

КАВКАЗ:

УДК 550.348. (479.24)

АЗЕРБАЙДЖАН

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

Республиканский Центр сейсмологической службы НАН Азербайджана
г. Баку, science@azeurotel.com

Аннотация. В 2014 г. сеть из 35 цифровых сейсмических станций Азербайджана продолжала работать без изменений, тогда как в работе аналоговых станций произошли существенные изменения – в мае 2014 г. их работа была полностью остановлена. Уменьшился набор параметров, определяемых для оценки величины землетрясения – прекратилось определение магнитуды $MPVA$ и энергетических классов K_p . Теперь измеряется и определяется только локальная магнитуда $M_{L\text{Azp}}$. Суммарное число землетрясений, зарегистрированных сетью станций Азербайджана в 2014 г., составило 5754, однако в каталоге землетрясений Азербайджана, публикуемом в приложении к данной статье, приводятся лишь 135 из них с $M_{L\text{Azp}} \geq 3.0$. Отмечено повышение сейсмической активности на изучаемой территории, что выражается в увеличении в 2014 г. числа землетрясений представительного уровня ($K \geq 9$) по сравнению как с их числом в 2013 г., так и со среднегодовым значением за 1993–2013 гг. Выделенная сейсмическая энергия, после ее пониженных значений в 2013 г., приблизилась к фоновому уровню. Самым значительным сейсмическим событием на территории республики в 2014 г. было землетрясение 10 февраля с $M_{L\text{Azp}} = 5.7$ и интенсивностью в эпицентре $I_0 = 6$ баллов.

Ключевые слова: Эпицентр, фоновая сейсмичность, сейсмическое затишье, график повторяемости, механизм очага.

DOI: 10.35540/1818-6254.2020.23.04

Для цитирования: Етирмишли Г.Д., Абдуллаева Р.Р., Исмаилова С.С., Казымова С.Э. Азербайджан // Землетрясения Северной Евразии. – Вып. 23 (2014 г.). – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2020. – С. 49–60. doi: 10.35540/1818-6254.2020.23.04

Введение. В 2014 г. в системе сейсмологических наблюдений на территории Азербайджана произошли существенные изменения относительно 2013 г. [1]. В мае работа всех аналоговых станций – «Баллабур», «Гянджа», «Нардаран», «Нахчыван», «Шеки», «Пиргулу» и «Баку» – была остановлена. Число функционирующих цифровых станций не изменилось. В итоге сеть наблюдений в 2014 г. включала 35 телеметрических станций и семь аналоговых станций, которые работали до мая месяца. Расположение сейсмических станций Азербайджана в плане изображено на рис. 1 а, б.

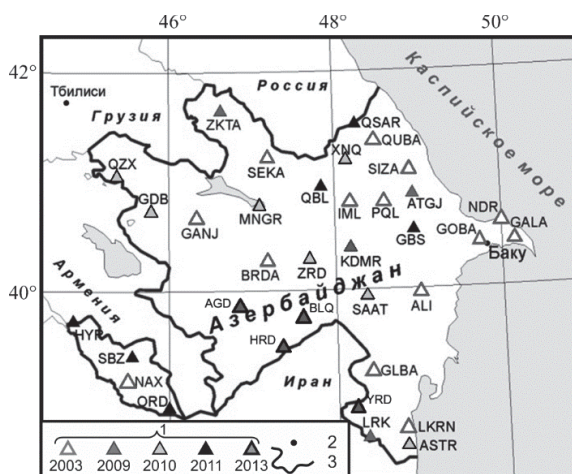


Рис. 1 а. Телеметрические цифровые станции Азербайджана в 2014 г.

1 – цифровая станция, разными знаками показаны годы открытия станций; 2 – центр сбора и обработки сейсмической информации; 3 – государственная граница.

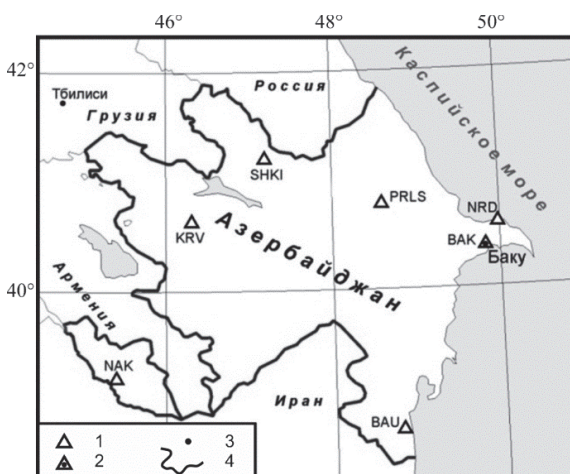


Рис. 1 б. Аналоговые станции Азербайджана в 2014 г.

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

Телеметрические станции достаточно равномерно размещены на территории республики (рис. 1 а), чтобы лоцировать землетрясения основных очаговых зон. Список всех станций и параметры аппаратуры помещены в Приложении к наст. ежегоднику на CD [2].

Методика наблюдений. Для обработки землетрясений, зарегистрированных телеметрической сетью РЦСС, использовалась программа dbloc2 из математического обеспечения Antelope Real-Time System, v. 5.6 с использованием осредненной скоростной модели глубинного геологического строения Азербайджана [3]. Эта модель выведена на основе анализа и обобщения материалов ГСЗ-КМПВ, сейсмокаротажа глубоких скважин, данных гравиметрии и сведений о плотностных характеристиках горных пород Азербайджана. Обработка землетрясений, полученных по данным аналоговых станций, проводилась способом засечек по годографу [4]. Годограф выведен на основании экспериментальных данных обработки 25 сильных землетрясений Кавказа и рассчитан для расстояний до 1000 км.

В 2014 г. в Азербайджане магнитуа $MPVA$ по максимальным амплитудам P -волн в ближней (до 500 км) зоне [5] не определялась, а энергетический класс K_p [6] определялся лишь в единичных случаях. Определяется только локальная магнитуа $M_{L\text{Азр}}$, описанная в [7]. Магнитуа $M_{L\text{Азр}}$ эквивалентна магнитуе M_L Рихтера [8]. Все значения энергетических классов, помещенные в годовой каталог, пересчитаны из локальных магнитуд по формуле, приведенной в отчете [9]:

$$K=4.77+1.39 M_{L\text{Азр}}, \text{ при } M_{L\text{Азр}}=0-6.0. \quad (1)$$

Каталог землетрясений. В соответствии с оригиналом каталога землетрясений за 2014 г. [10], в пределах Азербайджана и сопредельных районов определены параметры 5754 землетрясений с магнитудами $M_{L\text{Азр}}=0.0-5.7$, или расчетными энергетическими классами $K=4.5-12.7$. Однако в Приложении [11] публикуется усеченный по энергии вариант каталога из 135 землетрясений с $M_{L\text{Азр}} \geq 3.0$, или $K \geq 9.0$. Оба каталога использованы в статье, но для разных целей.

Первый каталог [10] использовался для составления сводной карты эпицентров всех зарегистрированных в 2014 г. землетрясений с $K \geq 4.5$ (рис. 2), графика их распределения по месяцам (рис. 3), расчетным классам K (табл. 1, рис. 4), локальным магнитудам $M_{L\text{Азр}}$ (табл. 2, рис. 5) и для сравнения с параметрами за предшествующие годы.

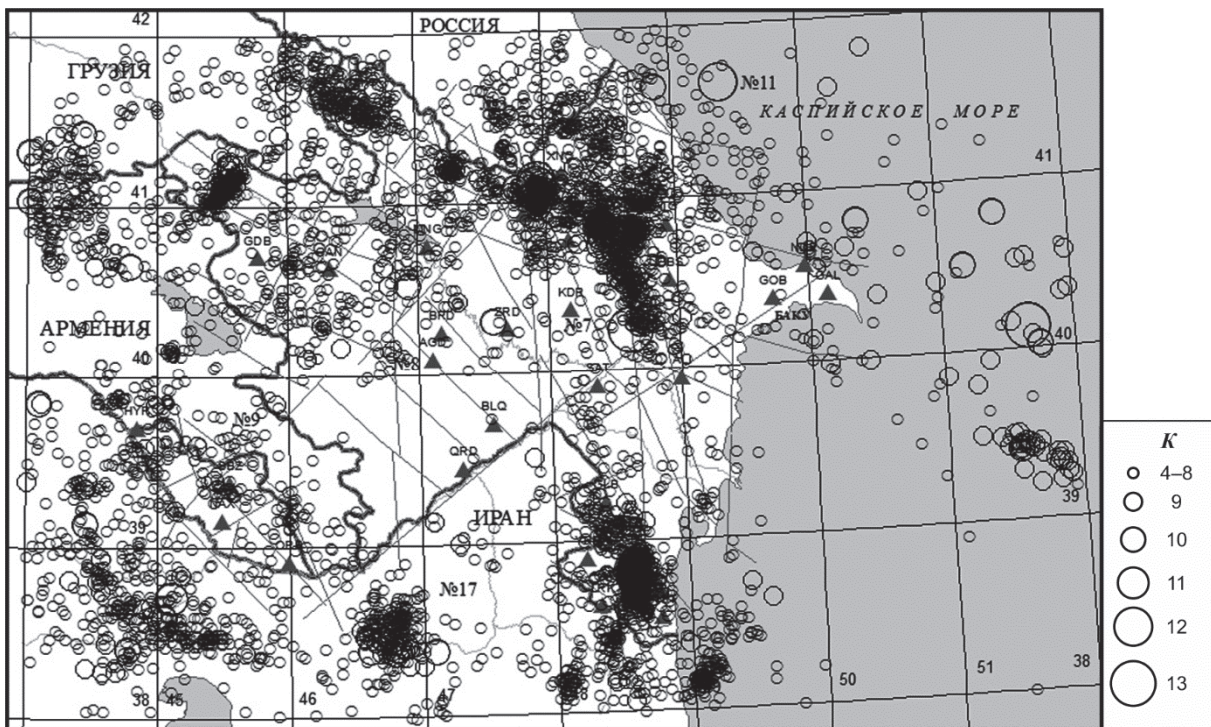


Рис. 2. Карта эпицентров всех зарегистрированных землетрясений Азербайджана в 2014 г. ($N=5754$)

Второй каталог [11] использован для описания сейсмического процесса на территории Азербайджана в 2014 г.

Число ощутимых землетрясений в 2014 г. составило $N_{\text{ощ}}=24$ [12]. Они проявились в 36 населенных пунктах [13].

Каталог механизмов очагов землетрясений [14] содержит параметры десяти землетрясений.

В ред. каталоги [11] и [14] традиционно дополнены магнитудами по поверхностным (M_S, M_s), объемным волнам (M_{PSP}, m_b), моментными магнитудами (M_w, M_0) и решениями механизмов очагов других агентств из международных бюллетеней [15, 16].

Изменение во времени числа землетрясений и сейсмической энергии, выделившейся в течение 2014 г. на территории Азербайджана и сопредельных государств, представлено на рис. 3.

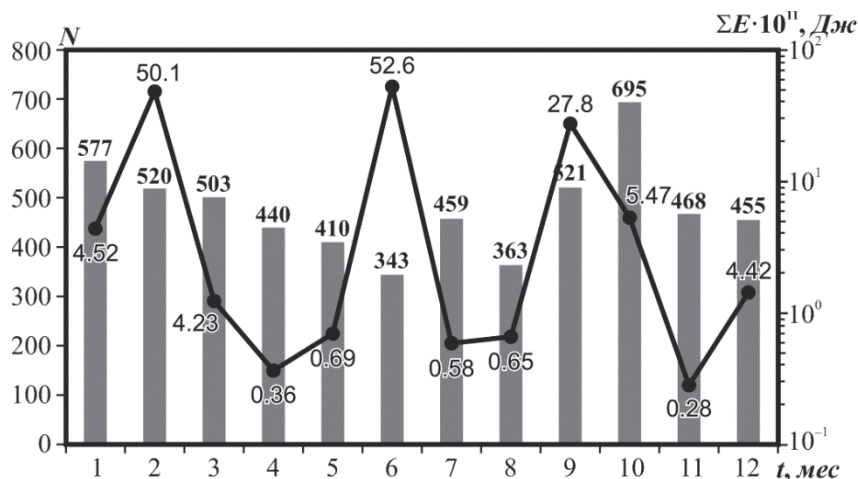


Рис. 3. Вариации числа землетрясений и их суммарной сейсмической энергии за 12 месяцев 2014 г.

Как видно из рисунка, всплески выделенной сейсмической энергии зарегистрированы в феврале, июне и сентябре, когда происходили землетрясения с $M_{L \text{ Азр}} > 5$. Величина выделенной в феврале сейсмической энергии, равная $\Sigma E = 50.1 \cdot 10^{11}$ Дж, связана с сильным землетрясением с $K=12.7$, $M_{L \text{ Азр}}=5.7$, произошедшим 10 февраля в 12^h06^m на территории Куринской депрессии. Увеличение энергии до значения $\Sigma E = 52.6 \cdot 10^{11}$ Дж зафиксировано в июне. Это связано с тем, что в этом месяце произошли два сильных землетрясения с $M_{L \text{ Азр}} > 5$: 7 июня в 06^h05^m в акватории Каспийского моря с $K=12.6$, $M_{L \text{ Азр}}=5.6$ и 29 июня в 17^h26^m на северо-западе республики с $K=12.1$, $M_{L \text{ Азр}}=5.3$ [11]. Еще одно землетрясение с $M_{L \text{ Азр}} > 5$ произошло 29 сентября в 01^h38^m с $K=12.4$, $M_{L \text{ Азр}}=5.5$ на юго-восточном погружении Большого Кавказа [11]. Величина выделенной сейсмической энергии в сентябре равна $\Sigma E = 27.8 \cdot 10^{11}$ Дж. Суммарная сейсмическая энергия, высвобожденная в очагах землетрясений в 2014 г., равна $\Sigma E = 144.4 \cdot 10^{11}$ Дж, что почти в 5 раз больше этой величины в 2013 г. — $\Sigma E = 34.5 \cdot 10^{11}$ Дж. В табл. 1 представлено распределение землетрясений в 2014 г. по энергетическим классам.

Таблица 1. Распределение числа землетрясений N из оригинального каталога [10] по энергетическим классам K

K	5	6	7	8	9	10	11	12	13	N_{Σ}
$N(K)$	551	1998	2232	739	193	32	3	4	2	5754

По данным этой таблицы построен график повторяемости (рис. 4) и получено уравнение для его линейной части в диапазоне $K=7-13$:

$$\lg(K) = 7.16 - 0.55K, R = 0.97, \quad (2)$$

где R — коэффициент корреляции.

Наклон графика $\gamma = -0.55$ близок к его величине $\gamma = -0.53$ в 2013 г.

В табл. 2 представлено распределение землетрясений по магнитудам $M_{L \text{ Азр}}$, а на рис. 5 приведен соответствующий график повторяемости, аппроксимированный в диапазоне магнитуд $M_{L \text{ Азр}} = 2-6$ уравнением:

$$\lg N(M_{L \text{ Азр}}) = 4.72 - 0.77M_{L \text{ Азр}}, R = 0.99. \quad (3)$$

Таблица 2. Распределение землетрясений по локальным магнитудам $M_{L, \text{Азр.}}$ в оригинальном каталоге [10]

$M_{L, \text{Азр.}}$	1	2	3	4	5	6	N_{Σ}	$\Sigma E, \text{Дж}$
$N(M_{L, \text{Азр.}})$	3546	1877	299	25	5	2	5754	$14.4 \cdot 10^{12}$

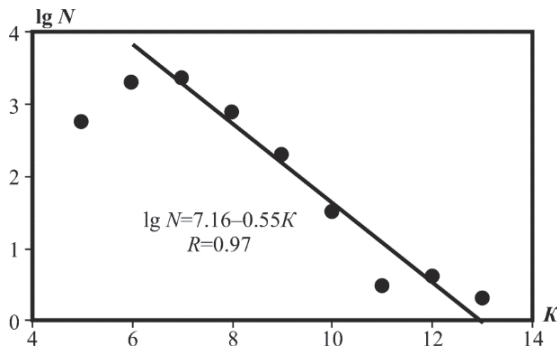


Рис. 4. График повторяемости землетрясений Азербайджана и сопредельных государств в 2014 г. по расчетным классам K

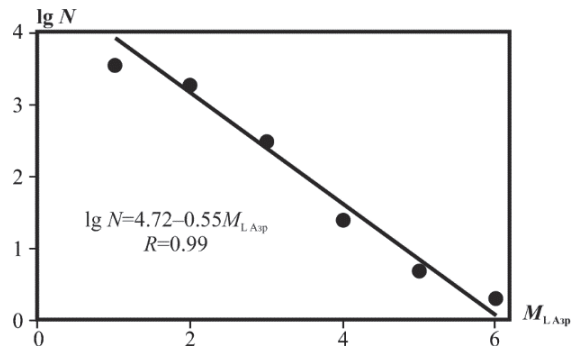


Рис. 5. График повторяемости землетрясений на территории Азербайджана и сопредельных государств в 2014 г. по магнитудам $M_{L, \text{Азр.}}$

Распределение числа землетрясений и суммарной сейсмической энергии по годам представлено в табл. 3.

Таблица 3. Распределение по годам и энергетическим классам числа землетрясений и суммарной сейсмической энергии ΣE за период 1993–2014 гг.

Год	K_p / K										N_{Σ}	$N_{\Sigma(9-14)} (K_p=9-14)$	$\Sigma E, 10^{12} \text{Дж}$
	≤ 5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
1993	59	55	92	119	48	11	5	5	–	–	394	69	5.66
1994	33	18	33	61	50	16	5	3	–	–	219	74	3.71
1995	12	14	22	58	44	17	13	1	–	–	179	75	2.49
1996	27	65	62	88	51	28	6	1	–	–	328	86	1.94
1997	47	51	75	112	81	48	17	7	–	1	439	154	109.27
1998	32	58	63	80	74	31	11	3	1	–	356	120	14.52
1999	56	61	79	96	60	28	7	2	1	–	390	98	13.05
2000	80	71	85	249	139	69	20	6	1	1	721	236	118.85
2001	107	114	107	156	102	30	13	2	–	–	631	147	3.72
2002	167	100	85	143	132	61	23	4	–	–	705	220	8.36
2003	59	60	88	112	41	18	13	3	–	–	394	75	9.31
2004	114	111	127	179	84	41	9	–	–	–	665	134	1.32
2005	195	161	180	164	38	16	1	–	–	–	857	55	2.46
2006	73	111	148	148	60	26	7	3	–	–	575	96	3.79
2007	80	85	160	187	86	28	5	4	–	–	635	123	7.34
2008	68	65	123	155	70	27	6	1	–	–	542	104	3.71
2009	122	190	302	234	72	31	8	–	–	–	959	111	1.01
2010	128	482	849	436	101	24	6	–	–	–	2026	131	0.96
2011	279	1150	1621	615	131	33	6	–	–	–	3835	170	1.199
2012	211	1416	2318	933	363	131	38	14	5	2	5431	553	168.36
2013	389	1807	2059	760	171	51	9	2	–	–	5248	233	3.45
Сумма	2338	6245	8678	5085	1998	765	228	61	8	4	25410	3064	484.48
Среднее за 21 год	111.33	297.38	413.24	242.14	95.14	36.43	10.86	3.81	2	1.33	1213.66	145.9	23.07
2014	551	1998	2332	739	193	32	3	4	2		5754	234	14.4

Как видно из табл. 3 и рис. 6, ежегодно регистрируемое сетью станций Азербайджана число землетрясений всех энергетических классов на рассматриваемой территории (рис. 2) испытывало заметный рост с 2009 г. и достигло максимума в 2012–2014 гг., что отражает повышение эффективности сети сейсмических станций и снижение представительного уровня регистрации землетрясений. За весь период 1993–2014 гг. представительным в регионе является $K_p=9$

[17], поэтому среднегодовое за 21 год число землетрясений с $K_p=9-14$, $N_{\Sigma(K=9-14)}=145.9$ можно считать долговременным средним параметром сейсмического режима, как и среднегодовую выделенную энергию $E_{\Sigma}=23.07 \cdot 10^{12}$ Дж. В сравнении с этими параметрами, в 2014 г. число землетрясений с $K_p=9-14$ (234) возросло в 1.6 раза, а выделенная сейсмическая энергия ($E_{\Sigma}=14.4 \cdot 10^{12}$ Дж) осталась на фоновом уровне. Разницей между E_{Σ} в 2014 г. и ее долговременным значением E_{Σ} можно пренебречь, т.к. в логарифмическом выражении она составляет $\delta \lg E=0.2$, что значительно меньше ошибки определения энергетического класса ($\delta K=\pm 0.5$). В то же время выделенная сейсмическая энергия в 2014 г. почти в 5 раз выше энергии, выделенной в 2013 г. Это дает основание констатировать, что сейсмическое затишье, наблюдавшееся в 2013 г., закончилось, сменившись увеличением выделенной сейсмической энергии, причем все землетрясения с $M_{L \text{ Азр}} \geq 5$ в 2014 г. произошли на территории республики.

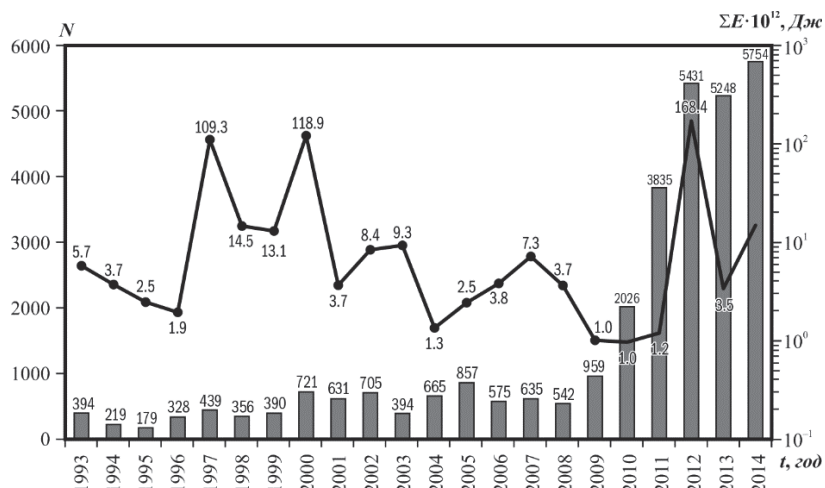


Рис. 6. Распределение суммарной сейсмической энергии и числа землетрясений на территории Азербайджана и прилегающих территорий за 1993–2014 гг.

Второй каталог [11] из 135 более сильных землетрясений использован для описания сейсмического процесса на территории Азербайджана в 2014 году. Границы выборки: $\varphi=38-42^\circ\text{N}$, $\lambda=44-52^\circ\text{E}$. Карта эпицентров землетрясений с $M_{L \text{ Азр}} \geq 3$ ($K \geq 9$), характеризующая на этом энергетическом уровне картину пространственного распределения сейсмичности за 2014 г., изображена на рис. 7.

Максимальным в публикуемом каталоге и самым сильным на территории республики является землетрясение, произошедшее на территории Куринской депрессии 10 февраля в $12^{\text{h}}06^{\text{m}}$ с $K=12.7$, $M_{L \text{ Азр}}=5.7$ [11].

Как и в прошлые годы, наибольшая сейсмическая активность в 2014 г. наблюдается в зоне юго-восточного погружения Большого Кавказа, т.е. в месте стыковки района Восточного Кавказа (№ 3) и Куринской депрессии (№ 7). Здесь произошли наиболее значительные события с $M_{L \text{ Азр}} > 5$: 29 июня в $17^{\text{h}}26^{\text{m}}$ с $M_{L \text{ Азр}}=5.3$, $K=12.1$; 29 сентября в $01^{\text{h}}38^{\text{m}}$ с $M_{L \text{ Азр}}=5.5$, $K=12.4$ и 4 октября в $04^{\text{h}}59^{\text{m}}$ с $M_{L \text{ Азр}}=5.0$, $K=11.7$. Первое землетрясение произошло 29 июня на северо-западе республики в районе сильных землетрясений 7 мая 2012 г. с $M_{L \text{ Азр}}=5.6$ и 5.7, в 13 км к юго-западу от г. Загаталы [17, 18]. Оно ощущалось в эпицентре с расчетной интенсивностью $I_0=6$ баллов. Координаты гипоцентра соответствуют $\varphi=41.54^\circ\text{N}$, $\lambda=46.54^\circ\text{E}$, $h=9$ км. Зарегистрирован один форшок и 47 афтершоков [10], один из которых с $K=9.7$ и $M_{L \text{ Азр}}=3.5$ произошел через три минуты после основного толчка [11]. Очаг землетрясения расположен в верхней части гранитного слоя и находится в зоне действия Загатала-Шамкирского поперечного разлома (рис. 8). Афтершоковая область вытянута в общекавказском направлении (рис. 2).

В районе Шамахи-Пиргулу традиционно происходит большое количество землетрясений. Основное число зарегистрированных событий имеет магнитуду $M_{L \text{ Азр}} < 3$. В 2014 г. в этом районе число землетрясений с $M_{L \text{ Азр}} \geq 3$ уменьшилось по сравнению с 2013 г., зарегистрированы лишь два события, которые произошли в один день: 3 февраля в $03^{\text{h}}51^{\text{m}}$ с $K=9.9$, $M_{L \text{ Азр}}=3.7$ и в $10^{\text{h}}43^{\text{m}}$ с $K=9.7$, $M_{L \text{ Азр}}=3.6$. Эти толчки ощущались в эпицентре с интенсивностью $I_i=4$ балла [12].

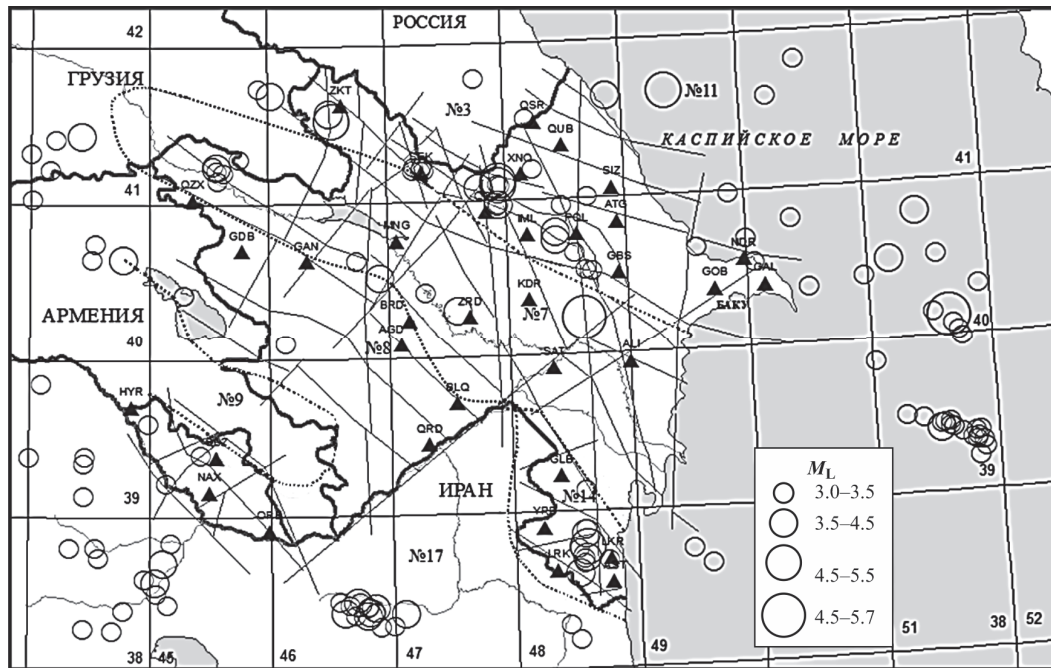


Рис. 7. Карта эпицентров землетрясений Азербайджана и прилегающих территорий с $M_{L \text{ Азр}} \geq 3.0$ за 2014 г.

На территории северо-восточной части Малого Кавказа – пониженный фон сейсмичности. Зарегистрированы три землетрясения с $K \geq 9$ и $M_{L \text{ Азр}} \geq 3$. Два землетрясения произошли на границе с Куринской депрессией, к югу от Мингячевирского водохранилища: 19 января в $08^{\text{h}}56^{\text{m}}$ с $K=9.8$, $M_{L \text{ Азр}}=3.6$ и 17 апреля в $14^{\text{h}}24^{\text{m}}$ с $K=9.5$, $M_{L \text{ Азр}}=3.4$. Третье землетрясение зарегистрировано в Кяльбаджарском районе 6 мая в $07^{\text{h}}56^{\text{m}}$ с $K=9$, $M_{L \text{ Азр}}=3.0$. Указанные землетрясения не ощущались.

Значимое событие в 2014 г. произошло на территории Нижне-Куринской депрессии – 10 февраля в $12^{\text{h}}06^{\text{m}}$ зарегистрировано самое сильное сейсмическое событие на территории республики с $K=12.7$, $M_{L \text{ Азр}}=5.7$. Это землетрясение произошло на значительной глубине $h=46$ км и ощущалось в эпицентре с расчетной интенсивностью 6 баллов. Координаты гипоцентра соответствуют $\varphi=40.25^{\circ}\text{N}$, $\lambda=48.63^{\circ}\text{E}$, $h=46$ км. Очаг землетрясения приурочен к поверхности Мохо. Зарегистрировано восемь афтершоков с $M_{L \text{ Азр}} \leq 2$ [10]. Небольшое число афтершоков после сильных землетрясений характерно для относительно глубоких сейсмических событий Куринской депрессии. Их очаговая область находится в зоне действия ортогонального Астара-Дербентского (15-15) и поперечного Пальмиро-Абшеронского разломов (7-7) (рис. 8).

Пониженный фон сейсмичности наблюдается в средней части Куринской депрессии. Здесь произошли два землетрясения с $M_{L \text{ Азр}} \geq 3$: 28 января в $22^{\text{h}}36^{\text{m}}$ с $K=9.1$, $M_{L \text{ Азр}}=3.1$ и 30 августа в $18^{\text{h}}03^{\text{m}}$ с $K=10.3$, $M_{L \text{ Азр}}=4.0$. Сейсмическая активизация наблюдается также в верхней части Куринской депрессии, где в сентябре и октябре возник рой из 293 землетрясений с $M_{L \text{ Азр}}=0.4-4.1$, $K=5.5-10.5$ [10]. Самое сильное ($K=10.5$, $M_{L \text{ Азр}}=4.1$) из них произошло 3 октября в $09^{\text{h}}45^{\text{m}}$. Очаги землетрясений расположены на глубинах 10–25 км.

Большая плотность эпицентров землетрясений с $M_{L \text{ Азр}} < 3.0$ зарегистрирована на территории Тальшской горной системы. Здесь произошло пять ощутимых землетрясений с интенсивностью в эпицентре от 3 до 5 баллов: 27 февраля в $06^{\text{h}}05^{\text{m}}$ с $M_{L \text{ Азр}}=4.0$ и в $06^{\text{h}}30^{\text{m}}$ с $M_{L \text{ Азр}}=3.2$; 15 марта в $02^{\text{h}}20^{\text{m}}$ с $M_{L \text{ Азр}}=4.2$; 7 августа $07^{\text{h}}26^{\text{m}}$ с $M_{L \text{ Азр}}=3.6$; 18 сентября в $22^{\text{h}}29^{\text{m}}$ с $M_{L \text{ Азр}}=4.6$. Эпицентры указанных землетрясений расположены в меридиональном направлении. Самое сильное ($M_{L \text{ Азр}}=4.6$) землетрясение, произошедшее 18 сентября, ощущалось в эпицентре с расчетной интенсивностью $I_0=5$ баллов. Очаг землетрясения расположен на глубине 18 км и приурочен к границе Конрада. Зарегистрировано пять форшоков и 21 афтершок [10]. Очаговая зона находится в узле пересечения Тальшского (6-6) продольного и Ярдымлинского (11-11) поперечного глубинных разломов (рис. 8).

В акватории азербайджанской части Каспийского моря наблюдалось повышение сейсмической активности относительно 2013 г. В северной морской подзоне эпицентров землетрясений распределение равномерное (рис. 2, 7). 10 января 2014 г. в $00^{\text{h}}45^{\text{m}}$ и 15 марта 2014 г.

в 00^h58^m в северной акватории азербайджанской части Каспийского моря произошли землетрясения с $M_{L\text{ Азр}}=4.9$ и $M_{L\text{ Азр}}=4.1$ соответственно. Они ощущались в прибрежных районах, в том числе в гг. Хачмаз и Шабран, с интенсивностью 3 балла, а в других населенных пунктах до 2–3 баллов. Очаги землетрясений расположены ниже границы Мохо и находятся в зоне действия Центрально-Каспийского (Махачкала-Красноводского) разлома. Самым сильным событием в акватории Каспийского моря было землетрясение с $M_{L\text{ Азр}}=5.6$, произошедшее 7 июня в 06^h05^m в центральной части моря. Оно ощущалось на нефтяных платформах с интенсивностью 4–5 баллов, в Баку и других прибрежных населенных пунктах – до 3 баллов. Очаг этого землетрясения находится в центральной части Апшероно-Прибалханской складчатой системы. Повышенная сейсмичность наблюдалась также в ее южной части. В 2014 г. здесь на участке, ограниченном меридианами 51–52°, зарегистрировано 22 землетрясения с $M_{L\text{ Азр}}=3.1–3.9$, или $K=8.9–10.2$. Эпицентры их расположены в общекавказском направлении вдоль зоны действия Сангачал-Огурчинского (18) глубинного разлома (рис. 8).

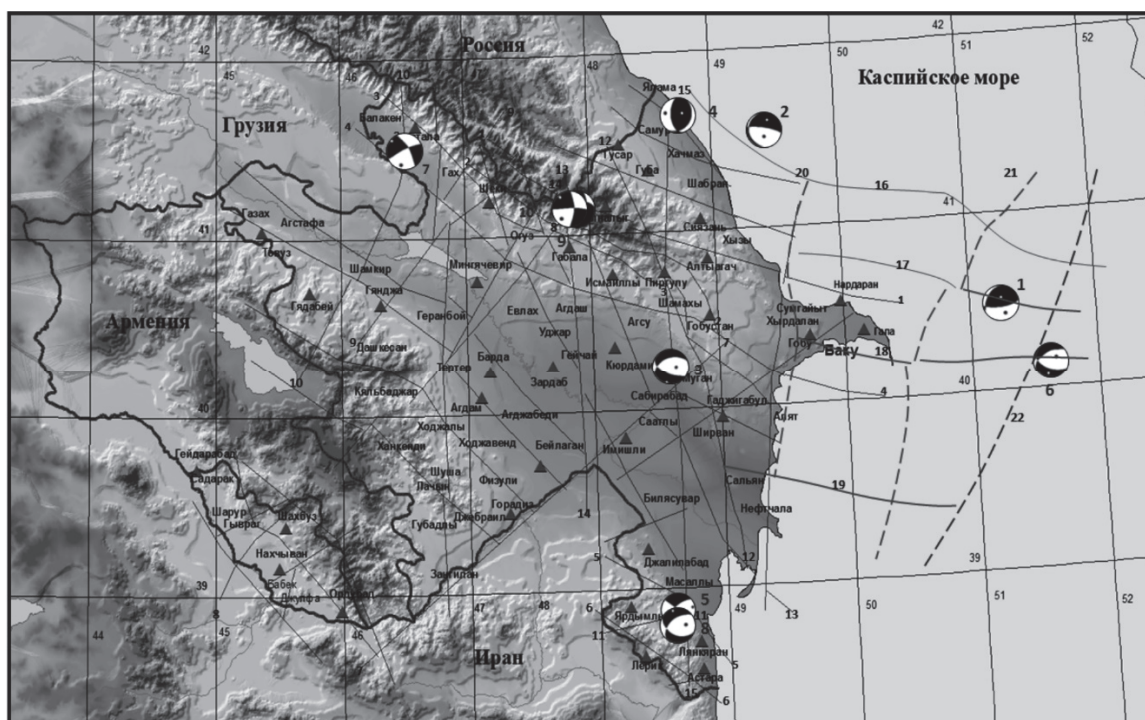


Рис. 8. Карта механизмов очагов землетрясений Азербайджана за 2014 г.

Разломы: 1-1 – Занги-Козлучайский; 2-2 – Дашгиль-Мудресинский; 3-3 – Вандамский; 4-4 Айричай-Алятский; 5-5 – Предтальшский; 6-6 – Тальшский; 7-7 – Пальмир-Апшеронский; 8-8 – Арпа-Самурский; 9-9 – Гянджачайский; 10-10 – Загатала-Шамкирский; 11-11 – Ярдымлинский; 12-12 – Таирджачай-Сальянский; 13-13 – Исмаиллы-Сыгырлинский; 14-14 – Чыхырлы-Габалинский; 15-15 – Астара-Дербентский; 16 – Центрально-Каспийский; 17 – Апшероно-Прибалханский; 18 – Сангачал-Огурчинский; 19 – Мильско-Чикишлярский; 20 – Яшминская флексура; 21 – Шахово-Азизбековский; 22 – Карабогаз-Сафидрудский по [19, 20].

В 2014 г. было построено и проанализировано десять механизмов очагов землетрясений (см. Приложение на CD [14]). Стереодиаграммы изображены на рис. 8 на фоне сетки геологических разломов согласно [19, 20]. Для четырех землетрясений (10 января в 00^h45^m с $M_{L\text{ Азр}}=4.9$, 10 февраля в 12^h06^m с $M_{L\text{ Азр}}=5.7$, 7 июня в 06^h05^m с $M_{L\text{ Азр}}=4.6$, 29 сентября в 01^h38^m с $M_{L\text{ Азр}}=5.5$) в ред. собраны все другие решения их механизмов [21], имеющиеся в международных бюллетенях [15, 16].

Отметим, что три землетрясения произошли в акватории Каспия. 2 января 2014 г. в 16^h22^m было зафиксировано землетрясение с $M_{L\text{ Азр}}=4.1$ в центральной части Каспийского моря на глубине 61 км (№ 1 на рис. 8). Для данного землетрясения напряжения сжатия юг–юго-восточной ориентации ($AZM=161^\circ$) близгоризонтальны ($PL=35^\circ$), а напряжения растяжения северной ориентации ($AZM=359^\circ$) близвертикальны ($PL=53^\circ$). Тип движения по первой крутой плоскости ($DP_1=81^\circ$) – взброс, по второй пологой плоскости ($DP_2=12^\circ$) – сдвиг-надвиг. Плоскость $NP1$ имеет субширотное простирание ($STK_1=79^\circ$), $NP2$ – юго-западное ($STK_2=214^\circ$).

10 января 2014 г. в 00^h45^m в северной акватории азербайджанской части Каспийского моря произошло землетрясение с $M_{L\text{ Азр}}=4.9$ (№ 2 на рис. 8). Для данного землетрясения напряжения сжатия южной ориентации ($AZM=181^\circ$) и напряжения растяжения север–северо-восточной ориентации ($AZM=19^\circ$) имеют наклоны $PL=53^\circ$ и $PL=35^\circ$ соответственно. Тип движения по крутой ($DP_1=81^\circ$) близширотной плоскости $NP1$ – сброс, по пологой ($DP_2=12^\circ$) плоскости юго-восточного простирания $NP2$ ($STK_2=146^\circ$) – сбросо-сдвиг. Очаг землетрясения расположен ниже границы Мохо и находится в зоне действия Центрально-Каспийского (16) (Махачкала-Красноводского) разлома (рис. 8).

7 июня в 06^h05^m в центральной части Каспийского моря на глубине $h=55$ км произошло землетрясение с $M_{L\text{ Азр}}=5.6$ (№ 6 на рис. 8). В очаге действовали близгоризонтальные растягивающие напряжения ($PL_T=15^\circ$) близмеридиональной ориентации. Плоскость $NP1$ имеет восток–юго-восточное простирание ($STK_1=119^\circ$), а плоскость $NP2$ – запад–юго-западное ($STK_2=243^\circ$). Тип движения по обеим плоскостям ($DP_1=66^\circ$, $DP_2=38^\circ$) – сброс с элементами сдвига, согласованный с простиранием Апшероно-Прибалханского (17) разлома (рис. 8).

Для ощутимого землетрясения, произошедшего 10 февраля в Гаджигабульском районе (№ 3 на рис. 8), напряжения сжатия ориентированы близширотно ($AZM=87^\circ$) и близвертикально ($PL_P=61^\circ$), а напряжения растяжения – близмеридионально ($AZM=192^\circ$) и близгоризонтально ($PL_P=8^\circ$). Тип движения по обеим плоскостям ($DP_1=59^\circ$, $DP_2=44^\circ$) – сброс с элементами сдвига. Плоскость $NP1$ имеет юго-восточное простирание ($STK_1=125^\circ$), а $NP2$ – запад–юго-западное ($STK_2=253^\circ$). Очаговая область находится в зоне действия ортогонального Астара-Дербентского (15-15) и поперечного Пальмиро-Апшеронского (7-7) разломов (рис. 8).

15 марта в 00^h58^m в северной шельфовой части Каспийского моря на глубине $h=13$ км произошло землетрясение с $M_{L\text{ Азр}}=4.0$ (№ 4 на рис. 8). Очаг расположен в верхней части гранитного слоя. Механизм очага – взброс по близмеридиональной плоскости. В этот же день, 15 марта, в 02^h20^m на территории Талышской горной системы произошло землетрясение с $M_{L\text{ Азр}}=4.2$, $h=20$ км (№ 5 на рис. 8). Очаговая зона находится в узле пересечения Талышского (6-6) продольного и Ярдымлинского (11-11) поперечного разломов (рис. 8). Для данного землетрясения напряжения сжатия восток–северо-восточной ориентации ($AZM=79^\circ$) и напряжения растяжения южной ориентации ($AZM=172^\circ$) близгоризонтальны ($PL_T=10^\circ$ – 15°). Тип движения по обеим плоскостям ($DP_1=87^\circ$, $DP_2=72^\circ$) – сдвиг, левосторонний по плоскости $NP1$ юго-восточного простирания ($STK_1=125^\circ$), или правосторонний по плоскости $NP2$ юго-западного простирания ($STK_2=216^\circ$). Сопоставление простирания нодальных плоскостей с линиями разломов показывает согласие второй нодальной плоскости $NP2$ с Астара-Дербентским (15-15) ортогональным разломом (рис. 8), поэтому есть основание считать ее действующей. Кроме того, 18 сентября в 22^h29^m на территории Талышской горной системы произошло еще одно землетрясение с $M_{L\text{ Азр}}=4.6$, $h=18$ км (№ 8 на рис. 8). Очаговая зона находится в узле пересечения Талышского (6-6) продольного (по Э.Ш. Шихалибейли [19]) и Ярдымлинского (11-11) поперечного разломов (рис. 8). Землетрясение характеризовалось близгоризонтальными ($PL_P=14^\circ$) сжимающими и растягивающими ($PL_T=7^\circ$) напряжениями. Тип движения по обеим крутым ($DP_1=85^\circ$, $DP_2=75^\circ$) плоскостям – сбросо-сдвиг. Плоскость $NP1$ имеет север–северо-западное ($STK_1=343^\circ$) простирание с типом подвижки правосторонний сдвиг, а $NP2$ – запад–юго-западное ($STK_2=251^\circ$) с типом подвижки левосторонний сдвиг. Сопоставление простирания нодальных плоскостей с линиями разломов показывает согласие первой нодальной плоскости $NP1$ с Предталышским (5–5) продольным разломом (рис. 8).

29 июня в 17^h26^m в Загатальском районе произошло землетрясение с $M_{L\text{ Азр}}=5.3$, $h=9$ км (№ 7 на рис. 8). Очаг землетрясения расположен в верхней части гранитного слоя и находится в зоне действия Шамкир-Загатальского (10–10) поперечного разлома (рис. 8). Землетрясение характеризовалось близгоризонтальными сжимающими ($PL_P=18^\circ$) и растягивающими ($PL_T=3^\circ$) напряжениями, ориентированными на юг–юго-запад ($AZM=197^\circ$) и запад–северо-запад ($AZM=288^\circ$) соответственно. Тип движения по обеим крутым ($DP_1=79^\circ$, $DP_2=75^\circ$) плоскостям – сдвиг, левосторонний по плоскости $NP1$ юго-западного простирания ($STK_1=241^\circ$), или правосторонний по плоскости $NP2$ северо-западного простирания ($STK_2=334^\circ$). Сопоставление простирания нодальных плоскостей с линиями разломов показывает согласие первой нодальной плоскости $NP1$ с ориентацией правосторонних Шамкир-Загатальского (10-10) и Гянджачайского (9-9) поперечных разломов (рис. 8), однако тип движения в очаге обратный (левосторонний сдвиг).

29 сентября в 01^h38^m в Габалинском районе произошло землетрясение с $M_{L\text{Azp}}=5.5$, $h=13$ км (№ 9 на рис. 8). В очаге действовали горизонтальные ($PL_T=7^\circ$) напряжения северо-западного растяжения и промежуточные ($PL_P=48^\circ$) сжимающие напряжения, ориентированные широтно ($AZM=265^\circ$). Тип движения по обеим крутым ($DP_1=64^\circ$, $DP_2=53^\circ$) плоскостям – сбросо-сдвиг. Плоскость $NP1$ широтна ($STK_1=265^\circ$), а $NP2$ – близмеридиональна ($STK_2=17^\circ$). Сопоставление простирания нодальных плоскостей с линиями разломов показывает согласие второй нодальной плоскости $NP2$ с зоной пересечения Дашгиль-Мудресинского (2-2) и Чахырлы-Габалинского (14-14) разломов.

Для землетрясения, произошедшего 4 октября в 15^h35^m с $M_{L\text{Azp}}=5.0$ (№ 10 на рис. 8), напряжения сжатия юго-западной ориентации ($AZM=222^\circ$) и напряжения растяжения северо-западной ориентации ($AZM=317^\circ$) близгоризонтальны: $PL_T=11^\circ$, $PL_P=23^\circ$. Тип движения по обеим крутым плоскостям ($DP_1=82^\circ$, $DP_2=65^\circ$) – сдвиг с небольшими элементами сброса. Плоскость $NP1$, по которой произошел левый сдвиг, имеет широтное ($STK_1=268^\circ$) простирание, $NP2$ с правосторонней подвижкой – меридиональное ($STK_2=1^\circ$). Сопоставление простирания нодальных плоскостей с линиями разломов показывает согласие первой нодальной плоскости с поперечным Арпа-Самурским (8-8) глубинным разломом (рис. 8).

Заключение. Подводя итоги анализа сейсмичности Азербайджана в 2014 г., можно отметить, что ее уровень, по сравнению с таковым в 2013 г., увеличился как по величине выделенной сейсмической энергии, с $\Sigma E=3.45 \cdot 10^{12}$ Дж в 2013 г. до $\Sigma E=14.4 \cdot 10^{12}$ Дж в 2014 г., так и по числу землетрясений, с $N_\Sigma=5248$ в 2013 г. до $N_\Sigma=5754$ в 2014 г. По сравнению с долго-временными параметрами сейсмического режима за 1993–2013 гг., число землетрясений за 2014 г. на территории региона с $K_p=9-14$ ($N_\Sigma=235$) превысило фоновый уровень $N_{\Sigma(K=9-14)}=145.9$ в 1.6 раза, тогда как выделенная сейсмическая энергия ($\Sigma E=14.4 \cdot 10^{12}$ Дж) приблизилась к фоновому уровню за указанный период ($\Sigma E=23.07 \cdot 10^{12}$ Дж).

Л и т е р а т у р а

1. Етирмишли Г.Д. Сейсмические станции Азербайджана, работавшие на территории Азербайджана в 2013 г. // Землетрясения Северной Евразии. – Вып. 22 (2013 г.). – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2019. – Приложение на CD-ROM.
2. Етирмишли Г.Д. (отв. сост.). Сейсмические станции Азербайджана в аналоговом и/или цифровом варианте в 2014 г. // Землетрясения Северной Евразии. – Вып. 23 (2014 г.). – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2020. – Приложение на CD-ROM.
3. Гасанов А.Г. Глубинное строение и сейсмичность Азербайджана в связи с прогнозом нефтегазоносности. – Баку: Элм, 2001. – С. 166–177.
4. Левицкая А.Я., Лебедева Т.М. Годографы сейсмических волн на Кавказе // Квартальный сейсмологический бюллетень. – Тбилиси: Мецниереба, 1953. – Т. 2. – № 1 (4). – С. 51–60.
5. Соловьева О.Н., Агаларова Э.Б., Алимamedова В.П., Гасанов А.Г., Геодакян Э.Г., Гюль Э.К., Даравелидзе 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.
6. Раутиан Т.Г. Энергия землетрясений // Методы детального изучения сейсмичности. (Труды ИФЗ АН СССР; № 9 (176)). – М.: ИФЗ АН СССР, 1960. – С. 75–114.
7. 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.
8. Рихтер Ч.Ф. Инструментальная шкала для магнитуд землетрясений // Слабые землетрясения. – М.: ИЛ, 1961. – С. 13–44.
9. Yetirmişli Q.C., Abdullayeva R.R., İsmayilova S.S., Kazımova S.E. Seysmoloji bölmənin 2014-cü ildə Azərbaycanın seysmoaktiv bölgələrində aparılan tədqiqatların hesabatı. – Баку: ПЦСС, 2015. – 88 с.
10. 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. Каталог (оригинал) землетрясений Азербайджана ($N=5754$) в государственных границах +30 км за 2014 г. – Баку: Фонды Республиканского Центра сейсмологической службы НАН Азербайджана, 2014.

11. Етирмишли Г.Д., Абдуллаева Р.Р., Исмаилова С.С. (отв. сост.), Казымова С.Э., Расулова З.М., Исламова Ш.К. Каталог землетрясений Азербайджана с $M_{L\text{Azr}} \geq 3.0$ и прилегающих территорий за 2014 г. // Землетрясения Северной Евразии. – Вып. 23 (2014 г.). – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2020. – Приложение на CD-ROM.
12. Гаравелиев Э.С. (отв. сост.), Артемова Е.В., Лукаш Н.А. Макросейсмический эффект ощутимых землетрясений в населенных пунктах Азербайджана и прилегающих территорий в 2014 г. // Землетрясения Северной Евразии. – Вып. 23 (2014 г.). – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2020. – Приложение на CD-ROM.
13. Етирмишли Г.Д., Гаравелиев Э.С. (отв. сост.), Пойгина С.Г., Артемова Е.В., Бахтиярова Г.М., Лукаш Н.А. Сведения о пунктах, для которых имеется информация о макросейсмических проявлениях ощутимых землетрясений Азербайджана и прилегающих территорий за 2014 г. // Землетрясения Северной Евразии. – Вып. 23 (2014 г.). – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2020. – Приложение на CD-ROM.
14. Казымова С.Э. (отв. сост.). Каталог механизмов очагов землетрясений Азербайджана за 2014 г. // Землетрясения Северной Евразии. – Вып. 23 (2014 г.). – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2020. – Приложение на CD-ROM.
15. International Seismological Centre (2020). On-line Bulletin. <https://doi.org/10.31905/D808B830>
16. Сейсмологический бюллетень (сеть телесеизмических станций), 2014. (2020) // ФИЦ ЕГС РАН [сайт]. – URL: ftp://ftp.gsras.ru/pub/Teleseismic_bulletin/2014
17. Етирмишли Г.Д., Абдуллаева Р.Р., Исмаилова С.С., Казымова С.Э. Азербайджан // Землетрясения Северной Евразии. – Вып. 21 (2012 г.). – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2018 – С. 59–66.
18. Етирмишли Г.Д., Казымова С.Э., Исмаилова С.С., Гаравелиев Э.С. Загатальское-III землетрясение 7 мая 2012 г. в $04^{\text{h}}40^{\text{m}}$ с $K_p=13.2$, $M_{L\text{Azr}}=5.6$, $M_w=5.6$, $I_0=7$ и Загатальское-IV – в $14^{\text{h}}15^{\text{m}}$ с $K_p=13.3$, $M_{L\text{Azr}}=5.7$, $M_w=5.3$, $I_0=7$ (Азербайджан) // Землетрясения Северной Евразии. – Вып. 21 (2012 г.). – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2018. – С. 332–344.
19. Шихалибейли Э.Ш. Геологическое строение и развитие азербайджанской части южного склона Большого Кавказа. – Баку: АН Азерб. ССР, 1956. – 218 с.
20. Кенгерли Т.Н. Особенности геолого-тектонического строения юго-восточного Кавказа и вопросы нефтегазоносности // *Elmi əsərlər* (Гос. Нефт. Компания Респ. Азербайджан). – 2007. – № 9. – С. 3–12.
21. Лукаш Н.А. Дополнение к каталогу механизмов очагов землетрясений Азербайджана за 2014 г. по данным ISC // Землетрясения Северной Евразии. – Вып. 23 (2014 г.). – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2020. – Приложение на CD-ROM.

AZERBAIJAN

G.D. Etirmishli, R.R. Abdullaeva, S.S. Ismailova, S.E. Kazymova

*Republican Center of Seismological Survey of the National Academy of Sciences of Azerbaijan
Baku, science@azeurotel.com*

Abstract. In 2014, a network of 35 digital seismic stations of Azerbaijan continued to operate unchanged, while significant changes occurred in the work of analog stations – they were completely stopped in May 2014. The set of parameters determined for estimation of the earthquake magnitude decreased – determination of *M_{PVA}* magnitude and *K_p* energy class ceased. Only the local magnitude *M_{L Azr}* is measured, which is converted then into energy class *K*. The total number of earthquakes recorded by Azerbaijan network of seismic stations amounted to 5754, but the Azerbaijan earthquake catalog published in the Appendix to this article contains 135 of them with $M_{L\text{Azr}} \geq 3.0$ only. An increase in seismic activity in the study area was noted. This is expressed in increase in 2014 of number of representative earthquakes ($K \geq 9$) compared with both their number in 2013 and the average annual value for 1993–2013. The seismic energy released in 2014, after its reduced values in 2013, approached the background level. In 2014, the most significant seismic event on the territory of the Republic was the February 10 earthquake with $M_{L\text{Azr}}=5.7$ and intensity in the epicenter of $I_0=6$.

Keywords: earthquakes, focal mechanisms, seismic energy.

DOI: 10.35540/1818-6254.2020.23.04

For citation: Etirmishli, G.D., Abdullaeva, R.R., Ismailova, S.S., & Kazymova, S.E. (2020). [Azerbaijan]. *Zemletriaseniia Severnoi Evrazii* [Earthquakes in Northern Eurasia], 23(2014), 49–60. (In Russ.). doi: 10.35540/1818-6254.2020.23.04

References

1. Yetirmishli, G.D. (2019). [Seismic stations of Azerbaijan operating on Azerbaijan territory in 2013]. *Zemletryaseniia Severnoi Evrazii* [Earthquakes in Northern Eurasia], 22(2013), Appendix on CD. (In Russ.).
2. Yetirmishli, G.D. (2020). [Seismic stations of Azerbaijan in analog and/or digital version in 2014] // *Zemletryaseniia Severnoi Evrazii* [Earthquakes in Northern Eurasia], 23(2014), Appendix on CD. (In Russ.).
3. Hasanov, A.G. (2001). *Glubinnoye stroyeniye i seysmichnost' Azerbaydzhana v svyazi s prognozom neftegazonosnosti* [The deep structure and seismicity of Azerbaijan in connection with the prognosis of oil and gas potential] (pp. 166–177). Baku, Azerbaijan: Elm Publ. (In Russ.).
4. Levitskaya, A.Ya., & Lebedeva, T.M. (1953). [Hodographs of seismic waves in the Caucasus]. In *Kvartal'nyy seysmologicheskiy byulleten'* [Quarterly seismological bulletin], 2(1), pp. 51–60. (In Russ.).
5. Solovyova, O.N., Agalarova, E.B., Alimamedova, V.P., Hasanov, A.G., Geodakyan, E.G., Gul, E.K., Darakhvelidze, L.K., Petrosyan, M.D., Fabricius, Z.E., & Khrometskaya, E.A. (1983). [Calibration functions for determination of the magnitude of the Caucasian earthquakes from a short-period wave P at small epicentral distances]. In *Interpretatsiya seysmicheskikh nablyudeniy* [Interpretation of seismic observations] (pp. 65–72). Moscow, Russia: MGK Academy of Sciences USSR Publ. (In Russ.).
6. Rautian, T.G. (1960). [Energy of Earthquakes]. In *Metody detal'nogo izucheniya seysmichnosti. Trudy IFZ ANSSSR, 9(176)*. [Methods of Detailed Study of the Seismicity. Proceedings of the IFZ SA USSR № 9(176)] (pp. 75–114). Moscow, Russia: IFZ AN SSSR Publ. (In Russ.).
7. Yetirmishli, G.D., Abdullayeva, R.R., Allahverdiyeva, Z.G., & Asadov, T.B. (2014). [Quantitative connections between different types of magnitudes of earthquakes in Azerbaijan]. *Zemletriaseniia Severnoi Evrazii, 2008 god* [Earthquakes of Northern Eurasia, 2008] (pp. 480–487). Obninsk, Russia: GS RAS Publ. (In Russ.).
8. Richter, Ch.F. (1961). *Instrumental'naia shkala dlia magnitud zemletriasenii* [Instrumental scale for earthquake magnitudes]. In *Slabye zemletriaseniia* [Weak earthquakes] (pp. 13–44). - Moscow, Russia: IL Publ. (In Russ.).
9. Yetirmishli, G.D., Abdullayeva, R.R., Ismayilova, S.S., & Kazimova, S.E. (2015). *Seysmoloji bölmənin 2014-cü ildə Azərbaycanın seysmoaktiv bölgələrində aparılan tədqiqatların hesabatı* [Report of the Seismology department on research conducted in 2014 in seismically active regions of Azerbaijan] (p. 88). Baku, Azerbaijan: RSSC Publ. (In Azerb.).
10. Yetirmishli, G.D., Abdullayeva, R.R., Ismayilova, S.S., Kazimova, S.E., Rasulova, Z.M., Mamedova, M.K., Abdullayeva, E.G., Saidova, G.E., & Islamova Sh.K. (2014). *Katalog (original) zemletriasenii Azerbaydzhana (N=5754) v gosudarstvennykh granitsakh +30 km za 2014 g* [Earthquake catalog (original) of Azerbaijan (N=5754) in state borders +30 km for 2014 year]. Baku, Azerbaijan: Funds of Republican Seismic Survey Center of Azerbaijan NAS (In Azerb.).
11. Yetirmishli, G.D., Abdullayeva, R.R., Ismayilova, S.S., Kazimova, S.E., Rasulova, Z.M., Mammadova, M.K., Abdullayeva, E.G., Saidova, G.E., & Islamova, Sh.K. (2020). [Catalog of earthquakes with $M_{L\text{Azp}} \geq 3.0$ in Azerbaijan and adjacent territories for 2014]. *Zemletryaseniia Severnoi Evrazii* [Earthquakes in Northern Eurasia], 23(2014), Appendix on CD. (In Russ.).
12. Garaveliyev, E.S., Artyomova, E.V., & Lukash, N.A. (2020). [Macroseismic effect of tangible earthquakes in settlements of Azerbaijan and adjacent territories in 2014]. *Zemletryaseniia Severnoi Evrazii* [Earthquakes in Northern Eurasia], 23(2014), Appendix on CD. (In Russ.).
13. Garaveliyev, E.S., Poygina, S.G., Artyomova E.V., Bakhtiyarova, G.M., & Lukash, N.A. (2020). [Information about points for which there is data on macroseismic manifestations of tangible earthquakes of Azerbaijan and adjacent territories for 2014]. *Zemletryaseniia Severnoi Evrazii* [Earthquakes in Northern Eurasia], 23(2014), Appendix on CD. (In Russ.).
14. Kazimova, S.E. (2020). [Catalog of focal mechanisms of earthquakes in Azerbaijan for 2014]. *Zemletryaseniia Severnoi Evrazii* [Earthquakes in Northern Eurasia], 23(2014), Appendix on CD. (In Russ.).
15. International Seismological Centre (2020). On-line Bulletin. Retrieved from <https://doi.org/10.31905/D808B830>
16. GS RAS, Bulletin of Teleseismic Stations, 2014. (2020). Retrieved from ftp://ftp.gsras.ru/pub/Teleseismic_bulletin/2014
17. Yetirmishli, G.D., Abdullayeva, R.R., Ismayilova, S.S., & Kazimova, S.E. (2018). [Azerbaijan]. *Zemletryaseniia Severnoi Evrazii* [Earthquakes in Northern Eurasia], 21(2012), 59–66. (In Russ.).

-
18. Yetirmishli, G.D., Kazimova, S.E., Ismayilova, S.S., & Garaveliyev, E.S. (2018). [Zagatala-III earthquake on May 7, 2012 at 04^h40^m с $K_p=13.2$, $M_{L_{Azp}}=5.6$, $M_w=5.6$, $I_0=7$ and Zagatala-IV at 14^h15^m с $K_p=13.3$, $M_{L_{Azp}}=5.7$, $M_w=5.3$, $I_0=7$ (Azerbaijan *Zemletryaseniia Severnoi Evrazii* [Earthquakes in Northern Eurasia], 21(2012), 332–344. (In Russ.).
 19. Shikhalibeyli, E.Sh. (1956). *Geologicheskoye stroyeniye i razvitiye azerbaydzhanskoy chasti yuzhnogo sklona Bol'shogo Kavkaza* [Geological structure and development of the Azerbaijani part of the southern slope of the Greater Caucasus]. Baku, Azerbaijan: AS Azerbaijan SSR Publ., 218 p.
 20. Kengerli, T.N. (2007). [Features of the geological and tectonic structure of the south-eastern Caucasus and oil and gas issues]. *Elmi əsərlər* [Scientific articles. (State Oil Company of the Republic of Azerbaijan)], 9, 3–12. (In Azerb.).
 21. Lukash, N.A. (2020). [Addition to the catalog of focal mechanisms of earthquakes in Azerbaijan in 2014]. *Zemletryaseniia Severnoi Evrazii* [Earthquakes in Northern Eurasia], 23(2014), Appendix on CD. (In Russ.).