

**МАКСИМИХИНСКОЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ 20 мая 2008 г.**

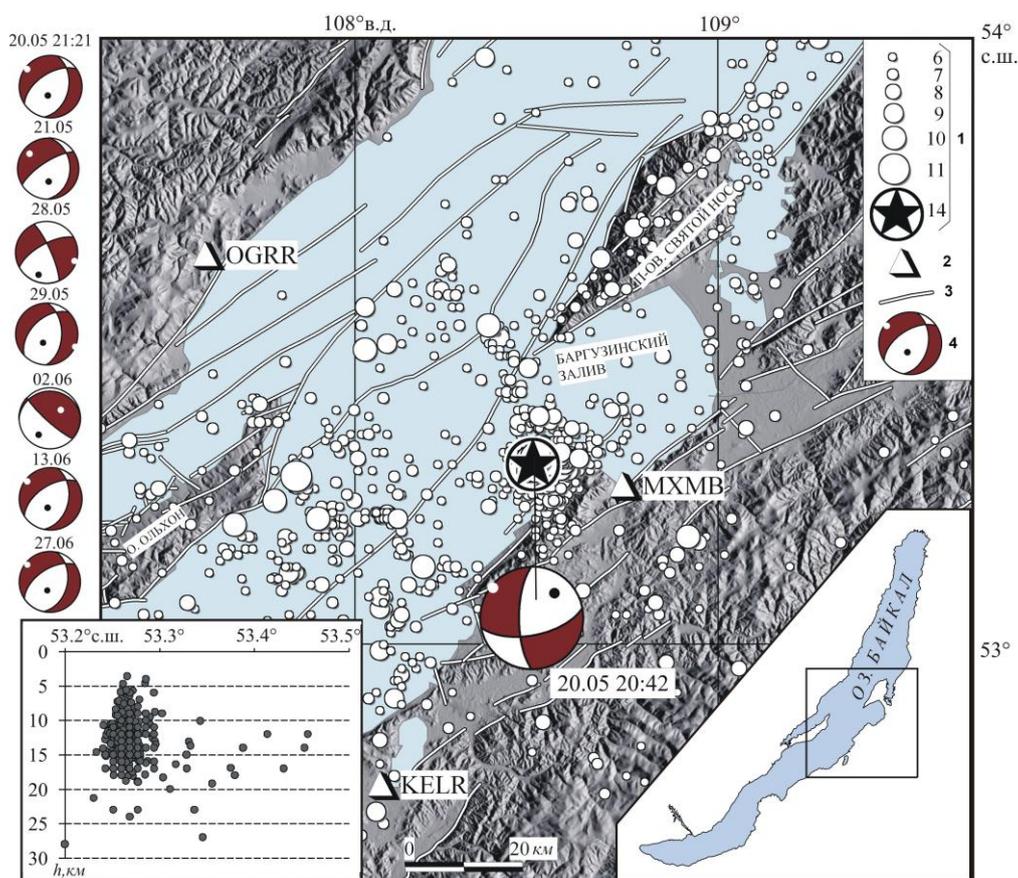
**с  $K_p=14.3$ ,  $M_w=5.3$ ,  $I_0=7$  (Центральный Байкал)**

**Н.А. Гилёва<sup>1</sup>, В.И. Мельникова<sup>2</sup>, Я.Б. Радзиминович<sup>2</sup>, А.И. Середкина<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Байкальский филиал ГС СО РАН, г. Иркутск, [nagileva@crust.irk.ru](mailto:nagileva@crust.irk.ru)

<sup>2</sup>Институт земной коры СО РАН, г. Иркутск, [vimel@crust.irk.ru](mailto:vimel@crust.irk.ru)

20 мая 2008 г. на юго-восточном борту оз. Байкал вблизи м. Крестовый произошло достаточно сильное ( $M_w=5.3$ ) землетрясение, сопровождавшееся серией более слабых толчков (рис. 1). По ближайшему населенному пункту землетрясение названо Максимихинским.



**Рис. 1.** Карта эпицентров землетрясений Центрального Байкала за период с 1 января по 31 декабря 2008 г.

1 – энергетический класс  $K_p$  [1]; 2 – сейсмическая станция; 3 – разлом, активный в кайнозойе по [2]; 4 – стереограммы механизмов очагов землетрясений в проекции нижней полусферы (даты: число, месяц, час, минута) [3]. На врезках слева и справа показаны меридиональный разрез ( $\lambda=108.5^\circ$ ) гипоцентрального поля Максимихинских землетрясений с  $K_p \geq 6.6$  [4] ( $\Delta h \leq 5$  км) и район исследования соответственно.

Локализация эпицентра Максимихинского землетрясения была выполнена по данным 30 региональных станций (рис. 2 а), из которых 26 относятся к Байкальскому и Бурятскому филиалам ГС СО РАН, а остальные – к прилегающим районам Якутии, Монголии и Китая. Ближайшей к эпицентру была станция «Максимиха» ( $\Delta=17.5$  км). Пять станций располагались на расстоянии менее 150 км, а максимальное эпицентральное расстояние (до ст. «Чульман») составило 1112 км.

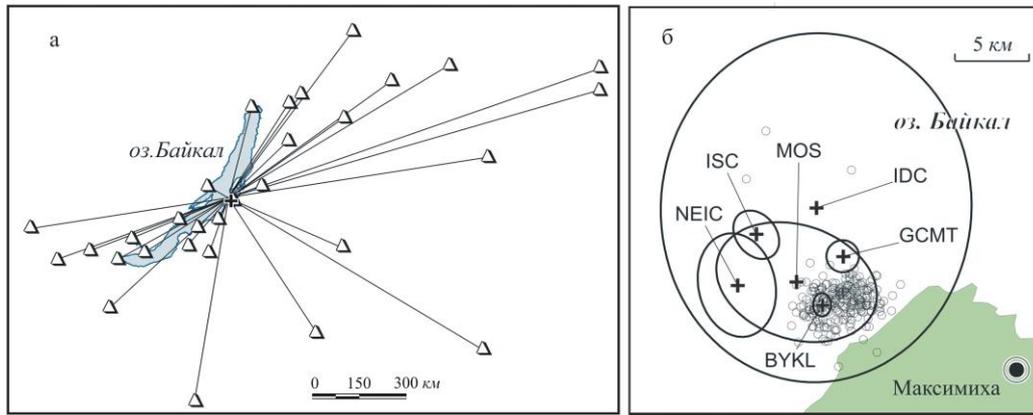


Рис. 2. Положение эпицентра Максимихинского землетрясения 20 мая 2008 г. с  $K_p=14.3$ ,  $M_w=5.3$

а – местоположение эпицентра относительно региональных сейсмических станций, данные которых использовались при обработке материалов наблюдений; б – решения эпицентра главного толчка и эллипсы ошибок его определения по данным разных агентств. Обозначения агентств соответствуют таковым в табл. 1. Кружками показаны эпицентры землетрясений последовательности с  $K_p > 7.5$ , зарегистрированных в течение месяца после главного толчка.

Основные параметры главного толчка по материалам различных сейсмологических агентств представлены в табл. 1, из которой следует, что все решения неплохо согласуются между собой (разброс в положении эпицентра не превышает 7 км (рис. 2 б). Наименьшие ошибки локализации получены в ВУКЛ [1, 4]. Именно последнее решение наилучшим образом согласуется с положением афтершоков.

Таблица 1. Основные параметры Максимихинского землетрясения 20 мая 2008 г. с  $K_p=14.3$ ,  $M_w=5.3$  по данным различных сейсмологических агентств

Агентство	$t_0$ , ч мин с	$\delta t_0$ , с	Гипоцентр						Магнитуда		Источник
			$\varphi^\circ$ , N	$\delta\varphi^\circ$	$\lambda^\circ$ , E	$\delta\lambda^\circ$	$h$ , км	$\delta h$ , км			
ВУКЛ	20 42 43.62	0.20	53.290	0.007	108.519	0.011	12.7	2.2	$K_p=(14.3\pm 0.2)/24$ , $M_w=5.2$	[1, 3, 4]	
MOS	20 42 43.30	0.97	53.304	0.033	108.493	0.078	21		$M_S=5.0/43$ , $M_{PSP}=5.3/98$	[5]	
IDC	20 42 41.82	0.44	53.350	0.108	108.513	0.154	0f		$m_b=4.7/31$ , $M_S=4.6/23$	[6]	
NEIC	20 42 43.70	0.13	53.302	0.032	108.433	0.038	10f		$m_b=5.2/188$ , $M_S=4.9/7$	[6]	
GCMT	20 42 43.70	0.10	53.320	0.010	108.540	0.016	19.0	0.6	$M_w=5.3/90$	[6]	
ISC	20 42 44.25	0.07	53.333	0.013	108.452	0.017	16*	1*	$M_S=5.0/74$ , $m_b=5.1/258$	[6]	

Примечания: \* –  $h$  по фазе  $pP$ , расшифровка кодов агентств дана в условных обозначениях к наст. сб.

За первые 5 суток в эпицентральной области землетрясения зарегистрировано 555 последующих событий с  $K_p \geq 5.6$ , а в течение всего 2008 г. – более 1600. Каталог Максимихинской последовательности землетрясений [4] в 2008 г. содержит  $N=730$  событий с представительного энергетического класса ( $K_p \geq 6.6$ ). Для 87 % этих землетрясений погрешности в положении координат эпицентров не превышали 5 км, а для 52 % – 3 км.

Для определения глубин очагов рассматриваемой активизации условия оказались не совсем удовлетворительными, поскольку лишь одна станция – «Максимиха» ( $\Delta=10\text{--}25$  км) – располагалась на расстоянии ближе 50 км от эпицентрального поля (рис. 1). Две другие ближайшие станции – «Котокель» и «Онгурен» – имели значительно большие эпицентральные расстояния ( $\Delta=60\text{--}80$  км).

Подбор параметров однослойной скоростной модели земной коры в исследуемом районе осуществлялся с помощью программы HYPOINVERSE [7], при этом использовался массив данных, полученных при условии наличия материалов наблюдений станции «Максимиха» и еще четырех станций с  $\Delta \leq 150$  км, кроме того, число фаз прямых  $P_g$ - и  $S_g$ -волн не должно быть менее десяти. В конечном итоге значения средней скорости продольных сейсмических волн и отношения скоростей продольных и поперечных волн получились равными:  $v_p=6.10$  км/с и  $v_p/v_s=1.73$ . Большинство (74 %) гипоцентров землетрясений с  $K_p \geq 6.6$  [4] локализовано в интервале глубин 10–15 км (разрез на рис. 1) с погрешностью определения в 80 % случаев  $ERZ \leq \pm 5$  км.

Рассматривая период времени, предшествующий максимихинской активизации, можно заметить, что, к примеру, в течение 2005–2007 гг. в будущей эпицентральной области наблюдалась слабая сейсмическая активность (около 130 землетрясений в год с  $K_{\max}=10.6$ ). Если следовать формальным определениям роевых и форшок-афтершоковых последовательностей [8], указанные события не относятся ни к тем, ни к другим, скорее всего, они являются фоновыми.

Экспериментальные данные показали, что в первые два месяца после сильного толчка развитие активизации подчинялось закону Омори (рис. 3), хотя в дальнейшем сейсмичность приобрела более сложный, дискретный характер. Периодически (вплоть до 2013 г.) здесь активизируются средние по величине ( $K_p=11–13$ ) толчки, которые в свою очередь сопровождаются усилением слабой сейсмичности. На кумулятивном графике числа землетрясений (рис. 4) такие события указаны стрелками. Вероятно, такой процесс разрядки напряжений свидетельствует о наличии в очаговой области мелкомасштабных структурных нарушений, что, собственно, подтверждается и повышенным значением коэффициента годового графика повторяемости ( $\gamma=-0.58$ ) (табл. 2).

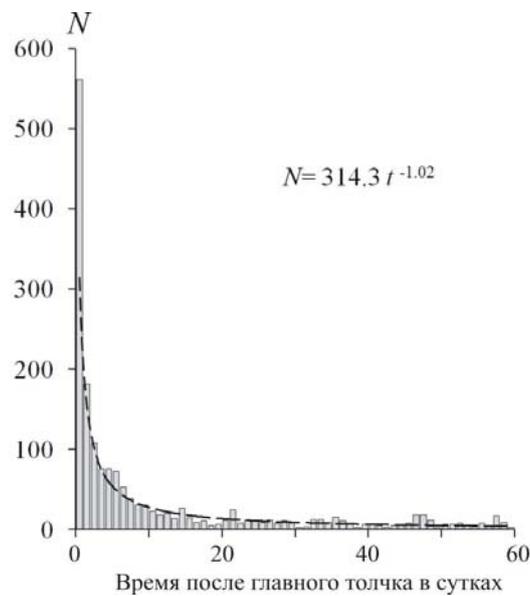


Рис. 3. Распределение числа землетрясений в зависимости от времени в первые два месяца после Максимихинского события 20 мая 2008 г. с  $M_w=5.3$  (пунктирной линией показана аппроксимация экспериментальных данных по закону Омори)

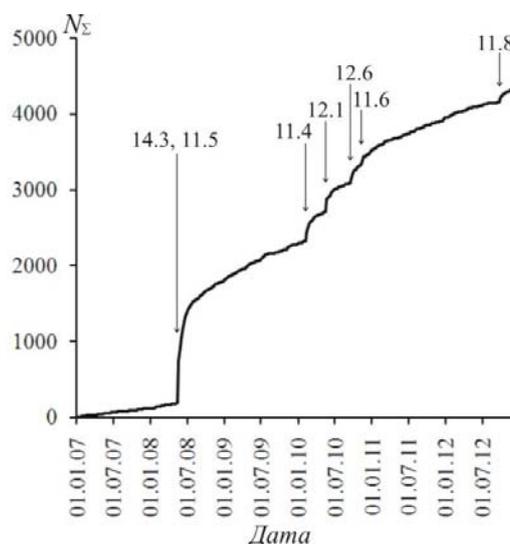


Рис. 4. Кумулятивный график числа событий в районе Максимихинской последовательности за период 2007–2012 гг. (стрелками показаны моменты наиболее сильных ( $K_p \geq 11.5$ ) землетрясений)

**Таблица 2.** Распределение числа землетрясений Максимихинской последовательности по энергетическим классам  $K_p$  и значение угла наклона  $\gamma$  графика повторяемости землетрясений для периода 01.05–31.12.2008 г.

Период времени	$K_p$										$N_\Sigma$	$\gamma \pm \sigma_\gamma$ при $\Delta K=7-10$
	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
01.05.2008–31.12.2008	894	531	133	29	12	1				1	1601	$-0.58 \pm 0.02$

Примечание.  $\Delta K_p$  – диапазон классов, по которому рассчитано значение  $\gamma$ .

Рассматривая напряженно-деформированное состояние очаговой области Максимихинского землетрясения, отметим, что оно произошло в обстановке сдвига с небольшой сбросовой компонентой. Его механизм достаточно надежно был установлен путем расчета тензора сейсмического момента по амплитудным спектрам поверхностных волн и хорошо согласуется с решением тензора момента центра по GCMТ [6] (рис. 1, табл. 3).

**Таблица 3.** Очаговые параметры Максимихинского землетрясения по определениям разных агентств

Агентство	$M_0,$ $10^{17} \text{ Н}\cdot\text{м}$	$M_w$	$h,$ км	NP1			NP2		
				STK	DP	SLI	STK	DP	SLIP
ВУКЛ	0.82	5.2	4	79	62	-23	180	70	-150
GCMТ	1.19	5.3	19	74	74	-21	170	70	-163

Примечание. Данные агентства ВУКЛ получены по методике [9]. Расшифровка кодов агентств дана в условных обозначениях к наст. сб.

Оценки фокальных механизмов других землетрясений последовательности показали, что в большинстве случаев в очагах доминирует субгоризонтальное северо-западное растяжение. Параметры же осей сжатия варьируют в значительных пределах (рис. 1) [3]. В семи из восьми очагов с установленными механизмами, включая главный толчок, присутствуют субмеридиональные плоскости разрывов. Подобное направление довольно отчетливо трассируется эпицентрами большого числа Максимихинских землетрясений, особенно в последующие 2009–2012 гг. [10].

Особенности разломной тектоники исследуемого района формируют характер разрядки напряжений в очагах землетрясений, но надежно установленных геолого-структурными методами разломов субмеридиональной ориентации здесь не выявлено. Полученная сейсмологическая информация позволяет предположить наличие в рассматриваемой эпицентральной области структурных нарушений, секущих впадину Байкала в широтном или субмеридиональном направлениях. В условиях общего субгоризонтального растяжения, поперечного к генеральному простиранию рифта, сдвиговые смещения в плоскостях таких разломов вполне возможны.

Рассматривая относительно сильное Максимихинское землетрясение 2008 г., нельзя не отметить, что район Среднего Байкала, где произошло данное событие, традиционно считается высокосейсмичным (рис. 5) [10]. В пределах акватории озера наблюдается повышенная концентрация эпицентров землетрясений, в то время как в его горном обрамлении сейсмическая активность резко падает. Исключением можно считать Туркинское землетрясение 16.07.2011 г. с  $M_w=5.3$ , произошедшее в горных отрогах хр. Улан-Бургасы и сопровождавшееся серией афтершоков [10]. Особый интерес представляет юго-западная часть района, где в недавнем прошлом произошли не только достаточно сильные ( $M \geq 5.0$ ), но и катастрофические землетрясения (Цаганское 12.01.1862 г. с  $M=7.5$ ) [11, 12]. В период инструментальных наблюдений (1950–2012 гг.) наиболее значимым из них стало Среднебайкальское землетрясение 29.08.1959 г. с  $M=6.8$ , локализованное в акватории озера и сопровождавшееся многочисленными афтершоками. В его очаге под влиянием субгоризонтального северо-западного растяжения по наклонным плоскостям разрывов реализовались сбросовые подвижки [13].

**Макросейсмические данные.** Сведения об ощутимых эффектах Максимихинского землетрясения были собраны посредством рассылки опросных листов в населенные пункты Иркутской области и Республики Бурятия. Кроме того, некоторые данные были получены от со-

трудников сейсмических станций региональной сети. Наибольшая интенсивность сотрясений –  $I=5-6$  баллов по шкале MSK-64 [15] – наблюдалась в с. Максимиха на расстоянии 15 км от эпицентра (табл. 4). Описание макросейсмических эффектов в населенных пунктах, подвергшихся наиболее сильным сотрясениям, приведено ниже.

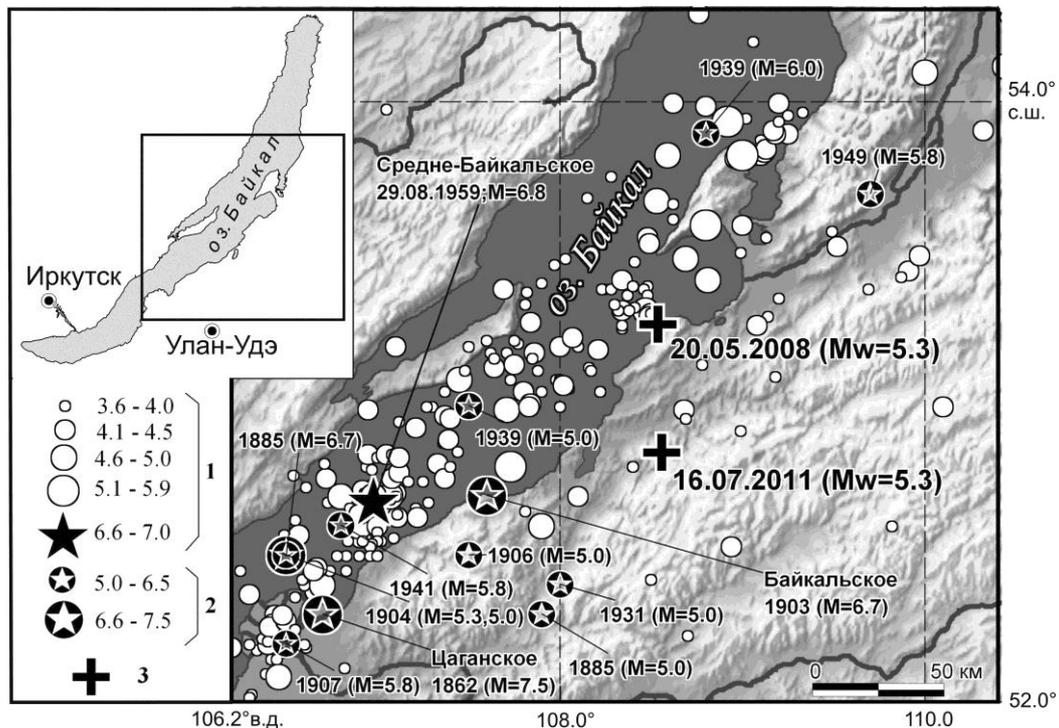


Рис. 5. Карта эпицентров инструментально зарегистрированных землетрясений Среднего Байкала с  $M=3.6-7.0$  за период 01.01.1950 г.–31.12.2012 г. и исторических землетрясений с  $M \geq 5.0$  из [14]

1, 2 – магнитуда  $M$  инструментальных и исторических землетрясений соответственно; 3 – эпицентры Максимихинского 20.05.2008 г. и Туркинского 16.07.2011 г. землетрясений; на врезке показан район исследования.

**$I=5-6$  баллов. Максимиха.** Землетрясение было замечено практически всеми жителями села, находившимися как в помещениях, так и на открытом воздухе; спавшие проснулись. В деревянных домах отмечены скрип полов, потолков и стен, дребезжание посуды и оконных стекол, раскачивание висячих предметов. Наблюдалось общее сотрясение зданий; по свидетельствам очевидцев, дома «трещали», «ходили очень сильно». Внутри помещений отмечена сильная тряска и колебания предметов мебели (кровати, шкафы). Со шкафов и полок падали легкие незакрепленные предметы: икона, антенна с телевизора, стаканы в серванте, коробки с конфетами в помещении магазина. Эффекты землетрясения отчетливо наблюдались на открытом воздухе: развалилась поленница, вода в бочках сильно плескалась, лопнуло стекло в теплице. В одном из колодцев после землетрясения помутнела вода. Дома повреждений не получили, лишь в единичных случаях отмечено появление трещин в печах и дымовых трубах. Продолжительность землетрясения оценивается очевидцами в 8–10 с. Перед толчком и во время землетрясения был слышен подземный гул – «как раскат грома». Землетрясение вызвало сильное беспокойство домашних животных – кошек, собак, крупного рогатого скота.

**$I=5$  баллов. Горячинск.** Землетрясение замечено всеми жителями села. Спящие люди просыпались от сильной тряски; многие испытывали испуг, некоторые выходили на открытый воздух. В помещениях скрипела и колебалась мебель, в том числе тяжелая (шкафы, мебельные стенки); раскачивались висячие предметы (люстры); дребезжала и гремела посуда; тряслись предметы домашнего обихода. В магазине с полок падали бутылки, коробки с чаем. По свидетельствам очевидцев, вода в колодцах после землетрясения стала мутная, грязная. При землетрясении был слышен сильный подземный гул.

**Усть-Баргузин.** Землетрясение замечено людьми, находившимися в состоянии покоя. Спавшие просыпались, испытывали испуг; некоторые покидали помещения. Некоторые

очевидцы отмечали ухудшение самочувствия (головная боль). Основные макросейсмические проявления сводятся к следующему: скрипели полы, стены и потолки; самопроизвольно открывались и закрывались двери; скрипела и колебалась мебель; дребезжали стекла окон и посуда; колебались висючие предметы. Из бочки, стоявшей на открытом воздухе, выплескивалась вода. Замечено раскачивание фонарей на столбах уличного освещения. В единичном случае наблюдалось появление трещин в штукатурке. Отмечено понижение уровня воды в колодцах. Продолжительность сотрясений оценивается в 2–3 с. При землетрясении был слышен подземный гул, напоминавший «прохождение тяжелой техники».

*Турка.* Макросейсмические проявления сходны с эффектами, наблюдавшимися в пгт Усть-Баргузин. В помещениях ощущалась сильная тряска; слышался треск деревянных домов; колебалась мебель; раскачивались висючие предметы; дребезжала посуда в шкафах и сервантах. В помещении магазина с полок падали товары. Был слышен сильный подземный гул.

**I=4–5 баллов.** *Суво.* Землетрясение замечено людьми, находившимися в помещениях в состоянии покоя; спавшие проснулись. Скрипели полы и потолки; дребезжала посуда в шкафах и сервантах; скрипела мебель; колебались висючие предметы; легкие незакрепленные предметы сдвигались с места. Самопроизвольно хлопали ставни на окнах; качались цветы в цветочных горшочках. Продолжительность землетрясения оценивается в 3–4 с. Был слышен подземный гул, напоминавший шум от проехавшей грузовой машины или от тяжелой техники.

**I=4 балла.** *Онгурен.* Землетрясение замечено людьми, находившимися в состоянии покоя в помещениях; спавшие проснулись. Очевидцы оценивают продолжительность землетрясения в 3–4 с. Дрожала мебель; звенела посуда на столах и в шкафах. Ощущалось общее дрожание зданий. Был слышен подземный гул, напоминающий гул тяжелой машины.

*Тырган.* Землетрясение замечено большинством людей, находившихся в состоянии покоя (лежали, сидели, стояли) в помещениях на первых этажах, а также некоторыми – на открытом воздухе. Спавшие проснулись; испуга не было. В домах дрожала мебель; дребезжала посуда, стекла окон; легко колебались висючие предметы. Продолжительность землетрясения оценивается в 5–15 с; характер колебаний – дрожание.

Оценки интенсивности сотрясений по шкале MSK-64 [15] приведены в табл. 4, карта макросейсмических проявлений Максимихинского землетрясения показана на рис. 6.

**Таблица 4.** Макросейсмические сведения о Максимихинском землетрясении 20 мая 2008 г.  
с  $K_p=14.3$ ,  $M_w=5.3$

№	Пункт	$\Delta$ , км	$\varphi^\circ$ , N	$\lambda^\circ$ , E	Звук	№	Пункт	$\Delta$ , км	$\varphi^\circ$ , N	$\lambda^\circ$ , E	Звук										
1	5–6 баллов	15	53.250	108.717	гул	17	Гурулево	105	52.400	107.933	гул										
	18					МРС	111	53.020	106.880												
2	5 баллов	35	52.983	108.300	гул	19	Заречье	121	52.551	107.151	гул										
	3					Усть-Баргузин	38	53.450	108.983	20		Сухая	123	52.544	107.109						
	4					Турка	41	52.950	108.217	21		Еланцы	149	52.802	106.409						
5	4–5 баллов	51	52.850	108.233	гул	22	Тырган	154	52.758	106.348	гул										
	6					Гремячинск	64	52.800	107.950	23		Петрово	156	52.755	106.223						
	7					Хужир	77	53.194	107.340	24		Попово	157	52.742	106.314						
	8					Баргузин	83	53.617	109.617	25		Курумкан	164	54.300	110.300						
	9					Суво	108	53.650	110.000	26		Усть-Эгита	175	52.333	110.583						
	10					Батурино	113	52.233	107.867	27		Кабанск	184	52.049	106.653						
	11					Зырянск	120	52.283	107.800	28		Кижинга	187	51.833	109.917						
	12					Турунтаево	133	52.200	107.617	29		Качуг	188	53.961	105.882						
	13					Татаурово	145	52.138	107.440	30		Леоновка	188	51.667	109.733						
	6					4 балла	71	53.636	107.594	гул		31	Новокижингинск	207	51.550	109.617	гул				
						14						Онгурен	94	53.533	109.850	32		Верхолениск	211	54.088	105.579
						15						Уро	102	52.400	108.950	33		Жигалово	276	54.810	105.158
						16						Тэгда	102	52.400	108.950	34		Унэгэтэй	131	52.100	108.583
7		3–4 балла	178	51.683	108.667	гул					35	Новоильинск	178	51.683	108.667						
		36									Бутаково	179	54.092	106.135	36	Бутаково		179	54.092	106.135	
		37									Бугульдейка	181	52.546	106.073	37	Бугульдейка		181	52.546	106.073	

№	Пункт	$\Delta$ , км	$\varphi^\circ$ , N	$\lambda^\circ$ , E	Звук	№	Пункт	$\Delta$ , км	$\varphi^\circ$ , N	$\lambda^\circ$ , E	Звук
38	Горхон	191	51.567	108.800	гул	49	Кедровая	311	51.511	104.937	гул
39	Селенга	197	51.633	107.400		50	Шелехов	318	52.214	104.100	
40	Петровск-Забайкальский	223	51.283	108.833		51	Ангарск	319	52.537	103.886	
41	Усть-Джилинда	231	53.650	111.933		52	Выдрино	329	51.465	104.643	
42	Исинга	237	52.917	112.000		<u>2–3 балла</u>					
43	Бабушкин	248	51.712	105.865		53	Чита	368	52.033	113.550	
44	Гусиноозерск	260	51.283	106.500	<u>Не ощущалось</u>						
<u>3 балла</u>						54	Малета	272	50.833	108.417	
45	Улан-Удэ	171	51.833	107.617	55	Варваринский	280	54.333	112.367		
46	Переемная	289	51.578	105.259	56	Романовка	284	53.217	112.767		
47	Танхой	297	51.553	105.131	57	Телемба	325	52.717	113.267		
48	Иркутск	301	52.267	104.333	58	Таксимо	531	56.344	114.879		

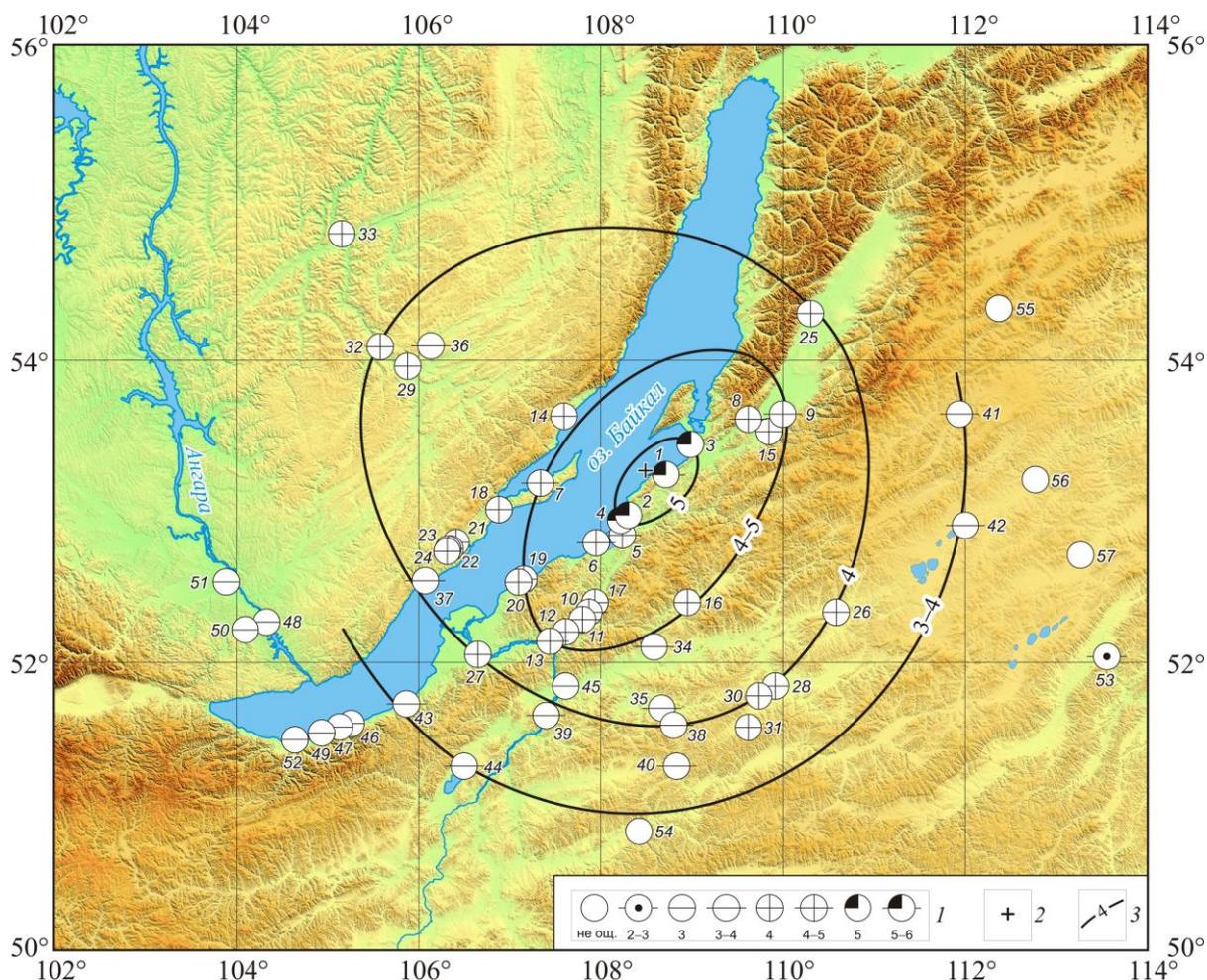


Рис. 6. Карта изосейст Максимихинского землетрясения 20 мая 2008 г. с  $K_p=14.3$ ,  $M_w=5.3$

1 – интенсивность сотрясений  $I$  в баллах шкалы MSK-64 [15]; 2 – инструментальный эпицентр; 3 – изосейста; (номера пунктов соответствуют таковым в табл. 4).

**Сильные движения.** Записи сильных движений при Максимихинском землетрясении, которые возможно сопоставить с наблюдаемыми макросейсмическими эффектами, были получены на трех сейсмических станциях – «Онгурен» (73 км), «Суво» (106 км) и «Тырган» (157 км). Интересным представляется то, что наибольшая амплитуда на записи ускорений  $A_{\max}=8.4 \text{ см/с}^2$  была зафиксирована на станции «Тырган», расположенной на большем эпицентральной расстоянии, по сравнению с двумя другими станциями (рис. 7). Согласно шкале

MMSK-92 [16], значение амплитуды ускорений  $A_{\max}=8.4 \text{ см/с}^2$  соответствует интенсивности сотрясений  $I=4$  балла, что хорошо соотносится с наблюдаемыми в пос. Тырган макросейсмическими эффектами (табл. 4). Согласованность оценок интенсивности сотрясений по инструментальным и макросейсмическим данным отмечается также для пос. Онгурен, где также наблюдались 4-балльные эффекты при достигнутой максимальной амплитуде ускорений  $A_{\max}=5.8 \text{ см/с}^2$ . Наибольшее различие полученных оценок наблюдается в пос. Суво, где наблюдаемая интенсивность сотрясений оценивается в 4–5 баллов, в то время как инструментальная оценка составляет 3 балла при амплитуде ускорений  $A_{\max}=3.9 \text{ см/с}^2$  [16].

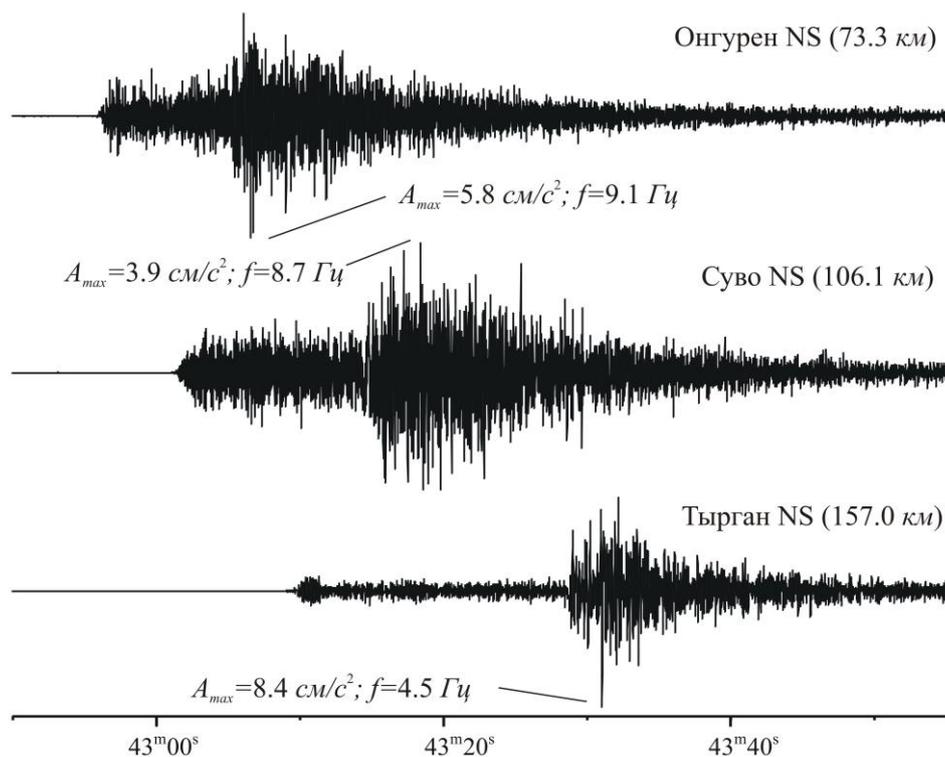


Рис. 7. Акселерограммы Максимихинского землетрясения 20 мая 2008 г. с  $K_p=14.3$ ,  $M_w=5.3$ , полученные на ближайших к эпицентру сейсмических станциях Байкальского филиала ГС СО РАН

В заключение отметим, что в результате исследования Максимихинской последовательности сейсмических событий, произошедших в 2008 г. вблизи юго-восточного борта Среднего Байкала, получена новая информация о характере разрядки напряжений в очагах землетрясений и тектонической активности структурных нарушений, секущих район исследования в широтном или субмеридиональном направлениях. Подобных разломов здесь ранее геологоструктурными методами не было выявлено.

#### Л и т е р а т у р а

1. Хайдурова Е.В., Гилёва Н.А. (отв. сост.), Леонтьева Л.Р., Тигунцева Г.В., Андрусенко Н.А., Тимофеева В.М., Дворникова В.И., Дрокова Г.Ф., Анисимова Л.В., Дреннова Г.Ф., Курилко Г.В., Хороших М.Б., Павлова Л.В., Мазаник Е.В., Торбеева М.А., Хамидулина О.А., Меньшикова Ю.А., Терешина Е.А., Борисова О.А., Папкова А.А., Зиброва Е.С. Каталог землетрясений Прибайкалья и Забайкалья за 2008 г. ( $N=1057$ ). (См. Приложение к наст. сб. на CD).
2. Лунина О.В., Гладков А.С., Шерстянкин П.П. Новая электронная карта активных разломов юга Восточной Сибири // ДАН. – 2010. – 433. – № 5. – С. 662–667.
3. Мельникова В.И., Гилёва Н.А. (отв. сост.), Ландер А.В., Середкина А.И., Татомир Н.В. Каталог механизмов очагов землетрясений Прибайкалья и Забайкалья за 2008 г. ( $N=64$ ). (См. Приложение к наст. сб. на CD).

4. Хайдурова Е.В., Гилёва Н.А. (отв. сост.), Леонтьева Л.Р., Тигунцева Г.В., Андрусенко Н.А., Тимофеева В.М., Дворникова В.И., Дрокова Г.Ф., Анисимова Л.В., Дреннова Г.Ф., Курилко Г.В., Хороших М.Б., Павлова Л.В., Мазаник Е.В., Торбеева М.А., Хамидулина О.А., Меньшикова Ю.А., Терешина Е.А., Борисова О.А., Папкова А.А., Зиброва Е.С. Каталог Максимихинской последовательности землетрясений с  $K_p>6.5$  ( $N=730$ ) в 2008 г., с сильным землетрясением 20 мая 2008 г. с  $M_w=5.3$ ,  $K_p=14.3$ ,  $I_0=7$ . (См. Приложение к наст. сб. на CD)
5. Сейсмологический бюллетень (ежедекадный) за 2008 год / Отв. ред. О.Е. Старовойт. – Обнинск: ГС РАН, 2008. – URL: [http://ftp.gsras.ru/pub/Teleseismic\\_bulletin/2008/](http://ftp.gsras.ru/pub/Teleseismic_bulletin/2008/).
6. Bulletin of the International Seismological Centre for 2008. – Thatcham, United Kingdom: ISC, 2010. – URL: <http://www.isc.ac.uk/iscbulletin/search/bulletin/>.
7. Klein F.W. Hypocenter location program HYPOINVERSE. Part 1. Users guide to versions 1. 2. 3 and 4. U.S. Geol. Surv. – 1978. Open File Report 78–694.
8. Арёфьев С.С. Эпицентральные сейсмологические исследования. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2003. – 376 с.
9. Середкина А.И., Мельникова В.И. Тензор сейсмического момента Прибайкальских землетрясений по поверхностным волнам // ДАН. – 2013. – 451, – № 1. – С. 91–94.
10. Мельникова В.И., Гилёва Н.А., Имаев В.С., Радзиминович Я.Б., Тубанов Ц.А. Особенности сейсмических активизаций Среднего Байкала в 2008–2011 годах // ДАН. – 2013. – 453. – № 6. – С. 1–6.
11. Сейсмическое районирование Восточной Сибири и его геолого-геофизические основы. – Новосибирск: Наука, СО, 1977. – 303 с.
12. Голенецкий С.И., Хромовских В.С. (отв. сост.), Кисловская В.В., Кондорская Н.В., Солоненко В.П., Шебалин Н.В. 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.
13. Балакина Л.М., Введенская А.В., Голубева Н.В., Мишарина Л.А., Широкова Е.И. Поле упругих напряжений Земли и механизм очагов землетрясений. – М.: Наука. – 1972. – 191 с.
14. Гилёва Н.А., Мельникова В.И., Тубанов Ц.А. Крупные последовательности землетрясений в районе Среднего Байкала в 2008–2012 гг. // Геодинамика и минерагения Северо-Восточной Азии: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 40-летию Геологического института СО РАН. – Улан-Удэ: Экос, 2013. – С. 88–90.
15. Медведев С.В., Шпонхойер В., Карник В. Шкала сейсмической интенсивности MSK-64. – М.: МГК АН СССР, 1965. – 11 с.
16. Шебалин Н.В., Аптикаев Ф.Ф. Развитие шкал типа MSK // Вычислительная сейсмология. Вып. 34. – М.: Геос, 2003. – С. 210–253.