

КАВКАЗ:

АЗЕРБАЙДЖАН

А.Г. Гасанов, Р.Р. Абдуллаева¹

В 1998 г. в сети сейсмических станций Азербайджана, по сравнению с таковой в 1997 г. [1], произошли изменения. С 20 апреля вновь заработала сейсмическая станция «Губа». В связи с переносом этой станции у нее изменились координаты (табл. 1). Общее число действовавших в 1998 г. станций – 15 (табл. 1), но одна из них – «Ленкорань» – при локализации гипоцентров не использовалась, поскольку она оснащена лишь комплектом ССРЗ-М для записи сильных движений.

Таблица 1. Сейсмические станции Азербайджана, работавшие в 1998 г., и их параметры

№	Станция		Дата открытия	Координаты			Аппаратура			
	Название	Код межд. рег.		φ°, N	λ°, E	h _y , м	Тип прибора	Комп- нента	V _{max} / чувствительность	ΔT _{max} , с
1	Шамахи (Шемаха)	SHX Smx	1902	40.64	48.64	840	СКМ-3	N, Z	10000	0.20–1.2
								E	1000	0.20–1.2
								N	0.0061 с ²	0.099
								E	0.0063 с ²	0.097
						Z	0.0060 с ²	0.096		
2	Баку	BAK Bak	1903	40.37	49.82	83	СК	N, E Z	800 800	0.30–10.5 0.60–9.5
3	Гянджа (Кировабад)	GNC Gnc	06.1950	40.63	46.31	532	СКМ-3	N, E, Z	50000	0.20–1.2
							ССРЗ-М	N	0.00208 с ²	0.07
								E	0.00201 с ²	0.10
								Z	0.00206 с ²	0.07
4	Ленкорань	LNK Lnk	07.1949	38.75	48.86	ССРЗ-М	N	0.002198 с ²	0.06	
							E	0.002156 с ²	0.06	
							Z	0.00225 с ²	0.06	
5	Нахчыван (Нахичевань)	NAK Nxc	28.01.1951	39.20	45.41	887	СКМ-3	N, E, Z	9985	0.15–1.2
							ССРЗ-М	N, Z	0.0024 с ²	0.07
								E	0.0023 с ²	0.08
6	Пиргулу (Пиркулу) (Пиркули) (приостановл. 21.01.1994 г.)	PRL Prq	1966 03.12.1994	40.78	48.59	1448	CM-3	N, E, Z	20000	0.30–1.3
									2000	0.20–1.1
							AC3	N	0.0062 с ²	0.090
								E	0.0057 с ²	0.098
						Z	0.0061 с ²	0.095		
7	О. Чилов (о. Жилой)	OSZ	27.04.1968	40.32	50.59	–24	CM-3	N, E, Z	3200	0.30–0.90
8	Мингчевир (Мингечаур)	MNR Mng	1968	40.77	47.06	30	CM-3	N, E, Z	1500	0.20–1.1
							ССРЗ-М	N	0.00208 с ²	0.09
								E	0.00215 с ²	0.08
								Z	0.00206 с ²	0.10
9	Шеки	SHE Sek	01.1973	41.20	47.19	600	СКМ-3	N, Z	10000	0.20–1.2
								E	1000	0.20–1.1
							ССРЗ-М	N, E	0.00225 с ²	0.06
								Z	0.00231 с ²	0.05

¹ Р.Р. Абдуллаева является также соавтором аналогичной статьи за 1997 год [1].

№	Станция		Дата открытия	Координаты			Аппаратура				
	Название	Код межд. рег.		φ°, N	λ°, E	$h_y, м$	Тип прибора	Комп-нента	$V_{max}/$ чувствительность	$\Delta T_{max},$ с	
10	Баллабур		Blb	06.1984	38.71	48.78	70	СКМ-3	N, Z	20000	0.15–1.10
								СКД	N, E, Z	2000 500	0.20–1.05 0.18–17
11	Губа (Куба) (приостановл. 11.06.1997 г.)	QUB	Qub	01.11.1978 20.04.1998	41.38 41.33	48.36 48.50	1000 новые	СКМ-3	N, Z	20000	0.20–0.8
								ССРЗ-М	N	1000	0.20–1.0
									E	0.002114 c ²	0.08
									E	0.002082 c ²	0.09
									Z	0.002056 c ²	0.10
12	Исмаиллы	ISM	Ism	03.08.1982	40.81	48.21	926	СМ-3	N, E, Z	20000	0.20–1.2
								АСЗ-2	N	0.0055 c ²	0.00985
									E	0.0054 c ²	0.00763
13	Нардаран	NRD	Nrd	06.1988	40.58	49.98	22	СКМ-3	N, E	12000	0.15–0.45
									Z	6000	0.15–0.45
14	Загатала (Закатала) (закрыта 17.05.1995 г.)	ZAK	Zkt	1979 21.06.1997	41.65	46.67	530	СМ-3	N	27000	0.25–0.8
									E	34000	0.25–0.6
									Z	18250	0.20–1.20
								ССРЗ-М	N	0.0021 c ²	0.1
									E	0.0024 c ²	0.1
									Z	0.0028 c ²	0.08
15	Лок-Баган (приостановл. в янв.1996 г.)	LKB		1980 25.04.1997	40.30	49.71	40	СМ-3	N	1238	0.25–0.80
									E	1056	0.25–0.80
									Z	938	0.25–0.80

Примечание. По сравнению с [1], изменено название двух сейсмических станций: «Шемаха» на «Шамахи» и «Нахичевань» на «Нахчыван»; изменены международные коды сейсмических станций «Шамахи» (SHE на SHX), «Гянджа» (KRV на GNC), «Шеки» (SH1 на SHE), «Губа» (KUB на QUB); изменен региональный код станции «Шеки» (Sak на Sek). В 1998 г. на с/ст «Шеки» аппаратуру СКД убрали. В [1] долгота с/ст «Баллабур» ошибочна: должно быть не 48.74° E, а 48.78° E.

На рис. 1 дана карта энергетической представительности землетрясений в изолиниях K_{min} по наблюдениям данной сети. Уровень представительной регистрации землетрясений Шамахи-Исмаиллинской зоны соответствует $K_{min}=7$. Для большей части территории республики представительны землетрясения с $K_{min}=8$, а для Талыша, Нахичевани и сопредельной территории Ирана $K_{min}=9$. Определение представительности землетрясений по инструментальным данным проводилось по методике, описанной в [2]. Для решения задач сейсмического режима нижний уровень энергетического класса землетрясений, включаемых в анализ, равен $K_p=8.6$.

Обработка землетрясений в 1998 г. проводилась по районам [3] вручную и на ЭВМ по программе «Гипоцентр» [4]. При определении эпицентров использованы годографы [5] для Шамахи-Исмаиллинской зоны и [6] – для остальной территории Азербайджана. Энергетические классы K_p определялись по номограмме [7], магнитуда землетрясений $MPVA$ – по [8].

Общее число землетрясений, зарегистрированных сетью станций на территории, ограниченной координатами 38.0–43.0°N и 44.0–53.0°E, составляет около $N=800$, но параметры определены лишь для 471 из них. В каталог [9] включены только 356 землетрясений, эпицентры которых удалены от государственных границ республики не более, чем на 30 км (в пределах стран СНГ). Землетрясения, зарегистрированные на территории Ирана, включены без ограничений по удаленности от границ. Глубины очагов землетрясений находятся в пределах $h=0–55$ км. Распределение землетрясений по энергетическим классам дано в табл. 2.

Суммарная сейсмическая энергия, выделившаяся в очагах в 1998 г., составляет $E=25.5 \cdot 10^{12}$ Дж. Это на порядок ниже таковой в 1997 г. [1], но значительно выше годовых значений суммарной энергии в 1994–1996 гг. (табл. 3). Такое превышение связано, по-видимому, с последствием Ардебильского землетрясения 28.02.1997 г. в 12^h58^m с $M_w=6.1$ на севере Ирана [10].

На большей части республики наблюдалась средняя фоновая сейсмичность (рис. 2). Как и в 1997 г., наибольшая активность проявилась в Шамахи-Исмаиллинской зоне. Однако уровень выделенной в ней сейсмической энергии уменьшился: если в 1997 г. здесь произошло

6 землетрясений с $K_p \div 11$ [1], то в 1998 г. максимальный энергетический класс произошедших землетрясений равнялся $K_p=10.2$ [9]. Ощутимы были два землетрясения: 18 марта в $21^{h11}m$, $K_p=9.7$, $I=3$ балла (Шамаха, 10 км); 28 апреля в $21^{h05}m$, $K_p=10.2$, $I=3$ балла (Шамаха, 20 км).

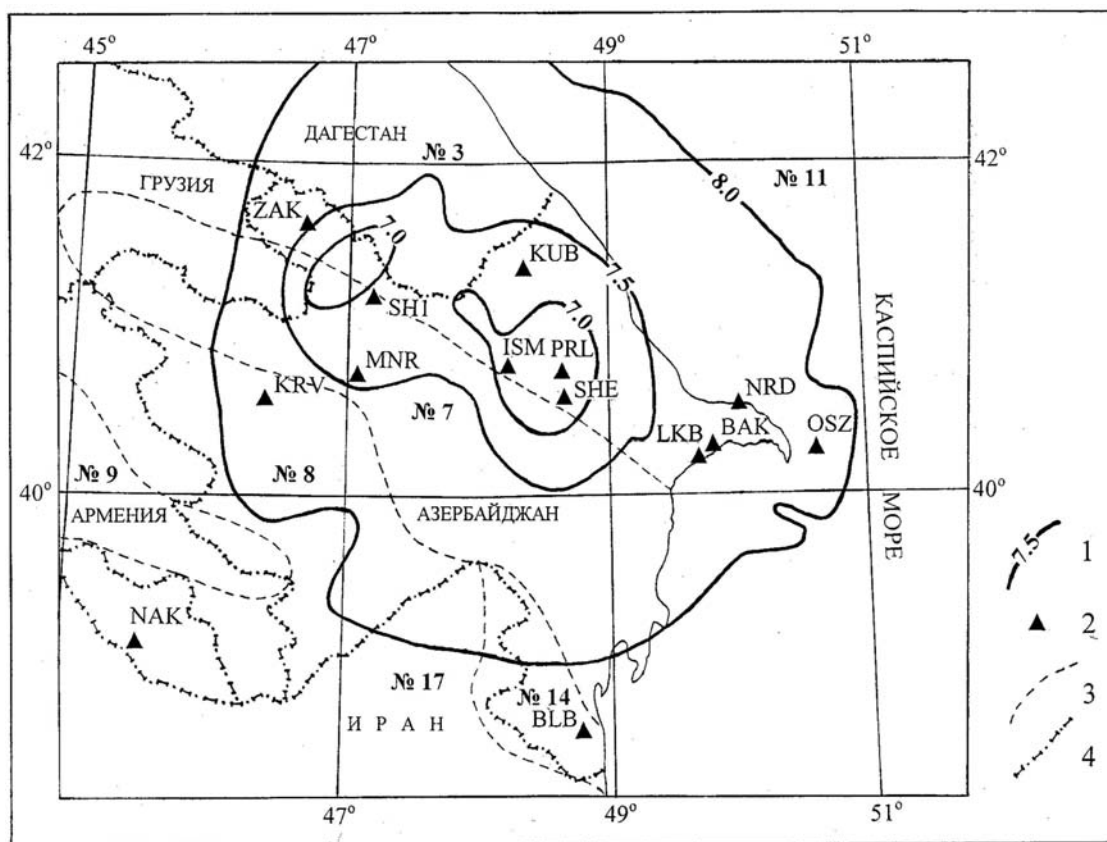


Рис. 1. Карта энергетической представительности K_{min} землетрясений за 1998 г.

1 – изолиния K_{min} ; 2 – сейсмическая станция; 3 – граница района по [3]; 4 – государственная граница.

Таблица 2. Распределение числа землетрясений по энергетическим классам K_p и суммарная энергия ΣE по районам

№	Район	K_{min}	K											N_{Σ}	$\Sigma E \cdot 10^{12}$, Дж
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
3	Восточный Кавказ	8	2	17	34	28	23	12	8	2	–	–	126	0.3289	
7	Куриная депрессия	8	–	12	23	30	24	13	7	3	–	–	112	0.9312	
8	Восточная часть Малого Кавказа	8	–	–	1	2	10	4	3	1	–	–	21	0.1576	
11	Каспийское море	8	–	–	–	3	14	19	8	2	1	–	47	0.8990	
14	Тальш	9	–	1	–	–	7	14	3	1	–	1	27	20.1228	
17	Иран	9	–	–	–	–	2	12	5	2	2	–	23	3.0851	
	Всего		2	30	58	63	80	74	34	11	3	1	356	25.5236	

Таблица 3. Числа землетрясений разных классов и суммарная энергия на территории Азербайджана за 1995–1997 гг.

Год	K_p												N_{Σ}	$\Sigma E \cdot 10^{12}$, Дж	Источник
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14				
1994						50	16	5	3	–	–	74	3.71	[11]	
1995	4	8	14	22	58	44	17	13	1	–	–	179	2.2197	[12]	
1996	13	14	65	62	88	51	28	6	1	–	–	328	3.7062	[13]	
1997		47	51	75	112	81	48	17	7	–	1	439	327.7678	[1]	
1998	2	30	58	63	80	74	34	11	3	1	–	356	25.5236		

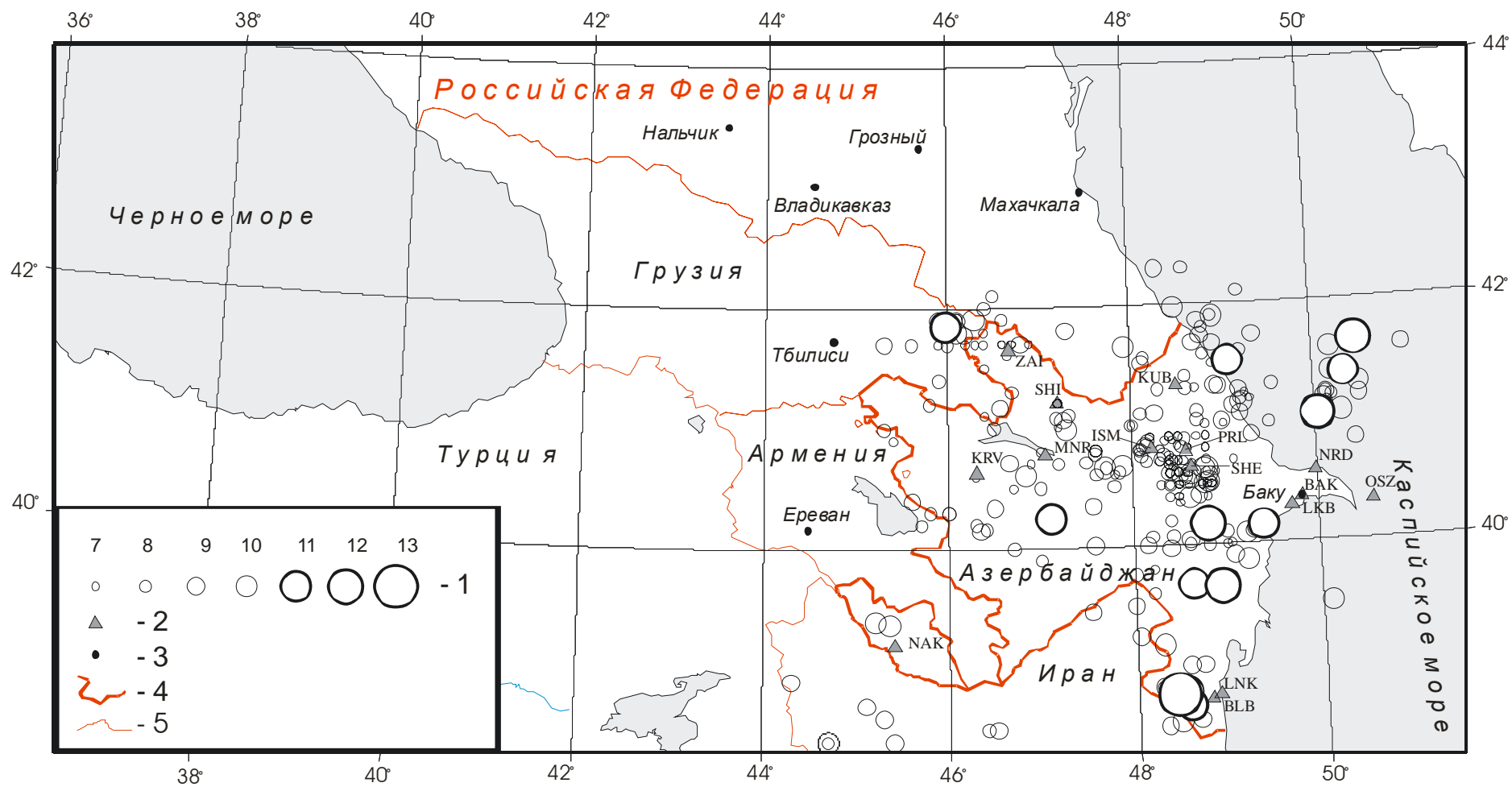


Рис. 2. Карта эпицентров землетрясений Азербайджана за 1998 г.

1 – энергетический класс K_p ; 2 – сейсмическая станция; 3 – населенный пункт; 4, 5 – государственная граница Азербайджана и других стран соответственно.

В 1998 г. наблюдалось повышение сейсмической активности в юго-восточной части Куринской депрессии до побережья Каспийского моря. Здесь зафиксированы очаги землетрясений с $K_p=8-11$, из них 2 – ощутимые (9 января в 14^h15^m , $K_p=11.3$, $I=3-4$ балла; 28 сентября в 12^h12^m , $K_p=9.8$, $I=3-4$ балла [9]). В предыдущие годы эта часть территории Куринской депрессии была асейсмичной.

Наиболее значительным событием на территории Азербайджана было семибальное Лерикское землетрясение 9 июля в 14^h19^m с $K_p=13.3$ в Талышском районе. В ближайших населенных пунктах оно ощущалось с интенсивностью до 6–7 баллов. Были разрушения в горных селениях, но жертв нет. Оно сопровождалось большим числом афтершоков в первые дни после главного толчка, из них 11 афтершоков – с $K_p=9-11$, некоторые из которых ощутимые [9]. Афтершоковый процесс продолжался около двух месяцев. Описанию землетрясения посвящена отдельная статья в настоящем сборнике [14].

В последние годы в Талыше наблюдалась фоновая сейсмичность, старший энергетический класс $K_p \div 10$. Возможно, что активизация сейсмичности в этом районе связана с сильным иранским землетрясением, произошедшим 28.02.1997 г. в 12^h58^m с $MS=6.1$ недалеко от г. Ардебиль [1]. Оно сопровождалось значительной серией афтершоков, заметной и в 1998 г.

Продолжают оставаться активными приграничные районы территории Ирана, расположенные южнее Нахичевани. Здесь зарегистрированы пять землетрясений с $K_p=11-12$, три из которых реализовались 18 марта (в 11^h37^m с $K_p=12.1$; в 11^h52^m с $K_p=11.0$; в 16^h27^m с $K_p=10.6$) и еще два – 23 марта в 11^h36^m с $K_p=12.2$ и 23 ноября в 11^h11^m с $K_p=12.2$. Последнее из них ощущалось в Джульфе (80 км) с интенсивностью 4 балла [9]. На территории самой Нахичевани 21 апреля произошло два землетрясения с $K_p=10.2$ – в 11^h23^m и в 16^h18^m .

В 1998 г. наблюдалось относительное повышение уровня сейсмической активности в акватории Каспийского моря, расположенной севернее Апшеронского полуострова (рис. 2). Появились землетрясения с $K_p=8-11$, эпицентры которых расположены вдоль побережья до границы с Дагестаном. Наблюдается сгущение землетрясений к северу, северо-востоку от Нардарана с $K_p=8-12$. Увеличилось как число сейсмических событий, так и величина выделенной сейсмической энергии. Здесь имело место 7 землетрясений с $K_p=10-12$: 6 февраля в 01^h08^m с $K_p=9.8$; 18 апреля в 19^h47^m с $K_p=11.6$; 23 августа в 08^h17^m с $K_p=11.5$; 26 октября в 14^h21^m с $K_p=10.4$; 27 октября в 05^h04^m с $K_p=9.6$; 27 октября в 05^h09^m с $K_p=10.5$; 3 ноября в 14^h49^m с $K_p=9.8$ [9]. Одно из них, произошедшее 18 апреля, ощущалось в Нардаране (55 км) с интенсивностью до 4 баллов. Вероятно, эта группа землетрясений приурочена к зоне пересечения Махачкала-Красноводского продольного разлома с Яшминской флексурой [15, 16].

В восточной части Малого Кавказа на фоне слабой сейсмичности ($K_p=7-9$) 19 марта в 05^h06^m произошло ощутимое землетрясение с $K_p=11.0$ (Барда – 15 км, 4 балла).

Сейсмическая обстановка в северо-западной части Куринской депрессии и смежной с ней территории Восточного Кавказа очень спокойна, по сравнению с таковой в 1997 г. Территория Восточного Кавказа, охватывающая приграничную к республике часть Грузии, наоборот, активизировалась, увеличилось число землетрясений с $K_p \geq 10$.

Всего в 1998 г. на изучаемой территории произошло 15 ощутимых землетрясений [9].

Л и т е р а т у р а

1. Гасанов А.Г., Абдуллаева Р.Р. Азербайджан // Землетрясения Северной Евразии в 1997 году. – Обнинск: ФОП, 2003. – С. 42–46.
2. Гайский В.Н., Жалковский Н.Д. Исследование повторяемости землетрясений Западной Тувы // Физика Земли. – 1971. – № 9 – С. 16–28.
3. 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. 1973. Землетрясения Кавказа // Землетрясения в СССР в 1969 году. – М.: Наука. – С. 19–28.
4. Шенгелая Г.Ш., Аманаташвили Я.Т., Лабадзе Л.Б. и др. О подборе оптимального трехмерного строения Кавказского региона // Сейсмологический бюллетень Кавказа за 1980 г. – Тбилиси: Мецниереба, 1986. – С. 106–108.

5. **Бабазаде О.Б.** Локальный годограф для Шемаха-Исмаиллинской зоны // Сейсмологические исследования СС «Черепаха» в Шемахинской эпицентральной области в 1979–1982 гг. – Баку: Фонды Азербайджанского геологического Управления и ИГ АН Республики Азербайджан, 1982. – 50 с.
6. **Левицкая А.Я., Лебедева Т.М.** Годографы сейсмических волн на Кавказе // Квартальный сейсмологический бюллетень. – Тбилиси: Мецниереба, 1953. – Т.2. – № 1/4. – С. 51–60.
7. **Раутиан Т.Г.** Об определении энергии землетрясений на расстоянии до 3000 км // Экспериментальная сейсмика (Тр. ИФЗ АН СССР; № 32(199)). – М.: Наука, 1964. – С. 88–93.
8. **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 Р на малых эпицентральных расстояниях // Интерпретация сейсмических наблюдений. – М.: МГК АН СССР, 1983. – С. 65–72.
9. **Гасанов А.Г., Абдуллаева Р.Р., Миргуламова С.М. (отв. сост.), Мамедова М.К., Исмаилова С.С., Расулова Г.Э., Казиева С.Г., Абдуллаева Э.Г., Кулиева С.Г.** Азербайджан (См. раздел IV (Каталоги землетрясений) в наст. сб. на CD).
10. **Гасанов А.Г., Абдуллаева Р.Р. (отв. сост.), Миргуламова С.М., Казиева С.Г., Мамедова М.К., Абдуллаева Э.Г.** Азербайджан // Землетрясения Северной Евразии в 1997 году. – Обнинск: ФОП, 2003. На CD.
11. **Гасанов А.Г.** Азербайджан / Землетрясения Северной Евразии в 1994 году. – М.: ОИФЗ РАН, 2000. – С. 12–13.
12. **Гасанов А.Г., Алиев А.Г.** Азербайджан // Землетрясения Северной Евразии в 1995 году. – М.: ОИФЗ РАН, 2001. – С. 20–23.
13. **Гасанов А.Г., Алиев А.Г.** Азербайджан // Землетрясения Северной Евразии в 1996 году. – М.: ОИФЗ РАН, 2002. – С. 23–27.
14. **Гасанов А.Г., Алиев А.Р., Алиева З.С., Абдуллаева Р.Р.** Лерикское землетрясение 9 июля 1998 года с $M_w=6.0$; $I_0=7$ (Азербайджан) (См. раздел II (Макросейсмические обследования) в наст. сб.).
15. **Борисов А.А.** Глубинная структура территории СССР по геофизическим данным. – М.: Недра, 1967. – С. 147–158.
16. **Шихалибейли Э.Ш.** Некоторые проблемные вопросы строения и тектоники Азербайджана. – Баку: Элм, 1996. – 215 с.