

Задачи об оптимальном моменте продажи актива и оптимальном хеджировании

Куликов А.В., Бальхаев К.С., Сафонов В.В.

Одной из интересных задач об оптимальной остановке является следующая классическая задача [1]. Пусть в урне n белых и m черных шаров. Игрок достает шары по одному. Если шар белый, то он выигрывает 1 доллар, в противном случае проигрывает 1 доллар. Задача состоит в нахождении оптимального момента остановки, чтобы ожидаемая прибыль игрока была максимальной. Эта задача эквивалентна задачи об оптимальной продаже актива при наличии инсайдерской информации о цене базового актива в последний момент времени. Решение данной задачи в пределе эквивалентно нахождению супремума броуновского моста. Данная задача была рассмотрена в работе [2].

В данной работе мы рассматриваем аналогичную задачу, только в качестве информации у нас есть коридор, за пределы которого цене актива не даст выйти регулятор. Тогда с использованием решения вспомогательной задачи о распределении момента выхода из полосы для случайного блуждания получаем алгоритм нахождения оптимального момента остановки и изучаем его свойства.

Похожей задачей является задача оптимального хеджирования рыночного риска, зависящего от несколько сильно скоррелированных друг с другом факторов. Изначально данная задача была рассмотрена в [3] для рынка электричества с использованием классических функций полезности, где выручка сбытовых Компании зависит от объема реализации и цены закупки на рынке, которые положительно скоррелированы. Мы рассматриваем аналогичную задачу с использованием Expected shortfall и способов нахождения оптимальных хеджирующих стратегии, рассмотренных в [4] на нефтяном рынке, где курс рубля к доллару США и цена на нефть в долларах с баррель подчиняются кривой существенной зависимости. Также приведены случаи, когда удается найти точное представление хеджирующей стратегии из рассматриваемого набора, а также приведены алгоритмы, позволяющие оптимальным образом хеджировать предполагаемую выручку от продажи нефти.

Литература

1. Crack T.F. Heard on the street: Quantitative questions from Wall Street job interviews, 2007, 10th ed
2. Ekstrom E., Wanntrup H. Optimal stopping of Brownian bridge. Journal Appl. Prob., 2009, **46**, p. 170-180.

3. Oum Y., Oren S., Deng S. Hedging quantity risks with standard power options in a competitive wholesale electricity market. *Naval Research Logistics*, **53**, №7, p. 697-712.
4. Черный А.С. Нахождение справедливых цен на основе когерентных мер риска. *Теория вероятностей и ее применения*, 2007, **52**, в. 3, с. 506-540.