

**ОЩУТИМЫЕ в МОЛДОВЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ 2012 г.: 6 июля с  $M_{wMED}=4.4$ ,  $I_0=4$   
и 1 декабря с  $M_{wMED}=4.3$ ,  $I_0=4$  (Румыния–Молдова)**

**Н.Я. Степаненко, Н.А. Симонова, В.Ю. Карданец**

*Институт геологии и сейсмологии АН Молдовы, seismolab@rambler.ru, kis-seismo@mail.ru*

**Аннотация.** Большинство ощутимых в Молдове землетрясений возникает за ее пределами в области Вранча (Румыния). В 2012 г. населением Молдовы ощущались пять землетрясений: 10 января, 26 апреля, 6 и 12 июля, 1 декабря. В статье детально рассмотрены наиболее сильные из них – 6 июля и 1 декабря.

Землетрясение 6 июля с  $M_{wMED}=4.3$ ,  $h=110$  км сильнее всего ощущалось в восточных и южных частях Румынии (в 23 населенных пунктах), а также отмечено в пяти пунктах юго-западных и центральных районов Молдовы. Эпицентр находился вблизи пос. Нережу (Румыния). Удалось построить изосейсту с  $I=4$  балла, ограничивающую юго-восточную часть Румынии с внешней стороны Карпатской дуги. Определяющими в очаге были близгоризонтальные ( $14^\circ$ ) напряжения сжатия.

Землетрясение 1 декабря с  $M_{wMED}=4.3$ ,  $h=90$  км произошло на северо-восточной границе Вранча. Эпицентр находился вблизи пос. Палтин (Румыния). Оно сильнее всего ощущалось в юго-восточной части Румынии (в 28 населенных пунктах), а также отмечено в трех пунктах юго-западного и центрального районов Молдовы. В очаге землетрясения преобладали близгоризонтальные напряжения сжатия, нормальные к Карпатской дуге в районе ее изгиба. Тип подвижки по обеим нодальным плоскостям надвиговый с небольшой сдвиговой компонентой.

При сравнительном анализе этих землетрясений оказалось, что при одинаковой магнитуде  $M_w$  и небольшой разнице в положении гипоцентров их макросейсмический эффект разный. Область 4-балльных сотрясений 6 июля оказалась по площади больше, чем для землетрясения 1 декабря, а площадь с 2–3-балльными сотрясениями больше для землетрясения 1 декабря.

**Abstract.** Most of the earthquakes that are felt in Moldova occur outside of it in the Vrancea region (Romania). The population of Moldova felt five earthquakes in 2012: January 10, April 26, July 6 and 12, December 1. The most powerful of them - July 6 and December 1 are considered in detail.

The earthquake on July 6 with  $M_{wMED}=4.3$ ,  $h=110$  km was felt most strongly in the eastern and southern parts of Romania (in 23 settlements), and also marked in 5 points in the south-western and central regions of Moldova. The epicenter was near the village Nerezhu (Romania). An isoseist with  $I=4$ , bounding the south-eastern part of Romania from the outside of the Carpathian arc was built. The horizontal compressive stresses were defining in the focus.

The earthquake on December 1 with  $M_{wMED}=4.3$ ,  $h=90$  km occurred on the north-eastern border of Vrancea. Epicenter was near the village Paltin (Romania). It was felt most strongly in the south-eastern part of Romania (in 28 settlements), as well as in 3 points in the south-western and central regions of Moldova. The horizontal compression stresses, normal to the Carpathian arc in the region of its prevailed bending in the focus of the earthquake. The type of movement along both nodal planes is thrust with a small shear component.

In a comparative analysis of these earthquakes, it turned out that with the same magnitude of  $M_w$  and a small difference in the position of hypocenters, their macroseismic effect is different. The area of 4-point shake on July 6 was larger than for the December 1 earthquake, and the area with 2–3 point shakes is greater for the December 1 earthquake.

Большинство ощутимых в Республике Молдове землетрясений возникает за ее пределами, в области Вранча (Румыния). В 2012 г. на территории Республики Молдовы населением ощущались пять землетрясений: 10 января, 26 апреля, 6 и 12 июля, 1 декабря. Эпицентры их локализованы по всей области промежуточных землетрясений Вранча. Глубина залегания очагов варьирует от 80 до 140 км.

Землетрясение 10 января в Кишинёве ощущали жители верхних этажей, находящиеся в спокойном состоянии, наблюдалось покачивание легких предметов. В Румынии, по данным Института физики Земли в Бухаресте [1], оно проявилось с интенсивностью 4 балла в Галаце; в Бухаресте, Яссах, Бузэу – 3 балла. С верхних этажей зданий поступили сведения об ощутимости землетрясения 26 апреля. В этом случае слышалось дребезжание стекол. Землетрясение 12 июля ощущалось на юге Молдовы. В г. Кагуле некоторые проснулись, ощутили толчки, легкое сотрясение, слышался скрип дверей, потолка, отмечено покачивание люстр. В одном случае упал легкий предмет. Макросейсмический эффект землетрясений 6 июля и 1 декабря был более значительным, рассмотрим их более подробно.

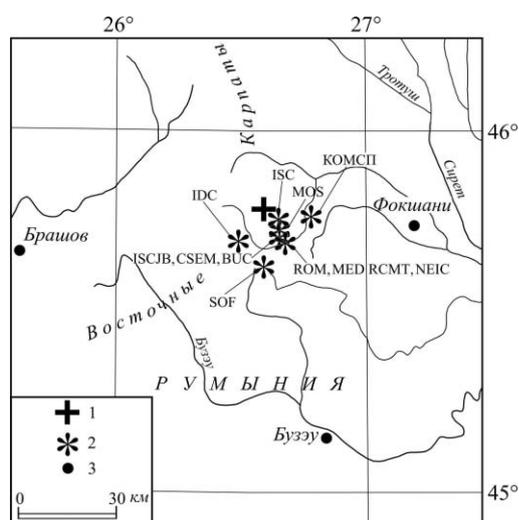
**Землетрясение 6 июля 2012 г. с  $K_p=12.3$ , инструментальные данные.** Землетрясение 6 июля произошло на глубине  $h=110$  км. Сильнее всего оно ощущалось в восточной и южной частях Румынии. Отмечено также в юго-западных и центральных районах Республики Молдова. Эпицентр землетрясения находился вблизи пос. Нережу, Румыния.

В табл. 1 приведены основные параметры землетрясения 6 июля по данным Молдовы в сопоставлении с другими агентствами. По данным ISC [2] оно записано на 711 станциях мира.

**Таблица 1.** Основные параметры ощутимого в Молдове землетрясения 6 июля 2012 г. с  $K_p=12.3$  по данным Института геологии и сейсмологии АН Молдовы (MOLD) в сопоставлении с определениями других 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		
MOLD	22 48 00.8	0.87	45.78	0.08	26.59	0.08	110	10	$K_p=12.3/1$ , $MSM=4.3/1$ , $MPV=4.3/1$ , $Md=4.4/15$	[3, 4]
КОМСП	22 47 58.4	0.8	45.76	1.2	26.78	1.0	135	2.0	$K_p=12.3/15$ , $Md=4.2/25$ , $MSHA=4.4/15$ ,	[5]
MOS	22 47 59	0.85	45.72	5.1	26.65	3.4	106		$m_b=4.3/12$	[6]
ISCJB	22 47 59.5	0.10	45.70	1.93	26.65	1.46	114 106.2 <sub>pp</sub>			[2]
ISC	22 48 00.8	0.37	45.75	3.65	26.65	3.04	111 111 <sub>pp</sub>	3.5	$m_b=(4.4\pm 0.2)/67$	[2]
SOF	22 48 00		45.62		26.58		124		$MD=3.7$	[2]
ROM	22 48 00		45.68		26.67		113		$m_b=4.5$	[2]
MED	22 48 00	0.6	45.68		26.67		127	12.2	$Mw=4.4/8$	[2]
NEIC	22 48 00.5		45.68		26.67		113		$Mw=4.1$ , $m_b=4.4/17$	[2]
CSEM	22 48 00.5	0.06	45.71	2.3	26.64	1.8	107		$Mw=4.1$ , $m_b=(4.6\pm 0.5)/16$	[2]
BUC	22 48 00.6	0.47	45.69	3.8	26.66	3.0	116	6.0	$ML=4.4$ , $MD=(4.7\pm 0.1)/11$	[2]
IDC	22 48 00.6	0.31	45.68	9.4	26.49	6.4	108	2.9	$M_s=(2.7\pm 0.1)/6$ , $m_b=(3.9\pm 0.1)/28$	[2]

Из таблицы следует, что глубины очага варьируют в диапазоне  $h=107-135$  км. Разброс решений в плане дан на рис. 1.



**Рис. 1.** Разные решения эпицентра землетрясения 6 июля 2012 г. с  $K_p=12.3$

1 – эпицентр Молдовы; 2 – другие решения; 3 – населенный пункт.

решения агентств MED и NEIC по методу тензора момента центроида. В решении MOLD простирание обеих нодальных плоскостей – диагональное. Одна из нодальных плоскостей, рабочая,

Как видим, решение Молдовы, изображенное прямым крестом, расположено чуть выше всех других, примыкающих к нему с юга компактной группой. Наиболее удалены от этой группы решения MOS, IDC и SOF.

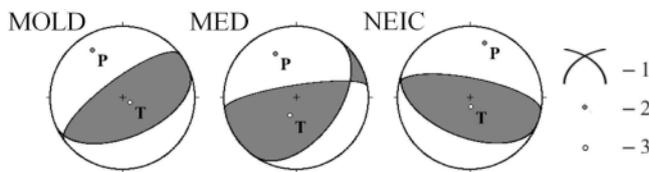
Рассмотрим величину землетрясения. Ее оценка в каталоге Молдовы соответствует энергетическому классу  $K_p=12.3$ , магнитуде  $MSM=4.3$  по  $S$ -волнам,  $MPV=4.3$  – по  $P$ -волнам,  $Md=4.4$  – по длительности записи [4]. Остальные агентства сообщают в основном значения магнитуды  $m_b$  по  $P$ -волнам, разброс которых в табл. 1 находится в диапазоне  $m_b=3.9-4.6$ . Определяющей оценкой величины землетрясения может служить моментная магнитуда  $Mw=4.4$  агентства MED [2].

**Механизм очага землетрясения 6 июля** определен в Молдове [7] по методу первых вступлений  $P$ -волн (табл. 2) с использованием данных мировой сейсмической сети. Построение выполнено на сетке Вульфа в проекции на нижнюю полусферу (рис. 2) на основе 63/5 знаков вступлений  $P$ -волн, из них 27 сжатий, 36 разрежений. Кроме того, в [2] имеются

имеет крутое падение на северо-запад, другая, пологая, – на северо-восток. Решения по второму типу агентством MED согласуется с решением MOLD. Определяющими тип подвижек в очаге являются горизонтальные напряжения сжатия. Решение NEIC получилось иного типа. Нодальные плоскости расположены в направлении северо-запад – юго-восток (рис. 2).

**Таблица 2.** Параметры механизма очага землетрясения 6 июля 2012 г. по данным различных сейсмологических агентств

Агент-ство	$t_0$ , ч мин с	$h$ , км	$M_w$	$MSM$	$K_p$	Оси главных напряжений						Нодальные плоскости						Ис-точ-ник
						T		N		P		NP1			NP2			
						PL	AZM	PL	AZM	PL	AZM	STK	DP	SLIP	STK	DP	SLIP	
MOLD	22 48 00	110		4.3	12.3	76	120	6	236	14	328	233	60	94	67	32	85	[7]
MED	22 48 00	127	4.3			61	199	18	74	22	335	261	70	109	36	28	49	[2]
NEIC	22 48 00	113				76	173	5	284	13	15	281	59	84	112	32	100	[2]



**Рис. 2.** Диаграммы механизма очага землетрясения 6 июля 2012 г., по данным разных агентств

1 – нодальные линии; 2, 3 – оси главных напряжений сжатия и растяжения соответственно; зачернены области волн сжатия.

**Макросейсмические данные землетрясения 6 июля** приводятся из 24 населенных пунктов Румынии и четырех – Молдовы.

В Кишинёве, несмотря на ночное время, люди проснулись от толчков, были звонки со 2–3 этажей, включалась сигнализация на машинах. Проснулись от гула, а затем ощутили толчок и сотрясение жители г. Кагул. Слышался скрип мебели. Отмечено беспокойство животных до и во время землетрясения. Землетрясение также ощущалось в близлежащих к Кагулу селах. В частности, в селе Джурджулешты ощутили быстрый горизонтальный толчок и наблюдали покачивание люстр. Ощутили землетрясение жители г. Леово. Проснулись от гула перед землетрясением, почувствовали толчки, быстрые колебания, большинство испугалось, покинули жилища. Наблюдалось слабое покачивание люстр, беспокоились куры.

В Бухаресте, Яссах, Галаце по данным Института физики Земли Румынии [1] отмечены 3–4-балльные колебания по шкале Меркалли [8]. В сводной табл. 3 приведены упорядоченные эпи- и гипоцентральные расстояния от инструментального эпи- и гипоцентра.

**Таблица 3.** Макросейсмические данные о землетрясении 6 июля 2012 г. с  $K_p=12.3$  [5],  $M_w=4.3$ ,  $h_{pp}=111$  км [2]

№	Пункт	$\Delta$ , км	$r$ , км	$\varphi^\circ$ , N	$\lambda^\circ$ , E	№	Пункт	$\Delta$ , км	$r$ , км	$\varphi^\circ$ , N	$\lambda^\circ$ , E
<b>4 балла</b>											
1	Фокшаны	25	114	45.70	27.19	14	Сфынту-Георге	44	119	45.86	25.79
2	Панчу	26	114	45.92	27.09	15	Брашов	51	122	45.65	25.60
3	Бузэу	37	117	45.15	26.82	16	Плоешть	60	126	44.94	26.03
4	Сэскут	40	118	46.21	27.10	17	Блэджешть	68	130	46.68	26.70
5	Умбрэрешть	40	118	45.72	27.47	18	Меджидиа	87	141	44.25	28.27
6	Бырлад	61	127	46.23	27.67	19	Пятра-Нямц	88	142	46.93	26.37
7	Бакэу	63	128	46.57	26.92	20	Бухарест	90	143	44.43	26.10
8	Берешть	65	129	46.10	27.89	21	Тупилаць	97	147	47.08	26.65
9	Брэила	69	131	45.27	27.96	22	Тулча	109	155	45.18	28.80
10	Галац	70	131	45.43	28.04	23	Чернавода	113	158	44.34	28.04
11	Белчешть	114	159	46.16	27.52	24	Кагул*	122	165	44.17	28.64
12	Яссы	179	211	47.16	27.59	25	Джурджулешты*	123	166	45.90	28.20
<b>3 балла</b>											
13	Онешть	37	117	46.25	26.79	26	Леово*	150	187	45.48	28.20
						27	Констанца	151	187	46.48	28.26
						28	Кишинёв*	220	246	47.02	28.84

Примечание. Здесь и в табл. 5 интенсивность сотрясений в населенных пунктах Румынии дана по модифицированной шкале Меркалли MM [8], в Молдавии\* – по шкале MSK-64 [9].

На основе собранных макросейсмических сведениях построена карта изосейст землетрясения (рис. 3). Удалось уверенно провести лишь изолинию интенсивности сотрясений  $I=4$  балла, ограничивающую юго-восточную часть территории Румынии с внешней стороны Карпатской дуги. Наблюдается смещение максимального проявления землетрясения к северо-востоку от эпицентра.

**Землетрясение 1 декабря 2012 г. с  $K_p=12.3$ , инструментальные данные.** Землетрясение 1 декабря с  $h=90$  км произошло на северо-восточной границе зоны Вранча и явилось сильнейшим в области Вранча в 2012 г. Эпицентр землетрясения находился вблизи пос. Палтин, Румыния. Землетрясение сильнее всего ощущалось в юго-восточной части Румынии, а также на севере Болгарии. Отмечено в юго-западных и центральных районах Республики Молдова.

По данным ISC [2] оно записано на 936 станциях мира. В табл. 4 приведены основные параметры землетрясения 1 декабря по данным Молдовы в сопоставлении с другими агентствами.

**Таблица 4.** Основные параметры ощутимого в Молдове землетрясения 1 декабря 2012 г. с  $K_p=12.3$  по данным Института геологии и сейсмологии АН Молдовы (MOLD) в сопоставлении с определениями других 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		
		0.61	45.75	0.06	26.76	0.06	80	10	$K_p=12.3/1$ , $MPV=3.7/1$ , $MSM=4.4/1$ , $Md=4.3/13$	[3, 4]
КОМСП	20 52 06.4	1.4	45.77	0.8	26.74	0.9	100		$K_p=12.3/16$ , $MSHA=4.2/15$ , $Md=4.3/22$	[5]
MOS	20 52 05.8	0.98	45.74	4.2	26.72	3.3	80		$m_b=4.7/33$	[2]
ISC	20 52 07.6	0.37	45.79	3.89	26.74	3.48	90	3.6	$m_b=(4.7\pm 0.2)/75$	[2]
ISCJB	20 52 06.4	0.09	45.70	1.65	26.70	1.26	95	1.4		
SOF	20 52 00.3		45.94		26.79		176		$MD=4.3$	[2]
PRU	20 52 04.6		45.63		26.57				$M=4.7$	[2]
PDG	20 52 06.4	0.9	45.74	1.2	26.70	2.0	94	2.9	$ML=(4.3\pm 0.1)/10$	[2]
ROM	20 52 07	0.9	45.75		26.76		78		$m_b=4.6$	[2]
MED	20 52 07	0.20	45.75	2.2	26.76	2.2	76.3	2.5	$M_w=4.3/14$	[2]
BUC	20 52 07.60	0.24	45.74	2.6	26.75	2.2	92.9	3.4	$MD=(4.9\pm 0.1)/5$	[2]
IDC	20 52 07.65	0.36	45.73	9.4	26.58	7.3	88.3	3.8	$m_b=(4.2\pm 0.1)/27$	[2]
NEIC	20 52 07.70		45.71		26.74		93		$m_b=4.7/35$	[2]
THE	20 52 10.8	0.59	45.18		26.53		32		$ML=(4.3\pm 0.1)/6$	[2]
BEO	20 52 11.70		45.42		25.93		33		$ML=4.0/8$	[2]
TIR	20 52 53.0		45.79		26.81		93		$Md=4.8/3$	[2]

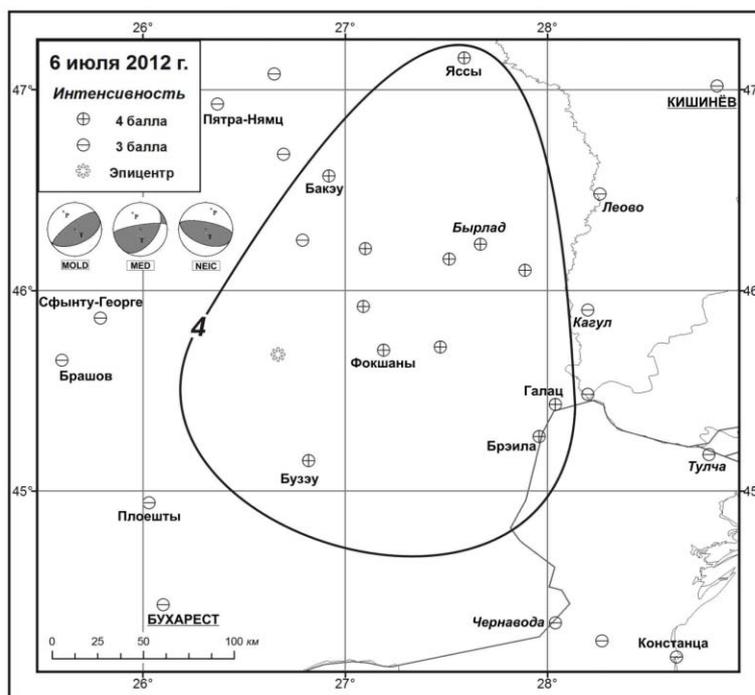


Рис. 3. Карта изосейсты с  $I=4$  землетрясения 6 июля 2012 г.

Диапазон глубин для этого землетрясения по разным данным, после исключения ошибок агентств THE и BEO, составляет  $h=76-100$  км. Разброс решений в плане изображен на рис. 4.

Как видим, прямой крест решения MOLD не виден, т.к. он накрыт решениями MOS, ISC, NEIC, MED, BUC, PDG, TIR. Хуже согласуются с ним решения SOF, IDC, PRU. Два решения (BEO, THE) явно ошибочны.

Величина землетрясения в каталоге Молдовы [4] соответствует энергетическому классу  $K_p=12.3$ , магнитуде  $MSM=4.3$  по  $S$ -волнам,  $MPV=3.7$  – по  $P$ -волнам,  $Md=4.3$  – по длительности записи. Остальные агентства сообщают в основном значения магнитуды  $m_b$  по  $P$ -волнам, разброс которых в табл. 4 находится в диапазоне  $m_b=4.2-4.7$ . В качестве надежной величины землетрясения, как и для предыдущего, была выбрана моментная магнитуда  $M_w=4.3$  агентства MED [2].

**Механизм очага землетрясения 1 декабря** (табл. 5). Для построения механизма очага было использовано 98/22 знаков первых вступлений продольных волн, из них 59 сжатий, 39 разрежений. Землетрясение произошло под действием сил близгоризонтального сжатия и близвертикального растяжения. Обе возможные нодальные плоскости имеют северо-западное-юго-восточное простирание. Горизонтальная составляющая сжимающих напряжений нормальна к Карпатской дуге в районе ее изгиба. Линия пересечения плоскости, в которой располагаются оси  $P$  и  $T$ , с земной поверхностью служит касательной к горной дуге. Тип подвижки по обеим плоскостям надвиговой с небольшой сдвиговой компонентой. Такой характер механизма является типичным для промежуточных вранчских очагов. Решение MED в целом не противоречит первому решению (рис. 5). Северо-западный борт разрыва надвигается на юго-восточный.

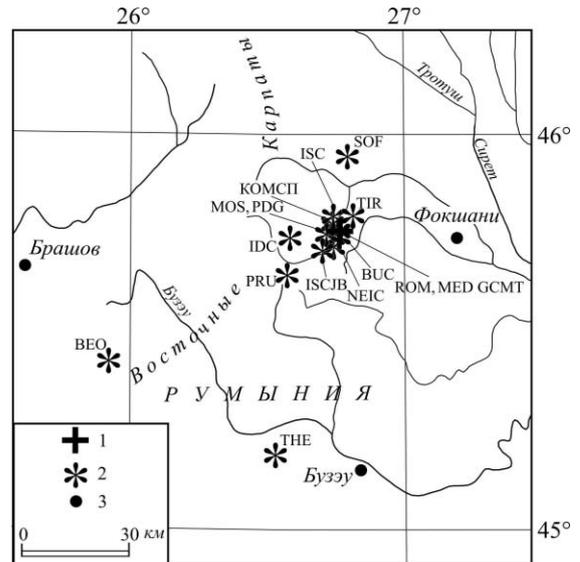


Рис. 4. Разные решения эпицентра землетрясения 1 декабря 2012 г. с  $K_p=12.3$

1 – эпицентр Молдовы; 2 – другие решения; 3 – населенный пункт.

Таблица 5. Параметры механизма очага землетрясения 1 декабря 2012 г. с  $K_p=12.3$  по данным агентств MOLD и MED

Агентство	$t_0$ , ч мин с	$h$ , км	$M_w$	$MSM$	$K_p$	Оси главных напряжений						Нодальные плоскости						Источник
						$T$		$N$		$P$		$NP1$			$NP2$			
						PL	AZM	PL	AZM	PL	AZM	STK	DP	SLIP	STK	DP	SLIP	
MOLD	20 52 07	90		4.3	12.3	76	150	4	42	15	320	233	60	93	46	30	86	[7]
MED	20 52 07	76	4.3			61	38	29	232	6	139	201	46	48	73	57	125	[2]

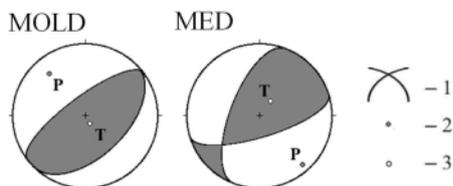


Рис. 5. Диаграммы механизма очага землетрясения 1 декабря 2012 г. по данным разных агентств

1 – нодальные линии, 2, 3 – оси главных напряжений сжатия и растяжения соответственно; зачернены области волн сжатия.

**Макросейсмические данные землетрясения 1 декабря.** Землетрясение ощущалось с интенсивностью 4 балла в Ковасне, Бакэу, Браиле, Галаце. В Бухаресте, Брашове, Яссах, Констанце – 3 балла (табл. 6). Границы его ощутимости на юго-западе Румынии доходят до Джурджу и Зимнич. Слабые колебания отмечены в столице Болгарии – Софии [2]. Макросейсмические данные из NEIC: 3 балла в Бухаресте, 2 балла в пунктах Яссы, Александру-Иоан-Куза, Бакэу, Брэила, Чаталкэй, Джурджу, Питешть, Пукений-Марь, ощущалось в Бельцах.

Таблица 6. Макросейсмические данные о землетрясении 1 декабря 2012 г. с  $K_p=12.3$  [5],  $M_w=4.3$ ,  $h_{rp}=90$  км [2]

№	Пункт	$\Delta$ , км	$r$ , км	$\lambda^\circ$ , E	$\varphi^\circ$ , N
<u>4 балла</u>					
1	Ковасна	29	94	26.17	45.84
2	Тыргу-Секуеск	35	96	26.13	46.00
3	Бакэу	59	108	26.92	46.57
4	Галац	65	111	28.04	45.43
5	Брэила	66	112	27.96	45.27
<u>3 балла</u>					
6	Фокшаны	21	92	27.19	45.70
7	Онешть	38	98	26.79	46.25
8	Бузэу	40	98	26.82	45.15
9	Сфынту-Георге	47	101	25.79	45.86
10	Берка	52	104	26.68	45.29
11	Брашов	55	105	25.60	45.65
12	Бырлад	57	106	27.67	46.23
13	Слобозия	57	106	27.37	44.56
14	Лиешть	62	109	27.54	45.62
15	Плоешть	65	111	26.03	44.94

№	Пункт	$\Delta$ , км	$r$ , км	$\lambda^\circ$ , E	$\varphi^\circ$ , N
16	Васлуй	80	120	27.73	46.64
17	Бухарест	94	130	26.10	44.43
18	Яссы	107	140	27.59	47.16
19	Джурджу	131	159	25.97	43.90
20	Констанца	141	167	28.64	44.17
21	Зимнича	157	181	25.37	43.66
22	Питешть	176	198	24.87	44.86
23	Кишинёв*	214	232	28.84	47.02
<u>2 балла</u>					
24	Пукений-Марь	116	147	26.08	44.83
25	Александру-Иоан-Куза	139	166	26.86	47.13
26	Окна-Муреш	146	171	23.85	46.38
27	Чаталкёй	160	183	28.79	45.29
28	Олтеница	184	205	26.64	44.09
29	Сучава	214	232	26.26	47.65
30	Бельцы	241	257	27.92	47.76
31	Свиштов	262	277	25.35	43.62

На основе собранных макросейсмических сведениях построена карта изосейст землетрясения из двух изолиний интенсивности сотрясений  $I=4$  и 3 балла (рис. 6). В 4-балльную зону попала плейстосейстовая область, а также область в нижнем течении Дуная (Галац, Брэила).

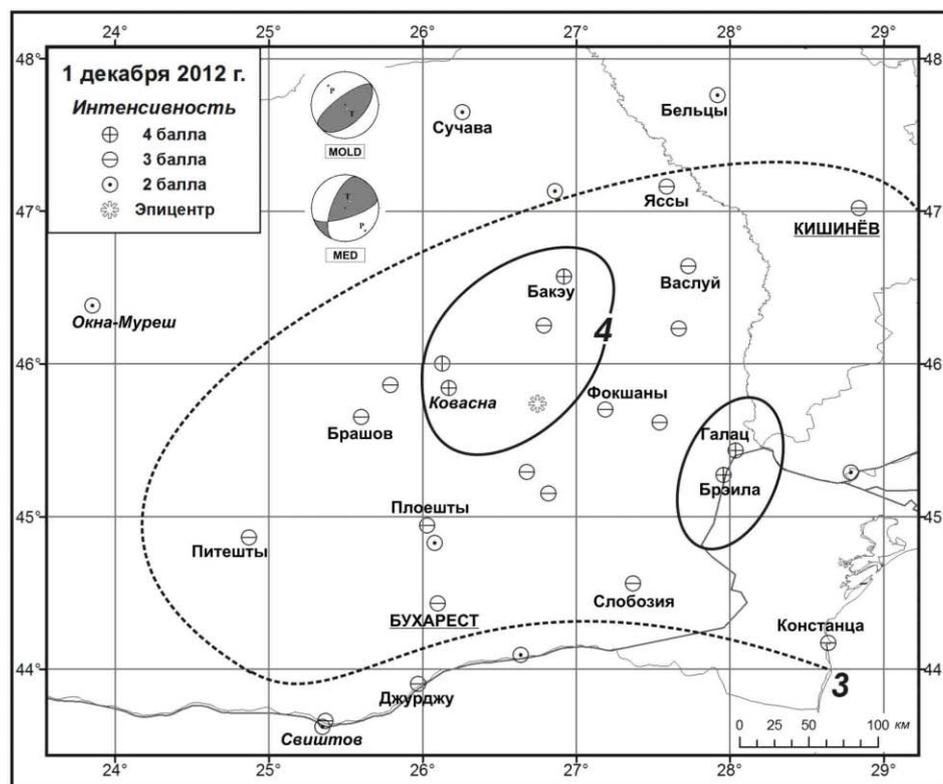


Рис. 6. Карта изосейст землетрясения 1 декабря 2012 г.

Землетрясения 10 января, 26 апреля, 12 июля и 1 октября. Механизмы очага для них определены в Институте геологии и сейсмологии АН Молдовы по методу первых вступлений  $P$ -волн (табл. 7) с использованием данных мировой сейсмической сети. Построение выполнено на сетке Вульфа в проекции на нижнюю полусферу (рис. 7).

Таблица 7. Параметры механизмов очага четырех землетрясений 2012 г. по данным Института геологии и сейсмологии АН Молдовы

Дата	t, ч мин с	h, км	M <sub>w</sub> MED	MSM	K <sub>p</sub>	Оси главных напряжений						Нодальные плоскости						Ис- точ- ник
						T		N		P		NP1			NP2			
						PL	AZM	PL	AZM	PL	AZM	STK	DP	SLIP	STK	DP	SLIP	
10.01	18 25 45	144	4.3	4.3	11.2	26	240	38	352	40	126	180	80	-52	284	40	-166	[7]
26.04	14 32 40	137	3.7	4.3	12.2	64	278	4	178	26	84	166	20	101	357	70	85	[7]
12.07	02 20 24	115	4.3	4.3	12.0	82	234	8	52	1	143	240	46	103	44	46	78	[7]
01.10	17 26 16	86	3.8	4.0	11.2	82	164	7	30	6	298	216	50	98	23	40	80	[7]

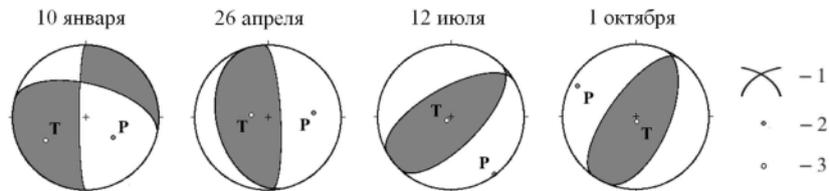


Рис. 7. Диаграммы механизмов очагов землетрясений 2012 г. по данным MOLD

1 – нодальные линии; 2, 3 – оси главных напряжений сжатия и растяжения соответственно; зачернены области волн сжатия.

Очаг землетрясения 10 января приурочен к юго-западной окраине фокальной зоны Вранча и нижнему этажу глубин промежуточных землетрясений. Механизм очага определен на основе 61 знака вступлений *P*-волн (43 – сжатие, 18 – разрежение). Знаки хорошо разделяются на стереографической проекции. Одна из крутых нодальных плоскостей имеет меридиональное простирание ( $STK=180^\circ$ ), вторая – близширотная ( $STK=284^\circ$ ). Оси сжатия и растяжения наклонны, тип подвижки сбросо-сдвиг.

Землетрясение 26 апреля относится к центральной части очаговой зоны. Механизм построен по 56 знакам (31 – сжатие 25 – разрежение). Одна из плоскостей пологая ( $20^\circ$ ), другая крутая ( $70^\circ$ ), обе субмеридионального простирания ( $STK=166^\circ$  и  $357^\circ$ ).

Землетрясения 12 июля и 1 октября произошли в верхнем этаже глубин порядка 100 км. Механизм очага 12 июля построен по 58 знакам вступлений *P*-волн, 1 октября – 66 знакам. Характер подвижки – надвиг с небольшой сдвиговой компонентой. Тип подвижки схож с таковым для 1 декабря 2012 г. – надвиг по обеим плоскостям, с небольшой сдвиговой компонентой.

В заключение отметим, что эпицентры ощутимых в 2012 г. в Молдове землетрясений локализованы по всей области промежуточных землетрясений Вранча и приурочены к разным этажам глубин от 86 до 144 км. Основной тип механизмов очагов надвиговый с небольшой сдвиговой компонентой.

При сравнительном анализе землетрясений 6 июля и 1 декабря 2012 г. оказалось, что при небольшой разнице в значениях магнитуд, в координатах эпицентра и глубинах очагов, макросейсмический эффект отличается между собой.

В эпицентральной области, в Румынии, область максимальной 4-балльной интенсивности 6 июля оказалась по площади больше, чем при событии 1 декабря. А территория, охваченная колебаниями в 3 и 2 балла больше для землетрясения 1 декабря.

Интенсивность землетрясений в эпицентре не превышала 4–5 баллов, а на территории Республики Молдовы – 3 баллов.

## Л и т е р а т у р а

1. **Institutul National pentru Fizica Pamantului (INFP)** С.Р. MG-2, Bucuresti-Magurele, Romania [Сайт]. – URL: <http://www.infp.ro/>
2. **International Seismological Centre**, Thatcham, Berkshire, United Kingdom, 2015 [Сайт]. – URL: <http://www.isc.ac.uk/iscbulletin/search/bulletin/>
3. **Степаненко Н.Я., Илиеш И.И., Симонова Н.А., Алексеев И.В.** Сейсмические наблюдения в Молдове в 2012 году // Сейсмологический бюллетень Украины за 2012 год. – Севастополь: «ЭКОСИ-Гидрофизика», 2013. – С. 30–34.

4. **Алексеев И.В., Симонова Н.А. (сост.)**. Дополнение к региональному каталогу землетрясений Карпат по данным Молдовы за 2012 г. // Землетрясения Северной Евразии. – Вып. 21 (2012 г.). – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2018. – Приложение на CD\_ROM.
5. **Чуба М.В. (отв. сост.), Келеман И.Н., Гаранджа И.А., Пронишин Р.С., Стасюк А.Ф., Вербицкий Ю.Т., Нищименко И.М., Плишко С.М., Добровир Х.В., Вербицкая О.Я., Герасименюк Г.А., Давыдяк О.Д., Олейник Г.И., Симонова Н.А., Бурлуцкая А.М., Евдокимова О.В. (сост.)**. Каталог землетрясений региона Карпаты за 2012 г. // Землетрясения Северной Евразии. – Вып. 21 (2012 г.). – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2018. – Приложение на CD\_ROM.
6. **Оперативный сейсмологический каталог (ежедекадный) за 2012 год** [Электронный ресурс] / Отв. ред. О.Е. Старовойт. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2012–2013. – URL: [ftp://ftp.gsras.ru/pub/Teleseismic\\_Catalog/2012](ftp://ftp.gsras.ru/pub/Teleseismic_Catalog/2012)
7. **Степаненко Н.Я., Карданец В.Ю. (отв. сост.)**. Каталог механизмов очагов землетрясений Карпат за 2012 г. // Землетрясения Северной Евразии. – Вып. 21 (2012 г.). – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2018. – Приложение на CD\_ROM.
8. **Шах Дж., Гир Х.** Зыбкая твердь (см. «Модифицированная шкала Меркалли» на стр. 105–108). – М.: Мир, 1988. – 220 с.
9. **Медведев С.В. (Москва), Шпонхойер В. (Иена), Карник В. (Прага)**. Шкала сейсмической интенсивности MSK-64. – М.: МГК АН СССР, 1965. – 11 с.