

КАБОДИЁНСКОЕ-II ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ 20 января 1999 года

с $M_w=5.0$, $I_0=5-6$ (Таджикистан)

Р.У. Джураев, Б.К. Олимов

Землетрясение произошло 20 января в 130 км к юго-западу от г. Душанбе, на территории Кабодиёнского района. Кинематические и динамические параметры этого события определены несколькими международными агентствами. Результаты этих определений приведены в табл. 1 вместе с данными Таджикистана.

Таблица 1. Основные параметры Кабодиёнского землетрясения 20 января по данным Таджикистана в сопоставлении с определениями других агентств

Агентство	t_0 , ч мин с	δt_0 , с	Гипоцентр						Магнитуда	Источник
			φ° , N	$\delta\varphi^\circ$	λ° , E	$\delta\lambda^\circ$	h , км	δh , км		
Таджикистан	22 09 17	1.0	37.1	0.10	68.4	0.10	5	10	$K_p=12.8$	[1]
MOS	22 09 21.5	0.99	37.21		68.40		33		$MS=4.8/19$, $MPSP=5.3/53$	[2]
ISC	22 09 17	2.1	37.04	0.03	68.42	0.03	22*	1*	$Ms=4.5/36$, $m_b=5.1/144$, h^* по pP	[3]
NEIC	22 09 20.7	0.23	37.06		68.40		33		$Ms=4.4/12$, $m_b=4.6/5$	[3]
HRVD	22 09 21.1	0.7	37.18	0.10	68.22	0.10	34		$M_w=5.0$	[3]
EIDC	22 09 25.2	3.22	37.14		68.37		53	30	$Ms=4.1/18$, $Mb=4.6/22$	[3]
BJI	22 09 20		37.29		68.65		11	2	$Ms=4.9$, $Mb=5.0$, $ML=5.9$	[3]
LDG	22 09 21.1	0.43	37.25		68.41		33		$Ms=4.1/7$, $Mb=5.1/39$	[3]
NDI	22 09 26.8	7.2	36.97	0.27	68.71	0.64	51	29	$Mb=4.8$	[3]
MDD	22 09 14.1	5.0	37.26		69.17		0		$Mb=4.5/25$	[3]
BER	22 19 29.6	0.32	37.89	0.64	67.41	0.42	26	1	$Ms=4.6$, $Mb=5.2$	[3]
ZUR	22 09 39		37.5		65.3		10		$Mb=5.2/22$	[3]

Как следует из сопоставления всех данных на рис. 1, с региональным решением эпицентра лучше всего согласуются эпицентры, приведенные агентствами ISC, NEIC, EIDC. Довольно далеко отстоят эпицентры по определениям агентств BJI и NDI, и совсем неверное решение приведено по данным BER и MDD.

Данное землетрясение является вторым после 7–8-балльного Кабодиёнского-I землетрясения (табл. 2), произошедшем в этом районе 18.04.1991 г. [4], где до этого, однако, не было зарегистрировано ни одного ощутимого подземного толчка.

Таблица 2. Кинематические и динамические параметры Кабодиёнского-I землетрясения 18 апреля 1991 г.

Название землетрясения	t_0 , ч мин с	δt_0 , с	Гипоцентр						Магнитуда	Источник
			φ° , N	$\delta\varphi^\circ$	λ° , E	$\delta\lambda^\circ$	h , км	δh , км		
Кабодиёнское-I 18.04.1991 г.	09 18 28	2	37.6	0.25	68.3	0.25	5		$MLH=5.4/30$, $MPSP=5.9/21$, $K_p=13.9$	[5]

Очаг Кабодиёнского-II землетрясения 1999 г. располагался в юго-западной части Таджикской депрессии, в пределах южного окончания хр. Актау. Имеется решение механизма очага этого землетрясения, полученное в Гарвардском университете и представленное в [6]. Согласно этому решению, движение в очаге землетрясения произошло под действием сжимающих напряжений, направленных близгоризонтально. Обе нодальные плоскости имеют близмеридиональное простирание. Одна плоскость залегает круто ($DP=71^\circ$), тип движения по ней – практически чистый взброс, движение по другой плоскости, имеющей пологое залегание

($DP=20^\circ$), представлено практически чистым надвигом [6]. Механизм очага изображен на рис. 2 в стереографической проекции (нижняя полусфера).

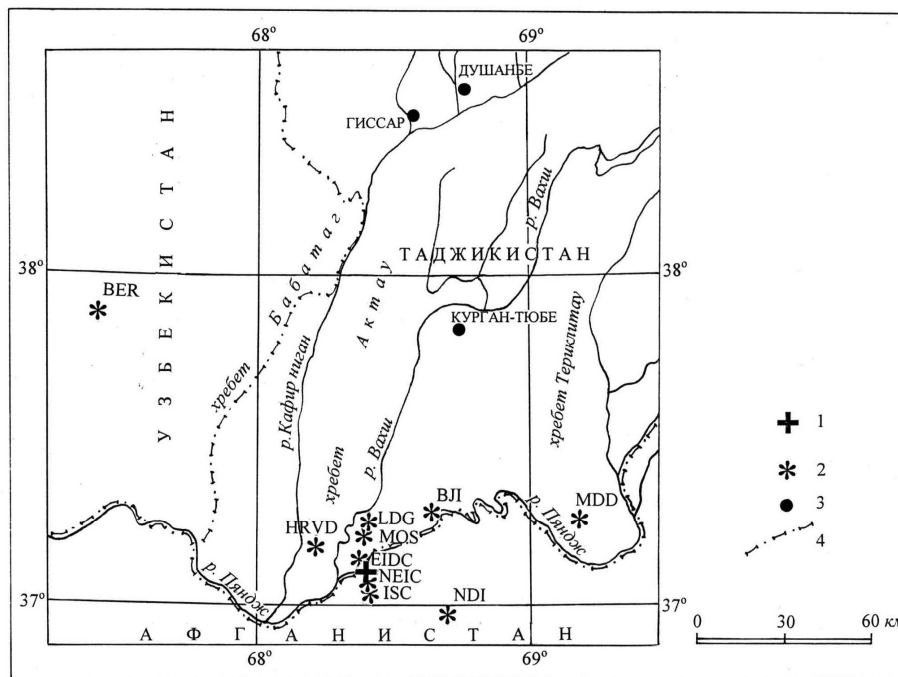


Рис. 1. Сравнение разных решений эпицентра Кабодиёнского-II землетрясения 20 января 1999 г.

1, 2 – эпицентр по наблюдениям сети сейсмических станций Таджикистана и по данным других агентств; 3 – населенный пункт; 4 – государственная граница.

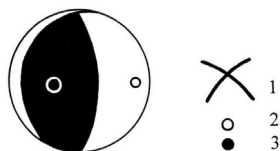


Рис. 2. Механизм очага Кабодиёнского землетрясения

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

Информация об ощутимости собрана в 32 населенных пунктах и представлена в табл. 3.

Таблица 3. Макросейсмические сведения о Кабодиённом землетрясении 21 января в 09^h18^m с $K_p=12.8$

№	Пункт	Δ , км	Звук	№	Пункт	Δ , км	Звук
	<u>5–6 баллов</u>						
1	Советбад	3	гул	11	Апачи	16	
2	Пахтакор	5	гул		<u>4–5 баллов</u>		
	<u>5 баллов</u>			12	Участок «XXII Партсъезд»	13	
3	Участок «Подстанция»	3		13	Ташгугар	17	
4	Колхоз «Коммунизм»	6		14	Гарауты	22	
5	Бугама	7		15	Таджикабад	23	
6	Колхоз «8-е Марта»	10			<u>4 балла</u>		
7	Кабодиён	12		16	Юлдузкок-2	11	
8	Рашанабад	13		17	Юлдузкок-1	14	
9	Чупон	13		18	Колхоз им. Э. Бобокулова	14	
10	Колхоз «1-е Мая»	15		19	Бешкапан	15	
				20	Искраас	15	

№	Пункт	Δ, км	Звук	№	Пункт	Δ, км	Звук
21	Дустлик	20		30	Айваджа	50	
22	Шахритустока	22		31	Мехатабад	53	
23	Бирлаша	23		32	Курган-Тюбе	60	
24	Колхоз «50 лет Таджикистана»	24			<u>Не ощущалось</u>		
25	Хаёти нав	27		33	Уялы	68	
26	Дусти	27		34	Колхоз «Ильич»	78	
	<u>3–4 балла</u>			35	Обикиик	82	
27	Машинизация	18		36	Поселок «Ленинский»	110	
28	Колхозабад	40		37	Гиссар	115	
29	Окджар	40		38	Душанбе	135	

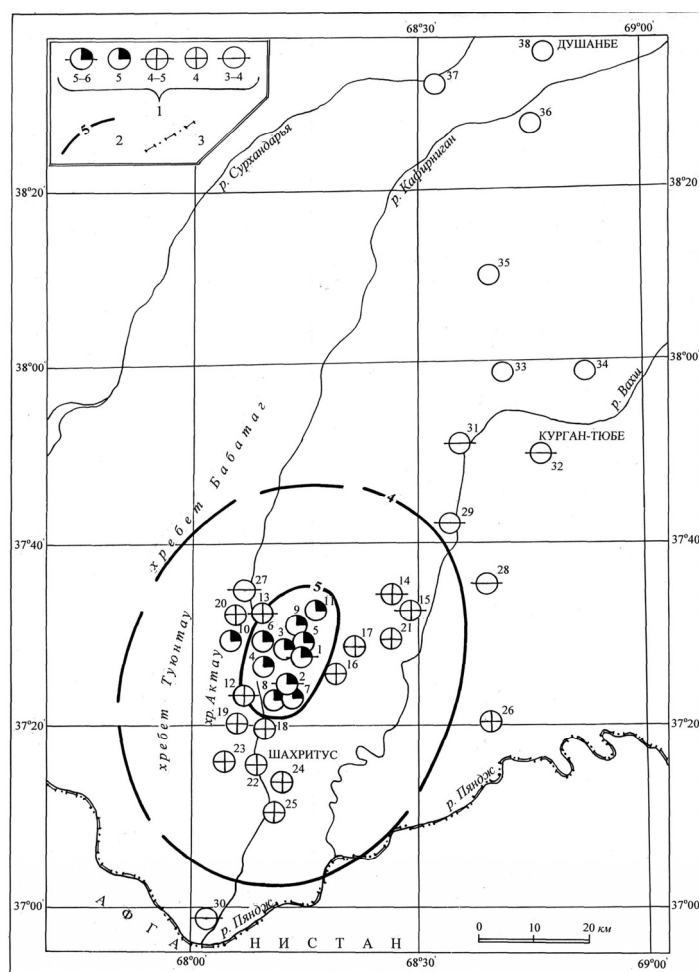


Рис. 3. Карта изосейст Кабодиёнского землетрясения 20 января в 22^h09^m с $M_w=5.0$

1 – интенсивность сотрясений в баллах по шкале MSK-64 [7]; 2 – изосейста; 3 – государственная граница.

Примечание ред.: макросейсмические данные не согласуются с инструментальными.

Карта изосейст, построенная по этим данным, изображена на рис. 3. Как видим, изосейсты имеют форму эллипса, вытянутого в северном–северо-восточном направлении, вдоль простирающихся основных геологических структур района, что очень хорошо согласуется с простиранием плоскости $NP2$ [6].

В эпицентре интенсивность сотрясений сравнительно невысокая ($I_0=5-6$ баллов), по видимому, из-за достаточно глубокого очага с $h=22$ км [3]. Это определение глубины очага

можно считать надежным, поскольку оно выполнено по волнам типа pP , отраженным от дневной поверхности вблизи эпицентра.

Указанная максимальная интенсивность сотрясений в $I=5-6$ баллов отмечена в двух селениях: Советбад (3 км) и Пахтакор (5 км) (табл. 3). Землетрясение проявилось здесь в виде резкого горизонтального толчка, сопровождавшегося подземным гулом. Большинство жителей, проснувшись, выбежали из помещений. Внутри зданий сильно дребезжали окна, раскачивались всякие предметы. Были случаи падения с полок и в шкафах неустойчиво стоящих предметов. Повреждения зданий незначительны: в отдельных глинобитных домах образовались тонкие трещины в стенах, чаще над оконными и дверными проемами и в угловых сопряжениях стен. Наблюдалось также незначительное увеличение старых трещин в стенах домов.

Колебания с интенсивностью $I=5$ баллов ощущались в населенных пунктах Бугама, участок «Подстанция», колхоз «Коммунизм», участок «8-е марта», Кабодиён, Равшанабад, Чупон, поселок «1-е мая» и Апачи (табл. 3). Здесь, как и в предыдущей зоне, землетрясение проявилось в виде резкого горизонтального толчка с быстрым затуханием. Большинство спящих людей проснулись. Многие выбежали из помещений. Внутри зданий дребезжали окна и посуда в шкафах, в отдельных случаях с полок падали предметы. Однако каких-либо повреждений в зданиях оно не вызвало. Основные параметры макросейсмического поля Кабодиёнского землетрясения по данным двух изосейст представлены в табл. 4.

Таблица 4. Основные параметры макросейсмического поля Кабодиёнского-II землетрясения 20 января 1999 г.

I_s , балл	Радиусы изосейст, км			S_s , км ²
	r_a	r_b	r_{cp}	
5	13	7	10	288
4	38	30	34	3290

Колебания интенсивностью 4–5 и 4 балла ощущались в 15 населенных пунктах на расстоянии от 11 до 27 км. Сотрясения в 3–4 балла распространились неодинаково в северном и южном направлениях: на юг – до 60 км, на север, уже на расстоянии 37 км (в кишлаке Уялы), сейсмические колебания не ощущались.

Л и т е р а т у р а

1. Улубиева Т.Р. (отв. сост.), Рислинг Л.И., Давлятова Р., Хусейнова Г.А., Михайлова Р.С., Улубиев А.Н., Максименко Т.И. Таджикистан. (См. раздел VI (Каталоги землетрясений) в наст. сб. на CD).
2. Сейсмологический бюллетень (ежедекадный) за 1999 год / Отв. ред. О.Е. Старовойт. – Обнинск: ЦОМЭ ГС РАН, 1999–2000.
3. *Bulletin of the International Seismological Centre for 1999*. – Berkshire: ISC, 2001.
4. Пальцева Н.Д., Шакирджанова Г.Н., Улубиева Т.Р. Кабодиёнское землетрясение 18 апреля 1991 г., его форшоки и афтершоки // *Землетрясения в СССР в 1991 году*. – М.: Наука, 1997. – С. 35–36.
5. Барина А.Я. (отв. по региону), Шакирджанова Г.Н. (Таджикистан), Шукурова Р. (Кыргызстан), Абдыкадыров А.А. (Узбекистан), Калмыкова Н.А. (Казахстан). Каталог землетрясений Средней Азии и Казахстана за 1991 г. // *Землетрясения в СССР в 1991 году*. – М.: Наука, 1997. – С. 120–131.
6. Чепкунас Л.С., Михайлова Р.С. (сост.). Таджикистан. (См. раздел VII (Каталоги механизмов очагов землетрясений) в наст. сб. на CD).
7. Медведев С.В. (Москва), Шпонхойер В. (Иена), Карник В. (Прага). Шкала сейсмической интенсивности MSK-64. – М.: МГК АН СССР, 1965. – 11 с.