ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОРОТКОПЕРИОДИЧНОЙ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ НА СОСТОЯНИЕ НИЖНЕЙ АТМОСФЕРЫ МЕТОДОМ ФЛИККЕР-ШУМА

Малиновская Е.А.
Ставропольский Государственный Университет, Ставрополь

Малиновская Е.А.
Ставропольский Государственный Университет

В настоящее время наблюдается значительное повышение интереса к проблеме воздействия проявлений солнечной активности на состояние нижней атмосферы. Накоплен обширный экспериментальный материал, свидетельствующий о реальности влияния солнечной активности на состояние нижней атмосферы (тропосферы и стратосферы), погоду и климат. Основной проблемой в поиске механизма, связывающего изменения солнечной активности и погоды и климата на Земле, является способ передачи энергии. [1].

Случайные процессы со спектральной плотностью, $\omega^{-\alpha}$ где α принимает значения от 0.8 до 1.4, также называют фликкер-шумом. Такой шум характерен для транзисторов, речи и других источников звука, потока автомобилей на шоссе, землетрясений и гроз [2].

Параметры динамической структуры открытой системы могут быть выявлены благодаря новому научно-техническому направлению - спектроскопии фликкер-шума (СФШ). В основу СФШ положен определённый алгоритм обработки данных зависимости количественного параметра наблюдаемого события S(ω) от частоты ω его наблюдения. Особенностью нового алгоритма обработки зависимости S(ω) от ω является возможность экспериментального выявления частотных областей устойчивости нескольких процессов существующих в области ФШ. Каждой такой области принадлежит совокупность параллельных прямых, проведённых через экспериментальные точки значений S(ω), с определённым значением тангенса наклона к оси абсцисс.

Возможность выявить экспериментально критические интервалы частот, позволяет зафиксировать для каждого процесса упорядочения энергии гравитационного и электромагнитного полей и вещественных структурных элементов в единый поток следующие параметры:

- спектр значений собственного времени $\Delta\tau_{i,j,\ldots,k} = \dfrac{1}{\Delta\omega_{i,j,\ldots,k}}$, процессов самоорганизации энергии полей различной природы в массу структурных элементов формирующих поток энергии;
- скорость накопления энергии динамическими структурными элементами, $\dfrac{dS(\omega)}{d\omega}$ при уменьшении частоты в пределах заданного интервала;
- энергию процесса $\Delta E = V \cdot \Delta S(\omega) = V \cdot [\Delta S(\omega_{кр})^{\max} - \Delta S(\omega_{кр})^{\min}]$, (здесь V –объём системы). Энергия процесса – разность величин энергии выделенной при распаде структурных элементов максимальной $\Delta S(\omega_{кр})^{\max}$ и минимальной $\Delta S(\omega_{кр})^{\min}$ массы, возникших в процессе самоорганизации с собственным временем $\Delta\tau_{i,j,\ldots,k} = \dfrac{1}{\Delta\omega_{i,j,\ldots,k}}$ в объёме системы V[3].

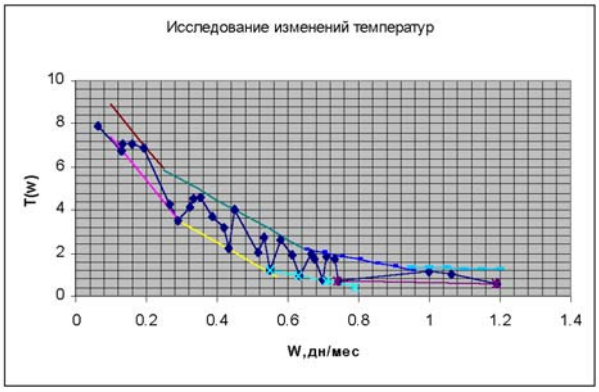
В простейшем случае самоорганизация - это появление порядка в первоначально однородной среде, другими словами, возникновение спонтанного нарушения симметрии в неустойчивом однородном состоянии[4].

Для самоорганизации необходимы два элемента "питания" – энергия и негэнтропия. Если открытая система X получает извне некоторую упорядоченную энергию с мощностью P и потоком негэнтропии $(-\dot{S}_i)$, а температура равна T и поступающая энергия имеет энтропию, которую можно охарактеризовать эффективной температурой $T_{эфф}$, то поток негэнтропии равен $-\dot{S}_i = P(T_{ЭФФ}^{-1} - T^{-1})$.

В сложных системах со сложно организованной внутренней структурой

возможно расслоение единой системы на две тесно связанные друг с другом подсистемы. Одну из них мы можем называть динамической или силовой, а вторую – информационной или управляющей подсистемой[4].

Солнце является главным источником энергии, поступающей на Землю. Находясь на расстоянии ок. 150 млн. км от Солнца, Земля получает примерно одну двухмиллиардную часть излучаемой им энергии, главным образом в видимой части спектра, которую человек называет «светом»[5]. Представлят интерес использование метод СФШ для исследования влияния короткопериодичных изменений солнечной активности на состояние нижней атмосферы. Для чего были обработаны определенным образом колебания температур [6] и изменения К-индексов [7] (характеризуют нерегулярные вариации магнитного поля возникающие вследствие воздействия потока солнечной плазмы (солнечного ветра) на магнитосферу Земли [8]) в г.Москва за 2003 год. На основе полученных данных были найдены частоты повторения отклонений от средних значений, произведена сортировка этих частот по возрастанию и усреднение значений температур Т и построены графики зависимости изменений отклонений от средних значений температур $T(\omega)$.



Экспериментально выявлены частотные области, каждой из которых соответствует совокупность параллельных прямых с определенным значением тангенса наклона к оси абсцисс, найдены критические частоты, получаемые при пересечении этих прямых: $\Delta\omega_{кр1}$=0,16; $\Delta\omega_{кр2}$=0,24; $\Delta\omega_{кр3}$=0,25; $\Delta\omega_{кр4}$=0,4 $\frac{число_дней}{месяц}$. Очевидно, что найденные интервалы критических частот уменьшаются с увеличением скорости протекания процесса изменений величин $\frac{dT(\omega)}{d\omega}$. Таким образом, экспериментально выделены критические частоты устойчивости процессов самоорганизации. Полагая, что в открытой системе – атмосфере Земли, находящейся в изменяющемся потоке электромагнитных излучений, приходящих от Солнца, протекает процесс самоорганизации, в котором управляющей системой является колебания электромагнитного поля Земли (изменения К-индексов), а динамической – шумовые отклонения температур относительно средних значений, были определены коэффициенты корреляций изменений исследуемых параметров, отфильтрованных по найденным критическим частотам, выявлено, что наибольшие корреляции с изменениями К-индексов наблюдаются между вариациями температур из интервала $\Delta\omega_{кр2}$=0,24 $\frac{число_дней}{месяц}$. Собственное время наблюдаемого процесса самоорганизации составляет $\Delta\tau_2 \cong 4$ дня, что совпадает со средним запаздыванием максимально коррелирующих параметров температур и К-индексов.

Литература

1. *Морозова А.Л., Пудовкин М.И.* Вариации атмосферного давления во время СПС и фурбуш-понижений ГКЛ для различных климатических зон//Международная конференция «Солнце в эпоху смены знака магнитного поля». 28 мая – 1 июня 2001г.

2. *Найденов В.И., Кожевникова И.А.* Эффект Харста в геофизике// Природа, N 1, 2000 г.
3. *Ванярхо В.Г.* Спектроскопия фликкер-шума – метод исследования динамической структуры «Собственное время самоорганизации – масса – энергия гравитационного поля» // Синергетика 6. – М.: 2003г, с 68-71.
4. *Кадомцев Б.Б.* Динамика и информация // 2-я редакция - М.: Редакция журнала "Успехи физических наук". 1999,с. 326-332.
5. www.atmosfera.ru
6. www.gismeteo.ru
7. www.izmiran.ru
8. *Stern D.P.* A brief history of magnetospheric physics before the spacecraft era, Reviews of Geophysics, v. 27, p.103-114, 1989.