

ПРОКОПЬЕВСКОЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ 14 сентября 1995 года ($M_c=4.7$)

А.А. Дергачев, В.И. Мучная, А.Г. Филина

14 сентября 1995 г. в 04^h24^m (11^h24^m местного времени) на территории Кемеровской области произошло землетрясение с $K_p=12.1$, $M_c=4.7$ [1], вызвавшее в г. Прокопьевске и его окрестностях сотрясения с интенсивностью до 5-6 баллов. Его эпицентр по данным региональной сети сейсмических станций имеет координаты 53.76°N, 86.63°E, что примерно в 12 км к юго-западу от г. Прокопьевска. Это довольно умеренное по магнитуде землетрясение, но происшедшее в густонаселенном промышленном районе Кузбаса, вызвало широкий общественный резонанс.

Однако для специалистов, изучающих сейсмический режим Алтае-Саянского региона, возникновение в пределах Кемеровской области события такой магнитуды не явилось полной неожиданностью. Для сравнения на рис. 1 приведена карта эпицентров ощутимых землетрясений за период с 1822 г. по 1995 г. включительно для территории в пределах координат 52°-56°N, 84°-90°E. Полнота и надежность сведений о землетрясениях в разные интервалы указанного периода неодинакова. Тем не менее, на рис. 1 хорошо видна близость эпицентра описываемого землетрясения к эпицентрам сильных землетрясений прошлого.

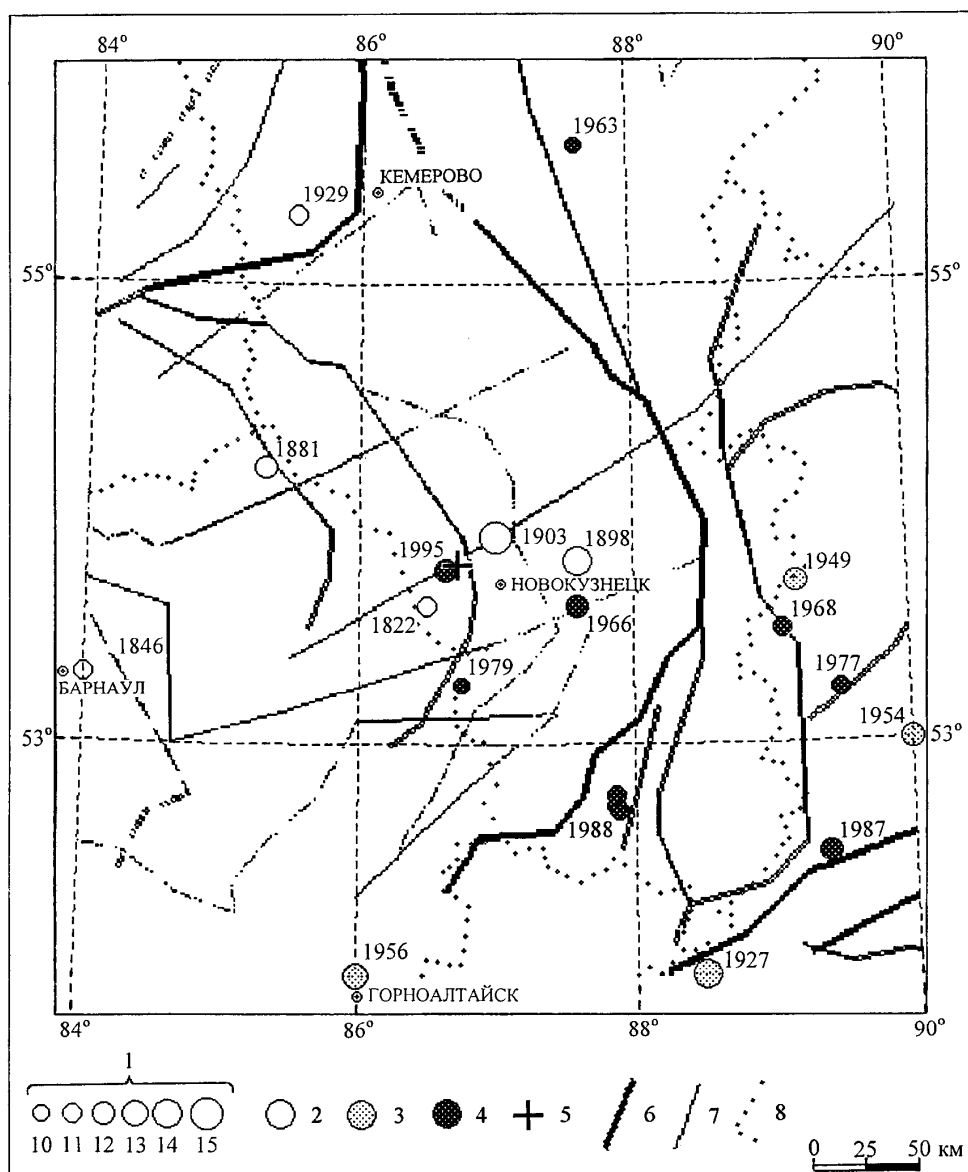


Рис. 1. Карта эпицентров землетрясений с $K_p \geq 10$ ($M \geq 3.5$) для Кемеровской и соседних областей в регионе Алтай и Саяны за период 1822-1995 гг.

1 – энергетический класс K_p ; 2 – эпицентр землетрясения определен по макросейсмическим данным; 3 – то же, по инструментальным данным до 1960 г.; 4 – то же, за период 1960-1995 гг.; 5 – макросейсмический эпицентр Прокопьевского землетрясения; 6 – геологические разломы I и II порядка, соответственно; 8 – административная граница.

На нормативных картах сейсмического районирования территории СССР юг Кузбасса традиционно относился к зоне шестибалльных сотрясений [2,3]. Максимальная наблюдаемая интенсивность сотрясений в 5-6 баллов при землетрясении 14 сентября не превысила нормативной оценки сейсмической опасности рассматриваемой территории и в ее последнем варианте [4], равной 6 баллов для всей южной половины Кемеровской области с локальным повышением до 7 баллов в районе г. Новокузнецка.

Макросейсмическое обследование Прокопьевского землетрясения было выполнено сотрудниками Института геофизики и Алтае-Саянской опытно-методической сейсмологической партии СО РАН В.И. Мучной и А.Г. Филиной соответственно при поддержке и помощи технического директора АО "Прокопьевскуголь" С.А. Шахурдина и заведующей лабораторией горных ударов филиала ВНИИМ в г. Прокопьевск Т.И. Лазаревич. Результаты этого обследования представлены в табл. 1.

Таблица 1. Макросейсмические данные о землетрясении 14 сентября в 04^h24^m в районе г. Прокопьевск ($K_p=12.1$, $M_c=4.7$)

№	Пункт	Δ , км	№	Пункт	Δ , км
	<u>5-6 баллов</u>			<u>3-4 балла</u>	
1	Кара-Чумыш	2	13	Заринск	110
2	Прокопьевск	12	14	Залесово	125
3	Верх-Егос	15	15	Зональная	165
4	Керлегеш	20	16	Соколово	182
5	Киселевск	27		<u>3 балла</u>	
6	Афонино	28	17	Белово	77
7	Новокузнецк	32	18	Междуреченск	90
	<u>4-5 баллов</u>			<u>2 балла</u>	
8	Ельцовка	75	19	Ленинск-Кузнецкий	101
	<u>4 балла</u>		20	Новосибирск*	265
9	Удинск	34		<u>Не ощущалось</u>	
10	Малиновая Грива	42	21	Красное	130
11	Новолунино	55			
12	Аламбай	56			

Примечание. Знаком * отмечены сомнительные данные.

Ниже приводится описание характера проявлений землетрясения в отдельных населенных пунктах Кемеровской области и Алтайского края, указанных в табл. 1.

Поселок **Кара-Чумыш** ($\Delta=2$ км) застроен в основном старыми одноэтажными, в большей части обветшавшими, домами из бревен и бруса. Землетрясение ощущали практически все жители поселка и работавшие на огородах на копке картофеля. Во время землетрясения было замечено волнообразное движение поверхности земли на улице и пола в домах. Был слышен звон посуды в шкафах, но ничего не разбилось. Один из опрошенных в испуге выбежал из бани, которую топил. Более сильно землетрясение ощущалось на восточной окраине поселка. В тайге, примерно в 10 км от Кара-Чумыша, лесозаготовители почувствовали толчки и волнообразное движение почвы. Один из них, сидевший на чурке, подумал, что кто-то по ней стучит, обернулся отругать товарища и увидел, что тот стоит с "выпученными глазами". Колебания продолжались секунд 10. Затем все стихло. Было страшно. Думали, что где-то взорвали мощную бомбу.

Город **Прокопьевск** ($\Delta=12$ км). Ощущалось большинством жителей города. В центре города на крыше одного из старых кирпичных зданий вывалились кирпичи из трубы. В магазине на проспекте Шахтеров (вблизи административного здания АО "Прокопьевскуголь"), расположенном на первом этаже четырехэтажного здания, в одном из отделов распахнулись дверцы больших холодильников, в соседнем отделе попадали консервные банки с полки, в следующем отделе ощутили покачивание, но падения предметов не было. Одна из продавщиц испытала приступ дурноты. Многие опрошенные жаловались на закладывание ушей во время землетрясения, большинство слышало шум, как от тяжелого трактора.

Наиболее сильно землетрясение ощущалось в микрорайоне Тырган. В некоторых многоэтажных домах новой постройки появились трещины в штукатурке, в основном на лестничных пролетах в местах стыков железобетонных плит. Многочисленные слухи о более серьезных повреждениях отдельных зданий при землетрясении и даже вывернутых с корнем деревьях и т.п. оказались беспочвенными. Внутри помещений колебания ощутили практически все, некоторые испугались. В школе №72 колебания сильнее ощущались на третьем этаже: в одном кабинете немного осыпалась побелка с потолка, в другом открылись дверцы шкафов, с парт упали ручки и карандаши. В соседней школе №33 наблюдалась аналогичная картина: все, кто был внутри здания, испугались, было неприятно. В школе №42 учителя вывели детей на улицу. Ощущали землетрясение и жители, находившиеся вне жилых помещений, но, в основном, в состоянии покоя. Многие слышали гул, как от работающего трактора, и ощущали колебания земли, иногда такие сильные, что невозможно было устоять на ногах. Все единодушно отметили различие ощущений при взрывах и настоящем землетрясении. Не почувствовали землетрясения лишь люди, работавшие в шахтах.

Село **Верх-Егос** ($\Delta=15$ км). Отмечено падение предметов, звон посуды, колебания мебели. Наиболее сильно пострадало кирпичное двухэтажное здание школы. Перед 1 сентября школа была приведена в порядок, все побелено и подновлено. Повреждения явно свежие и возникли в результате землетрясения на обоих этажах: все испещрено трещинами в штукатурке, во многих местах со стен осыпалась побелка. Оконный проем на лестнице опоясан трещинами. На этой же улице были опрошены жители шести двухэтажных кирпичных домов, по внутреннему устройству похожих на бараки. Возраст домов от 10 до 30 лет. Землетрясение ощущали все жители, как внутри домов, так и на улице, рядом с домами. В двух домах частично разрушились трубы: вывалились кирпичи, возможно там, где раствор отсутствовал или был низкого качества. Повреждений внутри жилых зданий не отмечено и достоверных сообщений о них не было.

Село **Керлегеш** ($\Delta=20$ км). Землетрясение ощущалось большинством населения внутри и снаружи зданий. Внутри зданий отмечено дрожание стен, предметов, посуды. Многие слышали гул, как от самолета. Жилые дома построены в основном из деревянных материалов. Есть дома из гипсостружечных плит. Строения преимущественно одноэтажные, встречаются ветхие. Хозяин одного из домов, переложеного из рубленого леса 10 лет назад, во время землетрясения находился на крыше сарая и услышал, как с крыши

дома упал кирпич из верхнего пояса трубы (сложена из кирпича, поставленного торцом, сверху опоясанного "лежачим" слоем кирпича), а сама труба качалась и изгибалась. Остаточные деформации трубы были видны и в момент опроса: труба имела форму круглой скобки. Как и в Верх-Егосе, более всего пострадала школа – двухэтажное кирпичное здание недавней постройки. Пристроенный к школе спортзал в результате землетрясения "отъехал" без сдвига от основного здания по всей линии стыка на 1.5-2 см примерно на юго-запад (направление осевой линии спортзала). Внутри школы были видны многочисленные трещины в штукатурке, осыпания побелки. Трещины наблюдались не только в швах, но и наискосок по стенам коридора. В перекрытии лестничного пролета образовались глубокие трещины между плитой и балкой. "Довесок" плиты, положенный на соседние конструкции на глубину не более 3 см, опоясан трещиной, и в будущем, при колебании здания, может рухнуть. В тайге, неподалеку от села во время землетрясения при погрузке осыпалась куча щебня.

Проявления землетрясения в городах *Киселевск* ($\Delta=27$ км) и *Новокузнецк* ($\Delta=32$ км) были аналогичны тем, что наблюдались в Прокопьевске. В пригороде Киселевска, пос. *Афонино* ($\Delta=28$ км), застроенном, в основном, одноэтажными домами, землетрясение ощущали многие, но гула не слышали; в домах качались предметы, отмечены случаи пробуждения и испуга людей, спавших после ночной смены.

Общая оценка интенсивности сотрясений в *Кара-Чумыше*, *Прокопьевске*, *Верх-Эгосе*, *Керлегеше*, *Киселевске*, *Афонино* и *Новокузнецке* – 5-6 баллов.

Село *Ельцовка* ($\Delta=75$ км, I=4-5 баллов). Ощущали многие, как в помещениях, так и на улице, а также на приусадебных участках во время копки картофеля. Землетрясение описывают, как удар снизу, и затем раскачивание в горизонтальной плоскости. Звенела посуда в шкафах. В старом здании школы появились волосяные трещины в штукатурке.

Поселки *Удинск* ($\Delta=34$ км), *Малиновая Грива* ($\Delta=42$ км), и *Новолушино* ($\Delta=55$ км). Ощущали многие. Отмечено позвякивание посуды, кое-где покачивалась мебель. Слышался гул, как от работающего трактора или летящего самолета. В поселке *Аламбай* ($\Delta=56$ км) землетрясение ощущали все, как колебания почвы с легкими сотрясениями, позвякиванием посуды. В стенах старых зданий школы и животноводческой фермы появились небольшие трещины.

Общая оценка интенсивности сотрясений в *Удинске*, *Малиновой Гриве*, *Новолушино*, и *Аламбае* – 4 балла.

В поселках *Заринск* ($\Delta=110$ км), *Залесово* ($\Delta=125$ км), *Зональном* ($\Delta=165$ км), *Соколово* ($\Delta=182$ км) интенсивность сотрясений составила 3-4 балла. Многие ощущали слабые колебания, слышали позвякивание посуды.

В городах *Белово* ($\Delta=77$ км) и *Междуреченск* ($\Delta=90$ км) землетрясение ощущали в основном на верхних этажах зданий, где покачивались всякие предметы, позванивала посуда. Общая оценка интенсивности сотрясений – 3 балла.

В г. *Ленинск-Кузнецкий* ($\Delta=101$ км, I=2 балла) землетрясение ощущалось на верхних этажах жилых зданий только отдельными лицами, находившимися в состоянии покоя (2 балла).

Единичные сообщения об ощущениях легкого покачивания поступили из г. *Новосибирска* (примерно 265 км от эпицентра) от жителей, находившихся во время землетрясения в помещениях верхних этажей зданий.

На рис. 2 приведена схема расположения перечисленных выше населенных пунктов с указанием балльности в них и двух первых изосейст землетрясения, надежность проведения которых в разных азимутах от эпицентра меняется соответственно плотности пунктов, охваченных макросейсмическим обследованием. Как видим, центр области максимальных проявлений землетрясения, оконтуренный 5-балльной изосейстой (эпицентр по макросейсмическим данным), близок по своему положению к эпицентру, определенному по инструментальным данным с формальной точностью ± 10 км.

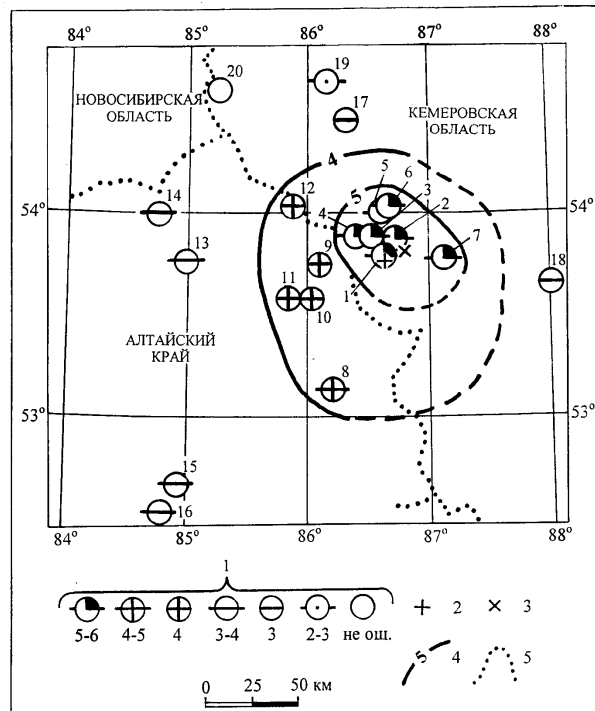


Рис. 2. Карта изосейст Прокопьевского землетрясения 14.09.1995 г. в 04^h24^m ($M_p=12.1$, $M_c=4.7$)

1 – интенсивность сотрясений I в баллах по шкале MSK-64 [5]; 2, 3 – эпицентр по инструментальным и макросейсмическим данным, соответственно; 4 – изосейста; 5 – административная граница.

Оценка глубины очага землетрясения по соотношению балльности в эпицентре и магнитуды для региона Алтай и Саяны [6]

$$I_0 = 1.5 M - 3.5 \lg h + 3.0,$$

дает величину $h=20$ км, а по расположению изосейст – $h=14-16$ км, тогда $h_{cp}=17$ км. Оценка глубины очага по фазе pP - P волн, отраженных вблизи эпицентра, дает, согласно [7], $h^*=49\pm 1$ км. Приведенные данные практически исключают версию о техногенной природе этого события.

Таким образом, по всем признакам можно заключить, что Прокопьевское землетрясение является естественным тектоническим событием, не выходящим за рамки интенсивности, зафиксированной на карте ОСР-97 [4].

Л и т е р а т у р а

1. **Филина А.Г. (отв. сост.), Пугачева В.Н., Манушина О.А., Слепенкова Э.А., Ибрагимова Г.Г. 1997.** Алтай и Саяны // Землетрясения в СССР в 1991 году. М.: Изд-во ОИФЗ РАН. С. 138-142.
2. **Масарский С.И., Моисеенко Ф.С., Семакин В.П. 1968.** Ч.2. Региональное сейсмическое районирование территории СССР: Алтае-Саянская область // Сейсмическое районирование СССР. М.: Наука. С. 347-357.
3. **Жалковский Н.Д., Мучная В.И., Чернов Г.А. 1980.** II. Региональное описание карт сейсмического районирования СР-78: Алтай и Саяны // Сейсмическое районирование территории СССР. М.: Наука. С. 204-211.
4. **Карта общего сейсмического районирования ОСР-97. 1997.** // Отв. ред В.И. Уломов. М.: Изд-во ОИФЗ РАН.
5. **Медведев С.В. (Москва), Шпонхойер В. (Иена), Карник В. (Прага). 1965.** Шкала сейсмической интенсивности MSK-64. М.: Изд-во МГК АН СССР. 11 с.
6. **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. 20-30.
7. **Bulletin of the International Seismological Centre for 1995. 1997.** Ньюбери: Изд-во ISC.