояса Антарктиды

1 – магнитуда  $MPSP$  ( $m_b$ ); 2 – сейсмическая станция.

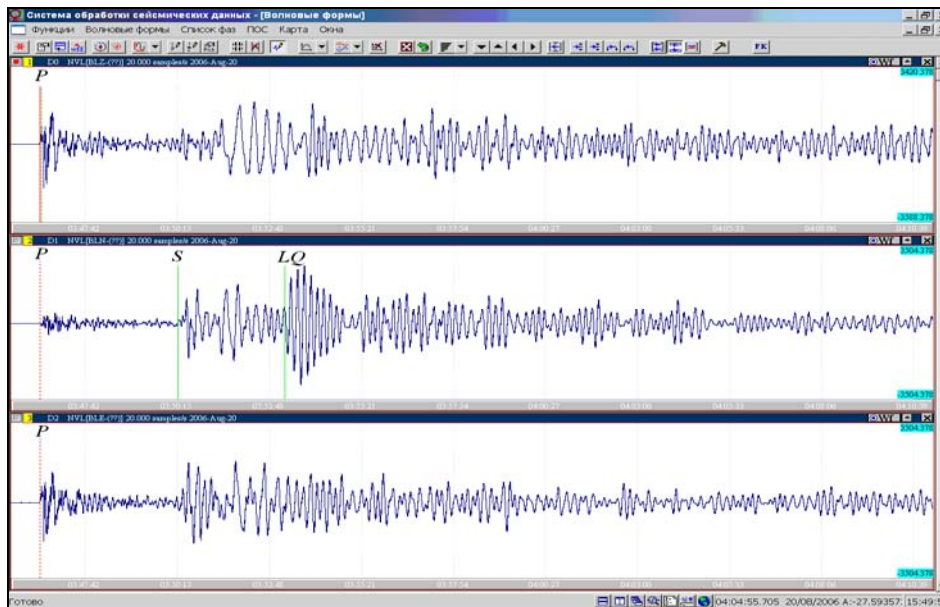


Рис. 4. Цифровая запись станции «Новолазаревская» землетрясения 20.08.2006 г. в  $03^h41^m$  с  $MPSP=6.0$  в районе Южных Сандвичевых островов ( $\Delta=20^\circ$ )

Все материалы наблюдений (компакт-диски с записями волновых форм станции «Новолазаревская», сейсмограммы станции «Мирный») и результаты обработки данных (базы данных, станционные журналы, сводки), полученные на станциях «Мирный» и «Новолазаревская», находятся на хранении в архиве ГС РАН и предоставляются по запросам широкому кругу пользователей.

#### Л и т е р а т у р а

1. Бюллетень «Состояние природной среды Антарктики» – [Электронный ресурс]. – [http://www. aari.aq/default\\_ru.html](http://www.aari.aq/default_ru.html)
2. Результаты проведения комплексных сейсмологических и геофизических наблюдений и обработки данных на базе стационарных и мобильных сейсмических сетей. Отчет ГС РАН за 2006 год / под общей ред. Д.Ю. Мехрюшева. – Обнинск: Фонды ГС РАН, 2007. – 146 с.
3. Пойгина С.Г. Сейсмические наблюдения в Антарктиде // Землетрясения Северной Евразии в 2005 году. – Обнинск: ГС РАН, 2011. – С. 231–234.
4. Грачёв М.И., Зайцев В.И., Пойгина С.Г. Сейсмические наблюдения в Антарктиде в 2006 г. // Бюллетень «Состояние природной среды Антарктики» за IV квартал 2007 г. [http://south.aari.nw.ru/default\\_ru.html](http://south.aari.nw.ru/default_ru.html).
5. Результаты проведения комплексных сейсмологических и геофизических наблюдений и обработки данных на базе стационарных и мобильных сейсмических сетей. Отчет ЦОМЭ ГС РАН за 1999 год / под общей ред. Д.Ю. Мехрюшева. – Обнинск: Фонды ГС РАН, 2000. – 87 с.
6. Инструкция о порядке производства и обработки наблюдений на сейсмических станциях Единой системы сейсмических наблюдений СССР. – М.: Наука, 1982. – 273 с.
7. Результаты проведения комплексных сейсмологических и геофизических наблюдений и обработки данных на базе стационарных и мобильных сейсмических сетей. Отчет ГС РАН за 2003 год / под общей ред. Д.Ю. Мехрюшева. – Обнинск: Фонды ГС РАН, 2004. – 175 с.
8. Сейсмологический бюллетень (ежедекадный) за 2006 год / Отв. ред. О.Е. Старовойт. – Обнинск: ГС РАН, 2006–2007. – [Электронный ресурс]. – [ftp://ftp.gsras.ru/pub/Teleseismic\\_bulletin/2006](ftp://ftp.gsras.ru/pub/Teleseismic_bulletin/2006).
9. Пойгина С.Г. (сост.). Землетрясения с  $MPSP \geq 6.0$ , записанные антарктическими станциями «Мирный» и «Новолазаревская» за 2006 г. ( $N=126$ ). (См. Приложение к наст. сб. на CD).
10. Machine-readable EDR. – NEIC, 2006–2007. – На CD.
11. Гутенберг Б. и Рихтер Ч. Сейсмичность Земли. – М.: ИЛ, 1948. – 160 с.