

**ХЕДЖИРОВАНИЕ ОПЦИОНА НА ОСНОВЕ
СТОХАСТИЧЕСКОГО ДИНАМИЧЕСКОГО
ПРОГРАММИРОВАНИЯ И НЕЙРОННОЙ СЕТИ**

Шепелева Ирина Сергеевна

Аспирант

Факультет ВМК МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: shepelevairs@gmail.com

Научный руководитель — Голембиовский Дмитрий Юрьевич

В данной работе сравниваются подходы хеджирования опционов методом стохастического двойственного динамического программирования (SDDP)[1], нейронной сетью прямого распространения [2] и классическим методом дельта-хеджирования по формуле Блэка-Шоулса.

Задача хеджирования проданного европейского опциона колл на фьючерс на валютную пару рубль-доллар США формулируется как задача многоэтапного стохастического линейного программирования и решается с помощью метода SDDP на сценарной решетке проростов цен базового актива. Сценарная решетка для алгоритма SDDP строится методом кластеризации K-средних на основе генераций цен базового актива, моделируемых ARIMA-GARCH процессом. В качестве параметров для расчета дельты опциона используются подразумеваемая волатильность с доски опционов Московской биржи, краткосрочная ставка Mosprime и ставка US LIBOR. Расчет ведется с учетом транзакционных издержек, включающих комиссию брокера, биржи и проскальзывание цен, оцененных на исторических данных.

Предложенная в работе постановка задачи использует современные меры риска. Для каждого из N сценариев, построенных по методу Монте-Карло, проводятся расчеты стратегии хеджирования с помощью алгоритма SDDP и следующих мер риска: Worst-Case, взвешенная сумма математического ожидания и CVaR (EAVaR) с весами (5%, 50%, 95%), Хи-квадрат и энтропийная мера риска. Полученные финансовые результаты сравниваются с финансовым результатом хеджирования при помощи нейронной сети и результатом классического дельта-хеджирования.

Литература

1. Pereira M. V. F., Pinto L. M. V. G. Multi-stage stochastic optimization applied to energy planning //Mathematical programming. – 1991. – Т. 52. – №. 1-3. – С. 359-375.

2. Buehler H. et al. Deep hedging //Quantitative Finance. – 2019. – Т. 19. – №. 8. – С. 1271-1291.