

ОЩУТИМОЕ в МОЛДОВЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ 7 мая 2008 г. с $M_w=4.9$ **Н.Я. Степаненко, В.Ю. Карданец, И.В. Алексеев, Н.А. Симонова**Институт геологии и сейсмологии АН Молдовы,
г. Кишинёв, kis-seismo@mail.ru, seismolab@rambler.ru

Землетрясение 7 мая 2008 г. произошло в районе о. Змеинный. В табл. 1 приводятся параметры гипоцентра землетрясения по результатам обработки различными сейсмическими службами мира [1–2].

Таблица 1. Основные параметры землетрясения 7 мая 2008 г. по данным различных агентств

Агентство	t_0 , ч мин с	Гипоцентр			Магнитуда	Источник
		φ° , N	λ° , E	h , км		
MOLD	08 00 23.1	45.29	30.90	20	$MSM=5.5$, $Md=5.3$	[1]
Крым	08 00 21.1	45.34	30.95	11	$K_p=12.7/3$, $Kd=13.5/5$, $Md=4.8/6$, $M_c=5.1$ [3], $M_w=8/4$ [4]	[3]
MOS	08 00 20.2	45.37	30.89	15	$MS=4.4/23$, $m_b=5.0/61$	[5]
ISC	08 00 22.1	45.32	30.89	13.9	$M_s=4.5/53$, $m_b=4.9/206$	[2]
BUC	08 00 18.0	45.22	31.41	20.0	$Md=5.7/1$	[2]
PDG	08 00 19.5	45.32	30.82	1.8	$ML=4.8/9$	[2]
GCMТ	08 00 21.4	45.51	30.96	17.4	$M_w=4.9/60$	[2]
CSEM	08 00 21.1	45.36	30.92	10	$M_s=4.4$, $m_b=5.0/99$	[2]
IDC	08 00 19.5	45.36	30.90	0.0	$M_s=4.2/30$, $m_b=4.7/29$	[2]
NEIC	08 00 21.4	45.36	30.92	10	$m_b=4.9/163$	[2]

Примечание. Расшифровка кодов агентств дана в условных обозначениях к наст. сб.

Локализация эпицентра, по данным различных агентств демонстрирует небольшой разброс.

Есть определения механизма очага этого землетрясения (табл. 2) как по тензору момента центра (GCMТ) [2], так и по стандартной методике по первым вступлениям P -волн, выполненные авторами (MOLD), которое построено на основе 67 знаков первых вступлений P -волн по данным мировой сети (44 – сжатие, 23 – разряжение). Не согласующихся с принятым решением знаков 7. По решению авторов, землетрясение 7 мая произошло под действием близгоризонтальных сил растяжения ($PL_p=7^\circ$) и близвертикальных сил сжатия ($PL_p=74^\circ$). Нодальные плоскости направлены диагонально ($STK_1 = 315^\circ$, $STK_2 = 112^\circ$). Одна из возможных нодальных плоскостей крутая, другая – пологая. Тип механизма – сброс, что совершенно не согласуется с решением GCMТ, по которому тип движения – взброс по плоскостям северо-восточного и близширотного простирания (табл. 2).

Таблица 2. Параметры механизма очага землетрясения 7 мая 2008 г. с $M_w=4.9$ по данным различных сейсмологических агентств

Дата, д м	t_0 , ч мин с	h , км	Магнитуды			K_p , [3]	Оси главных напряжений						Нодальные плоскости						Агент- ство
			M_w , [2]	MS , [5]	M_s , [2]		T		N		P		$NP1$			$NP2$			
							PL	AZM	PL	AZM	PL	AZM	STK	DP	$SLIP$	STK	DP	$SLIP$	
07.05	08 00 21.4	17	4.9	4.4	4.5	12.7	68	230	20	69	7	337	45	42	59	264	55	115	GCMТ[2]
07.05	08 00 22.1	20					14	37	11	128	74	252	315	60	-78	112	32	-110	MOLD (авторы)

Примерно в тех же координатах сложная последовательность толчков произошла в земной коре шельфа западной части Черного моря в 1992 г. [6] с главным толчком 29.03.1992 г. в $21^{\text{h}}48^{\text{m}}$ с $K_p=11.5$, предваряемым в $21^{\text{h}}48^{\text{m}}$ форшоком с $K_p=10.4$ и сопровождаемым серией из 10 афтершоков, два из которых, произошедшие 31.03.1992 г. и 05.05.1992 г., имели K_p , равные 10.5 и 11.3 соответственно. Последний из названных афтершоков почти сравним по энергии с главным толчком, что позволяет отнести всю последовательность 1992 г. к типу «рой землетрясений». Эпицентры всей последовательности 1992 г. образовали эллипс ((рис. 1) в [7]), большая ось которого ориентирована с юго-запада на северо-восток.

Землетрясение 7 мая 2008 г. сильнее всего ощущалось в Одесской области Украины. Отмечено в юго-западных и центральных областях Молдовы.

В Кишинёве большинство телефонных звонков на сейсмическую станцию приходило с верхних этажей зданий, некоторые люди чувствовали легкие толчки в течение нескольких секунд. На первых этажах ощущались слабые колебания людьми, находящимися в состоянии покоя.

В Штефан-Водэ сейсмодатчик, начальник метеостанции, сообщила, что сама не ощутила колебаний, но жители стали звонить и спрашивать информацию о землетрясении. Некоторые из них чувствовали слабые колебания.

В с. Чобручи учителя вывели детей из школы, когда почувствовали колебания.

В Тирасполе многие люди ощутили один толчок, было похоже на близко проходящий тяжелый транспорт.

В с. Твардица ученики лицея во время занятий в классе на втором этаже ощутили толчок.

В Днестровске на 4-м этаже пятиэтажного здания дребезжала посуда в шкафах, слабо качались люстры, качнулся стул с сидящей женщиной.

В Комрате ощущались легкие толчки в течение нескольких секунд.

В Измаиле многие ощутили два легких толчка.

В Одессе ощущались колебания в основном на верхних этажах зданий.

Из карты пунктов-баллов сейсмологического центра EMSC по событию 7 мая, опубликованной в Интернете [8], взяты данные для пунктов Овидиополь, Маяки, Николаев, Силистра и Олтеница. По данным центра «Обнинск» в городах Одесса, Измаиле, Херсон интенсивность 3–4 балла.

Оценка макросейсмической интенсивности по шкале MSK-64 [9] на территории Молдовы и Украины представлена в табл. 3. В таблице указано эпицентральное расстояние для каждого населенного пункта и азимут от эпицентра. Координаты эпицентра на рис. 1 приняты по данным ISC.

Таблица 3. Макросейсмические данные о землетрясении 7 мая 2008 г. в $08^{\text{h}}00^{\text{m}}$ с $M_w=4.9$ по Молдове и Украине по шкале MSK-64 [9]

№	Пункт	φ° , N	λ° , E	AZM°	Δ , км	Государство
<u>4 балла</u>						
1	Овидиополь	46.24	30.44	338	114	Украина
2	Маяки	46.41	30.27	363	135	Украина
3	Днестровск	46.62	29.91	333	163	Молдова
4	Тирасполь	46.85	29.62	331	196	Молдова
<u>3–4 балла</u>						
5	Ильичёвск	46.30	30.65	350	110	Украина
6	Одесса	46.46	30.72	354	127	Украина
7	Измаил	45.35	28.84	271	160	Украина
8	Чобручи	46.68	29.75	330	175	Молдова
9	Твардица	46.15	28.97	302	175	Молдова
10	Бендеры	46.82	29.46	328	194	Молдова
11	Херсон	46.65	32.61	42	199	Украина
12	Леово	46.48	28.26	303	240	Молдова

№	Пункт	φ°, N	λ°, E	AZM°	$\Delta,$ км	Государство
<u>3 балла</u>						
13	Белгород-Днестровский	46.18	30.33	336	106	Украина
14	Николаев	46.97	32.01	51	113	Украина
15	Штефан-Водэ	46.52	29.66	326	169	Молдова
16	Комрат	46.31	28.66	303	207	Молдова
17	Болград	46.68	28.62	312	231	Украина
18	Кишинёв	47.02	28.85	320	245	Молдова
<u>2 балла</u>						
19	Теплодар	46.30	30.32	338	117	Украина
20	Червоноармейское	45.79	28.75	288	174	Украина
21	Рыбница	47.76	29.02	333	306	Молдова

Макросейсмические данные по территории Румынии [10] и Болгарии [2, NEIC] представлены в табл. 4. Землетрясение 7 мая интенсивностью $I=3-4$ балла ощущалось в Констанце, Бухаресте, Яссах и во всем регионе Добруджа – $I=3$ балла (по модифицированной шкале Меркалли MM [11, 12]). В районе Карпатской дуги не ощущалось, но слабые колебания с $I=2$ балла отмечены на северо-западе Румынии в Бистрице, Бая-Маре, Турде.

Таблица 4. Макросейсмические данные о землетрясении 7 мая 2008 г. в 08^h00^m по Румынии и Болгарии по шкале MM [11, 12]

№	Пункт	φ°, N	λ°, E	AZM°	$\Delta,$ км	Государство
<u>3–4 балла</u>						
1	Констанца	44.17	28.64	235	218	Румыния
<u>3 балла</u>						
2	Тулча	45.18	28.80	265	163	Румыния
3	Бабадаг	44.89	28.72	255	177	Румыния
4	Нэводарь	44.32	28.61	239	211	Румыния
5	Бэлень	45.81	27.85	284	244	Румыния
6	Галац	45.43	28.04	300	254	Румыния
7	Яссы	47.16	27.59	329	310	Румыния
8	Добрич	43.57	27.83	232	311	Болгария
9	Силистра	44.11	27.27	246	315	Болгария
10	Тутракан	44.04	26.62	249	366	Болгария
11	Бухарест	44.43	26.10	256	397	Румыния
<u>2 балла</u>						
12	Тудор-Владимиреску	45.57	27.64	277	253	Румыния
13	Олтеница	44.09	26.64	249	362	Румыния
14	Бакэу	46.57	26.92	296	336	Румыния
15	Бистрица	47.13	24.50	295	530	Румыния
16	Турда	46.57	23.78	287	565	Румыния
17	Бая-Маре	47.66	23.57	297	622	Румыния
<u>Не ощущалось</u>						
18	Фокшаны	45.70	27.19	280	292	Румыния
19	Брашов	45.65	25.60	277	413	Румыния
20	Питешть	44.86	24.87	266	475	Румыния
21	Сигишоара	46.22	24.79	284	483	Румыния
22	Регин	46.78	24.71	291	503	Румыния
23	Тыргу-Муреш	46.54	24.56	288	507	Румыния
24	Беклян	47.18	24.18	294	555	Румыния
25	Крайова	44.32	23.81	261	568	Румыния
26	Клуж-Напока	46.77	23.59	289	585	Румыния
27	Беюш	46.67	22.36	286	674	Румыния

На основе табл. 3 и 4 была построена сводная карта изосейст землетрясения 7 мая 2008 г. (рис. 1). Область нижнего течения Днестра окружает изолиния интенсивностью в 4 балла. Колебания на северо-востоке Молдовы дошли до г. Рыбница. Изгиб изолинии $I=3$ балла соответствует очертаниям горной дуги Карпат на карте Румынии. К северо-востоку от эпицентра колебаниями охвачены Николаевская и Херсонская области.

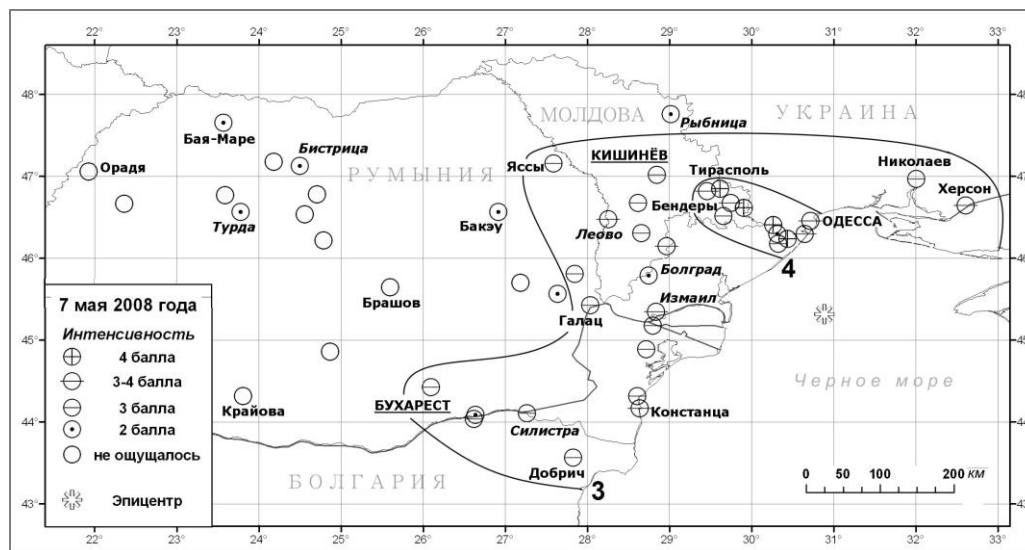


Рис. 2. Карта пунктов-баллов и изосейст землетрясения 7 мая 2008 г. с $M_w=4.9$

Л и т е р а т у р а

1. Свидлова В.А., Сыкчина З.Н., Козиненко Н.М. (отв. сост.), Антонюк Г.П., Бухарина ЛюИ., Горячун Ю.Г., Курьянова И.В., Ткаченко А.И. Каталог и подробные данные о землетрясениях Крымско-Черноморского региона за 2008 г. // Сейсмологический бюллетень Украины за 2008 год. – Симферополь: ОС ИГ НАНУ, 2010.– С. 51–88.
2. **Bulletin of the International Seismological Centre for 2008.** – Thatcham, United Kingdom: ISC, 2010. – URL: <http://www.isc.ac.uk/iscbulletin/search/bulletin/>.
3. Козиненко Н.М., Свидлова В.А., Сыкчина З.Н. (отв. сост.). Каталог землетрясений Крыма за 2008 г. ($N=61$). (См. Приложение к наст. сб. на CD).
4. Пустовитенко Б.Г., Калинюк И.В., Мерзей Е.А., Поречнова Е.И., Сыкчина З.Н. Динамические параметры очагов землетрясений Крыма. (См. раздел II (Спектры и динамические параметры очагов землетрясений) в наст сб.).
5. **Сейсмологический бюллетень (ежедекадный) за 2008 год** / Отв. ред. О.Е. Старовойт. – Обнинск: ГС РАН, 2008. – URL: ftp.gsras.ru/pub/Teleseismic_bulletin/2008/.
6. Свидлова В.А. (отв. сост.). Крым // Землетрясения Северной Евразии в 1992 году. – М.: ГС РАН, 1997. – С. 137–138.
7. Пантелеева Т.А. Землетрясения Крыма // Землетрясения Северной Евразии в 1992 году. – М.: ГС РАН, 1997. – С. 16–18.
8. EMSC, **Earthquake information Euro-Med seismicity, Real Time Seismicity** <http://www.emsc-csem.org/Earthquake/seismologist.php>.
9. Медведев С.В. (Москва), Шпонхойер В. (Иена), Карник В. (Прага). Шкала сейсмической интенсивности MSK-64. – М.: МГК АН СССР, 1965. – 11 с.
10. **Institutul National pentru Fizica Pamantului C.P. MG-2**, Bucuresti-Magurele. Romania, <http://infp.infp.ro/egsinfo.php>.
11. Рихтер Ч.Ф. Модифицированная шкала Меркалли, вариант 1956 г. // Элементарная сейсмология. – М.: ИЛ, 1963. – С. 131–132.
12. Гир Дж., Шах Х. Модифицированная шкала Меркалли, вариант 1988 г. // Зыбкая твердь. – М.: Мир, 1988. – С. 105–108.