

Фрактальный характер адаптационной стресс – реакции организма человека при вариациях солнечной активности

М. В. Рагульская (ИЗМИРАН, г. Троицк Московской обл., Россия)

Понятие *фрактала* используется для характеристики различных *самоподобных* иерархически организованных структур. Фрактальный объект состоит из подобий самого себя, которые проявляются при рассмотрении фрактала и его отдельных участков при разных масштабах. Самоподобными могут быть не только пространственные, но и временные диаграммы (реализации). Фрактальные структуры математически описываются степенными рядами. На реализациях практически всех биологических объектов можно заметить наличие некоторых нерегулярностей, динамического хаоса, имеющих степенной или фрактальный спектр мощности f^m . При показателе степени $m=0$ – это так называемый «белый» шум, $m=-1$ описывает фликкер-шум или «розовый» шум (этот спектр мощности имеют большинство естественных внешних полей), $m=-2$ «коричневый» шум (например, при броуновском движении частиц), $m=-3$ – «черный» шум. Природа «розового» шума в живых объектах может быть связана с релаксационными процессами электрического или электромагнитного происхождения. Классическими примерами фрактальных шумоподобных колебаний из области медицины являются временные развертки записей биопотенциалов мозга или частоты сердечных сокращений.

С 1998 года в ИЗМИРАН проводится мониторинговый эксперимент по выявлению влияния солнечных процессов на функциональные состояния организма человека. Ежедневные измерения параметров 1-го отведения электрокардиограммы, вариабельности сердечных сокращений, артериального давления и пульса, электрической проводимости биологически активных точек на коже человека, и оценки субъективного состояния проводятся на *постоянной* группе добровольцев. Эксперимент показал, что:

- 1) Вспышечные процессы на Солнце и следующие за ними изменения в спектре естественных сверхнизкочастотных электромагнитных полей, космических лучах и флуктуациях атмосферного давления вызывают устойчивую и воспроизводимую реакцию человека, как на уровне функционирования отдельных систем (вегетативной нервной системы, внутренних органов, изменения параметров кардиоцикла), так и организма в целом. Зафиксированная в эксперименте реакция организма состоит из трех фаз и является компенсаторной адаптивной стресс-реакцией:
 - фазы синхронизации организма с выраженным гиперфункционированием всех органов и систем (первые сутки, субъективно не ощущается)
 - фазы десинхронизации со склонностью к гипофункционированию (вторые – третьи сутки от начала реакции)
 - фазы релаксации (до 4-7 суток);
- 2) Форма реакции организма, как целого, не зависит от пола, возраста и состояния здоровья обследуемого, и совпадает с формой реакции отдельных органов и систем. При этом амплитуда, фаза и время релаксации – индивидуальны.
- 3) Проведенные одновременно эксперименты в разных городах показали одновременность изменений (в пределах суток) измеряемых параметров. Зафиксированная реакция является массовой и повсеместной, имеет фрактальную структуру, и сохраняет описанные в п. 1 пространственные и временные характеристики при изменении масштабов объекта изучения от отдельного органа человека до социума в целом.