

КАВКАЗ:

УДК 550.348. (479.24)

АЗЕРБАЙДЖАН

Г.Д. Етирмишли, Р.Р. Абдуллаева, С.С. Исмаилова, С.Э. Казымова

Республиканский Центр Сейсмологической Службы Национальной Академии Наук Азербайджана, г. Баку, science@azeurotel.com

Сеть станций. В 2011 г. в системе сейсмологических наблюдений на территории Азербайджана, как и в 2010 г. [1], без изменения продолжали работать 11 аналоговых станций (рис. 1 а), старейшие из которых «Шемаха» и «Баку» регистрируют землетрясения свыше 100 лет, с 1902 г. и 1903 г. соответственно. Согласно [2], все аналоговые станции, кроме «Баку», оснащены короткопериодными сейсмометрами типа СКМ-3 («Баллабур», «Гянджа», «Нардаран», «Нахчыван», «Шеки») или СМ-3 («Загатала», «Исмаиллы», «Остров Чиллов», «Пиргулу») с увеличением $V=10000-20000$. Среднепериодные сейсмометры типа СК стоят в «Баку» с $V=800$ и в «Гяндже» с $V=1500$, длиннопериодные, типа СКД, с $V=1000$ – в «Шамахи». Именно благодаря аналоговым станциям не прерывается в Азербайджане классификация землетрясений по энергетическим классам K_p Т.Г. Раутиан [3], введенным в сейсмологическую практику с 1960 г.

Изменения относительно [1] были в числе цифровых телеметрических станций. Открылось шесть новых станций, данные о которых указаны в табл. 1. Все они, как и ранее установленные (в 2003 г. [4], 2009 г. [5] и 2010 г. [6]), оснащены однотипной американской цифровой аппаратурой типа Quanterra Q-330 с широкополосными сейсмометрами STS-2 с $\Delta f=0.008332-50$ Гц и акселерометрами EpiSensor ES-T с $\Delta f=0-200$ Гц.

Таблица 1. Новые цифровые станции телеметрической сети Азербайджана, открытые в 2011 г.

№	Станция		Дата открытия	Координаты		h_y м	Компонента
	Название	Код		φ° , N	λ° , E		
1	Гобустан	GBS	02.04.2011	40.5350	48.9420	819	N, E, Z
2	Гусар	QSAR	12.04.2011	41.5100	48.2630	618	N, E, Z
3	Габала	QBL	21.04.2011	40.9460	47.8370	665	N, E, Z
4	Гейдарабад	HYR	30.11.2011	39.7190	44.8520	854	N, E, Z
5	Ордубад	ORB	30.11.2011	38.9280	45.9940	939	N, E, Z
6	Шахбуз	SBZ	30.11.2011	39.3970	45.5530	1202	N, E, Z

В итоге сеть наблюдений в 2011 г. включала 11 аналоговых и 31 телеметрическую станцию. Расположение их в плане изображено на рис. 1, а, б.

Как видим, почти все ($n=8$) аналоговые станции расположены в районе Восточного Кавказа (№ 3) и по одной станции в районах № 8 [«Гянджа» (Кировабад) (KRV)], № 14 [«Баллабур» (BAU)], в Нахичеванской Автономной Республике (АР) [«Нахчыван» (NAK)]. Цифровые станции почти равномерно размещены на всей территории Республики и с повышенной плотностью – в Нахичеванской АР. Список всех станций и параметры аппаратуры помещены в Приложении к наст. ежегоднику на CD [2].

Методика наблюдений. Методы определения основных параметров не изменились. Обработка землетрясений проводилась машинным способом по программе Гипоцентр с использованием скоростного разреза земной коры из [8] и ручным по годографу [9]. Использовались данные аналоговой и телеметрической сетей РЦСС.

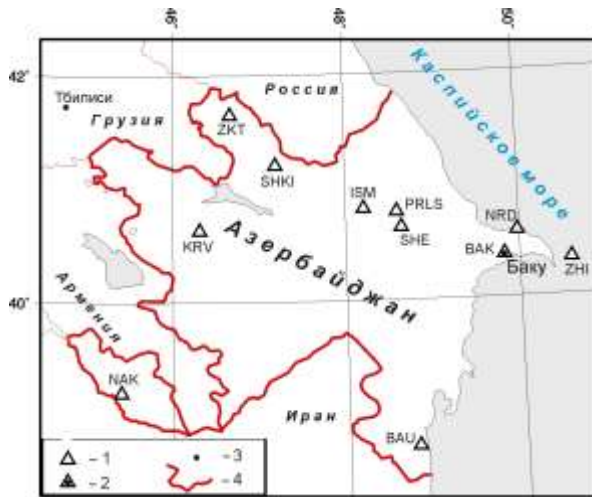


Рис. 1а. Аналоговые станции
Азербайджана в 2011 г.

1 – аналоговая сейсмическая станция; 2 – центр сбора и обработки сейсмической информации; 3 – город; 4 – государственная граница.

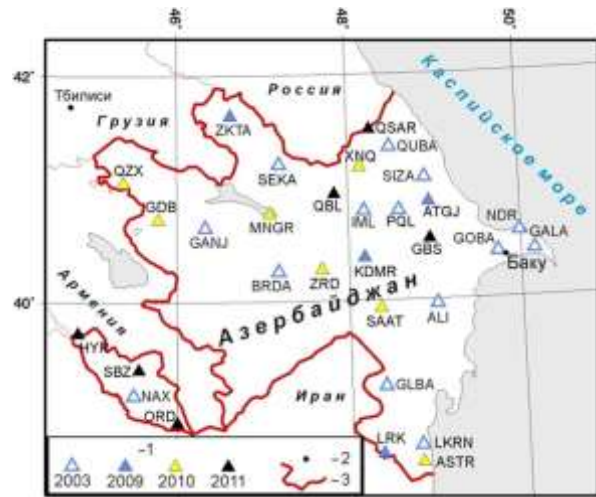


Рис. 1б. Телеметрические цифровые станции
Азербайджана в 2011 г.

1 – цифровая станция и год ее открытия; 2 – город; 3 – государственная граница.

Классификация землетрясений. Как описано в [10], в Азербайджане оценками величины землетрясений до 2003 г. являлись энергетический класс K_p [11] и региональная магнитуда $MPVA_{\text{Cau}}$ [12], определяемая по вертикальной составляющей колебаний в P -волне на записях короткопериодными приборами в ближней ($\Delta \leq 300$ км) зоне. Ранее региональные уравнения связи между ними и магнитудой MLH по поверхностным волнам имели вид:

$$K_p = 1.62 MPVA_{\text{Cau}} + 2.5, \quad (1)$$

$$K_p = 1.5 MLH + 5.3, \quad (2)$$

$$MPVA = 0.64 MLH + 2.52 [13]. \quad (3)$$

В 2003 г. в сеть наблюдений Азербайджана были введены 14 новых телеметрических станций с центром сбора информации в г. Баку [4], оснащенных, как указано выше, однотипной американской цифровой аппаратурой.

В связи с переходом на цифровые способы регистрации землетрясений в Азербайджане наряду с K_p и $MPVA$ в рутинной обработке появился новый тип магнитуды – локальная магнитуда $M_{L \text{ Азр}}$ [10], эквивалентная магнитуде M_L Рихтера [14].

Новые уравнения связи были опубликованы в [10], а получены они по каталогам землетрясений Азербайджана за 2004–2012 гг.:

$$K_p = 1.46 M_{L \text{ Азр}} + 4.58, \quad (4)$$

$$M_{L \text{ Азр}} = 1.47 MPVA_{\text{Cau}} - 3.06, \quad (5)$$

$$M_{L \text{ Азр}} = 1.01 MLH_{\text{Азр}} + 0.19, \quad (6)$$

$$M_{L \text{ Азр}} = 2.29 MPSP_{\text{MOS}} - 6.14, \quad (7)$$

$$M_{L \text{ Азр}} = 1.09 M_S \text{ ISC} + 0.31, \quad (8)$$

$$M_{L \text{ Азр}} = 1.13 m_b \text{ ISC} - 0.56. \quad (9)$$

Каталог землетрясений в 2011 г. В соответствии с оригиналом каталога землетрясений за 2011 г. [15], в пределах Азербайджана и сопредельных районов определены параметры 3835 землетрясений с $K_p=4.1-11.3$. В него не включены, как и прежде, землетрясения в приграничных районах с Дагестаном, Грузией, Арменией и Ираном на расстоянии более 30 км от государственной границы Азербайджана.

Карта эпицентров всех землетрясений в диапазоне $M_{L \text{ Азр}}=0-4.6$ изображена на рис. 2.

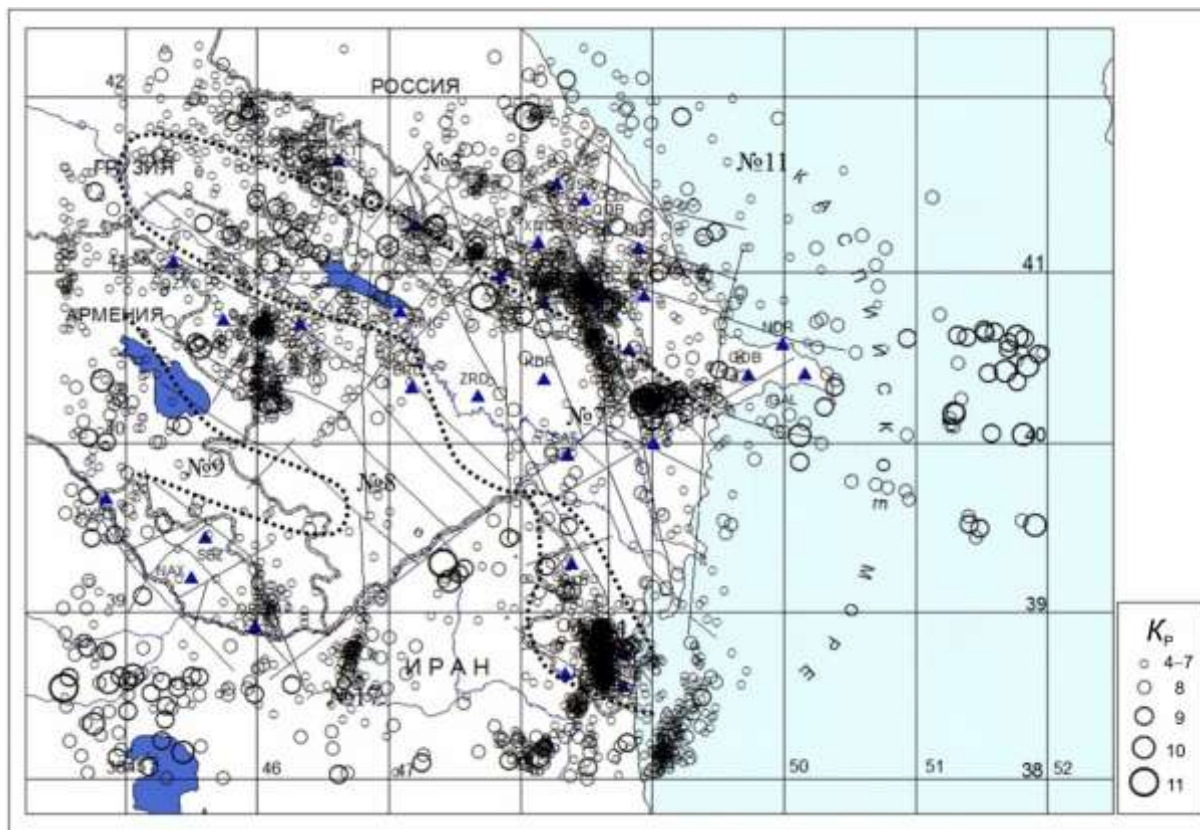


Рис. 2. Карта эпицентров всех зарегистрированных землетрясений Азербайджана в 2011 г.

Изменение во времени числа землетрясений и величины выделившейся сейсмической энергии на территории Азербайджана и сопредельных государств за 2011 г. представлено на рис. 3.

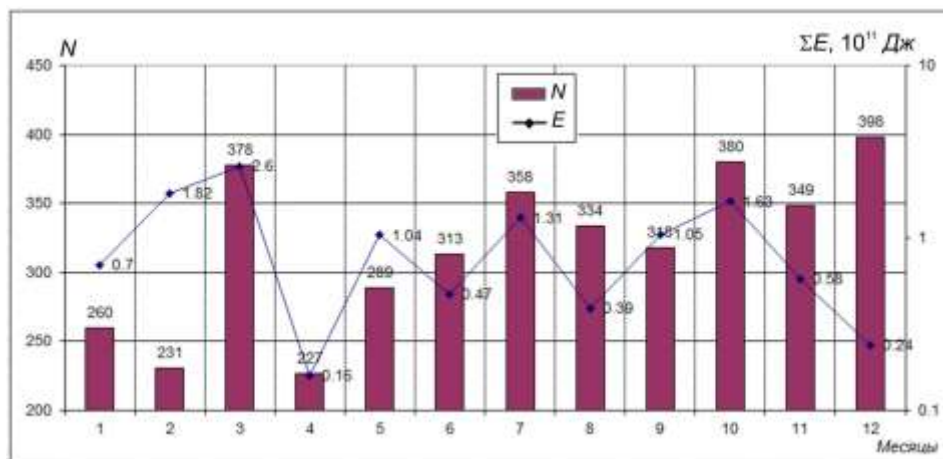


Рис. 3. Графики распределения числа землетрясений из [15] и суммарной сейсмической энергии за 12 месяцев 2011 г.

Как видно из графика, всплеск выделенной сейсмической энергии до значения $\Sigma E = 1.82 \cdot 10^{11}$ Дж начался в феврале, что связано с землетрясением с $K_p = 11.2$, $M_{L \text{ Азр}} = 4.6$, произошедшим 28 февраля в $10^5 54^m$ в районе г. Габала. В марте наблюдалась максимальная величина выделенной энергии, равная $\Sigma E = 2.60 \cdot 10^{11}$ Дж, и резкое увеличение числа землетрясений до $N = 378$. Это связано с тем, что 14 марта на территории Куринской депрессии произошел рой землетрясений с $K_{p \text{ max}} = 10.9$, $M_{L \text{ Азр}} = 4.3$. Начиная с июня, число землетрясений стабильно больше 300 и к концу года, в декабре, достигает 398.

Суммарная сейсмическая энергия, высвобожденная в очагах землетрясений в 2011 г., равна $\Sigma E = 1.199 \cdot 10^{12}$ Дж, что несколько больше этой величины в 2010 г. ($\Sigma E = 0.958 \cdot 10^{12}$ Дж) [6].

В табл. 2 представлено распределение землетрясений с $K_p = 6-11$ из [15] по отдельным энергетическим классам K_p . По данным этой таблицы построен график повторяемости на рис. 4.

Таблица 2. Число землетрясений разных классов и суммарная их энергия на территории Азербайджана в 2011 г.

K_p	6	7	8	9	10	11	N_{Σ}	$\Sigma E, Дж$
$N(K)$	1150	1621	615	131	33	6	3556	$1.20 \cdot 10^{12}$

Уравнение графика повторяемости на рис. 4, рассчитанное для его линейной части, имеет вид:

$$\lg N(K_p) = 7.602 - 0.613 K_p.$$

Наклон графика равен по модулю $\gamma = 0.61$, что выше величины его за 2010 г. $\gamma = 0.56$ –

$$\lg N = 6.958 - 0.557 K_p.$$

Из графика повторяемости следует, что 42 сейсмические станции, работавшие в 2011 г., на всей территории Азербайджана обеспечили представительный уровень $K_{\min} = 7$.

Как видно из табл. 3 и рис. 5, число землетрясений в 2011 г. почти в 6 раз больше среднего числа землетрясений за 18 лет, а величина выделенной сейсмической энергии в 2011 г. того же порядка, что и в 2010 г. [6].

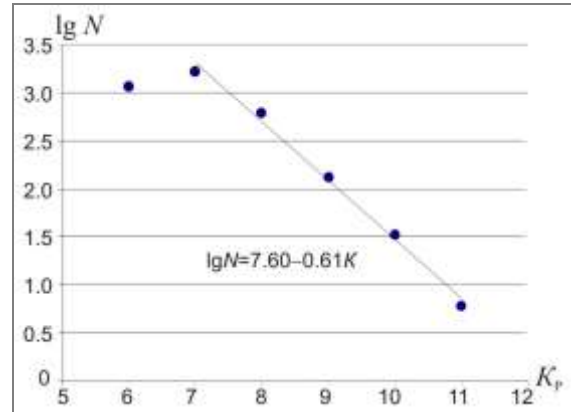


Рис. 4. График повторяемости землетрясений на территории Азербайджана и сопредельных государств за 2011 г.

Таблица 3. Распределение числа землетрясений по энергетическим классам K_p и суммарная сейсмическая энергия ΣE за 1993–2011 гг.

Год	K_p										N_{Σ}	$\Sigma E, 10^{12} Дж$
	≤ 5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
1993	59	55	92	119	48	11	5	5	–	–	394	5.66
1994	33	18	33	61	50	16	5	3	–	–	219	3.71
1995	12	14	22	58	44	17	13	1	–	–	179	2.49
1996	27	65	62	88	51	28	6	1	–	–	328	1.94
1997	47	51	75	112	81	48	17	7	–	1	439	109.27
1998	32	58	63	80	74	31	11	3	1	–	356	14.52
1999	56	61	79	96	60	28	7	2	1	–	390	13.05
2000	80	71	85	249	139	69	20	6	1	1	721	118.85
2001	107	114	107	156	102	30	13	2	–	–	631	3.72
2002	167	100	85	143	132	61	23	4	–	–	705	8.36
2003	59	60	88	112	41	18	13	3	–	–	394	9.31
2004	114	111	127	179	84	41	9	–	–	–	665	1.32
2005	195	161	180	164	38	16	1	–	–	–	857	2.46
2006	73	111	148	148	60	26	7	3	–	–	575	3.79
2007	80	85	160	187	86	28	5	4	–	–	635	7.34
2008	68	65	123	155	70	27	6	1	–	–	542	3.71
2009	122	190	302	234	72	31	8	–	–	–	959	1.01
2010	128	482	849	436	101	24	6	–	–	–	2026	0.958
Сумма	1459	1872	2680	2777	1333	584	175	45	3	2	10930	311.47
Среднее за 18 лет	81.06	104	148.9	154.28	74.06	32.44	9.72	2.5	0.16	0.11	607.23	33.74
2011	279	1150	1621	615	131	33	6	–	–	–	3835	1.199

Имеет смысл отметить в табл. 3 и на рис. 5 необычную ситуацию в последние три года (2009–2011 гг.), по сравнению со всеми предыдущими. Действительно, в эти годы, при резком стабильном нарастании числа землетрясений ($N_{\Sigma}=959, 2026, 3835$), получены минимальные с 1993 г. значения суммарной сейсмической энергии ($\Sigma E=1.010 \cdot 10^{12}$ Дж, $0.958 \cdot 10^{12}$ Дж, $1.199 \cdot 10^{12}$ Дж). Это возможно лишь при аномально высоких повторяемостях слабых и отсутствии сильных землетрясений, что и выражается в больших значениях наклона γ графиков повторяемости в 2010 г. и в 2011 г.

$$\gamma_1 = -0.56 \text{ и } \gamma_2 = -0.61.$$

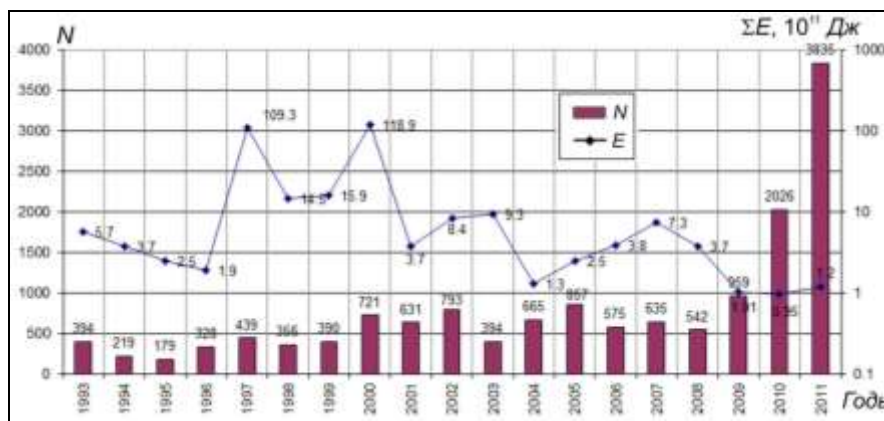


Рис. 5. Распределение числа землетрясений и суммарной сейсмической энергии на территории Азербайджана и прилегающих территорий за 1993–2011 гг.

Анализ сейсмичности территории республики в 2011 г. по параметрам N_{Σ} и ΣE показывает за 18 лет максимум по суммарному числу землетрясений (табл. 3) и почти минимум по выделенной суммарной энергии, включая сюда и небольшие значения энергии за 2009 и 2010 гг. (рис. 5).

Карта эпицентров землетрясений с $K_p \geq 8.6$ из [16], характеризующая на этом энергетическом срезе картину пространственного распределения сейсмичности за 2011 г., изображена на рис. 6.

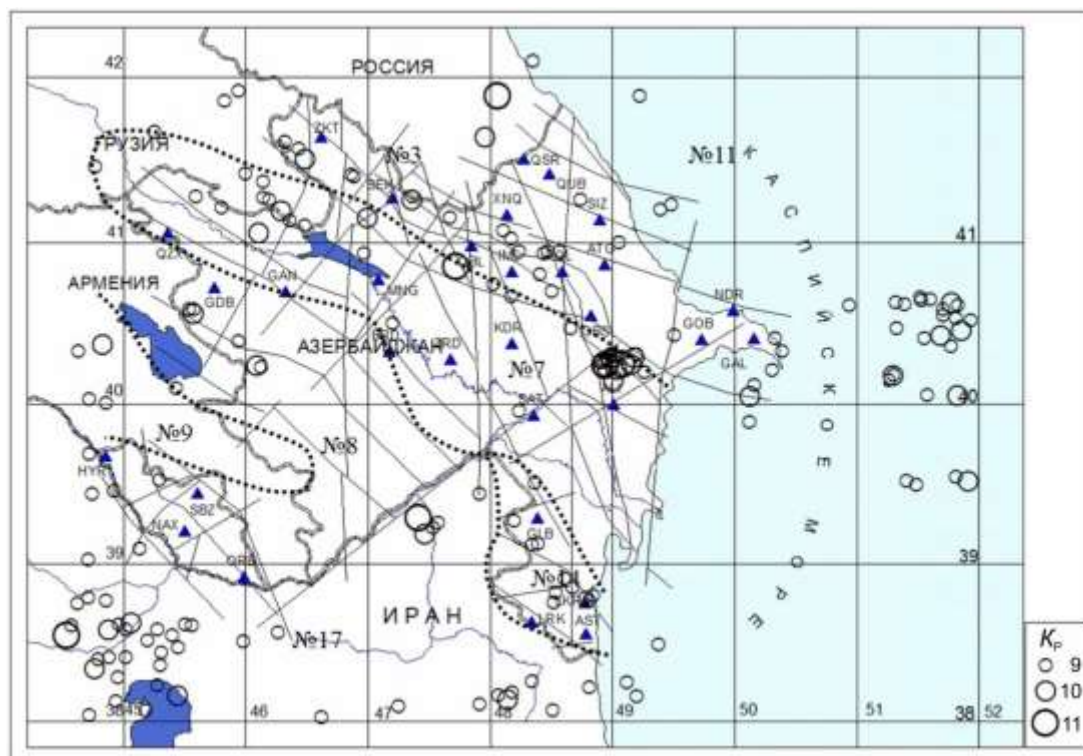


Рис. 6. Карта эпицентров землетрясений Азербайджана и прилегающих территорий с $K_p \geq 8.6$ за 2011 г.

Максимальным в публикуемом каталоге является землетрясение с $K_p=11.2$ ($M_{L_{Aзр}}=4.6$), произошедшее 28 февраля в 10^h54^m к юго-западу от г. Габала. Таким же уровнем энергии $K_p \div 11$ характеризуются еще пять землетрясений каталога [16]

Наибольшая сейсмическая активность в 2011 г. наблюдается в зоне юго-восточного погружения Большого Кавказа, т.е. в зоне стыковки района Восточного Кавказа (№ 3) и Куринской депрессии (№ 7). Именно здесь 28 февраля в 10^h54^m отмечено наиболее значительное ($K_p=11.2$, $M_{L_{Aзр}}=4.6$) событие. Оно произошло непосредственно на разделяющей районы границе, в 15 км к юго-западу от г. Габала, и ощущалось в этом пункте с интенсивностью $I_0=3-4$ балла [17].

В очаге Габалинского землетрясения 28 февраля по данным РЦСС [18] по обеим плоскостям разрыва $NP1$ и $NP2$ возникли подвижки типа сброс с заметными компонентами сдвига. Плоскость $NP1$, ориентированная на юг-юго-запад ($STK_1=202^\circ$), крутая, под углом $DP_1=75^\circ$, и падением на северо-запад; вторая плоскость $NP2$ – более пологая, под углом $DP_2=59^\circ$, и ориентирована на восток-юго-восток ($STK_1=102^\circ$) с падением на юго-запад (табл. 4). При этом преобладающие тектонические напряжения растяжения действовали близгоризонтально ($PL_1=10^\circ$) в северо-западном направлении ($AZM=330^\circ$), а сжимающие усилия действовали в восток-северо-восточном направлении ($AZM=67^\circ$). Простираение плоскости $NP2$ в очаге рассматриваемого события ($STK=102^\circ$) согласуется с Северо-Аджиноурской системой подставляющих разломов (1) общекавказского простираения (рис. 7).

Таблица 4. Параметры механизма очага землетрясения 28 февраля 2011 г. в 10^h54^m с $K_p=11.2$ по данным Азербайджана

Дата, д м г	t_0 , ч мин с	K_p	Координаты очага			Оси главных напряжений						Нодальные плоскости						Агент- ство
			φ°, N	λ°, E	h , км	T		N		P		$NP1$			$NP2$			
						PL	AZM	PL	AZM	PL	AZM	STK	DP	$SLIP$	STK	DP	$SLIP$	
28.02.2011	10 54 14	11.2	40.85	47.72	42	10	330	55	225	33	67	202	75	-148	103	59	18	РЦСС

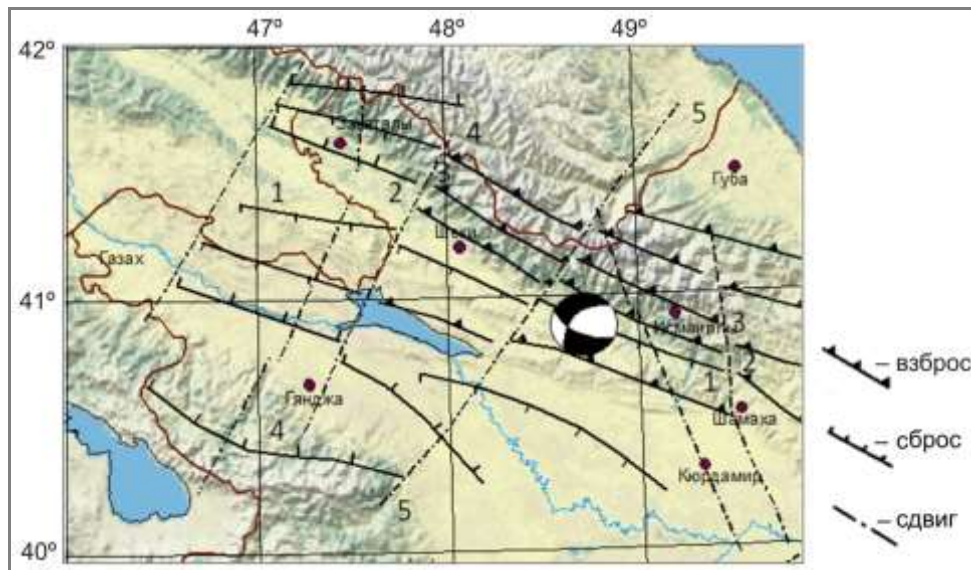


Рис. 7. Стереодиаграмма механизма очага землетрясения 28 февраля 2011 г. в 10^h54^m с $K_p=11.2$ и $M_{L_{Aзр}}=4.6$ в проекции нижней полусферы и основные сейсмогенные разломы из [19]

Номера и названия разломов: 1 – Северо-Аджиноурской; 2 – Вандамский; 3 – Дашгиль-Мудресинский; 4 – Гянджачай-Алазанский; 5 – Арпа-Самурский.

Другими значимыми событиями в 2011 г. были рои землетрясений в районе Гобустана, к северу от г. Ширван (Алибайрамлы). Рои происходили в марте и в июле. Первый рой начался 14 марта. В тот же день произошло 3 ощутимых землетрясения: в 07^h52^m с $K_p=10.9$, $M_{L_{Aзр}}=4.4$; в 08^h14^m с $K_p=10.4$, $M_{L_{Aзр}}=4.0$; в 20^h17^m с $K_p=10.5$, $M_{L_{Aзр}}=4.0$. Они ощущались в г. Ширван с интенсивностью $I=3-4$ балла. Всего с 14 по 29 марта было зарегистрировано 88 роевых толчков с $M_{L_{Aзр}}=1.0-4.3$ [15].

Второй рой в количестве 63 землетрясений [15] в этом же районе начался 12 июля. В этот же день зарегистрировано два землетрясения с $K_p \geq 10$: в 01^h18^m с $K_p=10.1$, $M_{L\text{Азр}}=3.8$ и в 13^h40^m с $K_p=10.7$, $M_{L\text{Азр}}=4.2$ [16]. Этот рой отличался меньшей интенсивностью. В целом, очаги роев в районе Гобустана находятся на стыке двух геологических структур: Большого Кавказа и Куринской депрессии и тяготеют к зоне пересечения продольного Аджичай-Алятского и поперечного Пальмиро-Абшеронского глубинных разломов.

В районе Шамахи-Пиргулу традиционно происходит большое количество землетрясений. Однако в 2011 г. сейсмическая обстановка здесь спокойная, основное число зарегистрированных землетрясений имеет магнитуду $K_p < 9$ и $M_{L\text{Азр}} < 3$. В районе Пиргулу произошло лишь 2 события с $M_{L\text{Азр}} \geq 3$. Первое зарегистрировано 11 октября в 02^h53^m с $K_p=9.5$, $M_{L\text{Азр}}=3.4$; второе – 21 ноября в 19^h42^m с $K_p=9.1$, $M_{L\text{Азр}}=3.0$. Оба толчка ощущались в Пиргулу с интенсивностью 3 балла [16].

На территории северо-восточной части Малого Кавказа имела место фоновая сейсмичность. В районе Гядабея 11 июня в 10^h54^m зарегистрировано землетрясение с $K_p=10.5$, $M_{L\text{Азр}}=4.0$, с интенсивностью в эпицентре $I_0=3-4$ балла. Другое землетрясение, которое ощущалось на территории Малого Кавказа, а именно в Шамкире с интенсивностью 3–4 балла, произошло 2 августа в 18^h26^m с $K_p=10.2$, $M_{L\text{Азр}}=3.9$.

Большая плотность эпицентров землетрясений с $M_{L\text{Азр}} < 3$ наблюдалась на территории Талышской горной системы. Здесь 5 апреля в 20^h03^m произошло ощутимое землетрясение с $K_p=9.2$, $M_{L\text{Азр}}=3.1$, $I_0=3$ балла.

Отметим землетрясение с $K_p=10.9$, $M_{L\text{Азр}}=4.3$, зарегистрированное 25 марта в 09^h52^m на прилегающей территории северо-западного Ирана. Оно ощущалось на территории республики интенсивностью 2–3 балла.

На территории Турции в районе оз. Ван 23 октября в 10^h41^m произошло сильное ($M_S=7.3$, $M_W=7.3$) землетрясение [20, 21], которое ощущалось на территории Нахичеванской АР до 3–4 баллов.

В акватории азербайджанской части Каспийского моря наблюдается фоновая сейсмичность. Эпицентры землетрясений равномерно распределены вдоль всей шельфовой зоны, за исключением Талышской прибрежной зоны, где наблюдается повышенная их плотность. В шельфовой зоне зарегистрированы лишь слабые землетрясения с $K_p \leq 9$, за исключением одного с $K_p=10.4$, произошедшего 15 ноября в 19^h33^m к югу от Абшерона. Это сейсмическое событие ощущалось в Баку с интенсивностью 3 балла. Повышенная сейсмичность в акватории Каспия отмечена к востоку от Абшерона между долготами 51–52° Е. Энергетический класс этих землетрясений $K_p=9-10$.

Подводя итоги анализа сейсмичности Азербайджана в 2011 г., можно отметить, что ее уровень, по сравнению с таковым в 2010 г., значительно увеличился по числу землетрясений с $N_\Sigma=2026$ до $N_\Sigma=3835$ при незначительном увеличении величины суммарной сейсмической энергии с $\Sigma E=0.96 \cdot 10^{12}$ Дж до $\Sigma E=1.2 \cdot 10^{12}$ Дж. В целом сейсмическую обстановку территории Азербайджана можно охарактеризовать как спокойную.

Л и т е р а т у р а

1. Етирмишли Г.Д. (отв. сост.). Сейсмические станции Азербайджана, работавшие на территории Азербайджана в 2010 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2010 год. – Обнинск: ГС РАН, 2016. – (На CD).
2. Етирмишли Г.Д. (отв. сост.). Сейсмические станции Азербайджана, работавшие на территории Азербайджана в 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD-ROM.
3. Раутман Т.Г. Энергия землетрясений // Методы детального изучения сейсмичности. (Труды ИФЗ АН СССР; № 9(176)). – М.: ИФЗ АН СССР, 1960. – С. 75–114.
4. Гасанов А.Г., Абдуллаева Р.Р. Азербайджан // Землетрясения Северной Евразии, 2003 год. – Обнинск: ГС РАН, 2009. – С. 58–66.
5. Етирмишли Г.Д., Абдуллаева Р.Р., Исмаилова С.С., Казымова С.Э. Азербайджан // Землетрясения Северной Евразии, 2009 год. – Обнинск: ГС РАН, 2015. – С. 63–71.

6. Етирмишли Г.Д., Абдуллаева Р.Р., Исмаилова С.С., Казымова С.Э. Азербайджан // Землетрясения Северной Евразии, 2010 год. – Обнинск: ГС РАН, 2016. – С. 83–91.
7. Цхакая А.Д., Джибладзе Э.А., Папалашвили В.Г., Султанова З.З., Лебедева Т.М., Табуцадзе Ц.А., Дарахвелидзе Л.К., Кахиани Л.А., Лабадзе Л.В., Алимамедова В.П. Землетрясения Кавказа // Землетрясения в СССР в 1969 году. – М.: Наука, 1973. – С. 19–28.
8. Шенгелая Г.Ш., Аманташвили Я.Т., Лабадзе Л.Б. и др. О подборе оптимального трехмерного строения Кавказа за 1980 г. – Тбилиси: Мецниереба, 1986. – С. 106–108.
9. Левицкая А.Я., Лебедева Т.М. Годографы сейсмических волн на Кавказе // Квартальный сейсмологический бюллетень. – Тбилиси: Мецниереба, 1953. – 2. – № 1(4). – С. 51–60.
10. Етирмишли Г.Д., Абдуллаева Р.Р., Аллахвердиева З.Г., Асадов Т.Б. Количественные соотношения между различными типами магнитуд землетрясений Азербайджана // Землетрясения Северной Евразии, 2008 год. – Обнинск: ГС РАН, 2014. – С. 480–487.
11. Раутиан Т.Г. Об определении энергии землетрясений на расстоянии до 3000 км // Экспериментальная сейсмика. Труды ИФЗ АН СССР, № 32(199). – М.: Наука, 1964. – С. 51–60.
12. Соловьёва О.Н., Агаларова Э.Б., Алимамедова В.П., Гасанов А.Г., Геодакян Э.Г., Гюль Э.К., Дарахвелидзе Л.К., Петросян М.Д., Фабрициус З.Э., Хромецкая Е.А. Калибровочные функции для определения магнитуды Кавказских землетрясений по короткопериодной волне P на малых эпицентральных расстояниях // Интерпретация сейсмических наблюдений. – М.: МГК АН СССР, 1983. – С. 65–72.
13. Гасанов А.Г. Землетрясения Азербайджана // Землетрясения Северной Евразии в 1993 году. – М.: ГС РАН, 1999. – С. 20–23.
14. Рихтер Ч.Ф. Инструментальная шкала для магнитуд землетрясений // Слабые землетрясения. – М.: ИЛ, 1961. – С. 13–44.
15. Етирмишли Г.Д., Абдуллаева Р.Р., Исмаилова С.С. (отв. сост.), Казымова С.Э., Расулова З.М., Мамедова М.К., Абдуллаева Э.Г., Саидова Г.Е., Исламова Ш.К. (сост.). Каталог (оригинал) землетрясений Азербайджана ($N=3835$) в государственных границах +30 км за 2011 г. – Баку: Фонды Республиканского Центра сейсмологической службы НАН Азербайджана, 2012. – 64 с.
16. Етирмишли Г.Д., Абдуллаева Р.Р., Исмаилова С.С. (отв. сост.), Казымова С.Э., Расулова З.М., Мамедова М.К., Абдуллаева Э.Г., Саидова Г.Е., Исламова Ш.К. (сост.). Каталог землетрясений Азербайджана с $K_r \geq 8.6$ в государственных границах +30 км за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
17. Абдуллаева Р.Р., Исмаилова С.С. (отв. сост.). Макросейсмический эффект ощутимых землетрясений в населенных пунктах Азербайджана и прилегающих территорий в 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
18. Казымова С.Э. (отв. сост.). Каталог механизмов очагов землетрясений Азербайджана за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
19. Шихалибейли Э.Ш. Геологическое строение и развитие азербайджанской части южного склона Большого Кавказа. – Баку: АН Азерб. ССР, 1956. – 218 с.
20. Сейсмологический бюллетень (ежедекадный) за 2011 год / Отв. ред. О.Е. Старовойт. – Обнинск: ГС РАН, 2011–2012. – URL: ftp://ftp.gsras.ru/pub/Teleseismic_bulletin/2011.
21. Сайт ГС РАН. Информационное сообщение о разрушительном землетрясении в Турции 23 октября 2011 г. – URL: http://www.ceme.gsras.ru/cgl-bin/info_quake.pl.