

ГЛОБАЛЬНОЕ ПОЛЕ НИЗКОЧАСТОТНЫХ МИКРОСЕЙСМ: СИНХРОНИЗАЦИЯ И ВОЗМОЖНЫЕ ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА.

А.А. Любушин

(Тезисы доклада на Учёном совете ИФЗ РАН 16.02.2011 г.)

Представлены результаты анализа данных глобальной широкополосной сейсмической сети IRIS, 1996-2010, весь мир, 148 станций. Целью исследования является определение эффектов синхронизации свойств микросейсмического шума в диапазоне периодов от 2 до 1000 минут. Для анализа использовались записи вертикальных сейсмических колебаний с частотой дискретизации 1 Гц с последующим переходом к шагу по времени 1 минута с помощью вычисления средних значений в последовательных 1-минутных интервалах. В качестве параметров микросейсмического шума выбраны: а) $\Delta\alpha$ – ширина носителя мультифрактального спектра сингулярности; б) логарифм дисперсии $\log(\text{Var})$ шума после удаления трендов. Параметр $\Delta\alpha$ является естественной мерой многообразия типов стохастического поведения случайных сигналов (для простого моно-фрактального сигнала $\Delta\alpha=0$). Для каждой станции параметры $\Delta\alpha$ и $\log(\text{Var})$ оцениваются для последовательных суточных интервалов.

Представляется концепция *карт синхронизации* для визуализации и оценки эффектов коллективного поведения полей параметров геофизических шумов в скользящем временном окне. Алгоритмически карты синхронизации вычисляются по пространственной равномерной сетке узлов как значения множественного коэффициента корреляции k (обобщение обычного парного коэффициента корреляции на многомерный случай) для заданного числа ближайших станций во временном окне заданной длины (2 месяца). Таким образом, карты синхронизации представляют пространственно распределенную величину в диапазоне $[0,1]$. Регионы, где эта величина существенно превосходит фоновые значения, рассматриваются либо как области, близкие к неустойчивому состоянию для текущего временного окна, либо как области, концентрирующие информацию об изменениях в земной коре в соседних регионах. Вариации средних значений множественного коэффициента корреляции k , вычисленные по различным подобластям, демонстрируют изменение свойств глобального микросейсмического фона в 2002-2003 гг. с существенным нарастанием синхронизации по всему миру перед землетрясением на Суматре. Выделены несколько глобальных "пятен синхронизации".

Существование «пятен синхронизации» является аргументом в пользу гипотезы о необходимости поиска предвестников крупных землетрясений не только непосредственно в сейсмоопасных регионах, но также с привлечением данных глобального мониторинга и необходимости перехода от простых решающих правил типа превышения различных порогов к поиску пространственно-временных сценариев синхронизации.