

## СЕВЕРНЫЙ, ВОСТОЧНЫЙ И ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КАЗАХСТАН

Н.Н. Михайлова, И.Н. Соколова

В настоящей статье приводятся данные о сейсмичности территории Казахстана, за исключением его южной и юго-восточной части, описываемой в отдельной статье наст. сб. [1]. В состав сети сейсмических наблюдений Национального ядерного центра Республики Казахстан (НЯЦ РК) в 1999 г. входили трехкомпонентные широкополосные цифровые станции «Актюбинск», «Боровое», «Курчатов», «Маканчи», «Подгорное», «Талгар», а также сейсмические группы «Курчатов-Крест», «Чкалово», «Восточное», «Зеренда» [2]. С августа 1999 г. коды пяти станций поменялись на новые (табл. 1). В 1999 г. осуществлена модернизация большебазовой группы «Боровое». На всех подгруппах – «Чкалово», «Восточное», «Зеренда», входящих в группу «Боровое», в центральных пунктах установлены новые сейсмические станции Quanterra Q680, вместо существовавших ранее автономных систем регистрации и сбора данных «Pascal» на базе DAS Reftek. Установлено новое программное обеспечение для сбора данных внутри большебазовой группы и передачи их в Центр данных в г. Алма-Ату. По радиотелеметрическим каналам связи осуществляется сбор данных со всех пунктов подгрупп «ожерелье» в их центр, откуда они передаются в центр сейсмической группы «Боровое». Затем данные из «Борового» передаются в реальном времени по спутниковому каналу в Центр сбора и обработки сейсмических данных в г. Алма-Ату.

Методика обработки данных в ретроспективном режиме не изменилась [2–4].

Таблица 1. Краткие сведения о сейсмических станциях НЯЦ РК

№	Станция			Дата открытия	Координаты			Тип сейсмометра
	Название	Код			$\varphi^\circ, N$	$\lambda^\circ, E$	$h_y, м$	
		до 08.01.1999	после 08.01.1999					
1	Актюбинск	АКТ	АКТК	01.10.1994	50.4348	50.0167	360	STS-2, CMG-3
2	Боровое	BRVK	BRVK	23.07.1994	53.0578	70.2828	315	STS-2, GS-13
3	Боровое		BRVK	01.09.1994	53.0578	70.2828		STS-1, GS-13
	IRIS/IDA							
4	Восточное	VOS	VOS	24.07.1994	52.7232	70.9797	300	STS-2
5	Зеренда	ZRN	ZRNK	22.07.1994	52.9508	69.0043	384	STS-2
6	Чкалово	CHK	CHKZ	23.07.1994	53.6762	70.6152	123	STS-2, CMG-3
7	Курчатов	KUR	KURK	25.07.1994	50.7149	78.6208	240	STS-2
8	Курчатов		KURK	26.03.1995	50.7154	78.6202	184	STS-1, GS-13
	IRIS/IDA							
9	Маканчи	МАК	МАКZ		46.8075	81.9774	600	STS-2
10	Маканчи		МАКZ	14.09.1996	46.8080	81.9774	590	STS-2, GS-13
	IRIS/GSN							
11	Талгар	TLG	TLG	27.07.1994	43.2487	77.2237	1210	CMG-3
12	Подгорное	PDG	PDG	18.10.1997	43.3274	79.4849	1277	CMG-3

В табл. 2 представлены основные параметры землетрясений Восточного Казахстана и прилегающих территорий за 1999 г. с  $K_p \geq 9.0$ , а также параметры, характеризующие эллипс ошибок в определении эпицентра:  $S_{maj}$  – большая полуось,  $S_{min}$  – малая полуось,  $AZM$  – азимут большой оси эллипса ошибок. Всего таких событий было зарегистрировано и обработано 18 (рис. 1), самые сильные из которых отмечены 25 июля в  $16^h53^m$  с  $K_p = 11.1$  и 9 ноября в  $16^h25^m$  с  $K_p = 12.6$ . Первое произошло в районе хр. Борохоро вблизи казахстанско-китайской границы (какие-либо сведения об его макросейсмических проявлениях отсутствуют); второе – в районе

хр. Тарбагатай. Оно ощущалось в г. Усть-Каменогорск ( $\Delta=280$  км) с интенсивностью 3 балла по шкале MSK-64 [5]. На рис. 2 представлены записи этого землетрясения по вертикальным компонентам по всем станциям сети.

Таблица 2. Параметры землетрясений по станциям казахстанской сети НЯЦ РК с  $K_p \geq 8.6$

№	Дата, д м	$t_0$ ,			$\delta t_0$ , с	Эпицентр		Эллипс ошибок			$h$ , км	$\delta h$ , км	MPVA	$K_p$
		ч	мин	с		$\varphi^\circ$ , N	$\lambda^\circ$ , E	$S_{maj}$ , км	$S_{min}$ , км	AZM $^\circ$				
1	15.01	02	46	03.9	1.0	45.41	80.86	8	4	98.6	з/к		3.3	9.3
2	08.02	07	17	57.2	1.4	44.50	81.07	11	6	109.6	з/к		3.4	8.6
3	19.05	14	17	58.9	12	48.39	83.65	6	4	54.9	15	6.7	4.3	10.6
4	25.07	16	53	14.4	0.6	44.21	81.10	9	3	95.0	з/к		3.1	11.1
5	26.08	06	28	54.6	1.2	44.19	82.39	9	2	129.2	з/к		3.1	9.3
6	11.09	02	55	10.4	0.6	44.13	80.98	6	3	77.3	з/к		3.4	9.4
7	15.09	22	12	20.5	1.1	44.41	81.36	8	2	126.8	з/к		3.6	8.9
8	19.09	04	30	53.7	2.9	44.47	80.86	15	6	130.3	з/к		3.4	9.6
9	27.09	09	01	36.4	0.9	44.14	80.87	7	2	95.9	з/к		3.3	9.1
10	10.10	10	57	39.6	1.1	47.65	82.16	10	3	72.2	21	6.4	3.6	10.2
11	26.10	21	17	41.7	2.0	45.11	78.28	20	5	122.9	з/к		2.9	9.0
12	09.11	16	25	37.2	2.2	47.34	82.35	19	3	79.8	з/к		4.8	12.6
13	19.11	02	59	26.1	1.3	43.03	80.68	7	3	142.2	11	8.7	4.0	10.1
14	22.11	23	17	53.1	7.2	47.16	84.56	47	25	99.5	з/к		3.4	9.2
15	23.11	21	59	15.1	1.6	45.19	79.65	12	5	15.8	15	15.7	3.9	10.1
16	18.12	16	24	12.9	1.0	44.60	81.14	11	3	86.9	з/к		3.4	8.9
17	25.12	03	59	34.9	1.0	43.34	82.22	6	3	127.1	з/к		3.2	9.2
18	30.12	06	08	52.8	0.8	43.98	81.81	6	2	118	з/к		2.8	8.8

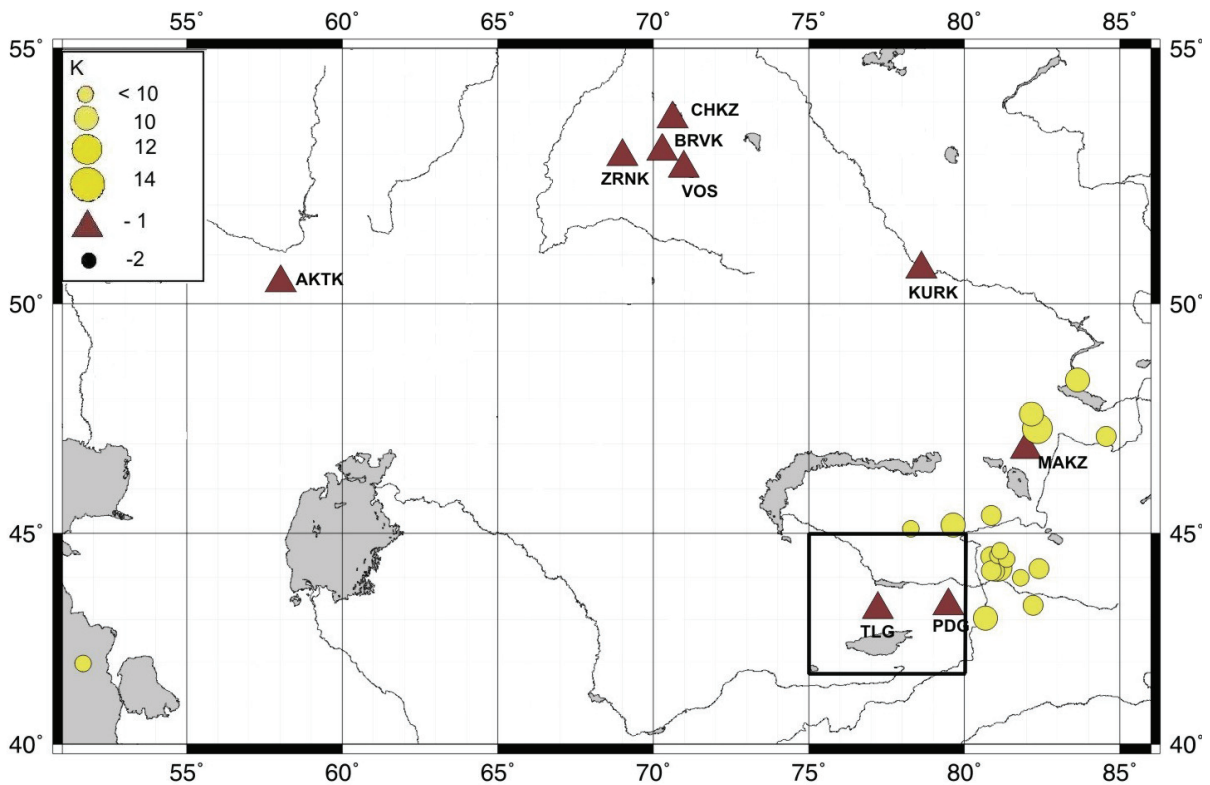


Рис. 1. Карта эпицентров землетрясений и сети станций НЯЦ РК за 1999 г.

1 – сейсмическая станция; 2 – населенный пункт. Внизу очерчена часть территории Казахстана, называемая «Северный Тянь-Шань» [1].

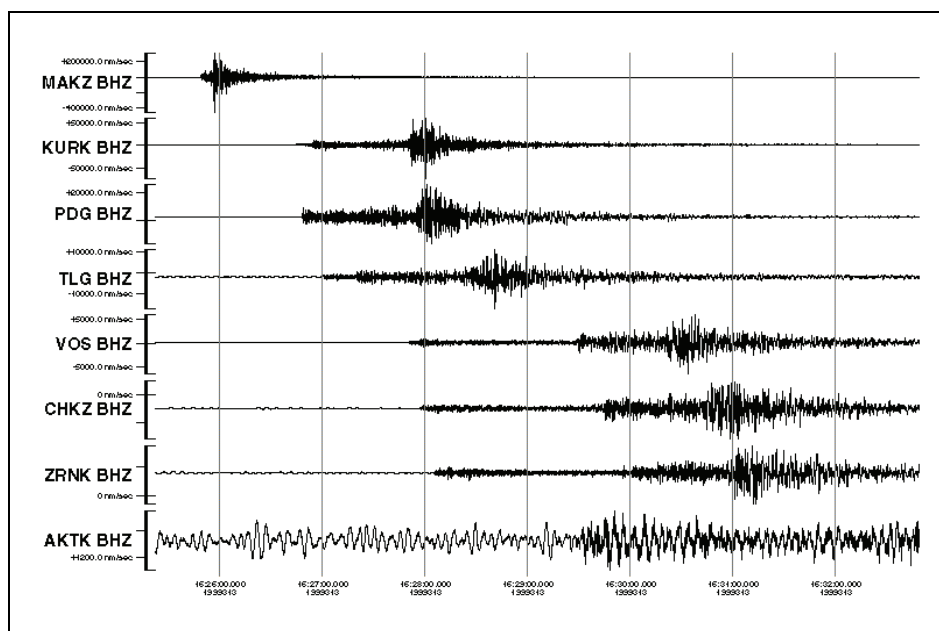


Рис. 2. Сейсмограммы землетрясения 9 ноября 1999 г. по вертикальным компонентам по сети станций НЯЦ РК

В [6] приведены параметры механизма этого очага (рис. 3) по данным Национального ядерного центра и Института сейсмологии РК (решение Н.Н. Полешко). Характер подвижки в очаге определен как сброс с незначительной сдвиговой компонентой по обеим нодальным плоскостям, одна из которых имеет северо-западное простирание и юго-западное падение, другая ориентирована так же, как и первая, но падение – северо-восточное.



Рис. 3. Механизм очага землетрясения 9 ноября с  $K_p=12.6$

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

В Центральном и Северном Казахстане землетрясений с  $K_p \geq 8.6$  в 1999 г. зарегистрировано не было.

#### Л и т е р а т у р а

1. Бейсенбаев Р.Т., Калмыкова Н.А., Неверова Н.П. Северный Тянь-Шань. (См. раздел I (Обзор сейсмичности) в наст. сб.).
2. Беляшова Н.Н., Михайлова Н.Н., Соколова И.Н. Центральный и Восточный Казахстан // Землетрясения Северной Евразии в 1996 году. – М.: ОИФЗ РАН, 2002. – С. 71–75.
3. Михайлова Н.Н., Соколова И.Н. Центральный и Восточный Казахстан // Землетрясения Северной Евразии в 1997 году. – Обнинск: ФОР, 2003. – С. 89–90.
4. Михайлова Н.Н., Неверова Н.П. Калибровочная функция для определения магнитуды землетрясений Северного Тянь-Шаня // Комплексные исследования на Алма-Атинском прогностическом полигоне. – Алма-Ата: Наука, 1986. – С. 41–47.
5. Медведев С.В. (Москва), Шпонхойер В. (Иена), Карник В. (Прага). Шкала сейсмической интенсивности MSK-64. – М.: МГК АН СССР, 1965. – 11 с.
6. Полешко Н.Н. (отв. сост.). Северный, Восточный и Центральный Казахстан. (См. раздел VII (Каталоги механизмов очагов землетрясений) в наст. сб. на CD).