

## СРЕДНЯЯ АЗИЯ И КАЗАХСТАН:

УДК 550.348.098.64 (574+575.1+575.2)

### ЦЕНТРАЛЬНАЯ АЗИЯ

**К.Д. Джанузаков<sup>1</sup>, А.М. Муралиев<sup>1</sup>, Н.А. Калмыкова<sup>2</sup>, М.А. Холикова<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Институт сейсмологии НАН Республики Кыргызстан, г. Бишкек, [kis@mail.elkat.kg](mailto:kis@mail.elkat.kg)

<sup>2</sup>Сейсмологическая опытно-методическая экспедиция Министерства образования и науки Республики Казахстан, г. Алматы, [kalmykova@mail.kz](mailto:kalmykova@mail.kz)

<sup>3</sup>Институт сейсмологии АН Узбекистана, г. Ташкент, [complex@uzsci.net](mailto:complex@uzsci.net)

Регистрация землетрясений на территории Центральной Азии в 2007 г. осуществлялась, как и в предыдущие годы [1–4], сетью из 80 сейсмических станций, из которых 24 аналоговых и 10 телеметрических (КНЕТ) – Кыргызстана, 17 аналоговых – Узбекистана, 29 цифровых – Казахстана. Описанная сеть, как и ранее [1, 2], обеспечивает представительную регистрацию землетрясений на уровне  $K_{\min}=9$  для всей территории Центральной Азии, только на самых окраинных северо-западных частях региона представительный уровень  $K_{\min}=10$  и более.

Общая граница региона, границы крупных районов и сейсмоактивных зон соответствуют изменениям, принятым в [3], а именно: три района (№ 1 – Северо-Восточный Тянь-Шань, № 2 – Юго-Западный Тянь-Шань, № 3 – Южный Тянь-Шань) разделены на следующие зоны:  $I_1$  – Северный Тянь-Шань;  $I_2$  – Срединный Тянь-Шань (Нарынская);  $I_3$  – Джунгарская;  $II_1$  – Ферганская;  $II_2$  – Приташкентско-Чимкентско-Каратауская;  $II_3$  – Самаркандско-Газлийская;  $II_4$  – Сурхандарьинско-Кашкадарьинская;  $II_5$  – Кызылкумская;  $III_1$  – Кокшаальско-Кашгарская;  $III_2$  – Алайско-Гармская;  $III_3$  – Душанбино-Вахшская). Правда, в 2007 г., так же как и в 2006 г. [1], информация о последней зоне – Душанбино-Вахшской – в каталоге [5] отсутствует. Как и раньше [1–4], методика обработки землетрясений и оценка точности определения координат очагов осуществлялись в основном по общепринятой инструкции [6].

В зонах Северного Тянь-Шаня ( $I_1$ ), Ферганской ( $II_1$ ) и Приташкентско-Чимкентско-Каратауской ( $II_2$ ) расположение густой высокочувствительной сети сейсмических станций обеспечивало представительную регистрацию землетрясений на уровне  $K_{\min}=6.5-7$  и наименьшую погрешность определения координат гипоцентров в пределах  $\delta_{\min}=\pm(5-10)$  км. На юго-востоке региона (на территории Китая), в Кокшаальско-Кашгарской ( $III_1$ ) и Алайско-Гармской ( $III_2$ ) зонах Южного Тянь-Шаня (№ 3), как и прежде [1–4], погрешность определения координат эпицентров землетрясений с дополнительным привлечением некоторых станций Китая осталась в пределах  $\delta=\pm 25$  км, а на окраинных частях – до  $\delta=\pm 50$  км.

Общие сведения о числе  $N$  землетрясений разных энергетических классов и суммарной сейсмической энергии для трех крупных районов без разделения на более мелкие зоны приводятся в табл. 1.

**Таблица 1.** Распределение числа землетрясений разных классов  $K_p$  и суммарная сейсмическая энергия  $\Sigma E$  по районам № 1–№ 3

№	Район	$K_p$							$N_{\Sigma}$	$\Sigma E,$ $10^{14}$ Дж
		9	10	11	12	13	14	15		
1	Северо-Восточный Тянь-Шань	45	21	2	2	1	0	0	71	0.0846
2	Юго-Западный Тянь-Шань	88	36	10	6	1	0	1	142	6.4384
3	Южный Тянь-Шань	195	51	20	5	1	1	0	273	0.5072
	Всего	328	108	32	13	3	1	1	486	7.0302

Как видно из табл. 1, всего в регионе Центральная Азия обработано  $N_{\Sigma}=486$  землетрясений с  $K_p \geq 8.6$ , что меньше, чем в 2006 г. ( $N_{\Sigma}=538$  [1]). Однако суммарное значение выделенной в их

очагах сейсмической энергии в 2007 г. равно  $\Sigma E=7.03 \cdot 10^{14}$  Дж, что в 3 раза превышает энергию в 2006 г. ( $\Sigma E=2.33 \cdot 10^{14}$  Дж [1]), хотя со средним годовым значением за 1996–2006 гг. (табл. 2) практически совпадает ( $\Sigma E=7.08 \cdot 10^{14}$  Дж).

**Таблица 2.** Распределение землетрясений по энергетическим классам  $K_p$  и суммарная сейсмическая энергия  $\Sigma E$  в 1996–2007 гг. на территории Центральной Азии

Год	$K_p$							$N_\Sigma$	$\Sigma E,$ $10^{14}$ Дж
	9	10	11	12	13	14	15		
1996	346	102	41	10	3		1	503	4.6381
1997	574	307	144	47	4	4	6	1086	40.0054
1998	495	199	75	19	8	2	1	799	8.1155
1999	369	126	42	13	3			555	0.3706
2000	357	117	50	5	2	1		532	0.6968
2001	302	91	36	8		3		440	4.5346
2002	273	85	32	11	2			403	0.3392
2003	611	154	78	16	5	4	2	870	18.6498
2004	363	107	48	7	3			528	0.5433
2005	373	82	20	9	3		1	488	8.3047
2006	395	95	35	9	2	2		538	2.3278
Сумма	4458	1465	601	154	35	16	11	6742	88.5259
Среднее за 11 лет	405.3	133.2	54.6	14.0	3.5	2.7	2.2	612.9	8.0478
2007	328	108	32	13	3	1	1	486	7.0302

Это объясняется прежде всего общим повышением уровня сейсмичности в регионе и особенно активизацией Ферганской зоны ( $\Pi_1$ ) и возникновением в этой зоне 8 января в 17<sup>h</sup>21<sup>m</sup> сильного землетрясения с  $K_p=14.8$ . Сведения о макросейсмических проявлениях землетрясений в каталог [5] внесены *ред.* из настоящей статьи, каталога землетрясений Казахстана [7], Службы срочных донесений ГС РАН [8] и NEIC [9]. Таким способом собраны макросейсмические данные всего для 16 землетрясений [5]. Механизм очагов землетрясений представлен в региональном каталоге [10], включающем как региональные решения по знакам первых вступлений  $P$ -волн, так и международные решения агентств GCMT ( $N=10$ ) и NEIC ( $N=1$ ) методом тензора момента центра. Параметры механизма очагов ряда заметных землетрясений, описываемых ниже по трем районам (№ 1–№ 3), представлены в табл. 3.

**Таблица 3.** Параметры механизмов очагов ощутимых землетрясений Центральной Азии в 2007 г.

№	Дата, д м	$t_0,$ ч мин с	$h,$ км	Магнитуды			$K_p$	Оси главных напряжений						Нодальные плоскости						Агент- ство
				$M_w$	$MS$	$Ms$		$T$		$N$		$P$		$NP1$			$NP2$			
								$PL$	$AZM$	$PL$	$AZM$	$PL$	$AZM$	$STK$	$DP$	$SLIP$	$STK$	$DP$	$SLIP$	
1	08.01	17 21 48.3	16	6.0	6.0	6.0	14.8	12	57	76	264	6	148	193	77	4	102	86	167	NEIC [9]
1	08.01	17 21 48.3	16	6.0	6.0	6.0	14.8	26	47	62	248	9	141	187	65	13	91	78	155	GCMT [9]
2	24.01	17 36 09.7	13		4.0	4.1	11.9	74	145	11	98	11	11	115	35	110	271	57	77	ЦА [10]
3	31.01	10 52 34.1	20	5.2	4.7	4.7	12.2	69	33	20	219	2	129	199	47	61	57	50	117	GCMT [9]
4	15.04	13 59 27.6	18	5.0	4.2	4.3	12.6	62	64	28	250	2	159	223	49	52	93	53	126	GCMT [9]
5	06.06	11 09 25.8	8	5.0	4.3	4.3	12.2	55	127	32	285	10	22	145	45	140	266	63	53	ЦА [10]
5	06.06	11 09 25.8	8	5.0	4.3	4.3	12.2	83	202	3	92	7	2	89	38	86	274	52	93	GCMT [9]
6	21.07	22 44 16.1	12	5.2	5.0	4.9	13.6	50	32	39	227	7	131	185	51	35	71	63	135	GCMT [9]
7	02.09	15 30 36.6	15		4.2	4.2	12.4	83	140	6	346	3	256	341	42	81	172	48	99	ЦА [10]
8	09.10	16 00 42.4	15		4.2	4.2	12.6	63	264	84	79	2	170	286	49	128	56	53	55	ЦА [10]
9	26.12	04 45 27.1	25	5.1	4.7	4.7	12.8	77	91	12	286	3	195	273	43	72	117	49	106	GCMT [9]
9	26.12	04 45 27.1	25	5.1	4.7	4.7	12.8	55	123	1	215	35	306	45	10	100	215	80	88	ЦА [10]
10	31.12	18 23 33.8	8	5.0	4.4	4.3	12.1	74	323	12	102	10	195	299	37	110	94	56	75	GCMT [9]
11	31.12	19 26 23.4	10		4.0	4.0	11.9							85	70	100	238	22	64	ЦА [10]

На карте эпицентров землетрясений (рис. 1) показано пространственное распределение очагов землетрясений с  $K_p \geq 8.6$  для территории Центральной Азии за 2007 г. Сравнение ее с аналогичными картами за предыдущие годы [1–4] показывает, что основные сейсмоактивные зоны и их конфигурация достаточно стабильно сохраняются во времени и в целом совпадают с их распределением за предыдущие годы. Своеобразным в каждом году оказывается лишь изменение уровня сейсмической активности разных зон, расположение очагов сильных ( $K_p \geq 12$ ) землетрясений и их миграция во времени вдоль Северо-Тянь-Шаньского, Гиссаро-Кокшаальского Южно- и Северо-Ферганского высокосейсмичных глубинных разломов I-го порядка.

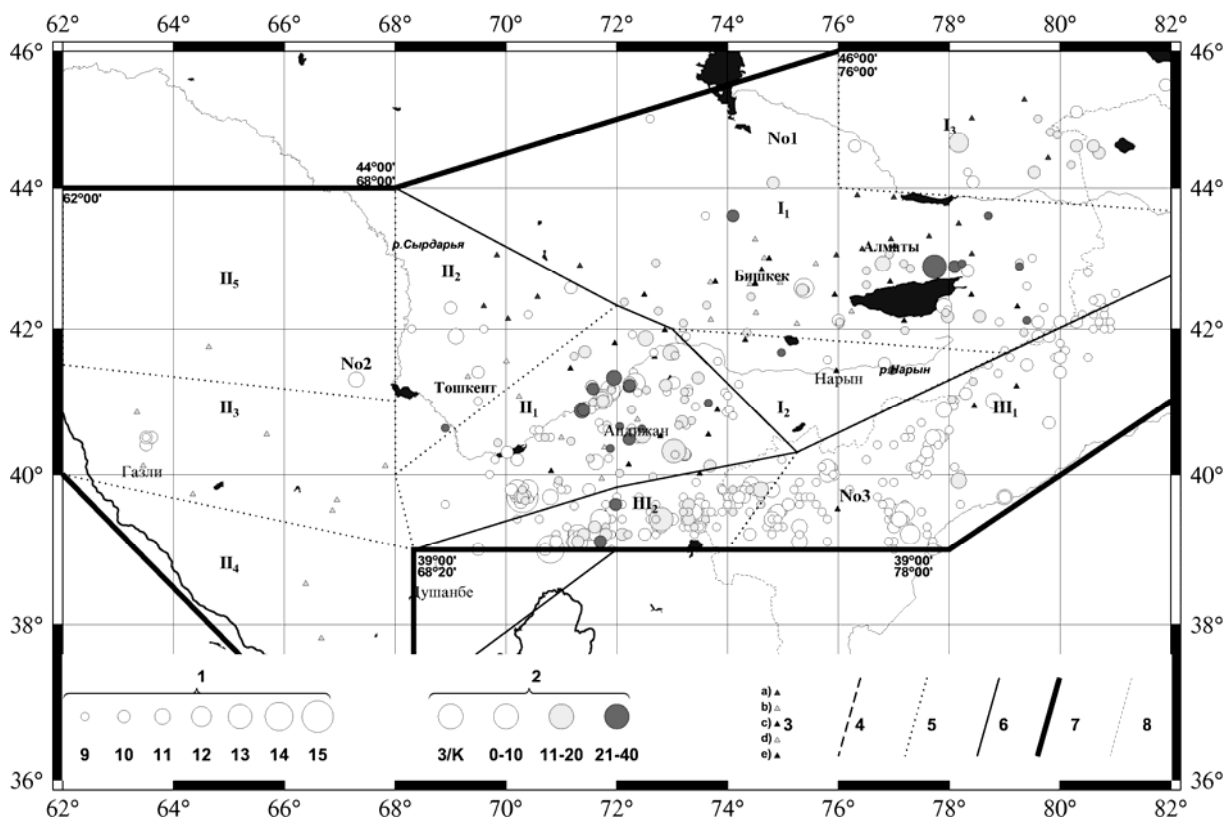


Рис. 1. Карта эпицентров землетрясений Центральной Азии за 2007 г.

1 – энергетический класс  $K_p$ ; 2 – глубина гипоцентра  $h$ , км; 3 – сейсмическая станция: казахская (а), киргизская-телеметрическая (б), киргизская-аналоговая (с), узбекская (д), китайская (е); 4 – изолиния  $K_{min}=8.6$ ; 5–7 – граница зоны, района и региона соответственно; 8 – граница СНГ.

Самая высокая плотность эпицентров на рис. 1 наблюдается во всех трех зонах Южного Тянь-Шаня (район № 3) и в одной зоне  $II_1$  Юго-Западного Тянь-Шаня (район № 2). Рассмотрим более детально сейсмичность каждого из трех районов, разделенных на зоны.

В Северо-Восточном Тянь-Шане (район № 1), в трех его зонах – Северном Тянь-Шане ( $I_1$ ), в Нарынской зоне ( $I_2$ ) и Джунгарии ( $I_3$ ) – в 2007 г. наблюдалось значительное понижение уровня сейсмической активности ( $N_{\Sigma}=71$ ) и особенно величины выделившейся сейсмической энергии ( $\Sigma E=8.46 \cdot 10^{12}$  Дж), по сравнению с таковыми в 2006 г. ( $N_{\Sigma}=112$ ,  $\Sigma E=1.64 \cdot 10^{14}$  Дж) [1]. Тем не менее, в Северо-Восточном Тянь-Шане и его северо-восточных частях произошло два ощутимых землетрясения 12-го класса и одно – 13-го.

Землетрясение с  $K_p=12.2$  [5],  $MS=4.3$  [11],  $M_w=5.0$  [9] зарегистрировано 6 июня в 11<sup>h</sup>09<sup>m</sup> и локализовано в северо-восточных отрогах Кыргызского хребта. Оно сопровождалось всего одним афтершоком с  $K_p=8.9$  от 7 июня в 17<sup>h</sup>50<sup>m</sup>. Главный толчок ощущался на территории Чуйской впадины в Чон-Таше (5 км) с интенсивностью  $I=5-6$  баллов, в Бордунском, Кегеты (20 км), Токмоке (30 км) – с  $I=4-5$  баллов и в Быстровке – 4 балла. Механизм этого землетрясения определен совместно с данными казахских сейсмических станций. Общее число станций равно 39. Из них на 15 станциях зарегистрирован знак  $\langle + \rangle$ , на остальных –  $\langle - \rangle$ . Полученное в

результате региональное решение механизма очага ЦА по знакам первых вступлений  $P$ -волн дано в табл. 3, где добавлено и решение GСMT. Стереогаммы, изображенные на рис. 2–4, получены в *ред.* по программе А.В. Ландера [12, 13]. Из рис. 2 и табл. 3 в обоих решениях видна близость к горизонту осей напряжений сжатия  $P$  ( $PL_P \rightarrow 10$  и  $7^\circ$ ), и, наоборот, большие наклоны к горизонту осей напряжений растяжения  $T$  ( $PL_T \rightarrow 55$  и  $83^\circ$ ). Правда, в ориентации осей напряжений, найденной агентствами ЦА и GСMT, разница более заметна – ( $22$  и  $2^\circ \rightarrow$  для осей  $P$ ) и ( $127$  и  $202^\circ \rightarrow$  для осей  $T$ ). В результате при общем сходстве решений есть некоторое различие в типах подвижки в очаге (почти чистый взброс по GСMT и взброс, надвиг – по ЦА) и в простирации нодальных плоскостей (табл. 3).

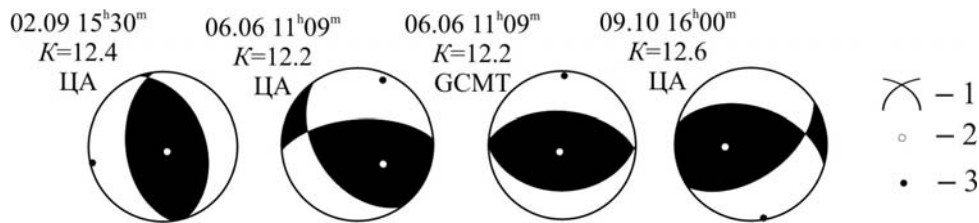


Рис. 2. Стереогаммы механизмов очагов землетрясений Северо-Восточного Тянь-Шаня (район № 1)

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

Землетрясение с  $K_p=12.6$  произошло 9 октября в  $16^h00^m$  в северо-восточной части оз. Иссык-Куль, юго-восточных отрогах Кунгей-Алатау. Оно ощущалось на большей части северо-востока Иссык-Кульской впадины: в с. Ананьево (15 км) – 5–6 баллов, Семеновке (20 км) – 5 баллов, Темировке (30 км) – 4–5 баллов, Тюпе (50 км) и Чолпон-Ате (60 км) – 4 балла. Решения механизма его очага (табл. 3) получено по данным казахских станций. Основные его черты те же, что и в двух вышеописанных – почти горизонтальное ( $PL_P=2^\circ$ ) положение оси напряжения сжатия, что привело к движению типа взброс по обеим нодальным плоскостям  $NP1$ ,  $NP2$ , поскольку они имеют наклоны  $>45^\circ$  (49 и  $56^\circ$ ). Но это движение осложнено заметными сдвигами, правосторонними по  $NP1$  и левосторонними по  $NP2$ .

В зоне  $I_2$  – Срединном Тянь-Шане (Нарынская зона) – в 2007 г. наблюдалось значительное понижение уровня сейсмической активности, по сравнению с таковым в 2006 г. [1]. Отмечено лишь одно землетрясение 10-го энергетического класса в верховьях р. Нарын (2 июля в  $15^h23^m$  с  $K_p=10.3$ ) и два землетрясения 9-го класса (2 января в  $09^h56^m$  с  $K_p=8.9$  и 29 мая в  $00^h27^m$  с  $K_p=8.6$ ).

В Джунгарской зоне  $I_3$ , напротив, сейсмическая активность значительно повысилась, особенно в западной и восточной частях Джунгарского Алатау. В западных отрогах Джунгарского хребта 2 сентября в  $15^h30^m$  было зарегистрировано землетрясение с  $K_p=12.4$ . Оно вызвало сотрясения в г. Талды-Кургане (10 км) с интенсивностью  $I=5$  баллов, Талды-Булаке (20 км) – 4–5 баллов, Караколе (70 км) – 3–4 балла. Согласно [10], в его очаге преобладали горизонтальные напряжения сжатия ( $PL_P=3^\circ$ ) близширотной ориентации ( $AZM=256^\circ$ ). Подвижка в очаге – практически чистый взброс (рис. 2), с очень незначительными компонентами сдвига, левосторонними по  $NP1$  и правосторонними – по  $NP2$  (табл. 3).

В Юго-Западном Тянь-Шане (район № 2) в 2007 г. наблюдалось повышение уровня сейсмической активности и выделенной суммарной сейсмической энергии, по сравнению с таковыми в 2006 г. [1]:  $N_\Sigma=142$ ,  $\Sigma E=6.438 \cdot 10^{14}$  Дж вместо  $N_\Sigma=113$ ,  $\Sigma E=0.011 \cdot 10^{14}$  Дж, а также по сравнению со средними значениями этих параметров ( $\bar{N}_\Sigma=87$ ,  $\Sigma E=0.257 \cdot 10^{14}$  Дж) за предыдущие 11 лет.

В районе № 2 так же, как и в предыдущие годы [1–4], наибольшей плотностью эпицентров характеризуется Ферганская зона ( $\Pi_1$ ), особенно ее восточная и северо-восточная части, где произошла серия ощутимых и сильных землетрясений 12, 13 и 15-го энергетических классов. Самое сильное ( $K_p=14.8$ ,  $M^p=6.0$  [5]) из них, зарегистрированное 8 января в  $17^h21^m$ , локализовано в отрогах восточной части Туркестанского хребта. Оно сопровождалось 25 афтершоками с  $K_p \geq 8.6$ . Окружение эпицентра региональными станциями получилось одно-

сторонним, хотя и получены знаки вступлений  $P$ -волн на 20 станциях. Поэтому в каталог механизмов [10] вошли решения по международным данным (GCMТ и NEIC из [9]). По типам деформации – сдвиго-надвиг. Максимальный афтершок с  $K_p=12.2$  [5] произошел 31 января в  $10^h52^m$  с разницей  $\delta K_p=2.6$ . Это землетрясение ощущалось на территории Кыргызстана и далеко за ее пределами. В эпицентральной зоне интенсивность сотрясений составляла 7–8 баллов, в с. Каравшин (5–10 км) – 7–8 баллов, Карасу (30 км) – 6–7 баллов, Баткене (65 км) – 5–6 баллов, Сулюкте (65 км) – 5–6 баллов, Самарканде (40 км) – 5 баллов, Хайдаркане (80 км) – 4–5 баллов. Согласно решению механизма по GCMТ (табл. 3), тип подвижки в его очаге – сдвиго-надвиг.

Второе землетрясение отмечено 26 декабря в  $04^h45^m$  с  $K_p=12.8$  в северных отрогах Алайского хребта, в юго-восточной части Ферганской впадины. Оно ощущалось в с. Гульча (30 км) – 5 баллов, Оше (30 км) – 4–5 баллов, Иски-Ноокате (35 км) – 4–5 баллов, Узгене (60 км) – 3–4 балла, Кызыл-Кие (75 км) – 3–4 балла. Решение механизма очага этого землетрясения получено как по региональным данным 24 сейсмических станций. Подвижка в очаге типа взброс. Есть решение GCMТ, тип подвижки – надвиг.

Кроме того, в северо-восточной части Ферганской впадины произошло ряд землетрясений, для которых определен механизм очага. В частности, при решении механизма очага землетрясения 24 января в  $17^h36^m$  с  $K_p=11.9$  по записям 19 станций (при отсутствии необходимых данных узбекских станций) получены следующие параметры нодальных плоскостей:  $NP1$  ( $STK=115^\circ$ ,  $DP=35^\circ$ ,  $SLIP=110^\circ$ ),  $NP2$  ( $STK=271^\circ$ ,  $DP=57^\circ$ ,  $SLIP=77^\circ$ ). Тип подвижки – надвиг.

Для землетрясения 31 декабря в  $18^h23^m$  с  $K_p=12.1$  имеется решение GCMТ. Тип деформации надвиговой. В решении механизма очага землетрясения с  $K_p=11.9$ , зарегистрированного 31 декабря  $19^h36^m$ , использовали данные 21 станций. Первая нодальная плоскость:  $STK=85^\circ$ ,  $DP=70^\circ$ ,  $SLIP=100^\circ$ ; вторая нодальная плоскость:  $STK=238^\circ$ ,  $DP=22^\circ$ ,  $SLIP=64^\circ$  (табл. 3); тип деформации – по пологой ( $22^\circ$ ) плоскости  $NP2$  – надвиг с компонентами левостороннего сдвига, по крутой ( $70^\circ$ ) плоскости  $NP1$  – взброс, с компонентами правостороннего сдвига.

Приташкентско-Чимкентская зона ( $\Pi_2$ ) в 2007 г. характеризуется общим понижением сейсмической активности, по сравнению с таковой в 2006 г., как по числу землетрясений, так и по уровню выделенной сейсмической энергии. На севере Ташкентского участка отмечено лишь одно землетрясение 7 ноября в  $09^h38^m$  с  $K_p=11.1$ , которое ощущалось в Ташкенте (40 км) с  $I=3$ –4 балла.

В пределах зоны ( $\Pi_3$ ), объединяющей Самаркандско-Нуратаускую, Бухара-Газлийскую подзоны, на фоне асейсмичности в Газлийской очаговой зоне наблюдался слабый афтершоковый фон на уровне 9 и 10-го энергетических классов почти в одном очаге с координатами  $\varphi=40.50^\circ N$ ,  $\lambda=63.50^\circ E$ . Три толчка с  $K_p \geq 10$  возникли в январе и мае (30 января в  $23^h58^m$  с  $K_p=9.6$ , 2 мая в  $18^h41^m$  с  $K_p=10.0$ , 24 мая в  $08^h00^m$  с  $K_p=9.7$ ), а в июне три землетрясения с  $K_p \geq 9$  (1 июня в  $23^h51^m$  с  $K_p=8.6$ , 3 июня в  $14^h22^m$  с  $K_p=8.9$  и 9 июня в  $10^h26^m$  с  $K_p=8.6$ ) [5].

Сурхандарьинско-Кашкадарьинская зона ( $\Pi_4$ ) на уровне  $K_p \geq 8.6$  асейсмична. Кызылкумская зона ( $\Pi_5$ ) также асейсмична, хотя в крайней юго-восточной части отмечено одно землетрясение с  $K_p=10.8$ , зарегистрированное 23 августа в  $08^h58^m$ .

В Южном Тянь-Шане (№ 3) в 2007 г. наблюдалось незначительное понижение уровня сейсмической активности и выделенной суммарной сейсмической энергии ( $N_\Sigma=248$ ,  $\Sigma E=0.5062 \cdot 10^{14}$  Дж), по сравнению с таковыми в 2006 г. ( $N_\Sigma=307$ ,  $\Sigma E=0.6238 \cdot 10^{14}$  Дж) [1]. В 2007 г. отмечены два ощутимых землетрясения. Одно из них произошло 15 апреля в  $13^h59^m$  с  $K_p=12.6$  и ощущалось в Сары-Таше (55 км) – 4–5 баллов, Дараут-Кургане (60 км) – 4 балла. Для этого землетрясения в общий каталог вошло решение GCMТ. Землетрясение с  $K_p=13.6$  возникло 21 июля в  $22^h44^m$ . Оно ощущалось в Карамыке (110 км) и Хайдаркане (110 км) с  $I=3$ –4 балла, Баткене (120 км) – 3 балла. Очаг находится в Таджикистане. В каталог [10] вошло решение GCMТ. Тип деформации сдвиго-надвиг.

Анализируя сейсмичность Южного Тянь-Шаня в целом за период с 1996 по 2007 г., можно отметить в 2006 и 2007 гг. значительное повышение уровня сейсмической активности после двухлетнего спада в 2004 и 2005 гг. [1].

Подводя итоги исследования напряженного состояния в Центрально-Азиатском регионе по [10], можно отметить, что в земной коре преобладали близгоризонтальные напряжения сжатия

и более крутые растягивающие напряжения. Подвижка в очагах носила характер взброса, надвига по плоскостям разрывов, ориентированных в основном в субширотном направлении. Результаты решения механизмов очагов наиболее ощутимых землетрясений региона представлены в табл. 3. В ней также приведены решения механизмов очагов, полученные из других источников. Сопоставление этих данных показало хорошее согласие.

### Л и т е р а т у р а

1. Джанузаков К.Д., Муралиев А.М., Калмыкова Н.А., Холикова М.А. Центральная Азия // Землетрясения Северной Евразии, 2006 год. – Обнинск: ГС РАН, 2012. – С. 108–115.
2. Джанузаков К.Д., Муралиев А.М., Калмыкова Н.А., Холикова М.А. Центральная Азия // Землетрясения Северной Евразии, 2005 год. – Обнинск: ГС РАН, 2011. – С. 129–136.
3. Джанузаков К.Д., Муралиев А.М., Калмыкова Н.А., Холикова М.А. Центральная Азия // Землетрясения Северной Евразии, 2004 год. – Обнинск: ГС РАН, 2010. – С. 113–117.
4. Джанузаков К.Д., Муралиев А.М., Калмыкова Н.А., Холикова М.А. Центральная Азия // Землетрясения Северной Евразии, 2003 год. – Обнинск: ГС РАН, 2009. – С. 116–126.
5. Джанузаков К.Д. (отв. сост. по региону), Соколова Н.П. (Кыргызстан), Калмыкова Н.А. (Казахстан), Холикова М.А. (Узбекистан), Шукурова Ы., Сопиева К., Шипулина С.А., Умурзакова Р.А., Проскурина Л.П., Ульянина И.А., Каймачникова Н.И., Гайшук Л.Н., Тулегенова М.К., Джахимова А.А. Каталог землетрясений Центральной Азии за 2007 г. ( $N=486$ ). (См. Приложение к наст. сб. на CD).
6. Инструкция о порядке производства и обработки наблюдений на сейсмических станциях Единой системы сейсмических наблюдений СССР. – М: Наука, 1982. – 273 с.
7. Калмыкова Н.А., Неверова Н.П. (СОМЭ МОН РК), Михайлова Н.Н. (ИГИ НЯЦ РК) (отв. сост.), сост.: Бектурганова Б.Б., Гайшук Л.Н., Досайбекова С.К., Проскурина Л.П., Смирнова Е.Ю., Ульянина И.А., Мукамбаев А.С. (от СОМЭ МОН РК); Соколова И.Н. (от ИГИ НЯЦ РК). Каталог землетрясений Казахстана за 2007 г. ( $N=587$ ). (См. Приложение к наст. сб. на CD).
8. Коломиец М.В., Рыжикова М.И. (отв. сост.). Ощутимые землетрясения России и других стран СНГ за 2007 г. ( $N=118$ ) по данным ССД ГС РАН. (См. Приложение к наст. сб. на CD).
9. *Bulletin of the International Seismological Centre for 2007*. – Thatcham, United Kingdom: ISC, 2009.
10. Муралиев А.М. (отв. сост.), Молдыбаева М.Б., Абдыраева Б.С., Турумбекова Н.К., Полешко Н.Н., Каймачникова Н.И. Каталог механизмов очагов землетрясений Центральной Азии за 2007 г. ( $N=50$ ). (См. Приложение к наст. сб. на CD).
11. Сейсмологический бюллетень (ежедекадный) за 2007 год / Отв. ред. О.Е. Старовойт. – Обнинск: ГС РАН, 2007–2008. – URL: [ftp://ftp.gsras.ru/pub/Teleseismic\\_bulletin/2007/](ftp://ftp.gsras.ru/pub/Teleseismic_bulletin/2007/)
12. Ландер А.В. Комплекс программ определения механизмов очагов землетрясений и их графического представления // Комплексные сейсмологические и геофизические исследования Камчатки и Командорских островов (01.01.2003–31.12.2003) // Отчет КОМСП ГС РАН. – Петропавловск-Камчатский: Фонды КОМСП ГС РАН, 2004. – С. 359–380.
13. Ландер А.В. Описание и инструкция для пользователя комплекса программ FA (расчет и графическое представление механизмов очагов землетрясений по знакам первых вступлений  $P$ -волн). – М.: Фонды автора, 2006. – 27 с.