

УДК 550.343.4(479.25)

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Н. К. КАРАПЕТЯН, Ж. О. МАНУКЯН

СЕЙСМИЧЕСКАЯ СОТРЯСАЕМОСТЬ ТЕРРИТОРИИ
АРМЕНИИ ПО СЕЙСМОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ

На картах сейсмического районирования одновременно с величиной исходного балла необходимо также указывать его повторяемость во времени. Обратной величиной повторяемости является сотрясаемость.

Понятие сейсмической сотрясаемости в сейсмологию введено Ю. В. Ризниченко [4, 5]. Сейсмическая сотрясаемость рассматривается им как мера сейсмической опасности. При этом величина сейсмической сотрясаемости определяет силу и вероятность возможного землетрясения.

Сейсмическая сотрясаемость B представляет среднюю частоту повторения в данной точке сейсмических толчков определенной силы (интенсивности).

При использовании метода суммирования сотрясаемость $B_{\Sigma J}$ — суммарная частота повторения землетрясений заданной силы и выше. Ю. В. Ризниченко предложена расчетная формула для определения величины $B_{\Sigma J}$ [5]:

$$B_{\Sigma J} = \frac{1}{10^{0,5 \tau} - 10^{-0,5 \tau}} \iint_S A [10^{-\tau(K_J - K_0)} - 10^{-\tau(K_{\max} - K_0)}] dS, \quad (1)$$

где τ — наклон графика повторяемости;

K_0 — энергетический класс землетрясений, по которому определена сейсмическая активность A ;

$dS = dx \cdot dy$ — элементарные площадки, на которые разбита вся область S , окружающая исследуемую точку;

K_J — энергетический класс землетрясения, эпицентр которого расположен на площадке dS и которое вызывает в данной точке сотрясение заданной силы J ;

K_{\max} — максимальное возможное землетрясение на площадке dS .

Программа расчета сейсмической сотрясаемости $B_{\Sigma J}$ составлена С. С. Сейдузовой и А. И. Захаровой [6]. При составлении программы ими формула для расчета сейсмической сотрясаемости несколько преобразована, а именно, было принято: 1) изменение сотрясаемости происходит только в зависимости от гипоцентрального расстояния r_0 ; 2) указанная зависимость выражается известной формулой Н. В. Шебалина [7]:

$$M - J = s \lg r - c \quad (2)$$

и 3) магнитуда землетрясения выражается через его энергетический класс по формуле Т. Г. Раутиан [3]:

$$K = pM + q = 1,8M + 4. \quad (3)$$

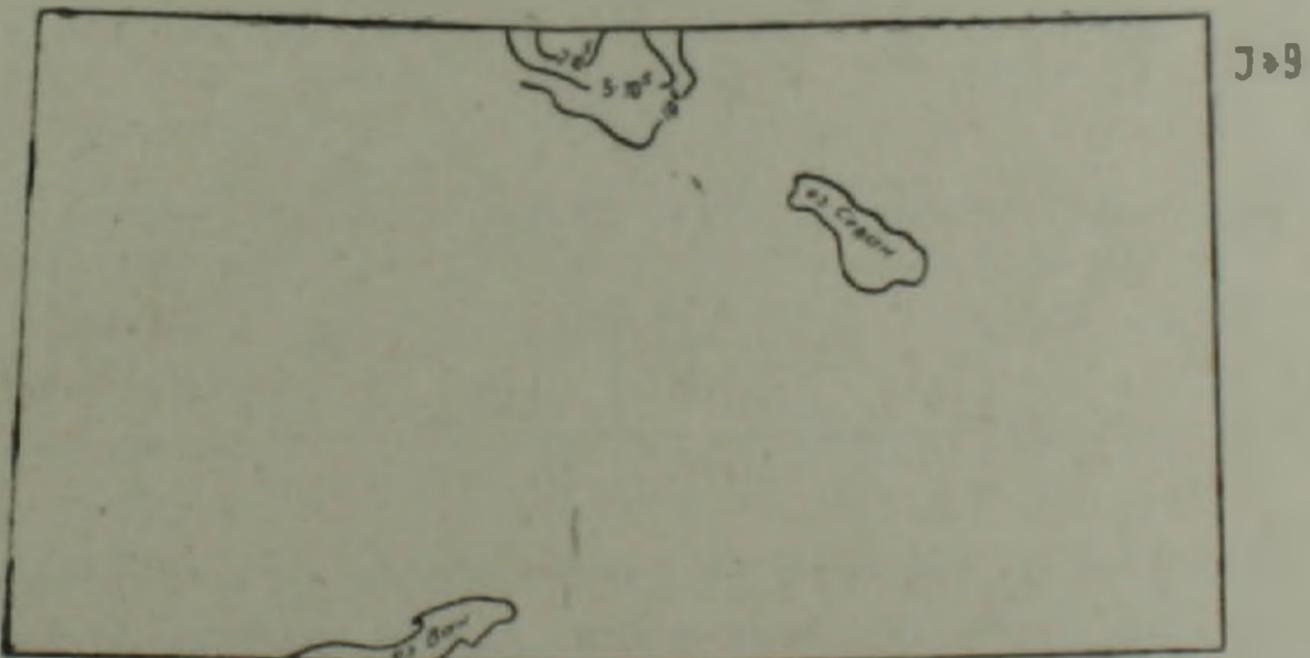
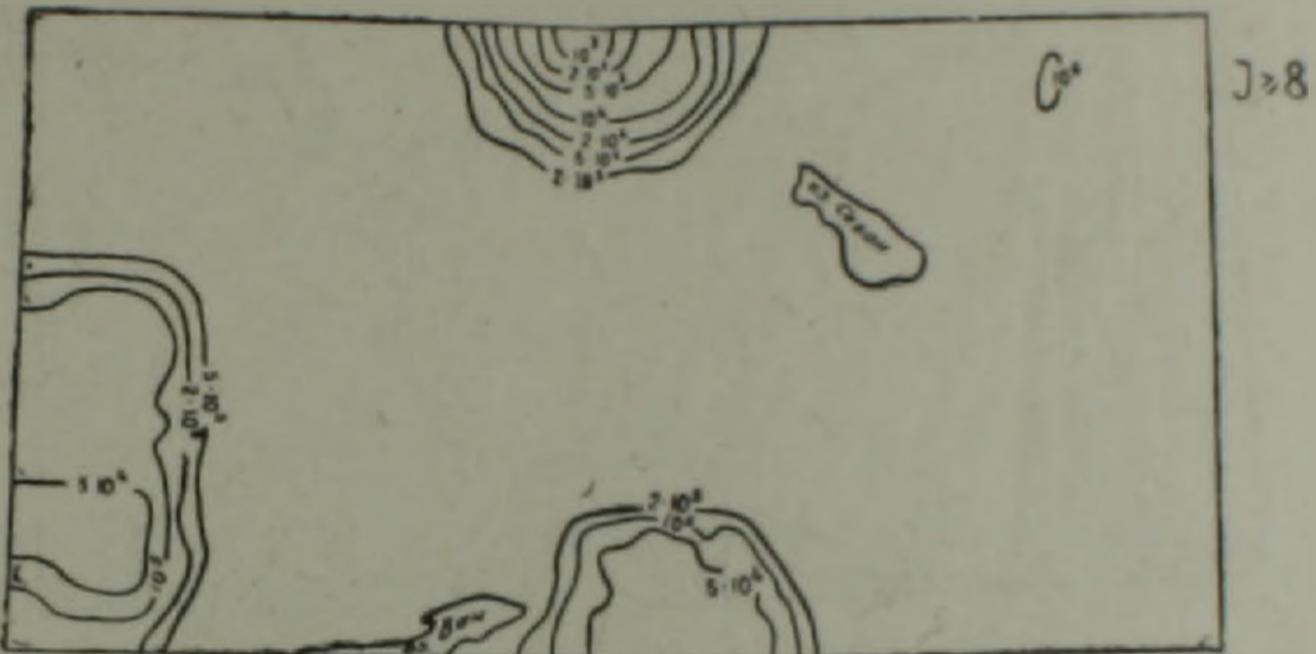
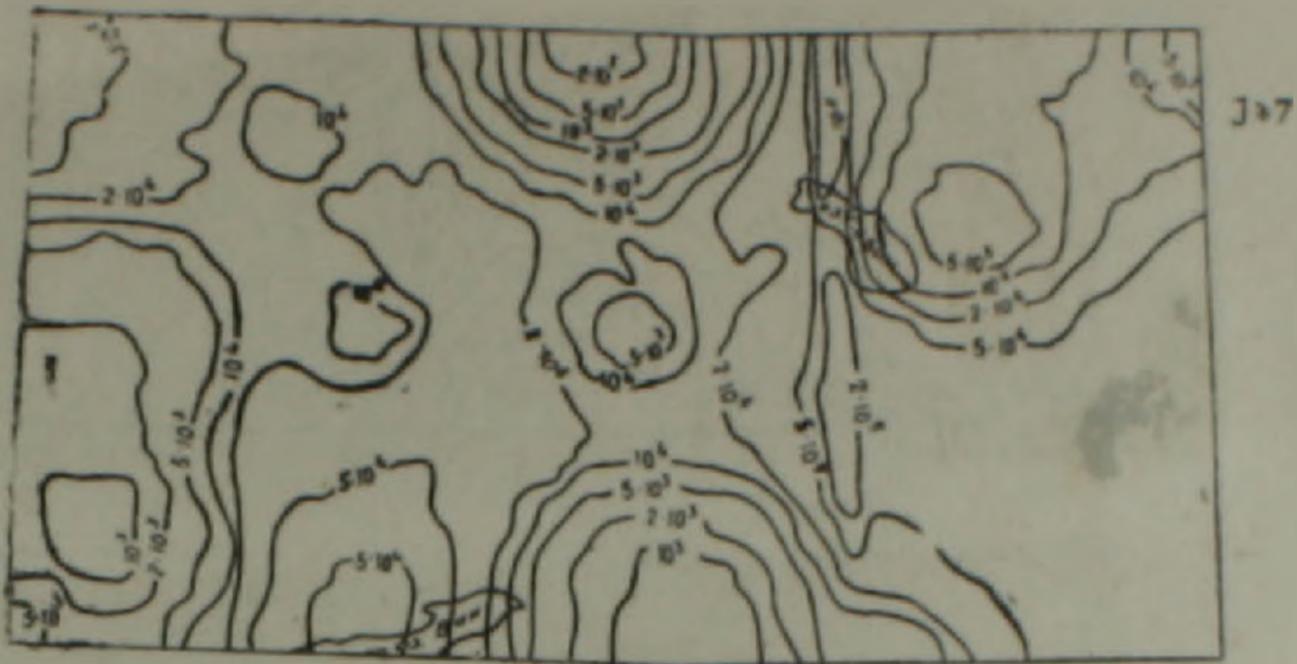


Рис. 1. Карты сейсмической сотрясаемости Армении по сейсмологическим данным. При построении карт были использованы закон затухания балльности для Малого Кавказа и карта $K_{\text{мал}}$, полученная по Среднеазиатско-Японской корреляционной зависимости $\lg \bar{A}(K_{\text{мал}})$.

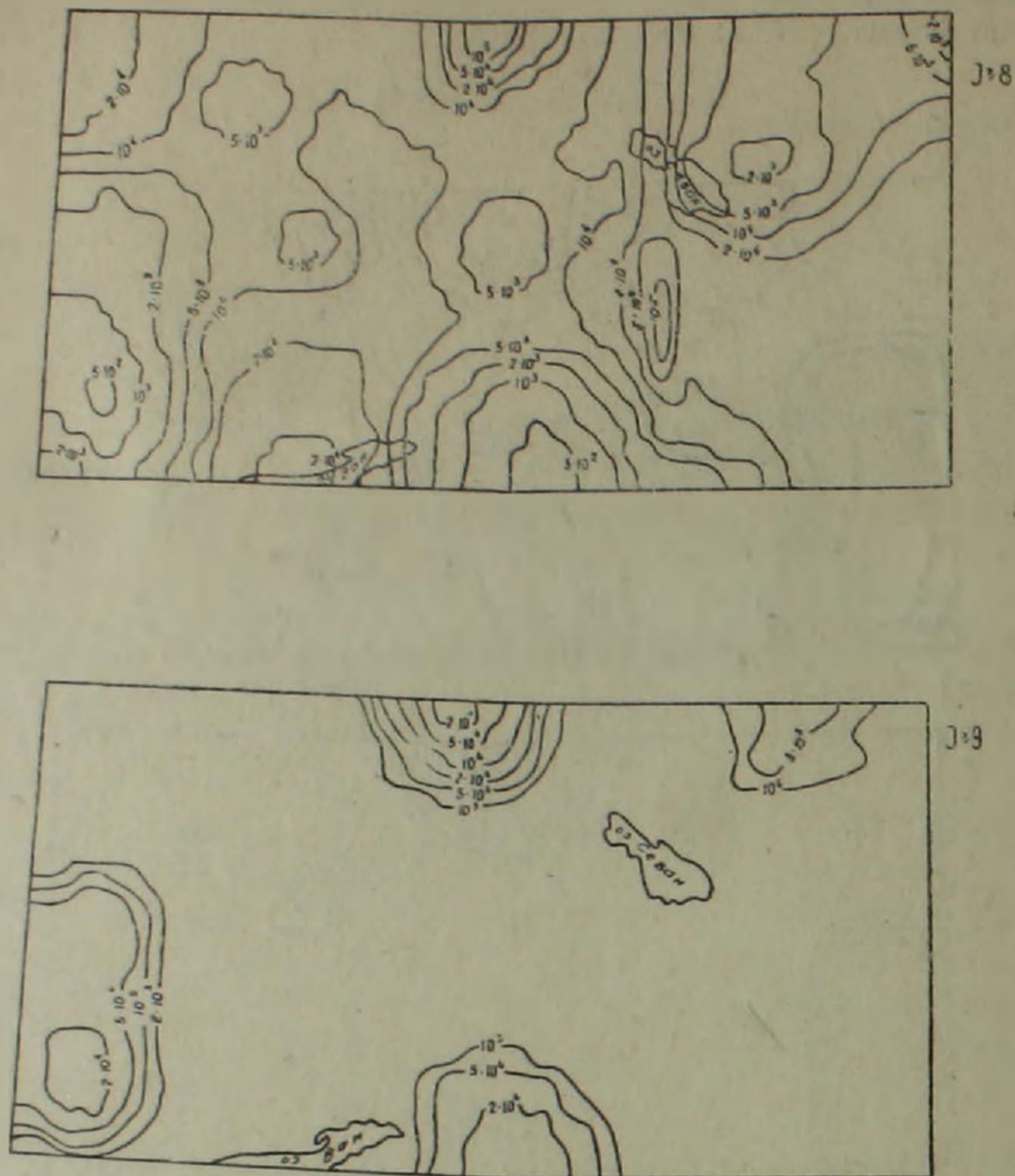


Рис. 2. Карты сейсмической сотрясаемости Армении по сейсмологическим данным. При построении карт были использованы закон затухания балльности для Кавказа и карта K_{\max} , полученная по Среднеазиатско-Японской корреляционной зависимости $\lg \bar{A}(K_{\max})$.

После всех подстановок расчетная формула сотрясаемости принимает вид:

$$B_{\Sigma I} = \sum_S A \frac{\left\{ \left[10^q - \frac{sp}{b} r \frac{sp}{b} 10^{\frac{p}{b} J} \right] - \left(10^{K_{\max}} \right)^{-\gamma} \right\} 10^{\gamma K_0}}{10^{0,5\gamma} - 10^{-0,5\gamma}} \Delta S. \quad (4)$$

Как следует из формулы (4), основой для расчета сотрясаемости служат данные очаговой сейсмичности: наклон графика повторяемости, сейсмическая активность, максимальное возможное землетрясение, а также затухание сотрясений с удалением от гипоцентра землетрясений.

Для расчета сейсмической сотрясаемости территории Армении нами использована программа, составленная С. С. Сейдузовой и А. И. Захаровой. Расчеты выполнены на ЭВМ-220 в Вычислительном центре Института кибернетики АН Уз. ССР в г. Ташкенте.

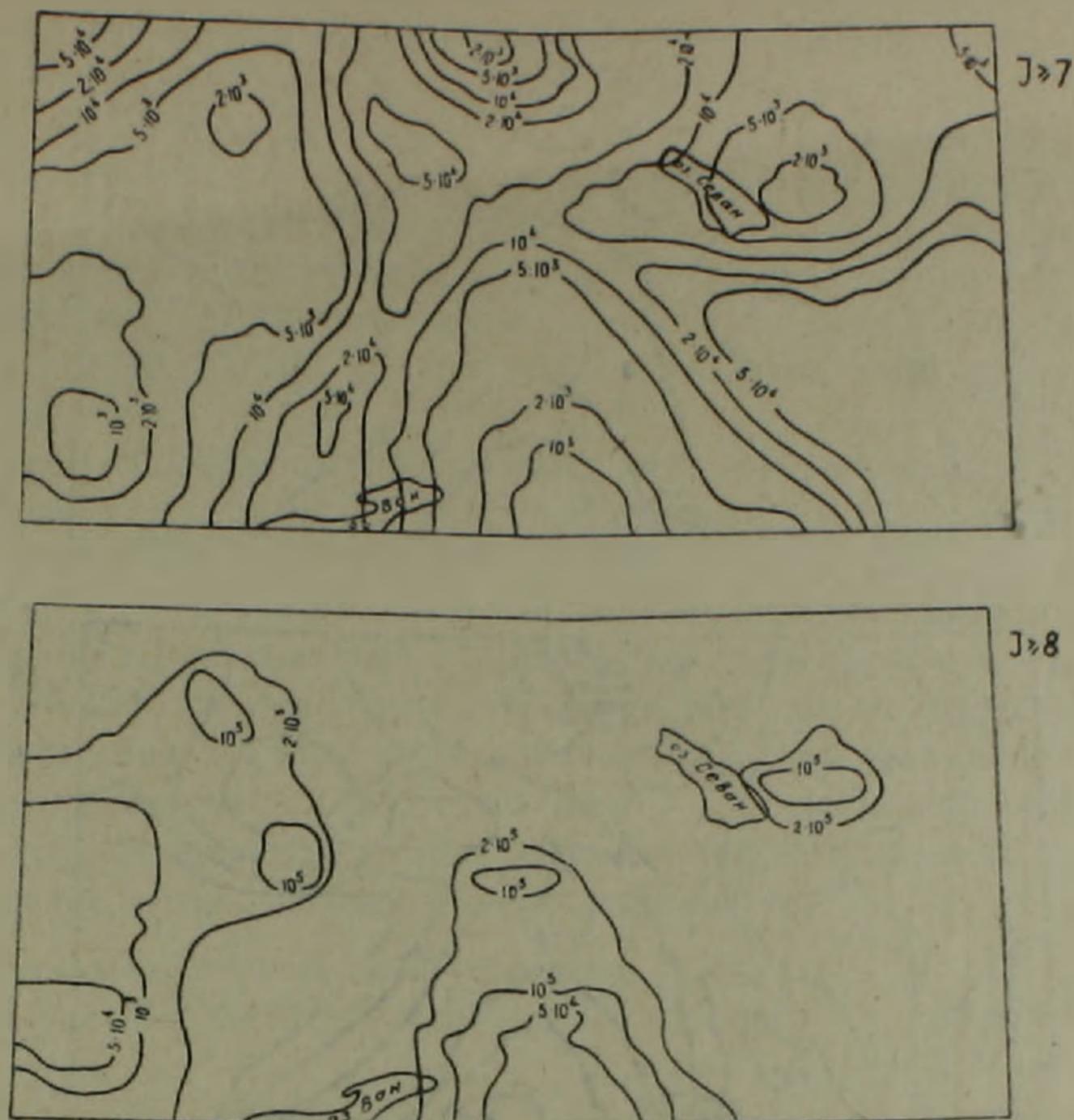


Рис. 3. Карты сейсмической сотрясаемости Армении по сейсмологическим данным. При построении карт были использованы закон затухания балльности для Малого Кавказа и карта K_{\max} , полученная по Армянской корреляционной зависимости $\lg \bar{A}(K_{\max})$.

Исходными картами для расчета сейсмической сотрясаемости Армении служили карта сейсмической активности за период времени наблюдений с 1952—1968 гг., при построении которой повторные толчки были исключены [1], и карты максимальных возможных землетрясений, построенные по корреляционной зависимости $\lg \bar{A}(K_{\max})$ для Армянского нагорья, а также по Среднеазиатско-Японской корреляционной зависимости [2].

Таким образом, были рассчитаны два варианта карт сейсмической сотрясаемости Армении в зависимости от исходной карты K_{\max} . В обоих вариантах была использована одна и та же исходная карта сейсмической активности A .

Каждый из этих двух вариантов в свою очередь также дважды рассчитывался, в зависимости от коэффициентов, входящих в выражение затухания сотрясений с изменением гипоцентрального расстояния. В первом случае была использована формула, полученная Н. В. Шебалиным и В. Г. Папалашвили для Кавказа:

$$1,4 M - J = 3,5 \lg r - 4,2. \quad (5)$$

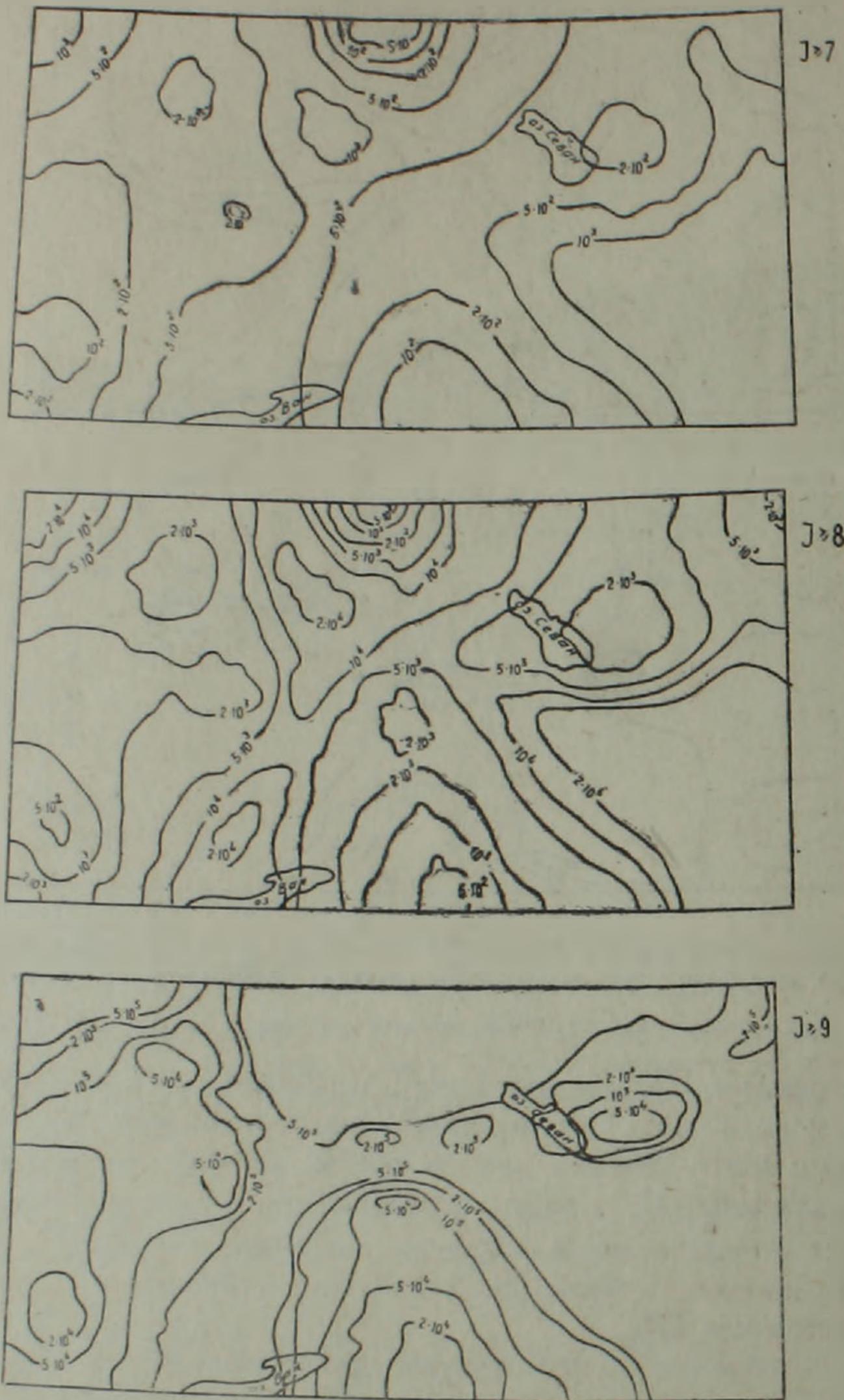


Рис. 4. Карты сейсмической сотрясаемости Армении по сейсмологическим данным. При построении карт были использованы закон затухания балльности для Кавказа и карта K_{\max} полученная по Армянской корреляционной зависимости $\lg \bar{A}(K_{\max})$.

Во втором случае была использована полученная нами для Малого Кавказа формула:

$$1.5 M - J = 3,9 \lg r - 3,0. \quad (6)$$

Следовательно, для каждого балла были рассчитаны четыре варианта значений сейсмической сотрясаемости. Указанные варианты рассчитаны для 7, 8 и 9 баллов и получены значения сейсмической сотрясаемости V_{Σ} и периоды повторения сотрясений. По полученным данным построены карты сейсмической сотрясаемости, где изолиниями показаны средние периоды повторения сотрясений (рис. 1÷4). На картах сейсмической сотрясаемости принята следующая градация в проведении изолиний средних периодов повторения сейсмической сотрясаемости: 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000, 50000 и т. д. лет.

При рассмотрении построенных карт можно отметить, что: 1) с увеличением балла, как и следовало ожидать, возрастает средний период повторения сотрясаемости, 2) величина среднего периода повторения определенного балла сильно зависит от использованного закона затухания сотрясаемости—с увеличением затухания средний период повторения сотрясаемости сильно возрастает, 3) наблюдаемые периоды повторения землетрясений определенной силы меньше полученных на картах сейсмической сотрясаемости, что, возможно, объясняется тем, что при построении карт сейсмической сотрясаемости были использованы только сейсмологические данные.

Институт геофизики и инженерной сейсмологии
АН Армянской ССР

Поступила 20.1.1977

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Карапетян Н. К., Манукян Ж. О. Карты сейсмической активности Армянского нагорья. Известия АН Арм. ССР. Науки о Земле, № 6, 1976.
2. Карапетян Н. К., Манукян Ж. О. Карты максимальных возможных землетрясений Армении по сейсмологическим данным. Известия АН Арм. ССР. Науки о Земле, № 2, 1977.
3. Раутиан Т. Г. Энергия землетрясений. В кн.: «Методы детального изучения сейсмичности». Труды Ин-та физики Земли АН СССР, № 9 (176), 1966.
4. Ризниченко Ю. В. От активности очагов землетрясений к сотрясаемости земной поверхности. Известия АН СССР, Физика Земли, № 11, 1965.
5. Ризниченко Ю. В. Расчет сотрясаемости точек земной поверхности от землетрясений в окружающей области. Известия АН СССР, Физика Земли, № 5, 1966.
6. Сейдузова С. С., Захарова А. И. Программа расчета карт сейсмической сотрясаемости. В кн.: «Изучение сейсмической опасности». Изд-во «Фан» Узб. ССР, Ташкент, 1971.
7. Шебалин Н. В. Методы использования инженерно-сейсмологических данных при сейсмическом районировании. В кн.: «Сейсмическое районирование СССР» «Наука», 1968.