

(19) **KG** (11) **357** (13) **C1**

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АГЕНТСТВО
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ (КЫРГЫЗПАТЕНТ)

(51)⁶ **G01V 1/00**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к предварительному патенту Кыргызской Республики

(21) 960456.1

(22) 25.07.1996

(46) 30.12.1999, Бюл. №4

(76) Омуралиев М., Оморов Р.О., Мамыров Э. (KG)

(56) Соболев Г.А. Основы прогноза землетрясений. М.: Наука, 1993. - 313 с.

(54) Способ среднесрочного прогнозирования места и времени сильных землетрясений

(57) Изобретение относится к геофизике, в частности, к сейсмологии и способу прогнозирования сильных землетрясений. Повышение надежности и точности прогнозирования сильных землетрясений достигается за счет способа, основанного на регистрации сетью сейсмических станций землетрясений и слежении за развитием аномальных и межаномальных "барьеров" областей вдоль сейсмогенерирующей зоны. Для этого составляют карту параметра плотности сейсмогенных разрывов (K_{cp}). Определяют угловой коэффициент (K_2) графика изменения разности (ΔK_{cp}) значений K_{cp} в "барьере" и аномальной области, а также выявляют квазипериодичность (T) в проявлении скачкообразных понижений величины ΔK_{cp} и по величинам K_2 и T находят T_0 - время ожидаемого сильного землетрясения.

Изобретение относится к геофизике, в частности, к сейсмологии и способу прогнозирования сильных землетрясений.

Известен способ прогноза мест землетрясений, основанный на регистрации землетрясений с помощью сейсмических станций и выделении зон пониженных значений параметра плотности сейсмогенных разрывов (K_{cp}) (Соболев Г.А. Основы прогноза землетрясений. - М.: Наука, 1993. - 313 с.).

Этот способ, однако, не точный, имеет ошибку до 100 км, его функциональные возможности ограничены.

Задача изобретения - повышение точности и надежности прогноза землетрясений, а также расширение функциональных возможностей способа прогноза главного толчка.

Способ реализуется следующим образом.

С помощью сети сейсмических станций обеспечивают одновременную регистрацию сейсмической энергии, числа коровых и глубокофокусных землетрясений отдельно и плотности сейсмогенных разрывов на участках площади размером 5' x 5'.

Картируют сейсмогенерирующие зоны. Определяют сейсмическую энергию E и кумулятивный параметр плотности сейсмогенных разрывов K_{cp} с шагом через год. Составляют ежегодно карты распределения сейсмической энергии E и параметра плотности сейсмогенных разрывов в изолиниях. Выделяют вдоль сейсмогенерирующей зоны аномальные области с максимальными значениями сейсмической энергии E и минимальными значениями кумулятивного параметра плотности сейсмогенных разрывов K_{cp} и межаномальные области "барьеры" с меньшими значениями сейсмической энергии E и с большими значениями K_{cp} кумулятивного параметра плотности сейсмогенных разрывов.

Для прогнозирования мест сильных землетрясений на границе "барьера" и одной из аномальных областей с наименьшими значениями K_{cp} и наибольшими значениями E выделяют пограничную зону. Эта пограничная зона является тем местом, где начнется процесс ускоренного разрушения барьера и вспарывания разрыва главного толчка. О месте ожидаемого сильного землетрясения судят по местоположению данной пограничной зоны.

Для прогнозирования времени землетрясения выбирают аномальную область с наибольшими значениями сейсмической энергии и наименьшими значениями кумулятивного параметра плотности сейсмогенных разрывов. Измеряют разницу (ΔE и ΔK_{cp}) уровней сейсмической энергии и кумулятивного параметра плотности сейсмогенных разрывов в "барьере" и выбранной аномальной области. Осуществляют слежение за появлением больших скачкообразных изменений разностей уровней $\Delta E(t)$ и $\Delta K_{cp}(t)$. Регистрируют интервал времени (T) и общую скорость (K_2) между моментами первого и второго скачкообразных больших изменений этих разностей. Определяют время ожидания главного толчка T_0 по формуле:

$$T_0 = K_2 \cdot T,$$

где T - интервал времени, K_2 - общая скорость между моментами скачкообразных больших изменений $\Delta E(t)$ и $\Delta K(t)$.

В качестве примера прогнозирования мест сильных землетрясений рассмотрим область подготовки Исфаро-Баткенского землетрясения (1977, $K = 15.5$; $h = 15$ км) Южно-Ферганской сейсмической зоны. С помощью сети сейсмических станций регистрировались землетрясения с $K \geq 8$. На участках площади $5' \times 5'$ определялись кумулятивные значения параметра плотности сейсмогенных разрывов K_{cp} с шагом через год и сейсмическая энергия E . Составлялись ежегодные карты этих параметров в масштабах 1:1 000 000 и 1:50 000 в изолиниях, начиная с 1960 г. Вдоль Южно-Ферганской сейсмической зоны выделялись аномальные и межаномальные области. Осуществлялось слежение за этими областями. Выбиралась аномальная область с наименьшим значением параметра плотности сейсмогенных разрывов K_{cp} , с наибольшим значением E и была выделена пограничная зона между этой аномальной областью и прилегающей к ней межаномальной областью "барьером".

Выделенная здесь пограничная зона имела координаты: $\varphi = 39^\circ 57' - 40^\circ 01'$ с.ш., $\lambda = 70^\circ 51' - 70^\circ 55'$ в.д.

Эпицентр Исфаро-Баткенского землетрясения по инструментальным данным имел координаты: $\varphi = 40^\circ 05'$ с.ш., $\lambda = 70^\circ 52'$ в.д. с точностью ± 5 км. Соответственно, прогнозированное место или наиболее вероятный эпицентр и фактический эпицентр данного землетрясения находились очень близко.

В качестве примера прогнозирования времени сильных землетрясений рассмотрим области подготовки Сарыкамышского землетрясения (1970, $M = 6,8$; $K = 15,5$) Северо-Тянь-Шаньской сейсмической зоны и Исфаро-Баткенского землетрясения (1977, $M = 6,4$; $K = 15,5$) Южно-Ферганской сейсмической зоны.

С помощью сети сейсмических станций регистрировались сейсмическая энергия и число коровых землетрясений на участках площади размером $5' \times 5'$ в течение года. Определялись сейсмическая энергия E и кумулятивный параметр плотности

сейсмогенных разрывов K_{cp} с шагом через год. Составлялись ежегодно карты K_{cp} и E в изолиниях в масштабах 1:1000 000 и 1:500 000. На них наносились сейсмогенерирующие зоны. Выделялись аномальные и межаномальные "барьеры" области вдоль Пред-Терской и Южно-Ферганской сейсмогенерирующих зон соответственно. Измерялись разницы ΔK и ΔE уровней K_{cp} и E в "барьере" и аномальной области. Осуществлялось слежение за скоростью изменения и появлением больших скачкообразных изменений разницы уровней.

В области подготовки Сарыкамышского землетрясения большие скачкообразные изменения величины ΔK_{cp} и ΔE проявились в 1963 и 1967 гг. Интервал времени между ними (период повторения) составлял $T = 4$ года. Общая скорость изменения, например, величины ΔK_{cp} в период с 1958 по 1962 гг., имела первую скорость равную $K_1 = -0.08$, в период с 1962 по 1969 гг. - вторую скорость $K_2 = -0.78$. Проявления второго скачкообразного изменения в 1967 г. и второй скорости $K_2 = -0.78$ позволили спрогнозировать время ожидания:

$T_0 = K_2 \cdot T = -0.78 \cdot 4 = 3.1$ года. Оно совпадает с действительным временем - 3 года (с 1968 по 1970 гг.).

В области подготовки Исфаро-Баткенского землетрясения большие скачкообразные изменения величин ΔK_{cp} и ΔE проявились в 1965 и 1973 гг. Интервал времени между ними составлял $T = 8$ лет. Общая скорость изменения, например, величины ΔK_{cp} в период с 1963 по 1973 гг., имела первую скорость $K_1 = -0.10$, затем в период с 1973 по 1981 гг. - вторую скорость $K_2 = -0.47$. Проявление второго большого скачкообразного изменения в 1973 г. и второй скорости $K_2 = -0.47$ позволили спрогнозировать время ожидания:

$T_0 = K_2 \cdot T = -0.47 \cdot 8 = 3.76$ года. Оно близко к действительному времени - 4 года (с 1974 по 1977 гг.).

Таким образом, изобретенный способ является точным и надежным.

Формула изобретения

Способ среднесрочного прогнозирования места и времени сильных землетрясений, включающий регистрацию землетрясений с помощью сети сейсмических станций, выделение зон пониженных значений параметра плотности сейсмогенных разрывов (K_{cp}), отличающийся тем, что одновременно регистрируют сейсмическую энергию, K_{cp} и число коровых и глубокофокусных землетрясений на участках площади размером 5×5 , картируют сейсмогенерирующие зоны, выделяют пограничную зону между аномальной областью с минимальными кумулятивными значениями K_{cp} и максимальными значениями сейсмической энергии и прилегающей к ней межаномальной областью вдоль сейсмогенерирующей зоны, при этом выделенную пограничную зону считают местом ожидаемого землетрясения, регистрируют интервал времени (T) и общую скорость (K_2) между первым и вторым скачкообразным изменением значений сейсмической энергии и K_{cp} , определяют время ожидаемого (T_0) сильного землетрясения по формуле:

$$T_0 = K_2 \cdot T.$$

Ответственный за выпуск Арипов С.К.

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