

ПРИБАЙКАЛЬЕ И ЗАБАЙКАЛЬЕ

С.И. Голенецкий, Н.А. Гилева, В.И. Мельникова, Р.А. Курушин, О.К. Масальский

Землетрясения региона в 1996 г. продолжали регистрироваться сетью из 23 сейсмических станций Байкальской опытно-методической сейсмологической экспедиции (БОМСЭ) ГС СО РАН. Условия регистрации по сравнению с предшествующим временем сколько-нибудь существенно не изменились. Перечень сейсмических станций и стандартные параметры установленных на них приборов приведены в табл. 1. Более подробные сведения о них содержатся в [1]. В 1996 г. завершилось, в основном, уточнение координат станций с помощью прибора GPS и изучение или уточнение грунтовых условий под станциями (табл. 2). Обработка инструментальных наблюдений над землетрясениями осуществлялась в группе сводной обработки БОМСЭ по методике, не претерпевающей в течение ряда лет каких-либо заметных изменений. Описание ее дано в выпусках данного издания за прежние годы [2, 3].

Таблица 1. Сейсмические станции Прибайкалья и Забайкалья, работавшие в 1996 г., и их параметры

№	Станция			Дата открытия	Аппаратура			
	Название	Код			Тип прибора	КомпONENTА	V _{max} /чувствит-сть	ΔT _{max} , с
		Межд.	Рег.					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Иркутск*	IRK	Ирк	02.12.1901	СКМ-3	N,E,Z	14000	1.10-1.6
					СКД	N,E,Z	1200	0.20-20
					СКД КПЧ	N,E,Z	204	0.20-19
					СД-1	Z	51	16-45
					С-5-С ₂ I	N,E	4.0 с	0.02-3.5
					С-5-С ₂ II	N,E,Z	0.16 с	0.02-3.5
					ОСП-3	N,E,Z	0.015 с ²	0.1
					ОСП-2 I	N,E,Z	1.0 с ²	0.02-0.8
ОСП-2 II	N,E,Z	0.2 с ²	0.02-0.8					
2	Кабанск	КАВ	Кб	01.01.1951	СКД	N,E,Z	1150	0.20-20
					С-5-С ₂ I	N,E	4.0 с	0.02-3.5
					С-5-С ₂ II	N,E,Z	0.16 с	0.02-3.5
3	Тырган	TIG	Трг	20.01.1960	СКМ-3	N,E,Z	34180	0.30-0.9
					С-5-С ₂ I	N,E	4.0 с	0.02-3.5
					С-5-С ₂ II	N,E,Z	0.16 с	0.02-3.5
4	Аршан	ARS	Арш	02.10.1960	СКМ-3	N,E,Z	31000	0.20-1.2
					С-5-С ₂ I	N,E	4.0 с	0.02-3.5
					С-5-С ₂ II	N,E,Z	0.16 с	0.02-3.5
5	Монды*	MOY	Мнд	01.10.1960	СКМ-3	N,E,Z	31000	0.20-1.2
					СКМ-3 КПЧ	N,E,Z	1010	0.20-1.1
					С-5-С ₂ I	N,E	4.0 с	0.02-3.5
					С-5-С ₂ II	N,E,Z	0.16 с	0.02-3.5
6	Бодайбо*	BOD	Бдб	04.11.1960	СКМ-3	N,E,Z	52520	0.20-1.2
					СКМ-3 КПЧ	N,E,Z	2600	0.20-1.1
					С-5-С ₂ I	N,E	4.0 с	0.02-3.5
					С-5-С ₂ II	N,E,Z	0.16 с	0.02-3.5
7	Закаменск*	ZAK	Зкм	11.12.1960	СКМ-3	N,E,Z	52720	0.20-1.2
					СКМ-3 КПЧ	N,E,Z	1030	0.20-1.1
					СКД	N,E,Z	1040	0.20-20
					С-5-С ₂ I	N,E	4.0 с	0.02-3.5
					С-5-С ₂ II	N,E,Z	0.16 с	0.02-3.5
8	Неляты	NLT	Нлт	19.01.1961	СКМ-3	N,E,Z	36300	0.20-1.2
					С-5-С ₂ I	N,E	4.0 с	0.02-3.5
					С-5-С ₂ II	N,E,Z	0.16 с	0.02-3.5

ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ в 1996 г.

№	Станция			Дата открытия	Аппаратура			
	Название	Код			Тип прибора	КомпONENTА	V _{max} /чувствительность	ΔT _{max} , с
		Межд.	Рег.					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	Средний Калар	SKL	Клр	01.10.1961	СКМ-3	N,E,Z	44800	0.20-1.2
10	Нижнеангарск	NIZ	Н-А	21.10.1961	СКМ-3 С-5-С ₂ I С-5-С ₂ II	N,E,Z N,E N,E,Z	25740 4.0 с 0.16 с	0.20-1.1 0.02-3.5 0.02-3.5
11	Тупик	TUP	Тпк	25.11.1961	СКМ-3 СКМ-3 КПЧ С-5-С ₂ I С-5-С ₂ II	N,E,Z N,E,Z N,E N,E,Z	49000 1030 4.0 с 0.16 с	0.20-1.3 0.20-1.1 0.02-3.5 0.02-3.5
12	Чара	САА	Чр	11.11.1961	СКМ-3 С-5-С ₂ I С-5-С ₂ II	N,E,Z N,E N,E,Z	31000 4.0 с 0.16 с	0.20-1.2 0.02-3.5 0.02-3.5
13	Уакит	УКТ	Укт	20.12.1962	СКМ-3 С-5-С ₂ I С-5-С ₂ II	N E,Z N,E N,E,Z	52760 51940 4.0 с 0.16 с	0.20-1.3 0.20-1.2 0.02-3.5 0.02-3.5
14	Кумора	КМО	Кмр	26.09.1966	СКМ-3 С-5-С ₂ I С-5-С ₂ II	N,E,Z N,E N,E,Z	41910 4.0 с 0.16 с	0.20-1.2 0.02-3.5 0.02-3.5
15	Орлик	ORL	Орл	01.02.1967	СКМ-3 С-5-С ₂ I С-5-С ₂ II	N,E Z N,E N,E,Z	30900 30800 4.0 с 0.16 с	0.20-1.2 0.20-0.9 0.02-3.5 0.02-3.5
16	Хапчеранга	КНР	Хпч	25.12.1968	СКМ-3	N,E,Z	45090	0.20-1.2
17	Чита*	СИТ	Чт	14.07.1970	СКМ-3 СКМ-3 КПЧ СКД С-5-С ₂ I С-5-С ₂ II СМТР	N,Z Z N,E,Z N,E,Z N,E N,E,Z N,E	31800 31400 1060 1040 4.0 с 0.16 с 8.6	0.20-1.3 0.20-1.2 0.20-1.1 0.20-20 0.02-3.5 0.02-3.5 2.0-5.0
18	Тоннельный	TNL	Тнл	01.01.1977	ВЭГИК С-5-С ₂ I С-5-С ₂ II	NE,Z N,E N,E,Z	10700 4.0 с 0.16 с	0.20-1.2 0.02-3.5 0.02-3.5
19	Уоян	УОА	Ун	2.01.1979	СКД С-5-С ₂ I С-5-С ₂ II	N E,Z N,E N,E,Z	1040 1050 4.0 с 0.16 с	0.20-20 0.20-19 0.02-3.5 0.02-3.5
20	Талая	TLY	Тал	11.11.1982	СКМ-3 СКД С-5-С ₂ I С-5-С ₂ II ССРЗ-М ОСП-3 ОСП-2 I ОСП-2 II	N,E,Z N,E Z N,E N,E,Z N,E,Z N,E,Z N,E,Z	36200 1070 1080 4.0 с 0.16 с 0.002 с ² 0.01 с ² 2.0 с ² 0.2 с ²	0.20-1.2 0.20-16 0.30-16 0.02-3.5 0.02-3.5 0.09 0.02-0.8 0.02-0.8 0.02-0.8
21	Суво	SYV	Сув	28.05.1984	СКМ-3 С-5-С ₂ I С-5-С ₂ II ССРЗ-М	N,E,Z N,E N,E,Z N,E,Z	36200 4.0 с 0.16 с 0.002 с ²	0.20-1.2 0.02-3.5 0.02-3.5 0.09
22	Онгурены	OGR	Онг	20.04.1988	СКМ-3	N,E,Z	33980	0.20-0.9
23	Улюнхан	YLY	Улх	16.07.1989	СКМ-3 С-5-С ₂ I С-5-С ₂ II	N,E,Z N,E N,E,Z	53800 4.0 с 0.16 с	0.20-1.3 0.02-3.5 0.02-3.5

Примечание. Знаком * помечены опорные станции; разные уровни чувствительности обозначены I, II.

Таблица 2. Уточненное пространственное положение и грунтовые условия сейсмических станций, действовавших в 1996 г.

№	Станция	Координаты станции по GPS						Грунтовые условия для мест установки сейсмоприемников
		φ°, N	δφ, м	λ°, E	δλ, м	h _y , м	δh _y , м	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Иркутск*	52.243	±15	104.271	±15	467	±10	От поверхности до глубины 1.2 м суглинки с небольшим количеством гальки, далее до глубины 13 м – современные делювиальные суглинки
2	Кабанск	52.050	±15	106.654	±15	468	±10	Пески пылеватые разномерные мощн. до 5 м, от 5 до 65 м – обводненные разномерные пески с включением гравия, далее – идут супеси и суглинки
3	Тырган	52.760	±15	106.348	±15	718	±10	Глыбы, дресва гнейсов и сланцев мощн. до 10 м
4	Аршан	51.920	±15	102.423	±15	970	±10	Глыбы, щебень, дресва мощн. до 5 м, далее – трещиноватые скальные грунты – плагиогнейсы и кристаллич. сланцы
5	Монды**	51.667	±15	100.993	±15	1303	±10	Валуны, гравий, галечник с песчаным заполнителем мощн. до 100 м
6	Бодайбо**	57.819	±15	114.004	±15	245	±10	Коренные породы, представленные гранитами
7	Закаменск**	50.382	±15	103.281	±15	1200	±10	Глыбы, щебень, дресва, заполненные песком мощн. до 3 м, глубже – трещиноватые гранодиориты и плагиограниты
8	Неляты	56.504	±15	115.702	±15	596	±10	Крупнозернистые пески мощн. 25-60 м
9	Средний Калар	55.869	±15	117.375	±15	716	±10	Галечник, пески, супеси, суглинки и глины мощн. около 10 м
10	Нижнеангарск	55.775	±15	109.541	±15	487	±10	Глыбы, дресва, щебень с песчано-глинистым заполнителем мощн. около 5 м
11	Тупик	54.425	±15	119.954	±15	650	±10	Пески с линзами суглинков и глин и галечники, заполненные грубозернистым песком, общей мощн. 5-7 м
12	Чара	56.900	±15	118.269	±15	700	±10	Песчано-гравийные отложения с прослоями валунов и тонкослоистых ленточных супесей мощностью около 50 м
13	Уакит	55.489	±15	113.627	±15	1140	±10	Валуны, галька, песок, цементированные суглинки мощн. 15-30 м
14	Кумора	55.887	±15	111.201	±15	480	±10	Песчано-супесчаные отложения мощн. 20-50 м
15	Орлик	52.539	±15	99.810	±15	1360	±10	Коренные породы, представленные гранитами
16	Хапчеранга	49.704	±15	112.379	±15	953	±10	Алевролитовые сланцы с прослоями (5-10 см) мелко- и тонкозернистых кварцитовидных песчаников мощн. до 50 м
17	Чита**	52.021	±15	113.552	±15	790	±10	До глубины 1 м – песок с глиной, ниже до глубины 5 м – разномерные пески с гравием и галькой, далее – трещиноватые граниты
18	Тоннельный	56.289	±15	113.354	±15	820	±10	Валунно-галечные отложения с разномерным песчаным заполнителем мощн. до 40 м
19	Уоян	56.133	±15	111.724	±15	500	±10	Пески, супесь с небольшим количеством гальки мощн. до 16 м
20	Талая	51.681	±15	103.644	±15	510	±10	Глыбы, щебень, дресва мощн. до 5 м, далее – трещиноватые мрамора и кристаллические сланцы
21	Суво	53.658	±15	109.999	±15	490	±10	Глыбы, щебень, дресва с песчаным заполнителем мощн. до 4 м, далее идут трещиноватые мелкозернистые граносиениты
22	Онгурены	53.643	±15	107.595	±15	495	±10	Коренные породы, представленные гранитами
23	Улюнхан	54.876	±15	111.162	±15	560	±10	Валунно-галечные отложения с песчаным заполнителем мощн. около 5 м, далее – коренные граниты

Примечание. Знаками * и ** помечены опорные сейсмические станции I и II классов, соответственно.

Всего в 1996 г. на территории между 99-м и 122-м меридианами (традиционно без площади севернее 56-ой параллели между 120-м и 122-м меридианами) зарегистрировано 2436 землетрясений с $K_p \geq 6$ – меньше, чем в предшествующие годы. Среди них наиболее сильный толчок, происшедший на Южном Байкале 7 февраля в 02^h54^m, имел $K_p = 12.4$. Региональный каталог землетрясений [4] содержит сведения о 207 событиях с $K_p \geq 9$. Распределение эпицентров землетрясений по площади региона характеризует карта эпицентров с $K_p \geq 9$ (рис. 1). Карта на рис. 2 отражает результаты расчета сейсмической активности в единицах A_{10} (по принятой и описанной ранее методике [5]). Элементы тектоники на этих рисунках, отражающие активные в кайнозое крупнейшие разломы заимствованы с рабочих карт, составляемых в Институте земной коры СО РАН коллективами лабораторий современной геодинамики [6] и сейсмогеологии (вариант карты разломов представлен В.В. Ружичем). Эта тектоническая схема будет в дальнейшем постоянно совершенствоваться и дополняться.

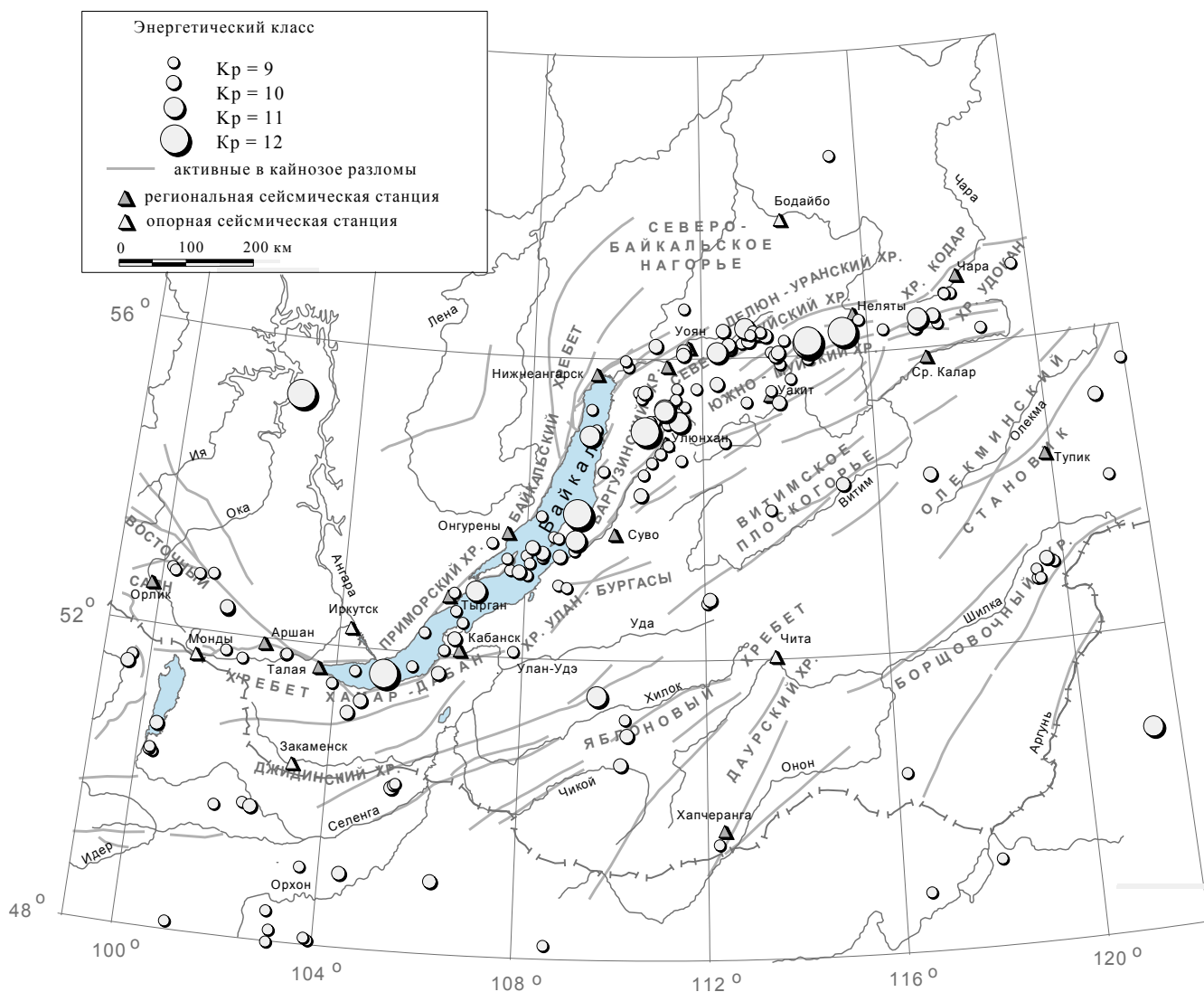


Рис. 1. Карта эпицентров землетрясений Прибайкалья и Забайкалья с $K_p \geq 9$ за 1996 г.

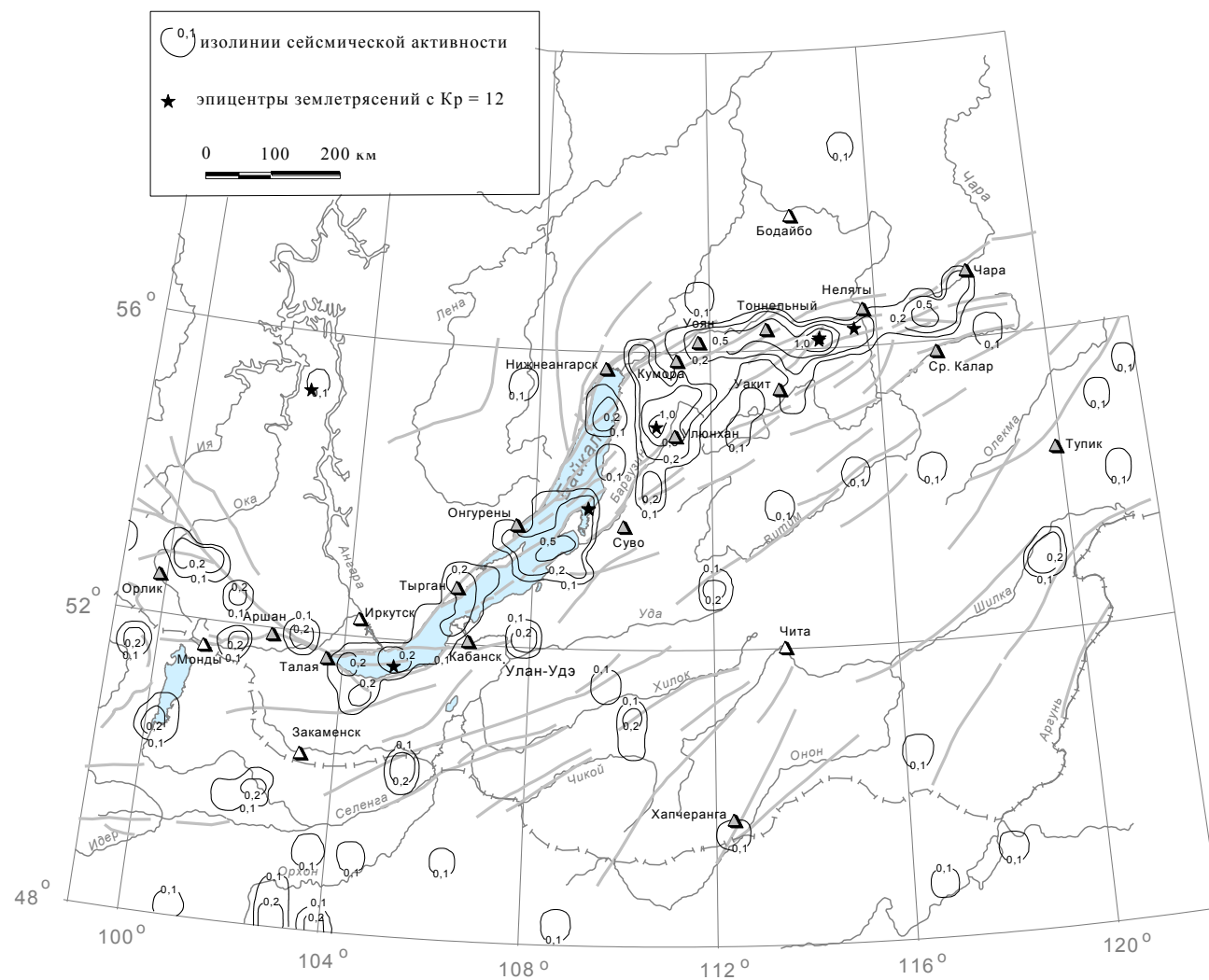


Рис. 2. Карта сейсмической активности Прибайкалья и Забайкалья за 1996 г.

(Другие условные обозначения даны на рис. 1)

Пространственно-временное распределение землетрясений в зоне Байкальского рифта в проекции на ее условную ось (рис. 3) отражено на рис. 4. Методика построения графика описана в обзоре [3].

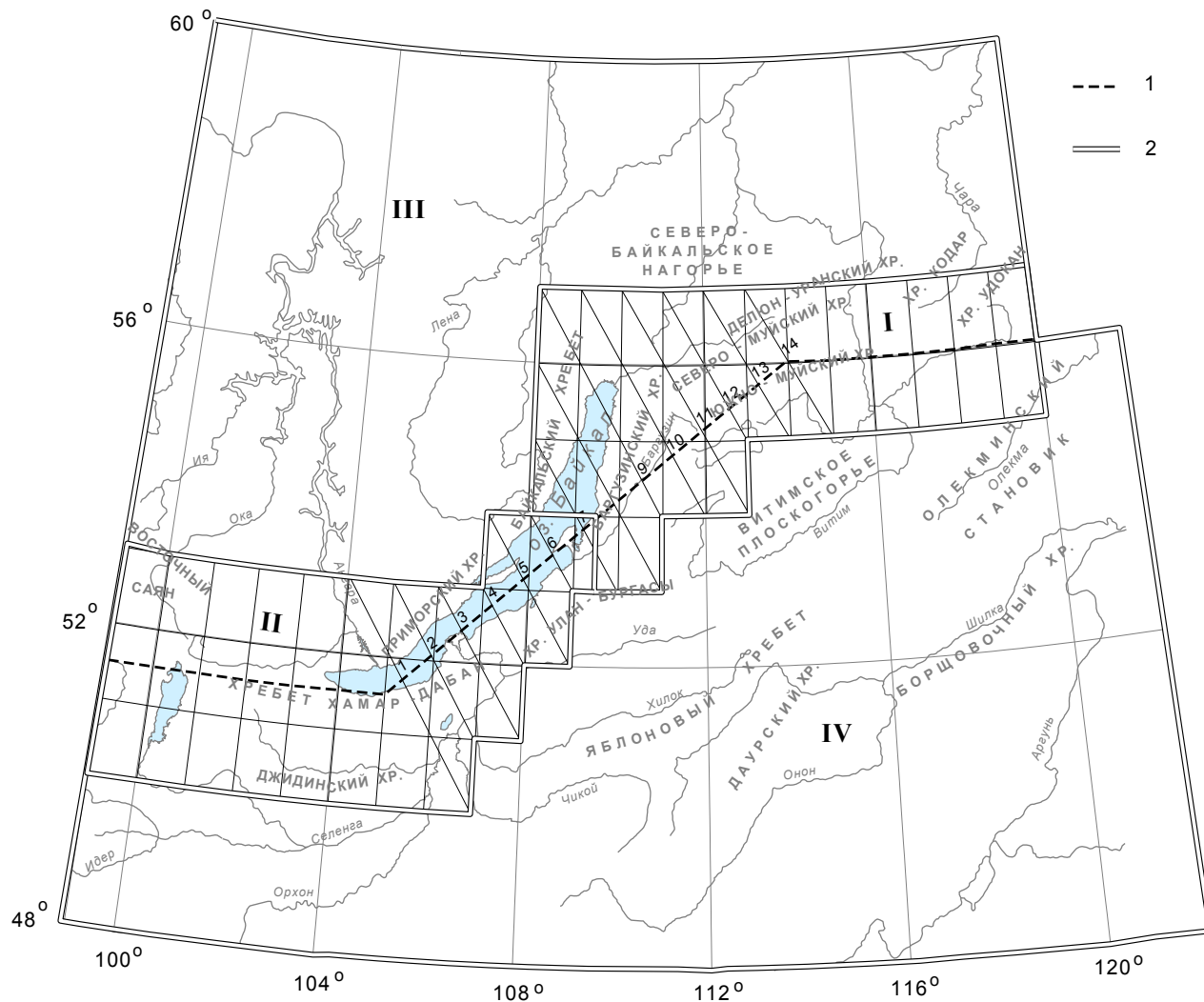


Рис. 3. Схема Байкальской рифтовой зоны и деления площади региона на районы (I-IV)

1 – схематическая осевая линия рифтовой зоны (косые линии разделяют полосы эпицентров землетрясений при проектировании их на осевую линию при построении графика сейсмического режима на рис. 4); 2 – граница района.

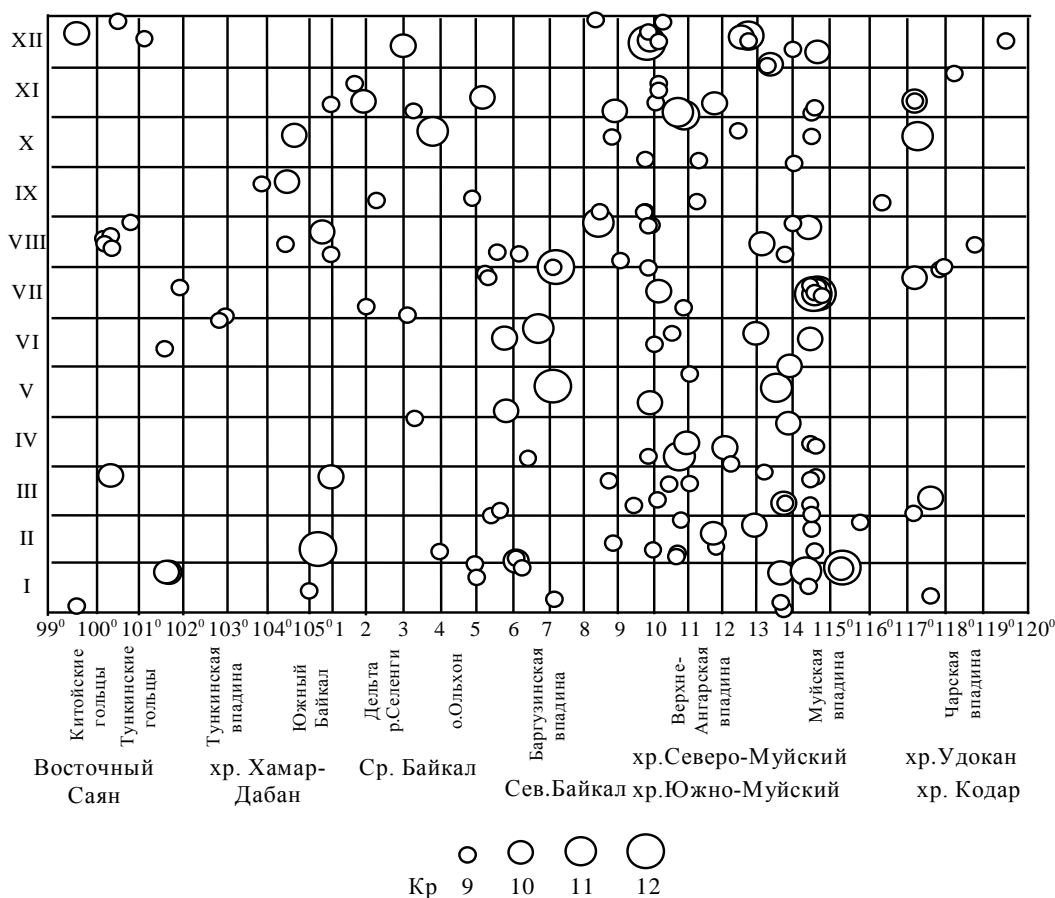


Рис. 4. График сейсмического режима Байкальского рифта в проекции на его условную ось

Распределение числа землетрясений в различных районах по энергетическим классам представлено в табл. 3. Расчет графиков повторяемости землетрясений (табл. 4) для различных районов показал по материалам 1996 г. более низкие значения их угловых коэффициентов по сравнению с таковыми в предшествующем году [7], но различие находится в пределах этих ошибок.

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

Район	K_p							Всего	$\Sigma E * 10^{12}$, Дж
	6	7	8	9	10	11	12		
I	441	708	206	73	26	8	4	1466	5.154
II	91	358	150	39	14	2	3	657	3.394
III	7	43	14	1	-	-	1	66	1.001
IV	6	125	80	24	10	2	-	247	0.332

Примечание. Номера районов соответствуют схеме на рис. 3.

Таблица 4. Основные параметры сейсмического режима

Район	γ	σ_γ	$\lg N_{10}$	$\sigma(\lg N_{10})$	ΔK
I	0.46	± 0.08	1.69	± 0.09	8-12
II	0.45	± 0.09	1.61	± 0.13	8-12
III	0.44	± 0.04	1.42	± 0.06	8-12
IV	0.47	± 0.20	1.14	± 0.29	8-12

Рассмотрим особенности эпицентрального поля (рис. 1) за 1996 г. В юго-западном горном обрамлении Муйской впадины на протяжении всего года продолжалась, постепенно ослабевающая, афтершоковая деятельность землетрясения 13.11.1995 г., начало которой описано в [7]: зарегистрировано около 150 повторных толчков с $K_p \geq 7$, сейсмическая активность $A_{10} > 1.0$ (рис. 2). Самые сильные афтершоки произошли 25 января в 19^h22^m с $K_p = 11.5$, 13 июля в 19^h09^m и в 19^h12^m с $K_p = 12.2$ (MPSP=4.5) и $K_p = 12.3$ (MPSP=5.0), соответственно. Последние ощущались вплоть до г. Бодайбо [4].

Афтершоки землетрясения 13.11.1995 г., имеющие решения механизмов очагов, подчеркивают активность ориентированных в северо-восточном направлении новейших тектонических структур и характеризуются, подобно главному толчку, типично "рифтовым" фокальным механизмом (оси растяжения - близгоризонтальны, сжатия - близвертикальны) [8]. В единичных событиях наблюдаются сдвиго-взбросовые подвижки по плоскостям разрывов СЗ и субширотной ориентировок, из которых первые согласуются с простираем Килянско-Ирокиндинского древнего глубинного разлома, ограничивающего с запада выведенный здесь на поверхность блок архейского фундамента [9]. Другой механизм свойственен землетрясению 27 января в 10^h32^m с $K_p = 11.8$ (MPSP=4.5), эпицентр которого располагается близ южного борта Муйской впадины, примерно в 30 км восток-северо-восточнее центра поля отмеченной выше афтершоковой последовательности землетрясения 13.11.1995 г. [8]. Для практически вертикальной плоскости субширотного простираения характерен левосторонний сдвиг с небольшой сбросовой составляющей, что согласуется с геологическими наблюдениями в зоне располагающегося здесь Южно-Муйского разлома [10].

Устойчиво высокой сейсмической активностью на протяжении многих лет характеризуется северо-восточная оконечность Баргузинской впадины и примыкающая к ней часть одноименного хребта, сопрягающиеся по зоне активного, вплоть до голоцена, Баргузинского разлома. В 1996 г. в этом районе, ограниченном координатами 54.5°-55.5°N и 110.5°-111.5°E, наряду с массой слабых толчков имело место относительно сильное ($K_p = 11.6$) землетрясение 12 декабря в 22^h27^m. Механизм очага этого толчка определить не удалось. Можно говорить лишь о наличии близвертикальной плоскости разрыва, ориентированной на северо-запад. В то же время, для менее сильных землетрясений, происшедших здесь 4 апреля в 09^h42^m с $K_p = 10.6$, 10 мая в 15^h15^m с $K_p = 10.0$, 30 октября в 16^h12^m с $K_p = 11.0$ и в 16^h25^m с $K_p = 10.6$, характерен "рифтовый" механизм. Однако плоскости разрывов в их очагах имеют как северо-восточную (согласную с новейшими структурами), так и северо-западную ориентировки [8].

Наиболее значительное ($K_p = 12.4$, MPSP=4.6) сейсмическое событие года произошло 7 февраля в 02^h54^m в южной акватории Байкала, где ощутимые землетрясения умеренных магнитуд происходили в предшествующее время неоднократно. Их проявления по 1991 г. включительно обобщены в статье [11]. Позже в непосредственной близости к эпицентру землетрясения 7 февраля имели место ощутимые толчки: 19.11.1992 г. в 18^h46^m с $K_p = 11.7$, MPSP=4.5 [12], 17.04.1993 г. в 13^h47^m с $K_p = 11.0$, MS=4.0 [13], 21.11.1995 г. в 01^h07^m с $K_p = 10.4$, 15.12.1995 г. в 22^h23^m с $K_p = 11.8$, MPSP=4.1 [7]. Как и ряд других землетрясений этого района, толчок 7 февраля не сопровождался афтершоками. Благодаря данным совместных наблюдений Прибайкальской, Алтае-Саянской и Монгольской сетей станций (общим числом - 26) механизм очага определен вполне уверенно (рис. 5). Плоскость запад-северо-западного простираения с левосторонним сдвигом - субвертикальна. Другая нодальная плоскость круто падает на юго-восток и характеризуется правосторонним сдвигом.

С сеймотектонических позиций можно предполагать, что очаг землетрясения 7 февраля тяготеет к району пересечения зон сейсмоактивных сбросов северо-восточного простираения, ограничивающих с юго-востока Култукскую и Мишихинскую депрессии Южно-Байкальской котловины, с активизированным фрагментом Ангарского взбросо-сдвига на его юго-восточном фланге [14]. Возможно, этот район содержит второстепенные разрывы различных направлений, о чем косвенно свидетельствуют плоскости разрывов, установленные по механизму очага рассматриваемого землетрясения.

Макросейсмические проявления землетрясения 7 февраля, согласно полученным опросным листам, представлены в табл. 5 и на рис. 6. Особенностью их была более высокая интенсивность сейсмических сотрясений по северному берегу Южного Байкала и по р. Ангаре (вплоть до г. Иркутска) и пониженная - по южному берегу, что неоднократно отмечалось и при прежних землетрясениях [11].

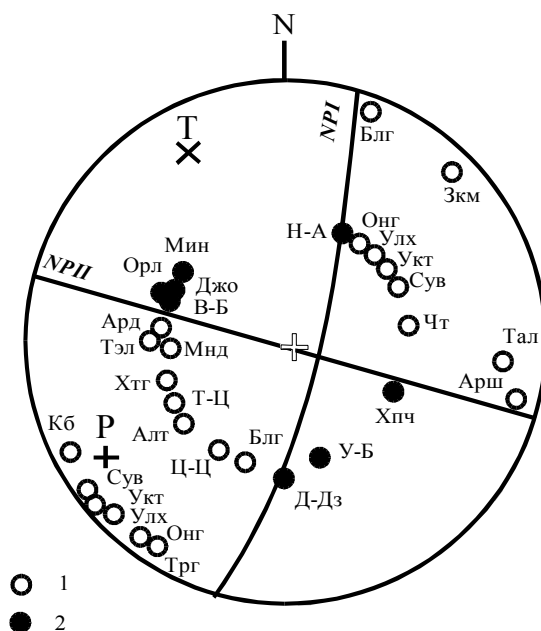


Рис. 5. Механизм очага землетрясения 7 февраля в 02^h54^m с $K_p=12.4$, $MPSP=4.6$ (проекция нижней полусферы)

1 – волна сжатия; 2 – волна разрежения; P – ось сжатия, T – ось растяжения. Коды и названия сейсмических станций Алтая и Саян: Ард – "Арадан", В-Б – "Верх-База", Джо – "Джой", Мин – "Мина", Тэл – "Тээли"; коды и названия станций Монголии: Алт – "Алтай", Блг – "Булган", Д-Дз – "Далан-Дзадгад", Т-Ц – "Тосон-Цэнгел", У-Б – "Улан-Батор", Хтг – "Хатгал", Ц-Ц – "Цэцэрлэг". Названия региональных сейсмических станций в соответствии с их кодами см. в табл. 1.

Таблица 5. Макросейсмические данные о землетрясении 7 февраля в 02^h54^m с $K_p=12.4$, $MPSP=4.6$

№	Пункт	Δ, км	Звук	№	Пункт	Δ, км	Звук	
<u>5 баллов</u>				21	Улан-Удэ	170		
1	Листвянка	30	гул	22	Кяхта	170		
2	Маритуй	70		<u>2-3 балла</u>				
3	Патроны	75		23	Петропавловка	120	гул	
4	Култук	100		24	Сухая	160		
5	Баяндай	150		25	Закаменск	190		
<u>4-5 баллов</u>				26	Хужир	220	гул	
6	Танхой	15	гул	<u>2 балла</u>				
7	Иркутск	90	гул	27	Аршан	190	<u>Не ощущалось</u>	
<u>4 балла</u>				28	Мурино	50		
8	Бабушкин	50	гул	29	Санага	190		
9	Посольск	80		30	Мухоршибирь	200		
10	Шигаево	105		31	Черемхово	210		
11	Кабанск	110		32	Бичура	210		
12	Байкал-Кудара	120		33	Онгурен	270		
13	Кырен	200		34	Лукиново	280		
14	Горячинск	260		35	Красный Чикой	295		
<u>3-4 балла</u>				36	Зима	320		
15	Байкальск	70		37	Хоринск	320		
16	Слюдянка	100		38	Кижинга	330		
17	Усть-Ордынский	125		39	Тырка	340		
18	Новоселенгинск	125		40	Замакта	355		
19	Еланцы	150		41	Баргузин	370		
20	Тарбагатай	155		42	Харагун	415		

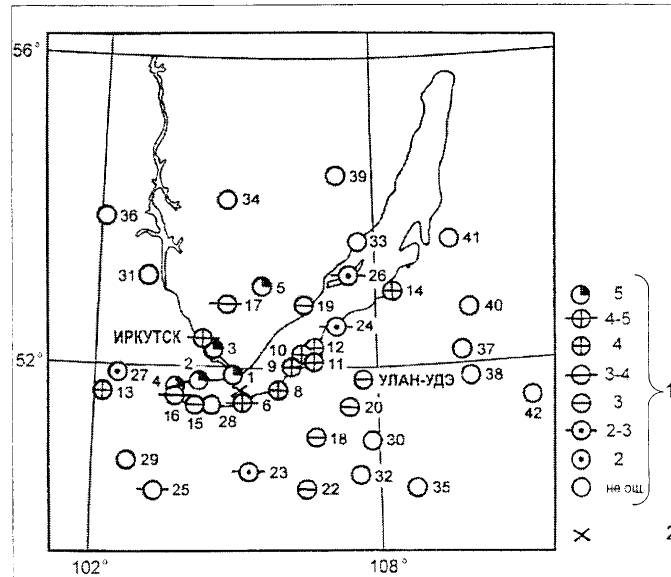


Рис. 6. Макросейсмические проявления землетрясения 7 февраля в 02^h54^m с $K_p=12.4$, $M_{PSP}=4.6$

1 – интенсивность сотрясения I в баллах по шкале MSK-64 [15]; 2 – инструментальный эпицентр.

Довольно значительное землетрясение 26 февраля в 01^h31^m с $K_p=11.6$, обратило на себя внимание тем, что произошло на юге Сибирской платформы. Его эпицентр (рис. 1) располагался в междуречье Ангары и Оки в 340 км к северо-западу от Иркутска (135 км к юго-востоку от Братска). Согласно собранным из 16 пунктов макросейсмическим сведениям в близлежащих к эпицентру населенных пунктах землетрясение, сопровождавшееся глухим звуком как бы подземного взрыва, ощущалось с интенсивностью 5-6 баллов и заставило многих жителей в испуге покинуть помещения. В ряде более удаленных мест сейсмические сотрясения проявились с меньшей интенсивностью, в Братске и Иркутске 2-3 и 2 балла (табл. 6, рис. 7).

Таблица 6. Макросейсмические данные о землетрясении 26 февраля в 01^h31^m с $K_p=11.6$

№	Пункт	Δ , км	Звук	№	Пункт	Δ , км	Звук
	<u>5-6 баллов</u>			8	Аталанка	50	
1	Хвойный	13	гул	9	Харанжино	50	
2	Тынокобь	30		10	Калтук	75	
	<u>5 баллов</u>			11	Куйтун	120	
3	Карахун	55			<u>2-3 балла</u>		
	<u>4 балла</u>			12	Харик	125	
4	Ключи-Булак	70		13	Братск	130	
5	Зима	150			<u>2 балла</u>		
	<u>3-4 балла</u>			14	Иркутск	345	
6	Саянск	130			<u>Не ощущалось</u>		
	<u>3 балла</u>			15	Подволочное	50	
7	Октябрьский	25		16	Илир	125	

Подобных землетрясений в данной части Сибирской платформы до последнего времени не было известно. Его эпицентр локализовался в таком месте, где на больших площадях отмечаются присущие платформенным областям малоамплитудные, слабо дифференцированные неотектонические движения, а сведения о разломах скудны и мало надежны. Из региональных разломов непосредственно западнее эпицентра трассируется по геофизическим и геоморфологическим данным погребенный древний Окино-Катангский разлом север-северо-

восточного простирания [16]. Наличие подобных региональных разломов преимущественно меридиональных ориентаций предполагается на юге Сибирской платформы также по некоторым иным трассам [16, 17], но какой-либо связи с ними сейсмичности не выявлено.

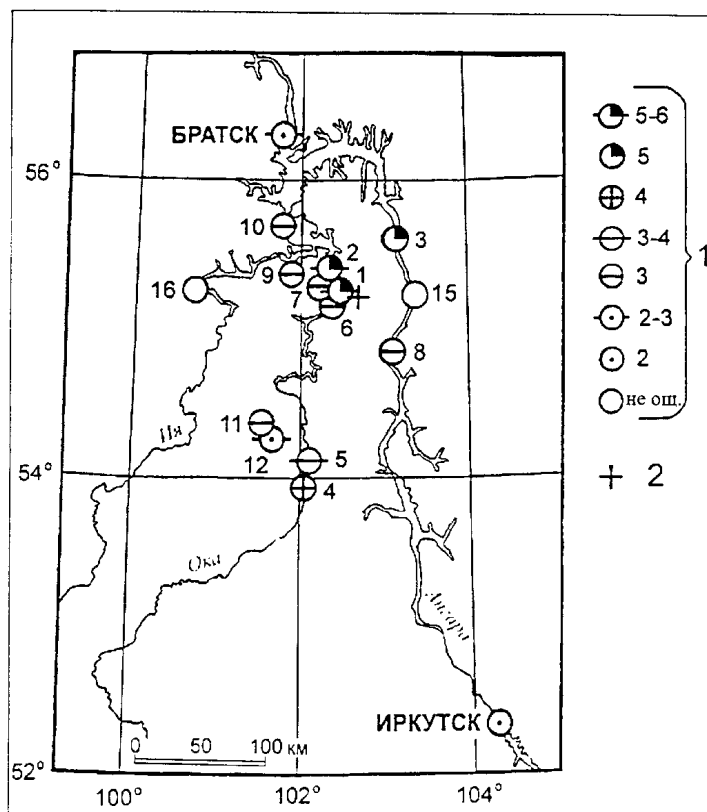


Рис. 7. Макросейсмические проявления землетрясения 26 февраля в 01^h31^m с $K_p=11.6$

1 – интенсивность сотрясения I в баллах по шкале MSK-64; 2 – инструментальный эпицентр.

Это землетрясение зарегистрировано всей региональной сетью сейсмических станций до расстояний более тысячи километров и дает редкую возможность проследить по разным направлениям распространение сейсмических волн из очага на платформе, что представляет несомненный интерес, поскольку подавляющая часть очагов землетрясений в регионе располагается обычно в зоне Байкальского рифта в существенно иных условиях. Анализ наблюдений позволил оценить скорости распространения сейсмических волн разных типов, оказавшиеся близкими к средним значениям, установленным ранее [18], а также выявить особенности времен пробега сейсмических волн и характера их вступлений (степени четкости) на сейсмограммах по разным трассам [19]. Указанные особенности свидетельствуют о сложном строении земной коры в регионе.

Об этом же говорит и механизм очага землетрясения 26 февраля, определенный по материалам наблюдений 15 станций Алтае-Саянской и Прибайкальской сетей достаточно надежно. В общем решении не вписывается лишь знак на станции "Онгурены" (P_n "-"), попадающий в область волн сжатия. По плоскости северо-западного простирания наблюдается правый взбросо-сдвиг, по близширотной плоскости, круто падающей на северо-запад, имеют место левосторонние сдвиго-взбросовые подвижки (рис. 8). Ни одна из указанных нодальных плоскостей не соответствует предполагаемым в районе крупным тектоническим нарушениям.

Эпицентр землетрясения 26 февраля расположен южнее основной части водохранилища Братской ГЭС, довольно близко к его акватории. Поэтому возникает вопрос, в какой мере этому землетрясению могло способствовать сооружение и заполнение в 60-х годах XX в. указанного водохранилища. Дать вполне достоверное заключение на этот счет затруднительно, но если проанализировать известные факты о сейсмичности на Сибирской платформе за все предшествующее время, то подземный толчок 26 февраля предпочтительнее отнести к разряду естественных (не

индуцированных заполнением водохранилища) землетрясений. Такие землетрясения время от времени, хотя и довольно редко, происходят в различных частях платформы, в частности там, где о наведенной сейсмичности думать нет никаких оснований. В этой связи можно указать на группу из четырех подземных толчков 10-11 энергетических классов 04.06.1980 г. в шестидесяти километрах к северу от пос. Богучаны на р. Ангаре в ее субширотном течении [20], землетрясение 08.10.1974 г. в $03^{\text{h}}07^{\text{m}}$ с $K_p=13$, $M_s=5.2$ в районе Приленского плато на окраине Сибирской платформы [21], землетрясения, ощущавшиеся с весьма значительной интенсивностью (до 7 баллов) в г. Киренске в мае 1827 г., 11.04.1840 г. и 12.09.1856 г. [22].

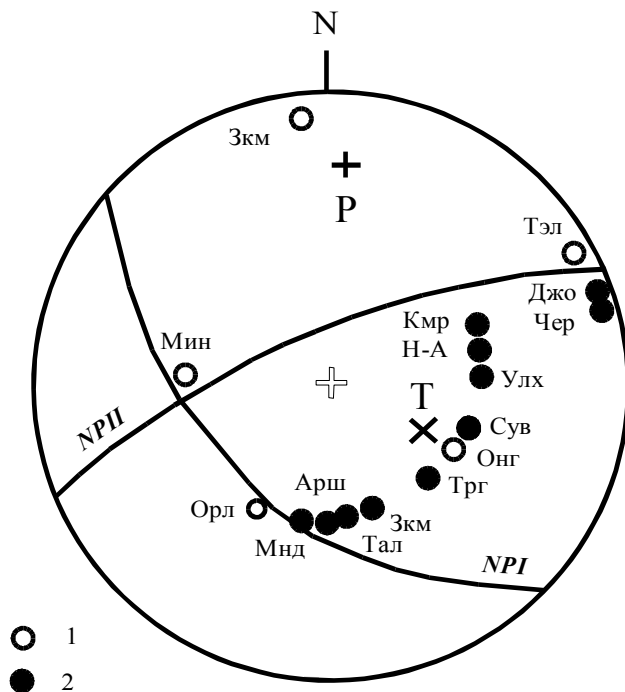


Рис. 8. Механизм очага землетрясения 26 февраля в $01^{\text{h}}31^{\text{m}}$ (проекция нижней полусферы)

1 – волна разрежения; 2 – волна сжатия; P – ось сжатия; T – ось растяжения.

Изучение на юге Сибирской платформы слабых землетрясений, регистрируемых лишь инструментально в период работы региональной сети сейсмических станций с начала 60-х годов, свидетельствует о повсеместном их рассеянии по площади платформы. По сравнению с соседней областью Байкальского рифта численность их совсем невелика, так что по уровню сейсмичности эти области различаются очень резко. Нелегкая задача при таком исследовании состоит в выделении из общей совокупности данных о землетрясениях и взрывах сведений, относящихся к естественной сейсмичности платформы.

Из других ощутимых землетрясений года следует отметить толчки 19 мая в $02^{\text{h}}52^{\text{m}}$ с $K_p=11.8$, $MPSP=4.8$ и 29 июля в $00^{\text{h}}47^{\text{m}}$ с $K_p=11.6$, $MPSP=4.6$, эпицентры которых практически совпадают и располагаются в средней части акватории оз. Байкал у северо-восточной оконечности п-ва Святой Нос. Землетрясения подобной и большей энергии регистрировались здесь в предшествующее время неоднократно и были предметом специального рассмотрения [23].

Большинство механизмов очагов землетрясений 1996 г. определено для северо-восточной части Байкальской рифтовой зоны (рис. 9). Простирающие плоскости разрывов в очагах этих толчков преимущественно северо-восточное и близширотное, за исключением двух землетрясений (18 февраля в $10^{\text{h}}55^{\text{m}}$ с $K_p=10.0$, 14 августа в $08^{\text{h}}09^{\text{m}}$ с $K_p=10.3$), имеющих плоскости северо-западной ориентации. Доминирующий тип подвижек в очагах характеризуется комбинацией сбросовых и сдвиго-сбросовых подвижек. На Среднем Байкале в очаге землетрясения 21 октября в $23^{\text{h}}36^{\text{m}}$ с $K_p=11.4$ определены взбросовые типы подвижек по близмеридиональным плоскостям. Еще два

землетрясения – 2 декабря в 21^h02^m с $K_p=10.1$ и 24 декабря в 04^h20^m с $K_p=9.4$, расположенные южнее сейсмической станции "Улюнхан" и рядом со станцией "Уакит", имеют аналогичные типы подвижек, но по плоскостям северо-восточного простираения.

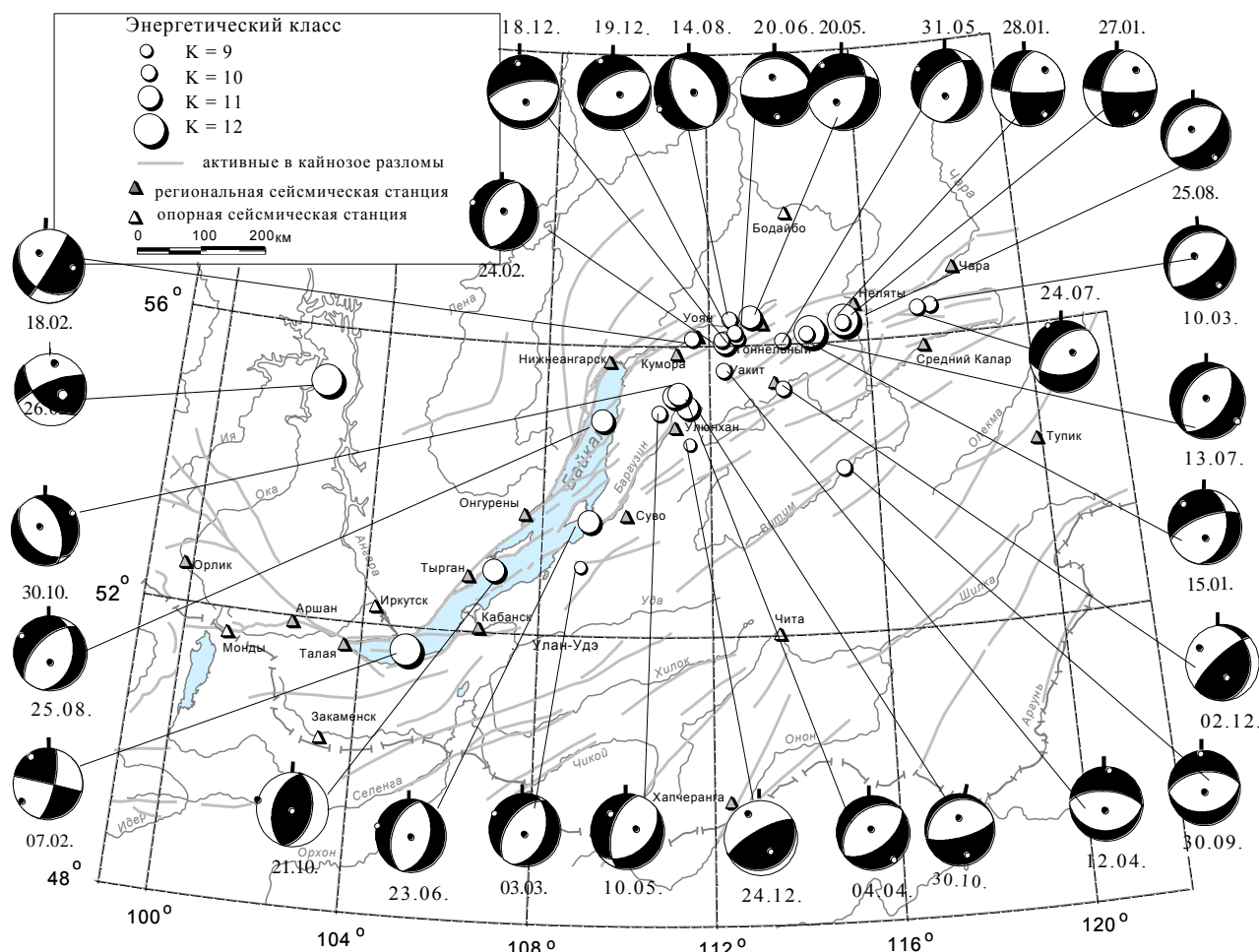


Рис. 9. Механизмы очагов землетрясений региона Прибайкалья и Забайкалья по знакам первых вступлений в продольных волнах P_g , P_n (проекция нижней полусферы). Затемненные площади на стереограммах обозначают области волн сжатия (светлая точка - ось растяжения T), светлые – области волн разрежения (черная точка - ось P).

Л и т е р а т у р а

1. **Параметры, амплитудные и фазовые характеристики приборов сейсмических станций Сибири. 1996.** / Отв. ред. Масальский О.К. Иркутск: Изд-во Байкальской опытно-методической экспедиции. С. 13-31.
2. **Голенецкий С.И. 1988.** Землетрясения Прибайкалья и Забайкалья // Землетрясения в СССР в 1985 году. М.: Наука. С. 124-135.
3. **Голенецкий С.И. 1999.** Землетрясения Прибайкалья и Забайкалья // Землетрясения Северной Евразии в 1993 году. М.: Изд-во НИИ-Природа. С. 69-82.
4. **Леонтьева Л.Р., Гилева Н.А. (отв. сост.), Тигунцева Г.В., Хайдурова Е.В., Андрусенко Н.А., Виноградова Л.П., Тимофеева В.М., Евсева Е.Д., Дворникова В.И., Дрокова Г.Ф., Анисимова Л.В., Масальская Л.Н., Дреннова Г.Ф., Курилко Г.В.** Прибайкалье и Забайкалье. См. раздел III (Каталоги землетрясений) в наст. сб.

5. **Голенецкий С.И., Букина К.И., Анисимова Л.В., Мыльникова Г.Л., Новомейская Ф.В., Первалова Г.И., Солоненко Н.В., Третьяк Э.А., Фомина Е.В. 1973.** Землетрясения Прибайкалья // Землетрясения в СССР. М.: Наука. С. 106-121.
6. **Леви К.Г., Бабушкин С.М., Бадардинов А.А., Буддо В.Ю., Ларкин Г.В., Мирошниченко А.И., Саньков В.А., Ружич В.В., Вонг Х.К., Дельво Д., Колман С. 1995.** Активная тектоника Байкала // Геология и геофизика. Т.36. №10. С. 154-163.
7. **Голенецкий С.И. 2001.** Прибайкалье и Забайкалье // Землетрясения Северной Евразии в 1995 году. М.: Изд-во ОИФЗ РАН. С. 68-75.
8. **Мельникова В.И., Радзиминович Н.А.** Прибайкалье и Забайкалье. См. раздел IV (Каталоги механизмов очагов землетрясений) в наст. сб.
9. **Замараев С.М., Грабкин О.В., Мазукабзов А.М. 1983.** Геология и сейсмичность зоны БАМ. Структурно-вещественные комплексы и тектоника. Новосибирск: Изд-во Наука СО. 189 с.
10. **Шерман С.И., Днепровский Ю.И. 1989.** Поля напряжений земной коры и геолого-структурные методы их изучения. Новосибирск: Изд-во Наука СО. 157 с.
11. **Голенецкий С.И., Ружич В.В., Дреннова Г.Ф. 1997.** Землетрясение 12(13) мая 1991 г. в районе г. Бабушкин и сейсмичность Южного Байкала // Землетрясения в СССР в 1991 году. М.: Изд-во ОИФЗ РАН. С. 47-52.
12. **Голенецкий С.И. 1997.** Землетрясения Прибайкалья и Забайкалья // Землетрясения Северной Евразии в 1992 году. М.: Изд-во Геоинформмарк. С. 61-74.
13. **Голенецкий С.И. 1999.** Землетрясения Прибайкалья и Забайкалья // Землетрясения Северной Евразии в 1993 году. М.: Изд-во НИИ-Природа. С. 69-82.
14. **Логачев Н.А., Рассказов С.В., Иванов А.В., Леви А.Г., Бухаров А.А., Кашик С.А., Шерман С.И. 1996.** Кайнозойский рифтогенез в континентальной литосфере // Литосфера Центральной Азии. Новосибирск: Наука. С. 57-80.
15. **Медведев С.В. (Москва), Шпонхойер В. (Иена), Карник В. (Прага). 1965.** Шкала сейсмической интенсивности MSK-64. М.: Изд-во МГК АН СССР. 11 с.
16. **Карта разломов юга Восточной Сибири.** Масштаб 1:1500000. 1988. / Ред. Хренов П.М. Ленинград: МИНГЕО СССР.
17. **Карта новейшей тектоники юга Восточной Сибири.** Масштаб 1:1500000. 1981. / Ред. Золотарев А.Г., Хренов П.М. Ленинград: МИНГЕО СССР.
18. **Недра Байкала (по сейсмическим данным). 1981.** / Отв. ред. Пузырев Н.Н. Новосибирск: Наука. 105 с.
19. **Голенецкий С.И. 1988.** Редкое землетрясение на юге Сибирской платформы // Докл. РАН. Т.363. №3. С. 392-395.
20. **Голенецкий С.И. 1983.** Землетрясения Прибайкалья и Забайкалья // Землетрясения в СССР в 1980 году. М.: Наука. С. 50-59.
21. **Голенецкий С.И. 1977.** Землетрясения Прибайкалья // Землетрясения в СССР в 1974 году. М.: Наука. С. 114-127.
22. **Голенецкий С.И. 1999.** Сводка макросейсмических данных о землетрясениях на юге Сибирской платформы // Геология и геофизика. Т.40. №8. С. 1245-1250.
23. **Голенецкий С.И., Дреннова Г.Ф., Смекалин О.П., Аржанников С.Г. 1996.** Сейсмичность района полуострова Святой Нос на Байкале и землетрясение 14 февраля 1992 г. // Геология и геофизика. Т.37. №6. С. 104-112.