

УДК 550.346(575.2)

Абдыраева Б.С., Муралиев А.М.,  
Малдыбаева М.Б., Жолбулакова А.Т.  
Институт сейсмологии НАН КР,  
г. Бишкек, Кыргызстан

## МЕХАНИЗМ ОЧАГА ГЛАВНОГО ТОЛЧКА И АФТЕРШОКОВ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ 2 МАРТА 2010 ГОДА (M=4.8) В РАЙОНЕ БООМСКОГО УЩЕЛЬЯ, КЫРГЫЗСТАН

**Аннотация:** В статье представлены результаты изучения механизма очага землетрясения 2 марта 2010г. (M=4.8) Северного Кыргызстана (Боомское ущелья) по данным региональной сети сейсмических станций. Приведены пункты, в пределах которых оно ощущалось. Представлено решение механизма очага главного толчка и его 10 афтершоков.

**Ключевые слова:** землетрясение, механизм очага, афтершок, Боомское ущелье, нодалная плоскость, макросейсмика, оси сжатия и растяжения, главный толчок.

## КЫРГЫЗСТАНДЫН БООМ КАПЧЫГАЙЫ ТАРАПТАГЫ МАГНИТУДАСЫ M=4.8 БОЛГОН 2010-ЖЫЛДЫН 2-МАРТЫНДАГЫ ЖЕР ТИТИРӨӨНҮН БАШКЫ ЭПКИНИНИН ЖАНА АФТЕРШОКТОРУНУН ОЧОК МЕХАНИЗМИ

**Кыскача мазмуну:** Макалада Кыргызстандын түндүгүндө (Боом капчыгайы) 2010-ж. 2-мартында (M=4.8) болуп өткөн жер титирөөнүн механизмдин сейсмикалык станциялардын аймактык түйүндөрүнүн маалыматтары боюнча изилдөөнүн жыйынтыктары берилген. Силкинүүсезилген чектердеги пункттар келтирилген. Башкы силкинүү очогунун жана анын 10 афтершокторунун механизмдин чыгарылышы берилген.

**Негизги сөздөр:** жер титирөө, очок механизми, афтершок, Боом капчыгайы, нодалдык мейкиндик, макросейсмика, кысылуу жана керилүү октору, башкы силкинүү.

## FOCAL MECHANISM OF MAIN SHOCK AND AFTERSHOCKS FOR EARTHQUAKE OF MARCH 2, 2010 (MAGNITUDE M = 4.8) OCCURRED NEAR BOOM GORGE, KYRGYZSTAN

**Abstract:** Results of study of focal plane solution for earthquake of March 2, 2010 (M = 4.8), Northern Kyrgyzstan (Boom gorge) according to the data of regional network of seismic stations are presented at the paper. The map of isoseismal lines for corresponding zone is composed, and focal plane solutions both for main shock and 10 aftershocks are determined

**Негизги сөздөр:** жер титирөө, очок механизми, афтершок, Боом капчыгайы, нодалдык мейкиндик, макросейсмика, кысылуу жана керилүү октору, башкы силкинүү.

2 марта 2010г. в 01 час 55 мин по местному времени в Кыргызстане произошло сильное землетрясение  $K_p=12.6$ , которое сопровождалось многочисленными афтершоками. Эпицентр землетрясения располагался в 23 км юго-западу от села Шамшы, в 31 км к северо-востоку от села Чолпон, в 25 км к северо-западу от села Кочкорка и в 35 км к юго-западу от села Эпкин. ( $\varphi=42^{\circ}25'N$ ,  $\lambda=75^{\circ}39' E$ )

В таблице 1 представлены параметры этого землетрясения определенные примассовой обработке сейсмических данных [1] и по данным GCMT [2]. Глубина гипоцентров афтершоков – в основном в диапазоне  $h=9,10,11,14,15$  км.

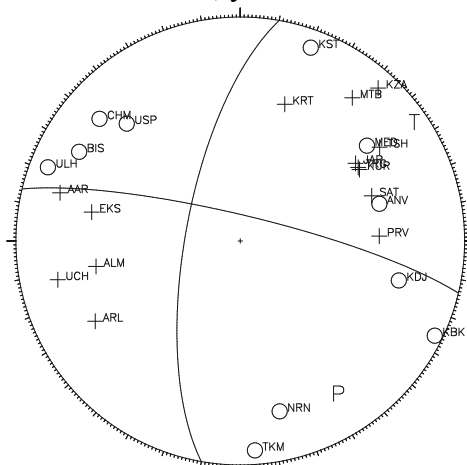
Таблица 1.

**Основные параметры землетрясения 2 марта 2010г. в 01<sup>h</sup> 55<sup>m</sup> с М=4.8  
по региональным и мировым данным**

Агентство или сейсмические службы	$t_0$ час, мин сек.	$\varphi$ широта	$\lambda$ долгота	h, км	$M\alpha H$	$K$ , класс
ИС НАН КР	01:55:36,2	42°25'	75°39'	16	4,8	12,6
GCMT	01:55:40,5	42°32'	75°44'	25	4,8	12,6

Примечание: ИС НАН КР - Институт сейсмологии НАН Кыргызстана [1]; GCMT- Гарвардский университет (США) [2]-<http://www.globalcmt.org/CMTsearch.html>

Стереограмма механизма очага данного землетрясения показано на рисунке 1, которая построена по данным знаков первых вступлений Р-волн, собранных по 25 сейсмическим станциям региона. Записи землетрясения представлены на сейсмограммах и цифровым данным. Знаки первых вступлений Р-волн в большинстве случаев четкие. Ось напряжения сжатия в очаге направлена юго-восточное направление. Азимут 148°, угол 21°. Ось напряжения растяжения направлена на северо-восток. Азимут 55°, угол 7°. Ось промежуточного напряжения ориентирована на северо-запад. Азимут 126°, угол 67°. Таким образом, в очаге землетрясения произошла деформация «сдвига-сбросового» типа. Азимут простирации первой нодальной плоскости  $STK=190^\circ$ , угол падения составляет  $DP=70^\circ$ , угол скольжения  $SLIP=-10^\circ$ . Азимут простирации второй нодальной плоскости  $STK=283^\circ$ , угол падения  $DP=81^\circ$ , угол скольжения  $SLIP=-160^\circ$ .



1- нодальные линии; 2,3 – оси главных напряжений сжатия и растяжения

**Рисунок 1.** Стереограмма механизма очага землетрясения 2 марта 2010г. с  $K_p=12,6$   $MLH=4,8$  в проекции нижней полусферы

Таблица 2.

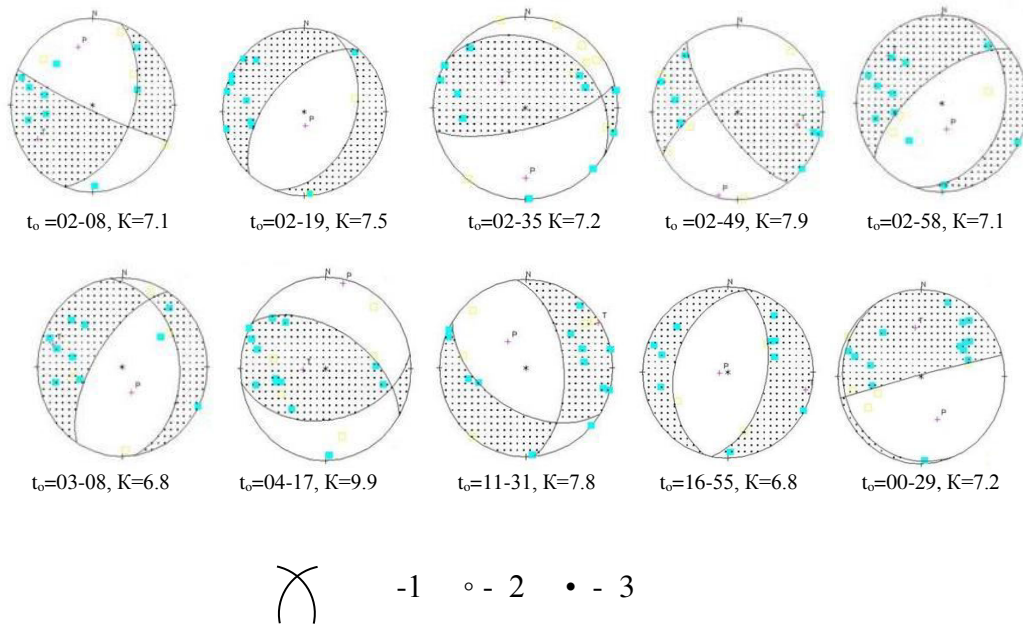
**Параметры механизма очага землетрясения 2 марта 2010 года**

Оси главных напряжений						Нодальные плоскости						Агентство
T		N		P		NP1			NP2			
PL	AZM	PL	AZM	PL	AZM	STK	DP	SLIP	STK	DP	SLIP	
7	55	67	126	21	148	190	70	-10	283	81	-160	ИС НАН КР
27	58	36	306	41	175	199	38	-13	299	82	-127	GCMT

Механизмы очагов главного события и афтершоков определены для 10 землетрясений с энергетическим классом  $K \geq 6.8$  и имеющих не менее 14 знаков первых вступлений Р-волны. Расчеты механизмов главного события и афтершоков, происходивших в очаговой

зоне 2 марта 2010г. землетрясения, проводились по методике Введенской А.В., основанной на знаках смещений в первых вступлениях Р –волн [1]. Полученные решения механизмов представлены в каталоге МОЗ ИС НАН КР (механизм очагов землетрясений) и их стереограммы механизма очага землетрясений в проекции нижней полусферы на рисунке 2. Все механизмы относятся к трем типам деформации: сборсам, надвигам и сдвигам.

**Афтершоки.** Кроме землетрясения 2 марта 2010 г. сейсмической сетью Института Сейсмологии НАН КР и СОМЭ МОН РК зарегистрированы афтершоки в количестве N=10. Стереограммы афтершоков показаны на рисунке 2, а параметры их механизмов очагов в таблице 3.



1- нодальные линии; 2,3 – оси главных напряжений сжатия и растяжения

**Рисунок 2.** Стереограммы афтершоков механизма очагов землетрясений 2 марта 2010 г. В проекции нижней полусферы

Таблица 3.

**Параметры механизмов очагов афтершоков 2 марта 2010г.**

Дата			Время			Н	К	Оси главных напряжений						Нодальные плоскости					
год	мес	день	час	мин	сек			Т		N		P		NP1			NP2		
								PL	AZM	PL	AZM	PL	AZM	STK	DP	SLIP	STK	DP	SLIP
2010	3	2	2	8	45	10	7.1	24	240	48	120	31	345	20	49	-6	114	85	-139
2010	3	2	2	19	57	14	7.5	8	303	11	34	77	175	222	54	-77	21	38	-107
2010	3	2	2	35	56	15	7.2	59	319	18	80	24	180	302	26	134	75	72	71
2010	3	2	2	49	1	15	7.9	29	101	61	287	3	193	241	68	19	143	72	157
2010	3	2	2	58	23	9	7.1	19	311	14	45	66	169	232	66	-75	19	28	-120
2010	3	2	3	8	11	10	6.8	16	287	18	24	65	159	213	64	-69	352	33	-126
2010	3	2	4	17	40	11	9.9	69	268	21	104	5	12	300	54	116	81	43	59
2010	3	2	11	31	26	15	7.8	2	59	30	150	60	325	122	50	-130	355	54	-52
2010	3	2	16	55	11	10	6.8	7	103	2	12	82	266	11	52	-93	195	38	-86
2010	3	14	0	29	24	11	7.2	43	353	7	256	46	158	256	88	-97	152	7	-14

Макросейсмические данные по землетрясению 2 марта 2010 года, приведены в таблице 4.

Таблица 4.

**Макросейсмические сведения о землетрясении 2 марта 2010г. в 01<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>  
с  $K_p=12.6$ ,  $MLH=4.8$**

№	Пункт	$\Delta$ , км	$\varphi^0$ , N	$\lambda^0$ , E
1	6 баллов Шамшы	23	42°19'	75°26'
2	Ак-Жар	25	42°14'	75°30'
3	Чолпон	31	42°12'	75°28'
4	Эпкин	35	42°14'	75°30'
5	Орто-Токой	31	42°20'	76°01'
6	5 баллов Кочкорка	25	42°13'	75°44'
7	Жаны-Жол	25	42°15'	75°48'
8	Кара-Саз	30	42°10'	75°48'
9	4-5 баллов Сары-Булак	50	41°57'	75°46'
10	Чаяк (Жумгал)	110	41°55'	74°31'
11	Кызарт	75	42°06'	75°09'
12	Кант	85	42°54'	74°50'
13	3-4 балла Токмок	55	42°51'	75°19'
14	Кемин (Быстровка)	40	42°47'	75°42'
15	Бишкек	103	42°50'	74°37'
16	3 балла Балыкчы	45	42°27'	76°11'
17	Чырпыкты	76	42°31'	76°35'
18	Кара-балта	155	42°49'	73°52'

В населенных пунктах, находящихся в зоне с интенсивностью  $I=4-5-6$  баллов, здания и сооружения не пострадали. Жители ощущали только сильные колебания земной поверхности.

В заключение отметим, что исследуемое землетрясение магнитудой  $M=4.8$  (2 марта 2010) года произошло в результате действия тектонических сил – близгоризонтального близмеридионального сжатия и близвертикального растяжения в районе Боомского ущелья Северного Кыргызстана. После главного толчка проявился ряд слабых афтершоков. Очаги главного толчка и афтершоков приурочены к Шамсинско-Тюндюкскому разлому, который простирается с юго-востока на северо-запад. Изучение механизмов очагов главного толчка и ощутимых афтершоков позволило сделать вывод, что в очаге главного толчка произошла подвижка «сдвиго-сбросового» типа, в очагах 10 афтершоков – «надвиگی», «сброс», «сдвиго-сбросы». Такое локальное движение в очагах афтершоков исследуемого землетрясения, может быть связано со сложной тектонической деформацией структур в районе Боомского ущелья.

*Статья написана при поддержке гранта по проекту МНТЦ #КР 2011.*

### Литература

1. Балакина Л.А., Введенская А.В., Голубева Н.В., Мишарина Л.А., Широкова Е.И. Поле упругих напряжений Земли и механизм очагов землетрясений – М.: Наука, 1972.-198с.
2. Global CMT catalog–Электронный ресурс <http://www.globalcmt.org/CMTsearch.html>