

(19) **KG** (11) **660** (13) **C1** (46) **30.04.2004**

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АГЕНТСТВО ПО НАУКЕ И
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ ПРИ (51)⁷ **G01V 1/00**
ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ (КЫРГЫЗПАТЕНТ)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя (владельца)

(21) 20020120.1

(22) 27.12.2002

(46) 30.04.2004, Бюл. № 4

(76) Омуралиев М., Омуралиева А. (KG)

(56) Шебалин Н.В. Очаги сильных землетрясений на территории СССР. - М.: Наука, 1974.-54 с.

(54) **Способ определения глубины очага сильного палеоземлетрясения и его изосейст**

(57) Изобретение относится к геофизике, в частности к сейсмологии, а именно сейсмическому районированию. Задачей изобретения является повышение точности и расширение функциональных возможностей способа определения глубины очагов сильных землетрясений и их изосейст, а также повышение достоверности сейсмического районирования. Задача решается тем, что в способе, основанном на составлении карты активных разломов, определении сейсмодетформаций палеоземлетрясений и его магнитуды по параметрам сейсморазрывов, измерении ширины зоны развития сейсмодетформаций, определяют глубину очага палеоземлетрясения и местоположения его изосейст с учетом макросейсмических полей современных сильных землетрясений. 1 п. ф-лы.

Изобретение относится к геофизике, в частности к сейсмологии. Известен способ определения глубин очага сильных землетрясений и их изосейст, основанный на макросейсмических данных (Шебалин Н.В. Очаги сильных землетрясений на территории СССР. - М.: Наука, 1974.-54 с.).

Этот способ, однако, имеет ограниченные функциональные возможности. Он может охватить сильные исторические землетрясения, которые изучены специалистами. Но данный способ не может охватить большое количество сильных землетрясений, называемых палеоземлетрясениями, которые произошли до исторических землетрясений, у которых сохранились сейсмодетформации: сейсморазрывы, сейсморвы, сейсмооползни и не определены их магнитуда, изосейсты. Соответственно, без учета этих палеоземлетрясений оценка сейсмической опасности, в частности, сейсмическое районирование, имеет низкую достоверность.

Задачей заявляемого изобретения является повышение точности и расширение

функциональных возможностей способа определения глубины очагов сильных землетрясений и их изосейст, а также повышение достоверности сейсмического районирования.

Способ основан на взаимосвязи интенсивности, магнитуды и глубины очага землетрясения. Их взаимосвязь выражается уравнением макросейсмического поля:

$$I_i = bM - \gamma \lg \sqrt{R_i^2 + h^2 + c}, \quad (1)$$

где I_i - сейсмическая интенсивность (баллы); $M = M_{\text{ЛН}}$ — магнитуда землетрясения; R_i - эпицентральное расстояние (км); h - глубина очага землетрясения (км); b , γ , c - коэффициенты (при этом γ - коэффициент спада интенсивности).

Также этот способ основан на взаимосвязи магнитуды и параметров сейсморазрывов: общей длины (L), длины единичного разрыва (l), величины подвижки (U) по разрыву, ширины (b) и глубины (d) сейсморвов, которые могут быть представлены в виде эмпирических формул.

Способ реализуется следующим образом. Измеряют параметры сейсморазрывов: общую длину - L , длину единичных разрывов - l , амплитуду подвижки по разрыву - U и параметров сейсморвов: ширину - b , глубину - d .

Проходят траншеи через зоны сейсморазрывов и сейсморвов, документируют их, отбирают пробы из погребенных слоев для определения абсолютного возраста. Составляют карты активных разломов и сейсмодетформации. Оконтуривают площадь распространения сейсмодетформации, образованные, вследствие сильного палеоземлетрясения. Измеряют ширину этой площади распространения сейсмодетформации, которая, как правило, является расстоянием от зоны активного краевого разлома до последней сейсмодетформации на висячем крыле. Данная ширина площади распространения сейсмодетформации - есть малая ось эллипса изосейсты (9 баллов), расположенная вкрест простиранию сейсмоактивной структуры. На основании данных замеров параметров сейсморазрывов и сейсморвов определяют сначала величину магнитуды (M) палеоземлетрясения. Затем определяют по данным замеров длину малой оси эллипса изосейсты (9 баллов), глубину очага (h) данного сильного палеоземлетрясения. После этого - месторасположение остальных его изосейст.

В качестве примера рассмотрим Чункурчакский участок сейсмодетформации, расположенный южнее г. Бишкека. Были определены сейсмодетформации и составлена карта. На правом склоне долины р. Чункурчак и склонах долины р. Аламедин, в зоне Чункурчакского активного разлома, документированы сейсморазрывы. Протяженность единичных разрывов достигает $l = 3.5$ км. Максимальная глубина сейсморва составляет $d = 8$ м, а его ширина $b = 12$ м. Нами пройдены траншеи через зоны сейсморазрывов, которые были документированы, где был установлен сбросово-сдвиговый (левосторонний) характер и замерена величина подвижки по разлому равный $U = 6.5$ м. На правых склонах долин рек Аламедин, Чункурчак и Ала-Арча документированы сейсмооползни и сейсмообвалы. В зоне Ысык-Атинского активного разлома, юго-восточнее с. Кокджар, документирован сейсморазрыв в аллювиальных отложениях позднего плейстоцена. Аналогичный сейсморазрыв отмечен в долине р. Аламедин, в районе месторождения термоминеральных вод «Аламедин». Соответственно, ширина участка распространения сейсмодетформаций сильного палеоземлетрясения оконтуривалась от зоны Ысык-Атинского активного краевого разлома (на севере) до стенки отрыва сейсмооползня (на юге) в верхней части долины р. Аламедин, на висячем крыле Чункурчакского активного разлома. Данная ширина участка составляет 25 км. Следовательно, малая ось эллипса изосейсты (9 баллов), расположенная вкрест простиранию структур, составляет 25 км.

По измеренным данным величины подвижки по разлому $U = 6.5$ м с использованием взаимосвязи величин подвижки (U) и магнитуды (M) известных исторических землетрясений мира:

$$\lg U = 0.96M - 6.69 \quad (2)$$

определяют магнитуду сильного землетрясения:

$$M = 1.04 \cdot 0.812 + 6.69 = 7.5.$$

По измеренным данным длины единичного разлома $l = 3.5$ км, ширины $\alpha = 12$ м, глубины $d = 8$ м сейсморов с использованием связи магнитуды (M) с параметрами сейсмодетформаций известных сильных землетрясений Средней Азии:

$$M = \left\{ \frac{7.29 + 8.22 + 7.29 + 8.22}{4} = 7.52 \right\} \quad (3)$$

где σ - среднеквадратическое отклонение, определяют величину магнитуды сильного палеоземлетрясения: 7.43 ± 0.58 ; 7.52 ± 0.47 ; 7.43 ± 0.64 , соответственно. Средняя этих четырех величин составляет $M = 7.47$.

По измеренной величине малой оси эллипса изосейсты (9 баллов), равной 25 км, с использованием уравнения макросейсмического поля известных сильных землетрясений на территории Кыргызстана:

$$I_i = 1.5M - 3.41 \lg \sqrt{R_i^2 + h^2 + 3.3} \quad (4)$$

вдоль структур и

$$I_i = 1.5M - 4.41 \lg \sqrt{R_i^2 + h^2 + 4.2} \quad (5)$$

вкост структур, где M - магнитуда, R - эпицентрально расстояние, I_i - интенсивность землетрясения, h - глубина очага, определяют по (5) глубину очага данного Чункурчакского сильного палеоземлетрясения:

$$h = \left(10^{\frac{2(1.5M + 4.2 - I_i)}{4.41}} - R^2 \right)^{\frac{1}{2}} = 25.3 \text{ км} \quad (6)$$

Затем определяют по (4) величину большой оси эллипса изосейсты (9 баллов), расположенной вдоль структур. Она составила 31.9 км. Затем определялись по (4) и (5) изосейсты 8 и 7 баллов, большие оси которых равны 76.2 и 154 км, а малые оси - 40 и 76 км, соответственно.

Таким образом, предлагаемый способ является точным, расширяет функциональные возможности способа определения глубин сильных землетрясений (где отсутствуют инструментальные данные) и их изосейст, а также повышает достоверность сейсмического районирования.

Формула изобретения

Способ определения глубины очага сильного палеоземлетрясения и его изосейст, включающий определение сейсмодетформаций и макросейсмического поля землетрясения, отличающийся тем, что измеряют параметры сейсмодетформаций сильного палеоземлетрясения, проходят траншеи через зоны сейсморазрывов, документируют их, отбирают пробы из погребенных почв на определение абсолютного возраста, составляют карты активных разломов и сейсмодетформаций, оконтуривают ширину распространения сейсмодетформаций, измеряют длину малой оси изосейста (9 баллов) и по измеренным параметрам сейсморазрывов, сейсморов, с использованием взаимосвязей магнитуды и параметров сейсмодетформаций известных сильных землетрясений рассматриваемого региона, определяют сначала величину магнитуды сильного палеоземлетрясения, затем определяют глубину очага данного сильного палеоземлетрясения по измеренной величине длины малой оси изосейста (9 баллов) этого сильного палеоземлетрясения с использованием макросейсмических полей современных сильных землетрясений, после чего определяют месторасположение остальных его изосейст.

Составитель описания
Ответственный за выпуск

Куттубаева А.А.
Арипов С.К.

Кыргызпатент, 720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41, факс: (312) 68 17 03