

К ВОПРОСУ О МОДЕЛЯХ ОЧАГА ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ И КЛАССИФИКАЦИИ ПРЕДВЕСТНИКОВ

Приходовский М.А.

кандидат физико-математических наук, доцент Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники.

prihod1@yandex.ru

Значительная часть исследований в сейсмологии направлена на изучение внутренних процессов в земной коре с целью построения модели землетрясений. Однако нельзя достоверно считать, что процессы, приводящие к зарождению очага землетрясения, точно соответствуют какой-либо из существующих на сегодняшний день моделей. Также исследователи сталкиваются с многообразием предвестников и их ненадёжностью. В качестве предвестников регистрировались разные явления – свечение в атмосфере, изменения в ионосфере, колебания силы тяжести, аномальное поведение животных, инфразвук и многое другое. Но подобные явления наблюдались и при отсутствии землетрясений. Кроме того, предвестники, наблюдаемые в одних регионах, отсутствуют в других ([1], [2]). Однозначной причинно-следственной взаимосвязи того или иного явления с землетрясением нет. Необходим новый взгляд на структуру сейсмических процессов. Скорее всего, единая «модель» очага землетрясения может, как таковая, оказаться невозможной, так как землетрясение представляет собой не отдельно взятое явление, это - внешнее следствие целого класса совершенно разных по своей природе внутрипланетных процессов, не взаимосвязанных между собой, и единого подхода к их изучению не существует. Одни и те же по силе сейсмические волны могут появиться и вследствие тектонических процессов, и вследствие электромагнитных; фактически, одним и тем же словом «землетрясение» называют совершенно разные процессы.

В 20-м веке была обнаружена корреляция сейсмической активности с одной стороны, с солнечной активностью, а с другой, с причинами гравитационного характера (расположение других космических тел). Это свидетельствует о том, что существуют по меньшей мере два не взаимосвязанных между собой

механизма, под влиянием которых происходят землетрясения. Первое - сброс накопленной механической энергии, второе - термическое расширение при подземном электрическом разряде, который может происходить из-за накопления электрических зарядов и быть спровоцирован быстрыми колебаниями магнитного поля при повышенной солнечной активности. Но кроме этих двух типов процессов, есть и другие. Так, сейсмические волны могут зарождаться вследствие сдвига литосферных плит и образования трещин в породах; подземных ядерных взрывов; выброса магмы через трещины в коре в районах вулканической активности и многих других процессов. Единой модели, как и универсального предвестника, для всех перечисленных процессов не существует. Каждое явление должно рассматриваться отдельно.

Здесь уместна следующая аналогия. Волны на поверхности океана образуются за счёт разных процессов – ветра, механического воздействия твёрдых тел, из-за подводных извержений вулканов. Все эти волны имеют разный характер происхождения, поэтому какую-либо универсальную модель образования волн построить нельзя, тем более, если было бы невозможно наблюдать область их появления, а видеть только их поведение около береговой линии. А с сейсмическими волнами дело обстоит именно так, ведь наблюдение очага землетрясения недоступно.

Кроме того, что сейсмические волны возникают вследствие различных, не взаимосвязанных между собой явлений, они также представляют собой не какое-то «кульминационное» событие, а скорее **незначительное (для планеты в целом) побочное следствие глобальных процессов**, происходящих в земной коре и мантии. Количество энергии, приходящейся на сейсмические волны, составляет лишь малую часть от энергии всего процесса (в виде землетрясений проявляется 0,5% суммарной энергии подземных процессов). К тому же, в ходе перераспределения подземной энергии далеко не всегда зарождаются сейсмические волны. Автор считает, что сам факт появления и распространения сейсмических волн правильнее относить к тому же ряду физических явлений, что и так называемые предвестники землетрясений.

Предлагается ввести классификацию предвестников землетрясений по признаку причинности явления ([4]):

1. Процессы, являющиеся непосредственной **причиной** землетрясения («причинные» предвестники). К этому типу предвестников можно отнести расположение космических тел, которое можно с большой точностью рассчитать, а также изменения магнитных полей вследствие солнечной активности, что можно зарегистрировать с помощью приборов.
2. Процессы, являющиеся **следствием** зарождающегося землетрясения («порождённые» предвестники). Сейсмические волны начинающегося землетрясения являются предвестниками. Также, видимо, инфразвук, появляющийся вследствие начавшихся в коре механических процессов, можно отнести к этому классу явлений.
3. Процессы, являющиеся следствиями тех же причин, которые приводят к землетрясениям, но непосредственно не связанные с землетрясением («косвенные», или сопутствующие предвестники). Два различных следствия одного и того же процесса, такие как землетрясение и предвестник, могут иметь весьма слабую корреляцию, так как они напрямую причинно не взаимосвязаны. Например, свечение в атмосфере является следствием накопления электрических зарядов, но и землетрясение тоже является следствием этого процесса. Однако эти следствия не всегда проявляются синхронно.

Остановимся подробнее на п.2. Гарантированно точными порождёнными предвестниками являются сами сейсмические волны начавшегося землетрясения, и в этом нет противоречия. Дело в том, что под словом «землетрясение» всегда неявно объединяли несколько различных понятий. Если отделить эти понятия, вводя для них следующие точные определения:

1. «Землетрясение» **как процесс** – распространение сейсмических волн от очага землетрясения;
2. «Землетрясение» **в данной точке земной поверхности** – момент прохождения сейсмической волны через данную точку;

и рассматривать более узкую постановку задачи прогноза - предсказать землетрясение в данных населённых пунктах, а не весь процесс, то прогноз гарантированно возможен: сейсмическая волна достигнет всякой точки вдали от эпицентра через некоторое время после того, как началось землетрясение в эпицентре, так как скорость сейсмических волн составляет несколько километров в секунду. Таким образом, землетрясение в эпицентре является краткосрочным предвестником этого же самого землетрясения для других точек земной поверхности. Теоретически достижимое время «квазипрогноза» землетрясения составляет $T = \frac{\sqrt{S^2 + h^2} - h}{v}$, где h - глубина очага, S - расстояние до эпицентра, v - скорость волн. Системы, дающие такой «квазипрогноз» для уже начавшегося землетрясения, начали разрабатываться на границе 20 и 21 веков на Тайване, в Калифорнии и Японии. Однако при этом получается почти нулевое время прогноза для населённых пунктов, расположенных вблизи эпицентра.

Более перспективными порождёнными предвестниками, позволяющими за несколько секунд предсказать начало землетрясения в том числе для области, близкой к эпицентру, являются инфразвук и изменения электромагнитных параметров среды. Так, всплеск напряжённости электромагнитного поля может свидетельствовать о подземном электрическом разряде.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Сидорин А.Я. Предвестники землетрясений. М., «Наука», 1992.
- [2] Соболев Г.А. Физика землетрясений и предвестники. М., «Наука», 2003.
- [3] Приходовский М.А. О сходстве внешних факторов, порождающих циклы солнечной и сейсмической активности. «Естественные и технические науки», №3 (2006), с. 28-30.
- [4] Приходовский М.А. Классификация предвестников землетрясений «Известия науки», 17.03.2004. www.inauka.ru/blogs/article40386.html

Библиографическая ссылка на эту статью:

Приходовский М.А. К вопросу о моделях очага землетрясения и классификации предвестников // Естественные и технические науки. 2006. № 4. С. 168-171