объяснения дрейфа Материков он пришёл к согласию с гипотезой увеличения объёма Земли. Из двух наиболее вероятных гипотез увеличения объёма Земли: 1) за счёт увеличения массы и 2) из-за уменьшения гравитационной постоянной *G*, У. Кэри выбирает, следую П. Дираку, вторую. При этом изменение за год гравитационной постоянной *G* по разным источникам оценивается как $\Delta G \sim - 10^{-10} G$[2, Гл. 11].

Альтернативный анализ. Мы ввели [4] новые понятия и пересмотрели ряд устаревших догм. Это позволило доказать, в частности: 1) существование подмножества неограниченных конечным числом последовательностей Коши, каждая из которых сходится к соответствующему бесконечно большому числу (*ББЧ*). 2) Теорему *А*. Неограниченная дифференцируемая в ∞ функция $f: R \to R$ сходится к соответствующему *ББЧ* $\triangleq \Omega(f)$ *тогда и только тогда, когда* $f'(\infty) = 0$. 3) Если для некоторого $d_к \in \{GND\}$ существует модель $d_k(x) = f(x)$, тогда Теорема *А* даёт критерий того, что $\lim_{x\to\infty} f(x) \in \Omega(f)$. 4) Существует Ω_π, определяющее количество всех простых чисел p.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. P.A.M. Dirac. The Cosmological Constants. Nature, 1937, vol. 139 , p. 323.
2. КэриУ. В поисках закономерностей развития Земли и Вселенной: История догм в науках о Земле: Пер. с англ.–М.: Мир, 1991–447 с.
3. E. Teller. On the change of physical constants. Physical Review,1948, vol.73 pp. 801-802.
4. Sukhotin A.M. Alternative analysis: the new results and some problems//Abstracts of the International Congress of Mathematics, August 13–21, 2014, Seoul, Korea. p. 268

МОДЕЛИРОВАНИЕ СПЕКТРА МОЩНОСТИ СТАЦИОНАРНОГО СЛУЧАЙНОГО ПРОЦЕССА В ВИДЕ СПЛАЙНА ПЕРВОГО ПОРЯДКА ПРИ СЛУЧАЙНОМ ЧИСЛЕ ДАННЫХ В МОМЕНТАХ ИЗМЕРЕНИЙ

И.Г. Устинова, Е.И. Подберезина
Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050
E-mail: igu@sibmail.com

Спектр мощности также как и функция корреляции является одной из важнейших характеристик второго порядка случайного процесса [1]. При решении задачи моделирования спектра мощности случайного процесса необходимо выбрать математическую модель, которая бы адекватно описывала спектр мощности, а также задание схемы измерений процесса. Рассмотрим задачу оценки спектра мощности стационарного случайного процесса в виде сплайна первого порядка, когда в каждый момент времени производится случайное число измерений. Аналогичная задача рассматривается в работе [2], однако, в ней используется другой подход к получению сплайна, а именно, подход, в котором сначала ищется оценка функции корреляции, а затем уже, находится оценка спектра мощности, причем коэффициенты сплайна оцениваются все сразу.

Пусть значения процесса $y(t)$ измеряются на отрезке времени $[0; T]$. Нам известна последовательность значений $y_1, y_2, ..., y_N$, где $y_i = \dfrac{y_{i1} + y_{i2} + ... + y_{in_i}}{n_i}$. Здесь n_i – случайные величины, распределенные по закону Пуассона с параметром λ. Моменты измерений t_i, $i = \overline{1, N}$ известны точно. Будем полагать, что $y_i = y(t_i) + \xi_i$, где ξ_i – независимые случайные величины, причем, $M[\xi_i] = 0, D[\xi_i] = \sigma^2$, $M[y(t_i)] = 0$, $M[y(t_j)y(t_i)] = R[t_j - t_i]$.

По результатам наблюдений требуется построить оценку $\hat{S}(\omega)$ спектра мощности $S(\omega)$ в виде сплайна первого порядка.

Для решения поставленной задачи разобьем всю ось частот ω на отрезки $[0\,;\Omega]$, $[\Omega\,;2\Omega]$, $[2\Omega\,;3\Omega]$. Рассмотрим статистику:

$$Q = \frac{1}{\lambda^2 \pi T} \sum_{i,j;\, i \neq j} n_i n_j y_i y_j \varphi\left(t_j - t_i\right), \quad (1)$$

где для функции $\varphi(\tau)$ справедливо условие:

$$\varphi(\tau) = \int_{-\infty}^{+\infty} \Phi(\omega) cos\, \omega\tau\, d\omega\,.$$

Усреднив Q по величинам n_i, получим выражение $\overline{Q} = \frac{1}{\pi T} \sum_{i,j;\, i \neq j} y_i y_j \varphi\left(t_j - t_i\right)$, $M\left[\overline{Q}\right] = \frac{1}{\pi T} \sum_{i,j;\,i\neq j} R\left[t_j - t_i\right]\varphi\left[t_j - t_i\right] \approx \int_{-\infty}^{+\infty} \Phi(\omega))S(\omega)d\omega\,.$ Рассматривая интеграл, в котором $S(\omega) = S_{k-1}\frac{k\Omega - \omega}{\Omega} + S_k \frac{\omega - (k-1)\Omega}{\Omega}$ находим явный вид $\Phi(\omega)$ и $\varphi(\tau)$. Подставляя $\varphi(\tau)$ в (1) находим последовательно, которые соединяем отрезками прямых, что и дает оценку $S(\omega)$ в виде сплайна первого порядка при случайном числе данных в моментах измерений. Из построения оценок коэффициентов сплайна следует, что полученные оценки узлов сплайна являются несмещенными. Получены статистические характеристики оценок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Устинова И.Г., Лазарева Е.Г., Подберезина Е.И. Оценка спектра мощности стационарного случайного процесса сплайном первого порядка – Томск: Известия Томского политехнического университета.− 2014, − Т. 325. − № 2. − с.35 − 40.
2. Терпугов А.Ф., Константинова И.Г. Оценка спектра мощности стационарного случайного процесса сплайнами первого порядка при случайном числе измерений. // Вестник ТГУ, 2000. – Т. 269. – С. 85–89.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРЕНДА ВРЕМЕННОГО РЯДА В ВИДЕ СПЛАЙНА ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА ПРИ СЛУЧАЙНОМ ЧИСЛЕ ДАННЫХ В МОМЕНТАХ ИЗМЕРЕНИЙ

И.Г. Устинова, Е.Г. Пахомова
Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050
E-mail: igu@sibmail.com

Важнейшей задачей функционирования сложных технических систем является задача выделения тренда изменения параметров, которые характеризуют работу системы в некоторые фиксированные моменты времени. Основными аспектами решения такой задачи являются: выбор математической модели, которая бы адекватно описывала тренд наблюдаемых значений случайного процесса, а также задание схемы наблюдений процесса.

В классической теории временных рядов измерения производятся через равные промежутки времени и в каждый момент времени – ровно одно измерение [1, 2]. Однако и возможна и другая схема измерений, при которой в каждый момент времени производится случайное число измерений [3].