

СРЕДНЯЯ АЗИЯ и КАЗАХСТАН

УДК 550.348. (574+575.1+575.2)

ЦЕНТРАЛЬНАЯ АЗИЯ

К.Д. Джанузаков¹, А.М. Муралиев¹, Р. Шукурова¹, Н.А. Калмыкова², М.М. Холикова³

¹Институт сейсмологии НАН Кыргызской Республики, г. Бишкек, kis@mail.elkat.kg

²Сейсмологическая опытно-методическая экспедиция Министерства образования и науки Республики Казахстан, г. Алматы, kalmykova@mail.kz

³Институт сейсмологии АН Узбекистана, г. Ташкент, complex@uzsci.net

Регистрация землетрясений на территории Центральной Азии в 2009 г. осуществлялась, как и ранее [1–3], сетью станций трех государств, которая состоит из 8 аналоговых, 8 цифровых станций Республики Кыргызстан [2], 29 цифровых – СОМЭ Республики Казахстан [1], 17 аналоговых Узбекистана [4]. Следует отметить, что сеть сейсмических станций Кыргызстана в 2009 г. была значительно изменена: еще 4 станции перешли на цифровую регистрацию («Арал», «Арсланбоб», «Баткен», «Токтогул»). Карта расположения сейсмических станций Центральной Азии приведена на рис. 1.

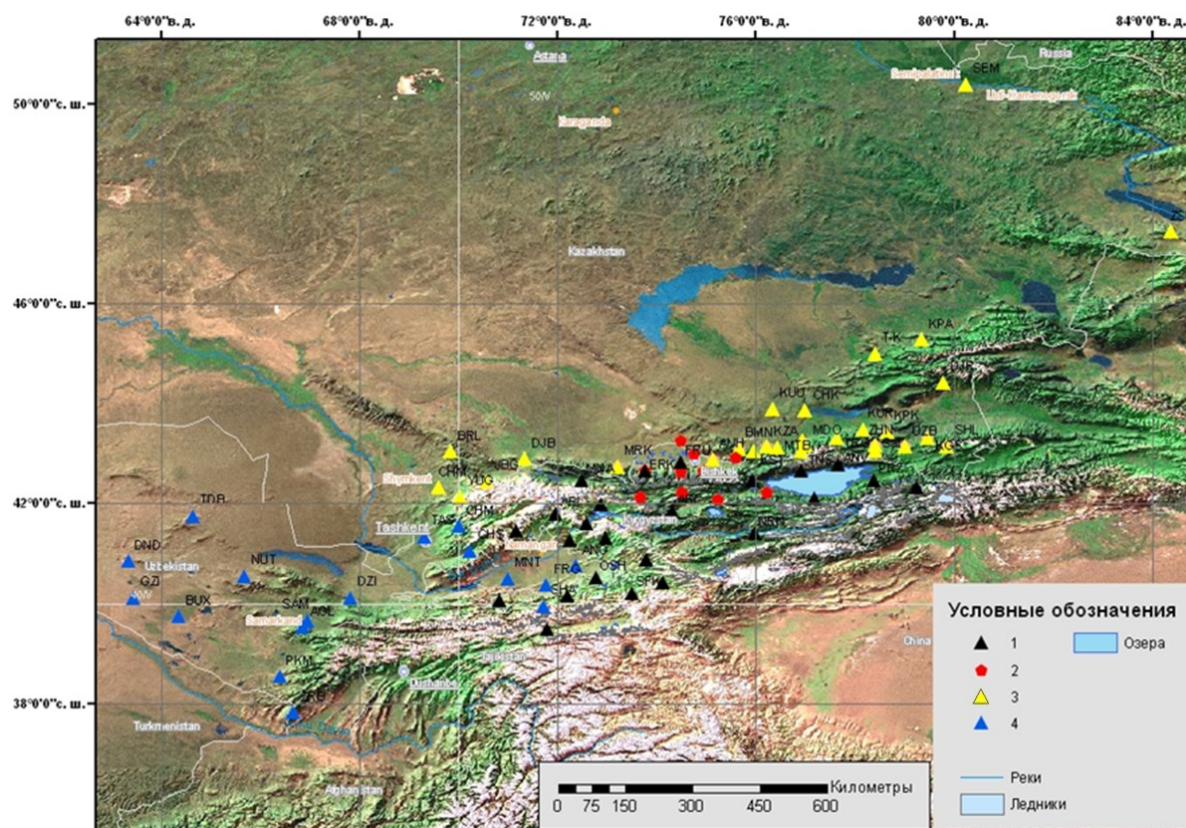


Рис. 1. Сеть сейсмических станций Центральной Азии в 2009 г.

1, 2 – сейсмическая станция Кыргызстана, аналоговая и телеметрическая соответственно; 3 – цифровая станция Казахстана; 4 – аналоговая станция Узбекистана.

Существующая сеть сейсмических станций, как и в предыдущие годы [1–3], обеспечивает представительную регистрацию землетрясений с $K_{\min}=9$ почти для всей территории Центральной Азии, за исключением самых окраинных северо-западных частей региона, где $K_{\min}=10$

и более. Общие границы региона, границы крупных районов не изменились. Обработка землетрясений и оценка точности определения координат очагов, как и раньше, осуществлялись по общепринятой инструкции [5].

Расположение густой высокочувствительной сети сейсмических станций в трех зонах – Северо-Тянь-Шаньской (I₁), Ферганской(II₁) и Приташкентско-Чимкентско-Каратауской (II₂) – обеспечило представительную регистрацию землетрясений на уровне $K_{\min}=7$ и наименьшую погрешность определения координат гипоцентров в пределах $\delta=\pm(5-10)$ км.

На юго-востоке региона в Кокшаальско-Кашгарской зоне (III₁) Южного Тянь-Шаня погрешность определения координат эпицентров землетрясений с дополнительным привлечением некоторых станций Китая, как и прежде [1–3], осталась в пределах $\delta=\pm 25$ км, за исключением лишь отдельных землетрясений в окраинных частях этой зоны, где погрешность превышает $\delta=\pm 25$ км и достигает $\delta=\pm 50$ км.

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: I₁ – Северо-Тянь-Шаньская, I₂ – Срединно-Тянь-Шаньская (Нарынская), I₃ – Джунгарская; II₁ – Ферганская, II₂ – Приташкентско-Чимкентско-Каратауская, II₃ – Самаркандско-Газлийская, II₄ – Сурхандарьинско-Кашкадарьинская; III₁ – Кокшаальско-Кашгарская; III₂ – Алайско-Гармская.

Согласно каталогу [6], общее число землетрясений с $K_p \geq 8.6$ в 2009 г. составило $N_{\Sigma}=605$, из них за пределами районов №№ 1–3 локализовано 19 землетрясений. Распределение их по трем районам № 1–№ 3, энергетическим классам K_p и суммарной сейсмической энергии ΣE приводится в табл. 1.

Таблица 1. Распределение числа землетрясений разных классов K_p и суммарной сейсмической энергии ΣE по районам

№	Район	K_{\min}	K_p						N_{Σ}	$\Sigma E, 10^{14} \text{ Дж}$
			9	10	11	12	13	14		
1	Северо-Восточный Тянь-Шань	9	83	17	7	1	2	1	111	1.22
2	Юго-Западный Тянь-Шань	9	65	29	3	4	1		102	0.1466
3	Южный Тянь-Шань	9–10	238	98	31	4	1	1	375	1.183
	Всего		386	144	41	9	4	2	586	2.55

Суммарное число зарегистрированных на описываемой территории землетрясений с $K_p \geq 8.6$ в 2009 г. значительно ниже, чем в 2008 г. (586 вместо 912, табл. 2). Величина выделенной сейсмической энергии в 2009 г. ($2.55 \cdot 10^{14}$ Дж) также ниже, чем в 2008 г. ($\Sigma E=102.9 \cdot 10^{14}$ Дж).

Таблица 2. Распределение числа землетрясений по энергетическим классам K_p и суммарная сейсмическая энергия ΣE в 1996–2009 гг.

Год	K_p								N_{Σ}	$\Sigma E \cdot 10^{14}, \text{ Дж}$
	9	10	11	12	13	14	15	16		
1996	348	102	42	9	3		1		505	4.637
1997	550	280	134	42	3	3	6		1018	38.280
1998	493	196	75	19	7	2	1		789	8.074
1999	345	123	41	12	3				524	0.4596
2000	323	107	46	4	1	1			483	1.3034
2001	270	86	34	8		1			399	1.360
2002	270	78	31	6	2				387	0.2795
2003	534	141	66	14	5	4	2		766	18.662
2004	351	99	40	8	2				500	0.2394
2005	361	80	17	8	3		1		470	8.2996
2006	392	93	34	9	1	2	1		531	2.277
2007	317	105	32	13	3	1	1		471	7.0300
2008	622	201	62	18	6	2		1	912	102.9
Среднее за 13 лет	398.15	130.07	50.3	13.07	3.00	1.23	1.07	0.077	596	14.91
2009	386	144	41	9	4	2	1		586	2.55

Средние значения числа землетрясений ($N_{cp}=596$), выделенной годовой сейсмической энергии ($\Sigma E_{cp}=14.91 \cdot 10^{14}$ Дж) за 13 лет (1996–2008 гг.) выше соответствующих значений за 2009 г. ($N=586$ и $\Sigma E=2.55 \cdot 10^{14}$ Дж) (табл. 2).

Пространственное распределение очагов землетрясений с $K_p \geq 8.6$ для территории Центральной Азии за 2009 г. показано на карте эпицентров землетрясений (рис. 2).

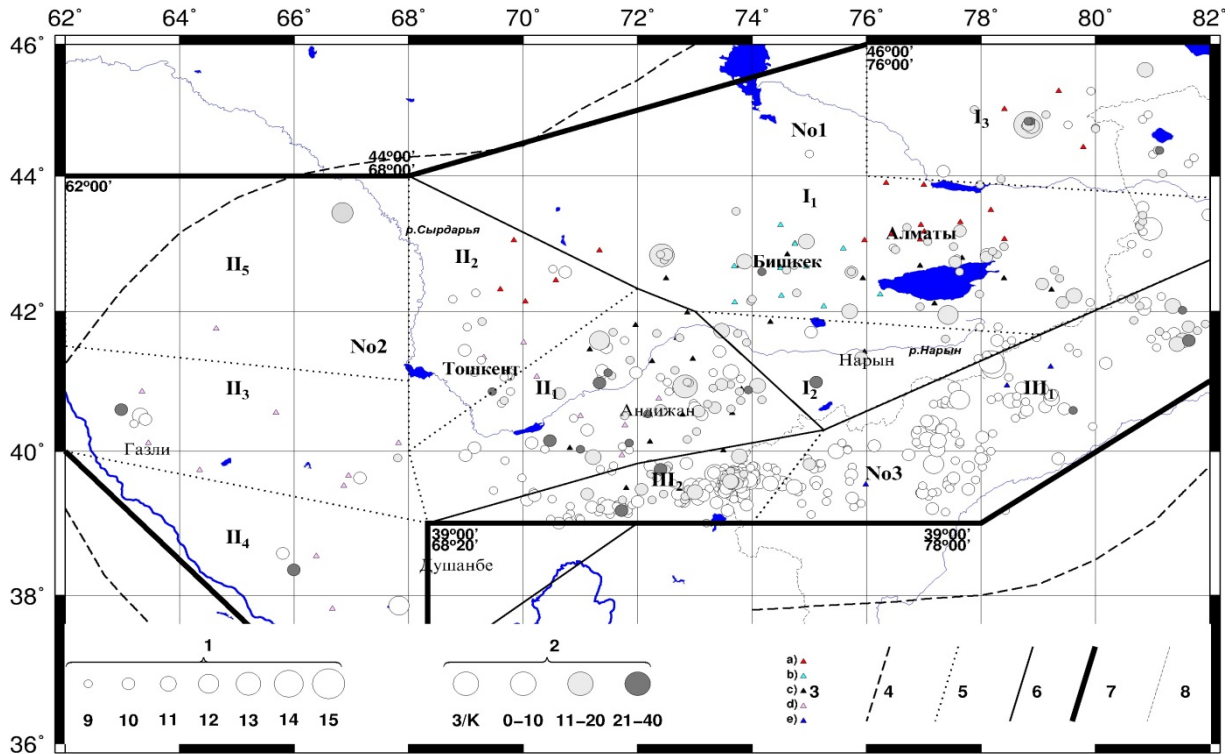


Рис. 2. Карта эпицентров землетрясений Центральной Азии за 2009 г.

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

Сравнение этой карты с аналогичными картами за предыдущие годы [1–3] показывает, что основные эпицентральные 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 землетрясений ($K_p \geq 12$) и их миграция во времени вдоль Северо-Тянь-Шаньского, Южно- и Северо-Ферганского, Гиссаро-Кокшаальского высокосейсмичных глубинных разломов большой протяженности.

Максимальным землетрясением в 2009 г. явилось семибалльное Текелийское землетрясение [7] с $K_p=13.8$ [6], $M_S=5.1$ [8], $M_S=5.2$ [9], $M_w=5.4$ [10] в Джунгарской зоне (I_3), зарегистрированное 13 июня в 17^h17^m. Оно сопровождалось афтершоками. Еще одно достаточно сильное ($K_p=12.7$) землетрясение произошло в зоне (I_1) Северо-Восточного Тянь-Шаня 25 января в 01^h47^m.

В районе Северо-Восточного Тянь-Шаня (№ 1), в трех его зонах (Северном Тянь-Шане (I_1), Срединном Тянь-Шане (I_2) и Джунгарии (I_3)) число землетрясений в 2009 г. чуть больше, чем в 2008 г. [11] ($N_{\Sigma}=111$ вместо $N_{\Sigma}=81$), уровень сейсмической энергии выше значительно ($\Sigma E=1.22 \cdot 10^{14}$ Дж вместо $0.138 \cdot 10^{14}$ Дж). Если сравнить со средними показателями за 13 лет, то число землетрясений в 2009 г. выше ($N_{\Sigma}=111$ вместо $N_{\Sigma}=86$), а высвобожденная энергия ($\Sigma E=1.22 \cdot 10^{14}$ Дж) ниже соответствующей средней величины $\Sigma E=1.52 \cdot 10^{14}$ Дж (табл. 3).

В Северо-Тянь-Шаньской зоне (I_1) района № 1 наблюдается в 2009 г. незначительное повышение сейсмической активности как по числу землетрясений, так и по выделенной сейсмической энергии по сравнению с таковыми в 2008 г. В его центральной и северо-восточной частях произошел ряд ощутимых землетрясений. Максимальное из них – упомянутое выше

Текелийское землетрясение (11) 13 июня [7] в Казахстане. Оно ощущалось с интенсивностью 7 баллов в Текели (12 км [6]).

Таблица 3. Распределение числа землетрясений по энергетическим классам K_p и суммарная сейсмическая энергия ΣE в Северо-Восточном Тянь-Шане (№ 1) за 1996–2009 гг.

Год	K_p							N_{Σ}	$\Sigma E \cdot 10^{14}$, Дж
	9	10	11	12	13	14	15		
1996	60	18	8	4	2			92	0.2680
1997	72	17	2	4	1		1	97	4.1440
1998	53	23	9	3	1	1		90	1.1418
1999	55	23	5		2			85	0.2080
2000	39	17	5		2			63	0.2071
2001	37	18	6	1				62	0.0204
2002	46	12	5					63	0.0089
2003	92	19	8	3		2		124	3.8280
2004	64	10	5	2	1			82	0.0802
2005	67	15	5	3			1	91	7.982
2006	76	21	10	3		1	1	111	1.6420
2007	48	23	2	2	1			76	0.0842
2008	52	19	6	3	1			81	0.1384
Среднее за 13 лет	58.54	18.08	5.85	2.15	0.85	0.308	0.231	86	1.519
2009	83	17	7	1	2	1		111	1.22

В Джунгарской зоне (I_3) района № 1 землетрясение (2) от 25 января в 01^h47^m с $K_p=12.7$ ощущалось с интенсивностью $I=5-6$ баллов в населенном пункте Будуты (22 км), в Ойкарагае (30 км) – 5 баллов и Колжате (40 км) – 4 балла [12]. Чуть слабее ($K_p=12.6$) землетрясение (8) произошло 27 апреля в 20^h04^m в Северном Тянь-Шане.

Таблица 4. Параметры механизма очага землетрясения 27 апреля в 20^h04^m с $K_p=12.6$ из [13]

Дата, д м	t_0 , ч мин с	h , км	Магнитуды			K_p	Оси главных напряжений						Нодальные плоскости						Агент- ство
			M_w [10]	M_S [8]	M_s [9]		T		N		P		NP1			NP2			
							PL	AZM	PL	AZM	PL	AZM	STK	DP	SLIP	STK	DP	SLIP	
27.04	20 04 12.8	18				12.6	74	105	17	286	0	197	122	47	111	272	47	68	ИС НАН КР
27.04	20 04 15.7	20	5.0	4.3	4.5		70	74	20	260	2	169	239	47	62	98	50	117	GCMТ

В качестве исходного материала были использованы данные 27 сейсмических станций региона. Стереодиаграмма решения механизма очага представлена на рис. 3.



Рис. 3. Стереодиаграммы землетрясения 27 апреля 2009 г. в 20^h04^m с $K_p=12.6$, $M_w=5.0$

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

По региональному решению ось напряжения сжатия ориентирована близмеридионально ($AZM_p=197^\circ$) и действует в горизонтальной плоскости ($PL_p=0^\circ$), ось растяжения близвертикальна ($PL_T=74^\circ$). Такая система напряжений вызвала подвижку типа взброс по обеим нодальным плоскостям с незначительным сдвигом, правосторонним по плоскости NP1 и левосторонним – по NP2. Решение GCMТ близко к региональному.

Землетрясение (14) от 24 сентября в 07^h57^m с $K_p=12.2$ [6] в Северном Тянь-Шане ощущалось в Тосоре (25 км) и Тамге (25 км) с интенсивностью $I=4-5$ баллов, в Боконбаеве (38 км) – 3–4 балла [12].

Наименее выразительна в первом районе в 2009 г. зона Срединного Тянь-Шаня (I_2). Здесь максимальными стали землетрясения с $K_p \leq 9$, локализованные в основном в среднем течении р. Нарын южнее г. Нарын. В целом в этой зоне наблюдалось значительное понижение уровня

сейсмической активности, по сравнению с таковой в 2008 г. [11]. Но в Джунгарской зоне (I_3) сейсмическая активность значительно повысилась, особенно в центральной и восточной ее частях.

В Юго-Западном Тянь-Шане, район № 2, в 2009 г. наблюдалось значительное понижение числа землетрясений ($N_{\Sigma}=102$) и выделенной сейсмической энергии ($\Sigma E=0.1466 \cdot 10^{14}$ Дж), по сравнению с таковыми в 2008 г. ($N_{\Sigma}=119$, $\Sigma E=0.1306 \cdot 10^{14}$ Дж [11]), и значительное понижение выделенной суммарной сейсмической энергии, по сравнению со средними значениями этих параметров ($\bar{N}_{\Sigma}=124$, $\bar{\Sigma E}=1.03 \cdot 10^{14}$ Дж) за предыдущие 13 лет (табл. 5).

Таблица 5. Распределение числа землетрясений по энергетическим классам K_p и суммарная сейсмическая энергия ΣE в Юго-Западном Тянь-Шане (№ 2) за 1996–2009 гг.

Год	K_p							N_{Σ}	$\Sigma E \cdot 10^{14}$, Дж
	9	10	11	12	13	14	15		
1996	126	16	13					155	0.014
1997	112	16	7					135	0.006
1998	86	24	4					114	0.0091
1999	73	30	10	3	1			117	0.1227
2000	90	23	11	1		1		126	1.0242
2001	85	26	11	2		1		125	1.289
2002	75	29	8	2	1			115	0.1394
2003	94	20	9	2	1			126	0.07056
2004	68	22	9		1			100	0.07065
2005	93	26	3	3	1			126	0.07296
2006	83	22	8					113	0.0107
2007	94	35	10	6	1		1	147	10.17
2008	81	28	7	2	1			119	0.1306
Среднее за 13 лет	89.23	24.38	8.46	1.61	0.54	0.15	0.08	124.46	1.03
2009	65	29	3	4	1			102	0.1466

В районе № 2 наибольшей плотностью эпицентров, так же как и в предыдущие годы [1–3], характеризуется Ферганская зона (Π_1), особенно ее восточная и северо-восточная части, где зарегистрированы одно землетрясение с $K_p=12.7$ и два землетрясения с $K_p=12$.

Землетрясение с $K_p=12.7$, произошедшее в Приташкентско-Чимкентско-Каратауской зоне (Π_2) 26 апреля в 23^h54^m с $K_p=12.7$, сопровождалось форшоком и четырьмя афтершоками с $K_p \geq 8.6$ (табл. +6).

Таблица 6. Афтершоки землетрясения 26 апреля в 23^h54^m с $K_p=12.7$, $M_w=4.9$ [6]

№	Дата, д м	t_0 , ч мин с	Эпицентр		h , км	K_p
			φ° , N	λ° , E		
Форшок						
	26.04	23 52 51.4	40.95	72.85	12	10.3
Главный толчок						
	26.04	23 54 11.4	40.92	72.83	20	12.7

№	Дата, д м	t_0 , ч мин с	Эпицентр		h , км	K_p
			φ° , N	λ° , E		
Афтершоки						
1	27.04	07 49 09.3	40.97	72.90	18	8.7
2	27.04	09 01 24.6	40.98	72.87	15	8.6
3	28.04	03 37 43.1	40.68	72.97	6	9.0
4	30.04	07 03 16.3	41.00	72.88	10	9.0

Энергетическая ступень между главным толчком и максимальными форшоком и афтершоком составила $\Delta K_f=2.4$ и $\Delta K_a=3.7$ соответственно. Землетрясение ощущалось с интенсивностью $I=6$ баллов в Сузаке (7 км); 5–6 баллов – в Чангыр-Таше (8 км) и в Дардаке (11 км); в Базар-Кургане (14 км) – 5 баллов [6, 12].

Второе землетрясение произошло в Ферганской зоне (Π_1) 29 апреля в 18^h53^m с $K_p=11.7$ и ощущалось с интенсивностью $I=5$ баллов в Кара-Кечет (15 км), 4 балла – в Бузуку (18 км), 3 балла – в Ала-Буке (23 км). Для определения механизма его очага с глубиной $h=13$ км собраны знаки первых вступлений P -волн на 33 сейсмических станциях региона. Записи первых вступлений P -волн в большинстве случаев четкие. Из них на 17 станциях знак «+», на 16 – знак «-». Ось

напряжений сжатия ориентирована в азимуте $AZM_p=155^\circ$, угол погружения составляет $PL_p=9^\circ$, азимут оси растяжения $AZM_t=299^\circ$ и угол погружения составляет $PL_t=79^\circ$ [13]. Ось промежуточного напряжения ориентирована на восток (табл. 7). Согласно решению двух агентств, тип деформации надвиговой (рис. 4).

Таблица 7. Параметры механизма очага землетрясения 29 апреля в 18^h53^m с $K_p=11.7$, $h=13$ км [13]

Дата, д м	t_0 , ч мин с	h , км	Магнитуды			K_p	Оси главных напряжений						Нодальные плоскости						Агент- ство
			M_w [10]	$MPSS$ [8]	M_s [9]		T		N		P		NP1			NP2			
							PL	AZM	PL	AZM	PL	AZM	STK	DP	SLIP	STK	DP	SLIP	
29.04	18 53 08.5	13				11.7	79	299	6	64	9	155	253	36	101	59	54	82	ИС НАН КР
29.04	18 53 11.8	20	4.8	5.1	3.8		83	17	6	229	3	139	223	42	82	54	49	97	GCMT

Согласно решению двух агентств, тип деформации по нодальным плоскостям NP1 чистый взброс, по плоскостям NP2 – надвиг (рис. 4).

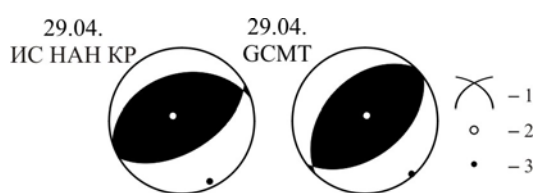


Рис. 4. Стереограммы землетрясения 29 апреля 2009 г. в 18^h53^m с $K_p=11.7$, $M_w=4.8$

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

В практически асейсмичной Кызылкумской зоне (Π_5) 29 июня в 21^h22^m произошло землетрясение с $K_p=11.8$, которое ощущалось в Келинтобе (49 км) и в Кара-Тюбе (54 км) с интенсивностью $I=3$ балла.

В пределах Самаркандско-Газлийской зоны Π_3 отмечены три землетрясения с $K_p \div 10$ и одно с $K_p=9$ в Газлийской очаговой зоне сильных землетрясений 1976 г. [14] и 1984 г. [15].

В пределах Сурхандарьинско-Кашкадарьинской зоны (Π_4) зарегистрировано землетрясение от 10 мая 17^h34^m с $K_p=12.3$, которое ощущалось в Ходжамилки (12 км) с интенсивностью $I=5-6$ баллов, в Шурчи (17 км) и в Кумкургане (21 км) – 5 баллов.

В пределах Кызылкумской зоны (Π_5) землетрясение с $K_p=11.9$ зарегистрировано 7 февраля в 04^h52^m . Оно ощущалось в Апалкалаке (25 км) с интенсивностью $I=4$ балла, в Келинтобе (50 км) – 3 балла [6, 12].

В Южном Тянь-Шане (район № 3) наблюдалось значительное понижение уровня сейсмической активности и выделенной сейсмической энергии ($N_\Sigma=373$, $\Sigma E=1.183 \cdot 10^{14}$ Дж) в 2009 г., по сравнению с соответствующими данными в 2008 г. ($N_\Sigma=712$, $\Sigma E=102.756 \cdot 10^{14}$ Дж) (табл. 7). Рассмотрим отдельные зоны этого района.

В Кокшаальско-Кашгарской зоне (Π_1) в 2009 г. отмечены 2 ощутимых землетрясения. Одно из них произошло 20 февраля в 10^h02^m с $K_p=12.8$ и ощущалось в Ыштыке (43 км) с интенсивностью $I=4$ балла, в Пикертыке (57 км) – 3–4 балла. Второе землетрясение, зарегистрированное 19 апреля в 04^h08^m с $K_p=13.6$, ощущалось в Ыштыке (36 км) с $I=5$ баллов и в Ак-Шыйраке (72 км) – 4 балла [6, 12].

Таблица 7. Распределение числа землетрясений по энергетическим классам K_p и суммарная сейсмическая энергия ΣE в Южном Тянь-Шане (№ 3) за 1996–2009 гг.

Год	K_p								N_Σ	$\Sigma E \cdot 10^{14}$, Дж
	9	10	11	12	13	14	15	16		
1996	155	68	20	5	1			1	250	4.3540
1997	366	247	125	38	2	3		5	786	34.130
1998	354	149	62	16	6	1		1	589	7.6010
1999	217	70	26	9					322	0.1499
2000	193	67	30	3					293	0.0686
2001	148	41	17	5					211	0.0498
2002	149	37	18	4	1				209	0.1312
2003	348	102	49	9	4	2		2	516	14.7200

Год	K_p								N_{Σ}	$\Sigma E \cdot 10^{14}$, Дж
	9	10	11	12	13	14	15	16		
2004	219	67	26	6					318	0.08856
2005	201	39	9	3	2				253	0.02446
2006	233	50	16	6	1	1			307	0.6238
2007	175	47	19	5	1	1			248	1.175
2008	489	154	49	13	4	2		1	712	102.756
Среднее за 13 лет	249.77	87.54	35.85	9.385	1.69	0.769	0.692	0.072	385.69	15.69
2009	238	98	31	4	1	1			373	1.183

Рассматривая сейсмический процесс в регионе в целом, можно отметить, что в 2009 г. основные эпицентральные зоны и их конфигурация сохранились и в целом совпадают с их распределением за предыдущие годы.

Л и т е р а т у р а

1. Джанузакوف 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. Джанузакوف 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. Джанузакوف К.Д., Муралиев А.М., Калмыкова Н.А., Холикова М.А. // Землетрясения Северной Евразии, 2004 год. – Обнинск: ГС РАН, 2010. – С. 113–117.
4. Джанузакوف К.Д., Калмыкова Н.А., Гиязова Ш.Ш. Центральная Азия // Землетрясения Северной Евразии, 2002. – Обнинск: ГС РАН. 2008. – С. 144–152.
5. Инструкция о порядке производства и обработки наблюдений на сейсмических станциях Единой системы сейсмических наблюдений СССР / Отв. сост. Н.В. Кондорская, З.И. Аранович, Н.В. Шебалин. – М.: Наука, 1982. – 273 с.
6. Джанузакوف К.Д. (отв. сост. по региону), Шукурова Р.Б. (сост. по региону), Соколова Н.П. (Кыргызстан), Калмыкова Н.А. (Казахстан), Холикова М.А. (Узбекистан); Сопиева К.Б., Шипулина С.А., Умурзакова Р.А., Проскурина Л.П., Ульянина И.А., Каймачникова Н.И., Гайшук Л.Н., Тулегенова М.К., Джахимова Д., Артёмова Е.В. (сост.). Каталог землетрясений Центральной Азии за 2009 г. (См. Приложение к наст. сб. на CD).
7. Михайлова Н.Н., Полешко Н.Н. Текелийское-II землетрясение 13 июня 2009 г. с $K_p=13.8$, $MLH=5.4$, $I_0=7$ (Казахстан). (См. раздел III (Сильные и ощутимые землетрясения) в наст. сб.).
8. Сейсмологический бюллетень (ежедекадный) за 2009 год / Отв. ред. О.Е. Старовойт. – Обнинск: ГС РАН, 2009–2010. – URL: ftp://ftp.gsras.ru/pub/Teleseismic_bulletin/2009.
9. Bulletin of the International Seismological Centre for 2009. – Thatcham, United Kingdom: ISC, 2011.
10. Global CMT – URL: <http://www.globalcmt.org/CMTsearch.html>.
11. Джанузакوف К.Д., Муралиев А.М., Калмыкова Н.А., Холикова М.А. Центральная Азия // Землетрясения Северной Евразии, 2008 год. – Обнинск: ГС РАН, 2014. – С. 119–127.
12. Джанузакوف К.Д., Муралиев А.М., Артёмова Е.В. (сост.). Макросейсмический эффект ощутимых землетрясений Центральной Азии в 2009 г. (См. Приложение к наст. сб. на CD).
13. Муралиев А.М. (отв. сост.), Малдыбаева М.Б., Абдыраева Б.С., Полешко Н.Н., Досайбеков С., Каймачникова Н.И., Хамидов Х. (сост.). Каталог механизмов очагов землетрясений Центральной Азии за 2009 г. (См. Приложение к наст. сб. на CD).
14. Ананьин И.В., Касымов С.М., Джураев А., Мадатов П., Абдурахманов С.А., Голинский Г.Л., Муратов Ч., Рахимов А.Р., Иодко В.К., Краснова А.Ф. Макросейсмические данные Газлийских землетрясений // Землетрясения в СССР в 1977 году. – М.: Наука, 1981. – С. 47–67.
15. Абдыкадыров А.А., Азизов Г.Ю., Аронов А.Г., Яковлев В.Н., Зарифбаев Х.З., Исмаилов Ш.Ш., Джураев А., Иодко В.В., Шебалин Н.В., Краснова А.Ф. Газлийское землетрясение 19 марта 1984 г. // в СССР в 1984 году. – М.: Наука, 1987. – С. 67–85.