**НОВЫЙ ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ РАЗМЕРА ОЧАГОВОЙ ЗОНЫ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ**

**А.Д. Завьялов, д.ф.-м.н., О.Д. Зотов, к.ф.-м.н., А.В. Гульельми, д.ф.-м.н.**

***ИФЗ РАН, г. Mосква***

Существует два основных доступных практических подхода к определению средних зависимостей величины L от магнитуды M. В *первом случае* это прямые измерения длины L поверхностного разрыва и/или смещения D по нему. В этом случае набор таких параметров для известных землетрясений позволяет определить корреляционную связь с магнитудой. Однако, прямые измерения L, когда главный разрыв достигает земной поверхности, доступны, как правило, для неглубоких коровых землетрясений и далеко не всегда. Во *втором случае* длину подповерхностного разрыва оценивают по косвенным данным - размерам зоны афтершоков. Распределение афтершоков в координатах широта-долгота-глубина позволяет оценить форму очага и его геометрические параметры. Тогда под L понимают характерный размер трехмерной пространственной области – очаговой зоны (очага землетрясения), в которой происходят основной и сопровождающие его разрывы.

Мы предлагаем новый способ определения характерных размеров очаговой зоны в зависимости от магнитуды L(M), основанный на статистическом анализе пространственного распределения большого (десятки тысяч) числа афтершоков, произошедших на коротком интервале времени после главных толчков (тысячи событий). Использованы данные мирового каталога землетрясений USGS/NEIC с 1973 по 2014 гг. Рассмотрены короткие интервалы времени - не более 10 час после главного толчка и расстояния от эпицентра главного толчка - до 500 км. Исследовалась зависимость числа афтершоков от расстояния до эпицентра. В результате установлены *два свойства* пространственного распределения афтершоков. *Первое свойство* - максимум кривой, описывающей пространственное распределение афтершоков, наблюдается на определенном расстоянии (от 10 до 120 км) от эпицентра главного толчка. Это расстояние прямо пропорционально магнитуде главного толчка. *Второе свойство* – положение максимума не зависит от времени (по крайней мере, на интервале до 10 час), т.е. является стабильной пространственной характеристикой очага. На основании этих свойств предложен новый способ определения размера очаговой зоны.

Зависимость расстояния максимума пространственного распределения афтершоков от эпицентра главного толчка от магнитуды главных толчков достаточно хорошо аппроксимируется уравнением Lg R[км] = 0.43\*M – 1.57 (1). Расстояние от главного толчка до максимума пространственного распределения афтершоков логично интерпретировать как средний радиус R очаговой зоны. Тогда в среднем L=2\*R, и из (1) получаем эмпирическую формулу для характерного размера очаговой зоны Lg L[км] = 0.43\*M – 1.27 (2). Заметим, наша формула (2) практически совпадает с формулой Ю.В. Ризниченко [1] Lg L[км] = 0.44\*M – 1.29 (3), но несколько отличается от формулы, предложенной Уэлсом и Копперсмитом в [2] Lg L[км] = 0.67\*M – 2.94 (4).

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 18-05-00096 и программ государственного задания Института физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1.***Ризниченко Ю.В.*** Размеры очага корового землетрясения и сейсмический момент // Исследования по физике землетрясений. М.: Наука. 1976. С. 9–27.

2.***Wells D.L., Coppersmith K.J.*** New empirical relationships among magnitude, rupture length, rupture width, rupture area, and surface displacement // Bull. Seis. Soc. Am. 1994, Vol. 84, # 4, p. 974-1002.

**Завьялов А.Д., Зотов О.Д., Гульельми А.В.**

Новый подход к определению размера очаговой зоны землетрясений

**Zavyalov A.D., Zotov O.D., Guglielmi A.V.**

A new approach to determining the size of the earthquake focal zone

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:**

**Завьялов Алексей Дмитриевич,**

доктор физ.-мат. наук,

главный научный сотрудник, заведующий лабораторией сейсмической опасности

Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН (ИФЗ РАН),

г. Москва, Россия,

*zavyalov@ifz.ru*

**Зотов Олег Дмитриевич,**

кандидат физ.-мат. наук,

старший научный сотрудник,

Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН (ИФЗ РАН),

г. Москва, Россия,

[*ozotov@inbox.ru*](mailto:ozotov@inbox.ru)

**Гульельми Анатолий Владимирович,**

доктор физ.-мат. наук,

главный научный сотрудник,

Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН (ИФЗ РАН),

г. Москва, Россия,

*guglielmi@mail.ru*