

УДК 551.14

КОНЦЕПЦИЯ МУЛЬТИМОДЕЛЬНОСТИ ОЧАГА ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ**Приходовский М.А.***ФГБОУ ВПО «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники»
Министерства образования и науки РФ, Томск, e-mail: prihod1@yandex.ru*

Изучаются возможные причины отсутствия единой универсальной модели землетрясений. Делается попытка построения новой концепции, в рамках которой произойдёт отказ от стремления к универсальной модели, землетрясение предлагается рассматривать лишь как побочное явление множества разных по своей природе внутрипланетных и космических процессов.

Ключевые слова: землетрясение, модель землетрясения, очаг землетрясения**CONCEPT OF MULTI-MODEL OF THE EARTHQUAKE SOURCE****Prihodovsky M.A.***Tomsk state university of control systems and radioelectronics, Tomsk, e-mail: prihod1@yandex.ru*

In this article is explored possible reasons for the lack of a single universal model of earthquakes. An attempt to build a new concept, in which a malfunction occur from the desire for a universal model, the earthquake is proposed to consider only as a side effect of many different in nature inside – planetary and cosmic processes.

Keywords: earthquake, model of earthquake, the earthquake source

Современная сейсмология сталкивается со многими трудными и неразрешимыми проблемами и на данный момент не имеется достаточно полного объяснения наблюдаемых явлений. В рамках общепринятых моделей землетрясений, таких как дилатантно-диффузная (ДД) и лавинно-неустойчивого трещинообразования (ЛНТ), до сих пор не найдено надёжных предвестников. Нельзя достоверно считать, что процессы, происходящие в земной коре и приводящие к появлению очага землетрясения, точно соответствуют какой-либо из существующих на сегодняшний день моделей, иначе проблема точного прогноза давно была бы уже решена.

Так, например, выяснено множество закономерностей, которые не получили научного объяснения. «Сам факт сверхвысокой чувствительности сейсмического режима к сравнительно маломощным электрическим импульсам остаётся загадочным» [1, с. 109]. Обнаружено явление увеличения акустической активности нагружаемой модели под воздействием электрических импульсов, «природа обнаруженного явления остаётся неясной» ([1], с. 115). Физическая природа сейсмического затишья до сих пор не выяснена ([1], с. 147). Триггерный эффект воздействия магнитных бурь предполагается, но «пока не имеется достаточных экспериментальных или теоретических данных для суждения о природе обсуждаемого эффекта» [1, с. 252], «вопрос о механизме триггерного воздействия магнитных бурь на сейсмичность остаётся на сегодняшний день открытым» [1, с. 253].

Цель исследования: выявление и описание характерных ошибок в современных концепциях, не позволяющих приблизиться к методам прогноза.

1. Волны – лишь побочное явление

Множество исследований посвящено именно землетрясениям, так как именно сейсмические волны опасны для людей, но такой «волноцентризм» не смог привести к сколько-нибудь надёжным прогнозам уже на протяжении сотен лет исследований. В рамках волноцентризма задача прогноза землетрясений скорее всего принципиально не разрешима. Волны в земной коре являются только следствием высокоэнергетических глубинных процессов, и нельзя концентрироваться исключительно на изучении волн. Землетрясение нельзя рассматривать как отдельно взятый процесс, землетрясение – только побочное явление более глобальных процессов. Известно, что далеко не вся накапливаемая энергия выходит на поверхность в виде сейсмических волн. В виде землетрясений проявляется менее 1% энергии подземных процессов, поэтому для природы в целом они носят совершенно незначительный характер. Количество энергии, приходящейся на них, ничтожно для энергетического баланса в целом, более того, сейсмические волны могут возникать, а могут и не возникать в ходе перераспределения энергии, если не превзойдён некоторый критический уровень. Поэтому ошибочно было бы всегда рассматривать землетрясение как некоторое кульминационное явление, оно лишь одно из побочных

следствий, разрушительное для многоэтажных зданий, но не очень разрушительное для природы. Другие побочные следствия, которые могут иногда происходить или не происходить, как раз и называются предвестниками.

На протяжении многих лет преобладало стремление к построению некой «правильной» модели очага землетрясения. По мнению автора, эти споры лишены смысла, так как при этом упускается из виду очевидный факт: сейсмические волны могут зарождаться вследствие совершенно разных по своей природе процессов. Существует корреляция сейсмичности как с солнечной активностью, так и с литосферными приливами. Это логически доказывает, что существуют по меньшей мере несколько разных по своей природе процессов, которые влияют на зарождение сейсмических волн. Например, к таковым можно отнести:

1. Сброс накопленной механической энергии сжатия;
2. Термическое расширение при подземном электрическом разряде, обусловленном колебаниями магнитного поля при повышении солнечной активности;
3. Сдвиг литосферных плит и образование трещин в породах;
4. Подземные ядерные взрывы;
5. Движение магмы через трещины в земной коре в районах вулканической активности.

Единой модели, как и единого предвестника всех этих процессов, принципиально не существует, и искомая единая модель очага землетрясения может оказаться невозможной. Каждое явление должно рассматриваться отдельно. Нужно постепенно стремиться к описанию всех возможных моделей процессов, приводящих к землетрясениям, одновременно понимая, что единой модели землетрясения в природе нет и в принципе быть не может.

Для сравнения, волны на поверхности воды образуются за счёт разных процессов, а именно:

- 1) ветра в атмосфере;
- 2) механического воздействия тел на поверхность воды;
- 3) движения тел под водой;
- 4) подводных землетрясений (порождаются цунами).

И это ещё не исчерпывающий список. Волны на поверхности имеют разный характер происхождения, поэтому какая-либо

«единая модель» образования волны отсутствует. Аналогичное утверждение применимо и для сейсмических волн: совершенно разные внутренние процессы внешне проявляются как землетрясения, в этом причина того, что долго не удавалось построить единую модель очага или разработать универсальный метод предсказания землетрясений. Универсальных моделей и методов просто не могло быть. Таким образом, спор о том, какая модель землетрясений – правильная, не имеет смысла. Взаимодействуют несколько моделей, и разные землетрясения вызваны разными причинами.

Важен также тот факт, что процессы, приводящие к землетрясению, в момент самого землетрясения не заканчиваются. Они влияют на земную кору и в период отсутствия землетрясений, постепенно изменяя её структуру и определяя будущее развитие сейсмических процессов в данном районе.

2. О недостоверности моделирования в лабораторных условиях.

При изучении землетрясений ставились эксперименты с блоками, находящимися под давлением [1]. Однако есть основания считать, что при этом изучаются совсем не те процессы, которые происходят в очаге землетрясения.

1. Появление и развитие микротрещин, получаемое при моделировании очага землетрясения в лаборатории на куске породы ограниченных размеров и окружённом менее плотной воздушной средой, может не иметь место в действительности. Поэтому деформации имеют принципиально иной характер, чем в реальных сейсмических процессах. Все породы на данной глубине находятся под давлением, и область, в которой действует давление, не ограничена. Конфигурация поля напряжений в этом случае совершенно иная, чем в ограниченном куске породы.

2. Глубокофокусные землетрясения зарождаются на границе коры и мантии, где вещество находится в расплавленном состоянии и трещины образовываться вообще не могут. Тем не менее, эти области могут являться очагами землетрясений, что не укладывается в рамки существующих моделей. Структура Земли как единого целого, если её рассматривать в реальном масштабе, обладает некоторыми аморфными свойствами.

3. Блоки, рассматриваемые в лаборатории, имеют примерно одинаковую плот-

ность, и оказываемое при эксперименте давление прессом на породу также примерно одинаково. В реальности плотность на масштабах километров изменяется с ростом глубины. Размеры области, где идёт процесс, порядка десятков километров.

4. Если при моделировании линейные размеры уменьшены в K раз, то площади и соответственно напряжения – уменьшаются в K^2 раз, объёмы и соответственно массы в K^3 раз. То есть миниатюрная модель вряд ли будет моделировать именно тот процесс, который есть в реальности. Это всё равно, что моделировать океанические течения в капле воды, где у всех молекул примерно равная температура, а не как на разных широтах земного шара.

3. Недетерминированность факторов, влияющих на землетрясения и невозможность долгосрочного прогноза

Множество исследований в сейсмологии сконцентрировано на изучении внутренних процессов в земной коре. Но Земля не является изолированной системой в космосе, ни гравитационно (так как постоянно подвергается приливным воздействиям со стороны Луны и Солнца), ни в электромагнитном смысле, так как любая вспышка на каком-либо участке фотосферы Солнца отражается на колебаниях магнитного поля Земли.

Существуют некоторые детерминированные внешние факторы, влияющие на землетрясения, такими например, являются приливные воздействия Луны и Солнца [4]. Периодичность землетрясений во многих регионах экспериментально установлена, например [2]. Гравитационные внешние воздействия можно рассчитывать на большой период времени. Но одной из главных проблем сейсмического прогноза является тот факт, что сейсмичность зависит и от солнечной активности, которую в свою очередь тоже не умеют предсказывать с достаточной точностью. Колебания магнитного поля, вызываемые процессами на Солнце, отражаются на электропроводности и других свойствах пород земной коры и влияют на ход сейсмических процессов, то есть сейсмические процессы на Земле сами по

себе являются недетерминированными, так как зависят от ещё и внешних причин. Поэтому даже если будет построена полная теория землетрясений, и мы достоверно будем знать, что происходит в очаге землетрясения, то для прогноза землетрясений на сколько-нибудь значимый период времени потребуется знание информации обо всех процессах на Солнце за этот же период. До того, как будет решена задача предсказания солнечных вспышек, не будет построена методика прогноза землетрясений. Кроме того, нужно будет по рассчитанным процессам на Солнце достоверно вычислить, в каких точках Земли и в какое время они приведут к зарождению сейсмического процесса.

Итак, на пути к достаточно хорошему долгосрочному прогнозу по меньшей мере три задачи, ни одна из которых на данный момент не решена.

Задача расчёта самих процессов в земной коре (даже если бы отсутствовало внешнее воздействие).

Задача расчёта процессов на Солнце, предсказания солнечной активности.

Задача расчёта влияния внешних процессов на процессы в земной коре.

Невозможность полного решения проблемы сейсмического прогноза predeterminedена и связана именно с тем, что она имеет решение не в рамках исследования коры планеты, а лишь в рамках более сложной задачи – предсказания всех процессов внутри солнца, приводящих к усилению солнечной активности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Соболев Г.А., Пономарёв А.В. Физика землетрясений и предвестники. – М.: Наука, 2003. 270 с.
2. Беляков А.С., Журавлев В.И., Лукк А.А. Суточная периодичность слабых землетрясений и высокочастотного подземного шума на Камчатке // Физика Земли. 2011. № 4. С. 16-38.
3. Приходовский М.А. К вопросу о моделях очага землетрясения и классификации предвестников // Естественные и технические науки. 2006. № 4. С. 168-171.
4. Приходовский М.А. Гравитационные силы – детерминированная составляющая причин сейсмической активности // Материалы межд. конф. «Сопряжённые задачи механики реагирующих сред, информатики и экологии». Томск, ТГУ, 2007. С. 153-154.