

ДУШАНБИНСКОЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ 18 августа 2006 г.

с $K_p=11.7$, $M=4.3$, $I_0=6-7$ (Таджикистан)

Р.У. Джуреев

¹Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии АН Республики Таджикистан,
г. Душанбе, anton_ulubiev@mail.ru

18 августа 2006 г. в 11^h45^m в 10 км юго-восточнее столицы Душанбе произошло ощутимое землетрясение с $K_p=11.7$, $I_0=6-7$ баллов [1]. Эпицентр землетрясения находился в пределах кишлака Муллоалибой Рудакинского района. Наряду с аналоговыми станциями Таджикистана [2], оно было записано 9 станциями новой цифровой сети [3]. Вид цифровых записей показан на рис. 1.

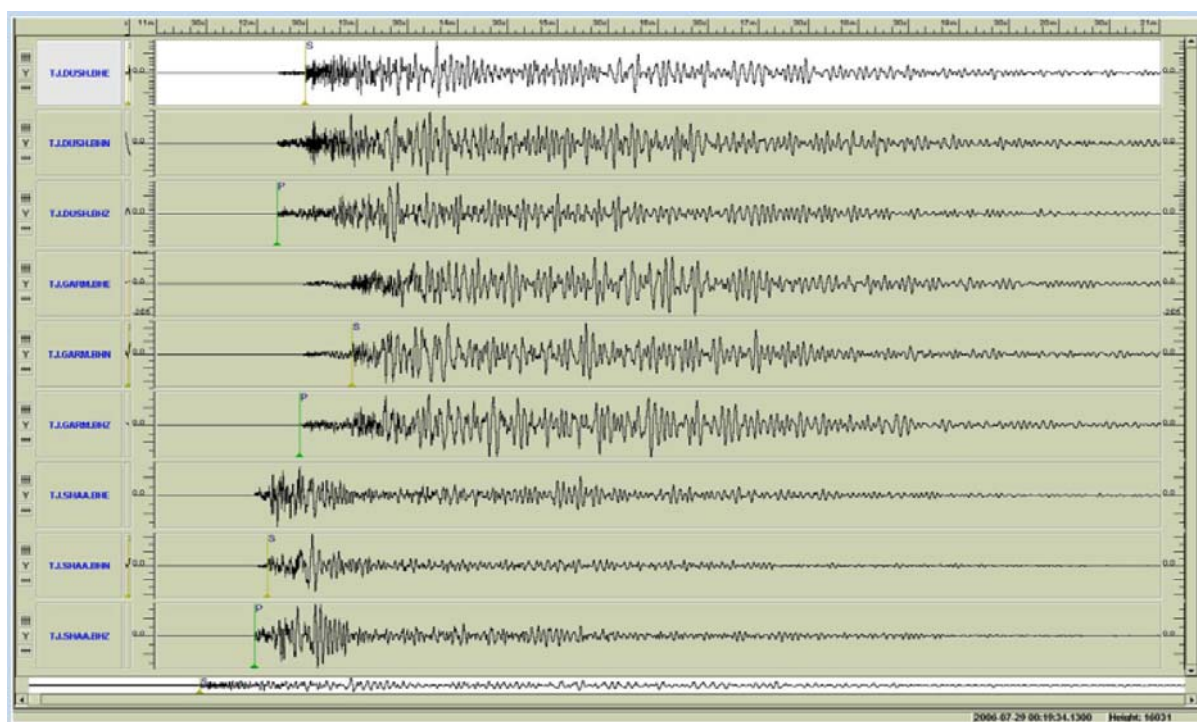


Рис. 1. Запись Душанбинского землетрясения 18 августа 2006 г. в 11^h45^m с $K_p=11.7$ цифровыми станциями Таджикистана из [3]

Душанбинское землетрясение зарегистрировано также далеко за пределами Таджикистана, на 150 станциях мировой сети [4]. Разные варианты решения его параметров собраны в табл. 1 и изображены в плане на рис. 2.

Как видим, разброс в положении эпицентра Душанбинского землетрясения на рис. 2 большой. Наблюдается закономерность в отклонении решений от местного севернее для агентств NNC и ВЛ с центрами в Алмате, Пекине, т.е. в странах к востоку от Таджикистана, и, наоборот, южнее – для агентств MOS, ISC, NEIC, IDC, SZGRF с центрами в Москве, Вене, Эрлагене, Беркшире, Денвере, т.е. в странах к западу от Таджикистана. Ближе всех к республиканскому находится решение Казахстанского национального центра данных (NNC) в Алмате.

Макросейсмическое обследование последствий данного сейсмического события было произведено в 34 населенных пунктах. Балльность определялась согласно международной шкале MSK-64 [6].

Таблица 1. Основные параметры Душанбинского землетрясения 18 августа 2006 г. в 11^h45^m с $K_p=11.7$ 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		
ИГССС	11 45 48		38.52 _и	0.05	68.88 _и	0.05	5 _и		$K_p=11.7$	[1]
ИГССС			38.488 _м		68.833 _м		3–5 _м		$h_m(I_0)=5$ км, $h_m(I_i)=3–5$ км	настоящая статья
MOS	11 45 51.1	1.9	38.40		69.08		33f		$MPSP=4.4/17$	[5]
ISC	11 45 47.1	1.4	38.34	0.03	68.69	0.04	4	9	$M_s=3.9/26$, $m_b=4.3/35$	[4]
NEIC	11 45 49.5	0.5	38.25		69.22		10f		$m_b=4.7/19$	[4]
NNC	11 45 50.2	3.6	38.58		68.68		18	17	$m_b=4.7$, $m_{pv}=5.0$	[4]
BJI	11 45 49.0		38.72		69.18		4		$M_s=4.3$, $m_b=4.5$, $ML=4.9$	[4]
IDC	11 45 46.1	0.8	28.19		68.73		0f		$M_s=3.8/18$, $m_b=3.9/12$, $ML=4.4/4$	[4]
SZGRF	11 45 57.2		38.18		68.75		33f		$m_b=4.2$	[4]

Примечание. ИГССС – Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии АН Таджикистана; MOS – Геофизическая служба РАН, г. Обнинск, Россия; ISC – Международный сейсмологический центр, г. Беркшир, Великобритания; NEIC – Национальный центр информации о землетрясениях Геологической службы США, г. Денвер, США; NNC – Казахстанский национальный центр данных, г. Алматы, Казахстан; BJI – Сейсмологическое бюро, Институт геофизики, г. Пекин, Китай; IDC – Международный центр данных, г. Вена, Австрия; SZGRF – Сейсмологическая центральная обсерватория, г. Эрланген, Германия; индексами «и» и «м» отмечены инструментальный и макросейсмический эпицентр.

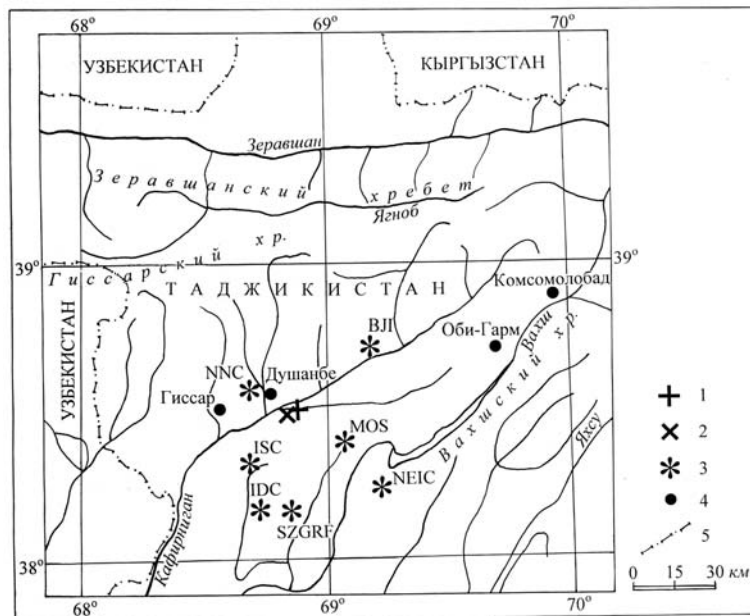


Рис. 2. Сопоставление решения эпицентра Душанбинского землетрясения 18 августа в 11^h45^m с $K_p=11.7$ по данным Таджикистана с решениями других агентств

1, 2 – инструментальный и макросейсмический эпицентр ИГССС соответственно; 3 – эпицентр других агентств; 4 – населенный пункт; 5 – государственная граница.

Сильными сотрясениями были охвачены населенные пункты Рудакинского, Вахдатского, Гиссарского районов и г. Душанбе. В результате землетрясения наиболее сильно пострадал кишлак *Муллоалибой*, где интенсивность сотрясений достигала 6–7 баллов. Кишлак расположен на поверхности, сложенной лессовидными суглинками мощностью более 20 м. Рельеф местности слабохолмистый в южной и относительно ровный в северной части. Жилые дома и общественные здания в селении в основном одноэтажные, глинобитные и из кирпича-сырца. Более сильно пострадала южная часть селения – почти в 30% жилых домов образовались сквозные

трещины в стенах с обрушением больших кусков штукатурки. Зияющими трещинами раскрылись угловые сопряжения стен (примеры на рис. 3–6). Во многих домах на стенах выше фундамента и на стыках с потолочным перекрытием образовались горизонтальные трещины.



Рис. 3, 4. Характерные повреждения глинобитных домов в эпицентральной зоне



Рис. 5. Сквозные трещины на стенах глинобитного жилого дома



Рис. 6. Трещины на стенах жилого дома, построенного из кирпича-сырца

В некоторых случаях ширина трещин достигала 5–10 см. В глинобитных подсобных постройках наблюдались обрушения частей стен. В средней части кишлака на грунтовой автомобильной дороге (вдоль канала) образовались трещины шириной раскрытия 0.3–0.8 см и длиной от 50 до 120 м и более. Аналогичные трещины образовались и во дворе жилых домов.

В селениях *Участок «Ильич»*, *Кызыл Аскар*, *Зайнабад* и *Хасани*, расположенных на расстоянии от 1 до 3 км от эпицентра, землетрясение проявилось с интенсивностью $I=6$ баллов. Во многих (более 60%) глинобитных домах этих селений в результате землетрясения образовались трещины на стенах, чаще – в углах стен с выпадением кусков штукатурки. Лишь в отдельных, преимущественно старых, глинобитных домах наблюдались серьезные повреждения в виде сквозных трещин стен, значительное раскрытие старых замазанных повреждений. В домах, построенных из жженого кирпича, в стенах образовались тонкие трещины, чаще – в штукатурке. В панельных зданиях произошло раскрытие и выпадение материала межплитового потолочного перекрытия, а также трещинами обозначились заложенные кирпичом проемы. Рядом с автодорогой Душанбе–Яван обрушилась часть забора, выложенного из кирпича-сырца.

В шестибалльной зоне жители ощущали сильный вертикальный толчок, который сопровождался взрывоподобным подземным гулом. Они в страхе выбегали из помещений. Внутри глинобитных домов поднялась пыль, падали неустойчиво стоявшие предметы (телевизор, посуда в шкафах, сложенная постель и в одном случае – старый деревянный шкаф).

В одиннадцати селениях, в основном Рудакинского района, землетрясение проявилось с интенсивностью $I=5-6$ баллов. В отдельных, преимущественно старых, глинобитных домах образовались тонкие трещины в стенах и углах стен. В относительно новых домах трещины наблюдались лишь в штукатурке стен.

В Душанбе интенсивность колебаний также достигала 5–6 баллов. Зона повышенного сейсмического эффекта (около 6 баллов) была приурочена к левобережной старой части города, где основанием зданий и сооружений служат лессовидные суглинки мощностью более 20 м. Здесь в некоторых постройках из жженого кирпича образовались тонкие трещины в стенах, произошло раскрытие и продолжение старых замазанных трещин в стенах. В некоторых старых домах наблюдалось обрушение небольших кусков штукатурки стен. В правобережной части города, где распространены в основном галечниковые отложения, интенсивность землетрясения была заметно слабее (чуть более 5 баллов).

В зоне пятибалльных сотрясений было обследовано 10 населенных пунктов (табл. 2). Здесь в результате землетрясения в отдельных старых глинобитных постройках образовались тонкие трещины в стенах. Землетрясение проявилось в виде резких непродолжительных горизонтальных колебаний в субширотном направлении. Многие в страхе покидали помещения. Землетрясение сильнее ощущалось на верхних этажах высотных домов. Внутри помещений все дребезжало, наблюдались отдельные случаи падения неустойчиво стоявших легких предметов. В пос. Вахдат на девятом этаже жилого дома произошло смещение на 1.5–2.0 см в юго-западном направлении створок небольшого двухстворчатого трюмо, вертикально стоявшего на столике; упала сложенная друг на друга посуда.

Четырехбалльные сотрясения ощущались на расстоянии от 20 до 30 км от эпицентра. В Нуреке на расстоянии 44 км к востоку от эпицентра интенсивность сотрясений не превышала $I=3$ балла. Собранные сведения по всем населенным пунктам представлены в табл. 2.

Таблица 2. Макросейсмические данные о Душанбинском землетрясении 18 августа 2006 г. в 11^h45^m с $K_p=11.7$

	Пункт	Δ , км	φ° , N	λ° , E		Пункт	Δ , км	φ° , N	λ° , E
	<u>6–7 баллов</u>				18	Султанабад	12	38.38	68.57
1	Муллоалибой	0.5	38.29	68.50	19	Киблаи	15	38.37	68.50
	<u>6 баллов</u>				20	Ляур	16	38.23	68.42
2	Участок «Ильич»	1	38.29	68.48	21	Туркобод	17	38.30	69.10
3	Кызыл-Аскар	2	38.30	68.50	22	Вахдат	18	38.34	69.05
4	Зайнабад	2	38.31	68.49	23	Гулбиста	18.5	38.39	68.48
5	Хасани	3			24	Кипчак	21	38.35	69.11
	<u>5–6 баллов</u>				25	Андигон	22	38.34	69.35
6	Кызыл-Байрок	3	38.28	68.48	26	Тангаи	24	38.35	69.30
7	Партизани Сурх	3	38.28	68.47		<u>4–5 баллов</u>			
8	Птицефабрика	3	38.30	68.48	27	Дурбат	17	38.32	68.38
9	Колхоз «Россия»	5	38.27	68.49	28	Чорбог	19	38.40	68.46
10	Оли Совет	5.5	38.31	68.47	29	Лакайбеги	22	38.31	69.05
11	Пос. Гастелло	6	38.32	68.47	30	Заргар	25	38.34	69.05
12	Акджар	7	38.31	68.54	31	Симига	25	38.31	69.02
13	Пос. Рудаки	7	38.27	68.47		<u>4 балла</u>			
14	Чимтеппа	8.5	38.28	68.44	32	Гиссарская крепость	20	38.29	68.35
15	Душанбе (центр)	9	38.35	68.47	33	Гиссар	24	38.32	68.33
16	Тезгари Боло	11	38.33	68.56	34	Геши	30	38.27	69.10
	<u>5 баллов</u>					<u>3 балла</u>			
17	Махмадшо	11	38.30	68.42	35	Нурек	44	38.23	69.19

Представленные в табл. 2 макросейсмические данные позволили построить карту изосейст, изображенную на рис. 7.

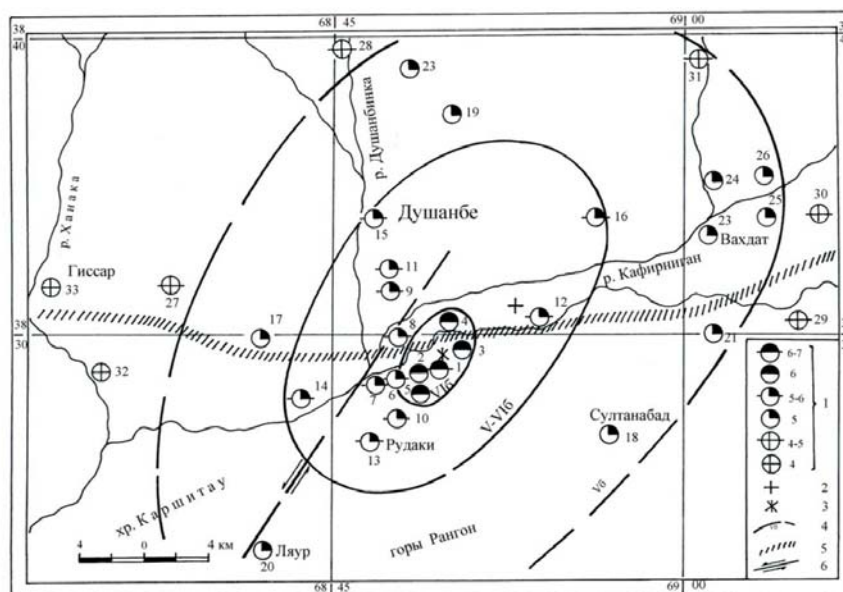


Рис. 7. Карта изосейст Душанбинского землетрясения 18 августа 2006 г. в 11^h45^m с $K_p=11.7$

1 – интенсивность сотрясений в баллах по шкале MSK-64 [6]; 2, 3 – инструментальный и макросейсмический эпицентр соответственно; 4 – изосейста; 5 – Илякский глубинный разлом; 6 – Ляурский разлом с левосдвиговыми смещениями (стрелки).

Изосейсты землетрясения имеют форму эллипса, длинная ось которой вытянута в северо-восточном направлении. Глубина очага по макросейсмическому уравнению типа

$$I_0 = b M - v \lg h + c \quad [7],$$

при $M_{расч}=4.3$, $I_0=6.5$, $b=1.5$, $v=3.5$ и $c=3.0$ составляет $h_m(I_0)=5$ км, а другим способом – по изосейстам – используем формулу:

$$I_0 - I_i = v \lg [(\Delta^2 + h^2) / h^2]^{1/2},$$

получается $h_m(I_i)=3-5$ км.

Площадь 6-балльной зоны составила $S_6=22$ км², 5-6-балльной – $S_5=320$ км² (табл. 3), что обычно характерно для сильных землетрясений северной части Таджикской депрессии. Суммарная площадь, на которой ощущалось Душанбинское землетрясение 2006 г., была не очень велика и составляла 45 км в длину и 35–40 км в ширину ($S \sim 1400$ км²).

Таблица 3. Основные параметры макросейсмического поля Душанбинского землетрясения 18 августа 2006 г. в 11^h45^m с $K_p=11.7$

I_i , баллы	Геометрические параметры поля изосейст, км				$S_{i,2}$ км ²
	l_a	l_b	\bar{l}	l_a/l_b	
6	2.9	1.7	2.2	1.70	22
5-6	11.1	6.6	8.5	1.68	320
5	20.3	13.3	16.4	1.53	800

Примечание. Среднее \bar{l} является средним геометрическим $\bar{l} = \sqrt{l_a \cdot l_b}$.

Характер проявления и интенсивность в эпицентре землетрясение 18 августа 2006 г. почти идентичны с 6–7-балльным Душанбинским землетрясением 16.12.1980 г. [12], которое было связано с этим же очагом.

Афтершоки. В эпицентральной зоне Душанбинского землетрясении 2006 г. за период с 18 по 30 августа зарегистрированы 16 повторных толчков с $K_p=5.0-7.6$ (табл. 4), отдельные из которых ощущались на поверхности с интенсивностью до $I=2-3$ баллов.

Таблица 4. Основные параметры главного толчка и афтершоков Душанбинского землетрясения 18 августа в $11^{\text{h}}45^{\text{m}}$ с $K_p=11.7$

№	Дата, д м	t_0 , ч мин с	Эпицентр		h , км	K_p
			φ°, N	λ°, E		
Основной толчок						
	18.08	11 45 48	38.53	68.88	10	11.7
Афтершоки						
1	18.08	12 05	38.52	68.53	7.5	6.8
2	18.08	12 10	38.52	68.53	7.5	7.6
3	18.08	12 19	38.52	68.53	7.5	6.8
4	18.08	12 28	38.52	68.88	7.5	5.8
5	18.08	14 09	38.52	68.88	7.5 </td <td>6.3</td>	6.3
6	18.08	14 47	38.52	68.88	7.5	6.8
7	18.08	16 16	38.52	68.88	7.5	6.9
8	18.08	17 14	38.52	68.88	7.5	5.5
9	18.08	21 34	38.52	68.88	7.5	5.7
10	18.08	23 28	38.52	68.88	7.5	6.1
11	20.08	05 26 17	38.50	68.77	7.5	7.1
12	21.08	04 39	38.52	68.88	7.5	6.5
13	24.08	06 09 53	38.47	68.47	5	7.5
14	24.08	20 19 33	38.47	68.77	5	7.0
15	28.08	08 26	38.50	68.77	7.5	5.1
16	30.08	21 24	38.52	68.88	5	5.0

Из табл. 4 следует, что величина энергетической ступени между главным толчком и максимальным афтершоком составляет $\Delta K_a = 11.7 - 7.6 = 4.1$.

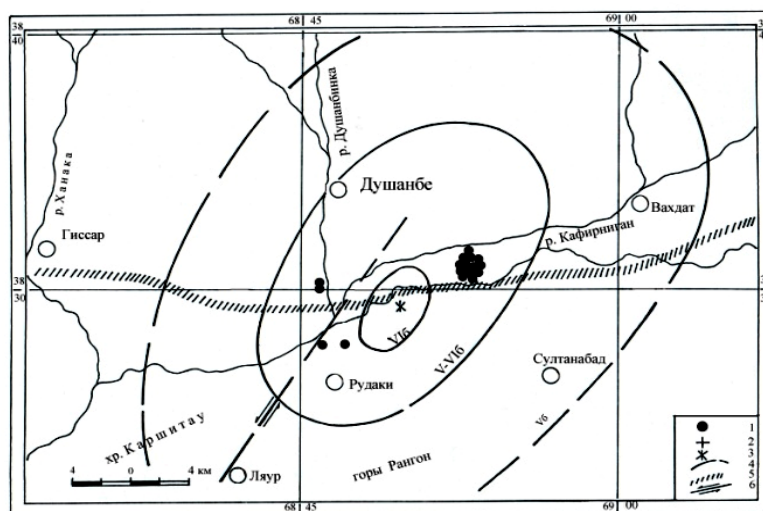


Рис. 8. Афтершоки Душанбинского землетрясения 18 августа в $11^{\text{h}}45^{\text{m}}$ с $K_p=11.7$ в сопоставлении с картой изосейст

1 – афтершок; 2, 3 – эпицентр главного толчка, инструментальный и макросейсмический соответственно; 4 – изосейста; 5 – Илякский глубинный разлом; 6 – Ляурский разлом.

Тектоника. Территория, на которую распространилось Душанбинское землетрясение 18 августа 2006 г., включает в себя южную часть Гиссарской впадины (Предгиссарская тектоническая ступень) и северную часть зоны Прикафирниганских складок (северная часть Таджикской депрессии), границей которых является Илякский глубинный разлом. Гиссарская впадина характеризуется более простой морфологией и сокращенными мощностями отложений мезокайнозоя, по сравнению с зоной Прикафирниганских складок, перекрытых мощным чехлом четвертичных отложений. В ее пределах наблюдается ряд складок в основном субширотного простирания. Вдоль некоторых из них по геолого-геофизическим данным прослеживаются разрывы. С юга прогиб контактирует с группой Прикафирниганских складок сложного строения, сложенных мезокайнозойскими породами. Простирание этих складок на юге (за пределами зоны ощутимости описываемого землетрясения) меридиональное, но на севере, с приближением к Гиссарскому прогибу, меняется на север–северо-восточное. Складки состоят из антиклинальных поднятий, разделенных синклиналями, иногда разорванных по оси, нарушенных крупными надвигами. Плоскости надвигов имеют в основном северное и северо-западное падение.

В пределах собственно Гиссарского прогиба эпицентров сильных землетрясений, за исключением 6–7-балльного Сталинабадского землетрясения 27.02.1952 г. с $M=4.7$ [8, 9], не от-

мечено. Сильные землетрясения этого района обычно происходят в южном обрамлении прогиба, в зоне Илякского глубинного разлома (западная часть Илякско-Вахшского краевого разлома). Глубина заложения разлома по геофизическим данным оценивается в 25–30 км [10]. Амплитуда горизонтального перемещения по разлому в пределах Гиссарской долины достигает первых сотен метров на западе, увеличиваясь в восточном направлении до 10–12 км. Амплитуда новейших вертикальных тектонических движений по разлому достигает 2–4 км.

В сейсмическом отношении разлом весьма активен. Ежегодно в его зоне регистрируется достаточно большое число землетрясений с $K_p=7-10$ и более. За период с 1952 по 2006 г. в южной приграничной с Прикафирниганскими складками зоне Гиссарского прогиба известны такие сейсмические события, как 6-балльное Гиссаро-Бабатагское 04.08.1953 г. с $M=4.0$, 6-балльное Чим-Тепинское 02.01.1966 г. с $M=4.0$, 7-балльное Гиссарское 21.04.1968 г. с $M=4.3$, 6–7-балльное Ляурское 24.04.1970 г. с $M=4.4$ [11], 6–7-балльное Душанбинское 16.12.1980 г. с $M=5.0$ и др. [12]. Наиболее сильное среди известных сейсмических событий зоны Илякско-Вахшского разлома в пределах Гиссарской долины является 7–8-балльное Гиссарское землетрясение 22.01.1989 г. с $M=5.7$ [13].

Плестосейстовая область Душанбинского землетрясения 18 августа 2006 г. расположена в зоне прохождения Илякского разлома, вблизи его пересечения с Ляурским разломом, который прослеживается в северо-восточном направлении в Прикафирниганской складчатой зоне

Изосейсты землетрясения вытянуты вдоль простирания Ляурского разлома (штрих на рис. 7), который очевидно имеет продолжение под четвертичными отложениями Гиссарской долины. Затухание интенсивности сотрясений вкост простирания разлома с юго-запада на северо-восток происходит быстрее, чем в направлении его простирания. Сопоставление глубины очага землетрясения с геологическим строением района показывает, что очаговая зона тяготеет к основанию мезокайнозойской толщи. Очевидно, тектонические подвижки произошли по пластичным породам верхней юры в зоне сочленения глубинного Илякского и Ляурского разломов (рис. 9). Сместитель последнего падает под углом 50–60° на северо-запад. Координаты землетрясения, определенные по макросейсмическим данным, составили 38.49°N и 68.83°E. Макросейсмический эпицентр расположен в 2 км юго-западнее инструментального эпицентра. Их несовпадение, вероятнее всего, связано с наклонной плоскостью разрыва, а также со сложным тектоническим строением района и параметрами тектонических нарушений в зоне их пересечения (рис. 9).

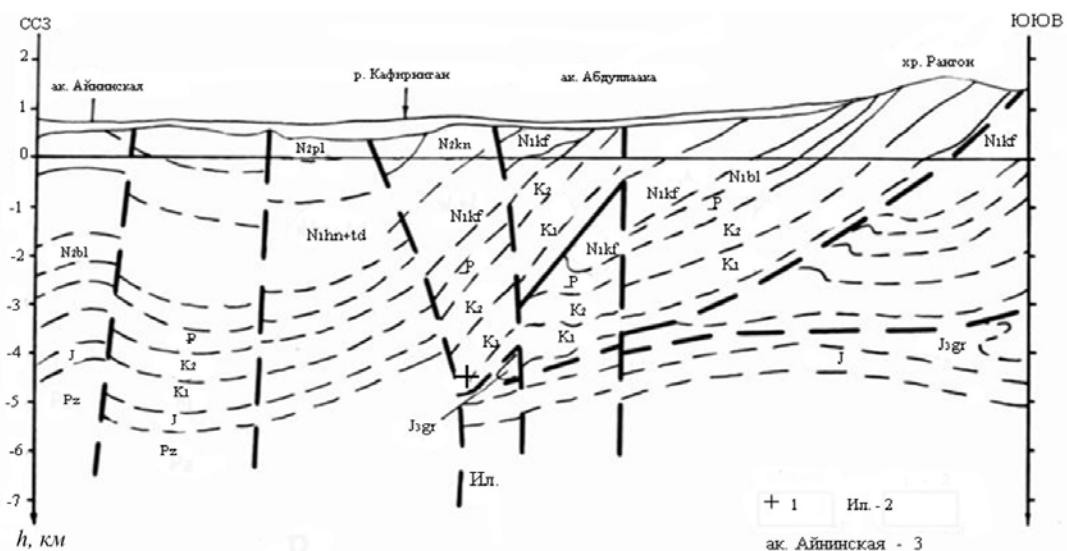


Рис. 9. Геологический разрез очаговой зоны Душанбинского землетрясения 18 августа 2006 г. в 11^h45^m с $K_p=11.7$

1 – инструментальный гипоцентр землетрясения; 2 – Илякский глубинный разлом; 3 – Айнинская антиклиналь.

Характер проявления и интенсивность в эпицентре землетрясение 18 августа 2006 г. почти идентичен с 6–7-балльным Душанбинским землетрясением 16.12.1980 г. [12], которое было связано с этим же очагом.

История сейсмичности очаговой зоны представлена подборкой сведений о заметных ощутимых землетрясениях за период 1930–2006 гг. в исследуемой зоне.

Таблица 5. Параметры заметных ощутимых землетрясений в районе Илякского разлома за период 1930–2006 гг.

№	Дата, д м год	t_0 , ч мин с $\pm \delta t_0, с$	Эпицентр		h , км $\pm \delta h$	M $\pm \delta M$	I_0 , балл $\pm \delta I_0$	Примечания	Источ- ник
			φ°, N $\pm \delta \varphi^\circ$	λ°, E $\pm \delta \lambda^\circ$					
1	11.01.1943	19 50 18 $\pm 5 с$	38.62 ± 0.2	69.30 ± 0.2	10 7–15	6.0 ± 0.3	8–9 ± 0.5	Файзабадское-II: 8–10(38); 7–18(23); 6–36(44)	[11]
2	12.01.1943	09 05 09 $\pm 5 с$	38.47 ± 0.1	69.26 ± 0.1	5 3–7	5.5 ± 0.3	8–9 ± 0.5	Кафдонское-I: 8–4(5); 7–10(9); 6–20(16)	– " –
3	27.01.1952	04 05 47 $\pm 2 с$	38.6 ± 0.1	68.9 ± 0.1	8 5–12	4.7 ± 0.5	6–7 ± 0.5	Сталинабадское: 6–14(30); 5–27(17); 4–45(2); 3–70(4)	– " –
4	07 07 1953	01 21 33 $\pm 2 с$	38.4 ± 0.1	68.9 ± 0.1	5 3–7	4.3 ± 0.5	7 ± 0.5	Султанабадское: 7–3(6); 6–7(1); 5–13(1); 4–21(6); 3–30(1)	– " –
5	04 08 1953	04 44 27 $\pm 2 с$	38.5 ± 0.1	68.5 ± 0.1	8 7–10	4.0 ± 0.5	6 ± 0.5	Гиссаро-Бабагагское: 6–10(12); 4–35(50)	– " –
6	22.09.1956	14 02 24 $\pm 2 с$	38.45 ± 0.05	69.28 ± 0.05	7 5–10	5.3 ± 0.3	7 ± 0.5	Нурекское-I: 7–4(3); 6–10(19); 5–20(17); 4–36(12); 3–70(10)	– " –
7	28.01.1967	21 01 40 $\pm 2 с$	38.45 ± 0.05	69.30 ± 0.05	6 4–9	4.5 ± 0.3	6–7 ± 0.5	Нурекское-II: 6–7(14); 5–13(18); 4–21(21)	– " –
8	16.09.1961	01 38 58 $\pm 2 с$	38.67 ± 0.05	69.17 ± 0.05	14 ± 5	4.7 ± 0.3	6 ± 0.5	Яврозское: 6–12(7); 5–30(11); 4–50(17); 3–100(4)	– " –
9	23.08.1961	04 12 36 $\pm 1 с$	38.55 ± 0.06	68.50 ± 0.06	30 20–45	5.4 ± 0.2	5–6 ± 0.5	Душанбинское: 5–60(12); 4–150(12); 3–260(16)	– " –
10	02.01.1966	22 57 04 $\pm 2 с$	38.47 ± 0.02	68.70 ± 0.02	7 5–10	4.0 ± 0.5	6 ± 0.5	Чим-Тепинское: 6–2(1); 5–7(7); 4–18(28); 3–35(43)	– " –
11	21.04.1968	08 28 40 $\pm 2 с$	38.47 ± 0.05	68.65 ± 0.05	8 4–16	4.3 ± 0.5	7 ± 0.5	Гиссарское: 7–3(5); 6–9(13); 5–17(28); 4–30(31); 3–60(32)	– " –
12	24.04.1970	03 29 14 $\pm 2 с$	38.37 ± 0.05	68.70 ± 0.05	7 5–10	4.4 ± 0.5	7 ± 0.5	Ляурское: 7–3(4); 6–10(23); 5–16(17); 4–23(25)	– " –
13	10.07.1979	12 55 43.2 $\pm 0.5 с$	38.45 ± 0.05	68.94 ± 0.05	2 1–3	3.9 ± 0.5	6–7 ± 0.5	Султанабадское: 6–7–1(2); 6–2.5(8); 5–6(4); 4–11(9); 3–14(7)	[12]
14	16.12.1980	19 00 51.4 $\pm 1 с$	38.48 ± 0.05	68.75 ± 20.05	2.5–5	4.5 ± 0.5	6–7 ± 0.5	Душанбинское: 6–7–1.5(2); 6–5(5); 5–6–6(12); 5–11(44); 4–5–15(5); 4–21(14); 3–4–28(9); 3–38(5)	[13]
15	22.01.1989	23 02 02.8 $\pm 1 с$	38.49 ± 0.1	68.67 ± 0.1	3–4 2–6	5.7 ± 0.2	7–8 ± 0.5	Гиссарское: 7–8–1.5(1); 7–2(3); 6–7–4(4); 6–5(11); 5–6–11(20); 5–15(29); 4–5–27(17); 4–39(17); 3–4–53(11); 3–87(5); 2–3–145(4); 2–196(2)	[14]
16	18.08.2006	11 45 48 $\pm 1 с$	38.52 ± 0.1	68.88 ± 0.1	5 3–7	4.3 ± 0.3	6–7 ± 0.5	Душанбинское: 6–7–0.5(1); 6–2(4); 5–6–6(11); 5–17(10); 4–5–22(5); 4–25(3); 3–44(1)	насто- ящая статья

Как видим, Душанбинское землетрясение 18 августа 2006 г., в дополнение к произошедшим ранее сейсмическим событиям в зоне сочленения Гиссарского прогиба и Кафирниганского антиклинорного поднятия, свидетельствует о том, что в сейсмическом отношении данный район продолжает оставаться одним из наиболее активных на территории Таджикистана.

Л и т е р а т у р а

1. Улубиева Т.Р. (отв. сост.), Рислинг Л.И., Давлятова Р., Михайлова Р.С., Улубиев А.Н., Хусейнова Г.А. Каталог землетрясений Таджикистана за 2006 г. ($N=2265$). (См. Приложение к наст. сб. на CD).

2. Улубиева Т.Р., Михайлова Р.С., Рислинг Л.И. Таджикистан. (См. раздел I (Обзор сейсмичности) в наст. сб.).
3. Негматуллаев С.Х. Современная цифровая сеть сейсмического мониторинга Таджикистана. (См. раздел I (Обзор сейсмичности) в наст. сб.).
4. **Bulletin of the International Seismological Centre for 2006.** – Berkshire: ISC, 2008.
5. Сейсмологический бюллетень (ежедекадный) за 2006 год / Отв. ред. О.Е. Старовойт. – Обнинск: ГС РАН, 2006–2007. – ftp://ftp.gsrus.ru/pub/Teleseismic_bulletin/2006/
6. Медведев С.В. (Москва), Шпонхойер В. (Иена), Карник В. (Прага). Шкала сейсмической интенсивности MSK-64. – М.: МГК АН СССР, 1965. – 11 с.
7. Шебалин Н.В. Методы использования инженерно-сейсмологических данных при сейсмическом районировании // Сейсмическое районирование СССР. – М.: Наука, 1968. – С. 95–111.
8. Васильева Л.Б. Сталинабадское землетрясение 27 февраля 1952 г. // Изв. отдел. естеств. наук АН Таджикской ССР. – 1958. – № 1. – С. 15–23.
9. Васильева Л.Б., Нечаев В.А. О местоположении очага Сталинабадского землетрясения 27 февраля 1952 г. // Сб. статей и докл. АН Тадж. ССР.– Сталинабад: Дониш, 1956. – LIV. – С. 79–86.
10. Бабаев А.М. Важнейшие сейсмогенные разломы Таджикистана // Сейсмоструктура некоторых районов юга СССР. – М.: Наука, 1976. – С. 105–118.
11. Михайлова Р.С., Каток А.П., Матасова Л.М., Джанузакон Л.М., Сыдыков А. (отв. сост.). III. Средняя Азия и Казахстан [300 до н.э. – 1974 гг., $M \geq 5.0$, $MPSP \geq 5.6$, $MPVA \geq 5.3$; $I_0 \geq 6.0$] // Новый каталог сильных землетрясений на территории СССР с древнейших времен до 1975 г. – М.: Наука, 1977. – С. 198–296.
12. Мирзабаев Х.М., Джураев Р.У. Схема изосейст Душанбинского землетрясения 16 декабря 1980 г. // Землетрясения в СССР в 1980 году. – М.: Наука, 1983. – С. 39–40.
13. Джураев Р.У., Шакиржанова Г.Н. Гиссарское землетрясение 22.01.1989 г. // Землетрясения в СССР в 1989 году. – М.: Наука, 1993. – С. 76–84.