

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ
Кафедра теории вероятностей и математической статистики**

КОВАЛЕВСКИЙ
Денис Андреевич

**ДРОБНОЕ БРОУНОВСКОЕ ДВИЖЕНИЕ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ
ДЛЯ АНАЛИЗА ФИНАНСОВЫХ ДАННЫХ**

Дипломная работа

Научный руководитель: кандидат физико-математических наук,
доцент П.М. Лаппо

Минск, 2022

РЕФЕРАТ

Дипломная работа: 60 страниц, 30 рисунков, 20 источников, 4 приложения.

Ключевые слова: ДРОБНОЕ БРОУНОВСКОЕ ДВИЖЕНИЕ, ПОКАЗАТЕЛЬ ХАРСТА, ВОЛАТИЛЬНОСТЬ, ДАЛЬНОДЕЙСТВУЮЩАЯ ЗАВИСИМОСТЬ, ФРАКТАЛЬНАЯ ГИПОТЕЗА РАБОТЫ РЫНКА, ДРОБНАЯ МОДЕЛЬ БЛЭКА-ШОУЛЗА.

Объект исследования: дробное броуновское движение.

Предмет исследования: фрактальная гипотеза работы рынка.

Цель работы: смоделировать процесс дробного Броуновского движения и рассмотреть его применения для анализа финансовых данных.

Методы исследования: методы теории вероятностей и математической статистики, моделирования, анализ графиков.

Результат: получены траекторий процессов дробного броуновского движения и дробного гауссовского процесса для различных показателей Харста, получены оценки показателей Харста тремя разными методами для доходностей американских акций, индексов S&P500 и VIX СВОЕ. Смоделированы цены европейского опциона колл с помощью дробной модели Блэка-Шоулза. Рассмотрены возможности применения дробного броуновского движения и показателя Харста для анализа и прогнозирования финансовых данных.

Область применения: рынки ценных бумаг, инвестиционная деятельность, финансовая отрасль.

ABSTRACT

Graduate work: 60 pages, 30 figures, 20 sources, 4 applications.

Keywords: FRACTIONAL BROWNIAN MOTION, HURST PARAMETER, LONG RANGE DEPENDENCY, VOLATILITY, FRACTAL MARKET HYPOTHESIS, FRACTIONAL BLACK-SHOULSE MODEL.

Object of research: fractional Brownian motion.

Subject of research: stochastic models of the value of options.

Purpose of work: simulate the process of fractional Brownian motion and consider its application to the analysis of financial data.

Research methods: methods of probability theory and mathematical statistics, modeling, graph analysis.

Result: the trajectories of the processes of fractional Brownian motion and the fractional Gaussian process for various Hurst exponents are obtained, estimates of Hurst exponents are obtained by three different methods for the returns of American stocks, the S&P500 and VIX CBOE indices. The prices of a European call option are modeled using a fractional Black-Scholes model. The possibilities of using fractional Brownian motion and the Hurst exponent for the analysis and forecasting of financial data are considered.

Scope of application: securities markets, investment activity, financial industry.