

КАЗАХСТАН

Р.Т. Бейсенбаев¹, А.Н. Лу¹, Н.А. Калмыкова¹, Н.П. Неверова¹,Н.Н. Михайлова², И.Н. Соколова²¹Сейсмологическая опытно-методическая экспедиция Министерства образования и науки Республики Казахстан, г. Алматы, kalmykova@mail.kz²Институт геофизических исследований Национального ядерного центра Министерства энергетики и минеральных ресурсов Республики Казахстан, г. Курчатов – г. Алматы, mikhailova@kndc.kz, sokolova@kndc.kz

На территории Казахстана в 2005 г. сейсмические наблюдения проводились, как и ранее [1], силами двух организаций: Сейсмологической опытно-методической экспедиции Министерства образования и науки Республики Казахстан (СОМЭ МОН РК) и Института геофизических исследований Национального ядерного центра Министерства энергетики и минеральных ресурсов Республики Казахстан (ИГИ НЯЦ МЭМР РК). Каждая из них имеет свою сеть наблюдений и центр обработки данных.

Сеть СОМЭ МОН РК состояла из 29 сейсмических станций, приведенных в табл. 1. В 2005 г. на цифровую регистрацию переведены еще три станции: «Джаркент» – с 6 апреля, «Талды-Курган» – с 21 апреля, «Тянь-Шань» – с 15 декабря. Данные об аппаратуре цифровых станций СОМЭ МОН РК представлены в табл. 2.

Таблица 1. Сейсмические станции СОМЭ МОН РК (в хронологии их открытия), работавшие в 2005 г., и параметры аналоговой аппаратуры

№	Станция			Дата открытия	Координаты			Аппаратура			
	Название	Код			φ°, N	λ°, E	$h_y, м$	Тип прибора	Комп- нента	V_{max}	$\Delta T_{max}, с$
		межд.	рег.								
1	Алматы	AAA	A-A	05.08.1927	43.267	76.950	920	СКМ-3	N, E, Z	5000	0.10–1.60
								СКМ-3, КПЧ	E	250	0.10–1.70
								СКД	N, E, Z	1000	0.50–18.0
								СКД, КПЧ	Z	50	0.50–18.0
				05.10.2004				Quanterra-730			
2	Чимкент	CHM	Чмк	03.09.1932	42.319	69.603	512	СК	Z	1000	0.30–8.0
								СК, КПЧ	Z	50	0.30–8.0
3	Семипалатинск	SEM	Смп	20.10.1934	50.40	80.25	209	СК	N, Z	1600	0.10–10.0
								СК, КПЧ	N	80	0.10–10.0
4	Джамбул	DJB	Джб	08.10.1973	42.892	71.331	631	СК	Z	1000	0.20–11.5
								СК, КПЧ	Z	50	0.20–10.5
5	Талды-Курган	T-K	T-K	02.08.1975	45.006	78.405	601	СКМ-3	Z	10000	0.15–1.65
								СКМ-3, КПЧ	E	500	0.15–1.65
								СК	N, E, Z	1000	0.15–10.0
				21.04.2005				IDS-24			
6	Тургень	TRG	Трг	18.10.1976	43.307	77.637	1510	СКМ-3	Z	40000	0.10–1.50
								СКМ-3, КПЧ	E	2000	0.10–1.50
								СКД	Z	1000	1.0–15.0
								СКД, КПЧ	Z	50	1.0–15.0
				15.04.2004				Quanterra-730			
7	Кастек	KST	Кст	20.09.1976	43.043	75.963	1415	СКМ-3	Z	40000	0.10–1.50
								СКМ-3, КПЧ	E	2000	0.10–1.50
				06.06.2003				IDS-24			
8	Тянь-Шань	TNS	Т-Ш	26.09.1979	43.050	76.933	3130	СКМ-3	Z	40000	0.10–1.50
								СКМ-3, КПЧ	E	2000	0.10–1.50
				15.12.2005				PMD DAS-6102			

№	Станция			Дата открытия	Координаты			Аппаратура			
	Название	Код			φ°, N	λ°, E	$h_y, м$	Тип прибора	Компонаента	V_{max}	$\Delta T_{max}, с$
		межд.	рег.								
9	Курты	KUU	Крт	16.03.1979	43.893	76.339	550	СКМ-3	Z	40000	0.10–1.45
								СКМ-3, КПЧ	E	2000	0.10–1.10
								СКД	Z	1000	1.0–19.0
								СКД, КПЧ	Z	50	1.0–18.0
				03.03.2004				Quanterra-730			
10	Медео	MDO	Мдо	01.01.1980	43.167	77.010	1600	СКМ-3	Z	40000	0.10–1.60
								СКМ-3, КПЧ	E	2000	0.10–1.60
				15.04.2004				Quanterra-730			
11	Майтюбе	MTB	Мтб	14.07.1984	43.130	76.430	1190	СКМ-3	Z	30000	0.10–1.50
								Quanterra-730			
				07.01.2004				Quanterra-730			
12	Джаркент	DJR	Джр	16.10.1987	44.431	79.787	1600	СКМ-3	Z	40000	0.10–1.50
								СКМ-3, КПЧ	E	2000	0.10–1.50
				06.04.2005				IDS-24			
13	Курам	KUR	Кур	16.09.1988	43.487	78.168	840	СКМ-3	Z	30000	0.10–1.50
								СКМ-3, КПЧ	E	1500	0.10–1.50
				06.08.2003				IDS-24			
14	Капал-Арасан	KPA	Кпа	18.09.1988	45.283	79.356	946	СКМ-3	Z	40000	0.10–1.50
								СКМ-3, КПЧ	E	2000	0.10–1.50
15	Саты	SAT	Сат	17.10.1988	43.057	78.407	1500	СКМ-3	Z	30000	0.10–1.50
								СКМ-3, КПЧ	E	1500	0.10–1.50
				10.05.2004				IDS-24			
16	Чушкалы	CHK	Чшк	12.05.1989	43.861	77.003	510	СКМ-3	Z	30000	0.10–1.50
								СКМ-3, КПЧ	E	1500	0.10–1.50
				16.08.2003				Quanterra-730			
17	Южная	YUG	Южн	15.12.1989	42.142	70.039	1220	СКМ-3	Z	10000	0.10–1.40
								СКМ-3, КПЧ	E	1000	0.10–1.40
18	Зайсан	ZSN	Зсн	03.07.1989	47.450	84.400	550	СКМ-3	N, E, Z	40000	0.10–1.50
								СКМ-3, КПЧ	E	2000	0.10–0.70
19	Жабаглы	JBG	Жбг	11.09.1993	42.450	70.570	1130	СКМ-3	Z	30000	0.10–1.50
								СКМ-3, КПЧ	E	1500	0.10–1.50
20	Боролдай	BRL	Брл	01.01.1994	43.040	69.840	590	СКМ-3	Z	30000	0.20–1.20
								СКМ-3, КПЧ	E	1500	0.20–1.20
21	Мерке	MRK	Мрк	01.09.2003	42.745	73.226	1160	IDS-24			
22	Аухатты	AUH		25.05.2004	42.883	75.133	762	DAS-6102			
23	Бесмойнак	BMN		18.05.2004	43.100	75.667	1624	DAS-6102			
24	Жинишке	ZHN		09.06.2004	43.167	78.417	1346	DAS-6102			
25	Кокпек	KPK		09.06.2004	43.433	78.667	1227	DAS-6102			
26	Кызыласкер	KZA		06.05.2004	43.133	76.217	1085	DAS-6102			
27	Кыргызсай	KGS		03.06.2004	43.317	79.483	1368	DAS-6102			
28	Узынбулак	UZB		02.06.2004	43.133	79.017	1590	DAS-6102			
29	Шалкоде	SHL		09.06.2004	43.150	79.867	2115	DAS-6102			

Таблица 2. Данные об аппаратуре цифровых станций СОМЭ МОН РК в 2005 г.

Название станции	Тип АЦП и сейсмометра	Перечень каналов	Частотный диапазон, Гц	Частота опроса данных, Гц	Разрядность АЦП	Чувствительность, велосигграф-отсчет/(м/с)
Кастек	IDS-24+CMG-40Г	EH (N, E, Z) v	1.0–50	100	24	$2.13 \cdot 10^{10}$
Курам	IDS-24+CM-3-KB	EH (N, E, Z) v	0.4–50	100	24	$1.50 \cdot 10^9$
Чушкалы	Q-730+L4C	EH (N, E, Z) v	1.0–50	100	24	$0.92 \cdot 10^9$
Мерке	IDS-24+CMG-40Г	EH (N, E, Z) v	1.0–50	100	24	$2.11 \cdot 10^{10}$
Алматы	Q-730+EP-105	HH (N, E, Z) v	0.03–50	100	24	$1.07 \cdot 10^9$
Курты	Q-730+EP-105	HH (N, E, Z) v	0.03–50	100	24	$1.07 \cdot 10^9$

Название станции	Тип АЦП и сейсмометра	Перечень каналов	Частотный диапазон, Гц	Частота опроса данных, Гц	Разрядность АЦП	Чувствительность, велосигграф-отсчет/(м/с)
Майтубе	Q-730+L4C	EH (N, E, Z) v	1.0–50	100	24	$0.87 \cdot 10^9$
Медео	Q-730+CMG-3T	BH (N, E, Z) v	0.03–50	50	24	$0.63 \cdot 10^9$
Саты	IDS-24+CM-3-KB	EH (N, E, Z) v	0.4–50	100	24	$1.7 \cdot 10^9$
Тургень	Q-730+L4C	EH (N, E, Z) v	1.0–50	100	24	$0.9 \cdot 10^9$
Аухатты	DAS-6102+SP-400RN	HH (N, E, Z) v	0.1–50	100	24	$0.84 \cdot 10^9$
Бесмойнак	DAS-6102+SP-400RN	HH (N, E, Z) v	0.1–50	100	24	$0.84 \cdot 10^9$
Жинишке	DAS-6102+SP-400RN	HH (N, E, Z) v	0.1–50	100	24	$0.84 \cdot 10^9$
Кокпек	DAS-6102+SP-400RN	HH (N, E, Z) v	0.1–50	100	24	$0.84 \cdot 10^9$
Кызыласкер	DAS-6102+SP-400RN	HH (N, E, Z) v	0.1–50	100	24	$0.84 \cdot 10^9$
Кыргызсай	DAS-6102+SP-400RN	HH (N, E, Z) v	0.1–50	100	24	$0.84 \cdot 10^9$
Узынбулак	DAS-6102+SP-400RN	HH (N, E, Z) v	0.1–50	100	24	$0.84 \cdot 10^9$
Шалкоде	DAS-6102+SP-400RN	HH (N, E, Z) v	0.1–50	100	24	$0.84 \cdot 10^9$
Джаркент	IDS-24+SP-400RN	EH (N, E, Z) v	0.1–50	100	24	$2.0972 \cdot 10^9$
Талды-Курган	IDS-24+EP-105	EH (N, E, Z) v	0.03–50	100	24	$2.0972 \cdot 10^9$
Тянь-Шань	DAS-6102+CMG-40T	EH (N, E, Z) v	1.0–50	100	24	$8.4725 \cdot 10^9$

Сеть станций ИГИ НЯЦ РК в 2005 г. пополнилась новой сейсмической станцией «KNDC», расположенной в г. Алматы на территории Центра данных. Она открыта с целью более оперативного и точного определения координат землетрясений в районе г. Алматы, а также параметров сейсмических воздействий при ощутимых землетрясениях на территории города. Координаты станции следующие: $\varphi=43.2172^\circ\text{N}$, $\lambda=76.9658^\circ\text{E}$, высота над уровнем моря $h_y=900$ м; начало работы – 14 мая, а с 28 ноября данные станции стали использоваться при составлении бюллетеня. На станции «KNDC» установлен трехкомпонентный широкополосный сейсмометр STS-2 и АЦП Quanterra-680. Данные этой станции передаются в режиме реального времени через локальную сеть Центра данных и обрабатываются совместно с данными, полученными от остальных сейсмических станций сети НЯЦ РК.

В 2005 г. была модернизирована трехкомпонентная сейсмическая станция «Актюбинск», расположенная в Западном Казахстане. Договором о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний (ДВЗЯИ) станция «Актюбинск» определена как объект вспомогательной сейсмической сети AS-059 Международной системы мониторинга (МСМ). В 2005 г. произведено переоборудование этой станции в соответствии с требованиями МСМ. Код новой станции – АКТО. Физически станция AS-059→АКТО развернута в том же приборном сооружении, в котором была установлена и работавшая до этого станция АКТК. Важное отличие АКТО от АКТК состоит в том, что сейсмические датчики новой станции установлены в скважине на глубине 65 м, что позволило значительно уменьшить уровень шума [2]. Так, например, на периоде $T=1$ с за счет погружения датчика в скважину уровень спектральной плотности сейсмического шума снизился на 5 дБ, а на $T=0.1$ с – почти на 30 дБ. При этом поверхностный и скважинный датчики имеют примерно одинаковые параметры и изготовлены одной и той же фирмой Guralp; регистрирующая аппаратура Europa-T – фирмой Nanometrics. С октября 2005 г. данные станции AS-059→АКТО начали передаваться по спутниковому каналу в Международный центр данных в Вену (Австрия), откуда они возвращаются в Центр данных в г. Алматы и обрабатываются совместно с другими станциями сети НЯЦ РК.

В состав сети сейсмических наблюдений НЯЦ РК в 2005 г. входили восемь сейсмических групп (Акбулак, Маканчи, Каратау, Курчатов-Крест, Чкалово, Восточное, Зеренда, Боровое–AS-057) и пять трехкомпонентных станций («Актюбинск», «Боровое», «Курчатов», «Подгорное», «KNDC»). Этой сетью для всей территории Казахстана обеспечена представительная регистрация землетрясений с $K_{\min}=9$. В табл. 3 приведены сведения о параметрах станций ИГИ НЯЦ РК, а в табл. 4 приведены сведения о сейсмической аппаратуре. Расположение сейсмических станций обеих сетей показано на рис. 1.

Таблица 3. Сведения о сейсмических группах (СГ) и отдельных цифровых станциях ИГИ НЯЦ РК в хронологии их открытия

	Название	Код	Дата открытия	Координаты		
				φ°, N	λ°, E	$h_y, м$
1	Зеренда – СГ	ZRNK	22.07.1994	52.951	69.004	380
2	Боровое	BRVK	23.07.1994	53.058	70.283	330
3	Чкалово – СГ	CHKZ	23.07.1994	53.676	70.615	120
4	Восточное – СГ	VOS	24.07.1994	52.723	70.980	300
5	Актюбинск	AKTK	01.10.1994	50.435	58.017	360
6	Курчатов-Крест – СГ	KUR21	15.01.1995	50.622	78.531	200
7	Курчатов	KURK	26.03.1995	50.715	78.621	184
8	Подгорное	PDG	18.10.1997	43.327	79.485	1277
9	Маканчи – СГ	MKAR	28.08.2000	46.794	82.290	554
10	Каратау – СГ	KKAR	11.12.2001	43.103	70.512	475
11	Боровое – СГ	BVAR	15.07.2002	53.024	70.388	420
12	Акбулак – СГ	ABKAR	28.12.2003	49.256	59.943	362
13	KNDC	KNDC	14.05.2005	43.217	76.966	900
14	Актюбинск	AKTO	27.07.2005	50.435	58.017	300

Примечание. Для сейсмических групп координаты приведены для трехкомпонентных станций.

Таблица 4. Данные об аппаратуре цифровых станций ИГИ НЯЦ РК в 2005 г.

Название станции	Тип АЦП и сейсмометра	Перечень каналов	Частотный диапазон, Гц [3]	Частота опроса данных, Гц	Разрядность АЦП	Чувствительность, велосигграф – отсчет/(м/с), акселерограф – отсчет/(м/с ²)
Зеренда – СГ (ZRNK1-ZRNK6)	Quanterra 680+STS-2	BH (N, E, Z) v	0.033–20	40	24	$1.56 \cdot 10^9$
	Quanterra 680+K213-CM1	SH (Z) v	0.5–10	40	24	$4.81 \cdot 10^9$
Боровое (IRIS/IDA)	Quanterra 680+STS-2	BH (N, E, Z) v	0.033–20	40	24	$1.56 \cdot 10^9$
	IDA-MK7B+STS-1	BH (N, E, Z) v	0.003–10	20	24	$0.30 \cdot 10^9$
	IDA-MK7B+STS-1	LH (N, E, Z) v	0.003–0.5	1	24	$0.074 \cdot 10^9$
	IDA-MK7B+STS-1	VH (N, E, Z) v	0.003–0.05	0.1	24	$0.02 \cdot 10^9$
	IDA-MK7B+FBA	LN (N, E, Z) a	0–0.003	1	24	$3.8 \cdot 10^{12}$
	IDA-MK7B+GS-13	SH (N, E, Z) v	0.05–20	40	24	$0.74 \cdot 10^9$
Чкалово – СГ (CHK1-CHK6)	Quanterra 680+STS-2	BH (N, E, Z) v	0.033–20	40	24	$1.56 \cdot 10^9$
	Quanterra 680+K213-CM1	SH (Z) v	0.5–10	40	24	$4.81 \cdot 10^9$
Восточное – СГ (VOS1-VOS6)	Quanterra 680+STS-2	BH (N, E, Z) v	0.033–20	40	24	$1.56 \cdot 10^9$
	Quanterra 680+K213-CM1	SH (Z) v	0.5–10	40	24	$4.81 \cdot 10^9$
Актюбинск	REFTEK-72A+CMG-3ESP	BH (N, E, Z) v	0.1–20	40	16	$0.2235 \cdot 10^9$
Актюбинск	Europa-T+CMG-3TB	BH (N, E, Z) v	0.003-5	40	24	$0.100 \cdot 10^9$
KNDC	Quanterra 680+STS-2	BH (N, E, Z) v	0.033–20	40	24	$1.56 \cdot 10^9$
Курчатов-Крест – СГ (KUR01-KUR21)	IASPEI-16+K213-C	SH (Z) v	0.5–10	40	16	$0.052 \cdot 10^9$
Курчатов (IRIS/IDA)	IDA-MK7B+STS-1	BH (N, Z, E) v	0.003–10	20	24	$0.31 \cdot 10^9$
	IDA-MK7B+STS-1	LH (N, Z, E) v	0.003–0.5	1	24	$0.077 \cdot 10^9$
	IDA-MK7B+STS-1	VH (N, E, Z) v	0.003–0.05	0.1	24	$0.019 \cdot 10^9$
	IDA-MK7B+FBA	LN (N, E, Z) a	0–0.003	1	24	$3.8 \cdot 10^{12}$
	IDA-MK7B+GS-13	SH (N, E, Z) v	0.05–20	40	24	$0.74 \cdot 10^9$
Маканчи – СГ (MK01-MK09)	AIM-24+KS-54000-CTBTO	BH (N, E, Z) a	0.03–16.7	40	24	$0.25 \cdot 10^9$
	AIM-24+GS-21	SH (Z) v	0.05–20	40	24	$0.075 \cdot 10^9$
Каратау – СГ (KK01-KK09)	AIM-24+KS-54000-CTBTO	BH (N, E, Z) a	0.03–16.7	40	24	$0.25 \cdot 10^9$
	AIM-24+GS-21	SH (Z) v	0.05–20	40	24	$0.075 \cdot 10^9$

Название станции	Тип АЦП и сейсмометра	Перечень каналов	Частотный диапазон, Гц [3]	Частота опроса данных, Гц	Разрядность АЦП	Чувствительность, велосиграф – отсчет/(м/с), акселерограф – отсчет/(м/с ²)
Акбулак – СГ (АВК01-АВК09)	AIM24+KS-54000-СТВТО	ВН (N, E, Z) a	0.03–16.7	40	24	0.25·10 ⁹
	AIM-24+GS-21	SH (Z) v	0.05–20	40	24	0.075·10 ⁹
Подгорное	REFTEK-72A+CMG-3ESP	ВН (N, E, Z) v	0.1–20	40	24	0.954·10 ⁹
Боровое – СГ	Europa-T+CMG-3ТВ	ВН (N, E, Z) v	0.003-5	40	24	0.100·10 ⁹



Рис. 1. Схема размещения сейсмических станций на территории Казахстана в 2005 г.

1 – сейсмическая станция СОМЭ МОН РК; 2 – трехкомпонентная станция НЯЦ РК; 3 – сейсмическая группа станций НЯЦ РК; 4 – граница района «Северный Тянь-Шань»; цифрами 1–9 обозначены станции «Чимкент»-СНМ (1), «Боролдай»-BRL (2), «Южная»-YUG (3), «Жабалы»-JBG (4), «Джамбул»-DJB (5), «Мерке»-MRK (6), «Капал-Арасан»-KPA (7), «Семипалатинск»-SEM (8), «Зайсан»-ZSN (9).

Коды и названия станций НЯЦ РК: АКТК (АКТО) – «Актюбинск», АВКАР – «Акбулак», ВРВК – «Боровое», РДГ – «Подгорное», КУРК – «Курчатов», ЗРНК – «Зеренда», ВВАР – СГ «Боровое», СНКЗ – «Чкалово», ВОС – «Восточное», ККАР – «Каратау», КУРК – «Курчатов-Крест», МКАР – Маканчи, КНДС – «КНДС».

Для более точного определения параметров гипоцентров землетрясений к обработке материалов СОМЭ дополнительно привлекались бюллетени станций «Ала-Арча», «Ананьево», «Арал», «Бишкек», «Каджи-Сай», «Кен-Суу», «Пржевальск», «Эркин-Сай» ОМСЭ ИС НАН Кыргызстана, а в Центре данных ИГИ НЯЦ РК при необходимости дополнительно использовались данные станций сети КНЕТ [4], которые получались по запросам через Центр данных IRIS/DMC.

Уровень представительной регистрации землетрясений в наиболее сейсмоактивной части исследуемой территории, Северном Тянь-Шане, по сравнению с таковым в 2004 г. [1], не изменился. По-прежнему на всей территории Северного Тянь-Шаня минимальный представительный класс землетрясений соответствует $K_{\min}=7.5$ и только в центральной части Северного Тянь-Шаня $K_{\min}=6.0$. Методика определения основных параметров землетрясений в центрах обработки СОМЭ МОН РК и ИГИ НЯЦ РК, по сравнению с [1], не изменилась.

Сводный каталог землетрясений Казахстана приведен в [5]. Всего в него включено $N_{\Sigma}=593$ землетрясения с $K_p=6.6-14.3$, из них 559 землетрясений с $K_p \geq 6.6$ локализованы в районе «Северный Тянь-Шань» и 34 – на остальной территории. Суммарная сейсмическая энергия, выделившаяся в их очагах, составила $2.14 \cdot 10^{14}$ Дж. На рис. 2 представлена карта эпицентров 89 землетрясений с $K_p \geq 8.6$ на всей территории Казахстана и приграничных районов.

Карта 559 землетрясений Северного Тянь-Шаня с $K_p \geq 6.6$ представлена отдельно на рис. 3, а их распределение по энергетическим классам дано в табл. 5.

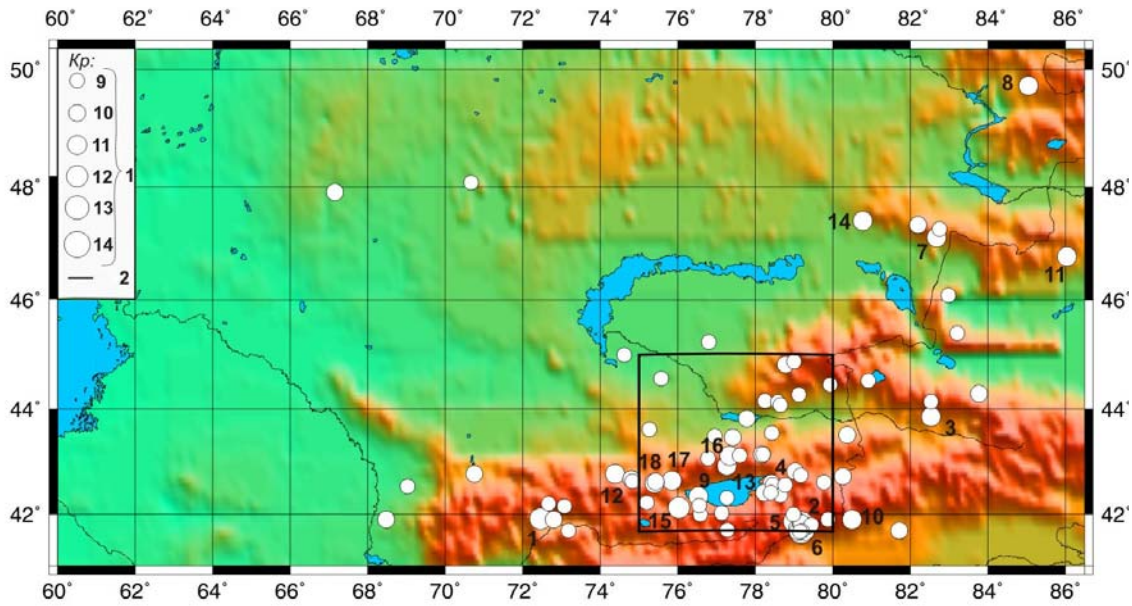


Рис. 2. Карта эпицентров землетрясений Казахстана с $K_p \geq 8.6$ за 2005 г.

1 – энергетический класс K_p ; 2– граница района «Северный Тянь-Шань»; пронумерованы сильные ($K_p \geq 10.6$) землетрясения в соответствии с графой 2 каталога [5].

Таблица 5. Распределение числа землетрясений по энергетическим классам K_p и суммарная сейсмическая энергия ΣE на Северном Тянь-Шане в 2005 г.

K_p	7	8	9	10	11	12	13	14	N_Σ	$\Sigma E, Дж$
$N(K_p)$	397	105	30	18	5	2	1	1	559	$112.72 \cdot 10^{12}$

Аналогичное распределение для землетрясений на территории хребтов Заилийский и Кунгей-Алатау представлено в табл. 6.

Таблица 6. Распределение числа землетрясений по энергетическим классам K_p и суммарная сейсмическая энергия ΣE для территории хребтов Заилийский и Кунгей-Алатау

K_p	7	8	9	10	11	N_Σ	$\Sigma E, Дж$
$N(K_p)$	65	20	4	2	2	93	$0.227 \cdot 10^{12}$

Величина выделившейся суммарной сейсмической энергии землетрясений, зарегистрированных на территории Северного Тянь-Шаня в 2005 г. (табл. 5), увеличилась на два порядка, по сравнению с тем же параметром за 2004 г. [1]. Сейсмическая активность A_{10} повысилась в данном районе за тот же промежуток времени почти вдвое: $A_{10}=0.084$ (2005 г.) и $A_{10}=0.045$ (2004 г.). Значение же $|\gamma|$ уменьшилось с 0.48 в 2004 г. до 0.44 в 2005 г. Наибольшая энергия ($1.99 \cdot 10^{14}$ Дж, или 93 % от всей годовой энергии) высвобождена на юго-восточной окраине исследуемого региона (рис. 2 и 3) в очаге землетрясения 14 февраля в 23^h38^m с $K_p=14.3$, $MLH=5.9$ (по данным СОМЭ МОН РК, ИГИ НЯЦ РК) ($\varphi=41.80^\circ N$; $\lambda=79.18^\circ E$) [5], описанного в отдельной статье наст. сб. [6]. По другим данным получено большее значение магнитуды: $M_S=6.3$ [7], $M_s=6.1$ [8] по 49 и 191 станциям соответственно. Оно ощущалось на территории Казахстана, Кыргызстана и Китая. В Казахстане интенсивность сотрясений в г. Каракол (130 км) составила 5 баллов, в г. Алматы (240 км) – 4–5 баллов. Землетрясение сопровождалось многочисленными афтершоками в диапазоне $K_p=7-13$. Только за первый месяц их число составило $N_a=100$, причем 56 толчков случились в первые сутки после основного события [9]. Два землетрясения из указанного очага ощущались в г. Алматы ($\Delta=225$ и 250 км соответственно) с интенсивностью $I=2-3$ балла – 19 января в 06^h28^m ($K_p=12.1$, $MLH=4.3$ – форшок [5]; $M_s=5.6/4$ [8]) и 15 февраля в 11^h16^m ($K_p=13.0$, $MLH=4.8$ – афтершок [5]; $M_s=4.7/117$ [8]).

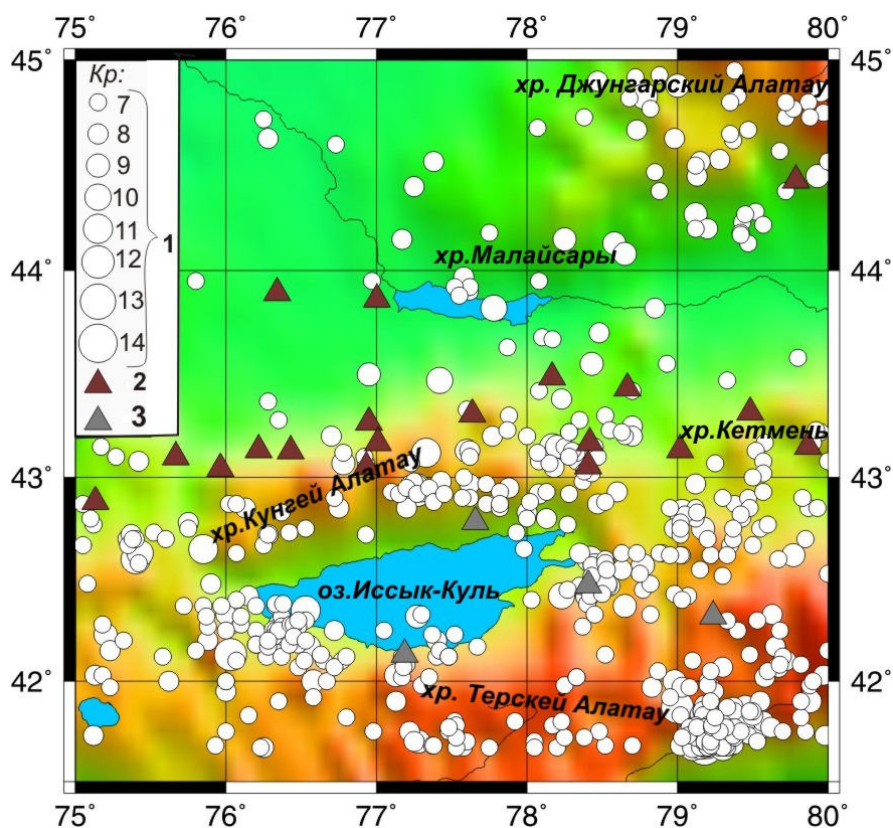


Рис. 3. Карта эпицентров землетрясений Северного Тянь-Шаня с $K_p \geq 6.6$ за 2005 г.

1 – энергетический класс K_p ; 2, 3 – сейсмические станции Казахстана и Кыргызстана соответственно.

В юго-западной части Северного Тянь-Шаня, где также повысилась сейсмическая активность, 8 октября в 06^h25^m зарегистрировано ощутимое ($I=2-3$ балла) в г. Алматы (140 км) землетрясение ($K_p=11.8$, $MLH=4.4$) со слабо выраженной афтершоковой последовательностью.

Землетрясения 11-го энергетического класса отмечены в центре Северного Тянь-Шаня: в хребтах Заилийского и Кунгей-Алатау (24 июня в 09^h33^m, 9 октября в 12^h00^m, 27 декабря в 00^h55^m), Терскей-Алатау (20 апреля в 17^h48^m) и Киргизском хребте (28 декабря в 01^h52^m) [5].

Л и т е р а т у р а

1. Бейсенбаев Р.Т., Ли А.Н., Калмыкова Н.А., Неверова Н.П., Михайлова Н.Н., Соколова И.Н. Казахстан // Землетрясения Северной Евразии, 2004 год. – Обнинск: ГС РАН, 2010. – С. 130–141.
2. Михайлова Н.Н., Комаров И.И. Спектральные характеристики сейсмического шума по данным казахстанских станций мониторинга // Вестник НЯЦ РК, 2006. – Выпуск 2. – С. 19–26.
3. Havskov J., Alguacil G. Instrumentation in Earthquake Seismology. – Dordrecht: Springer, 2006. – 360 p.
4. Vernon F. Kyrgyzstan seismic telemetry network // IRIS Newsletter. – 1992. – 11. – № 1. – P. 7–9.
5. Калмыкова Н.А., Неверова Н.П. (СОМЭ МОН РК), Михайлова Н.Н. (ИГИ НЯЦ РК) (отв. сост.); составители: Шипулина С.А., Проскурина Л.П., Ульянина И.А., Умурзакова Р.А., Гайшук Л.Н. (от СОМЭ МОН РК); Куликова Г.О., Бостанова Н.Ш., Германова Т.И. (от ИГИ НЯЦ РК). Каталог землетрясений Казахстана за 2005 год ($N=593$). (См. Приложение к наст. сб. на CD).
6. Джанузаков К.Д., Михайлова Р.С., Калмыкова Н.А. Землетрясение 14 февраля 2005 г. с $MS=6.3$, $I_0=7-8$. (См. раздел III (Сильные и ощутимые землетрясения) в наст. сб.).
7. Сейсмологический бюллетень (ежедекадный) за 2005 год / Отв. ред. О.Е. Старовойт. – Обнинск: ГС РАН, 2005–2006.
8. Bulletin of the International Seismological Centre for 2005. – Berkshire: ISC, 2007.
9. Неверова Н.П. Список афтершоков землетрясения 14 февраля 2005 г. с $K_p=14.3$ ($N=167$). – Обнинск: Фонды ГС РАН, 19.11.2010 г. – 4 с.