

## აქციების შერჩევა ჰორსტის მაჩვენებლის გამოყენებით და საფონდო ბაზრის ფრაქტალური ანალიზი

ლაშა გურგენიძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

### რეზიუმე

განხილულია საფონდო აქციების პროგნოზირებადობის შეფასება ჰორსტის მაჩვენებლის გამოყენებით. ჰორსტის მაჩვენებელი ბაზირებულია გამოყენებითი მათემატიკის რამდენიმე დარგზე, როგორცაა ფრაქტალური და ქაოსის თეორიები, სპექტრალური ანალიზი, რაც საშუალებას გვაძლევს შევაფასოთ თუ რამდენად პროგნოზირებადია საფონდო ბირჟის ფასიანი ქაღალდების ფასი. სტატიაში გადაწყვეტილია ფასიანი ქაღალდების შეფასების პრაქტიკული მაგალითი, რომლისთვისაც გამოყენებულია VTB ბანკის აქციების პროგნოზირებადობის შეფასება.

**საკვანძო სიტყვა:** ფასიანი ქაღალდები. საფონდო ბირჟა. ჰორსტის მაჩვენებელი.

### 1. შესავალი

აქციების შერჩევა და მისი ჩართვა საინვესტიციო პორტფელში არის ერთერთი მთავარი ამოცანა პორტფელის მართვისას. წარმატებული მართვის გარანტია არის აქციების შერჩევა აუცილებელი საინვესტიციო მაჩვენებლით. არსებობს სხვადასხვა განსხვავებული მოდელი და აქციების შერჩევის მეთოდი: CAPM მოდელზე დაფუძნებით, საშუალო შემოსავლებით, კომპანიის ფინანსური ანგარიშების მიხედვით, მაკროეკონომიკური ფაქტორების შესწავლისა და ტექნიკური ანალიზის საფუძველზე, რეგრესიული მოდელები, ნეირონული ქსელები და ა.შ.

როგორც წესი, ნებისმიერი აქციის შეფასება ხდება მომავალში მიღებული შემოსავლების და რისკების გათვალისწინებით. ეს მიდგომა უკვე გახდა კლასიკური. მომავალში შემოსავლიანობის პროგნოზირებისათვის ინვესტორები იყენებენ სხვადასხვა პროგნოზირების მოდელებს. რისკების შეფასებისათვის იყენებენ სტანდარტულ გადახრებს. მაგრამ სამწუხაროდ, საბაზრო აქტივების ფასები უბრალო მოდელებით არ აღიწერება და დღეისათვის არ არსებობს მოდელი, რომელიც სრულად ასახავს საფონდო ბაზარს. აქციების შემოსავლიანობის აღწერის დროს, ნორმალური განაწილების გამოყენებისას არ არის შესაძლებელი აისახოს ბაზრის ის ეფექტები როგორცაა „მძიმე კუდები“ და მაღალი ექსცესები. აქციების შერჩევისას, აუცილებელია უფრო ადეკვატური პარამეტრების შემოღება.

### 2. ძირითადი ნაწილი

მანდელბროტის მიერ იქნა შენიშნული, რომ აქციების ფასების გრაფიკს აქვს წილადური განზომილებები ისეთივე, როგორც აქვს ფრაქტალურ რიგს. აქედან შეიქმნა ჰიპოთეზა იმის შესახებ, რომ ფასიანი რიგებიც არის ფრაქტალური და აქვთ ფრაქტალური რიგის თვისებები.

ფრაქტალური გეომეტრიის მეშვეობით ფასიანი რიგის ანალიზი საშუალებას გვაძლევს სხვადასხვანაირად შევხედოთ საფონდო ბაზარს.

ფასიანი რიგის სტოქასტურობის განსაზღვრისათვის იყენებენ ეგრეთწოდებულ ჰორსტის (Hurst) მაჩვენებელს.

ჰორსტის მაჩვენებელი ტრეიდერს საშუალებას აძლევს ორი მთავარი დახასიათება მიიღოს ფასიანი რიგის შესახებ.

ჯერ ერთი, „ბაზრის მეხსიერება“ მოძრაობის ინერტულობის შეფასებისას. ბაზრის მეხსიერება მოიცავს რეტროსპექტრული მონაცემების სიღრმეს, რომლებიც გავლენას ახდენს

მიმდინარე ფასების ფორმირებაში. უნდა აღვნიშნოთ, რომ ბაზრის მეხსიერების ანალიზისას, კლასიკური სტატისტიკით, იყენებენ ავტოკორელაციურ ფუნქციას.

მეორე კი - ჰორსტის მაჩვენებელი არის მდგრადი, შეიცავს მინიმალურს შესასწავლ მასალას, მთავარი კი არის ის, რომ შეუძლია დროის რიგის იდენტიფიკაცია.

ჰორსტის მაჩვენებელი საშუალებას გვაძლევს გავანალიზოთ დროითი რიგები მათი მნიშვნელობების საშუალებით: თუ, ის იღებს შემდეგ მნიშვნელობებს  $0 < H < 0.5$  მაშინ მწკრივი არის ანტიპერსისტენტული დროის რიგი, ანუ რიგი, რომლისთვისაც უფრო მოსალოდნელია წინა მიმართულების ცვლა. ეს პროცესები უფრო დამახასიათებელია ტურბულენტური ეფექტისათვის.

$H=0,5$  - დროის რიგი სტოქასტურია. ასეთ პროცესს უწოდებენ „თეთრ ხმაურს“.

$0,5 < H < 1$  - პერსისტენტული დროის რიგი(ასევე უწოდებენ „შავ ხმაურს“), ანუ მიმართულების რიგი, რომლისთვისაც აზრი აქვს ტრეიდინგს. ასეთი რიგები შეინიშნება სწორედ ფინანსურ ბაზარზე.

### 3. ჰორსტის მაჩვენებლის პრაქტიკული გამოყენება

ჰორსტის მაჩვენებელი ინვესტორს საშუალებას აძლევს სათანადო ინფორმაციას ფინანსურ აქტივების ხასიათის შესახებ. ჰორსტის მაჩვენებლის გამოყენება აქციების შერჩევისას საშუალებას გვაძლევს თავიდან მოვიშოროთ არაეფექტური აქციები. აქციების სტანდარტული კრიტერიუმის შერჩევასთან ერთად, საშუალო შემოსავლიანობაზე დაყრდნობით და სტანდარტულ გადახრებთან შევადაროთ აქციები ჰორსტის ფრაქტალური მაჩვენებლის საშუალებით. ასეთი მეთოდით ჩვენ შევადარებთ აქტივების შეფასების კლასიკურ პარამეტრებს და ჰორსტის მაჩვენებლებს.

ჰორსტის მაჩვენებლის გაანგარიშებისათვის ვისარგებლოთ საოფისე პროგრამით MS EXCEL. ჰორსტის მაჩვენებელი გამოისახება ფორმულით:

$$\sigma(T) = \sigma(\tau) \cdot (T/\tau)^H$$

სადაც

$\sigma$ - აქციის შემოსავლების სტანდარტული გადახრაა;

$T$ - დროსი პერიოდი;

$\tau$ - საბაზრო დროითი პერიოდი;

$H$ - ჰორსტის მაჩვენებელი.

პირველად აუცილებელია მივიღოთ აქციების კოტორების სტატისტიკა. ავიღოთ VTB ბანკის (VTBR) აქციების 3 წლიანი სტატისტიკა, რომელიც ვაჭრობს ბირჟაზე. კოტირება აღებულია 2012 წლის 1 აპრილიდან. 2015 წლის 1 აპრილამდე.

შემდეგ აუცილებელია შევიტანოთ მონაცემები. 60 წუთი, ყოველდღიური, კვირეული და თვიური კოტირებით. ცხრილში და გამოვითვალოთ მათი შემოსავლები. მივიღეთ 6777 საათობრივი კოტირება, 753 დღიური, 156 კვირეული და 37 თვიური კოტირება. ამის შემდგომ გამოვითვალოთ ამ რიგის შემოსავლები ფორმულით  $= (B3-B2)/B2$  ანალოგიურად სხვა რიგებისათვისაც.

საერთო სურათი წარმოდგენილია 1-ელ ნახაზზე.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	TICKER	60		D		W		M	
2	VTBR	0.06775		0.06827		0.06707		0.0632	
3	VTBR	0.06782	0.001033	0.06978	0.022118	0.0658	0.018935	0.05307	-0.19088
4	VTBR	0.06757	-0.00369	0.06746	-0.03325	0.06571	0.001368	0.05707	0.070089
5	VTBR	0.06776	0.002812	0.06827	0.012007	0.0632	0.038198	0.05303	-0.07618
6	VTBR	0.06758	-0.00266	0.06707	-0.01758	0.05901	0.066297	0.0534	0.006929
7	VTBR	0.06726	-0.00474	0.06772	0.009691	0.05889	0.002034	0.05307	-0.00622
8	VTBR	0.06751	0.003717	0.06668	-0.01536	0.0543	0.077942	0.0545	0.026239
9	VTBR	0.06757	0.000889	0.06684	0.0024	0.0541	0.003683	0.05193	-0.04949

ნახ.1.

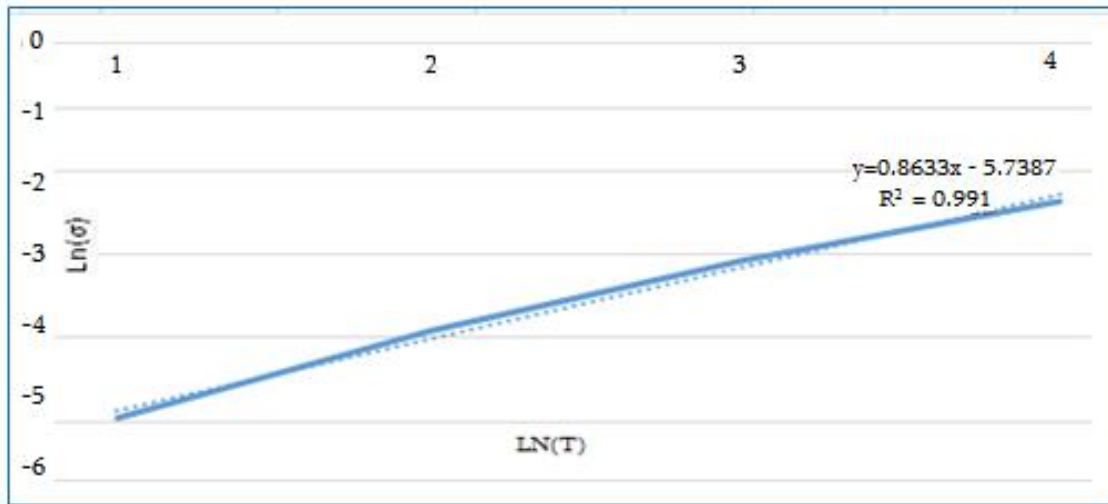
შემდეგ აუცილებელია ვიპოვოთ შემოსავლების სტანდარტული გადახრები ხვადასხვა დროის რიგებისათვის. ის გამოითვლება ფორმულებით =STDEV(C3:C6778), შედეგი წარმოდგენილია მე-2 ნახაზზე.

L	M	N	O
STDEV	Timeframe	ln_STDEV	LN_T
0.0069578	60	-4.96789429	4.094345
0.0199889	495	-3.91257876	6.204558
0.0463854	2475	-3.07077133	7.813996
0.0933934	10692	-2.37093422	9.277251

ნახ.2

STDEV სვეტში გამოთვლილია სხვადასხვა დროითი ტაიმფრეიმის შესაბამისი სტანდარტული გადახრა. „ტაიმფრეიმის“ სვეტში მდებარეობს დროებითი დიაპაზონის სიგრძეები: საათობრივი, დღიური, საკვირაო და თვიური. სვეტში ln\_STDEV გამოთვლილია ნატურალური ლოგარითმები, რომლებიც გადახრილია სტანდარტულისგან, ხოლო ln\_T სვეტში შესაბამისად ტაიმფრეიმის ნატურალური ლოგარითმები. ნატურალური ლოგარითმების გამოსათვლელი ფორმულა შემდეგია =LN(L2) და =LN(M2).

ყველა აუცილებელი პარამეტრის გაანგარიშების შემდეგ გამოვითვლით ჰორსტის პარამეტრს. ამისთვის ვიპოვოთ წრფივი რეგრესიის კოეფიციენტი აქციების შემოსავლების ლოგარითმულ გადახრასა და ტაიმფრეიმის ლოგარითმებს შორის. ქვემოთ მოყვანილია რეგრესიის წრფივი გრაფიკი 1.



ნახ.3

წრფივი რეგრესიის კოეფიციენტი არის სწორედ ჰორსტის მაჩვენებელი. ჩვენ შემთხვევაში ის ტოლია 0,86. რაც შეესაბამება პერსისტენტულ რიგის მაჩვენებელს. ანუ ეს აქციები დამახასიათებელია ტრენდირებისათვის.

#### 4. დასკვნა

ჰორსტის მაჩვენებელი საშუალებას გვაძლევს განვასაზღვროთ ისეთი აუცილებელი თვისება ფასიანი ქაღალდებისა როგორცაა ტრენდირება. ეს მაჩვენებელი არის უნივერსალური და გამოიყენება ნებისმიერი დროითი რიგისთვის, უცნობი განაწილების დროსაც (მაგალითად ფასიანი რიგის განაწილებისას). ყოველივე ეს მას ხდის შეუცვლელ ინსტრუმენტად აქციების ანალიზისას. რომლისთვისაც დამახასიათებელია ძლიერ არაწრფივობა, მაღალი ექსცესები და „მძიმე კუდები“. ყველა შესაძლო სიტუაციის აღწერა ბაზარზე ნირმალური განაწილების გზით მოითხოვს ფინანსური მართველისაგან გამოიყენოს ახალი, უფრო ეფექტური და უნივერსალური მეთოდები ფასიანი ქაღალდების მართვის საფონდო ბაზარზე.

#### ლიტერატურა:

1. [http://www.bearcave.com/misl/misl\\_tech/wavelets/hurst/](http://www.bearcave.com/misl/misl_tech/wavelets/hurst/)
2. Jason k. (2012). Stock Market Investing.

### PICKING UP STOCK SHARES BY MEANS OF HURST EXPONENT AND FRACTAL ANALYSIS OF THE STOCK MARKET

Lasha Gurgenidze

Georgian Technical University

#### Summary

This article describes estimation of stock shares within Hurst exponent. It gives us opportunity to define the value of stock shares. The Hurst exponent occurs in several areas of applied mathematics, including fractals and chaos theory, spectral analysis. A practical example of estimation stock shares is solved in this article. We use VTB bank stock shares to prove this.

### ВЫБОР АКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОКАЗАТЕЛЯ ХЕРСТА ФРАКТАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФОНДОВОГО РЫНКА

Гургенидзе Л.

Грузинский Технический Университет

#### Резюме

Рассматривается оценка прогнозируемости цен фондовых акций при помощи показателя Херста. Показатель Херста онован на применении методов нескольких областей прикладной математики, в том числе теории фракталов, теории хаоса и спектрального анализа, что дает возможность более обоснованно оценить прогнозируемость фондовых ценных бумаг. В статье приведен практический пример расчета прогнозируемости акции ВТБ банка.