ОБОЗРЕНИЕ
ПРИКЛАДНОЙ И ПРОМЫШЛЕННОЙ
Том 19 МАТЕМАТИКИ Выпуск 2,3
2012

В. Г. Д е н и с е н к о (Ростов-на-Дону, РГЭУ(РИНХ)). **Модификация процедуры оценки показателя Харста временных рядов.**

Доклад основан на статье [1] и посвящен описанию модификации процедуры оценки показателя Харста временных рядов. В отличие от стандартной процедуры оценки, в предлагаемой модификации не требуется расчет нормированных размахов с высокими значениями запаздывания.

Пусть $h=(h_i\,,\ i=1,2,\ldots,N)$ — некоторый временной ряд, N — четное число. Размах накопленных отклонений от среднего за n моментов времени определяется по формуле

$$R_{k,n} = \max_{s=1,2,\ldots,n}\left[(H_{k+s}-H_k)-\frac{s}{n}(H_{k+n}-H_k)\right] - \min_{s=1,2,\ldots,n}\left[(H_{k+s}-H_k)-\frac{s}{n}(H_{k+n}-H_k)\right],$$

где $H_s=\sum_{i=1}^{s}h_i$. Выборочное стандартное отклонение есть

$$S_{k,n}=\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}h_{k+i}^2-\left[\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}h_{k+i}\right]^2\right)^{1/2}.$$

Величина $Q_{k,n}=R_{k,n}/Sk,n$ называется *нормированным размахом.* Обозначим $\overline{Q}_n$ среднее арифметическое нормированных размахов $Q_{k,n}$ для разных k .

Для оценки показателя Харста обычно вычисляются величины $\overline{Q}_1,\overline{Q}_2,\ldots,\overline{Q}_r$, где запаздывание $r=N/2$. В предлагаемой модификации необходимо вычислять только $\overline{Q}_2,\overline{Q}_3,\ldots,\overline{Q}_r$, где $r\leqslant N/2$. Ряд h разбивается на $n=S/(2r)$ сегментов и рассчитываются оценки показателей Харста $\widehat{H}_1,\widehat{H}_2,\ldots,\widehat{H}_n$ каждого сегмента. Предполагается, что набор оценок $(\widehat{H}_1,\widehat{H}_2,\ldots,\widehat{H}_n)$ образует выборку из некоторого распределения с непрерывной функцией распределения (ф. р.) $G(x)$.

Пусть $f^{(H)}=(f_i^{(H)}\,,\ i=,2,\ldots,M)$, где $H\in A\subset(0,1)$, M – четное число, есть временные ряды с априори известными показателями Харста. Проведение для $f^{(H)}$, $H\in A$, тех же расчетов, что и для ряда h , доставляет выборки $\widehat{H}_1(H),\widehat{H}_2(H),\ldots,\widehat{H}_m(H))$, $H\in A$, где $m=M/(2r)$. Соответствующие гипотетические непрерывные ф. р. обозначим $F_H(x)$, $H\in A$.

Функции распределения $F_H(x)$, $H\in A$, и $G(x)$ сравниваются с помощью статистик Манна–Уитни и/или Колмогорова–Смирнова.

Статистика Манна–Уитни вычисляется по формуле

$$U_H=\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n}I_{\{\widehat{H}_i(H)=\widehat{H}_j\}},\quad H\in A.$$

Вычисление статистики U_H для каждой выборки $(\widehat{H}_1(H),\widehat{H}_2(H),\ldots,\widehat{H}_m(H))$, $H\in A$, доставляет числа u_H , $H\in A$, среди которых выбирается такое u_{H^*} , что $|u_{H^*}-$

$nm/2| = \min_{H\in A} |u_H - nm/2|$. Полученное число H^* полагается оценкой показателя Харста изучаемого ряда h .

Для сравнения ф. р. $F_H(x)$, $H \in A$, и $G(x)$ также можно вычислить статистику $D_{n,m} = \sup_x |\widehat{F}_{H,m}(x) - \widehat{G}_n(x)|$ Колмогорова–Смирнова. Среди значений d_H , $H \in A$, статистики $[nm(n+m)^{-1}]^{1/2} D_{n,m}$ выбирается такое d_{H^*} , для которого $\min_{H\in A} |d_{-}0,8687\ldots| = |d_{H^*} - 0,8687\ldots|$, и число H^* полагается оценкой показателя Харста рассматриваемого ряда h .

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Денисенко В. Г.* Об одной модификации процедуры оценки показателя Харста временных рядов. — Обозрение прикл. и промышл. матем., 2012 (в печати).