

## ДОДАТОК А

## Код програми

```

fidn='D:\Andrii\M DFA_1\VR.xlsx'
[num,txt,row] = xlsread('VR.xlsx');
C = num(:,2);
X1=C(1:8000)
X=diff(X1);

xm=mean(X1);
figure(2);
plot(X1); grid;

clear mas_Q Hq TAUq Q2

% ВХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ
% Lmin минимальная ширина окна для ДФА
% Lmax максимальная ширина окна для ДФА <= 1/4 длины ряда
% Lstep шаг по ширине окна
% mas_Q массив значений параметра q

Nx=length(X);
Lmin=4;
Lmax=round(Nx/4);
Lstep='2';

% МАССИВ ЗНАЧЕНИЙ q
k=1;
for i=-5:0.2:5
mas_Q(k)=i;
if i==0 mas_Q(k)=0.000001; end;
if i==2 kH=k; end;
k=k+1;
end;

% ВЫЧИСЛЕНИЕ ФЛУКТУАЦИОННОЙ ФУНКЦИИ Fq(S)

[S,FqS,Q]=MF DFA(X,Lmin,Lmax,mas_Q,2,'STEP',Lstep);

% ВЫЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ TAU(q) и H(q)

[Hq,TAUq,Q2]=MF DFAHTau(S,FqS,Q);
HH=Hq(kH); % ПОКАЗАТЕЛЬ ХЕРСТА
figure(130);
plot(Q2,Hq,'*');grid;

% % % ГРАФИЧЕСКОЕ ПОСТРОЕНИЕ ФУНКЦИИ TAU(q)
% %
% % % %
figure(28);
plot'); grid;
title(['\bf TAU(q) beta-distribution alf=', num2str(a), ' bet=',
num2str(b), ' N=', num2str(Nx)]);
% % % % %

```

```

% % % % % % % ВЫЧИСЛЕНИЕ СПЕКТРА f(alfa)
[ALPHA,FALPHA]=MFDFAAlphaFTAU(Q2,TAUq);
% % % % %
% % % % ГРАФИЧЕСКОЕ ПОСТРОЕНИЕ f(alfa)
plot(Q2,TAUq,'*plot(ALPHA,FALPHA,'.');grid; title(['\bf f(alf)      beta-
distribution  alf=', num2str(a), ' bet=', num2str(b), ' N=',
num2str(Nx)]);

function [ALPHA,FALPHA]=MFDFAAlphaFTAU(Q,TAUq)
% Мультифрактальный DFA (MF-DFA) за статью
% "Multifractal detrended fluctuation analysis of nonstationary time series"
% Визначення alpha та F(alpha)
% Аргументи:
%   Q           - вектор-рядок значень q
%   TAUq        - вектор-рядок значень tau(q)
% Результати:
%   ALPHA       - значення аргументів ALPHA
%   FALPHA      - значення функції F(alpha)
% Обмеження:
% визначимо кількість значень Q
[m,n]=size(Q);
% якщо Q має більше одного рядка - транспонуємо
if (m>1) Q=Q'; [m,n]=size(Q); end
% визначимо кількість значень TAUq
[m,n]=size(TAUq);
% якщо Q має більше одного рядка - транспонуємо
if (m>1) TAUq=TAUq'; [m,n]=size(TAUq); end

% виділяємо пам"ять для ALPHA та FALPHA
ALPHA=zeros(1,n);
FALPHA=zeros(1,n);
% знаходимо alpha
% шукаємо коефіцієнти інтерполяційного поліному для перших 9 точок
A=InterPol1(Q(1,1:9),TAUq(1,1:9));
% шукаємо похідні у кожній із цих 9 точок і записуємо похідні
for i=3:9
    ALPHA(1,i)=DFRidr(A,Q(1,i),0.1);
    FALPHA(1,i)=Q(1,i)*ALPHA(1,i)-TAUq(1,i);
end
% шукаємо коефіцієнти інтерполяційного поліному для останніх 9 точок
A=InterPol1(Q(1,n-8:n),TAUq(1,n-8:n));
% шукаємо похідні у кожній із цих 9 точок і записуємо похідні
for i=n-8:n-2
    ALPHA(1,i)=DFRidr(A,Q(1,i),0.1);
    FALPHA(1,i)=Q(1,i)*ALPHA(1,i)-TAUq(1,i);
end
% шукаємо похідні для усіх проміжних точок, беручи по 10 точок
for i=2:n-9
    A=InterPol1(Q(1,i:i+8),TAUq(1,i:i+8));
    ALPHA(1,i+4)=DFRidr(A,Q(1,i+4),0.1);
    FALPHA(1,i+4)=Q(1,i+4)*ALPHA(1,i+4)-TAUq(1,i+4);
end

ALPHA=ALPHA(1,3:n-2);
FALPHA=FALPHA(1,3:n-2);

% очищуємо локальні змінні
clear ORDER A m n x1 x2 y1 y2;

```

## ВІДОМІСТЬ АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Позначення	Найменування	Дод. відомості
	Текстові документи	
1	Пояснювальна записка	58 с.
2	Презентаційний матеріал	18 с.
	Інші документи	
3	Роздруківки програм	2 с.
4	Рецензія	2 с.
5	Відгук керівника	1 с.

Змін	Арк.	Номер докум.	Підп.	Дата	Математичне моделювання та аналіз споживання природного газу з використанням самоподібних структур			
Розроб.		Максименко А.С.			(Тема роботи) Відомість атестаційної роботи		Аркуш	Аркушів
Перевір.		Кобзев В.Г.						
Н. контр.		Сидоров М.В.				ХНУРЕ		
Затв.		Гевяшев А.Д.				Кафедра ПМ		