

СТОХАСТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УРАВНЕНИЯ ФОККЕРА-ПЛАНКА

Магнитов С. А.¹

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, ординарный

доцент Попков Р.А.¹

¹Университет ИТМО
magnitov.sa@gmail.com

Введение

Финансовые данные и временные ряды являются центральным объектом изучения в экономическом секторе. Стохастическое моделирование позволяет анализировать и обрабатывать временные ряды для финансового и количественного анализа. Однако экономические показатели обладают сложной структурой: их распределения имеют мультипликативные шумы и тяжелые хвосты, что не позволяет использовать гауссовские модели [1]. Это создает проблемы при анализе рынков и построении экономических и финансовых стратегий. Таким образом, необходимы определённые математические модели, которые могли бы позволить составлять более точные и надежные финансовые прогнозы в экономических системах.

Основная часть

С помощью математических моделей исследовались данные, показывающие динамику курса Российского рубля к Доллару США за последние 5 лет, чтобы актуализировать проводимые ранее исследования [2]. С помощью уравнения Чепмена-Колмогорова [3] на основе эмпирических данных была проведена проверка марковского свойства на разных временных интервалах, что является ключевым моментом для перехода к рассматриваемому далее дифференциальному уравнению из экономифизики [4]. Были рассмотрены различные подходы к численному моделированию плотностей распределения ценовых изменений, а также выбраны метрики оценки качества ожидаемой модели. На основе полученных результатов была сделана оценка двух ключевых параметров модели (коэффициентов дрейфа и диффузии), была проведена их оптимизация, а затем было численно решено уравнение Фоккера-Планка [5] для описания эволюции распределения изменения цен. Рассмотрение и анализ данной модели позволит не только глубже понять динамику курса валюты, но и заложит основу для построения более точных прогнозных моделей и оценки рыночных рисков.

Выводы

Представлено описание различных подходов к численному решению задачи. На основе данных, характеризующих курса Российского рубля к Доллару США за последние 5 лет, была проведена оптимизация коэффициентов дрейфа и диффузии модели. Представлен анализ полученных решений стохастического дифференциального уравнения.

Литература

1. Stepanov S. S. Stochastic world. – Heidelberg : Springer, 2013. – С. 370.
2. Friedrich R., Peinke J., Renner C. How to quantify deterministic and random influences on the statistics of the foreign exchange market //Physical Review Letters. – 2000. – Т. 84. – №. 22. – С. 5224.
3. Гардинер К. В. Стохастические методы в естественных науках. – М.: Мир, 1986. – Т. 538.

4. Jovanovic F., Schinckus C. Econophysics and financial economics: An emerging dialogue. – Oxford University Press, 2017.
5. Свешников А. А. Прикладные методы теории случайных функций. – 1968.

Магнитов С. А. _____

Попков Р.А. _____