

III.1.3. Центральные и южные районы Красноярского края

В.И. Герман, А.В. Славский

Государственное предприятие Красноярского края «Красноярский НИИ геологии и минерального сырья» (ГПКК «КНИИГиМС») в 2013 г. продолжило работы по сейсмическому мониторингу центральных и южных районов Красноярского края, а также прилегающих территорий (Республика Хакасия и север Республики Тыва). В составе Красноярской краевой сейсмической сети работало 12 региональных станций, из которых семь находились непосредственно на территории Красноярского края (рис. III.10). В составе сети произошли некоторые изменения – 9 апреля была закрыта сейсмостанция «Дивногорск» в связи полным отказом оборудования, а также ликвидацией предприятия, на территории которого она была установлена. Работа сейсмической сети финансировалась из бюджета Красноярского края. Сведения о сейсмических станциях приведены в табл. III.2.

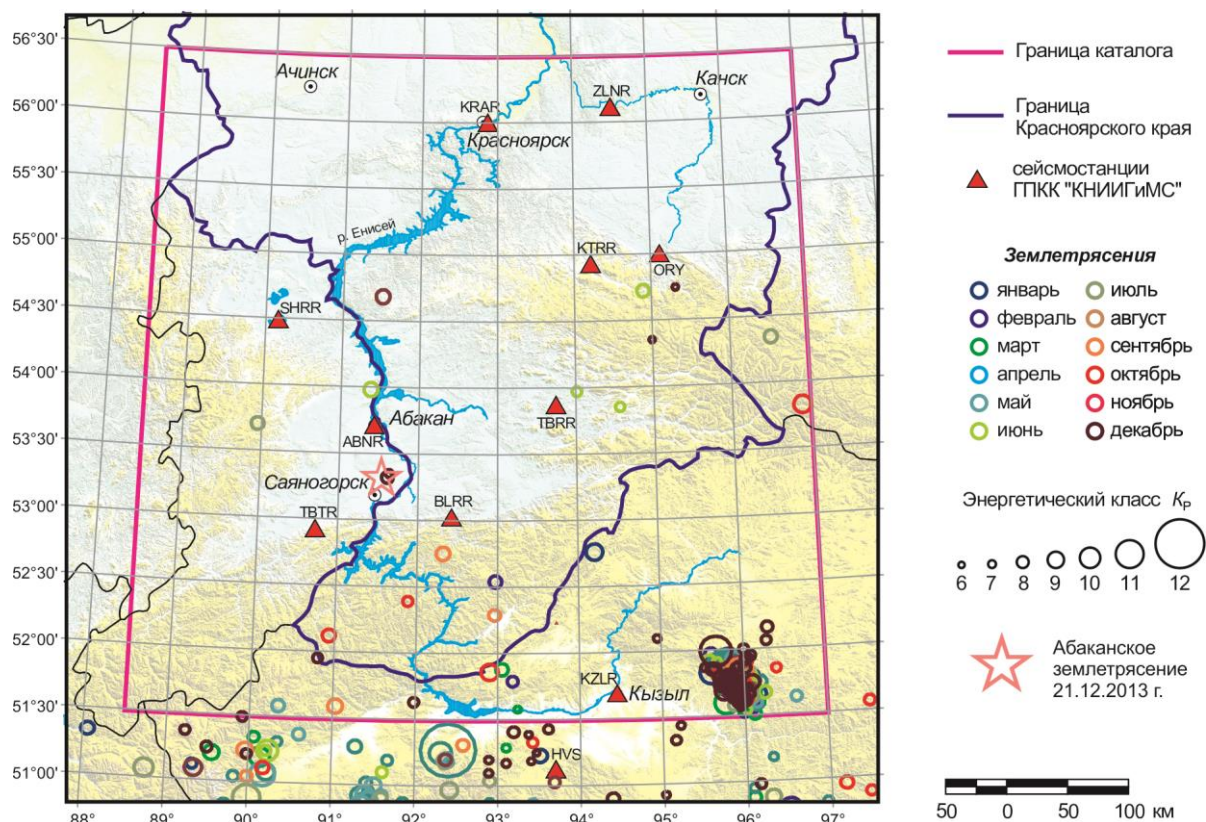


Рис. III.10. Сейсмические станции ГПКК «КНИИГиМС» и эпицентры землетрясений центральных и южных районов Красноярского края в 2013 г.

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». Данные с этих станций участвовали в создании срочных донесений о сейсмических событиях с $M \geq 3.5$, произошедших на территории Красноярского края и прилегающих территориях. Задержка в их отправке не превышала 30 мин с момента регистрации таких событий.

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

№	Сейсмическая станция			Дата открытия– закрытия	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва	Тип оборудо- вания
	Название	Код			φ, °N	λ, °E	h, м		
		между- народный	регио- нальный						
1	Абакан	ABNR	ABN	29.10.2003	53.725	91.435	125	Песчано-гра- вийная смесь	СМ-3КВ+ SDAS
2	Большая речка	BLRR	BLR	23.02.2005	53.038	92.428	558	Скальные породы	СМ-3КВ+ Байкал
3	Дивногорск	DVG	DVG	18.12.2001– 09.04.2013	55.956	92.404	250	Скальные породы	СМ-3КВ+ Байкал
4	Зеленогорск	ZLNR	ZLN	27.04.2005	56.119	94.518	250	Осадочные породы	СМ-3КВ+ Байкал
5	Кодинск	KDN	KDN	28.09.2007	58.591	99.192	300	Прочные лити- фицированные глины	СМ-3КВ+ Байкал
6	Красноярск	KRAR	KRS	24.12.1999	56.012	92.873	127	Песчано-гра- вийная смесь	СМ-3ОС+ SDAS
7	Кутурчин	KTRR	KTR	26.11.2004	54.938	94.214	350	Скальные породы	СМ-3КВ+ Байкал
8	Кызыл	KZLR	KZL	18.02.2002	51.705	94.454	603	Щебень	СМ-3КВ+ SDAS
9	Орьё	ORY	ORYE	19.03.2004	55.003	95.109	378	Скальные породы	СМ-3КВ+ UGRA
10	Табат	TBTR	TBT	27.05.2005	52.929	90.720	518	Скальные породы	СМ-3КВ+ Байкал
11	Тиберкуль	TBRR	TBR	08.06.2004	53.883	93.744	400	Галечник	СМ-3КВ+ Байкал
12	Хову-Аксы	HVS	HVS	31.03.2006	51.136	93.702	1075	Скальные породы	СМ-3КВ+ SDAS
13	Шира	SHRR	SHR	26.06.2000	54.493	90.161	391	Осадочные породы	СМ-3КВ+ Байкал

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 ряд других заинтересованных организаций. По заданию администрации Красноярского края проводился анализ сейсмической обстановки.

При определении параметров сейсмических событий дополнительно привлекались цифровые записи станций Тувинского института комплексного освоения природных ресурсов (ТувИКОПР) СО РАН, расположенных в городах Туран (с 24.10 по 31.12.2013 г.) и Чадан (с 20.12 по 31.12.2013 г.). В декабре была открыта цифровая широкополосная станция «Курагино», принадлежащая ГУ МЧС по Красноярскому краю, ее данные участвовали в обработке 20 событий (с 10.12 по 31.12.2013 г.). В обработке также использовались данные сейсмостанций «Берчикуль» (BRCR) и «Лужба» (LUZB) сети ASRS, «Талая» (TLY) сети OBN и «Орлик» (ORL) сети ВУКЛ.

Полный каталог по данным сети KRAR из 806 сейсмических событий (в том числе 172 землетрясения с $M=1.1-4.9$, 634 взрыва с $M=1.6-3.6$), представленный в разделе IV на CD-ROM, 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.

Зарегистрированные в 2013 г. землетрясения показаны на рис. III.10. Около 85% из них являлись афтершоками Тувинских землетрясений. Цвет окружностей на рисунке соответствует месяцу возникновения сейсмических событий, а диаметр равен корню квадратному их размера (по формуле Ю.В. Ризниченко [Ризниченко, 1976]), увеличенного в 200 раз.

В печатном варианте каталога ГПКК «КНИИГиМС» за 2013 г. публикуются параметры только 45 землетрясений с $M=1.1-3.3$ ($K_p=6.0-9.9$) Красноярского края и Республики Тыва, т.к. все остальные относительно сильные землетрясения дублируются в основном каталоге региона «Алтай и Саяны» (раздел IV.7, а также раздел IV на CD-ROM).

В сводном каталоге взрывов (раздел V) представлены параметры 634 событий с $M=1.6-3.6$ по данным оперативного каталога ГПКК «КНИИГиМС» (сеть KRAR).

График повторяемости, характеризующий представительность регистрации в рассматриваемой области в 2013 г. и особенности энергетического распределения землетрясений, представлен на рис. III.11. При его построении были исключены афтершоки, выделенные по алгоритму [Молчан, Дмитриева, 1991] с помощью программы В.Б. Смирнова. График повторяемости показывает, что на большей части рассматриваемой территории надежно регистрируются землетрясения с $K_p \geq 7.5$.

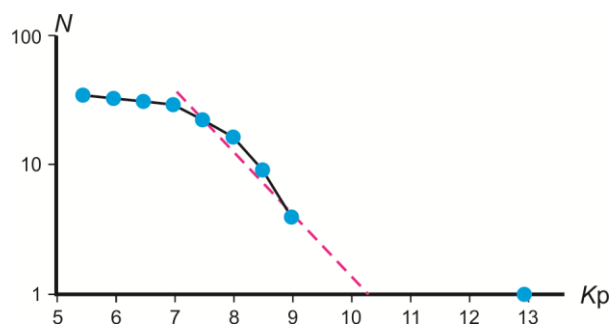


Рис. III.11. Кумулятивный график повторяемости землетрясений.

Пунктирная линия соответствует аппроксимации с параметром $\gamma=0.48$

Сильнейшим землетрясением, зарегистрированным в 2013 г. в рассматриваемой области, стало Абаканское землетрясение 21 декабря 2013 г. с $M=4.9$. Оно произошло в 17^h51^m (22 декабря в 01^h51^m по местному времени) в Алтайском районе Республики Хакасия примерно в 45 км южнее Абакана (см. также раздел I.5) и стало сильнейшим сейсмическим событием на территории Республики Хакасия за последние 50 лет. Оно ощущалось жителями Республики Хакасия, Красноярского края, а также Кемеровской области. Землетрясение вызвало повреждения зданий в селах Березовка и Белый Яр, поселке Изыхские Копи, деревне Летник Алтайского района Республики Хакасия. В радиусе 120 км от эпицентра был слышен гул. Интенсивность сотрясений составила: Березовка, Летник – 6 баллов; Белый Яр, Изыхские Копи – 5–6 баллов; Шушенское – 5 баллов; Абакан, Казанцево, Минусинск, Черногорск – 4–5 баллов; Майна, Саяногорск – 4 балла; Аскиз, Краснотуранск – 3–4 балла; Абаза, Большая Ирба, Петропавловка, Сорск – 3 балла; Междуреченск, Новокузнецк – 2–3 балла; Белово, Дивногорск, Железногорск, Красноярск, Северск, Таштагол – 2 балла. Сообщение с параметрами землетрясения и предварительными оценками макросейсмических проявлений было подготовлено и отправлено в течение 23 мин после его возникновения. В течение 21.12.2013 г. было зарегистрировано два афтершока Абаканского землетрясения с $M=1.4$ и 2.2.