Максимум частоты совпадения форм гистограмм, полученных при синхронных измерениях в Москве и Катленбург-Линдау (Германия), соответствует местному времени в точках наблюдения.

К.И.Зенченко*, Т.И.Зенченко*, Б.М.Кужевский♦, Б.Вилкен**, Я.Аксфорд**, С.Э.Шноль*

** - Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пущино*
♦ - Институт ядерной физики МГУ, Москва
*** - Max Plank Institute of Aeronomy, Katlenburg-Lindau, Germany*

В совместных опытах, выполненных в Институте Аэрономии Общества Макса Планка в Катленбург-Линдау (Германия) и в Институте Теоретической и Экспериментальной Биофизики РАН (ИТЭБ) в Пущино, подтверждены основные проявления феномена МФ. Показана повышенная вероятность сходства формы синхронных гистограмм как при независимых измерениях двумя независимыми приборами в одной лаборатории, так и при расстояниях между лабораториями около 2000 км. В последнем случае наиболее вероятно сходство гистограмм в одно и тоже местное время.

Введение

В предыдущих работах [1, 2] было, в частности, показано, что выборочные распределения результатов измерений (гистограммы встречаемости), построенные по синхронным отрезкам временных рядов двух независимых процессов, оказываются сходными по форме достоверно чаще, чем для несинхронных отрезков. Этот эффект наблюдается даже в случае больших (до 4000 км) расстояний между измеряемыми объектами. Однако во всех ранее проведенных экспериментах разность местного (локального времени) в точках измерения была меньше, чем время измерения отрезка ряда, по которому строили одну гистограмму. Таким образом, эти измерения не позволяли ответить на вопрос, соответствует ли это повышение частоты встречаемости сходных пар синхронности по локальному или глобальному времени.

Для ответа на этот вопрос был поставлен эксперимент по одновременному измерению скоростей двух независимых процессов в точках Земли, расположенных примерно на одной широте, но в разных часовых поясах – Москве (55°42’ с.ш. 37°31’ в.д.,) и Катленбург-Линдау (Германия, 51°39 с.ш., 10°08' в.д). В Институте Аэрономии им. Макса Планка в Линдау доктором Б.Вилкеном были проведены измерения альфа-активности двух препаратов ^{228}**Ra** двумя независимыми полупроводниковыми детекторами. В Москве, в Институте Ядерной физики физического факультета МГУ Б.М. Кужевским проводились измерения интенсивности потока нейтронов космического и геофизического происхождения посредством нейтронного монитора [3].

Был проведен анализ встречаемости гистограмм сходной формы, построенных по результатам этих измерений.

Методы измерений, построения и сравнения формы гистограмм описаны ранее [2].

Результаты и обсуждение

Как видно на рис. 1 и 2, сравнение формы гистограмм, построенных по измерениям альфа-активности двумя независимыми счетчиками в Линдау, подтверждает ранее описанный эффект: повышенную вероятность одновременного

появления гистограмм сходной формы при независимых измерениях в одном и том же географическом пункте.

В опыте на рис 1 было проведено сравнение форм гистограмм, построенных по пяти синхронным сериям измерений длительностью 9 час 30 минут каждая. Измеряли количество зарегистрированных альфа-распадов за 60 сек, гистограммы были построены по 30 точкам. Общее число попарных сочетаний составило $19^2 \cdot 5=1805$, из них 226 пар (12%) были признаны сходными. Из приведенного распределения видно, что для несинхронных гистограмм частота появления сходных форм не выходит за пределы 99% доверительного интервала. Однако среди синхронных пар были признаны похожими 26, что соответствует 27.4% от 19*5=95 возможных сочетаний. Вероятность случайной реализации пика такой или большей высоты меньше чем 10^{-5}.

На рис.2 в аналогичном опыте гистограммы были построены по результатам синхронных измерений тех же двух препаратов ^{228}Ra в трех сериях длительностью по 9 час 45 минут, время одного измерения составляло 30 сек, гистограммы построены по 30 точкам. Общее число возможных попарных сочетаний было $39^2*3=4563$, из них 568 пар были признаны сходными (12.4%). Из 117 синхронных пар (39*3) были признаны сходными 28 штук (24%), вероятность случайной реализации такого события меньше чем $1.5*10^{-4}$. Таким образом, результаты данных экспериментов еще раз подтверждают, что при синхронных измерениях двух независимых процессов в одной лаборатории частота реализации гистограмм сходной формы достоверно выше случайной для гистограмм, построенных по синхронным отрезкам временных рядов.

На рис.3 представлено распределение интервалов между гистограммами сходной формы, построенными по результатам измерений альфа-активности ^{228}Ra в Линдау и интенсивности потока нейтронов в Москве в сентябре 1999 года. В этом опыте гистограммы были построены по 30 одноминутным измерениям, т.е. каждая гистограмма соответствовала 30-минутному отрезку временного ряда. При сравнении форм гистограмм из 2166 возможных попарных сочетаний были признаны сходными по форме 323 пар (15%). Из рисунка видно, что для нулевого интервала времени (что соответствует синхронности по местному времени) частота появления сходных по форме гистограмм резко возрастает, выходя за пределы 99% доверительного интервала, и составляет 31 пару из 114 возможных сочетаний (27.2%). Вероятность случайной реализации такого или большего значения для данного временного интервала меньше чем $1.4*10^{-4}$.

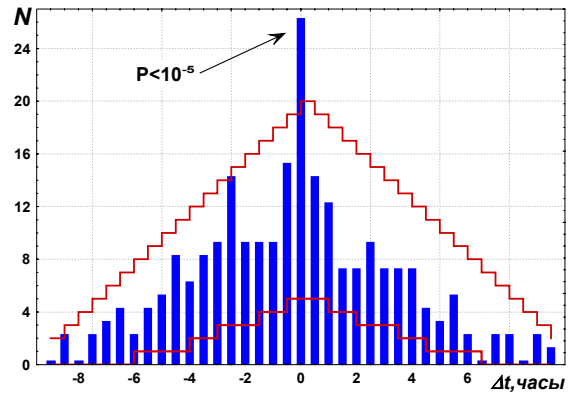

Рисунок 1 Распределение встречаемости пар гистограмм сходной формы по интервалу времени между ними, построенное по результатам независимых синхронных измерений альфа-активности двух препаратов ^{228}Ra в лаборатории Института Аэрономии Макса Планка (Катленбург-Линдау, Германия) 25-27 июня 1999 года. Красная линия обозначает 99% доверительный интервал. Вероятность случайной реализации нулевого пика составляет меньше чем 10^{-5}

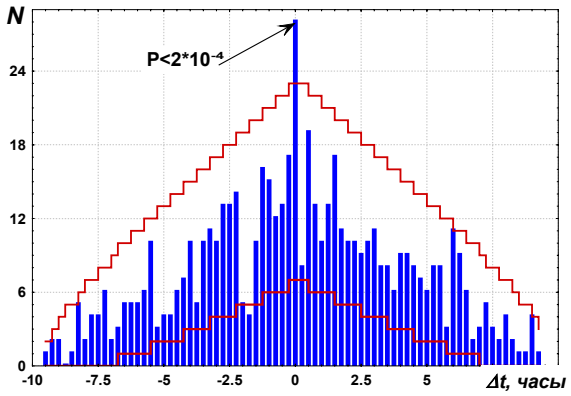

Рисунок 2 Рисунок 2. Опыт, аналогичный представленному на рис 1: распределение интервалов между сходными гистограммами, построенными по результатам эксперимента в Линдау в период 28-29 сентября 1999 года.

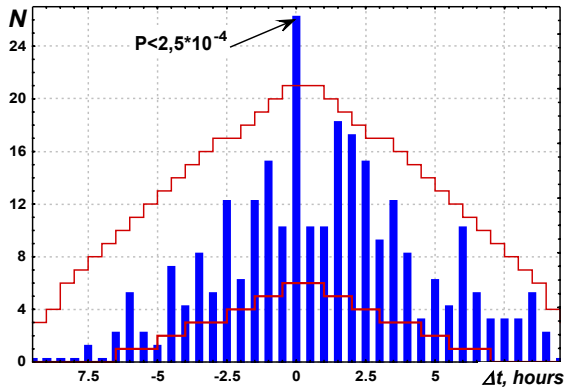

Рисунок 3. Распределение встречаемости сходных пар гистограмм по интервалу времени между ними, построенное по результатам одновременных измерений альфа-активности препарата ^{228}Ra в Линдау и интенсивности потока нейтронов из земной коры в Москве 28-29 сентября 1999 года

.

Таким образом, в данном эксперименте было показано, что даже при расстояниях между измеряемыми объектами порядка 2000 км (расстояние между Москвой и Катленбург-Линдау) сохраняется эффект достоверно неслучайной реализации гистограмм сходной формы в одно и то же местное время. К сожалению, время построения одной гистограммы в данном опыте, равное 30 минутам, не позволяет различить, соответствует ли это повышение частоты встречаемости сходных пар гистограмм нулевой разности зонального времени в Москве и Линдау (2 часа) или точной разности географических (долготных) времен, которая составляет 109 минут.

Авторы выражают благодарность Т.К. Бреус за инициативу и помощь в проведении этой работы, и д-ру Я.Пардовицу за полезное обсуждение.

ЛИТЕРАТУРА

1. С.Э.Шноль, В.А.Коломбет, Э.В.Пожарский, Т.А.Зенченко, И.М.Зверева, А.А.Конрадов О реализации дискретных состояний в ходе флуктуаций в макроскопических процессах. // Успехи Физических Наук, (1998), т. 41, №10, с. 1029-1039.
2. С.Э.Шноль, Т.А.Зенченко, К.И.Зенченко, Э.В.Пожарский, В.А.Коломбет, А.А.Конрадов. – Закономерное изменение тонкой структуры статистических распределений как следствие космофизических причин. – Успехи Физических Наук, (2000), т 170, №2, стр. 214-218.
3. Беляева Е.А. и др. – В кн. Труды 2 Всероссийской конференции «Физическая экология», т 4, (1999), с. 89

Maximum of frequency of form coincidence for histograms constructed by synchronous measurements in Moscow and Katlenburg-Lindau corresponds to zero difference of local times in these points.

K.I.Zenchenko*, T.A.Zenchenko*, B.M.Kuzhevskii♦, I.Axford, S.E.Shnoll***

* - Institute of Theoretical and Experimental Biophysics of RAS, Pushchino, Russia
♦ - Institute of Nuclear Physics of MSU, Moscow
** - Max Plank Institute of Aeronomy, Katlenburg-Lindau, Germany

In joint experiments performed at Max Plank Institute of Aeronomy (Germany) and the Institute of Theoretical and Experimental Biophysics in Pushchino, the main manifestations of the phenomenon of macroscopic fluctuation were confirmed. An icreased probability of the similarity in synchronous histograms in independent measurements performed by two installations in one laboratory and in two laboratories separated by a distance of 2000 kmwas shown. In the latter case, the similarity of histograms is the most probable at the same local time.