

დროითი მწკრივების ანალიზი არაწრფივი დინამიური სისტემების  
საშუალებით

დავით ალუდაური

*სამაგისტრო ნაშრომი წარდგენილია ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის  
ბიზნესის, ტექნოლოგიისა და განათლების ფაკულტეტზე  
მათემატიკის მაგისტრის აკადემიური ხარისხის მინიჭების მოთხოვნების  
შესაბამისად*

თანამედროვე მათემატიკის ძირითადი პარადიგმები და გამოყენებები

სამეცნიერო ხელმძღვანელი: გიორგი რაქვიაშვილი

ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტი

თბილისი, 2022

## განაცხადი

როგორც წარდგენილი სამაგისტრო ნაშრომის ავტორი, ვაცხადებ, რომ ნაშრომი წარმოადგენს ჩემს ორიგინალურ ნამუშევარს და არ შეიცავს სხვა ავტორების მიერ აქამდე გამოქვეყნებულ, გამოსაქვეყნებლად მიღებულ ან დასაცავად წარდგენილ მასალებს, რომლებიც ნაშრომში არ არის მოხსენიებული ან ციტირებული სათანადო წესების შესაბამისად.

დავით ალუდაური



თარიღი 20.06.2022

## აბსტრაქტი

სამაგისტრო ნაშრომში განხილულია დროითი მწკრივების ანალიზის ფრაქტალური და ჰარსტის ექსპონენტის მიდგომები, რომელთა შედეგების მიხედვით განხორციელებულია დროითი მწკრივების შემდგომი ანალიზი და პროგნოზირება ბრაუნის მოძრაობისა და ავტორეგრესიული მცურავი საშუალო მიდგომების საშუალებით.

დროითი მწკრივების ანალიზი განსაკუთრებით აქტუალური გახდა თანამედრო ფინანსური ბაზრების განვითარების შემდეგ, სადაც ყოველდღიურად მილიონობით ადამიანი იღებს ფინანსურ გადაწყვეტილებას. აღნიშნული მონაცემები მუდმივად ინახება და შემდგომი გადაწყვეტილებებისათვის ანალიზის საფუძველს წარმოადგენს. ამ მხრივ ბრაუნის მოძრაობას, რომელიც განხილულია ნაშრომში, დიდი ყურადღება ეთმობა და გამოიყენება ფინანსური დერივატივების ფასების განსაზღვრისთვის, ასევე დროითი მწკრივების პროგნოზირებისათვის, რაც ხშირად ფინანსური კორპორაციების მიერ მიღებულ გადაწყვეტილებებს უდევს საფუძველად. გარდა ამისა, ნაშრომში შემოთავაზებულია დროითი მწკრივების პროგნოზის სტანდარტული მიდგომა, რომელიც ავტოკორელაციური ფუნქციების ანალიზზე არის დაფუძნებული.

ნაშრომში დროითი მწკრივები გადაკეთებულია ფრაქტალურ ობიექტებად და შესაბამისი ფრაქტალური ანალიზის საფუძველზე განსაზღვრულია დროითი მწკრივის ტიპი, რისი გადამოწმებაც ჰარსტის ექსპონენტის მიხედვით არის განხილული. ნაშრომი ასევე მოიცავს დროითი მწკრივებისთვის განტოლების მორგებას და მის საფუძველზე მოკლევადიანი პროგნოზის განხორციელებას.

## **Abstract**

In this master's thesis time series analysis is conducted via fractal theory along with analysis using Hurst Exponent and based on the result further analysis and forecasting is conducted using Geometric Brownian Motion and ARIMA models.

Times series analysis has become more and more popular after development of financial markets which always requires up to date information on the future behaviours of financial products which involves complicated financial products such as options, futures swaps and so on. Brownian Motion has actively been used in day to day valuations and financial decision making on the financial markets. Beyond pricing, Geometric Brownian Motion is used for forecasting financial time series. In this thesis, time series is forecasted using Geometric Brownian motion along with standard time series analysis technic, ARIMA model.

In this study, time series has been changed into fractal objects and further analysis is done with Hurst's exponent. The thesis is also focused on the fit of equations to the time series data and relevant conclusions is made.