

ГАРАНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ЗАДАЧАМ ИНВЕСТИРОВАНИЯ И ХЕДЖИРОВАНИЯ

Андреев Н.А.², Смирнов С.Н.^{1,2}

1) МГУ им. М.В. Ломоносова, факультет вычислительной математики и кибернетики, кафедра системного анализа, e-mail: s.n.smirnov@cs.msu.ru

2) НИУ ВШЭ, лаборатория по финансовой инженерии и риск-менеджменту, e-mail: nandreev@hse.ru

Управление портфелем ценных бумаг, для целей инвестирования или хеджирования, относится к классическим задачам финансовой математики, которые допускают различные постановки, обычно использующие стохастическое динамическое программирование, где управляемым объектом является структура портфеля, а рынок описывается некоторым стохастическим процессом.

Доклад посвящен альтернативе общепринятого стохастического подхода, - за основу берется неопределенность поведения рынка в будущем, а динамика рынка описывается одним из процессов заданного класса, который характеризуется исключительно предположениями о поведении траекторий, например, носителями условных распределений, марковостью, заданными средними значениями.

Обсуждаются два направления исследований: хеджирование опциона американского типа, а также инвестирование на рынке нескольких активов при нелинейной функции полезности и ненулевых издержках. В обоих случаях гарантированный подход имеет игровую интерпретацию, где один из игроков – участник рынка (инвестор или хеджер), другой – рынок.

Для задачи хеджирования получены достаточные условия для существования равновесия в смешанных стратегиях, исследована непрерывность решения уравнения Беллмана-Айзекса для функции цены. В случае отсутствия торговых ограничений получена оценка модуля непрерывности функции цены и найдены условия совпадения с решением задачи для традиционной стохастической постановки. Идея данного подхода использована в архитектуре системы маржирования на срочном рынке [1].

Исследования задачи инвестирования ориентированы на получение численного решения уравнения Беллмана-Айзекса. В предположении существования игрового равновесия получены достаточные условия на функцию полезности и функцию транзакционных издержек для сведения задачи оптимизации по множеству вероятностных мер к поиску минимума на конечном множестве; для специального случая постановки получены достаточные условия ограниченности функции цены [2].

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что гарантированный подход к управлению портфелем дает устойчивое (робастное) решение, обладающее рядом полезных свойств, а также допускает эффективное численное решение, что делает его привлекательным для практического использования.

Литература

1. Смирнов С. Н., Захаров А. В., Полиматиди И. В., Балабушкин А. Н. // Способ электронной биржевой торговли производными финансовыми инструментами, способы определения уровня депозитной маржи, способы урегулирования ситуации с дефицитом маржи. – 2004. – Патент #2226714.
2. Andreev N. A. Worst-Case Approach to Strategic Optimal Portfolio Selection Under Transaction Costs and Trading Limits // NRU Higher School of Economics. Series FE "Financial Economics". – 2015. – No. WP BRP 45/FE/2015