

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ФИНАНСОВЫХ ДАННЫХ

В наше время информационные технологии проникают во все стороны человеческой деятельности, работа на финансовом рынке не является исключением. Современные инвесторы должны принимать решения, основанные на строгом расчете, а не на интуиции. Поэтому решение задач финансовой экономики требует использования математических методов для описания процессов изменения рыночных показателей и формирования оптимальной стратегии инвестора. Проблемы применения этих методов оказываются достаточно сложными, и для их решения требуется применение информационных технологий.

В курсе «Статистический анализ финансовых данных» излагаются математические основы анализа процентных ставок и численных процедур, моделирующих их динамику. В курсе проводится анализ кривых форвардных ставок для достаточно широкого класса однофакторных аффинных моделей временной структуры, проводится описание основных математических моделей динамики процентных ставок, являющееся базой для формирования компьютерных заданий. Выполнение подобных заданий без использования компьютерного анализа не представляется возможным, также студенты учатся применять компьютерную технику для анализа финансовой информации, планировать, прогнозировать и делать выводы о результатах моделирования.

В исследованиях часто точные модели приводят к сложным вычислительным проблемам, важно найти компромисс между упрощающими предположениями и доступной сложностью численного анализа. Используемые для анализа математические модели процессов финансового рынка часто приводят к математическим уравнениям, которые не могут быть решены в аналитическом виде, либо к трудным вычислительным численным проблемам. Поэтому рассматривается возможность аппроксимаций таких моделей, чтобы математических и вычислительных трудностей можно было избежать. Некоторые такие возможности касаются проблемы определения плотностей вероятностей многомерного диффузионного процесса «с квадратным корнем», решения многомерных дифференциальных уравнений, решения нелинейных стохастических дифференциальных уравнений, а также моделирования непрерывных случайных процессов посредством процессов дискретного времени. Вводятся аппроксимации стохастических процессов и их характеристик с учетом значений параметров реальных рыночных данных. В целом эта тема посвящена преобразованию процессов непрерывного времени в дискретные последовательности, удобные для компьютерной реализации. Студенты учатся самостоятельно находить наиболее эффективную схему для моделирования. Например, рассматривается

Задача. Получить разложение Ито-Тейлора, схемы Мильштейна, схемы Платена-Вагнера для моделей динамики процентных ставок. Выбрать одну из моделей и соответствующий набор параметров. Для выбранной модели построить численную процедуру и осуществить моделирование по каждой из трех схем: Эйлера, Мильштейна и Платена-Вагнера. Для моделирования по каждой схеме использовать одну и ту же траекторию управляющего винеровского процесса для эквидистантного временного шага величиной $\Delta = 0,001$. Изобразить все три траектории графически. Сделать выводы об эффективности использования схем Мильштейна и Платена-Вагнера по сравнению со схемой Эйлера.

Потом в курсе излагаются методы статистического оценивания неизвестных параметров и описываются задания по моделированию динамики процентных ставок и имитации реальных данных. Благодаря использованию компьютера в круг рассмотрения удастся включать объекты с более сложными связями между параметрами, не требуя математической простоты моделей.

При рассмотрении математических моделей изменения цен на финансовом рынке с непрерывным временем обычно принимается, что процессы процентных ставок на рынке следуют стохастическим дифференциальным уравнениям. Такие случайные процессы описываются некоторой объективной вероятностной мерой. На финансовом рынке арбитражем называют возможность получения торговой прибыли без каких-либо потерь. Обычно условием отсутствия арбитража является предположение о существовании эквивалентной мартингаловой меры, при которой процесс изменения финансового показателя становится мартингалом. Студенты про-

водят обработку и анализ реальных финансовых данных, находят модели и анализируют их. Компьютер часто выдает уже готовый результат, но от студента требуется понимание экономического смысла полученных решений и умение трактовать полученные данные.

Список литературы:

1. Ширяев, А. Н. Основы стохастической финансовой математики / А. Н. Ширяев. — Тт. 1, 2. — М. : Фазис, 1998.
2. Медведев, Г. А. Стохастические процессы финансовой математики / Г. А. Медведев. — Мн. : БГУ, 2005.
3. Malliavin, P. Stochastic Calculus of Variations in Mathematical Finance / P. Malliavin, A. Thalmaier. — Springer-Verlag, 2005.

Библиотека БГУИР