

III. СИЛЬНЫЕ И ОЩУТИМЫЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ

УДК 550.348.098.32 (571.53/.55)

БАЛЕЙСКОЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ 6 января 2006 г.

с $M_w=4.6$, $K_p=13.3$, $I_0=6$ (Забайкалье)

Я.Б. Радзиминович^{1,2}, В.И. Мельникова^{1,2}, Н.А. Гилёва¹, Н.А. Радзиминович², А.А. Панкова¹

¹Байкальский филиал ГС СО РАН, г. Иркутск, ian@crust.irk.ru

²Институт земной коры СО РАН, г. Иркутск, vime1@crust.irk.ru

Территория Восточного Забайкалья в сейсмическом отношении изучена крайне недостаточно. Сильные ощутимые землетрясения происходят здесь редко, поэтому любое сколь угодно заметное сейсмическое событие на этой территории вызывает пристальный интерес. 6 января 2006 г. вблизи г. Балей Читинской области (в настоящее время – Забайкальский край) произошло землетрясение с $K_p=13.3$, $MPSP=4.7$, по местоположению эпицентра названное Балейским. Для районов Восточного Забайкалья данное землетрясение стало единственным событием подобной силы за весь период инструментальных наблюдений с 1960 г. Несмотря на умеренное значение магнитуды, Балейское землетрясение охватило значительную площадь и ощущалось на территории ряда районов Читинской области, а также в областном центре (г. Чита).

Землетрясение было зарегистрировано всеми сейсмическими станциями Прибайкалья, а также некоторыми станциями соседних регионов (рис. 1). Для определения координат эпицентра при сводной обработке данных в Байкальском филиале ГС СО РАН были использованы записи, полученные на 33 станциях при эпицентральных расстояниях от 204 км («Чита») до 1388 км («Годжа»). Одной из основных проблем при регистрации землетрясений в пределах Восточного Забайкалья является значительная брешь в азимутальном распределении сейсмических станций относительно эпицентра. Если в западных, северо-западных и северных румбах число станций можно считать приемлемым, то в восточном и южном направлениях сейсмических станций практически нет (рис. 1). Подобная ситуация, в частности, значительно затрудняет надежное определение механизмов очагов на рассматриваемой территории даже для сравнительно сильных событий. Кроме того, отсутствие близких станций не позволяет с достаточной точностью определить глубину очага.

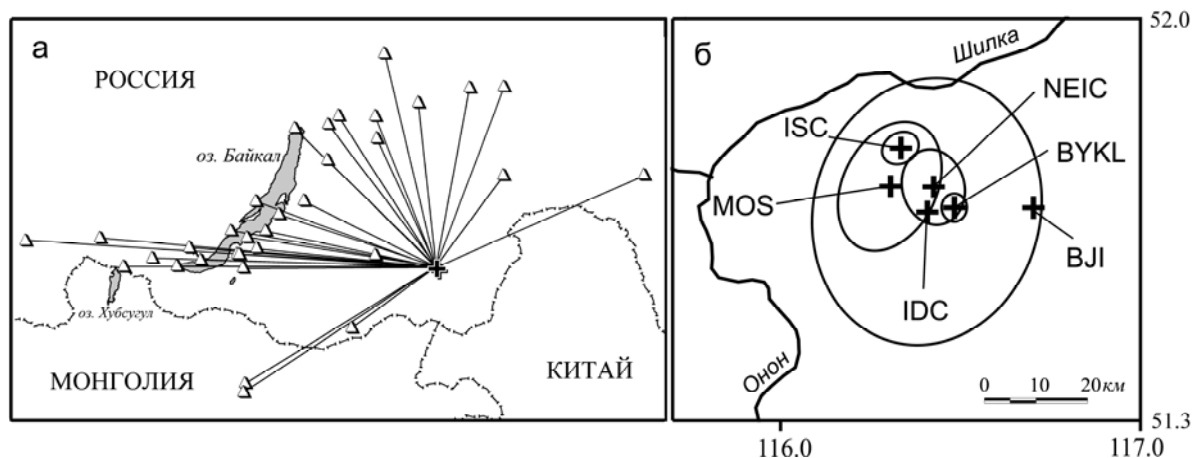


Рис. 1. Пространственное положение эпицентра Балейского землетрясения 6 января 2006 г. с $K_p=13.3$

а – расположение региональных сейсмических станций относительно эпицентра; б – решения эпицентра главного толчка и эллипсы ошибок его определения по данным различных агентств. Обозначения агентств соответствуют таковым в табл. 1.

Наряду с региональным решением, определения основных параметров БалеЙского землетрясения были получены также рядом международных сейсмологических агентств (табл. 1, рис. 1). Локализация эпицентра, по данным различных агентств, демонстрирует небольшой разброс; в целом согласованность решений можно признать удовлетворительной. Отдельное место занимает решение китайского сейсмологического агентства (ВЛ), согласно которому эпицентр смещен к востоку относительно решений других агентств. К сожалению, в китайском решении для основных параметров события не указаны ошибки определения, поэтому его сложно напрямую сопоставлять с локализацией по данным прочих сейсмических сетей. Наименьшим эллипсом ошибок характеризуется региональное решение (ВУКЛ), наибольшим – решение агентства IDC.

Таблица 1. Основные параметры очага БалеЙского землетрясения 6 января 2006 г. с $K_p=13.3$ по данным различных сейсмологических агентств

Агент-ство	t_0 , ч мин с	δt_0 , с	Гипоцентр						Магнитуда	Источ-ник
			φ° , N	$\delta\varphi^\circ$	λ° , E	$\delta\lambda^\circ$	h , км	δh , км		
ВУКЛ	01 56 37.7	0.6	51.68	0.02	116.47	0.04			$K_p=13.3/28$	[1]
MOS	01 56 39.5	1.2	51.72	0.07	116.29	0.09	26		$MPSP=4.7/37$	[2]
NEIC	01 56 38.9	0.2	51.72	0.04	116.41	0.06	10		$m_b=4.6/36$	[3]
IDC	01 56 37.3	0.5	51.67	0.14	116.39	0.21			$MS=3.6/3$, $m_b=4.3/20$	[3]
ВЛ	01 56 37.9		51.68		116.69		7		$M_s=4.6$, $m_b=4.9$, $m_b=4.6$	[3]
ISC	01 56 38.8	0.2	51.78	0.02	116.32	0.03	10		$MS=3.7/8$, $m_b=4.5/60$	[3]

Примечание. ВУКЛ – Байкальский филиал ГС СО РАН (Иркутск); MOS – Геофизическая служба РАН, г. Обнинск, Россия; NEIC – Национальный сейсмологический информационный центр, Денвер, США; IDC – Международный центр данных, Вена, Австрия; ВЛ – Китайское сейсмологическое бюро, Пекин, Китай; ISC – Международный сейсмологический центр, Тетчем, Великобритания. Данные сейсмологических агентств NEIC, IDC, ВЛ, ISC заимствованы с Web-сайта ISC (<http://www.isc.ac.uk>).

Афтершоковая последовательность. Землетрясение 6 января 2006 г. сопровождалось слабой афтершоковой серией. До конца 2006 г. в эпицентральной области основного события было зарегистрировано всего шесть повторных толчков с энергетическим классом $K_p=6.5-11.4$ (табл. 2, рис. 2). Примечательно, что на протяжении предшествующего 2005 г. и последующего 2007 г. в районе эпицентра не было зафиксировано ни одного толчка. Более того, за исключением БалеЙского землетрясения и его афтершоков, в течение 2006 г. на всей территории, отображенной на рис. 2, также не произошло ни одного сейсмического события. Таким образом, БалеЙское землетрясение можно рассматривать как неординарный случай проявления сейсмической активности. Сейсмическое молчание отчасти можно объяснить недостаточными возможностями регистрирующей сети. Район эпицентра БалеЙского события расположен практически на границе между зонами энергетической представительности землетрясений с $K_p=8$ и $K_p=9$ [4]. Следовательно, более слабые толчки, если они происходили, могли остаться не зарегистрированными.

Таблица 2. Основные параметры главного толчка и афтершоков БалеЙского землетрясения

№	Дата, д м	t_0 , ч мин с	δt_0 , с	Эпицентр				$MPSP$	K_p	δK
				φ° , N	$\delta\varphi^\circ$	λ° , E	$\delta\lambda^\circ$			
Основной толчок										
	06.01	01 56 37.7	0.6	51.68	0.02	116.47	0.04	4.7	13.3	0.2
Афтершоки										
1	06.01	12 36 21.1	1.0	51.66	0.04	116.44	0.07		8.3	0.4
2	02.02	16 16 16.1	2.1	51.67	0.12	116.47	0.18		6.5	0.4
3	24.03	10 55 29.3	0.6	51.71	0.03	116.46	0.03		11.4	0.2
4	25.09	01 46 21.7	0.5	51.72	0.02	116.41	0.03		10.6	0.3
5	06.12	13 05 35.4	0.8	51.64	0.04	116.47	0.07		8.5	0.8
6	30.12	14 59 24.8	0.9	51.65	0.03	116.47	0.06		6.6	0.3

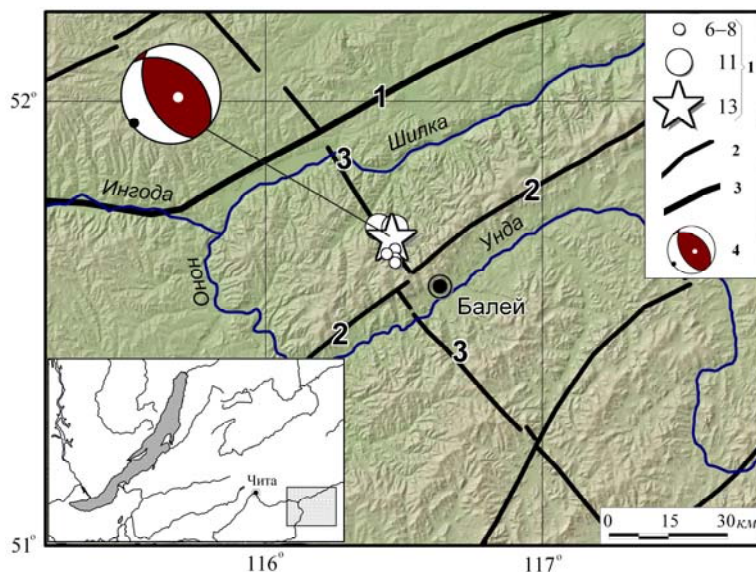


Рис. 2. Карта эпицентров главного события и афтершоков Балеийского землетрясения и схема разломов в эпицентральной области по [6]

1 – энергетический класс K_p ; 2 – разлом регионального ранга; 3 – краевой и структурный шов; 4 – региональное решение механизма очага в проекции нижней полусферы [7].

На врезке показано расположение района исследований. Цифрами на карте обозначены разломы: 1 – Ингодино-Шилкинский; 2 – Борщовочный; 3 – Балеий-Дарасунский.

Для сравнения можно указать на более значительную афтершоковую активность в эпицентральной области землетрясения 5 сентября 1993 г. с $K_p=13$, $MPSP=5.1$, произошедшего в 350 км к северо-западу от Балея на Витимском плоскогорье. Тогда после основного события до конца 1993 г. было зарегистрировано 50 повторных толчков с $K_p=7-12$ [5]. Возможно, это связано с несколько большей сейсмической активностью районов, расположенных ближе к Байкальскому рифту и испытывающих влияние рифтовых процессов.

Очаговые параметры землетрясения. По спектрам смещений P - и S -волн, построенным на основе сейсмограмм региональных цифровых сейсмических станций ($\Delta=200-500$ км), оснащенных сейсмометрами СМ-3, СМ-3-КВ и ОСП-2М (частотный диапазон 0.5–20 Гц), с использованием модели Дж. Брюна [8] были получены следующие динамические характеристики очага Балеийского землетрясения: сейсмический момент $M_0=(0.76\pm 0.26)\cdot 10^{16}$ Н·м, моментная магнитуда $M_w=4.6\pm 0.24$, радиус круговой дислокации $r_0=2.57\pm 0.81$ км, величина подвижки по разрыву $\bar{u}=6.4\pm 2.1$ см и сброшенное напряжение $\Delta\sigma=(3.35\pm 0.75)\cdot 10^5$ Па.

Структурная позиция и механизм очага. Новейший этап развития Забайкалья характеризуется умеренными и слабыми тектоническими движениями положительного знака, интенсивность которых снижается с запада на восток. Мощность земной коры колеблется в пределах 40–42 км [9]. Информация о напряженно-деформированном состоянии земной коры в рассматриваемом районе практически отсутствует, что связано с редкостью достаточно сильных землетрясений [10].

Согласно наиболее детальной «Карте разломов юга Восточной Сибири» [6], эпицентр землетрясения (с учетом ошибок определения) приурочен к зоне разломного узла, образованного заложением в раннем протерозое Балеий-Дарасунским разломом неустановленной кинематики и Борщовочным сбросом позднепротерозойского возраста (рис. 2). Борщовочный сброс в разное геологическое время осложнялся сдвиговыми движениями; обе структуры имеют признаки кайнозойской активизации. Кроме того, тектоническая обстановка здесь осложняется тем, что Балеий-Дарасунский и Борщовочный разломы в районе эпицентра секутся локальным безымянным разломом субмеридионального простирания. Сближенные системы разрывных нарушений типа сбросов, взбросов, сдвигов и надвигов, которые под разными углами прилегают к основной структурной линии глубинного разлома, являются одной из структурных особенностей Восточного Забайкалья [11]. Очевидно, что фокальный механизм Балеийского землетрясения в определенной степени отражает один из перечисленных кинематических ти-

пов сопряжения активных разломов, ограничивающих разноранговые разломно-блоковые структуры в эпицентральной области землетрясения. Разрядка напряжений в очаге происходила в соответствии с динамикой взаимоотношения этих структур и позволила определить их характер. Так, в случае регионального решения фокального механизма [7] восходящие движения в очаге землетрясения объясняются сближением в северо-восточном направлении локальных блоков земной коры, расположенных по обе стороны сегмента Балей-Дарасунского разлома с простиранием 322° (рис. 2). Одна из плоскостей разрыва в очаге землетрясения, падающая на юго-запад, имеет близкий азимут простирания (309°) и характеризуется подвижками типа надвига. По всей вероятности, указанную плоскость можно считать истинной. Вместе с тем в работе [12] предлагается альтернативное (сдвиговое) решение механизма очага. В этом случае вдоль крутопадающих на юго-запад (простирание 307° в северных румбах) и юго-восток (простирание 36°) плоскостях разрывов осуществлялись лево- и правосдвиговые подвижки. Тектоническая ситуация в эпицентральной области очага Балейского землетрясения не исключает такой тип фокального механизма. Необходимо отметить, что как в первом [7], так и во втором [12] решениях в формировании очага Балейского землетрясения сжимающие усилия преобладают над растягивающими, что отличает это землетрясение от большинства аналогичных событий, произошедших в Байкальской рифтовой зоне (БРЗ) [13, 14].

Историческая сейсмичность. Сведения о сейсмических событиях исторического прошлого в районе эпицентральной зоны Балейского землетрясения весьма ограничены. Это связано главным образом со сравнительно низкой заселенностью территории вплоть до начала XX в. и удаленностью многих населенных пунктов Забайкалья от административных центров. Информация об ощутимых землетрясениях, если и фиксировалась, то поступала в общедоступные источники (газеты, журналы и т.д.) далеко не полностью. Соответственно, многие сведения не попали в сферу внимания составителей первых каталогов землетрясений, охватывающих территорию Восточной Сибири [15, 16]. Вместе с тем предпринятые в последние годы специальные усилия по поиску дополнительных данных все же позволили обнаружить некоторые новые, не известные ранее материалы. Это дало возможность выполнить параметризацию некоторых исторических землетрясений на уровне, достаточном для их включения в современные параметрические каталоги. Основные параметры исторических событий Восточного Забайкалья, наряду с исходными данными, можно найти в [17–19]. Как следует из указанных работ, сейсмический потенциал активных разломов Восточного Забайкалья может достигать значений $M_{\max}=5.5-6.0$.

Макросейсмические данные. В связи с удаленностью эпицентральной зоны Балейского землетрясения от регионального центра обработки данных провести оперативное непосредственное обследование не представилось возможным, поэтому макросейсмические сведения были получены главным образом с помощью рассылки опросных листов. Отметим, что для территории Восточного Забайкалья возможность получить сколько-нибудь детальную макросейсмическую информацию представляется нечасто.

С максимальной интенсивностью $I=5-6$ баллов землетрясение ощущалось в ближайшем населенном пункте пос. Балей ($\Delta=19$ км) (табл. 3). Краткое изложение материалов для некоторых населенных пунктов приводится ниже.

Б а л е й. Землетрясение замечено людьми, находившимися как в зданиях, так и на улице; ощущались волнообразные колебания. Некоторые из очевидцев в испуге выходили из домов, другие оставались на месте. Гремела посуда, дребезжали стекла окон, дрожала мебель. С полок падали неустойчивые предметы. В кирпичном здании детского дома на втором этаже двигались коробки с игрушками. В деревянных одноэтажных домах отмечено появление трещин в штукатурке. При землетрясении слышался глухой гул. Некоторые из очевидцев отмечали ухудшение самочувствия: повышенное давление, головокружение, усиленное сердцебиение.

Ш и л к а. Землетрясение замечено большинством людей в виде сильного короткого удара. Спавшие просыпались, наблюдался испуг, некоторые люди покинули помещения. В зданиях скрипели полы и потолки, дребезжали посуда и стекла окон, колебались висячие предметы, отмечено колебание жидкости в открытой посуде. Дрожала и скрипела мебель; легкие предметы на полках сдвигались со своих мест. Отмечены повреждения штукатурки в виде тонких трещин по стыкам стен. Домашние животные в помещениях (собаки и кошки) перед землетрясением

вели себя беспокойно и искали укрытие; во дворах во время толчков слышался лай собак. При землетрясении слышался гул, напоминавший шум от проходящего вблизи поезда.

Нерчинск. Землетрясение замечено всеми людьми в помещениях в состоянии покоя (стояли, сидели, лежали), а также в стоявших автомашинах. Спавшие просыпались. Люди испугались, но оставались на местах. Дребезжала посуда, колебались висячие предметы. Отмечены повреждения штукатурки в виде тонких трещин. Перед землетрясением отмечено беспокойство домашних животных. Землетрясение ощущалось во всех населенных пунктах Нерчинского района.

Пос. Калангуй. Землетрясение ощущалось всеми людьми, находившимися в помещениях, некоторые в испуге покидали помещения. Слышалось дребезжание посуды и оконных стекол, незакрепленные предметы сдвигались со своих мест. В некоторых старых и ветхих шлакоблочных зданиях отмечены повреждения штукатурки и появление тонких трещин в стенах. Землетрясение сопровождалось сильным подземным гулом. В отдельных частных домах, расположенных в северной части поселка, землетрясение никем не ощущалось. Отмечено сильное беспокойство домашних животных.

Первомайский. Землетрясение ощущалось людьми в помещениях на первых–пятых этажах и на открытом воздухе, замечено идущими по улице людьми. Многие испугались, некоторые выходили из домов. В зданиях скрипели полы и потолки, дребезжали посуда и стекла окон, дрожала и скрипела мебель, колебались висячие предметы и жидкость в открытой посуде. В двухэтажном деревянном доме (возраст около 50 лет) на кирпичной перегородке потрескалась и частично осыпалась штукатурка вместе с глазурованной плиткой (единичный случай). При землетрясении слышался гул. Очевидцы отмечают стремление домашних животных покинуть помещения.

Вершино-Дарасунский. Землетрясение в виде волнообразных колебаний замечено людьми в помещениях, а также в стоявших автомашинах и на открытом воздухе, в том числе идущими по улице людьми. Некоторые люди вышли из домов на улицу. Колебались висячие предметы, дребезжали посуда и стекла окон, дрожала мебель. На столах и полках предметы сдвигались со своих мест и падали. При землетрясении слышался гул.

Чита. Сразу после землетрясения на сейсмическую станцию «Чита» начали поступать телефонные звонки от населения. Землетрясение ощущалось практически на всех этажах зданий различного типа, в основном в виде одного или двух толчков. Спавшие просыпались, в помещениях вибрировала и качалась мебель, в некоторых случаях слышался скрип полов и стен, колебались висячие предметы (люстры). Тряслись кровати, лежавших на них людей «подбрасывало». Дребезжали и звенели посуда и стекла, подвески на люстрах и елочные игрушки; раскачивались цветы на подоконниках и новогодние елки, колебались шторы. В управлении гидрометеослужбы в мастерской на первом этаже закрипели станки. Перечисленные эффекты отчетливо проявлялись на первых–третьих этажах. В помещениях на верхних этажах отмечены сходные явления, но с несколько большей интенсивностью. Хлопали неплотно закрытые дверцы шкафов, колебалась мебель, тряслись столы и стулья, мелкие, легкие предметы смещались с места. Ощущались колебания пола под ногами. Отмечены небольшие смещения легкой мебели со своих мест. Домашние животные проявляли беспокойство, в том числе до землетрясения.

В пос. *Букачача* землетрясение также ощущалось всеми людьми в помещениях, однако испуга не было. Из эффектов землетрясения отмечены дребезжание посуды и подземный гул, напоминавший прохождение тяжелой техники. Согласно полученной информации, было также отмечено необычное поведение домашних животных, однако более точных данных нет.

Сретенск. Землетрясение замечено большинством людей в зданиях на различных этажах. Дребезжали посуда и стекла окон, дрожала и скрипела мебель, колебались висячие предметы. Колебания походили на сотрясения, создаваемые проезжающим тяжело нагруженным грузовиком.

В пос. *Карымское* землетрясение в виде легкого дрожания замечено отдельными людьми в помещениях. В деревянных домах слышался скрип полов и потолков. Один из очевидцев, проживающий в одноэтажном брусом доме, проснулся от того, что кто-то «как будто сильно ударил по стене дома».

В пос. *Дарасун* легкое колебание было замечено только в расположенной на правом берегу р. Ингода части населенного пункта.

Помимо перечисленных пунктов землетрясение ощущалось на территории Оловянинского, Шилкинского, Балейского, Нерчинского и Сретенского районов. Оценки макросейсмиче-

ской интенсивности по шкале MSK-64 [20] представлены в табл. 3, схема макросейсмических проявлений приведена на рис. 3.

Таблица 3. Макросейсмические данные о Балейском землетрясении 6 января 2006 г.

№	Пункт	Δ , км	Звук	№	Пункт	Δ , км	Звук	
1	<u>5–6 баллов</u>		гул	13	Сретенск	105	гул	
	Балей	19		14	Букачача	145		
				15	Чита	200		
	<u>5 баллов</u>			гул	<u>3–4 балла</u>		гул	
	2	Арбагар			27	16		Шелопугино
	3	Шилка			31	17	Карымское	143
	4	Нерчинск			35	<u>3 балла</u>		
	5	Чирон			48	18	Дарасун	167
	6	Первомайский			54	<u>2–3 балла</u>		
	7	Калангуй			77	19	Вершино-Шахтаминский	112
8	Вершино-Дарасунский	94						
9	Нижний стан	98	<u>Не ощущалось</u>					
10	Верх-Усугли	139	20		Краснокаменск	211		
<u>4 балла</u>		74	21	Хапчеранга	362			
11	Уненкер		22	Тупик	385			
12	Оловянная		103	23	Гуля	452		

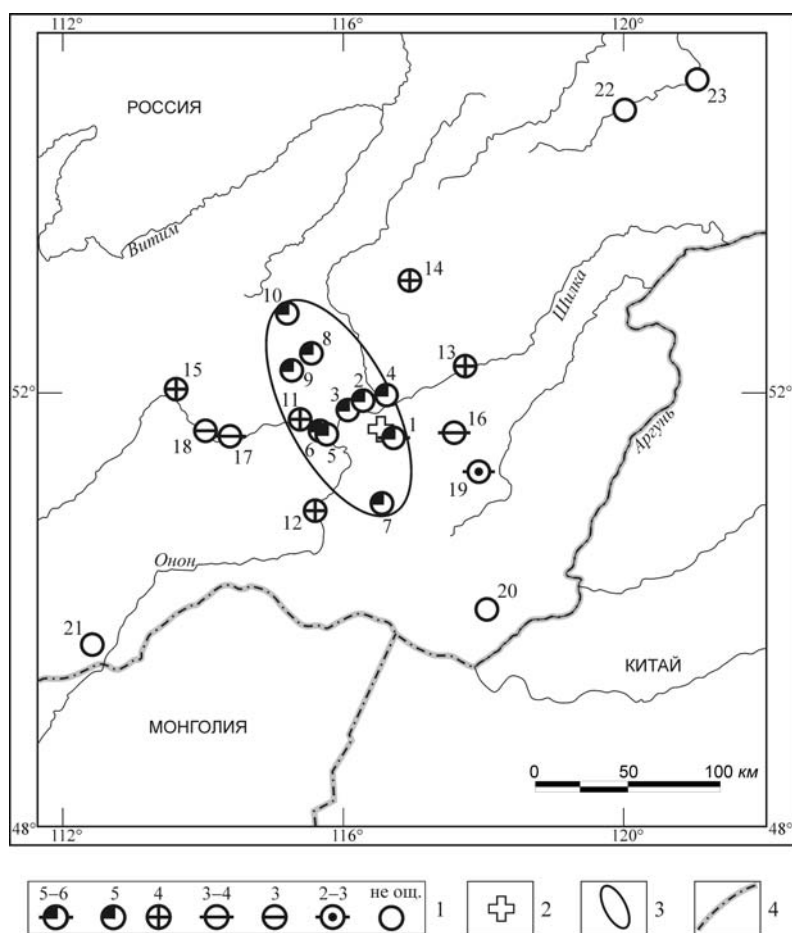


Рис. 3. Карта макросейсмических проявлений Балейского землетрясения 6 января 2006 г. с $K_p=13.3$

1 – интенсивность сотрясений в баллах шкалы MSK-64; 2 – инструментальный эпицентр; 3 – изосейста $I=5$ баллов; 4 – государственная граница. Номера пунктов соответствуют таковым в табл. 3.

В силу недостаточности макросейсмических данных оказалось возможным построить только одну изосейсту, огибающую область пятибалльных сотрясений. Изосейста имеет эллипсовидную форму, ее длинная ось вытянута с северо-запада на юго-восток.

Записи сильных движений при Бале́йском землетрясении оказалось возможным получить только на ближайшей сейсмической станции «Чита» (рис. 4). Зарегистрированное значение максимальной амплитуды ускорений соответствует интенсивности сотрясений $I=4$ балла по шкале MSK-64. Эта оценка в целом подтверждается рассмотренными выше макросейсмическими данными. Записи ускорений характеризовались небольшой продолжительностью колебаний $\tau=4-9$ с на уровне $0.5 \cdot A_{\max}$ и наличием максимальных амплитуд на частотах $f=4-5$ Гц.

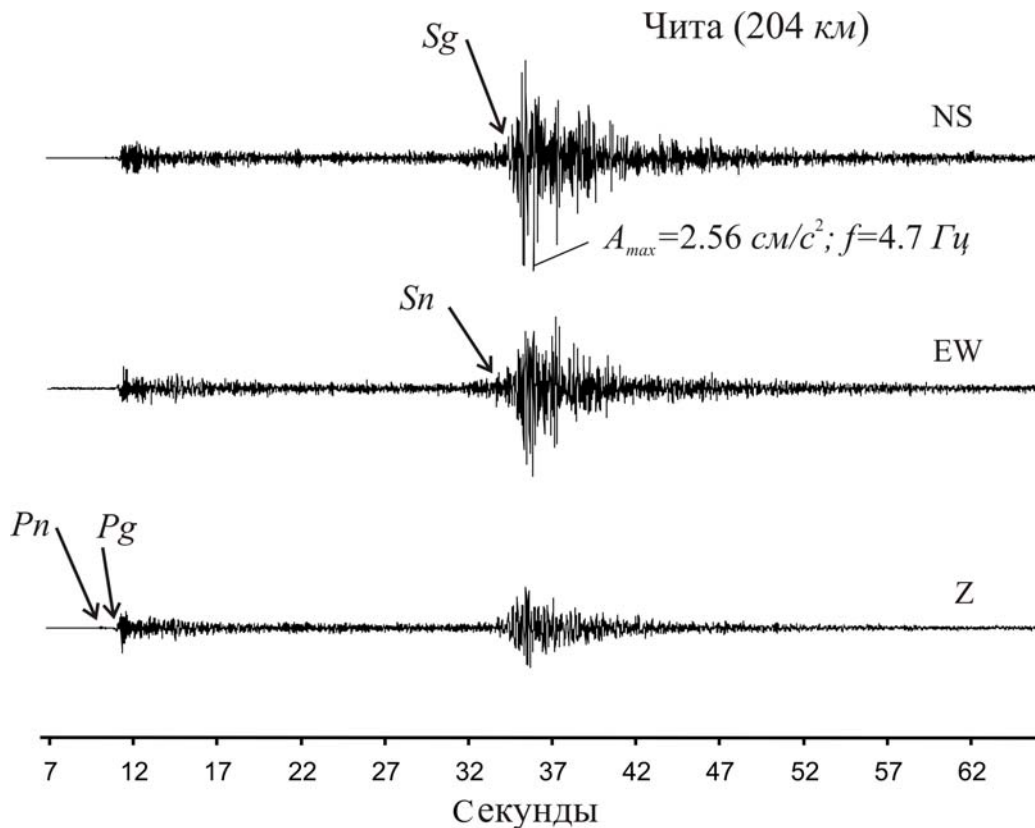


Рис. 4. Акселерограмма Бале́йского землетрясения 6 января 2006 г. с $K_p=13.3$, полученная на сейсмической станции «Чита»

Изложенные выше материалы позволяют сделать ряд выводов. По совокупности данных о разломной тектонике, механизме очага и пространственном распределении макросейсмических эффектов Бале́йского землетрясения можно достаточно уверенно связать рассматриваемое событие с Бале́й-Дарасунским разломом. С азимутом этой структуры хорошо согласуется ориентация длинной оси изосейсты, а также простираение нодальных плоскостей в решении механизма очага. Очевидно, Бале́й-Дарасунский разлом является активным на современном этапе и способен генерировать землетрясения умеренной силы.

В геодинамическом смысле изучение Бале́йского землетрясения дополнило информационную базу, лежащую в основе модели развития Восточно-Забайкальского блока, входящего в состав Амурской плиты. Кинематика движений последней по геологическим, геодезическим и сейсмологическим данным активно обсуждается в литературе [9, 12, 21–25]. По геодезическим [21] и сейсмологическим данным [26] (расчет параметров сеймотектонических деформаций на территории Центральной и Восточной Азии) северо-восточное направление сжимающих усилий, действующих со стороны Индо-Евразийской коллизии при приближении к Восточному Забайкалью плавно меняется на широтное. В этом же направлении по геодезическим данным значительно уменьшаются и скорости горизонтальных деформаций земной коры [21]. Амурская плита, по результатам GPS-наблюдений, смещается на юго-восток относительно Сибир-

ской платформы со скоростью до 2 мм/год [21, 24]. Учитывая сдвиговый характер поля напряжений на территориях Якутии, Приморья и Северного Китая [12], можно предположить, что Восточное Забайкалье находится под влиянием субгоризонтального северо-восточного сжатия и субгоризонтального северо-западного растяжения, вклад которых в напряженно-деформированное состояние земной коры, примерно, сопоставим. Однако закономерности, установленные в характере тектонических напряжений, способствующих генерации относительно сильных землетрясений района, свидетельствуют о преобладании на уровне региональной и локальной деструкции земной коры напряжений сжатия.

В заключение отметим, что Балеysкое землетрясение 6 января 2006 г. является единственным событием подобной силы в пределах юго-восточных районов Забайкалья за весь инструментальный период наблюдений (с 1960 г.). Детальная информация о нем в определенной мере восполняет пробел в наших знаниях о сейсмичности территории исследований и может оказаться полезной при оценке сейсмической опасности района.

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., 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., Попикова Л.А., Павлова Л.В., Найманова Е.В., Торбеева М.А., Хамидулина О.А., Лазарева Л.А., Меньшикова Ю.А. Каталог землетрясений Прибайкалья и Забайкалья за 2006 г. ($N=1235$). (См. Приложение к наст. сб. на CD).
2. Сейсмологический бюллетень (ежедекадный) за 2006 год / Отв. ред. О.Е. Старовойт. – Обнинск: ГС РАН, 2006–2007. – ftp://ftp.gsras.ru/pub/Teleseismic_bulletin/2006/.
3. *Bulletin of the International Seismological Centre for 2006*. – Berkshire: ISC, 2008. – <http://www.isc.ac.uk/search/bulletin/>
4. Мельникова В.И., Гилёва Н.А., Радзиминович Н.А., Масальский О.К., Чечельницкий В.В. Сейсмичность Байкальской рифтовой зоны за период цифровой регистрации землетрясений (2001–2006 гг.) // Вопросы инженерной сейсмологии. – 2009. – 36. – № 1. – С. 40–55.
5. Голенецкий С.И. Землетрясение 05.09.1993 г. как показатель сейсмического потенциала юго-западной части Витимского плоскогорья в Забайкалье // ДАН. – 1998. – 363. – № 4. – С. 544–548.
6. Карта разломов юга Восточной Сибири. Масштаб 1:1500000 / Под ред. П.М. Хренова. – Л.: ВСЕГЕИ, 1988.
7. Мельникова В.И., Радзиминович Н.А. (отв. сост.), Татомир Н.В., Добрынина А.А. Каталог механизмов очагов землетрясений за 2006 г. ($N=37$). (См. Приложение к наст. сб. на CD).
8. Brune J.N. Tectonic Stress and the Spectra of Seismic Shear Waves from Earthquakes // J. of Geophys. Res. – 1970. – 75. – N 26. – P. 4997–5009.
9. Сейсмическое районирование Восточной Сибири и его геолого-геофизические основы / Под ред. В.П. Солоненко. – Новосибирск: Наука, СО, 1977. – 303 с.
10. 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.
11. Булгатов А.Н., Булнаев К.Б., Очиров Ц.О., Турунхаев В.И., Цырендоржиев Ц.Ц. Тектонические разломы Забайкалья. – Новосибирск: Наука, 1978. – 111 с.
12. Barth A., Wenzel F. New constraints on the intraplate stress field of the Amurian plate deduced from light earthquake focal mechanisms // Tectonophysics. – 2010. – 482. – N 1–4. – P. 160–169.
13. Мельникова В.И., Радзиминович Я.Б., Гилёва Н.А., Радзиминович Н.А., Папкова А.А. Балеysкое землетрясение 6 января 2006 г.: отражение современной тектонической активности Восточного Забайкалья // ДАН. – 2011. – 437. – № 6. – С. 828–832.
14. Мельникова В.И., Гилёва Н.А., Масальский О.К. Прибайкалье и Забайкалье. (См. раздел I (Обзор сейсмичности) в наст. сб.).
15. Орлов А.П. О землетрясениях вообще и землетрясениях Южной Сибири и Туркестанской области в особенности. Выпуск 1 // Труды Общества естествоиспытателей при Императорском Казанском университете. – 3. – № 1. – Казань, 1872. – С. 1–79.

16. **Мушкетов И.В., Орлов А.П.** Каталог землетрясений Российской империи // Записки Императорского Русского географического общества по общей географии. Т. 26. – СПб.: Типография Императорской АН, 1893. – 582 с.
17. **Чипизубов А.В.** Сильные землетрясения Прибайкалья по макросейсмическим данным // Вопросы инженерной сейсмологии. – 2009. – **36**. – № 2. – С. 31–46.
18. **Радзиминович Я.Б., Щетников А.А.** Новые данные о сейсмичности Восточного Забайкалья в историческом прошлом // ДАН. – 2009. – **426**. – № 6. – С. 809–812.
19. **Радзиминович Я.Б., Щетников А.А.** Историческая сейсмичность Восточного Забайкалья // Вулканология и сейсмология. – 2010. – № 6. – С. 65–78.
20. **Медведев С.В., Шпонхойер В., Карник В.** Шкала сейсмической интенсивности MSK-64. – М.: МГК АН СССР, 1965. – 11 с.
21. **Calais E., Dong L., Wang M., Shen Z., Vergnolle M.** Continental deformation in Asia from a combined GPS solution // Geophysical Research Letters. – 2006. – **33**. – L24319. – doi:10.1029/2006GL028433.
22. **Jin S., Park P.H., Zhu W.** Micro-plate tectonics and kinematics in Northeast Asia inferred from a dense set of GPS observations // Earth and Planetary Science Letters. – 2007. – **257**. – N 3–4. – P. 486–496. – doi: 10.1016/j.epsl.2007.03.011.
23. **Petit C., Fournier M.** Present-day velocity and stress fields of the Amurian Plate from thin-shell finite-element modelling // Geophysical Journal International. – 2005. – **160**. – N 1. – P. 357–369. – doi:10.1111/j.1365–246X.2004.02486.x.
24. **Лухнев А.В., Саньков В.А., Мирошниченко А.И., Ашурков С.В., Кале Э.** Вращения и деформации земной поверхности в Байкало-Монгольском регионе по данным GPS-измерений // Геология и геофизика. – 2010. – **51**. – № 7. – С. 1006–1017.
25. **Ашурков С.В., Саньков В.А., Мирошниченко А.И., Лухнев А.В., Сорокин А.П., Серов М.А., Бызов Л.М.** Кинематика Амурской плиты по данным GPS-геодезии // Геология и геофизика. – 2011. – **52**. – № 2. – С. 299–311.
26. **Мельникова В.И.** Деформационные параметры земной коры Байкальской рифтовой зоны по сейсмологическим данным: автореф. дис. д-ра геол.-мин. наук. – Иркутск: ИЗК СО РАН, 2008. – 37 с.