

КУШТАНОВИЦКОЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ 25 марта 2005 г. с $Kd=8.3$, $I_0=4-5$ (Закарпатье)**Р.С. Пронишин¹, Р.С. Михайлова²**¹Институт геофизики НАН Украины, г. Львов, roman@seism.lviv.ua²Геофизическая служба РАН, г. Обнинск, raisa@gsras.ru

Куштановицкое землетрясение получило название по ближайшему ($\Delta=0.4$ км) населенному пункту Куштановица, где оно проявилось с интенсивностью $I=4-5$ баллов. Землетрясение слабое, его магнитуда Md по длительности колебаний на записи составила $Md=2.4$, а пересчитанный из нее [1] энергетический класс равен $Kd=8.3$, но оно было обследовано и потому уникально, представляя определенный интерес для практической сейсмологии.

Данное землетрясение возникло 25 марта в 11^h38^m восточнее г. Мукачево (рис. 1), начиная серию из девять землетрясений небольшой энергии, с $Kd=6.9-9.0$, представленных в табл. 1.

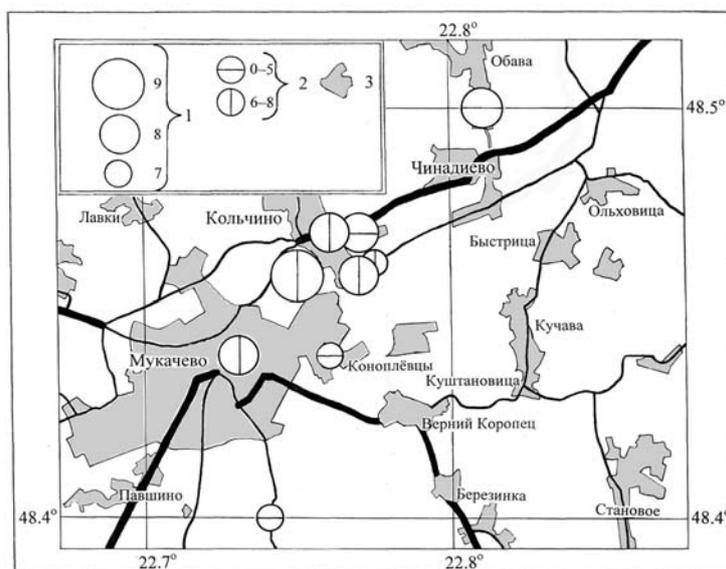


Рис. 1. Карта эпицентров землетрясений с $Kd \geq 6.9$ южнее пгт Кольчино в 2005 г.

1 – энергетический класс Kd ; 2 – глубина h гипоцентра, км; 3 – населенный пункт.

Таблица 1. Основные параметры Куштановицкого землетрясения 25 марта в 11^h38^m с $Kd=8.3$ и последующих за ним событий из [2]

№	Дата, д м	t_0 , ч мин с	Эпицентр		h , км	Md	Kd	№	Дата, д м	t_0 , ч мин с	Эпицентр		h , км	Md	Kd
			φ°, N	λ°, E							φ°, N	λ°, E			
1	25.03	11 38 23.0	48.47	22.76	8	2.4	8.3	6	07.07	20 31 50.0	48.44	22.76	3	1.9	7.4
2	25.04	22 31 46.8	48.46	22.77	7	2.4	8.3	7	31.10	19 33 08.9	48.44	22.73	7	2.1	7.8
3	06.06	09 45 41.6	48.46	22.77	6	1.8	7.2	8	31.10	21 09 37.5	48.47	22.77	5	2.0	7.6
4	22.06	15 32 17.0	48.50	22.81	2	2.5	8.5	9	31.10	21 10 51.4	48.40	22.74	1	1.6	6.9
5	07.07	19 56 17.9	48.46	22.75	6	2.8	9.0								

Активизация сейсмичности в данной зоне началась 25 марта 2005 г. и продолжалась до 31 октября. Землетрясения 25 марта и 7 июля в 19^h56^m ощущались жителями населенных пунктов Куштановица, Верхний Коропец, Кучава, Коноплевцы и южной части пгт Кольчино с интенсивностью от 3 до 4–5 баллов.

После землетрясения 25 марта в Мукачевский район выехала сейсмологическая экспедиция отдела сейсмичности Карпатского региона для сбора макросейсмических данных. Ниже приводится краткое описание характерных макросейсмических эффектов в населенных пунктах при землетрясении 25 марта.

Здания в населенных пунктах в основном одноэтажные кирпичные или саманно-кирпичные. Некоторые из них расположены на склонах гор.

В с. Куштановица большинство жителей вначале услышали подземный гул, который напоминал взрыв газового котла или звук, создаваемый проезжающим транспортом, а потом дрожание дома и мебели. Все опрошенные слышали звон оконных стекол, посуды в сервантах, а также заметили легкое раскачивание люстр, шатание мебели, кроватей. В некоторых домах в момент землетрясения открылись двери. Отдельные жители, стоящие во дворе своих домов, заметили дрожание сарая и крыши на протяжении 2–3 с, а сидящие внутри помещений заметили, как их легко подбросило на стуле. Кое-где осыпалась штукатурка.

В с. Верхний Коропец многие слышали подземный гул, похожий на звук при проезде поезда. Сотрясения сопровождалось раскачиванием люстр и дрожанием оконных стекол. Такие же признаки во время землетрясения были замечены сотрудниками на работе в сельсовете и на почте.

В селах Кучава, Коноплевцы и в южной части пгт Кольчино землетрясение ощущалось слабее. В основном в момент землетрясения здесь было замечено легкое дрожание оконных стекол и стекол в сервантах.

В средней части пгт Кольчино, а также в селах Березинка, Быстрица, Чинадиево землетрясение не ощущалось. В г. Мукачево только отдельные жители на пятых этажах заметили очень слабое дрожание оконных стекол. На первых этажах никто из опрошенных людей землетрясение не ощущал.

Такое резкое падение макросейсмического эффекта с расстоянием можно объяснить малой глубиной очага.

В табл. 2 приведены расстояния от макросейсмического эпицентра до населенных пунктов. Макросейсмический эпицентр ($\varphi=48.44^\circ\text{N}$, $\lambda=22.79^\circ\text{E}$) расположен южнее инструментального эпицентра ($\varphi=48.47^\circ\text{N}$, $\lambda=22.76^\circ\text{E}$) на 1.9 км, что находится, возможно, в пределах ошибок.

Таблица 2. Макросейсмические данные о Куштановицком землетрясении 25 марта 2005 г. в 11^h 38^m с $Kd=8.3$, $Md=2.4$

№	Пункт	Δ , км	№	Пункт	Δ , км
	<u>4–5 баллов</u>		5	пгт Кольчино (южная часть)	2.8
1	с. Куштановица	0.4		<u>Не ощущалось</u>	
	<u>4 балла</u>		6	с. Березинка	3.2
2	с. Верхний Коропец	1.3	7	с. Быстрица	4.1
	<u>3 балла</u>		8	пгт Чинадиево	4.3
3	с. Коноплевцы	2.5	9	пгт Кольчино (средняя часть)	4.3
4	с. Кучава	2.5	10	г. Мукачево	4.5

На рис. 2 представлена карта распределения интенсивности сейсмических сотрясений для землетрясения 25 марта в Мукачевском районе Закарпатской области. Пунктиром наведены изолинии балльности с $I=4$ и 3 балла.

Исходя из карты (рис. 2) и уравнения макросейсмического поля [3]:

$$I_0=1.5 M-3.5 \lg(\Delta^2+h^2)^{1/2}+3.0,$$

при балльности в эпицентре $I_0=4-5$ и магнитуде $M=2.4$, глубина макросейсмического очага h получается равной $h_m=4$ км. Это значение глубины очага больше соответствует реальным макросейсмическим данным, чем глубина $h_n=8$ км, полученная по инструментальным данным.

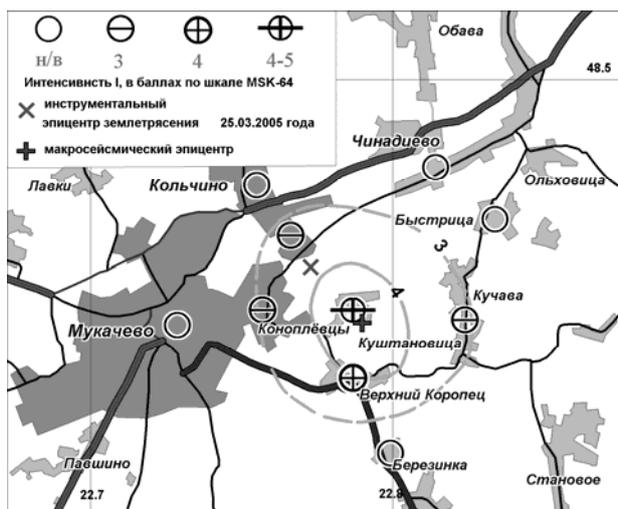


Рис. 2. Карта изосейст землетрясения 25 марта в 11^h38^m с $Kd=8.3$, $Md=2.4$ в Мукачевском районе Закарпатской области

го совета находятся три карьера по добыче камня. Не исключено, что промышленные взрывы в этих карьерах в некоторой степени могут служить для произошедших землетрясений спусковым механизмом.

В заключение отметим, что данная серия землетрясений произошла в зоне пересечения Латорицкого, Мукачевского, Кольчинского и Визницкого разломов (рис. 3). Их глубины залегания – от 1.5 до 4 км.

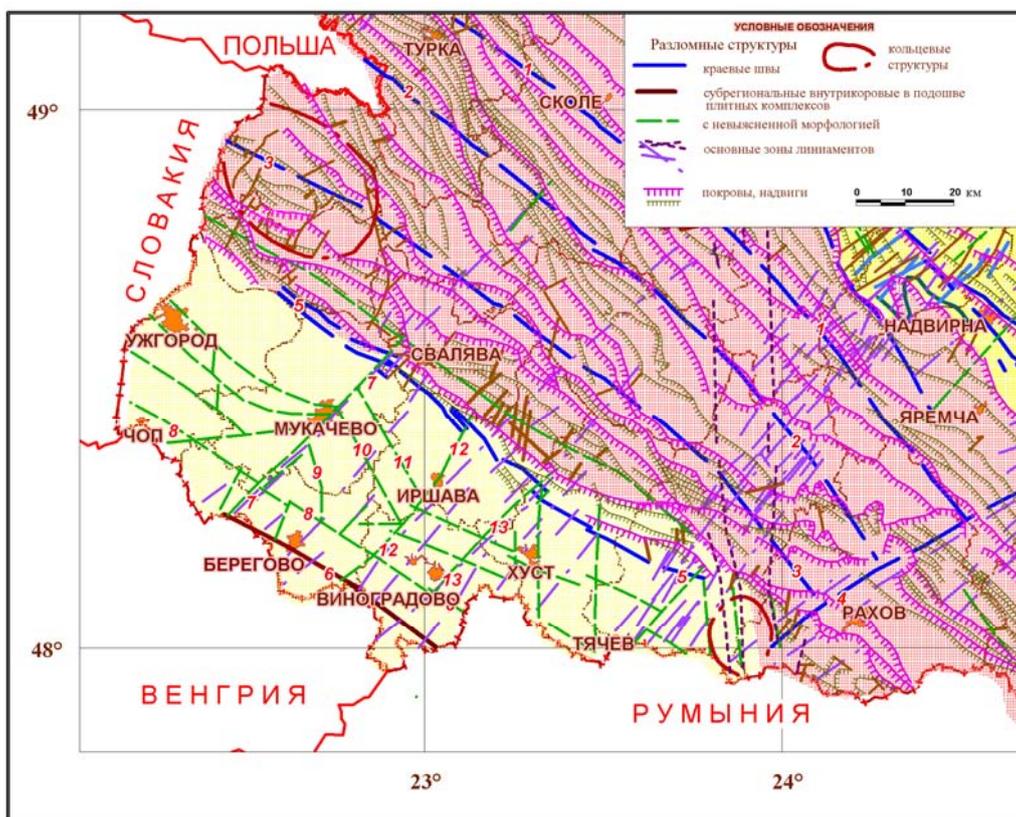


Рис. 3. Карта разломов (1–13) Закарпатья по [6]: 1 – Сколевский; 2 – Боринский; 3 – Черноголовский; 4 – Гуцульский; 5 – Пенинский; 6 – Паннонский; 7 – Латорицкий; 8 – Иванковский; 9 – Гатский; 10 – Мукачевский; 11 – Кольчинский; 12 – Боржавский; 13 – Виноградовский

Землетрясение 7 июля в 19^h56^m с $Kp=8.0$ ($Kd=9.0$) не было макросейсмически обследовано. По сообщениям отдельных жителей с. Куштановица, которые были получены позже, максимальную интенсивность этого землетрясения можно оценить как минимум в 4 балла – звенела посуда, стекла окон, передвигались стаканчики в серванте, сидящие на стуле ощутили, как их поколебало. С подобными признаками землетрясение ощущалось в с. Верхний Коропец. В г. Мукачево отдельные люди, проживающие на пятом этаже, слышали звон оконных стекол, посуды, заметили легкое раскачивание люстр.

Для остальных семи землетрясений макросейсмический эффект не известен, но с уверенностью можно сказать, что он слабее, поскольку их энергетический класс ниже. На территории Кольчинской поселково-

Л и т е р а т у р а

1. **Вербицкий С.Т., Стасюк А.Ф., Чуба М.В., Пронишин Р.С., Келеман И.Н., Гаранджа И.А., Вербицкий Ю.Т., Степаненко Н.Я., Алексеев И.В. Симонова Н.А.** Карпаты. (См. раздел I (Обзор сейсмичности) в наст. сб.).
2. **Чуба М.В. (отв. сост.), Келеман И.Н., Гаранджа И.А., Стасюк А.Ф., Пронишин Р.С., Вербицкий Ю.Т., Нищименко И.М., Щепиль О.И., Плишко С.М., Давыдяк О.Д., Добротвир Х.В., Степаненко Н.Я., Симонова Н.А.** Каталог землетрясений Карпат за 2005 год ($N=185$). (См. Приложение к наст. сб. на CD).
3. **Шебалин Н.В.** Коэффициенты уравнения макросейсмического поля по регионам // Новый каталог сильных землетрясений на территории СССР с древнейших времен до 1975 г. – М.: Наука, 1977. – С. 30.