

АРМЕНИЯ

Г.В. Саргсян, В.Р. Гаспарян

В 1997 г. в сети сейсмических станций Армении (табл. 1) по сравнению с таковыми в [1,2] произошли следующие изменения:

- для экономии осциллографной фотобумаги эпизодически прекращали работу регистров СКД на станции "Гюмри",
- прежняя сеть телеметрических станций (табл. 2-4) дополнена еще одной группой телеметрических станций (табл. 5) в эпицентральной зоне катастрофического Спитакского землетрясения 07.12.1988 г. [3,4].

Таблица 1. Сейсмические станции региональной сети Национальной службы сейсмической защиты Республики Армения, работавшие в 1997 г., и их параметры

№	Станция			Год открытия	Координаты			Аппаратура			
	Название	Код			φ°, N	λ°, E	$h_y, м$	Тип прибора	Компонента	$V_{max} /$ чувствит-ть	$\Delta T_{max},$ с
		Межд.	Рег.								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Ереван	ERE	ERE	1931	40.17	44.47	998	СКМ-3	N,E,Z	5200	0.20-1.5
2	Гюмри (Ленинакан)	LEN		1946	40.78	43.80	1570	СКД	N,E Z	1000 1120	0.20-20 0.20-20
3	Степанаван	STE	STE	1951	41.00	44.37	1390	СКМ-3	N,E,Z	20870	0.20-1.2
4	Горис	GRS	GRS	1951	39.50	46.33	1399	CX СК, КПЧ С-5-С I II ССРЗ-М	N,E,Z N,E,Z N,E,Z	10000 200 2.5 с 0.11 с 0.002 с ²	0.25-0.6 0.30-9.0 0.02-4.5 0.02-4.5 0.09
5	Варденис	VAD	VAD	1968	40.22	45.70	1930	СКМ-3	N,E,Z	5000	0.20-1.5
6	Каджаран	KDR	KDR	1973	39.15	46.10	2155	СКМ-3	Z	10380	0.20-1.5
7	Бавра	BAW	BAW	1977	41.12	43.80	2160	СКМ-3	N,E,Z	10400	0.20-1.5
8	Иджеван		IDZ	1979	40.88	45.17	735	СМ-3	N,E,Z	5000	0.20-1.5
9	Арагат	ARR	ARR	1982	39.82	44.75	819	ВЭГИК	Z	2040	0.18-1.2

Таблица 2. Локальная сеть телеметрических станций вокруг г. Ереван

№	Станция		Дата открытия	Координаты		Компоненты
	Название	Код		φ°, N	λ°, E	
1	Аруч	ARU	15.07.1993	40.28	44.08	XYZ
2	Паракар	PAА	15.07.1993	40.16	44.42	XYZ
3	Капутан	КАР	15.07.1993	40.32	44.70	XYZ
4	Гарни	GRN	15.07.1993	40.15	44.74	XYZ
5	Бужакан	BUZ	15.07.1993	40.46	44.52	XYZ
6	Давидашен	DWS	15.07.1993	40.22	44.41	XYZ
7	Анберд	AMB	15.07.1993	40.39	44.26	XYZ
8	Двин	DVN	15.07.1993	40.06	44.56	XYZ

Таблица 3. Локальная сеть телеметрических станций вокруг АЭС

№	Станция		Дата открытия	Координаты		Компоненты
	Название	Код		φ°, N	λ°, E	
1	АЭС	NPP	01.02.1995	40.17	44.14	XYZ
2	Вананд	VNN	01.02.1995	40.09	43.82	XYZ
3	Варданашен	VRN	01.02.1995	40.04	44.19	XYZ
4	Геташен	CTN	01.02.1995	40.08	43.94	XYZ

Таблица 4. Локальная сеть телеметрических станций с центром "Гюмри"

№	Станция		Дата открытия	Координаты		Компоненты
	Название	Код		φ°, N	λ°, E	
1	Гюмри	GYM	01.01.1995	40.77	43.87	XYZ
2	Нор Артик	NAR	01.01.1995	40.47	43.70	XYZ
3	Чахмах	TCH	01.01.1995	40.90	43.67	XYZ
4	Арич	HAR	01.01.1995	40.60	44.00	XYZ
5	Цохамарг	TSO	01.01.1995	40.95	43.87	XYZ
6	Камо	KAM	01.01.1995	40.82	43.95	XYZ
7	Хнаберд	HNA	01.01.1995	40.62	44.17	XYZ
8	Лернакерт	LER	01.01.1995	40.57	43.95	XYZ

Таблица 5. Локальная сеть телеметрических станций в эпицентральной зоне Спитакского землетрясения 07.12.1988 г.

№	Станция		Дата открытия	Координаты		Компоненты
	Название	Код		φ°, N	λ°, E	
1	Степанаван	STE	10.01.97	41.00	44.37	XYZ
2	Спитак	SPT	10.01.97	40.83	44.26	XYZ
3	Чкаловка	CKL	10.01.97	40.73	44.69	XYZ
4	Лермонтово	LMT	10.01.97	40.76	44.64	XYZ

Работа новой телеметрической сети, как показали расчеты K_{min} , не повлияла на уровень представительной регистрации землетрясений в очаговой зоне Спитакского землетрясения, где по-прежнему уровень $K_{min}=6.0$. Для всей территории и сопредельных районов $K_{3min}=8.5$ (значения K_{min} представительной регистрации землетрясения рассчитаны минимум по трем станциям, рис. 1). На карте отмечены центры обработки сейсмологической информации в Гюмри и Ереване, оперативно передающие данные из наблюдательных пунктов.

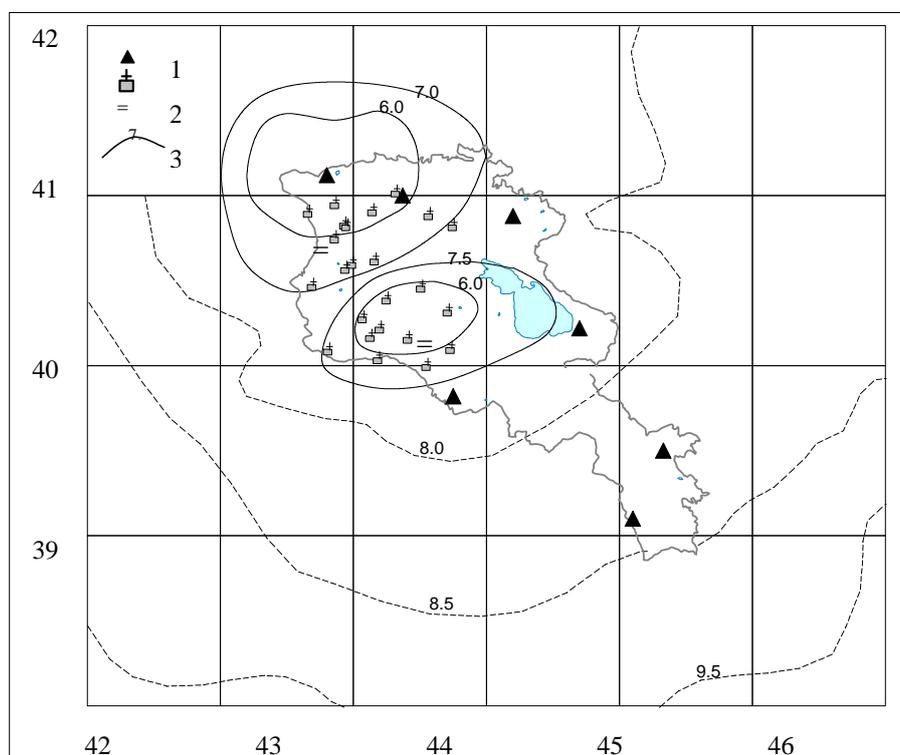


Рис. 1. Схема региональных и телеметрических станций и изолинии K_{min} энергетической представительности землетрясений на территории Армении в 1997 г.

1,2 – региональная, телеметрическая сейсмическая станция и центр сбора и обработки данных; 3 – изолиния K_{min} .

Методы определения основных параметров землетрясений [5-8] не изменились. Использовались данные региональной и телеметрической сетей Армении, а для более сильных землетрясений и сети станций Грузии. Обработка сейсмологического материала проводилась

машинным способом по программе НУРО-71 для ближней зоны [5] и ручным методом засечек и изохор [6]. Общее число зарегистрированных землетрясений в 1997 г. на Кавказе (в пределах координат 38-43°N, 41-49°E) превысило 1000, из них обработано 875. Глубина очагов землетрясений находится в пределах $h=5-30$ км при $\delta h=\pm 5$ км.

Сейсмичность Кавказа в целом и сопредельных территорий (рис. 2) достаточно высокая. В конце февраля зафиксировано разрушительное землетрясение на территории Ирана в районе г. Ардебиль. Землетрясение произошло 28 февраля в 12^h57^m с $M_w=6.1$ [9]. Оно ощущалось в южных районах Армении с интенсивностью 4-5 баллов, в центральной части республики около 3 баллов. Землетрясение сопровождалось интенсивным афтершоковым процессом. Вслед за Ардебильским землетрясением произошли сильные землетрясения на территории Турции на границе Турция-Иран. По-прежнему активны области оз. Ван в Турции и северо-западная часть территории Ирана (в основном, побережье оз. Урмия). Землетрясение с $M=4.7$, происшедшее на территории Грузии 27 ноября в 17^h34^m [10] в 25 км северо-восточнее Тбилиси, проявилось на севере республики Армении с интенсивностью 4-5 баллов в Степанаване и Иджеване, 4 балла в Гюмри и Бавре [11].

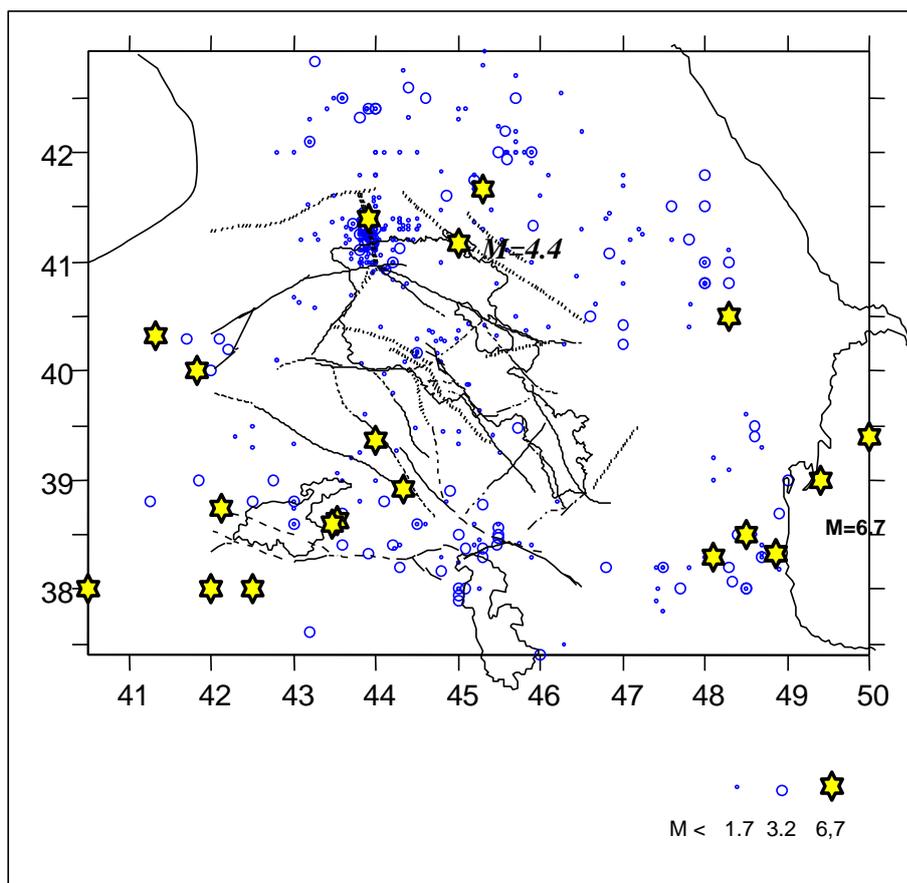


Рис. 2. Карта эпицентров землетрясений Кавказа по данным сети сейсмических станций Армении за 1997 г.

В каталог [11] включены землетрясения, происшедшие непосредственно на территории Армении и вблизи ее границ (в полосе шириной 30 км от них, в пределах стран СНГ). В него также включены землетрясения, зарегистрированные сетью станций Армении в приграничных районах Турции и Ирана. Точность локализации землетрясений, особенно вне Армении, несколько снизилась из-за значительного уменьшения взаимобмена сейсмологической информацией. Распределение землетрясений, включенных в каталог, по энергетическим классам K_p и суммарной энергии по районам приведены в табл. 6. Величина суммарной сейсмической энергии составила $\Sigma E=11.5 \cdot 10^{12}$ Дж, несколько превысив таковую в 1996 г. ($7.7 \cdot 10^{12}$ Дж) [2]. Угловой коэффициент наклона графика повторяемости на территории Армении и сопредельных районов в 1997 г. равен $\gamma=0.5$, что соответствует среднему долговременному значению. Низкие значения γ за последние 5 лет наблюдались на юге республики (Зангезур находится в области сейсмического затишья).

Таблица 6. Распределение числа землетрясений по энергетическим классам K_p и суммарная сейсмическая энергия ΣE по районам

№	Район	K_p								N_{Σ}	$\Sigma E \cdot 10^{12}$, Дж
		5	6	7	8	9	10	11	12		
6	Джавахетское нагорье	-	65	143	66	17	8	-	1	300	1.1575
7	Куринская депрессия	-	-	-	3	4	-	-	-	7	0.0064
8	Восточная часть Малого Кавказа	1	43	87	31	13	5	1	1	182	0.5806
9	Армянское нагорье	1	2	9	9	4		1	-	26	0.1061
16	Турция	-	2	3	9	19	11	6	6	56	7.9003
17	Иран	-	-	-	4	19	10	7	1	41	1.7487
	Всего	2	112	242	122	76	34	15	9	612	11.4996

Карта эпицентров землетрясений Армении изображена на рис. 3 на фоне районов региона Кавказ по [12]. Как видно, скопление эпицентров наблюдается вокруг сильного землетрясения на территории Джавахетского нагорья. Это – Параванское-II землетрясение в Грузии [13] вблизи границ Армении, происшедшее 9 февраля в 21^h49^m с $K_p=12.0$, $M_S=4.2$. По записям станции "Степанаван" выделяются субочаги этого землетрясения. Оно ощущалось на территории северной части республики с интенсивностью 5 баллов в Степанаване, до 4-5 баллов в Спитаке, Ванадзоре, Гюмри и Бавре [11]. В Араратской долине 1 марта в 13^h09^m произошло ощутимое ($I_0=6$ баллов) землетрясение вблизи Еревана, описанное в отдельной статье [14]. Уникальным явлением для этой части территории Армении явилась миграция эпицентров землетрясений от горы Арарат в область соединения Малого и Большого Севана. 18 июля в 07^h41^m произошло ощутимое ($I_0=7.5$ баллов) землетрясение на северо-востоке республики, в окрестностях г. Ноемберян. По поручению Правительства республики было организовано массовое инженерное обследование его последствий с целью получения достоверных данных о масштабах повреждений и причиненного материального ущерба. Результаты макросейсмического обследования изложены в отдельной статье [15].

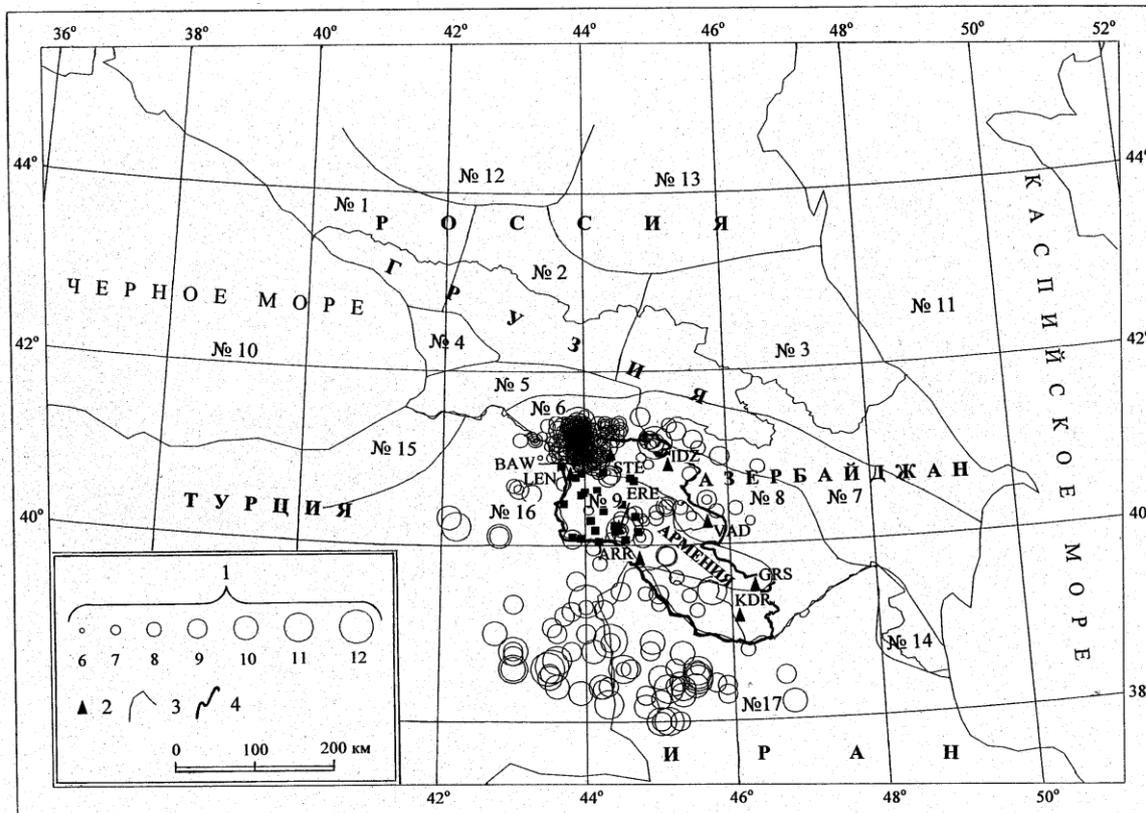


Рис. 3. Карта эпицентров землетрясений Армении и сопредельных территорий за 1997 г.

1 – энергетический класс K_p ; 2 – сейсмическая станция; 3 – граница района; 4 – государственная граница. Внутри каждого района указан его номер (№№6-9 и 16,17 по [12]).

Л и т е р а т у р а

1. **Саргсян Г.В., Гаспарян В.Р., Аракелян А.Р. 2001.** Армения // Землетрясения Северной Евразии в 1995 году. М.: Изд-во ОИФЗ РАН. С. 24-29.
2. **Аракелян А.Р., Саргсян Г.В., Маргарян С.С., Гаспарян В.Р., Асатрян Л.С. 2002.** Армения // Землетрясения Северной Евразии в 1996 году. М.: Изд-во ОИФЗ РАН. С. 28-31.
3. **Папалашвили В.Г. (по региону), Агаларова Э.Б. (АзССР), Кахиани Л.А. (ГССР), Саргсян Г.В. (АрмССР), Габсатарова И.П. (ОМЭ ИФЗ АН СССР), Мусалаева З.А. (ОМП ГИ Дагфил. АН СССР). 1991.** Кавказ // Землетрясения в СССР в 1988 году. М.: Наука. С. 236-247.
4. **Гедакян Э.Г., Голинский Г.Л., Папалашвили В.Г., Хромецкая Е.А., Шебалин Н.В. 1991.** Спитакское землетрясение 7 декабря 1988 г., карты изосейст // Землетрясения в СССР в 1988 году. М.: Наука. С. 74-86.
5. **Lee W.H.K. and Lahr J.C. 1975.** HYPO-71 (Revised) A computer program for determining hypocenter, magnitude and first motion patting of local earthquakes. USGS Survey open-file report. June. P. 75-311.
6. **Левицкая А.Я., Лебедева Т.М. 1953.** Годографы сейсмических волн на Кавказе // Квартальный сейсмологический бюллетень. Тбилиси: Мецниереба. Т. 2. №1/4. С. 51-60.
7. **Шебалин Н.В. 1977.** Опорные землетрясения и уравнения макросейсмического поля // Новый Каталог сильных землетрясений на территории СССР с древнейших времен до 1975 г. М.: Наука. С. 20-31.
8. **Раутиан Т.Г. 1964.** Об определении энергии землетрясений на расстоянии до 3000 км // Экспериментальная сейсмика. М.: Наука С. 88-93. (Тр. ИФЗ АН СССР; №32(199)).
9. **Bulletin of the International Seismological Centre (for 1997). 1999-2000.** Berkshire, ISC.
10. **Мухадзе Т.И., Папалашвили В.Г.** Хашмийское-IV землетрясение 27 ноября 1997 года с $M_w=5.3$, $I_0=7$ (Грузия). См. раздел II (Макросейсмические обследования) в наст. сб.
11. **Саргсян Г.В. (отв. сост.), Варосян Г.Р., Гаспарян В.Р.** Армения. См. раздел III в наст. сб. (на CD).
12. **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.
13. **Папалашвили В.Г. Бутикашвили Н.А.** Параванское-II землетрясение 9 февраля 1997 года с $MLH=4.5$, $I_0=5-6$ (Грузия). См. раздел II (Макросейсмические обследования) в наст. сб.
14. **Саргсян Г.В., Гаспарян В.Р.** Ереванское-III землетрясение 1 марта 1997 г. с $MLH=3.8$, $I_0=6$ (Армения). См. раздел II (Макросейсмические обследования) в наст. сб.
15. **Саргсян Г.В., Гаспарян В.Р.** Ноемберянокое землетрясение 18 июля 1997 г. с $K_p=11.6$, $I_0=7.5$ (Армения). См. раздел II (Макросейсмические обследования) в наст. сб.