

ПРОБЛЕМА ПРОСКАЛЬЗЫВАНИЯ И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ

К. С. Бернат

Белорусский государственный университет, г. Минск;

kseniya.bernat@gmail.com;

науч. рук. – И. А. Карачун, канд. экон. наук, доц.

Работа с транзакционными издержками играет ключевую роль в условиях алгоритмического трейдинга, потому важно понимание причин их возникновения, а также способов предсказания их величины. С ростом интереса к машинному обучению появляются новые форматы работы с транзакционными издержками, требующие грамотного подхода. В условиях высокой волатильности финансового инструмента проскальзывание является одним из существенных факторов, определяющих величину прибыли. В рамках статьи были рассмотрены суть и причины возникновения проскальзывания, традиционные формы борьбы с ним, а также новые стратегии, основанные на алгоритмах классического машинного и глубокого обучения, сформирован общий подход к выбору оптимального формата работы с данным видом транзакционных издержек.

Ключевые слова: проскальзывание, финансовые рынки, машинное обучение, глубокое обучение.

Многие стратегии торговли на финансовых рынках базируются на предсказании изменений цены финансового инструмента, однако помимо уровня риска, традиционно закладываемого в определение будущей цены, необходимо так же учитывать стоимость транзакции.

Стоимость транзакции обычно определяется тремя основными компонентами: различными комиссиями, влиянием рынка, а также таким явлением, как проскальзывание.

Проскальзыванием (англ. slippage) в трейдинге называют ситуацию, при которой цена исполнения ордера не совпадает с ценой, указанной трейдером. В случае высокой волатильности и низкой ликвидности инструмента проскальзывание может быть серьезной проблемой при условии, что цена исполнения окажется ниже предполагаемой.

Следует так же отметить, что данная ситуация, характерна, в первую очередь, для торговли ордерами («Market buy», «Sell stop», «Stop loss» и т.д.), поскольку минимальная либо максимальная цена покупки (продажи) может измениться до того, как будет принята заявка. Таким образом, скорость исполнения ордера является одной из важнейших причин возникновения проскальзывания.

Также к важным причинам возникновения проскальзывания можно отнести волатильность рынка, зависящую от текущего состояния экономики того государства, к которому имеет отношение данный финансовый инструмент, а также от текущей активности трейдеров и инвесто-

ров, изменяющейся в зависимости от времени суток, выхода некоторых экономических новостей и под влиянием других критериев.

Также уровень проскальзывания может определяться типом счёта трейдера, а также принципом обработки ордера. В настоящее время наиболее популярными являются так называемые рыночное исполнение (англ. Market Execution), при котором открытие позиции осуществляется по рыночной цене, даже если она изменилась с момента подачи заявки, и мгновенное исполнение (англ. Instant Execution), когда сделка исполняется по цене, указанной в ордере.

Полностью избежать проскальзывания нельзя, однако за время работы с финансовыми рынками были выработаны различные пути снижения его величины.

Традиционными можно назвать стратегии, направленные на избегание ситуаций, при которых может возникать проскальзывание. Например, отдавать предпочтение инвестиционному походу, когда несколько пунктов не могут существенно повлиять на результаты сделки; не заключать сделок в моменты выхода плановых важных экономических новостей и периоды высокой активности рынков, обусловленной фактором времени (моменты открытия и закрытия торговых сессий и т.д.); использовать возможность прямого указания допустимой величины проскальзывания в форме открытия ордера. Однако данный подход существенно ограничивает уровень прибыли, которая может быть получена в ходе трейдинга, потому со временем возникли другие способы работы с проскальзыванием.

Интеллектуальные вычислительные методы, представленные алгоритмами машинного обучения, дают мощный импульс развития в прогнозировании [1]. Основными преимуществами можно считать:

1. Легкость получения данных из разнообразных источников, в том числе данных технических индикаторов, макроэкономических данных, данных о регулировании отрасли, новостей рынка и даже данных социальных сетей, что помогает предсказывать величину проскальзывания и потому точнее определить будущую цену финансового инструмента.

2. Фокус на развитие интеллектуальных алгоритмов в целом. Интеллектуальные вычислительные методы эволюционировали от линейных моделей, SVM и мелких нейронных сетей до моделей DNN и алгоритмов обучения с подкреплением. В некоторых работах авторы считают, что данные алгоритмы могут динамически фиксировать изменения рынка, моделировать процесс торговли и автоматически принимать решения, что значительно увеличивает скорость реакции на изменения на рынке и снижает величину проскальзывания [2].

При оценке различных алгоритмов машинного обучения на данных S&P 500 (SPICS) и CSI 300 (CSICS) с 2010 по 2019 год сравнительный анализ с помощью непараметрического статистического тестирования шести традиционных алгоритмов машинного обучения и шести моделей глубокой нейронной сети показал, что традиционные алгоритмы машинного обучения имеют производительность на большинстве индикаторов ненамного хуже, чем у моделей глубокого обучения. Однако торговая эффективность классических алгоритмов оказалась более чувствительна к изменениям величины проскальзывания. По сравнению с традиционными алгоритмами модели DNN имеют лучшую производительность и позволяют учитывать транзакционные издержки, не работая с ними напрямую. Модели DNN, особенно MLP, DBN и SAE, более терпимы к изменениям величины проскальзывания и свойств ряда, а потому больше подходят для реальной торговой деятельности. Алгоритмы DNN имеют лучшую производительность с точки зрения прибыльности и способности к управлению рисками в реальных условиях.

Таким образом, стратегии избегания ситуаций, при которых растет величина проскальзывания, дешевле в имплементации и больше подходят для запуска первых алгоритмов, но не позволяют получать существенную прибыль, которую может обеспечить торговля в условиях высокого риска. Классическое машинное обучение легче и дешевле в разработке, чем глубокое, подходит в большинстве случаев, но хуже справляется с изменениями в свойствах ряда, что может оказаться существенным недостатком. Глубокое же обучение позволяет работать со сложными рядами, где зависимости не столь очевидны, и не уделять особое внимание проскальзыванию, но является довольно ресурсоемким инструментом. Лучшим решением будет комбинация различных подходов в зависимости от конкретного финансового инструмента и избранной стратегии торговли.

Библиографические ссылки

1. *Cavalcantea, R. C.* Computational intelligence and financial markets: a survey and future directions / R. C. Cavalcantea, R. C. Brasileirob, V. F. Souza, J. P. Nobregab, A. I. Oliveir. *Expert Systems with Applications*, 2016. 211 с.
2. An Empirical Study of Machine Learning Algorithms for Stock Daily Trading Strategy // *Mathematical Problems in Engineering* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.hindawi.com/journals/mpe/2019/7816154/>.