

ПРИБАЙКАЛЬЕ И ЗАБАЙКАЛЬЕ

В.И. Мельникова, Н.А. Гилёва, О.К. Масальский

Байкальский филиал ГС СО РАН, г. Иркутск, vimel@crust.irk.ru, nagileva@crust.irk.ru

Землетрясения Прибайкалья и Забайкалья в 2004 г. регистрировали 23 цифровые сейсмические станции (ЦСС) БФ ГС СО РАН (табл. 1, 2), работающие в непрерывном режиме (рис. 1). При сводной обработке региональных землетрясений по методике [1] использовались также данные локальной сети ЦСС Бурятского филиала ГС СО РАН (рис. 1) [2]. Для событий, произошедших в пограничных районах, привлекались материалы Алтае-Саянской зоны, Якутии, Приамурья и Монголии.

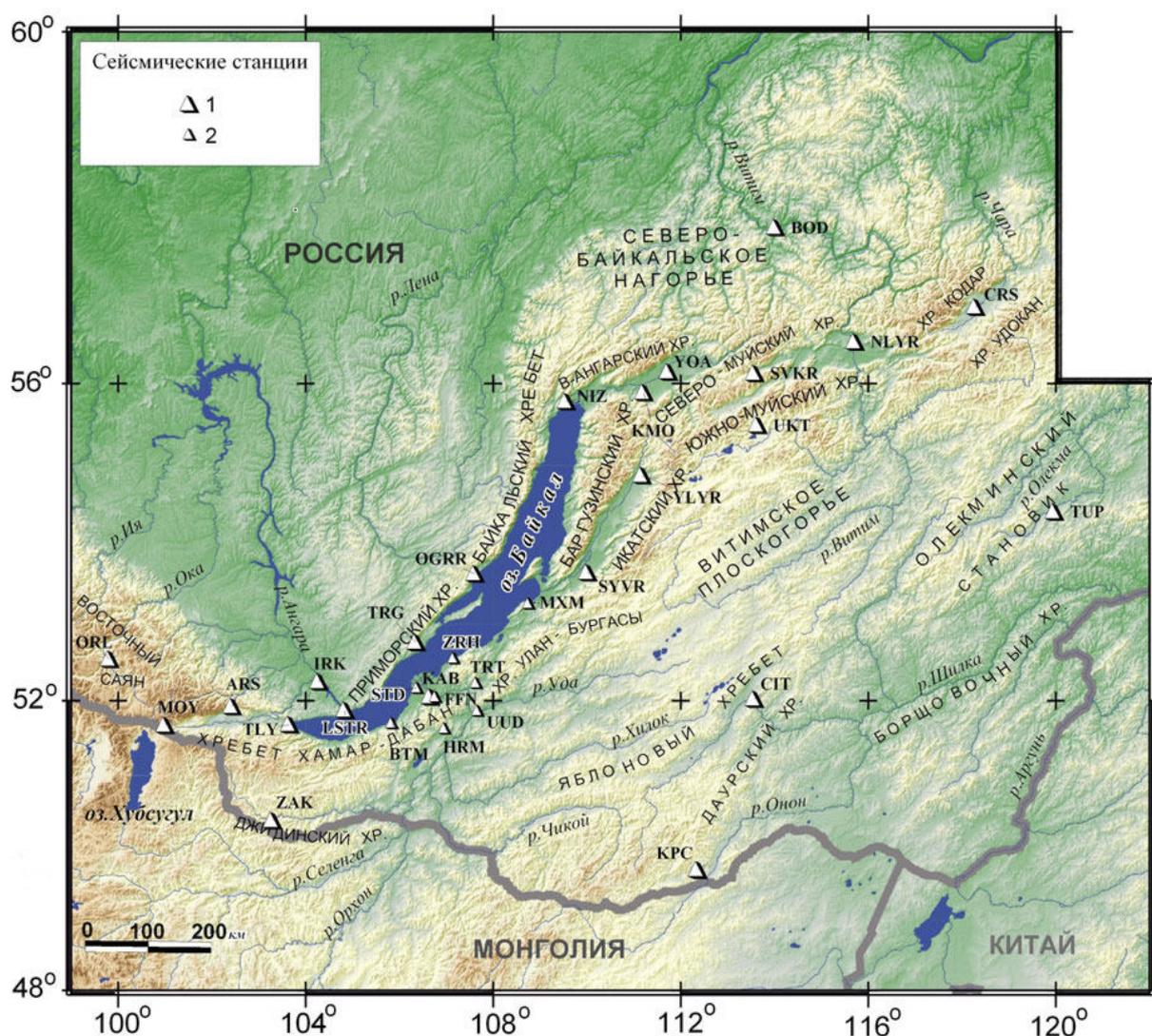


Рис. 1. Сейсмические станции Прибайкалья и Забайкалья в 2004 г.

1 – цифровая сейсмическая станция БФ ГС СО РАН; 2 – цифровая станция Бурятского филиала ГС СО РАН. Названия сейсмических станций Бурятии соответствуют их кодам, указанным на карте: BTM – «Бабушкин», ZRH – «Заречье», MXM – «Максимиha», STD – «Степной дворец», TRT – «Турунтаево», UUD – «Улан-Удэ», FFN – «Фофоново», HRM – «Хурамша».

Таблица 1. Сейсмические станции Прибайкалья и Забайкалья в 2004 г.

№	Станция			Начало работы		Координаты			Тип АЦП
	Название	Код		Аналоговой	Цифровой	φ°, N	λ°, E	$h, м$	
		межд.	рег.						
1	Аршан	ARS	АРИШ	02.10.1960	20.03.2002	51.920	102.421	946	Байкал-11
2	Бодайбо	BOD	БДБ	04.11.1960	28.07.2000	57.819	114.005	245	Байкал-11
3	Закаменск	ZAK	ЗКМ	11.12.1960	25.08.1999	50.382	103.281	1200	Байкал-11
4	Иркутск	IRK	ИРК	02.12.1901	25.02.1998	52.243	104.271	467	Байкал-10
5	Кабанск	KAB	КБ	01.01.1951	28.03.2000	52.050	106.654	468	Байкал-10
6	Кумора	KMO	КМР	26.09.1966	30.08.2001	55.887	111.203	490	Байкал-11
7	Листвянка	LSTR	LST	01.03.1999	01.03.1999	51.868	104.832	450	Байкал-11
8	Монды	MOY	МНД	01.10.1960	23.12.2000	51.668	100.993	1349	Байкал-11
9	Неляты	NLYR	НЛТ	19.01.1961	08.09.2001	56.491	115.703	596	Байкал-11
10	Нижнеангарск	NIZ	Н-А	21.10.1961	19.11.1999	55.775	109.542	509	Байкал-10
11	Онгурины	OGRR	ОНГ	20.04.1988	26.06.2002	53.644	107.596	505	Байкал-11
12	Орлик	ORL	ОРЛ	01.02.1967	23.12.2000	52.535	99.808	1375	Байкал-11
13	Северомуйск	SVKR	СВК	05.09.2000	05.09.2000	56.159	113.520	850	Байкал-10
14	Суво	SYVR	СУВ	28.05.1984	10.11.2001	53.659	110.000	530	Байкал-11
15	Талая	TLY	ТАЛ	11.11.1982	16.07.1998	51.681	103.644	579	Байкал-11, IRIS
16	Тупик	TUP	ТПК	25.11.1961	20.03.2001	54.426	119.954	714	Байкал-11
17	Тырган	TRG	ТРГ	20.01.1960	29.07.1998	52.760	106.347	593	Байкал-11
18	Уакит	UKT	УКТ	20.12.1962	01.08.2002	55.489	113.627	1140	Байкал-11
19	Улюнхан	YLYR	УЛХ	16.07.1989	10.11.2001	54.875	111.163	582	Байкал-11
20	Уоян	YOA	УН	21.01.1980	07.08.2002	56.134	111.724	503	Байкал-10
21	Хапчеранга	KPC	ХПЧ	25.12.1968	25.06.2003	49.704	112.378	1067	Байкал-11
22	Чара	CRS	ЧР	11.11.1960	30.08.2001	56.900	118.269	700	Байкал-11
23	Чита	CIT	ЧТ	14.07.1970	02.08.2000	52.021	113.552	759	Байкал-11

Таблица 2. Данные об аппаратуре цифровых станций Прибайкалья и Забайкалья в 2004 г.

Название станции и международный код	Тип датчика	Перечень каналов	Частотный диапазон, Гц	Частота опроса данных, Гц	Эффективная разрядность АЦП	Чувствительность, велосигграф – отсчет/(м/с), акселерограф – отсчет/(м/с ²)
Аршан	СМ-3	(N, E, Z) v	0.5–20	100	17	$3.1 \cdot 10^8$
ARS	ОСП-2М	(N, E, Z) a	0.5–20	100	17	$7.2 \cdot 10^4$
Бодайбо	СМ-3-КВ	(N, E, Z) v	0.5–20	100	17	$4.7 \cdot 10^9$
BOD	ОСП-2М	(N, E, Z) a	0.5–20	100	17	$2.0 \cdot 10^5$
Закаменск	СМ-3-КВ	(N, E, Z) v	0.5–20	100	17	$3.5 \cdot 10^9$
ZAK	ОСП-2М	(N, E, Z) a	0.5–20	100	17	$3.0 \cdot 10^5$
Иркутск	СМ-3	(N, E, Z) v	0.5–10	100	15	$4.7 \cdot 10^7$
IRK	ОСП-2М	(N, E, Z) a	0.5–10	100	15	$2.5 \cdot 10^4$
Кабанск	СМ-3	(N, E, Z) v	0.5–10	100	15	$2.3 \cdot 10^7$
KAB	ОСП-2М	(N, E, Z) a	0.5–10	100	15	$2.0 \cdot 10^4$
Кумора	СМ-3	(N, E, Z) v	0.5–20	100	17	$4.5 \cdot 10^8$
KMO	ОСП-2М	(N, E, Z) a	0.5–20	100	17	$2.5 \cdot 10^5$
Листвянка	СМ-3-КВ	(N, E, Z) v	0.5–20	100	17	$3.2 \cdot 10^9$
LSTR	ОСП-2М	(N, E, Z) a	0.5–20	100	17	$2.3 \cdot 10^5$
Монды	СМ-3	(N, E, Z) v	0.5–20	100	17	$4.2 \cdot 10^8$
MOY	ОСП-2М	(N, E, Z) a	0.5–20	100	17	$1.0 \cdot 10^5$
Неляты	СМ-3	(N, E, Z) v	0.5–20	100	17	$3.8 \cdot 10^8$
NLYR	ОСП-2М	(N, E, Z) a	0.5–20	100	17	$5.2 \cdot 10^4$
Нижнеангарск	СМ-3-КВ	(N, E, Z) v	0.5–10	100	15	$3.9 \cdot 10^8$
NIZ	ОСП-2М	(N, E, Z) a	0.5–10	100	15	$1.5 \cdot 10^5$
Онгурины	СМ-3-КВ	(N, E, Z) v	0.5–20	100	17	$3.1 \cdot 10^9$
OGRR	ОСП-2М	(N, E, Z) a	0.5–20	100	17	$2.6 \cdot 10^5$

Название станции и международный код	Тип датчика	Перечень каналов	Частотный диапазон, Гц	Частота опроса данных, Гц	Эффективная разрядность АЦП	Чувствительность, велосигграф – отсчет/(м/с), акселерограф – отсчет/(м/с ²)
Орлик	СМ-3-КВ	(N, E, Z) v	0.5–20	100	17	3.3·10 ⁹
ORL	ОСП-2М	(N, E, Z) a	0.5–20	100	17	9.8·10 ⁴
Северомуйск	СМ-3	(N, E, Z) v	0.5–10	100	15	2.7·10 ⁷
SVKR	ОСП-2М	(N, E, Z) a	0.5–10	100	15	5.7·10 ³
Суво	СМ-3	(N, E, Z) v	0.5–20	100	17	3.5·10 ⁸
SYVR	ОСП-2М	(N, E, Z) a	0.5–20	100	17	1.0·10 ⁵
Талая	STS-1	BH (N, E, Z) v	0.0028–5	20	24	1.7·10 ⁹
TLY		LH (N, E, Z) v	0.0028–0.25	1	16	1.7·10 ⁹
		VH (N, E, Z) v	0.0028–0.025	0.1	16	1.7·10 ⁹
		VM (N, E, Z) a	0–0.0028	0.1	16	7.7·10 ⁸
	FBA-23	EG (N, E, Z) a	0–25	100	16	1.7·10 ³
		LG (N, E, Z) a	0–0.25	1	16	2.5·10 ⁴
	GS-13	EH (N, E, Z) v	1–25	100	16	4.8·10 ⁸
		EL (N, E, Z) v	1–25	100	16	7.1·10 ⁶
	СМ-3-КВ	(N, E, Z) v	0.5–20	100	17	3.3·10 ⁹
	ОСП-2М	(N, E, Z) a	0.5–20	100	17	1.9·10 ⁵
Тупик	СМ-3-КВ	(N, E, Z) v	0.5–20	100	17	3.2·10 ⁹
TUP	ОСП-2М	(N, E, Z) a	0.5–20	100	17	1.7·10 ⁵
Тырган	СМ-3-КВ	(N, E, Z) v	0.5–20	100	17	2.8·10 ⁹
TRG	ОСП-2М	(N, E, Z) a	0.5–20	100	17	1.2·10 ⁵
Уакит	СМ-3-КВ	(N, E, Z) v	0.5–20	100	17	2.8·10 ⁹
УКТ	ОСП-2М	(N, E, Z) a	0.5–20	100	17	1.7·10 ⁵
Улюнхан	СМ-3-КВ	(N, E, Z) v	0.5–20	100	17	3.2·10 ⁹
YLYR	ОСП-2М	(N, E, Z) a	0.5–20	100	17	1.9·10 ⁵
Уоян	СМ-3	(N, E, Z) v	0.5–10	100	15	3.0·10 ⁷
УОА	ОСП-2М	(N, E, Z) a	0.5–10	100	15	4.4·10 ³
Хапчеранга	СМ-3-КВ	(N, E, Z) v	0.5–20	100	17	3.1·10 ⁹
КРС	ОСП-2М	(N, E, Z) a	0.5–20	100	17	2.2·10 ⁵
Чара	СМ-3	(N, E, Z) v	0.5–20	100	17	3.5·10 ⁸
CRS	ОСП-2М	(N, E, Z) a	0.5–20	100	17	1.6·10 ⁵
Чита	СМ-3	(N, E, Z) v	0.5–20	100	17	3.6·10 ⁸
CIT	ОСП-2М	(N, E, Z) a	0.5–20	100	17	1.5·10 ⁵

Примечание. Символами «v», «a» обозначены велосигграф и акселерограф соответственно.

В 2004 г. зарегистрировано 6017 землетрясений с $K_p \geq 5$ (рис. 2), 91% из которых локализованы в Байкальской рифтовой зоне (БРЗ). В наст. сб. на CD представлены землетрясения с $K_p \geq 7.6$, суммарное их число составило $N_{\Sigma} = 734$ [3]. Максимальное из них характеризуется значением $K_p = 13.5$ и относится к шестибалльному Чарскому-III землетрясению, произошедшему 28 июня в 14^h22^m и описанному в отдельной статье [4] наст. сб. Количественное распределение землетрясений и их суммарной сейсмической энергии по районам представлено в табл. 3. Угловой коэффициент γ графика повторяемости землетрясений с $K_p = 7–13$ для всего региона и для зоны рифта имел одинаковое значение: $\gamma = -0.47 \pm 0.03$.

Для 26 землетрясений с $K_p \geq 8.0$ по знакам первых вступлений P -волн по стандартной методике [6] определены механизмы очагов [7]. Большая часть этих событий характеризуется сбросовыми типами подвижек и, соответственно, субвертикальными осями сжатия и субгоризонтальными осями растяжения в очагах. Простирание плоскостей разрывов преимущественно северо-восточное (в северных румбах) (рис. 3а, б, в).

Таблица 3. Распределение числа землетрясений по энергетическим классам K_p и суммарная сейсмическая энергия ΣE по районам

Области (I–III) Районы (№№ 1–7)	K_p									N_{Σ}	$\Sigma E,$ 10^{12} Дж	
	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
I – Сибирская платформа												
1 – Сибирская платформа		55	37	12	1					105	0.0039	
II – Байкальская рифтовая зона												
2 – Хубсугул-Тункинский р-н	29	294	109	48	13	3	1	2	1	471	12.3436	
3 – Южно-Байкальский р-н	38	759	401	95	28	2	1			1286	0.0984	
4 – Байкало-Муйский р-н	185	2177	838	278	70	21	9	5		3398	8.6830	
5 – Кодаро-Удоканский р-н	5	148	105	32	8	11	3		1	308	31.8932	
III – Забайкальская область												
6 – Западное Забайкалье	2	49	57	18	6	2		3		135	2.0815	
7 – Восточное Забайкалье		126	128	44	11	3	1	1		314	1.3368	
Всего	259	3608	1675	527	137	42	15	11	2	6017	56.4404	

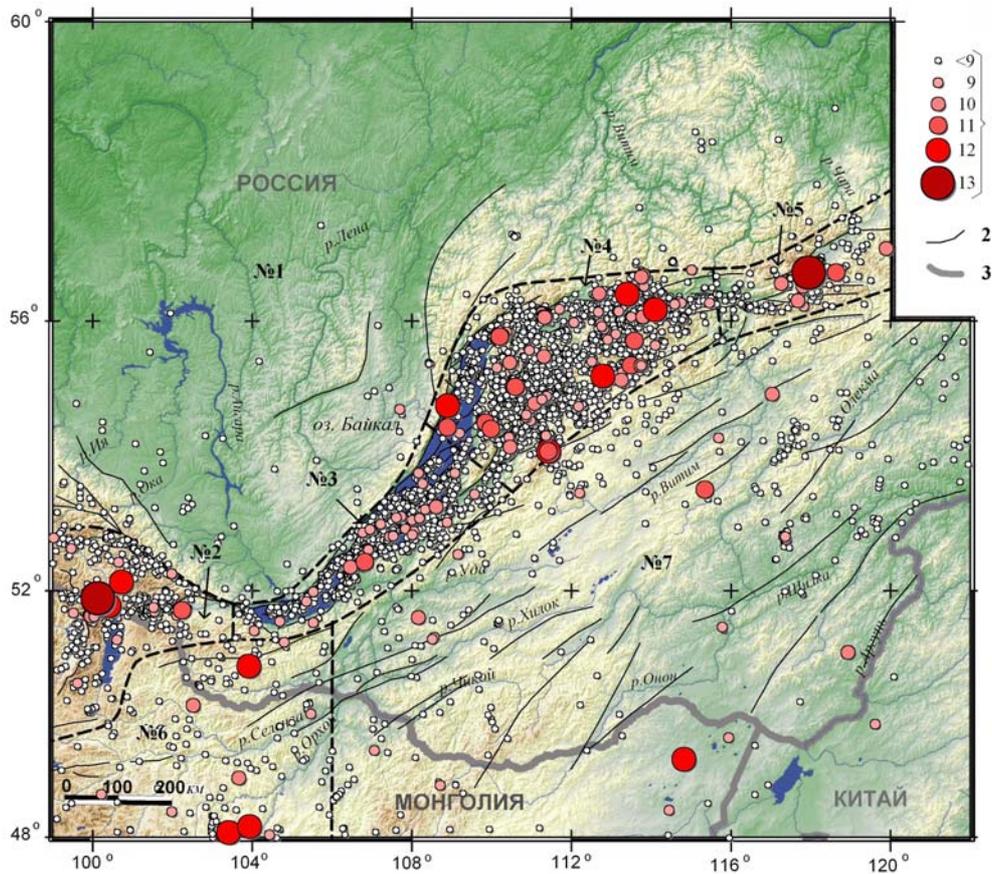


Рис. 2. Карта эпицентров землетрясений Прибайкалья и Забайкалья в 2004 г.

1 – энергетический класс K_p ; 2 – активный в кайнозой разлом; 3 – государственная граница. Пунктирные линии – границы районов по [5].

Рассматривая характер сейсмичности в каждом из семи условно выделенных районов региона [5], отметим следующее.

Территория **Сибирской платформы** (№ 1) в 2004 г. практически асейсмична. В общей сложности здесь зарегистрировано 105 землетрясений с $K_p=6-9$ (табл. 3). Самым сильным в этом районе стало событие 15 июля в 09^h15^m с $K_p=9.3$ ($\varphi=54.74^\circ N$; $\lambda=107.71^\circ E$) [3], локализованное вблизи северо-западного берега Байкала.

Как указано выше, в **Байкальской рифтовой зоне**, включающей районы №№ 2–5, зарегистрирована большая часть (91 %) землетрясений региона (рис. 2, табл. 3).

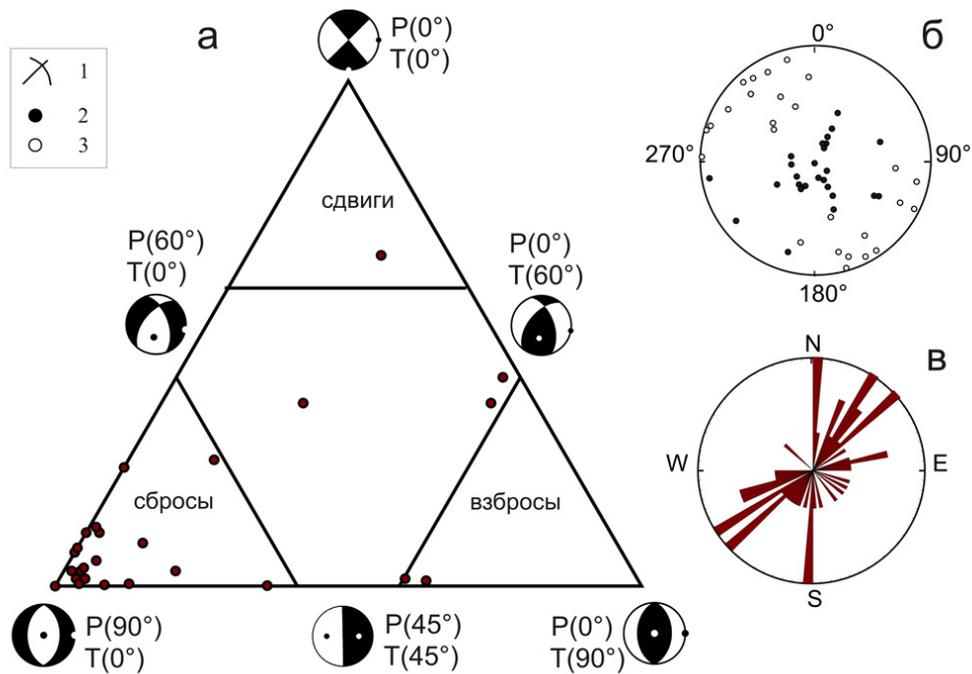


Рис. 3. Классификационная диаграмма (а) фокальных механизмов, стереографическая проекция (б) осей главных напряжений P и T , роза-диаграмма (в) простираний плоскостей разрывов в очагах землетрясений

а – точки на диаграмме соответствуют образам фокальных механизмов землетрясений, типы которых представлены в стереографической проекции, где 1 – нодальные линии, 2, 3 – оси главных напряжений сжатия (P) и растяжения (T), в скобках указаны углы с горизонтальной плоскостью; б – темными и светлыми точками показаны выходы осей сжатия и растяжения в очагах землетрясений; в – радиусы на розе-диаграмме пропорциональны числу плоскостей разрывов в очагах.

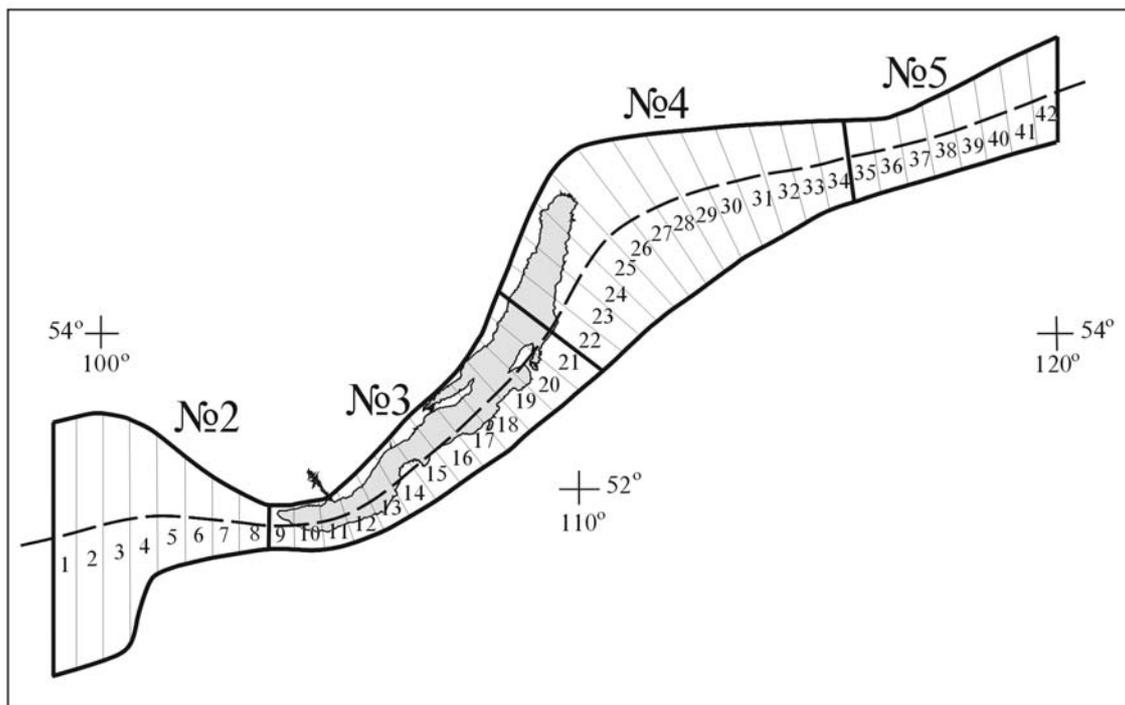


Рис. 4. Схема контура Байкальской рифтовой зоны, разделенной на 42 сегмента, используемая для построения рис. 5 а, б

Пунктиром обозначена условная ось рифтовой системы, на которую проектируется величина суммарной энергии или число землетрясений.

Пространственно-временная развертка суммарных значений сейсмической энергии и числа землетрясений в БРЗ, построенная с учетом схемы, приведенной на рис. 4, показала, что наибольшее количество годовой сейсмической энергии выделилось на северо-востоке рифта (39 сегмент) в связи с Чарским-III землетрясением [4]. На юго-западном фланге БРЗ, по сравнению с другими участками рифта, количество выделившейся сейсмической энергии также повышено (рис. 5 а). В 25 сегменте (рис. 5 б) наблюдается резкое увеличение числа землетрясений за счет сейсмической активизации в довольно компактной области в пределах Баргузинского хребта.

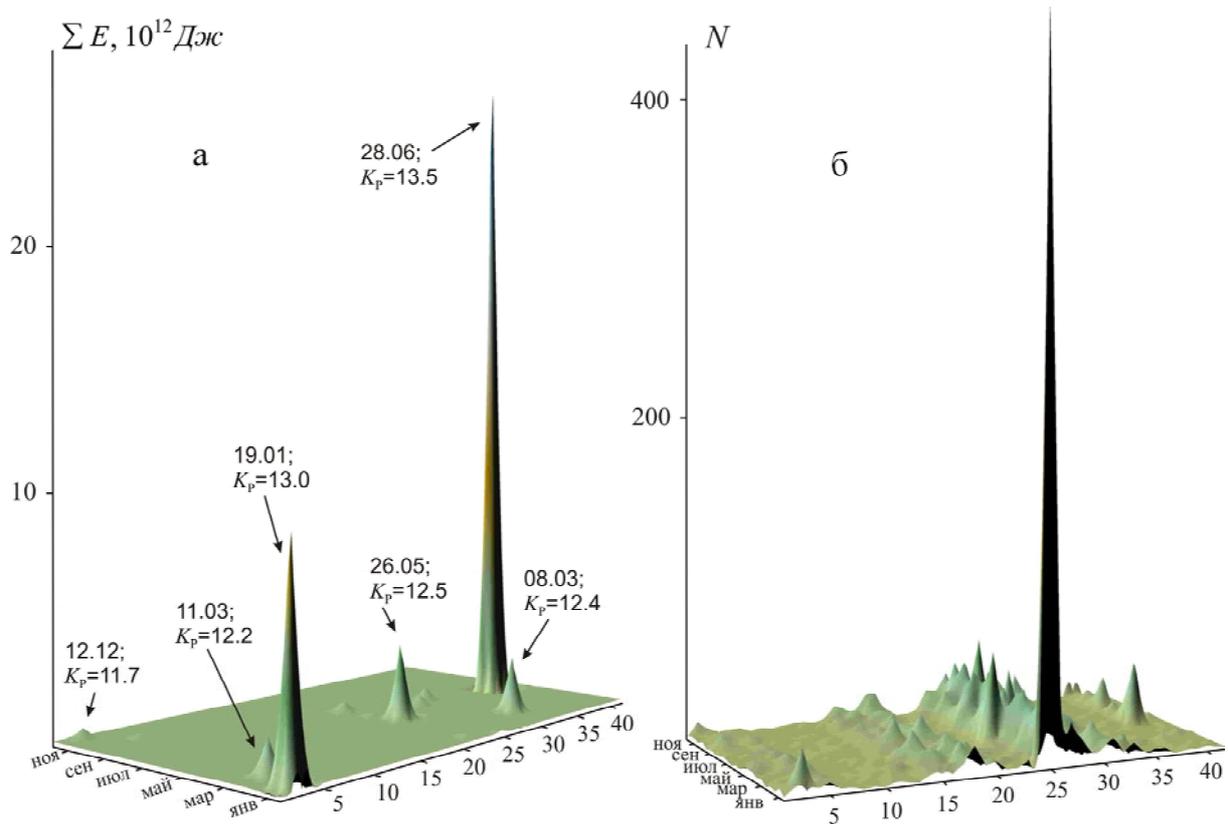


Рис. 5. Пространственно-временное распределение количества выделившейся сейсмической энергии (а) и числа землетрясений (б) в зоне Байкальского рифта в 2004 г. в проекции на условную ось рифтовой системы (ось абсцисс)

В Хубсугул-Тункинском районе (№ 2) достаточно сильным событием стало Тулгутунурское землетрясение 19 января в 23^h50^m с $MPSP=4.8$, $K_p=13.0$ ($\varphi=51.89^\circ\text{N}$; $\lambda=100.15^\circ\text{E}$), произошедшее в горных отрогах Восточного Саяна [8]. Оно сопровождалось немногочисленными афтершоками и характеризовалось взбросо-сдвиговыми подвижками в очаге. Подобный механизм наблюдался также у землетрясения 11 марта в 09^h39^m с $MPSP=4.7$, $K_p=12.2$ ($\varphi=52.14^\circ\text{N}$; $\lambda=100.74^\circ\text{E}$), произошедшего к северо-востоку от события 19 января (рис. 6) и имеющего четыре слабых ($K_p=7.2-8.3$) афтершока. К юго-востоку от Тулгутунурского зарегистрировано 12 декабря в 08^h59^m еще одно заметное землетрясение с $K_p=11.7$, $MPSP=4.5$ ($\varphi=51.77^\circ\text{N}$; $\lambda=100.42^\circ\text{E}$), для которого не удалось определить механизм очага. Эпицентры редких преимущественно слабых толчков расположились вдоль Главного Саянского разлома, в Дархатской и Хубсугульской впадинах. На западном окончании Тункинской системы впадин и в одноименных гольцах наблюдалась концентрация слабых толчков. Фокальные механизмы, определенные для двух землетрясений, эпицентры которых приурочены к южному борту впадины, показали сбросовые типы подвижек в плоскостях разрывов субширотного простирания (рис. 6) [7]. Такой тип смещений в очагах землетрясений здесь встречается наиболее часто [9].

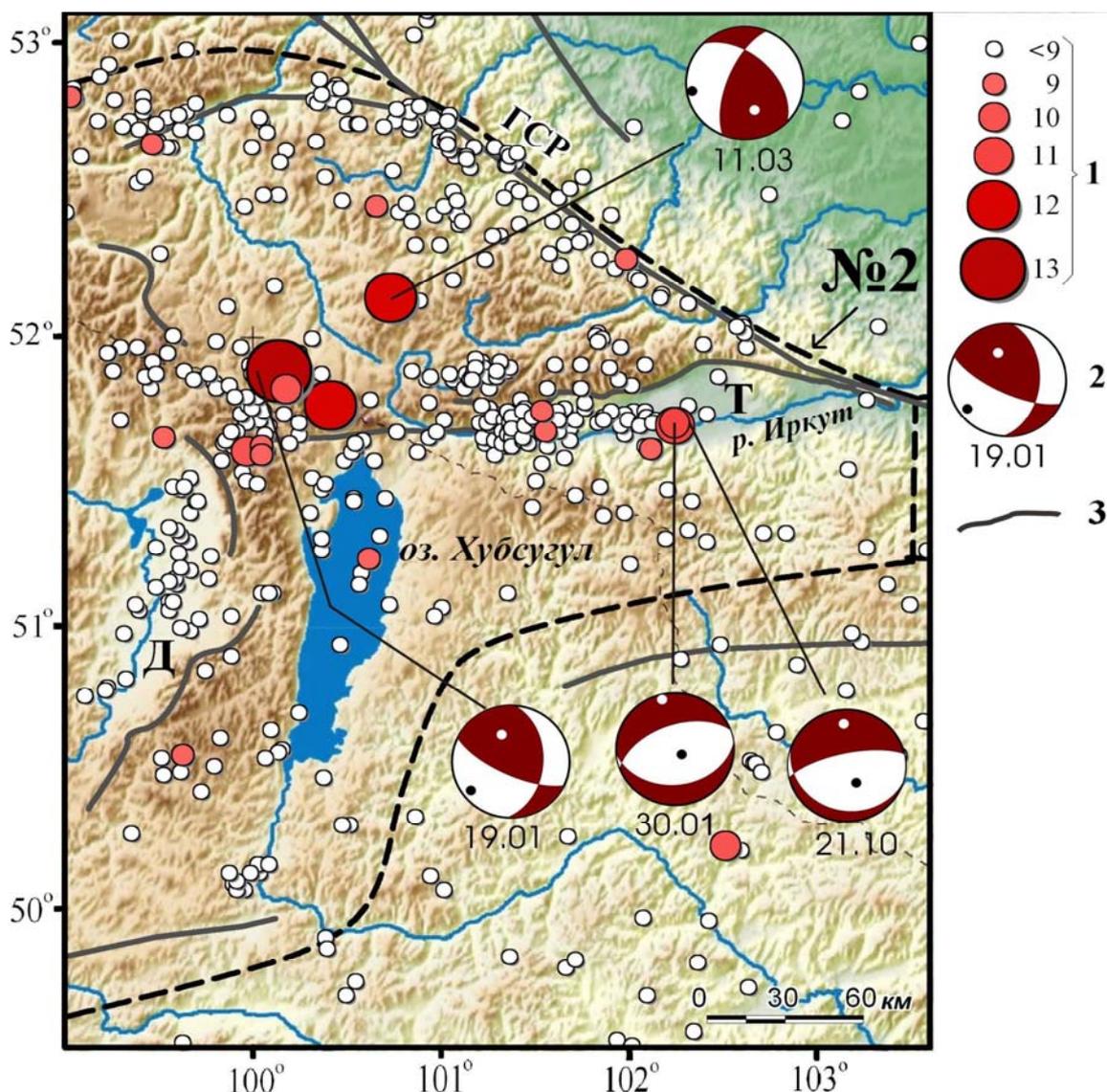


Рис. 6. Карта эпицентров землетрясений Хубсугул-Тункинского района (№ 2) в 2004 г.

1 – энергетический класс K_p ; 2 – стереограммы фокальных механизмов в проекции нижней полусферы (даты землетрясений: число, месяц); 3 – кайнозойские разломы; ГСР – Главный Саянский разлом (глубинный разлом, активный в кайнозое); впадины рифтового типа: Т – Тункинская, Д – Дархатская. Названия хребтов приведены на рис. 1.

В Южно-Байкальском районе (№ 3) в 2004 г., по сравнению с другими участками рифтовой зоны, выделилось минимальное количество сейсмической энергии (табл. 3), поскольку сейсмичность представлена в основном слабыми землетрясениями ($K_{max}=10.6$). Как и в предыдущие годы, эпицентры сейсмических событий сосредоточены в акватории озера и трассируют северо-восточное направление (рис. 7). Очаги большинства толчков характеризуются сбросовыми (иногда со сдвиговой компонентой) смещениями по плоскостям разрывов северо-восточного и субмеридионального простираний (рис. 7).

Байкало-Муйский район (№ 4), как всегда, отличался от остальных районов региона наибольшим числом преимущественно слабых землетрясений (табл. 3). Здесь отчетливо выделяются сейсмически активные прерывистые полосы северо-восточного простирания (рис. 8). Наибольшая плотность землетрясений отмечалась в Баргузинской, Кичерской и Верхнеангарской впадинах, а также в Северо-Муйском, Южно-Муйском и Муяканском хребтах. Локальные группы толчков зарегистрированы в Икатском и Баргузинском хребтах. Так, к северо-западу от станции «Улюнхан» в Баргузинском хребте продолжилась сейсмическая активизация, начавшаяся в 2003 г. (координаты центра группы толчков: $\varphi \sim 55.05^\circ N$; $\lambda \sim 110.6^\circ E$) [10]. До конца года здесь произошло более 600 землетрясений с $K_p=5.5-10.7$ [3].

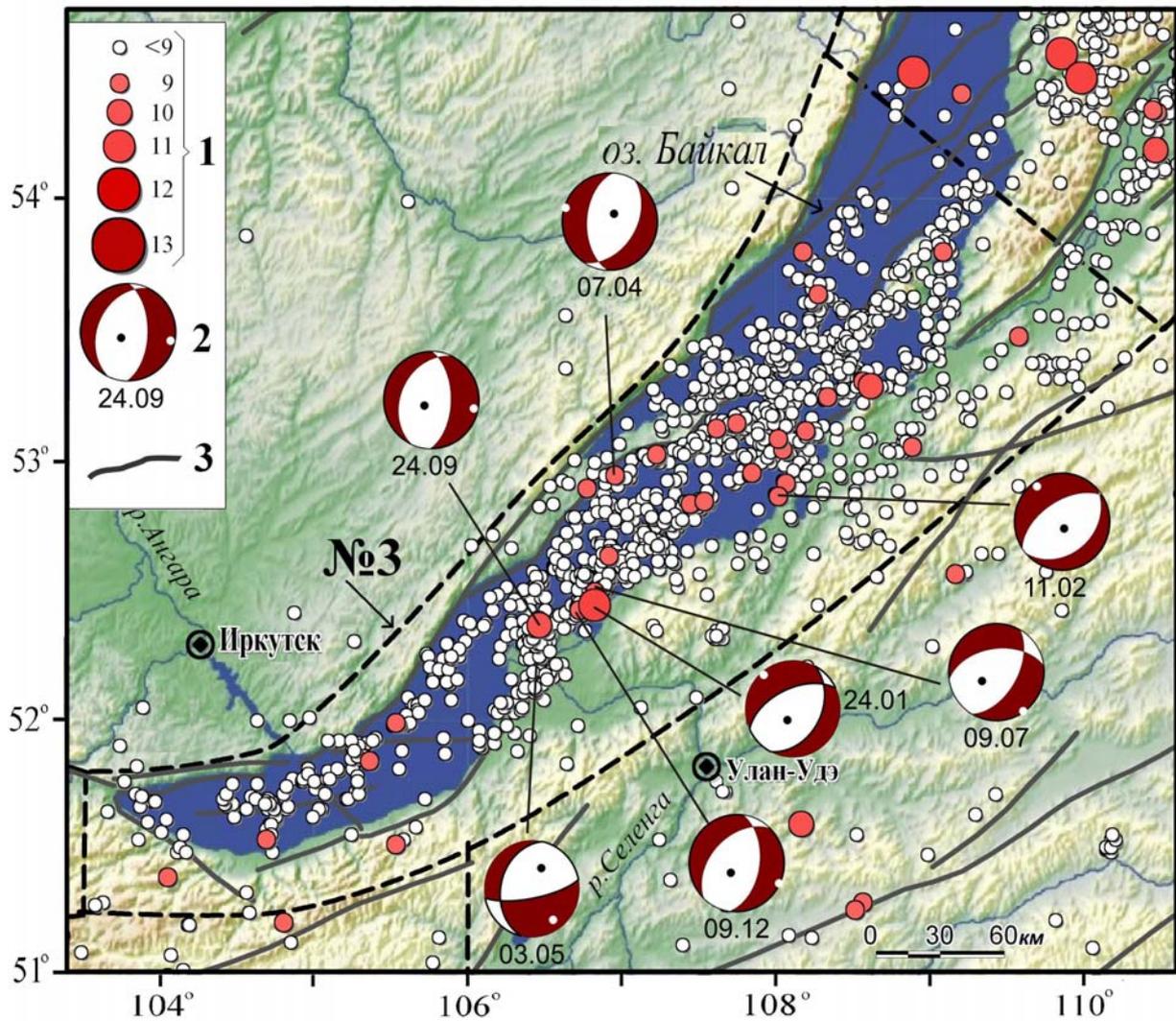


Рис. 7. Карта эпицентров землетрясений Южно-Байкальского района (№ 3) в 2004 г.

Условные обозначения см. на рис. 6.

В эпицентральных областях двух Кичерских землетрясений 21.03.1999 г. с $M_w=6.0$ и 5.7 [11] и Куморского 16.09.2003 г. с $M_w=5.6$ [12] (Кичерская и Верхнеангарская впадины) в течение года было зарегистрировано 270 и 219 толчков, соответственно, с $K_p=5.3-11.0$. В очаге землетрясения 5 мая в 17^h46^m с $K_p=11.0$, $MPSP=4.6$ ($\varphi=55.78^\circ N$; $\lambda=110.21^\circ E$), эпицентр которого располагался на северо-восточном берегу Кичерской впадины, реализовались сбросовые подвижки по субмеридиональным плоскостям разрывов. В пределах Икатского хребта локализовано землетрясение 26 мая в 23^h56^m с $K_p=12.5$, $MPSP=4.6$ ($\varphi=54.12^\circ N$; $\lambda=111.44^\circ E$), сопровождавшееся слабыми афтершоками (в первый месяц произошло около сотни толчков с $K_p=6.0-12.5$, до конца года – 180). Механизм его очага характеризовался рифтовой системой напряжений – близгоризонтальным северо-западным растяжением и близвертикальным сжатием. В северо-восточных плоскостях разрывов осуществлялись сбросовые смещения. Сбросовый механизм наблюдался и в очаге наиболее сильного афтершока этого землетрясения (27 мая в 00^h36^m , $K_p=11.4$, $MPSP=4.1$, $\varphi=54.12^\circ N$; $\lambda=111.43^\circ E$). Достаточно сильными в районе были также землетрясения 8 марта в 09^h27^m с $K_p=12.4$ ($\varphi=56.16^\circ N$; $\lambda=114.11^\circ E$) и 6 июля в 14^h37^m с $K_p=11.7$ ($\varphi=56.38^\circ N$; $\lambda=113.41^\circ E$), произошедшие в Северо-Муйском и Муяканском хребтах соответственно. Оба события, так же как и слабый толчок 22 января в 22^h15^m , $K_p=9.2$ ($\varphi=56.06^\circ N$; $\lambda=113.51^\circ E$) в Муяканском хребте, характеризовались рифтовой системой напряжений в очагах (рис. 8).

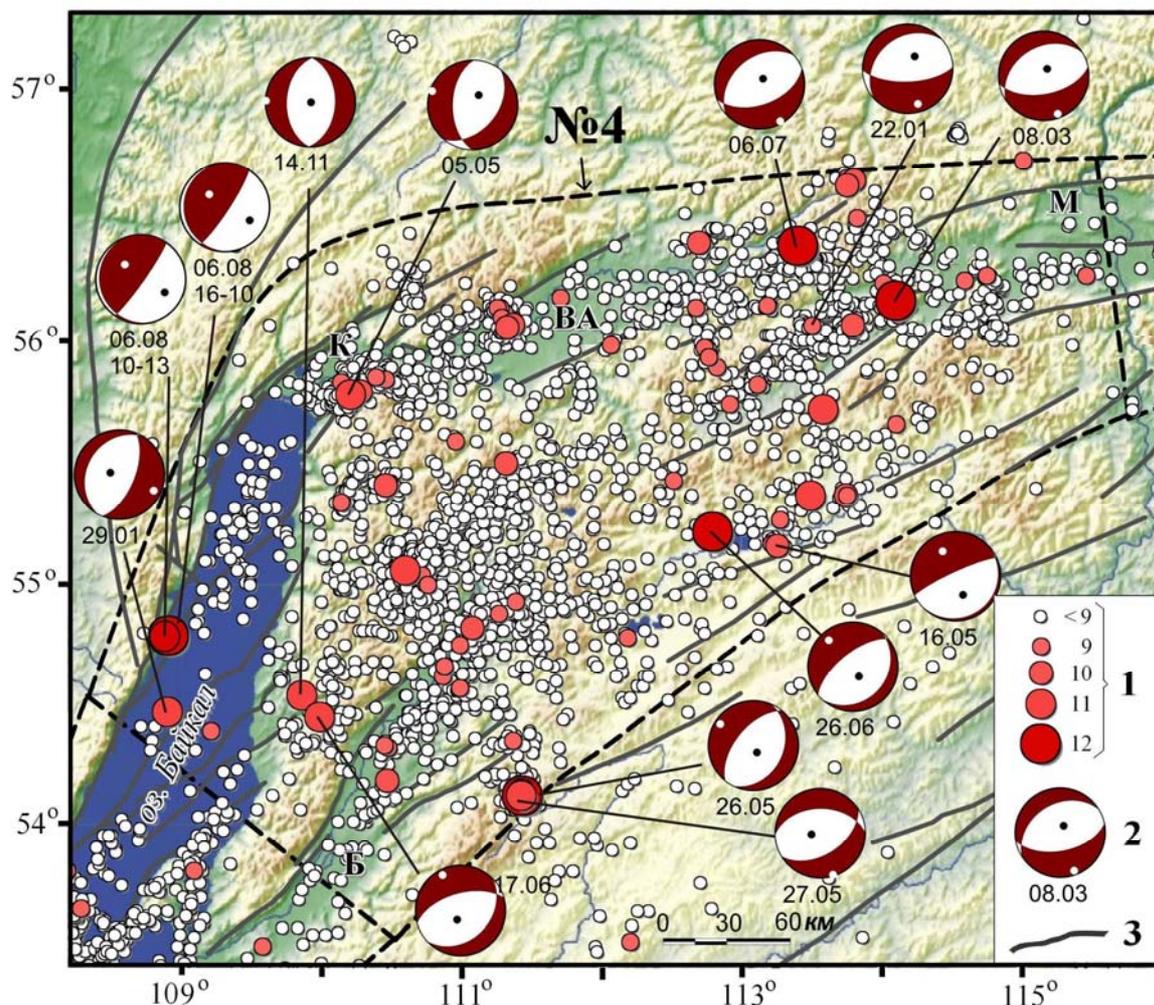


Рис. 8. Карта эпицентров землетрясений Байкало-Муйского района (№ 4) в 2004 г.

Впадины рифтового типа: К – Кичерская, ВА – Верхнеангарская, Б – Баргузинская, М – Муйская. Остальные условные обозначения см. на рис. 1 и рис. 6.

В северной акватории оз. Байкал наблюдалась рассеянная сейсмичность с $K_{\max}=11.6$. Для трех землетрясений этой части БРЗ получены решения фокальных механизмов. Так, землетрясение 29 января в $07^{\text{h}}33^{\text{m}}$, $K_p=11.2$, $MPSP=4.2$ ($\varphi=54.47^{\circ}\text{N}$; $\lambda=108.90^{\circ}\text{E}$), произошедшее непосредственно в Северобайкальской впадине, является типично рифтовым. Эпицентры землетрясений 6 августа в $10^{\text{h}}13^{\text{m}}$ с $MPSP=3.9$, $K_p=11.2$ ($\varphi=54.78^{\circ}\text{N}$; $\lambda=108.87^{\circ}\text{E}$) и 6 августа в $16^{\text{h}}10^{\text{m}}$ с $MPSP=4.1$, $K_p=11.6$, ($\varphi=54.79^{\circ}\text{N}$; $\lambda=108.91^{\circ}\text{E}$) приурочены к западному борту этой же впадины, ограниченному субмеридиональным Северобайкальским разломом. Механизмы их очагов практически идентичны и не являются рифтовыми – в крутых субмеридиональных и пологих плоскостях разрывов под влиянием субширотного наклонного сжатия и северо-западного наклонного растяжения осуществлялись взбросовые подвижки [6]. Следует заметить, что за инструментальный период наблюдений в этой части Северобайкальского разлома не было зафиксировано подобных событий. По всей видимости, его отдельные фрагменты в современном поле напряжений проявляют себя по-разному, здесь возможны как нисходящие, так и восходящие движения верхних крыльев разрывов. Для остальных землетрясений с установленными механизмами очагов, локализованных в Баргузинском и Южно-Муйском хребтах, свойственны сбросовые типы смещений в очагах и рифтовый тип напряжений (рис. 8). Отметим, что фокальные механизмы землетрясений Байкало-Муйского района подтверждают его сеймотектонические особенности – интенсивность сводоблоковых и рифтогенных движений и современное сейсмогенное обновление крупных впадин байкальского типа, их интенсивное эволюционное разрастание за счет обрамляющих поднятий [13].

В Кодаро-Удоканском районе (№ 5) на юго-западе Чарской впадины произошло упомянутое выше Чарское-III землетрясение 28 июня в 14^h22^m с $K_p=13.5$, $MPSP=4.7$ ($\varphi=56.68^\circ N$; $\lambda=117.97^\circ E$) [4], сопровождавшееся немногочисленными афтершоками, активность которых быстро снизилась. Компактное поле эпицентров немного вытянулось в север–северо-восточном направлении. Аналогичное простирание имела одна из плоскостей разрывов в очаге главного толчка (рис. 9). Фокальный механизм землетрясения показал нерифтовый характер напряжений в очаге и еще раз косвенно подтвердил резкую дифференциацию структурных нарушений в земной коре района, выраженную в различных типах механизмов очагов.

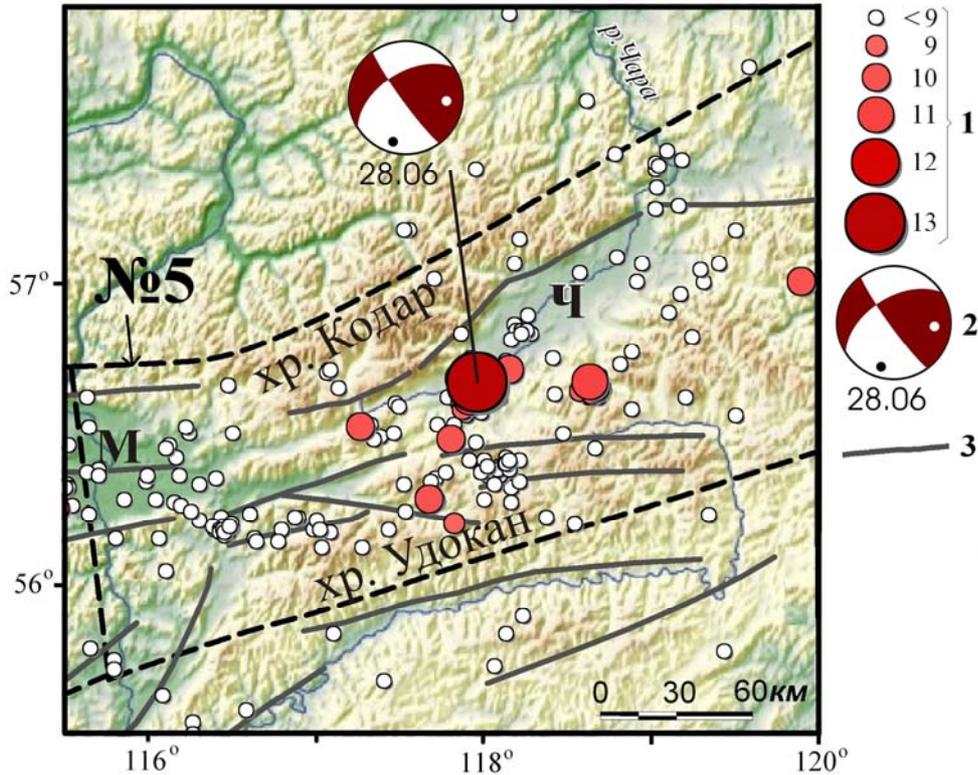


Рис. 9. Карта эпицентров землетрясений Кодаро-Удоканского района (№ 5) в 2004 г.

Впадины рифтового типа: Ч – Чарская, М – Муйская. Остальные условные обозначения см. на рис. 6.

Отдельные слабые землетрясения ($K_{max} \leq 10$) наблюдались на северо-востоке Муйской впадины и в пределах Удоканского хребта, где выделилась малочисленная группа из 20 толчков с $K_p=5.7-10.6$.

В Западном Забайкалье (№ 6) на южных склонах хр. Хамар-Дабан локализовано землетрясение 13 сентября в 07^h01^m с $K_p=11.8$ ($\varphi=50.82^\circ N$; $\lambda=103.93^\circ E$), очаг которого сформировался при близгоризонтальном растяжении и наклонном сжатии. Плоскости разрывов в очаге имели крутое и пологое падение. Решение фокального механизма с учетом погрешности определения [7] показывает наличие взреза в очаге, что допускает как опускание верхнего крыла разрыва, так и воздымание его по субвертикальной плоскости. В любом случае кинематика движений при землетрясении не противоречит сейсмотектонике района [13]. Оно могло произойти как в результате вертикального поднятия хребта, так и в результате зарождения новых впадин в нагорной части хр. Хамар-Дабан. Еще два не слабых землетрясения – 28 сентября в 17^h41^m с $K_p=11.8$ ($\varphi=48.09^\circ N$, $\lambda=103.42^\circ E$) и 2 октября в 19^h59^m с $K_p=11.9$. ($\varphi=48.19^\circ N$, $\lambda=103.95^\circ E$) – зарегистрированы на территории Монголии в междуречье Толы и Орхона.

В Восточном Забайкалье (№ 7) основная масса редких слабых землетрясений ($K_{max}=10.6$) приурочена к границе с рифтовой зоной. Из заметных сейсмических событий здесь можно отметить землетрясение 27 февраля в 05^h43^m, $K_p=12.1$, $MPSP=4.2$ ($\varphi=49.31^\circ N$, $\lambda=114.83^\circ E$), произошедшее на северо-востоке Монголии.

В заключение отметим, что 2004 г. в Прибайкалье и Забайкалье характеризовался обычным для региона числом землетрясений, но количество выделившейся суммарной сейсмической энергии, по сравнению с предыдущим годом, понизилось на порядок. Большая часть землетрясений с определенными фокальными механизмами показала преобладание в земной коре региона растягивающих усилий.

Л и т е р а т у р а

1. **Голенецкий С.И.** Землетрясения Прибайкалья и Забайкалья // Землетрясения в СССР в 1985 году. – М.: Наука, 1988. – С. 124–135.
2. **Старовойт О.Е., Мишаткин В.Н.** Сейсмические станции Российской академии наук (состояние на 2001 г.). – Москва–Обнинск: ГС РАН, 2001. – 88 с.
3. **Леонтьева Л.Р., Гилёва Н.А. (отв. сост.), Тигунцева Г.В., Хайдурова Е.В., Андрусенко Н.А., Тимофеева В.М., Евсеева Е.Д., Дворникова В.И., Дрокова Г.Ф., Анисимова Л.В., Масальская Л.Н., Дреннова Г.Ф., Курилко Г.В., Хороших М.Б., Емельянова Л.В., Федюшкина Я.И., Черных Т.Е., Попикова Л.А.** Каталог землетрясений Прибайкалья и Забайкалья в 2004 г. (См. Приложение к наст. сб. на CD).
4. **Гилёва Н.А., Радзиминович Я.Б., Мельникова В.И., Радзиминович Н.А.** Чарское-III землетрясение 28 июня 2004 года с $MPSP=4.7$, $K_p=13.5$, $I_0=6$ (Прибайкалье). (См. раздел III (Сильные и ощутимые землетрясения) в наст. сб.).
5. **Мельникова В.И., Гилёва Н.А., Курушин Р.А., Масальский О.К., Шлаевская Н.С.** Выделение условных районов для ежегодных обзоров сейсмичности региона Прибайкалья и Забайкалья // Землетрясения Северной Евразии в 1997 году. – Обнинск: ГС РАН, 2003. – С. 107–117.
6. **Введенская А.В.** Определение полей смещений при землетрясениях с помощью теории дислокаций // Изв. АН СССР. – Сер. геофиз. – 1956. – № 3. – С. 153–158.
7. **Мельникова В.И., Радзиминович Н.А. (отв. сост.), Татомир Н.В., Добрынина А.А.** Каталог механизмов очагов землетрясений Прибайкалья и Забайкалья в 2004 году. (См. Приложение к наст. сб. на CD).
8. **Радзиминович Я.Б., Гилёва Н.А., Мельникова В.И., Радзиминович Н.А.** Тулгутунурское землетрясение 19 января 2004 года с $MPSP=4.8$, $K_p=13.0$, $I_0=6$ (Прибайкалье). (См. раздел III (Сильные и ощутимые землетрясения) в наст. сб.).
9. **Солоненко А.В., Солоненко Н.В., Мельникова В.И. и др.** Напряжения и подвижки в очагах землетрясений Сибири и Монголии // Сейсмичность и сейсмическое районирование Северной Евразии. Вып. 1. – 1993. – С. 113–122.
10. **Мельникова В.И., Гилёва Н.А., Масальский О.К.** Прибайкалье и Забайкалье // Землетрясения Северной Евразии, 2003 год. – Обнинск: ГС РАН, 2009. – С. 149–158.
11. **Мельникова В.И., Радзиминович Н.А., Гилёва Н.А., Чипизубов А.В., Добрынина А.А.** Активизация рифтовых процессов в Северном Прибайкалье (на примере Кичерской последовательности землетрясений 1999 г.) // Физика Земли. – 2007. – № 11. – С. 1–24.
12. **Радзиминович Н.А., Гилёва Н.А., Радзиминович Я.Б., Кустова М.Г., Чечельницкий В.В., Мельникова В.И.** Куморское землетрясение 16 сентября 2003 года с $M_w=5.6$, $K_p=14.3$, $I_0=7$ (Прибайкалье) // Землетрясения Северной Евразии, 2003 год. – Обнинск: ГС РАН, 2009. – С. 293–309.
13. **Сейсмическое районирование Восточной Сибири и его геолого-геофизические основы / Отв. ред. В.П. Солоненко** – Новосибирск: Наука, 1977. – 302 с.