

О. Е. Кудрявцев, А. С. Гречко (Ростов-на-Дону, Ростовский филиал РТА, ООО НПФ «ИнВайз Системс»). **Применение методов статического хеджирования на российском срочном рынке.**

Одним из традиционных походов к управлению рисками на срочном рынке является динамическое хеджирование, суть которого заключается в периодическом перераспределении средств в портфеле, содержащем опционы и базовый актив. Указанный вид хеджирования имеет два существенных недостатка. Во-первых, коэффициенты хеджирования, на основе которых происходит перераспределение средств в портфеле, зависят от параметров модели (как правило, параметра волатильности модели Блэка–Шоулса). Во-вторых, для качественного хеджирования необходимо корректировать портфель достаточно часто, а это, в свою очередь, влечет значительные транзакционные издержки.

В работе предлагается подход к статическому хеджированию портфеля ценных бумаг на российском срочном рынке. Статическое хеджирование в меньшей степени подвержено модельному риску и предполагает приближенное представление цены экзотического опциона в виде линейной комбинации цен европейских опционов call и put с разными страйками и сроками действия. В настоящее время на Московской бирже торгуются только европейские опционы на фьючерсы, которые должны учитывать существенные изменения цены базового актива, и поэтому стоят достаточно дорого, что делает их не слишком ликвидными. Решить проблему ликвидности могли бы барьерные опционы, которые обесцениваются при пробое фиксированного ценового уровня (барьера).

Как правило, модели калибруют по ценам европейских опционов. Вместе с тем, известно, что выбор типа модели может оказать существенное влияние на цены барьерных опционов, в то время как цены европейских могут различаться незначительно [1]. Учитывая, что на российском срочном рынке большинство участников ориентируется на модель Блэка–Шоулса (которая является неадекватной, поскольку не позволяет моделировать скачки в ценах и недооценивает риски), может возникнуть возможность арбитража.

Нетрудно показать, что цена барьерного опциона call с начальной ценой S , ценой исполнения K , сроком действия T и барьером $H > S$ выражается следующим образом:

$$C(S, K, T) = \int_0^T C(S, H, T-t)p(t, H)dt, \quad (1)$$

где $C(S, K, T)$ — цена европейского опциона call с начальной ценой S , ценой исполнения K и сроком действия T , а $p(t, H)$ — плотность вероятности первого перехода процесса цены S_t через барьер H . Для построения хеджирующего портфеля интеграл в (1) следует представить в виде дискретной суммы взвешенных цен европейских опционов, торгуемых на Московской бирже. Весовые коэффициенты следует определять через частичные интегралы от плотности $p(t, H)$. Отметим, что в настоящее время на Московской бирже доступны недельные опционы, что позволяет достаточно точно аппроксимировать интеграл (1). Используя рыночные цены европейских опционов можно подобрать параметры модели Леви, допускающей скачки, и методом быстрой

факторизации Винера–Хопфа [2] численно отыскать плотность $p(t, H)$. Вычислив цену соответствующего барьерного опциона методами [2], можно будет выявить наличие арбитражной возможности.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, проект № 15-32-01390.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Hirsa A., Courtadon G., Madan D. B.* The effect of model risk on the valuation of barrier options. — J. of Risk Finance, 2002, № 4, p. 47–55.
2. *Кудрявцев О. Е.* Вычисление цен барьерных и американских опционов в моделях Леви. — Обозрение прикл. и промышл. матем., 2010, т. 17, в. 2, с. 210–220.