

УДК 550.34.05

В. Г. ГРИГОРЯН

ВИДИМЫЕ ПЕРИОДЫ МАКСИМАЛЬНЫХ АМПЛИТУД
СМЕЩЕНИЙ ПРИ СИЛЬНЫХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯХ

Одним из способов решения задачи прогноза параметров сильных сейсмических колебаний, наряду с другими способами, является экстраполяция данных, полученных по слабым землетрясениям. Целесообразность этого подхода обусловлена тем очевидным обстоятельством, что слабые землетрясения происходят сравнительно чаще, и за короткий срок наблюдений можно набрать статистически представительный материал.

Чтобы целенаправленно использовать материал существующих сейсмических станций необходимо попытаться найти общие закономерности изменения количественных характеристик от некоторых параметров землетрясений: энергетической величины, гипоцентрального расстояния, механизма и т. д. при слабых и сильных землетрясениях, т. е. необходимо коррелировать полученные результаты по сильным движениям с результатами слабых. Основная «неувязка» здесь возникает из-за того, что часто мы вынуждены в качестве сильных движений использовать «чужие» землетрясения.

Естественно, что при такой корреляции будут разными строение среды, региональный фон тектонических напряжений, пути распространения сейсмических волн. Для того, чтобы получить более обоснованные закономерности, необходимо учитывать и вышеуказанные факторы. Эти задачи входят в дальнейший план исследовательских работ по оценке сейсмической опасности. В данной работе рассматриваются некоторые закономерности изменения видимых периодов максимальных амплитуд смещений от энергии источника при сильных землетрясениях, в основном, по данным зарубежных землетрясений.

Было использовано около 180 записей всех компонентов 60 станций. Большинство записей сильных землетрясений, подверженных анализу, получены с помощью акселерографов, позволяющих вести регистрацию сейсмических колебаний в полосе частот 0,07—25 Гц. Сейсмограммы получены двойным интегрированием из акселерограмм [2]. Рассмотрены записи землетрясений всех трех компонент; полученные оценки, как правило, соответствуют поперечным волнам.

Анализируемый диапазон магнитуд менялся в пределах 5,3÷7,7 (локальная магнитуда), а экстремальные значения эпицентральных расстояний в выборке колебались в пределах 15÷230 км. Однако в

среднем разброс Δ оказался небольшим и, исходя из этого, коррекцию за расстояние мы здесь не производили.

Была построена зависимость видимых периодов смещений от магнитуды и распределения средних (по компонентам) значений $T_{см}$ (рис. 1). Большие кружочки—осредненные значения $T_{см}$ для фиксированных значений M_L . Для землетрясения 9.02. 1971 г. в San Fernando проводится также независимое среднее значение $T_{см}$, подсчитанное по 63 записям 21 станции.

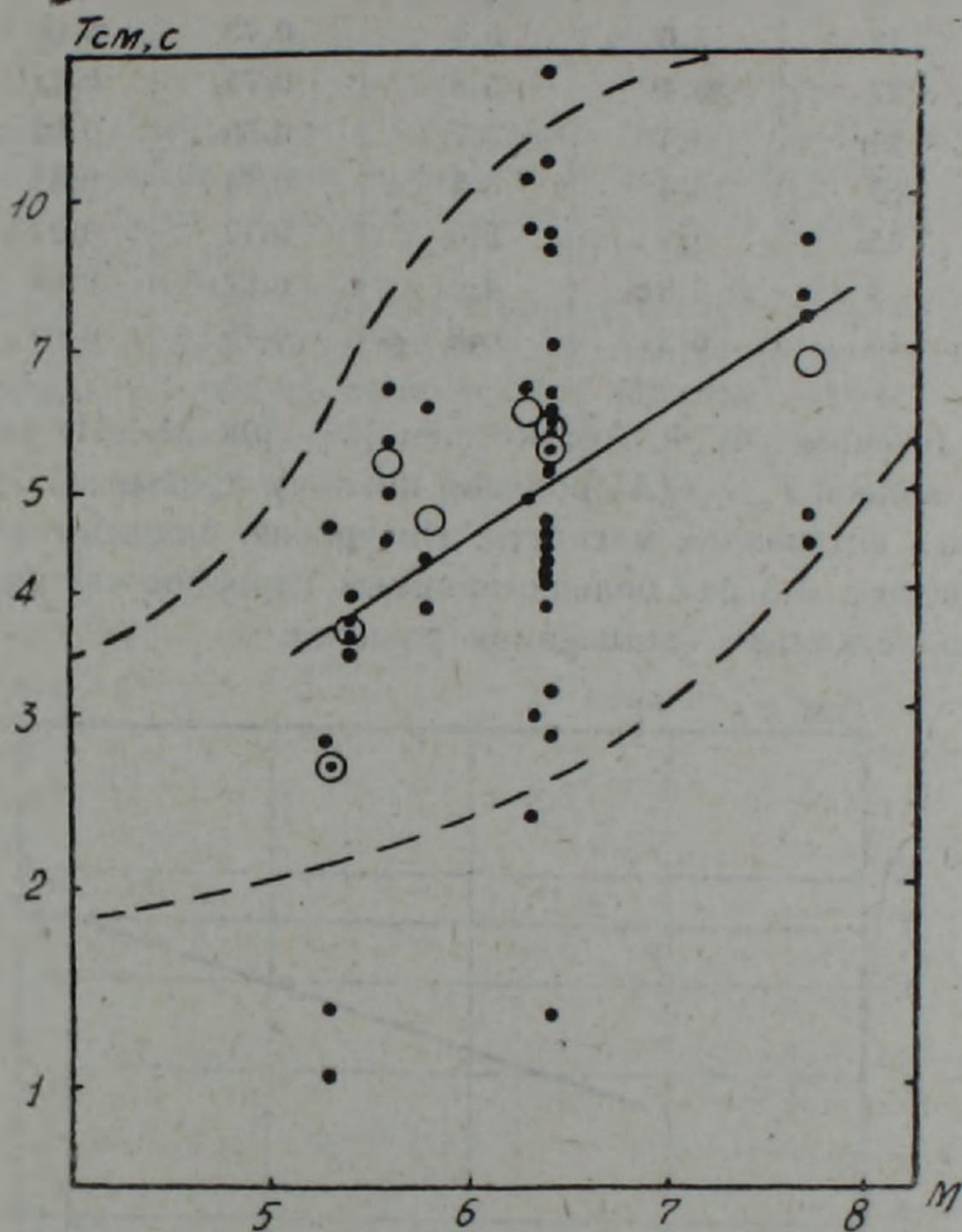


Рис. 1. Зависимость видимых периодов смещений от магнитуды M_L . Пунктиром обозначена область распределения; сплошная линия—осредняющий график.

К сожалению, статистический вес для отдельных значений магнитуд не одинаков, т. е. число записей для фиксированных значений различное (табл. 1). Здесь приведены также среднеквадратические отклонения величин $T_{см}$ в ед. логарифма— σ для соответствующих значений магнитуд. Из рис. 1 видно, что распределение видимых периодов максимальных амплитуд смещений в зависимости от локальной магнитуды M_L можно описать логнормальным законом. Формула, аппроксимирующая эту зависимость, имеет вид:

$$\lg T_{см} = 0,13 \cdot M_L - 0,13.$$

Интересно сопоставить график зависимости $T_{см} = f(M_L)$ с зависимостями видимых периодов скоростей и ускорений от M_L по мировым

Статистические характеристики выборки

Число использованных записей	Магнитуда M_L	Видимые периоды		σ
		$T_{см}, сек$	$lg T_{см}$	
15	7,7	6,8	0,83	0,13
12	5,6	5,4	0,73	0,06
27	6,4	5,8	0,76	0,27
21	5,4	3,7	0,56	0,02
63	6,4	5,5	0,74	0,13
15	5,3	2,6	0,12	0,21
9	5,8	4,7	0,67	0,09
18	6,3	6,0	0,78	0,08

данным, полученным Ф. Ф. Аптикаевым [1] (рис. 2). Из рис. 2 видно, что наклон кривой $T_{см} = f(M_L)$ близок наклону кривых (1) и (2) в сопоставляемых интервалах магнитуд. По уровню видимые периоды смещений в среднем в 5 раз больше видимых периодов скоростей. По-видимому, это несколько завышенная разница.

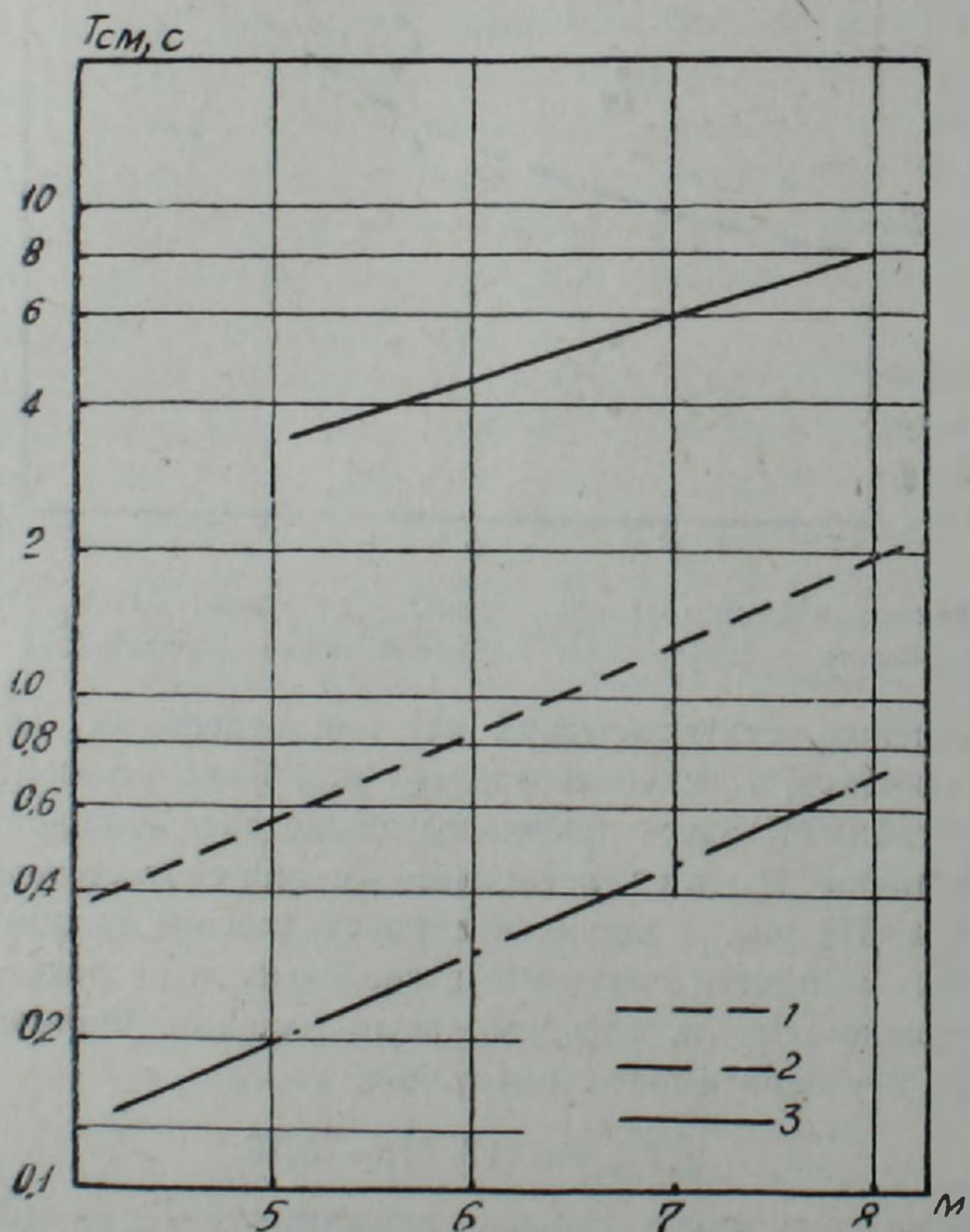


Рис. 2. Сопоставление кривых зависимостей видимых периодов скоростей (1) и ускорений (2) от локальной магнитуды по [1] с кривой зависимости $T_{см} = f(M_L)$ — (3).

Полученную зависимость между видимыми периодами максимальных амплитуд смещений и магнитудой сильного землетрясения следует рассматривать как предварительную оценку для сопоставления в дальнейшем с аналогичными корреляциями для малых энергетических величин. Окончательные результаты могут быть применены для целей детального сейсмического районирования и микрорайонирования.

Институт геофизики и инженерной сейсмологии АН Арм.ССР

Поступила 21. V. 1984.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Антикаев Ф. Ф., Гладышева Г. С., Итон Дж., Нерсесов И. Л. Связь параметров сейсмических колебаний при сильных и слабых землетрясениях. Сб. советско-американских работ по прогнозу землетрясений, том 2, кн. 2. Изд. «Дониш», Душанбе—Москва, 1979.
2. Trifunac M. D., Lee V. W. Uniformly Processed strong earthquake ground accelerations in the western United States of America for the period from 1933 to 1971: Corrected acceleration, velocity and displacement curves. Los Angeles, California, February, 1978.