

$\tau(\geq M)$ – среднее время ожидания события с сейсмическим моментом, равным или большим M . Именно такой вид имеет распределение для ЗТ в тонкой коре вблизи срединно-океанических хребтов, где она зарождается и имеет толщину около 5 км.

Сейсмологи обычно записывают закон распределения для средних частот повторения ЗТ:

$$N(\geq M) \sim \frac{P}{M^n},$$

где $N(\geq M) = 1/(\tau(\geq M))$, а показатель n , согласно тщательно проверенной статистике событий, по одним данным равен 1,05, а по другим 0,94, т.е. очень близок к 1. Отметим, что в данном случае мы знаем лишь возбуждение и стараемся понять связь между событиями заданной интенсивности и их временем ожидания (или частотой).

Однако подавляющее число ЗТ происходит вдали от срединных хребтов в океане, и лишь небольшая часть из них (всего около 50 событий с 1977 по 1992 г.) подчиняются приведенному закону распределения. Для подавляющего числа ЗТ, имеющих момент $M \lesssim 10^{21}$ Н·м, значение пока-

зателя n меньше 1. Данные разных авторов (наших и зарубежных) несколько различаются, но их все можно описать значением $n = 0,66 \pm 0,03$.

Вспомним теперь наши масштабы длины, площади и объема, задаваемые приведенными здесь формулами. Последняя из них, введенная в 1956 году японским сейсмологом Цубои, определяет объем пространства, в котором происходит разгрузка напряжений. Поток же тепла – первопричина создания напряжений в коре толщиной h – подается на площадь S_m , т.е. действует на объем $hS_m = h(M/\Delta\sigma)^{2/3}$, что можно записать в виде

$$\frac{MN(\geq M)}{V_m} \approx a_s \frac{P}{hS_m}.$$

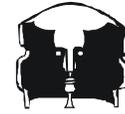
Отсюда можно получить

$$N(\geq M) \approx 0,4PM^{-2/3}h^{-1}(\Delta\sigma)^{-1/3},$$

где коэффициент $a_s \approx 0,4$ был найден путем сравнения с данными каталога глобальных землетрясений.

Эта формула, опубликованная автором в 1996 году, не только объясняет природу показателя $0,66 \pm 0,03 \approx 2/3$, но и выявляет факторы, способствующие ЗТ. Например, чем тонь-

ше кора, тем меньше среднее время ожидания ЗТ заданной силы. Различие между двумя показателями связано с тем, что в первом случае, при $n = 1$, рвется вся кора толщиной h , а во втором случае, при $n \approx 2/3$, этого не происходит, и образуется лишь частичный разрыв в коре с площадью S такой, что $\sqrt{S} < h$. Поэтому ЗТ, регистрируемые в тонкой океанической коре, имеют распределение с $n \approx 1$, а подавляющее большинство их в толстой коре соответствуют $n \approx 2/3$. Степенную зависимость частоты ЗТ от их интенсивности с показателем, близким к $2/3$, установили в 1941 году американские сейсмологи Гутенберг и Рихтер, поэтому соответствующее распределение называется их именем.



Можно было бы привести еще много примеров эффективного использования теории размерностей и подобия, выделения характерных времен процессов, поиска аналогий в событиях совершенно различной физической природы, но ... «нельзя объять необъятного» в короткой статье.

Про ученого кота

Однажды некий юный кот
Решил ловить мышей – и вот
Подготавливать он начал сразу
Теоретическую базу.
Достал по крысам реферат:
Год тридцать первый, «Котиздат»,
Мышиных нор каталог краткий,
Конспектов чьих-то две тетрадки,
Курс «Грызуны жилого дома»
И «Мышеведения» три тома,
А также русский перевод
Английской книжки

«Мышь и кот»,

Написанной по русской книжке
Под заголовком «Кошки-мышки».

Тянулись дни недосыпаний...
Кот над теорией корпел.
И в области научных знаний
Весьма солидно преуспел.
Два года не прошли бесплодно,
И очевидцы говорят:
Кот интегрировал свободно
И знал неплохо сопромат.
Он мог с успехом похвалиться
Расчетом тонкостенных нор...

Ну, словом, кот, как говорится,
Имел широкий кругозор.

Все знал ученый кот – да лишь
Не видел он живую мышь,
Что, впрочем, чрезвычайно мало
Героя нашего смущало.
Он рассуждал примерно так:
«Живой объект – какой пустяк!
Такая мелочь не помеха
Для достижения успеха,
А главный фактор – это наш
Теоретический багаж.
Солидный кот с солидной базой,
Я всех мышей поймаю сразу!»

Во всеоружье юный кот
На первую охоту вышел
И перед норкой типа J (йот)
Ждет появления первой мыши.
С ним готовальня, карандаш,
Два треугольника, тетрадка,
Конспект, для шкурки саквояж...
Все на местах и все в порядке.

Коту недолго было ждать:
Вдруг слабый писк
и шорох слышен –
Из темной норки погулять

Неопытный мышенок вышел.
Ученый кот промолвил: «Так-с...
Определяем параллакс...
И для дальнейшего запишем
Полярные координаты мыши.»

Определив легко и тонко
Спектральный класс и тип
мышонка,

Затем, по найденному классу,
Определил объем и массу,
А плотность и удельный вес
Нашел в системе CGS.
Путем изящных вычислений
Решил систему уравнений,
Нашел усилье – ΔQ –
И приготовился к прыжку.

Кот шепчет: «Не уйдешь,
мальш...»

Но что такое? Где же мышь?
Пока расчет производился,
Объект расчета в норке скрылся!

Таков итог печальных дел.
Сорвалась у кота атака.
В науках он собаку съел,
На практике же – кот заплакал...
Фольклор