

УДК 550.34

СЕЙСМОЛОГИЯ

Академик АН Армянской ССР А. Г. Назаров

Макросейсмическое поле в расширенном понимании

(Представлено 16/III 1982)

Понятие о макросейсмическом поле рассмотрено Н. В. Шебалиным^(1,2). В сейсмической литературе широко пользуются предложенным им уравнением макросейсмического поля, связывающим интенсивность землетрясения в баллах с магнитудой землетрясения, глубиной его очага и расстоянием от эпицентра землетрясения до рассматриваемой площадки на земной поверхности. Под интенсивностью землетрясения им понимается обобщенная мера результатов воздействия землетрясения на поверхность земли. Иначе говоря, интенсивность определяется поведением всей совокупности объектов на поверхности Земли, а точность ее определения зависит от размеров и представительности выборки объектов, используемых для этой цели. Интенсивность землетрясения измеряется в баллах по сейсмической шкале.

Такой же точки зрения придерживаются Н. Н. Онофрах и А. А. Роман⁽³⁾. Ими сформулировано следующее определение: «Макросейсмическим полем называется совокупность реакций объектов и субъектов на сейсмические волны, возбужденные землетрясением». Далее следует существенная оговорка. Подлежащий интерпретации экспериментальный материал состоит из поля сейсмических волн, зарегистрированных экспериментально в отдельных точках земной поверхности и макросейсмического поля, которое фиксируется всеми объектами на поверхности (и самой поверхностью) в окрестностях эпицентра.

Здесь мы приводим нашу попытку определения макросейсмического поля.

Под макросейсмическим полем понимаем множество событий в земной коре, в атмосфере и ионосфере, вызванных подготовкой землетрясения и самим землетрясением с данными параметрами очага (координаты эпицентра (φ_0, λ_0) , глубина очага h , тип землетрясения, сейсмический момент, магнитуда, азимут положения разлома и пр.).

Важной характеристикой макросейсмического поля является вектор смещения Земли как деформируемой среды, $\bar{u} = \bar{f}(\varphi, \lambda, z, t)$. Здесь φ — широта, λ — долгота, z — координата по нормали к поверхности Земли, t — время, отсчитываемое с начала землетрясения в очаге. Подготовка землетрясения происходит при $t < 0$ и может длиться годами и десятилетиями. За положительное направление оси z принято направление к центру Земли.

Вектор $\bar{u} = \bar{f}(\varphi, \lambda, z=0, t) \equiv \bar{f}(\varphi, \lambda, t)$ является мерой интенсивности землетрясения на поверхности Земли на данной площадке, оп-

ределяемой координатами φ, λ . Каждое событие, вызванное землетрясением, является функцией $F | f(\varphi, \lambda, z, t), a_1, a_2, \dots, a_n |$, где a_i — некоторые параметры, большей частью сложной природы.

Множество событий, связанных с землетрясением, подразделяется на три подмножества:

I) события, предшествующие землетрясению (подготовка землетрясения, предвестники, форшоки, свечение неба и пр.);

II) события, возникающие и исчезающие вместе с возникновением и прекращением землетрясения (преходящие события).

К таковым, например, относятся упругие составляющие колебания почвы, упругие составляющие смещения и реакции сооружения, звон колокола, дребезжание стекол и посуды, паника и пр.;

III) события, возникающие во время землетрясения и в какой-то форме продолжающие существовать после него (остаточные события).

К таковым, например, относятся остаточные деформации Земли, остаточные деформации в сооружениях, афтершоки, травмы, разбитые или опрокинутые предметы, записи измерительной техники и пр.

Таким образом к макросейсмике мы относим не только наблюдения качественного порядка, как это обычно принято, но и всю совокупность инструментальных данных.

Кроме использования координат φ, λ, z , при описании макросейсмического поля и его исследовании целесообразно пользоваться индивидуальной системой координат для данного поля Δ, α, z , где Δ — расстояние рассматриваемого события до эпицентра землетрясения по дуге большого круга, α — его азимут. Эту полярную систему координат трудно установить точно из-за приближенности определения положения его полюса (эпицентра).

При сборе информации о событиях, вызванных землетрясением, не допускается опираться на сейсмические шкалы, эмпирические формулы, установленные для макросейсмического поля, на различные оценки и толкования событий, так как они могут привести к потере информации или к ее искажению.

Должны быть фиксированы факты и только факты. Фиксации событий и их интерпретации должны быть строго отделены. Информация, по идее, может быть только одна, интерпретации на ее основе могут строиться по-разному, в зависимости от индивидуальных особенностей исследователя, его взглядов и накопленного им личного опыта. Различные интерпретации одного и того же поля, конечно, осуществленные на профессиональном уровне и приводящие к совокупности экспертных оценок, полезны, так как на основе их анализа и обобщения могут быть получены результаты, более приближающиеся к действительности. Макросейсмическое поле полностью включает в себя очаг землетрясения и всю зону его формирования. Границы макросейсмического поля определяются чувствительностью используемой аппаратуры, поскольку даже отдаленные от очага землетрясения записи, как показала практика, могут дать ценные сведения по данному полю.

При описании макросейсмического поля следует пользоваться системой карт различных масштабов и назначений.

Важно отметить на картах геологически однородные участки, положения разломов, однородные участки в инженерно-геологическом понимании, остаточные деформации земной поверхности, геофизические и геохимические поля, состояние атмосферы и ионосферы, расположение измерительной техники и пр.

События следует расчленить на однородные группы. Они должны рассматриваться как компоненты вектора событий в макросейсмическом поле.

Для каждой такой компоненты должна быть составлена карта. Проблема разбивки событий на однородные группы должна быть тщательно разработана. Надо учесть, что чем крупнее группировки, тем больше потеря информации, чем мельче группировки, тем больше объем работы и большую роль играют случайности. Поэтому проблеме подбора оптимальных группировок, удобных для последующих информационно-статистических обработок, должно быть уделено серьезное внимание. Необходимо специальное тщательное обследование и описание уникальных событий. Для крупных форшоков и афтершоков следует строить отдельные макросейсмические поля.

Ордена Трудового Красного Знамени
Институт геофизики и инженерной
сейсмологии АН Армянской ССР

Հայկական ՍՍՀ ԳԱ ակադեմիկոս Ա. Գ. ՆԱԶԱՐՈՎ

Մակրոսեյսմիկ դաշտ ընդլայնված հասկացությամբ

Հեղինակի կողմից տրված է մակրոսեյսմիկ դաշտի ընդլայնված սահմանումը:

Մակրոսեյսմիկ դաշտ ասելով հասկացվում է տվյալ երկրաշարժի օջախի կողմից առաջացած իրադարձությունների բազմությունը երկրակեղևում, մթնոլորտում և իոնոսֆերայի շերտերում:

Երկրաշարժի հետ կապված իրադարձությունների բազմությունը ստորաբաժանվում է երեք ենթաբազմությունների:

1. Իրադարձություններ, որոնք նախորդում են երկրաշարժին (նախանշաններ, ֆորշոկներ):

2. Իրադարձություններ, որոնք ծագում և անհետանում են երկրաշարժի ծագման և ավարտի հետ միաժամանակ (անցումնային իրադարձություններ):

3. Իրադարձություններ, որոնք ծագում են երկրաշարժի ժամանակ և ինչ-որ ձևով շարունակվում են երկրաշարժից հետո (մնացորդային իրադարձություններ):

Նյութի հավաքման ժամանակ պետք է արձանագրվեն միայն փաստերը և չպետք է հստակորեն առանձնացվեն:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ Н. В. Шебалин, Макросейсмическое поле и очаг сильного землетрясения, докт. дис., АН СССР, ИФЗ, М., 1969. ² Сейсмическая шкала и методы измерения сейсмической интенсивности. Отв. ред. А. Г. Назаров, Н. В. Шебалин, Наука, М., 1973.
* Н. Н. Онофраш, А. А. Роман, Количественная интерпретация макросейсмического поля, Шттинца, Кишинев, 1979.