

## ГИСТОГРАММНЫЙ ПОДХОД К ЗАДАЧЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ФИНАНСОВОГО ВРЕМЕННОГО РЯДА

*Рыжков Александр Михайлович*

*Студент*

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

*E-mail: alex\_92@bk.ru*

В настоящее время анализ финансовых рядов — это крайне актуальная и важная задача. Для создания прибыльных, конкурентоспособных торговых стратегий необходимо извлекать полезную информацию из последовательных значений цены финансового актива, но в большинстве случаев исходные данные сильно зашумлены.

В данной работе рассматривается задача прогнозирования финансового ряда при помощи гистограмм, построенных по его предистории [1]. Исследование можно условно разделить на четыре части: построение гистограмм по выбранному историческому периоду, поиск наилучшей метрики на гистограммах, выбор алгоритма для прогнозирования и тестирование готового метода на модельных и реальных данных.

На первом этапе подбирается оптимальная длина временного интервала, на основе которого будет происходить построение гистограмм. Стоит заметить, что интервал не обязательно должен иметь некоторую фиксированную длину, а может расширяться и сужаться в зависимости от ситуации на рынке и периода графика цены финансового инструмента. Такой подход значительно повышает степень адаптивности модели к произвольным, заранее неизвестным тестовым данным.

Главной задачей второго этапа является определение критериев сходства двух конкретных гистограмм изменений цены. Для этого использовались как стандартные критерии (такие как  $MSE$ ,  $MAE$ ,  $MASE$  и другие [2]), так и более продвинутые варианты (например, дивергенция Кульбака-Лейблера [3]). Итогом данного этапа является композиция нескольких метрик, позволяющая достаточно точно выделять похожие гистограммы, а также понимание того, какое преобразование необходимо применить к исходным данным для улучшения качества прогноза.

Третий и четвертый этапы позволяют выделить наиболее подходящие для конкретной сферы (цены акций, валютные пары, контракты на разницу и т.п.) семейства алгоритмов, определить сте-

пень их пригодности к использованию и настроить параметры модели. Также проводится сравнение алгоритмов построения композиций применительно к выбранным семействам, что позволяет получать еще большую вероятность оптимального прогноза.

Итогом проделанной работы является алгоритм, способный достаточно точно предсказывать не конкретное значение цены в указанный момент времени в будущем, а направление ее движения, что как раз и является необходимым условием совершения соответствующих сделок покупки/продажи на финансовом рынке. Однако главным достоинством алгоритма можно считать отсутствие привязки именно к финансовым рядам, что позволяет его использовать на данных из любой сферы человеческой деятельности — данных, представимых в виде временного ряда.

### **Литература**

1. Arroyo J., Maté C. Forecasting histogram time series with k-nearest neighbours methods // International Journal of Forecasting 25, 2009, P.192–207.
2. Saigal S., Mehrotra D. Performance Comparison of Time Series Data Using Predictive Data Mining Techniques // Advances in Information Mining, Volume 4, Issue 1, 2012, P.57–66.
3. Bigi B. Using Kullback-Leibler Distance for Text Categorization // ECIR 2003, LNCS 2633, 2003, P.305–319.
4. Elder A. Entries & Exits: Visits to 16 Trading Rooms. John Wiley & Sons Inc, 2006.