

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ФОНДОВЫХ РЫНКОВ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Васильев С.А., Алешина К.М., Коршук Е.О., Крылов С.В.

Российский университет дружбы народов, svasilyev@sci.pfu.edu.ru

В данной работе рассматриваются возможности прогнозирования динамики фондовых рынков в условиях неопределенности.

Ключевые слова: эконометрика, временные ряды, экономико-математическое моделирование, динамика сложных систем, GARCH-модели, портфельное инвестирование.

Введение

В классической теории временных рядов наибольшее распространение получил статический подход, использующий эконометрические методы, с помощью которых имеется возможность описывать реальные процессы в экономике. Практически все эконометрические модели отражают экономическую реальность в некоторой застывшей неизменности структуры, взаимосвязей и равновесия элементов. В эконометрике оперируют динамическими данными и в подавляющем большинстве случаев эту динамику представляют как некоторый упорядоченный во времени набор срезов экономических явлений. При этом считается, что структура среза, его количественные и качественные изменения пропорциональны масштабу упорядочения, в качестве которого выступает время. Но динамический подход рассматривает экономические явления в процессе изменения не только самих экономических систем и их элементов, но и соотношений между ними и их закономерности в ходе самих изменений. Для статистики основной предпосылкой анализа экономического процесса является неизменяемость, тождественность происходящих процессов. Для динамики - непрерывность процессов изменения всех взаимосвязей и показателей.

Анализ динамики цены опционов

Опцион – контракт, дающий его владельцу право (но не обязательство) купить (опцион колл) или продать (опцион пут) актив, называемый базовым, по заранее оговоренной цене E (цене страйк) к дате T для получения выгоды.

Основная проблема при постановке таких задач – это определение справедливой цены за предоставление такого права. Тесно связанная с этим проблема – как хеджировать риски, возникающие при продаже опционов. «Европейские» опционы могут быть выполнены исключительно в дату погашения T . Для «американского» типа опционов погашение возможно в любое время до даты экспирации. Понятия европейских и американских опционов не привязаны к географии, это просто обозначение различных типов.

Необходимо отметить, что большинство опционов, торгуемых на биржах – это опционы американского типа, в то время как для европейских опционов из уравнения Блэка-Шоулза [1]-[7] после стандартных преобразований следует краевая задача (которая может быть явно решена для случаев с постоянными коэффициентами и простыми выплатами), для опционов американского типа уравнение Блэка-Шоулза можно свести к уравнению квантового гармонического осциллятора [8].

Решения данного уравнения позволяют описать динамику цены опционов в условиях неопределенности и построить прогнозные оценки его динамики.

Выводы

В данной работе для построения модели сложных систем в условиях неопределенности используется подход, основанный на анализе решений уравнение

Блэка-Шоулза и квантового гармонического осциллятора. На основе полученных результатов рассматривается возможность прогнозирования динамики фондовых рынков в условиях неопределенности. Проведенный анализ показывает эффективность предложенного подхода.

Литература

1. *Black F., Scholes M.* The Pricing of Options and Corporate Liabilities. - Journal of Political Economics 72, 1973, pp. 637-654.
2. *Merton R.C.* Theory of rational option pricing, J. Bell Econom. and Management Sci., 4 (1973), pp. 141–183.
3. *Paul W., Baschnagel J.* Stochastic Processes: from Physics to Finance, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2000, 231 p.
4. *Kangro R., Nicolaidis R.* Far field boundary conditions for Black–Scholes equations, SIAM J. Numer. Anal., 38 (2000), pp. 1357–1368.
5. *Windcliff H., Forsyth P. A., Vetzal K. R.* Analysis of the stability of the linear boundary condition for the Black–Scholes equation, J. Comp. Finance, 8 (2004), pp. 65–92.
6. *Han H., Wu X.* A fast numerical method for the Black–Scholes equation of American options, SIAM J. Numer. Anal., 41 (2003), pp. 2081–2095.
7. *Arnold A., Ehrhardt M., Sofronov I.* Discrete Transparent Boundary Conditions for the Schreodinger Equation: Fast calculation, approximation, and stability, Comm. Math.Sci., № 1 (2003), pp. 501–556.
8. *Cotfas, L.-A.* A finite-dimensional quantum model for the stock market, Physics A 392 (2013) 371.

FORECASTING OF STOCK MARKET DYNAMICS UNDER UNCERTAINTY

Vasilyev S.A., Aleshina K.M., Korshok E.O., Krylov S.V.

Peoples' Friendship University of Russia, svasilyev@sci.pfu.edu.ru

Forecasting of stock market dynamics under uncertainty was studied using Black-Scholes and quantum harmonic oscillator approach.

Key words: econometrics, time series, economical process simulation, dynamics of complicated systems, GARCH-models, portfolio investment.