

УДК 550.348-436 (477-924.5)

О.П. Костюк, И.М. Руденская, Р.С. Пронишин, Т.П. Москаленко

### ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ КАРПАТ

Сеть стационарных сейсмических станций Карпатской зоны СССР не изменилась. В Молдавской ССР дополнительно к существующим станциям в конце 1983 г. была открыта сейсмическая станция Сороки, оснащенная комплексами сейсмометров типа СКМ-3 и С-5-С. Перечень станций Карпатской сети СССР и МССР, сведения об установочной на них аппаратуре, величина максимального увеличения и соответствующие периоды приведены в [1].

При определении положения очагов карпатских землетрясений дополнительно использовались данные бюллетеней сейсмических станций Крымской сети СССР и зарубежных стран Карпатского региона, а также данные Международного бюллетеня "Earthquake Data Reports (USA). NEIS". Методика обработки наблюдений оставалась без изменений [2]. Микросейсмические материалы обрабатывались по шкале MSK-64.

Региональный каталог Карпат за 1983 г., составленный в результате сводной обработки, содержит сведения о 47 землетрясениях энергетических классов  $K = 7,0 \div 12,0$  (рис. 1). В каталоге приводятся средние величины энергетических классов, определенных по записям карпатских и крымских сейсмических станций. Результаты определения магнитуд по записям приборов СКМ и СКД помещены в отдельных графах.

#### Особенности сейсмичности Карпат

Из проведенного анализа распределения землетрясений различных энергетических классов за последние пять лет следует, что общее число землетрясений, происшедших в 1983 г., наибольшее (табл. 1).

Как видно из таблицы, увеличение общего количества землетрясений связано с увеличением толчков в Северо-Западном районе в основном с  $K = 8 \div 9$ , а для района Вранча — с  $K = 11 \div 12$ . По точности определения положения эпицентров землетрясения распределены так:  $\pm 5$  км — 11 толчков,  $\pm 10$  км — 17,  $\pm 25$  км — 17 и  $\pm 50$  км — 2 толчка.

Основными сейсмоактивными районами, как и в предыдущие годы, были Северо-Западный район, где отмечено 20 землетрясений ( $K = 7,0 \div 9,7$ ), и район Вранча — 22 землетрясения ( $K = 8,8 \div 12,0$ ). Остальные толчки произошли в районах: Трансильвания — 2 ( $K = 7,9$  и  $8,7$ ), Кришана — 2 ( $K = 9,0$  и  $10,2$ ) и Бакэу — 1 ( $K = 8,9$ ).

Северо-Западный район (№ 1). Здесь, в Закарпатье, было отмечено одиннадцать землетрясений, в Предкарпатье — одно, в Мармароше — восемь. Основным сейсмическим событием Закарпатья были два виноградовских землетрясения — 4 октября в 22 ч 17 мин и 5 октября в 4 ч 57 мин энергетического класса  $K = 9,7$ . Землетрясения ощущались населением в эпицентральной зоне силой 4-5 и 4 баллов соответственно.

Материалом для определения макросейсмического эффекта землетрясений служили опросные сведения, собранные Р.С. Пронишиным и Л.Л. Байжом (табл. 2 и 3, рис. 2). Расстояние  $\Delta$  (км) до пунктов опроса дано для землетрясения 4 октября от макросейсмического эпицентра  $\varphi_T = 48,19^\circ N$ ,  $\lambda_T = 23,00^\circ E$ , который по отношению к инстру-

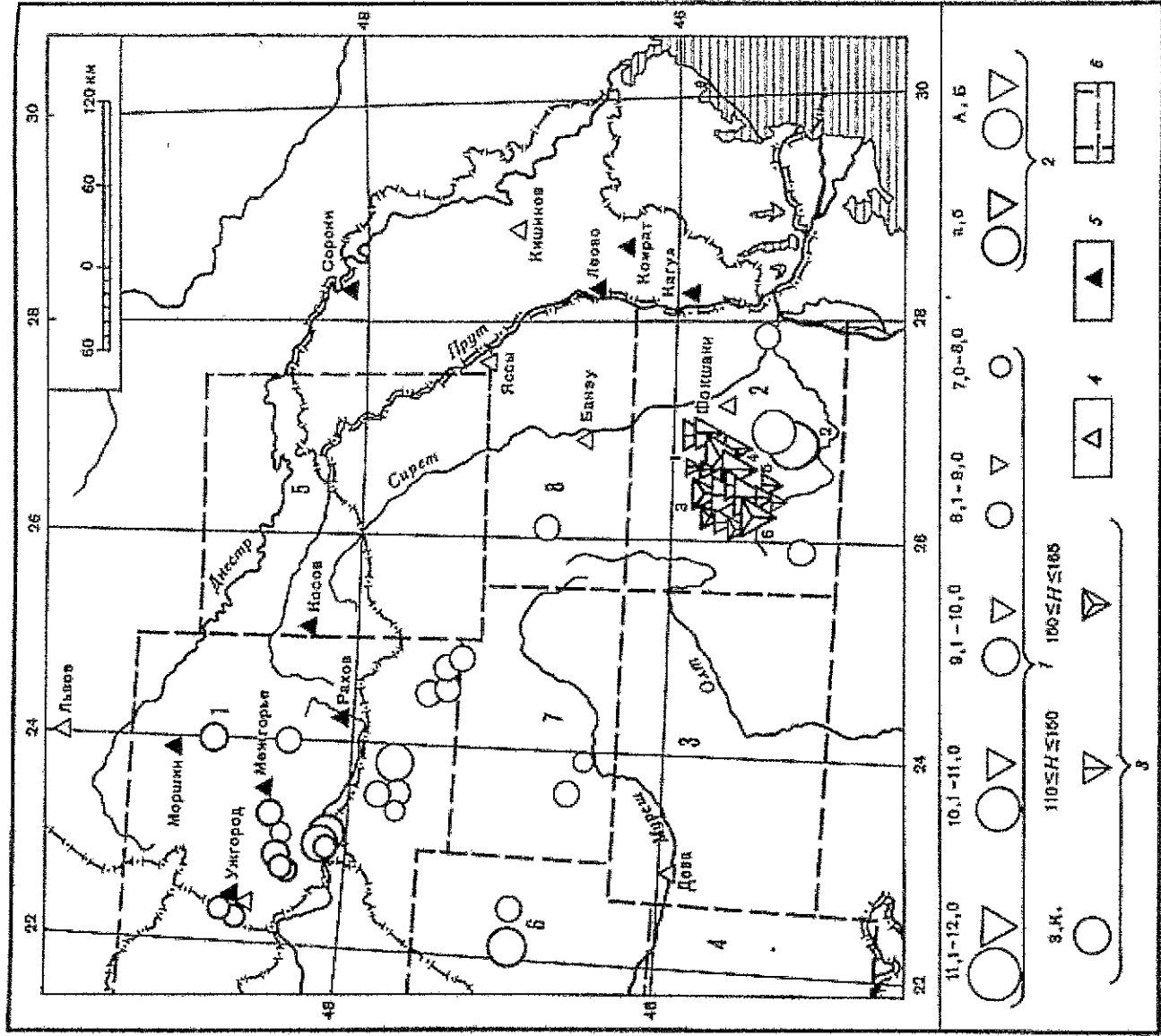


Рис. 1. Карта эпицентров землетрясений Карпат  
 1 - энергетический класс К; 2 - класс точности определения эпицентра; 3 - глубина очага, км; 4 - опорная сейсмическая станция; 5 - региональная; 6 - условная граница сейсмоактивного района; 1 - Северо-Западный, 2 - Врача, 3 - Южные Карпаты, 4 - Банат, 5 - Буковина, 6 - Кришана, 7 - Трансильвания, 8 - Вакзу

ментальному эпицентру сдвинут на север на 6 км. Для землетрясения 5 октября указан только инструментальный эпицентр, так как макросейсмический эпицентр определить точно не представлялось возможным.

Землетрясения ощущались на площади около 1400 км<sup>2</sup> и охватили весь Виноградовский район, часть Береговского, Иршавского и Хустского районов Закарпатской области. Наибольшей силой (4-5 баллов) сотрясение достигло при землетрясении 4 октября в селениях Онок, Великие Комяты, Шаланки, Олешник, Малая Копаня, Королено, Великая Копаня, Буковое и Широкое. До толчка был слышен подземный гул, подобный

Таблица 1

Распределение землетрясений по годам и энергетическому классу

Год	Энергетический класс К							Всего за год
	8	9	10	11	12	13	14	
1979	7	10	10	3	2	1	33	
1980	7	10	4	2	2		23	
1981	4	2	4	1	1	1	20	
1982	2	7	13	1			31	
1983	6	17	11	5	1		47	

Таблица 2

Макросейсмические данные о Виноградовском землетрясении 4 октября

№ п/п	Пункт	Δ°, км	№ п/п	Пункт	Δ°, км
4-5 баллов					
1	Онок	3	34	Русская Долина	13
2	Олешник	5	35	Перекрестье	14
3	Буковое	6	36	Верхние Реметы	14
4	Малая Копаня	6	37	Бочаровица	14
5	Великие Комяты	7	38	Медяница	14
6	Широкое	8	39	Девичное	15
7	Великая Копаня	8	40	Вилко	16
8	Королено	9	41	Белки	16
9	Шаланки	11	42	Крива	16
4 балла					
10	Виноградов	6	43	Имстцево	17
11	Подвиноградов	7	44	Чертиж	18
12	Боржавское	7	45	Хуст	22
13	Вербовец	8	3-4 балла		
14	Черный Поток	8	46	Черная	14
15	Заречье	8	47	Петрово	15
16	Ольховка	10	48	Малый Раковец	16
17	Вераца	10	49	Ардацтво	16
18	Теково	10	50	Нижние Реметы	16
19	Фачинково	10	51	Бобовое	17
20	Матиево	10	52	Юлявцы	17
21	Дропицы	11	53	Хажя	17
22	Нижнее Болотное	11	54	Новосеница	17
23	Каменское	11	55	Горбок	17
24	Пуццино	11	56	Братово	18
25	Лоца	12	57	Дьяково	19
26	Малая Ростокя	12	58	Луково	20
27	Черкотишов	12	59	Макарово	22
28	Тростник	12	60	Приборжавское	23
29	Карачни	12	61	Великая Паладь	23
30	Хмельянк	12	62	Вельтин	25
31	Воловца	13	63	Вышково	34
32	Великая Раковец	13	3 балла		
33	Роковосо	13	64	Иршава	14

Таблица 2 (окончание)

№ п/п	Пункт	Δ°, км	№ п/п	Пункт	Δ°, км
65	3 балла			Не ощущалось	
66	Собатин	15	87	Квасово	18
67	Ороснево	15	88	Новое Село	18
68	Доброселье	19	89	Брод	19
69	Четово	19	90	Ильница	21
70	Берети	20	91	Колодно	21
71	Доробратово	20	92	Загале	23
72	Негрово	21	93	Вары	23
73	Кошелево-Руна	21	94	Змеевка	24
74	Залужье	22	95	Осой	24
75	Иза	23	96	Пестрялово	25
76	Кошелево	24	97	Грабаров	26
77	Шаян	28	98	Цикош	27
78	Сокиница	30	99	Липча	28
	Ракоты	33	100	Вакта	28
	2-3 балла		101	Бодолов	30
79	Берегово	27	102	Ивановка	30
80	Долгос	28	103	Напково	30
81	Борнява	28	104	Бронька	31
82	Липовецкая Поляна	30	105	Гать	31
83	Даниново	33	106	Лужанка	31
84	Яблунква	40	107	Горичено	32
	2 балла		108	Стебевка	32
85	Мужнево	23	109	Золотарено	36
86	Завидово	23	110	Буштыно	38

\* Здесь и в табл. 3 и 4 расстояния даны от макросейсмического эпицентра.

гулу от реактивного самолета или просяжающего тяжелогруженого грузовика. От сотрясения спящие просыпались. Сильно звенели окна, посуда, скрипели двери, колебались висюльчатые предметы, дрожала мебель. Наблюдались случаи опрокидывания некоторых неустойчивых предметов. Повреждений в штукатурке (трещины, откалывание кусков штукатурки) не наблюдалось.

Из карт изосейст по номограммам Н.В. Шебалина [3, с. 20-22] были определены глубина и магнитуда для обоих землетрясений. Их очаги находились на глубине  $h_1 = 8 \pm 10$  км, а магнитуда  $M_L = 2,9$ . Следует отметить, что описанным выше землетрясениям предшествовал толчок 11 июля в 21 ч 52 мин ( $K = 8,1$ ).

Представлял интерес землетрясения 11 мая в 11 ч 25 мин. ( $K = 8,0$ ) и в 12 ч 34 мин ( $K = 7,5$ ), которые произошли на расстоянии 12 км северо-восточнее г. Ужгорода, в районе с. Каменница. Они ощущались населением в районе эпицентра интенсивностью 3-4 и 3 балла соответственно. Опрос населения в районе эпицентра интенсивностью станции Ужгород Л.Л. Балаж. Оба землетрясения были замечены отдыхающими турбазы "Невицкое" и некоторыми жителями с. Каменница. Землетрясения были записаны довольно слабыми станциями Карпатской сети УССР. Все станции, кроме Ужгорода, отметили только поперечную волну. Координаты эпицентров определены с учетом макросейсмички.

Инструментально отмечена серия из трех землетрясений с эпицентрами, расположенными к югу от г. Мукачево (29.III в 04 ч 07 мин,  $K = 8,1$ ; 3.IV в 08 ч 38 мин,  $K = 7,3$ ; 7.IV в 03 ч 27 мин,  $K = 7,1$ ). Два землетрясения зарегистрированы в районе с. Доллого

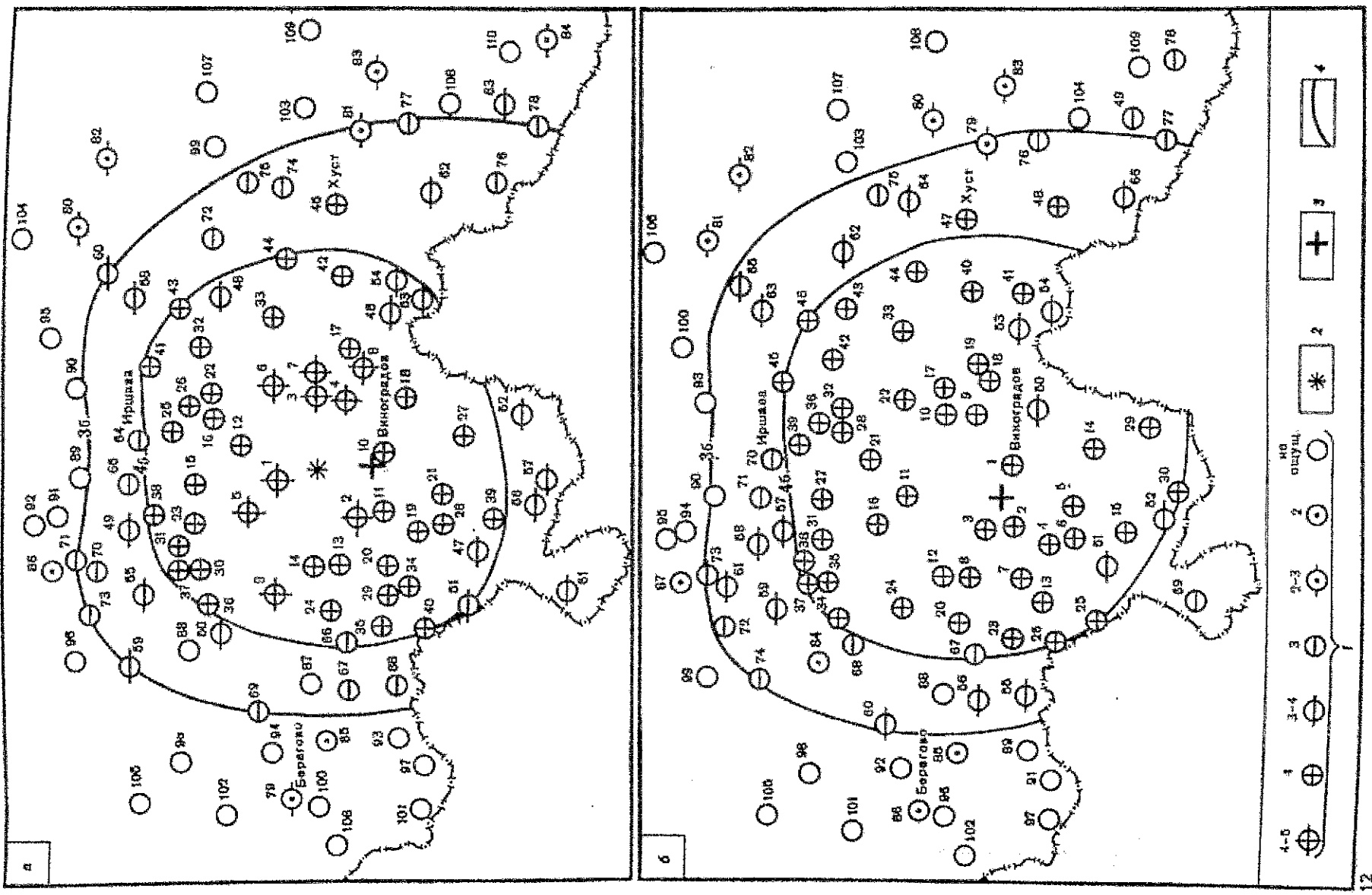




Таблица 3 (окончание)

№ п/п	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км
Не ощущалось					
93	Ильница			Не ощущалось	
94	Колодно	25	102	Дужанка	30
95	Загаты	26	103	Липча	31
96	Бакта	27	104	Стеблевка	32
97	Бодолов	27	105	Гать	32
98	Чикош	27	106	Бродька	35
99	Пестрляво	28	107	Горичево	35
100	Ософ	29	108	Золотарево	38
101	Ивановка	30	109	Бушьяно	38

Таблица 4

Макросейсмические сведения  
о землетрясении 25 января 1983 г.

№ п/п	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км
5 баллов					
1	Готешты	127	15	Комрат	169
2	Кантемир	134	16	Томай	171
3	Копитанглия	141	17	Князевка	173
4	Леово	150	18	Немцены	175
5	Светляк	152	19	Каракуй	184
6	Кирсово	164	20	Унгены	186
4-5 баллов					
7	Валены	120	21	Цимпашля	188
8	Слободья-Маре	120	22	Котовск	192
9	Кагул	122	23	Бардэр	203
10	Стояновка	129	24	Калараш	212
11	Вулканешты	137	25	Кутузов	214
12	Канья	138	26	Клужнев	222
13	Верхняя Албота	145	27	Новые Анены	235
14	Яргара	158	28	Каушаны	236
			29	Слободзея	260
			30	Тирасполь	260
			31	Каменка	300

Землетрясение 5. V ощущалось на юго-западе республики интенсивностью до 4 баллов в селениях Слободья-Маре (105 км), Вулканешты (120 км), Чимпашля (123 км), 3-4 балла — в городах Кагул (103 км) и Кишинев (203 км). В населенных пунктах Рошу (104 км), Готешты (108 км), Лебеденко (109 км), городах Леово (129 км), Комрат (148 км) оно ощущалось силой 3 балла. Севернее городов Унгены, Калараш, Дубоссары землетрясение не ощущалось.

Землетрясение 21. V ощущалось в Молдавии очень слабо. Только на юге республики отмечена интенсивность 2-3 балла. В Кишиневе (243 км) ощущалось отдельными лицами на верхних этажах (2 балла).

Землетрясение 6. VI проявилось в южной части республики интенсивностью 3 балла — г. Кагул (114 км), селения Рошу (116 км), Лебеденко (120 км), Вулканешты (129 км). В г. Леово (143 км) его интенсивность оценена в 2-3 балла, а в г. Кишиневе (216 км) — в 2 балла.

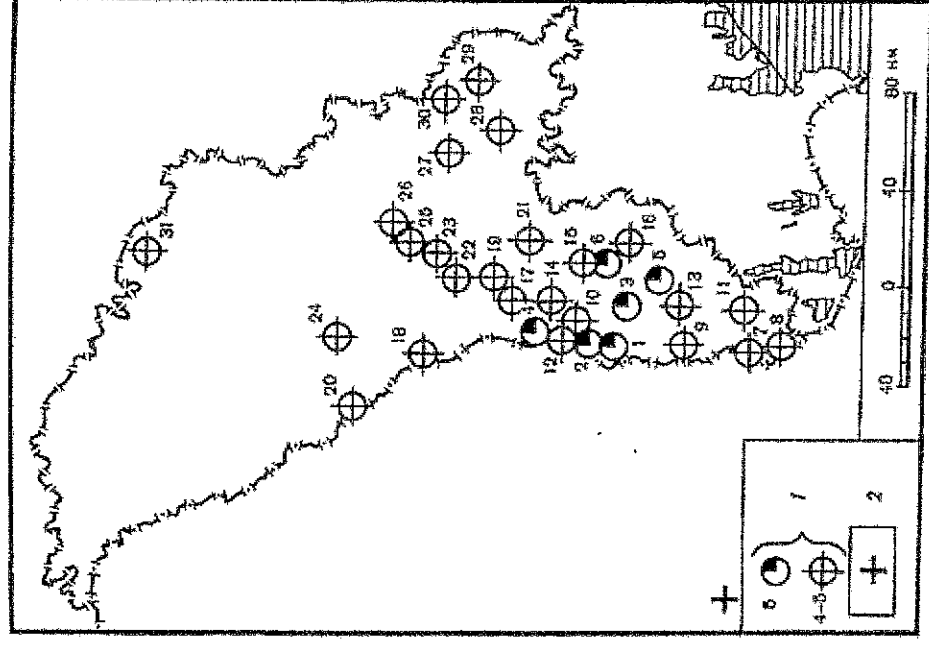


Рис. 3. Карта ощущаемости Вранчешского землетрясения 25 января на территории Молдавии  
1 — балльность; 2 — эпицентры

Другие районы. В районе Кришана (№ 6) отмечено два землетрясения. Более сильное из них — 1. IV в 00 ч 28 мин ( $K = 10,2$ ) — было записано сейсмическими станциями на расстоянии до 670 км. Два трансильванских землетрясения (район № 7) — 8. IV в 09 ч 28 мин ( $K = 8,2$ ) и 9. IV в 09 ч 39 мин ( $K = 7,9$ ) — довольно слабые, зарегистрированы сейсмическими станциями Карпатской сети УССР и Социалистической Республики Румынии на расстоянии до 300 км.

В сейсмоактивном районе № 8 (Бакау) отмечено одно землетрясение 21. IV в 13 ч 36 мин ( $K = 8,9$ ), которое произошло южнее г. Бикаш; 7. III 1977 г. здесь было отмечено более сильное землетрясение с  $K = 9,9$ .

ЛИТЕРАТУРА

1. Костюк О. П., Руденская И. М., Пронишин Р. С. и др. Землетрясения Карпат. — В кн.: Землетрясения в СССР в 1982 году. М.: Наука, 1985, с. 11-16.
2. Костюк О. П., Руденская И. М., Москаленко Т. П. Землетрясения Карпат. — В кн.: Землетрясения в СССР в 1980 году. М.: Наука, 1983, с. 11-16.
3. Новый каталог сильных землетрясений на территории СССР с древнейших времен до 1975 г. /Отв. ред. Н. В. Кондорская, И. В. Шабалин. М.: Наука, 1977. 535 с.