

Центральные и южные районы Красноярского края

В.И. Герман, А.В. Славский

ГПКК «Красноярский НИИ геологии и минерального сырья», г. Красноярск

Государственное предприятие Красноярского края «Красноярский НИИ геологии и минерального сырья» (ГПКК «КНИИГиМС») в 2014 г. продолжило работы по сейсмическому мониторингу центральных и южных районов Красноярского края, а также прилегающих территорий (Республика Хакасия и север Республики Тыва). Отмечая важность работ по мониторингу землетрясений, Правительство Красноярского края своим постановлением № 78-п от 13.03.2014 г. включило ГПКК «КНИИГиМС» в состав сил и средств территориальной подсистемы Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

В составе Красноярской краевой сейсмической сети работало десять региональных станций, из которых шесть находились непосредственно на территории Красноярского края (рис. III.10). Работа сейсмической сети финансировалась за счет собственных средств ГПКК «КНИИГиМС». Сведения о сейсмических станциях приведены в табл. III.2. В связи с ограниченным финансированием и отказами оборудования в январе 2014 г. были закрыты сейсмостанции «Зеленогорск» (ZLNR) и «Кодинск» (KDN).

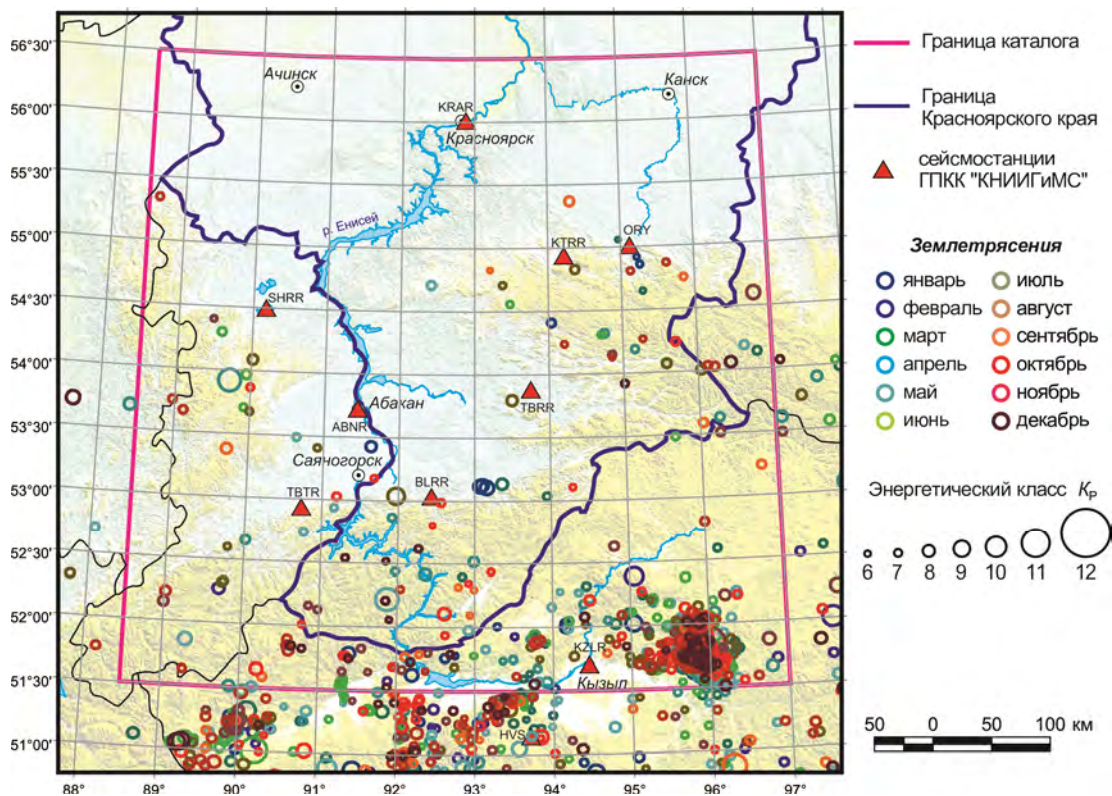


Рис. III.10. Сейсмические станции ГПКК «КНИИГиМС» и эпицентры землетрясений центральных и южных районов Красноярского края в 2014 г.

На базе сейсмостанции «Красноярск» (г. Красноярск) функционировал Центр сейсмологического мониторинга (ЦСМ) ГПКК «КНИИГиМС», где организовано круглосуточное дежурство операторов. В режиме, близком к реальному времени, в ЦСМ поступала информация со станций «Красноярск», «Абакан», «Кызыл», «Хову-Аксы» и «Орьё». К середине 2014 г. было обеспечено поступление информации с задержкой не более 5 мин со всех остальных сейсмостанций сети.

Таблица III.2. Сведения о стационарных станциях ЦСМ ГПКК «КНИИГиМС» (сеть KRAR)

№	Сейсмическая станция			Дата открытия	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва	Тип оборудования
	Название	Код			φ, °N	λ, °E	h, м		
		международный	региональный						
1	Абакан	ABNR	ABN	29.10.2003	53.725	91.435	125	Песчано-гравийная смесь	СМ-3КВ+SDAS
2	Большая речка	BLRR	BLR	23.02.2005	53.038	92.428	558	Скальные породы	СМ-3КВ+Байкал
3	Красноярск	KRAR	KRS	24.12.1999	56.012	92.873	127	Песчано-гравийная смесь	СМ-3ОС+SDAS
4	Кутурчин	KTRR	KTR	26.11.2004	54.938	94.214	350	Скальные породы	СМ-3КВ+Байкал
5	Кызыл	KZLR	KZL	18.02.2002	51.705	94.454	603	Щебень	СМ-3КВ+SDAS
6	Орьё	ORY	ORYE	19.03.2004	55.003	95.109	378	Скальные породы	СМ-3КВ+UGRA
7	Табат	TBTR	TBT	27.05.2005	52.929	90.720	518	Скальные породы	СМ-3КВ+Байкал
8	Тиберкуль	TBRR	TBR	08.06.2004	53.883	93.744	400	Галечник	СМ-3КВ+Байкал
9	Хову-Аксы	HVS	HVS	31.03.2006	51.136	93.702	1075	Скальные породы	СМ-3КВ+SDAS
10	Шира	SHRR	SHR	26.06.2000	54.493	90.161	391	Осадочные породы	СМ-3КВ+Байкал

В соответствии с новым регламентом информирования о сильных сейсмических событиях, согласованным с Главным управлением МЧС России по Красноярскому краю, оповещение о сильных землетрясениях в телефонном режиме передавалось с задержкой не более 5 мин. Срочные донесения с параметрами событий и оценкой интенсивности сотрясений в населенных пунктах формировались и направлялись не более чем через 15 мин с момента их возникновения. С июля 2014 г. также проводилось экстренное оповещение структур МЧС России о результатах автоматической обработки сильных сейсмических событий программой SeisComp3 [1], получающей данные со станций региональной сети KRAR и международных сейсмических сетей.

Дополнительно в ежедневном режиме информация о сейсмических событиях, зарегистрированных на контролируемой территории, передавалась в органы государственной власти Красноярского края, структуры МЧС России, ГС РАН и ряду других заинтересованных организаций.

При определении параметров сейсмических событий дополнительно привлекались записи сейсмостанции Главного управления МЧС России по Красноярскому краю, установленной в поселке Курагино, а также станций Тувинского института комплексного освоения природных ресурсов (ТувИКОПР) СО РАН, расположенных в городах Чадан (с 01.01 по 31.12.2014 г.) и Туран (с 01.01 по 01.03.2014 г.). Кроме того, при обработке использовались данные сейсмостанций «Лужба» (LUZB) сети ASRS (с 01.01 по 30.02.2014 г. и с 17.06 по 11.09.2014 г.), «Талая» (TLY) сети OBN и «Орлик» (ORL) сети ВУКЛ, а также «Улан-Батор» (ULN) сети IU. Информация с перечисленных станций поступала в ЦСМ ГПКК «КНИИГиМС» в режиме, близком к реальному времени.

Зарегистрированные в 2014 г. землетрясения показаны на рис. III.10. Цвет окружностей на рисунке соответствует месяцу возникновения сейсмических событий, а диаметр пропорционален корню квадратному их размера (по формуле Ю.В. Ризниченко [2]).

Каталог из 522 землетрясений с $M=0.7-4.3$ и одного «возможно землетрясение», зарегистрированных не менее чем двумя сейсмостанциями, представлен в [3]. Он ограничен областью с координатами $\varphi=51.5-56.5^{\circ}\text{N}$ и $\lambda=88.5-97.0^{\circ}\text{E}$. Ее границы показаны на рис. III.10. Указанная область охватывает практически всю территорию центральных и южных районов Красноярского края. Около 58% событий в ней являлись афтершоками Тувинских землетрясений 2011–2012 гг. с $M=6.6$ и 6.7 .

В сводном каталоге взрывов [4] представлены параметры 1926 событий с $M=1.6-3.7$ по данным оперативного каталога ГПКК «КНИИГиМС» (сеть KRAR).

График повторяемости, характеризующий представительность регистрации в рассматриваемой области в 2014 г. и особенности энергетического распределения землетрясений, представлен на рис. III.11. При его построении были исключены афтершоки, выделенные по алгоритму [5] с помощью программы В.Б. Смирнова. График повторяемости показывает, что на большей части рассматриваемой территории надежно регистрировались землетрясения с $K_p \geq 6.5$.

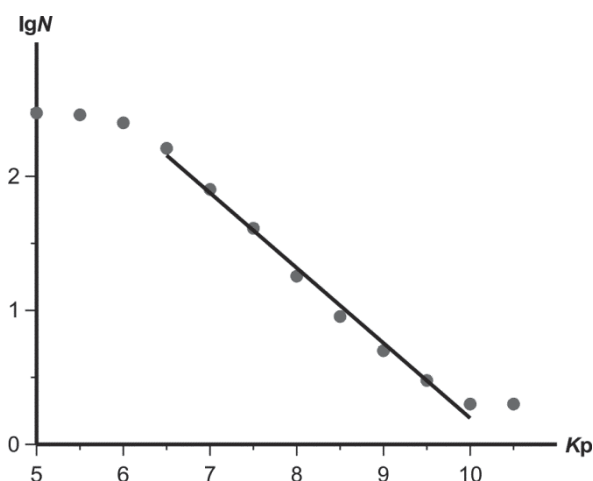


Рис. III.11. Кумулятивный график повторяемости землетрясений:
 $\gamma=0.56$, $K_{pmin}=6.5$

Сильнейшим землетрясением, зарегистрированным в 2014 г. в рассматриваемой области, стал афтершок Тувинских землетрясений 22.08.2014 г. с $M=4.3$.

Литература

1. Weber B., Becker J., Hanka W., Heinloo A., Hoffmann M., Kraft T., Pahlke D., Reinhardt J., Thoms H. SeisComP3 – automatic and interactive real time data processing // Geophys. Res. Abstracts in EGU General Assembly. – 2007. – Vol. 9, N 09219.
2. Ризниченко Ю.В. Размеры очага корового землетрясения и сейсмический момент // Исследования по физике землетрясений. – М.: Наука, 1976. – С. 9–27.
3. Part_IV-2014. 13_Central-and-Southern-regions-of-Krasnoyarskiy-Krai_2014.xls // Землетрясения России в 2014 году. – Обнинск: ГС РАН, 2016. – Приложение на CD-ROM.
4. Part_V-2014. Catalogs_explosions_2014.xls // Землетрясения России в 2014 году. – Обнинск: ГС РАН, 2016. – Приложение на CD-ROM.
5. Молчан Г.М., Дмитриева О.Е. Идентификация афтершоков: обзор и новые подходы // Современные методы обработки сейсмологических данных. Вычислительная сейсмология. – Вып. 24. – М.: Наука, 1991. – С. 19–50.