

# Многошаговая модель биржевых торгов с элементами переговоров: расширение на случай счетного множества состояний

Артем Пьяных

Московский университет им. М.В. Ломоносова

Факультет вычислительной математики и кибернетики

artem.pyanykh@gmail.com

8 апреля 2016 г.

## Аннотация

Рассматривается упрощенная модель финансового рынка, на котором два игрока ведут торги за однотипные акции в течение  $n$  шагов. Игрок 1 (инсайдер) информирован о настоящей ликвидной цене акции, которая может принимать любое значение из  $\mathbb{Z}_+$ . В то же время Игрок 2 знает только вероятностное распределение  $p$  цены акции. На каждом шаге торгов игроки делают целочисленные ставки. Игрок, предложивший бóльшую ставку покупает у другого акцию по цене, равной выпуклой комбинации предложенных ставок. Получено решение игры неограниченной продолжительности для распределений  $p$  с конечным вторым моментом.

**Ключевые слова:** многошаговые игры, асимметричная информация, инсайдерская торговля

## 1 Введение

В данной работе рассматривается упрощенная модель финансового рынка, на котором два игрока ведут торги за однотипные акции на протяжении  $n \leq \infty$  шагов. Перед началом торгов случайный ход определяет цену акции  $s \in S$  на весь период торгов в соответствии с вероятностным распределением  $p = (p_s, s \in S)$ . Выбранная цена сообщается Игроку 1 (инсайдеру). Игрок 2 при этом знает только вероятностное распределение  $p$  и не осведомлен о

настоящем значении цены. На каждом шаге торгов игроки одновременно и независимо назначают некоторую цену за акцию, причем игрок, сделавший большую ставку, покупает акцию у другого. Задачей игроков является максимизация стоимости итогового портфеля, состоящего из некоторого числа акций и суммы денег. Данное описание считается известным обоим игрокам.

Модель, в которой цена акции может принимать только значения 0 и  $m$ , была рассмотрена в [1]. Задача сводится к анализу антагонистической повторяющейся игры с неполной информацией, как описано в [2]. В рамках данной модели неосведомленный Игрок 2 использует историю ставок Игрока 1 для пересчета апостериорных вероятностей значения цены акции. Остюда, задачей Игрока 1 является поиск стратегии, которая позволит ему контролировать последовательность апостериорных вероятностей таким образом, чтобы Игрок 2 как можно дольше не мог догадаться о настоящем значении цены. В [1] показано, что последовательность верхних значений  $n$ -шаговых игр ограничена, что позволило определить игру с бесконечным количеством шагов, для которой были найдены оптимальные стратегии игроков и значение. Для игр с конечным количеством шагов аналитические решения получены только в ограниченном количестве случаев: в [3] получено решение одношаговой игры при произвольном натуральном значении  $m$ ; в [4] получено решение  $n$ -шаговых игр при  $m \leq 3$ .

## Список литературы

- [1] Domansky V. *Repeated games with asymmetric information and random price fluctuations at finance markets* // International Journal of Game Theory. 2007. V. 36(2). P. 241–257.
- [2] Aumann R.J., Maschler M.B. *Repeated Games with Incomplete Information*. The MIT Press, Cambridge, London.
- [3] Сандомирская М.С., Доманский В.К. *Решение одношаговой игры биржевых торгов с неполной информацией* // Математическая теория игр и ее приложения. 2012. 4. №1. С. 32-54.
- [4] Крепс В.Л. *Повторяющиеся игры, моделирующие биржевые торги, и возвратные последовательности* // Известия РАН. Теория и системы управления. 2009. № 4. С. 109–120.
- [5] Пьяных А.И. *Многошаговая модель биржевых торгов с асимметричной информацией и элементами переговоров* // Вестн. Моск. ун-та. Сер.15. Вычисл. матем. и киберн. 2016. №1. С. 34–40.