

ПРИБАЙКАЛЬЕ И ЗАБАЙКАЛЬЕ

В.И. Мельникова¹, Н.А. Гилёва², О.К. Масальский²¹Институт земной коры СО РАН, г. Иркутск, vimel@crust.irk.ru,²Байкальский филиал ГС СО РАН, г. Иркутск, nagileva@crust.irk.ru

По сравнению с предыдущими годами [1, 2], в 1999 г. существенно изменились условия регистрации землетрясений в регионе (табл. 1). Из-за финансовых затруднений с 1 января закрылась сейсмическая станция «Средний Калар». По этой же причине, а также из-за отсутствия квалифицированных кадров, опорная станция II-го класса «Чита» переведена в разряд региональных. Дефицит фотобумаги и ее низкое качество не позволили работать каналам СКД на станциях «Закаменск», «Талая», «Чита» и каналам СД на станции «Иркутск». Отсутствие фотопленки привело к консервации части аппаратуры для записи сильных движений на станциях «Суво», «Тоннельный» (два комплекта ССРЗ-М) и «Кумора», «Неляты», «Орлик», «Улюнхан», «Уоян», «Уакит» (шесть комплектов ИСО+С-5-С).

Таблица 1. Сейсмические станции Прибайкалья и Забайкалья (в хронологии их открытия), работавшие в 1999 г., и их параметры

№	Станция		Дата открытия	Координаты			Аппаратура				
	Название	Код		φ°, N	λ°, E	h _y , м	Тип прибора	Компонента	V _{max} , чувствит-ь	ΔT _{max} , с	
		межд. рег.									
1	Иркутск	IRK	Ирк	02.12.1901	52.243	104.271	467	СКМ-3 СКД СКД СМ-3 ОСП-2М	N, E, Z N, E, Z N, E, Z	14000 1200 210	1.1–1.6 0.2–20.0 0.2–20.0
											Байкал-6 – цифровая станция
2	Кабанск	КАВ	Кб	01.01.1951	52.050	106.654	468	СКД С5С-2	N, E, Z N, E N, E, Z	1150 4 с 0.16 с	0.2–20.0 0.02–3.5 0.02–3.5
3	Тырган	TRG	Трг	20.01.1960	52.760	106.348	718	СКМ-3 С5С-2 СМ-3 ОСП-2М	N, E, Z N, E N, E, Z	34150 4 с 0.16 с	0.3–0.9 0.02–3.5 0.02–3.5
											Байкал-6 – цифровая станция
4	Монды	МОУ	Мнд	01.10.1960	51.667	100.993	1303	СКМ-3 СКМ-3 С5С-2	N, E, Z N, E, Z N, E N, E, Z	31000 1030 4 с 0.16 с	0.2–1.2 0.2–1.1 0.02–3.5 0.03–3.5
5	Аршан	ARS	Арш	02.10.1960	51.920	102.423	970	СКМ-3	N, E, Z	31000	0.2–1.2
6	Бодайбо	BOD	Бдб	04.11.1960	57.819	114.004	245	СКМ-3 СКМ-3 С5С-2	N, E, Z N, E, Z N, E N, E, Z	52500 2600 4 с 0.16 с	0.2–1.2 0.2–1.1 0.02–3.5 0.02–3.5
7	Чара	CRS	Чр	11.11.1960	56.900	118.269	700	СКМ-3 С5С-2	N, E, Z N, E N, E, Z	30960 4 с 0.16 с	0.1–1.2 0.02–3.5 0.02–3.5
8	Закаменск	ZAK	Зкм	11.12.1960	50.382	103.281	1200	СКМ-3 СКМ-3 С5С-2 СМ-3КВ ОСП-2М	N, E, Z N, E, Z N, E N, E, Z	53000 1030 4 с 0.16 с	0.2–1.2 0.2–1.1 0.02–3.5 0.02–3.5
											Байкал-6 – цифровая станция
9	Неляты	NLYR	Нлт	19.01.1961	56.491	115.703	596	СКМ-3	N, E, Z	36200	0.2–1.2
10	Нижнеангарск	NIZ	Н-А	21.10.1961	55.775	109.541	487	СКМ-3 С5С-2	N, E, Z N, E N, E, Z	25750 4 с 0.16 с	0.2–1.1 0.02–3.5 0.02–3.5

№	Станция			Дата открытия	Координаты			Аппаратура				
	Название	Код			φ°, N	λ°, E	h _y , м	Тип прибора	Компонента	V _{max} , чувствит-ь	ΔT _{max} , с	
		межд.	рег.									
								СМ-3КВ ОСП-2М	Байкал-6 – цифровая станция			
11	Тупик	TUP	Тпк	25.11.1961	54.425	119.954	650	СКМ-3 СКМ-3 С5С-2	N, E, Z N, E, Z N, E N, E, Z	49000 1030 4 с 0.16 с	0.2–1.2 0.2–1.1 0.02–3.5 0.02–3.5	
12	Уакит	УКТ	Укт	20.12.1962	55.489	113.627	1140	СКМ-3	N, E, Z	52000	0.2–1.2	
13	Кумора	КМО	Кмр	26.09.1966	55.887	111.201	480	СКМ-3	N, E, Z	40000	0.2–1.2	
14	Орлик	ORL	Орл	01.02.1967	52.539	99.810	1360	СКМ-3	N, E, Z	31000	0.2–1.2	
15	Хапчеранга	KPC	Хпч	25.12.1968	49.704	112.379	953	СКМ-3	N, E, Z	45100	0.2–1.2	
16	Чита	СIT	Чт	14.07.1970	52.021	113.552	790	СКМ-3 СКМ-3 С5С-2	N, E, Z N, Z N, E N, E, Z	31600 1060 4 с 0.16 с	0.2–1.2 0.2–1.1 0.02–3.5 0.02–3.5	
17	Тоннельный	TNL	Тнл	01.01.1977	56.289	113.354	820	ВЭГИК С5С-2	N, E, Z N, E N, E, Z	2630 4 с 0.16 с	0.2–1.2 0.02–3.5 0.02–3.5	
18	Уоян	УОА	Ун	21.01.1980	56.133	111.724	500	СКМ-3	N, E, Z	2040	0.2–1.1	
19	Талая	TLY	Тал	11.11.1982	51.681	103.644	579	СКМ-3 STS-1 FBA-23 GS-13 СМ-3 ОСП-2М	N, E, Z Байкал-6 – цифровая станция	36300	0.2–1.2	
20	Суво	SYVR	Сув	28.05.1984	53.658	109.999	490	СКМ-3 С5С-2	N, E, Z N, E N, E, Z	36200 4 с 0.16 с	0.2–1.2 0.02–3.5 0.02–3.5	
21	Онгурены	OGRR	Онг	20.04.1988	53.643	107.595	495	СКМ-3	N, E, Z	34050	0.2–0.9	
22	Улонхан	YLXR	Улх	16.07.1989	54.876	111.162	560	СКМ-3	N, E, Z	54000	0.2–1.3	
23	Листвянка	LSTR	LST	01.03.1999	51.868	104.832	450	СМ-3 ОСП-2М	Байкал-6 – цифровая станция			

Таблица 2. Данные об аппаратуре цифровых станций

Название станции	Тип датчика	Перечень имеющихся каналов и их характеристики	Частотный диапазон, Гц	Частота опроса данных, Гц	Эффективная разрядность АЦП	Чувствительность, велосигграф – отсчет/(м/с), акселерограф – отсчет/(м/с ²)
Иркутск	СМ-3 ОСП-2М	(N, E, Z) v	0.5–10	100	15	2.8·10 ⁷
		(N, E, Z) a	0.5–10	100	15	1.5·10 ⁴
Тырган	СМ-3 ОСП-2М	(N, E, Z) v	0.5–10	100	15	2.8·10 ⁷
		(N, E, Z) a	0.5–10	100	15	1.5·10 ⁴
Закаменск	СМ-3КВ ОСП-2М	(N, E, Z) v	0.5–10	100	15	2.5·10 ⁸
		(N, E, Z) a	0.5–10	100	15	2.5·10 ⁴
Нижнеангарск	СМ-3 ОСП-2М	(N, E, Z) v	0.5–10	100	15	2.2·10 ⁷
		(N, E, Z) a	0.5–10	100	15	1.4·10 ⁴
Талая	STS-1	BH (N, E, Z) v	0.0028–5	20	24	1.7·10 ⁹
		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 ОСП-2М	(N, E, Z) v	0.5–10	100	15	2.5·10 ⁷
		(N, E, Z) a	0.5–10	100	15	1.4·10 ⁴
Листвянка	СМ-3 ОСП-2М	(N, E, Z) v	0.5–10	100	15	3.0·10 ⁷
		(N, E, Z) a	0.5–10	100	15	1.4·10 ⁴

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

В создавшейся ситуации важной задачей экспедиции было продолжение непрерывных сейсмологических наблюдений и одновременное переоснащение сейсмических станций качественно новой аппаратурой. В течение 1999 г. на станциях «Иркутск», «Талая», «Тырган», «Листвянка», «Закаменск» и «Нижнеангарск» в триггерном режиме записи стали работать цифровые сейсмические станции (ЦСС) «Байкал-6» [3]. ЦСС имели шесть каналов, три из которых писали скорости смещения почвы (маятники СМ-3, СМ-3КВ), а три других – ускорения (ОСП-2М). Частота дискретизации составляла 100 отсчетов в секунду. Корректировка времени производилась с помощью радиоприемника. Для каждой конкретной станции анализировался уровень шумов и их спектральный состав. На основании этого вырабатывались рекомендации по установке параметров триггерного срабатывания и возможности отделения полезного сигнала от шума фильтрацией. Установка новых комплектов цифровой аппаратуры на сейсмических станциях предшествовала калибровка сейсмоприемников и проверка их на идентичность с эталонными в г. Иркутске.

В окончательной сводной обработке землетрясений Прибайкалья и Забайкалья использовались также записи локальной сети цифровых сейсмических станций (тип «Альфа-Геон») Бурятии, большинство из которых были открыты в течение 1999 г. [3]. Эти станции работали в триггерном режиме, но без операторов, и поэтому записывали только достаточно сильные события. В общей сложности число действующих станций в текущем году в регионе составило 31 (рис. 1).

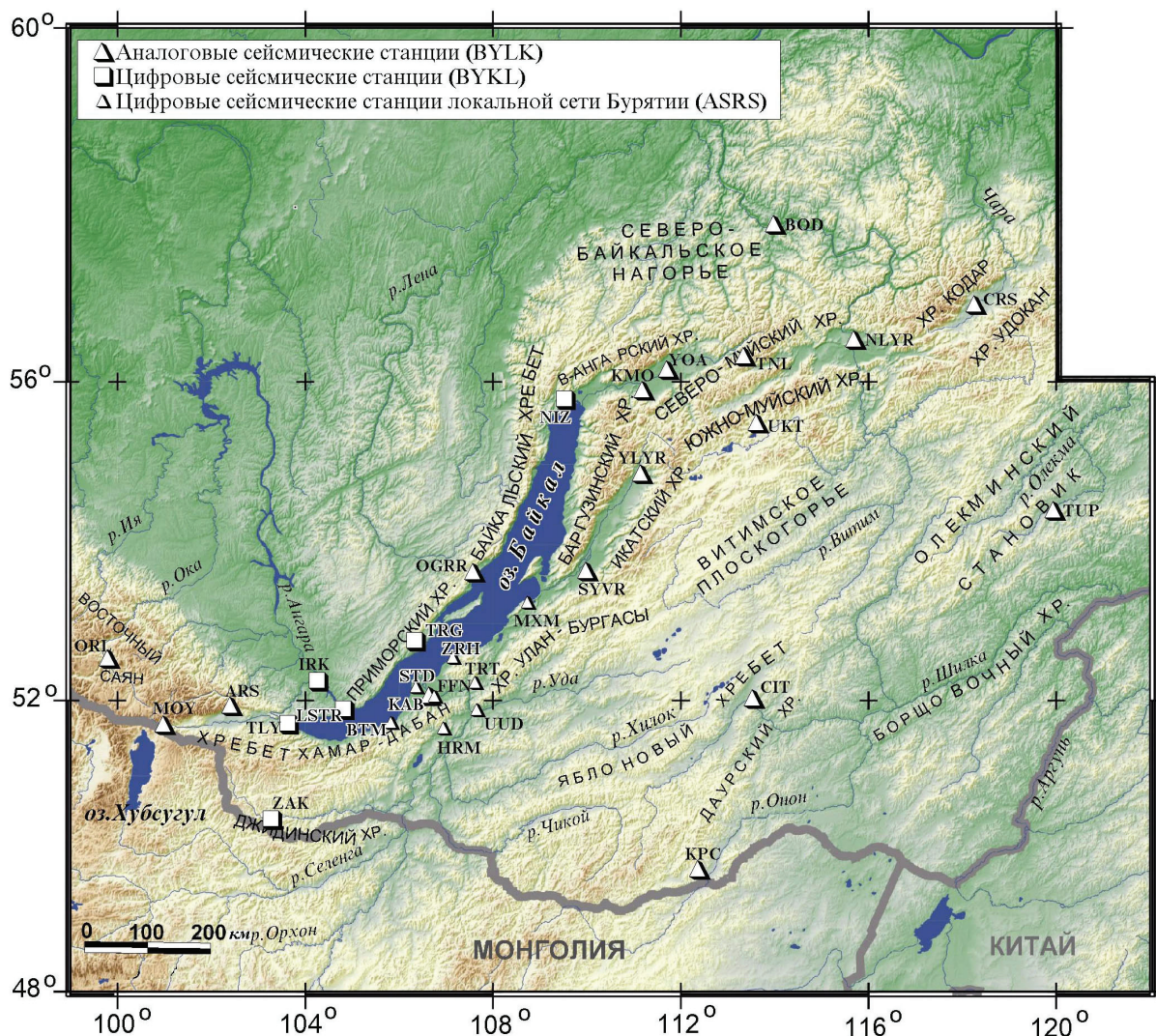


Рис. 1. Сеть сейсмических станций Прибайкалья и Забайкалья в 1999 г.

Как и ранее, обработка полученных материалов осуществлялась по методике С.И. Голенецкого [4]. Распределение землетрясений по энергетическим классам K_r и суммарной сейсмической энергии ΣE по районам представлено в табл. 2. Карта эпицентров землетрясений и механизмы очагов отдельных событий [5] показаны на рис. 2.

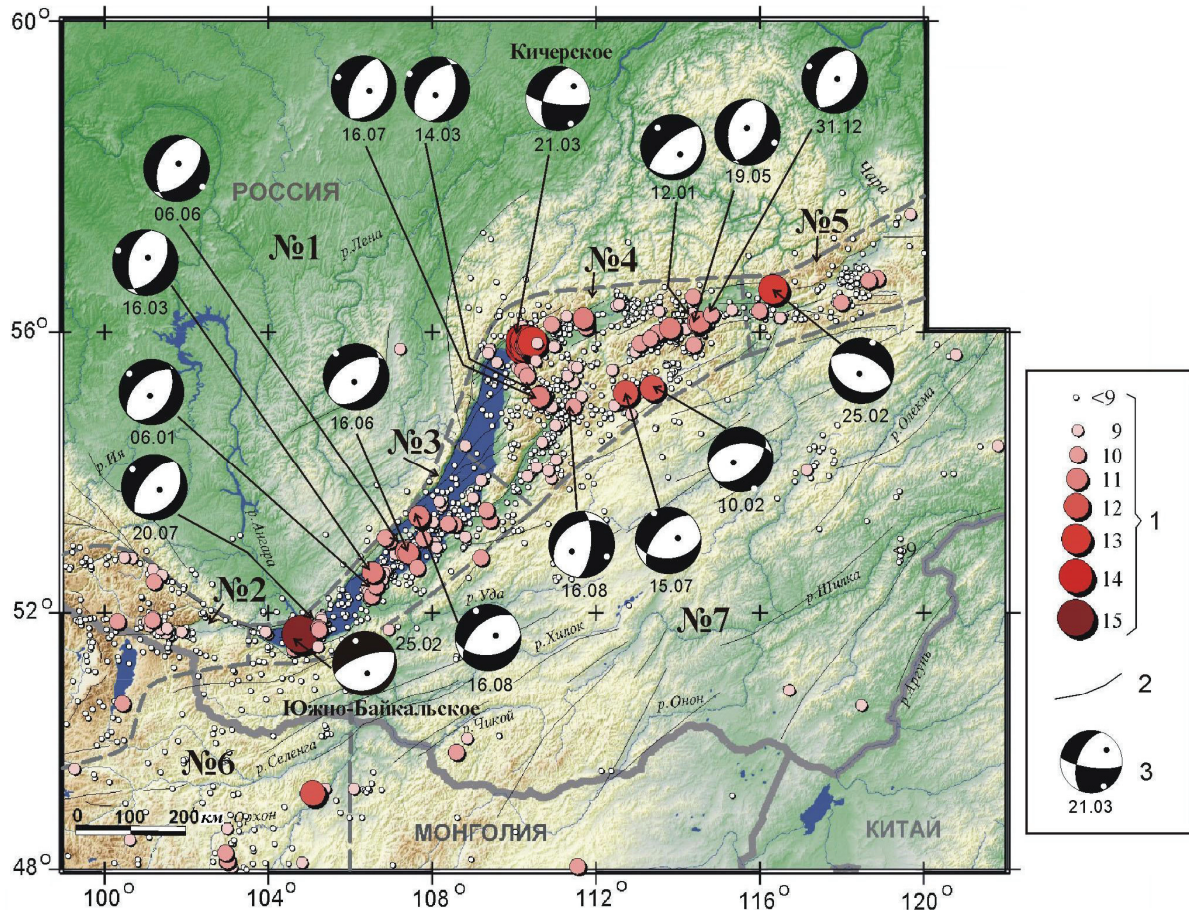


Рис. 2. Карта эпицентров землетрясений Прибайкалья и Забайкалья с $K_r \geq 6.6$ за 1999 г.

1 – энергетический класс K_r ; 2 – активные в кайнозое разломы; 3 – диаграмма механизма очага в проекции на нижнюю полусферу, где темные и светлые точки – оси главных напряжений сжатия и растяжения соответственно; зачернена область волн сжатия (возле каждой диаграммы указана дата землетрясения). Пунктирные линии – границы районов № 1–№ 7 [6].

Таблица 2. Распределение числа землетрясений по энергетическим классам K_r и суммарной сейсмической энергии ΣE по районам

Области (I–III) Районы (№№ 1–7)	K_r											N_{Σ}	$\Sigma E \cdot 10^{12}$, Дж					
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15							
I – Сибирская платформа																		
№ 1 – Сибирская платформа			9	24	3	1											37	0.0013
II – Байкальская рифтовая зона																		
№ 2 – Хубсугул-Тункинский р-н	2	62	113	42	15	4											238	0.0685
№ 3 – Южно-Байкальский р-н		209	730	348	125	44	20	8		1	1						1486	464.2216
№ 4 – Байкало-Муйский р-н	82	2184	3374	1311	422	123	60	18	6	3							7583	525.5291
№ 5 – Кодаро-Удоканский р-н		69	105	30	6	5				1							216	7.9895
III – Забайкальская область																		
№ 6 – Западное Забайкалье		5	55	31	8	2			1								102	1.0387
№ 7 – Восточное Забайкалье		6	54	29	8	3											100	0.0620
Всего	84	2544	4455	1794	585	181	80	27	7	4	1						9762	998.9107

Определение глубин гипоцентров в Прибайкалье и Забайкалье все еще остается сложной задачей, поскольку напрямую связано с числом сейсмических станций, которых в регионе недостаточно. В каталоге [7], включающем параметры землетрясений с $K_r \geq 6.6$, приведены только те значения глубин, которые при сводной обработке материалов наблюдений по [4] определяются со стандартной ошибкой δ , не превышающей $\delta h = \pm 10$ км. Подобные события составляют

лишь 20% от всех приведенных в каталоге. При наличии благоприятных условий регистрации проводилась релокализация землетрясений с помощью программы HYPOINVERSE [8, 9]. Список из 64 землетрясений с уточненными параметрами приведен в [8].

Общее количество выделившейся сейсмической энергии в 1999 г., по сравнению с таковым в 1998 г. [2], возросло почти на два порядка ($\Sigma E=99.9 \cdot 10^{13}$ Дж вместо $1.6 \cdot 10^{13}$ Дж), а число землетрясений N_{Σ} – более чем в три раза. Впервые за инструментальный период наблюдений в регионе годовое число зарегистрированных землетрясений с $K_p \geq 5$ достигло почти 10 000 (табл. 2). Большинство из них сосредоточилось в мощных сериях группирующихся землетрясений, произошедших на юге Байкала в Южно-Байкальском районе (№ 3) и близ его северной оконечности – в Байкало-Муйском районе (№ 4). Значение углового коэффициента γ графика повторяемости для всей зоны в диапазоне $K_p=8-13$ составило $\gamma=0.46 \pm 0.01$, что в пределах ошибок близко к таковому в 1998 г. ($\gamma=0.49 \pm 0.02$) [2].

Рассмотрим характер сейсмичности за 1999 г. в каждом из семи районов [6] региона.

На практически асейсмичной **Сибирской платформе (№ 1)** зарегистрировано менее четырех десятков слабых ($K_p \leq 9$) толчков, соответственно и суммарное количество выделившейся сейсмической энергии здесь, по сравнению с другими районами региона, является наименьшим (табл. 2).

К **Байкальской рифтовой зоне (БРЗ)**, куда входят районы №№ 2–5, как всегда, приурочено большинство (97%) землетрясений региона. Пространственно-временная развертка суммарных значений сейсмической энергии и числа землетрясений в БРЗ, условно разделенной с запада на восток на 42 сегмента (рис. 3), представлена на рис. 4а, б коническими гистограммами в трехмерном изображении. Максимальные значения этих параметров наблюдаются на юге оз. Байкал (сектор 10) и на его северной оконечности (секторы 25, 26), что связано с крупными последовательностями землетрясений – Южно-Байкальской [8] и Кичерской [9], о которых речь пойдет ниже.

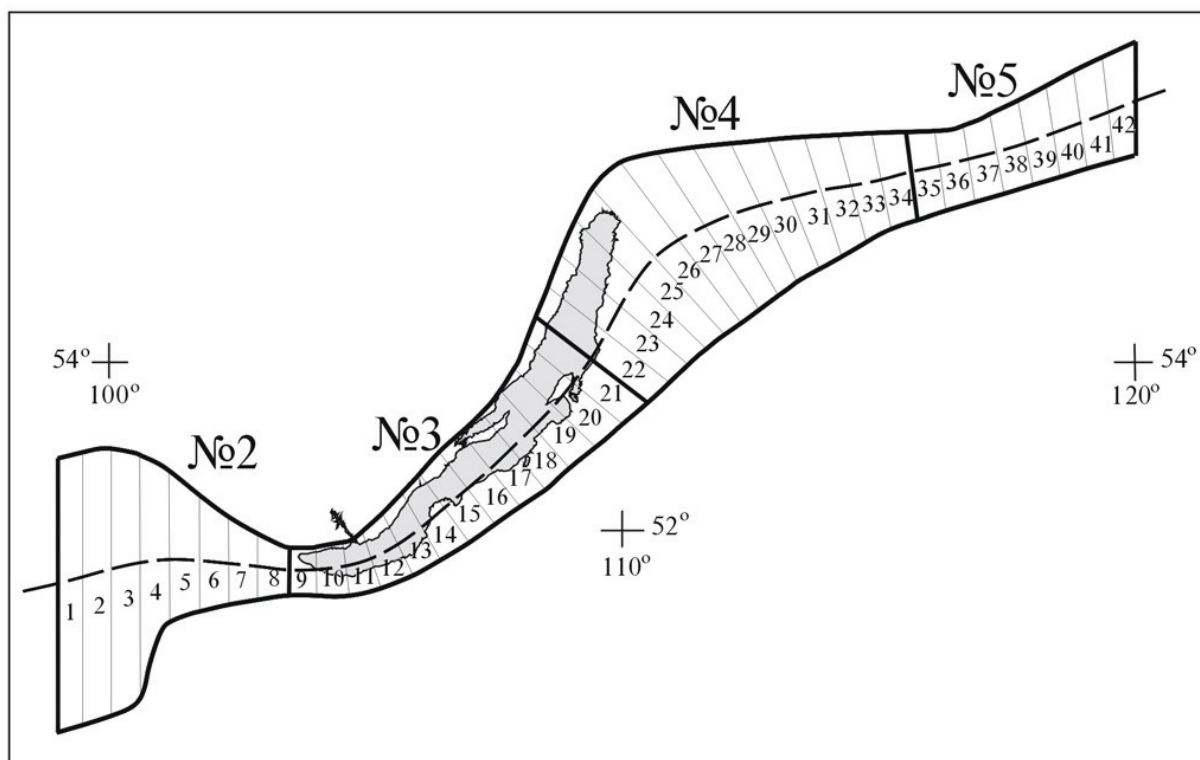


Рис. 3. Схема контура Байкальской рифтовой зоны, разделенной на 42 сегмента, используемая для построения пространственно-временного распределения выделившейся сейсмической энергии и числа землетрясений на рис. 4 а, б

Пунктиром обозначена условная ось рифтовой системы, на которую проектируется величина суммарной за год энергии или число землетрясений; номера № 2–№ 5 соответствуют номерам районов по [6].

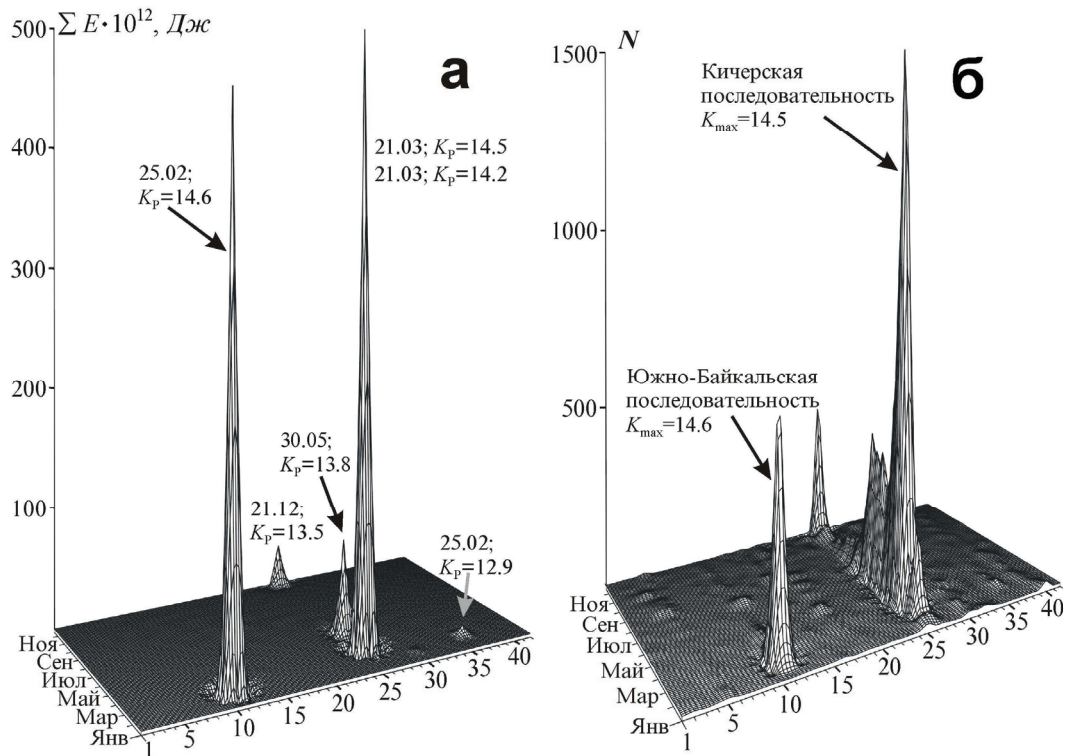


Рис. 4. Конические гистограммы распределения суммарной сейсмической энергии (а) и числа землетрясений (б) в Байкальской рифтовой зоне за 1999 г. в проекции на условную ось рифтовой системы (ось абсцисс)

Характеризуя годовую сейсмичность внутри БРЗ (рис. 2), можно отметить, что в **Хубсугул-Тункинском районе (№ 2)** максимальными были землетрясения на уровне $K_r=10$, рассеянными на достаточно большой территории. Большинство из них сосредоточено в районе Восточного Саяна и западной части Тункинской системы впадин (Хойтогорльская впадина и юго-восточные склоны Тункинских гольцов). По сравнению с уровнем сейсмичности в 1998 г. [2], эта часть района стала более активной.

Отличительной чертой сейсмического режима **Южно-Байкальского района (№ 3)** явилась активизация локальной области, расположенной в центральной части одноименной впадины на юге оз. Байкал. Группа взаимосвязанных сейсмических толчков, Южно-Байкальская последовательность [8], начала формироваться 9 февраля и к моменту возникновения наиболее сильного ($K_r=14.6$) события 25 февраля в 18^h58^m [7] состояла из 135 землетрясений с $K_r=5.9-12.5$. До конца года в рассматриваемой области произошло 1032 толчка, а наибольший пик активности наблюдался 25 февраля (около 270 землетрясений с $K_r \geq 6$). С позиций сеймотектоники в эпицентральной зоне этой группы землетрясений находится разломный узел, состоящий из пересечений многочисленных крупных и мелких разрывов северо-западного, субширотного, субмеридионального и других направлений [8, 10]. Заметим, что в течение последних пятидесяти лет столь высокой сейсмической активности здесь не наблюдалось, хотя и отмечались отдельные относительно сильные землетрясения [8, 10, 11].

Механизм очага максимального землетрясения роя показал «рифтовый» характер разрядки напряжений – сбросовые типы смещений по пологой и субвертикальной плоскостям разрывов северо-восточного простирания. При этом ось сжатия была близвертикальна, а ось северо-западного–юго-восточного растяжения – близгоризонтальна (рис. 2). Южно-Байкальской последовательности землетрясений посвящена отдельная статья [8] в наст. сб.

Кроме Южно-Байкальской, на территории района № 3 зарегистрированы и слабые (фоновые) события с $K_r \leq 11.4$ в центральной части Среднебайкальской впадины. В очагах шести из них реализовались «рифтовые» механизмы: при почти вертикальном сжатии и близгоризонтальном северо-западном–юго-восточном растяжении по наклонным плоскостям разрывов северо-восточного простирания отмечены сбросовые подвижки [5]. В предыдущие годы поле напряжений и деформаций в этой части зоны было не столь однородным [12].

Сейсмические процессы в **Байкало-Муйском районе (№ 4)** по всем сейсмическим параметрам являются самыми выдающимися, т.к. впервые за последние 50 лет в пределах этой, в общем-то, малоактивной области, расположенной вблизи северной оконечности оз. Байкал, 21 марта в 16^h16^m и в 16^h17^m произошли два сильных ($K_p=14.5$ и 14.2) землетрясения с промежутком всего лишь в одну минуту [6]). К тому же они предварялись и сопровождались большим числом толчков (рис. 2). С северо-востока к эпицентральному полю этих событий подходит и продолжается далее к Байкалу мощная зона рифтоконтролирующего разлома, ограничивающего с одной стороны северо-западный борт Верхнеангарской впадины, с другой – юго-восточный борт Кичерской депрессии [13]. В районе, где происходит смена знака вертикального смещения по разлому, в конце января, почти одновременно с Южно-Байкальской последовательностью, началась активизация фоновых событий ($K_p=5.5-12.3$), число которых к моменту возникновения двух указанных выше сильнейших толчков 21 марта превысило 400. Крупная и продолжительная последовательность землетрясений, названная по своему местоположению Кичерской, к концу 1999 г. объединяла 6329 событий, а их эпицентрально поле в конечном итоге приняло форму эллипса, вытянутого вдоль юго-восточного борта одноименной депрессии [9].

Несмотря на то, что энергетические характеристики наиболее сильных толчков Южно-Байкальской и Кичерской групп сопоставимы [7], последняя превосходит первую как по числу землетрясений, так и по величине выделившейся в их очагах сейсмической энергии (рис. 4а, б). Различие проявилось и в механизмах очагов сильнейших событий [5]. В северной последовательности главный очаг формировался под воздействием близгоризонтального северо-западного–юго-восточного растяжения, и наклонного северо-восточного–юго-западного сжатия, при которых по плоскостям разрывов субмеридионального и субширотного простираний осуществлялись подвижки типа сбросо-сдвиг (рис. 2). Более полная информация о Кичерских землетрясениях содержится в статье [9] наст. сб.

Из других сейсмических событий Байкало-Муйского района можно выделить полосу эпицентров северо-западного простирания, сформированную в основном группами слабых землетрясений. Эта полоса, поперечная рифтовым структурам, пересекает северную часть Баргузинского хребта (здесь наблюдалось скопление около 300 событий) и северо-восточную оконечность одноименной впадины (рис. 1, 2). Механизмы очагов трех землетрясений в этой части района показали наличие в них плоскостей разрывов субмеридионального простирания со сбросовыми типами смещений.

Два землетрясения умеренной энергии ($K_p=12.1$, $K_p=11.6$) произошли 10 февраля в 13^h14^m и 15 июля в 07^h00^m [7] на юго-восточных склонах Южно-Муйского и Икатского хребтов (рис. 1, 2). Оба очага характеризовались сдвиго-сбросовыми смещениями по наклонным плоскостям разрывов северо-восточного простирания и «рифтовой» системой напряжений [5]. Небольшие скопления сейсмических толчков отмечались в юго-западной части Верхнеангарской впадины, на северо-западных склонах Южномуйского хребта и в Верхнемуйской впадине (рис. 1, 2). В пределах последней зарегистрированы три события с «рифтовыми» механизмами очагов: 12 января в 20^h44^m с $K_p=10.7$, $MPSP=4.0$; 19 мая в 06^h07^m с $K_p=11.1$, $MPSP=4.2$; 31 декабря в 08^h18^m с $K_p=10.4$, $MPSP=4.6$ [7].

Кодаро-Удоканский район (№ 5) не отличался высокой сейсмической активностью. Скопление слабых толчков к югу и юго-востоку от станции «Чара» частично может быть обусловлено «загрязнением» каталога взрывами, которые на данном этапе наблюдений полностью исключить не удастся. Наиболее сильное ($K_p=12.9$, $MPSP=5.0$) землетрясение, отмеченное 25 февраля в 03^h06^m [7] и сопровождавшееся в течение месяца 40 афтершоками, отмечено в юго-западной части Кодарского хребта, примыкающего к Муйской впадине. Механизм очага данного события характеризуется северо-восточной–юго-западной ориентацией близгоризонтальной оси растяжения и северо-западным простиранием обеих плоскостей разрывов со сбросовым типом подвижек.

В **Западном Забайкалье (район № 6)** в течение года регистрировались отдельные, преимущественно слабые, сейсмические события, эпицентры которых рассеяны по всей его территории. Относительно сильное ($K_p=12.0$) землетрясение, приуроченное к среднему течению р. Орхон (Монголия), произошло 2 февраля в 13^h22^m и сопровождалось всего четырьмя афтершоками. Небольшая концентрация толчков отмечалась в эпицентральной области Могодского землетрясения 05.01.1967 г. с $M=7.8$ [14].

Восточное Забайкалье (район № 7) характеризовалось низким уровнем выделившейся сейсмической энергии (табл. 2), где наблюдалось сейсмическое затишье. Для сравнения: в предыдущем году количество выделившейся годовой сейсмической энергии здесь было наибольшим в регионе [2].

Резюмируя все вышесказанное, можно отметить, что 1999 год в Прибайкалье и Забайкалье был особенным. Впервые за последние пятьдесят лет в областях слабой активности на юге и севере оз. Байкал разрядка напряжений в земной коре осуществлялась мощными сериями землетрясений, в которых сосредоточилась почти вся сейсмическая энергия региона.

Л и т е р а т у р а

1. **Голенецкий С.И., Гилёва Н.А., Мельникова В.И., Курушин Р.А., Масальский О.К.** Прибайкалье и Забайкалье // Землетрясения Северной Евразии в 1996 году. – М.: ОИФЗ РАН, 2002. – С. 81–94.
2. **Мельникова В.И., Гилёва Н.А., Масальский О.К.** Прибайкалье и Забайкалье // Землетрясения Северной Евразии в 1998 году. – Обнинск: ФОП, 2004. – С. 126–132.
3. **Старовойт О.Е., Мишаткин В.Н.** Сейсмические станции Российской академии наук (состояние на 2001 г.). – М. – Обнинск: ГС РАН, 2001. – 86 с.
4. **Голенецкий С.И.** Землетрясения Прибайкалья и Забайкалья // Землетрясения в СССР в 1985 году. – М.: Наука, 1988. – С. 124–135.
5. **Радзиминович Н.А., Мельникова В.И. (отв. сост.), Татомир Н.В.** Прибайкалье и Забайкалье. (См. раздел VII (Каталоги механизмов очагов землетрясений) в наст. сб. на CD).
6. **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: ФОП, 2003. – С. 107–117.
7. **Леонтьева Л.Р., Гилёва Н.А. (отв. сост.), Тигунцева Г.В., Хайдурова Е.В., Андрусенко Н.А., Виноградова Л.П., 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.** Прибайкалье и Забайкалье. (См. раздел VI (Каталоги землетрясений) в наст. б. на CD).
8. **Радзиминович Н.А., Гилёва Н.А., Мельникова В.И., Масальский О.К., Радзиминович Я.Б., Ружич В.В., Бержинская Л.П., Ордынская А.П., Емельянова И.А., Смекалин О.П.** Южно-Байкальское землетрясение 25 февраля 1999 года с $M_w=6.0$, $I_0=8$ (Прибайкалье). (См. раздел II (Макросейсмические обследования) в наст. сб.).
9. **Мельникова В.И., Гилёва Н.А., Радзиминович Н.А., Ружич В.В., Масальский О.К., Радзиминович Я.Б., Бержинский Ю.А., Бержинская Л.П., Павленов В.А., Емельянова И.А.** Кичерские землетрясения 21 марта 1999 года с $M_w=6.0$ и $M_w=5.6$, $I_0=7-8$ (Прибайкалье) (См. раздел II (Макросейсмические обследования) в наст. сб.).
10. **Ружич В.В., Семенов Р.М., Мельникова В.И., Смекалин О.П., Алакшин А.М., Чипизубов А.В., Аржанников С.Г., Емельянова И.А., Демьянович М.Г., Радзиминович Н.А.** Геодинамическая обстановка в районе Южно-Байкальского землетрясения 25.02.1999 года и его характеристика // Геология и геофизика. – 2002. – 43. – № 5. – С. 470–483.
11. **Голенецкий С.И.** Землетрясения в Иркутске. – Иркутск: Имя, 1997. – 96 с.
12. **Мельникова В.И., Радзиминович Н.А.** Механизм очагов землетрясений Байкальского региона за 1991–1996 гг. // Геология и геофизика. – 1998. – 39. – № 11. – С. 1598–1607.
13. **Сеймотектоника и сейсмичность рифтовой системы Прибайкалья** / Под общ. ред. В.П. Солоненко. – М.: Наука, 1968. – 135 с.
14. **Голенецкий С.И., Хромовских В.С. (отв. сост.), Кисловская В.В., Кондорская Н.В., Солоненко В.П., Шебалин Н.В. V.** Прибайкалье [(2000 до н.э. – 500 н.э.) – 1974 гг.; $M \geq 5.0$; $I_0 \geq 6$] // Новый каталог сильных землетрясений на территории СССР с древнейших времен до 1975 г. – М.: Наука, 1977. – С. 315–338.