

## СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

*Тимофеев Сергей Юрьевич*

*Студент*

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

*E-mail: timofeevsy@yandex.ru*

*Научный руководитель — Захарова Татьяна Валерьевна*

Прогнозирование временных рядов уже долгое время является важнейшей задачей как для математиков, так и для экономистов по всему миру. Точные прогнозы необходимы как в бизнесе, так и в науке. Классические методы, такие как ARIMA и ETS, продолжают пользоваться популярностью, однако, в силу ограниченности их потенциала, с ростом вычислительных мощностей и развитием технологий искусственного интеллекта их постепенно замещают более современные методы, основанные на применении глубокого обучения, которые показывают все более впечатляющие результаты.

Целью данной работы является построение и обучение глубоких нейронных сетей (RNN, LSTM, TFT) для прогнозирования временных рядов, а также обоснование их эффективности. Рассматривается общая методика обучения нейросетей, проводится сравнительный анализ работы рекуррентных и обычных нейросетей, доказываются преимущества глубокого обучения перед классическими методами прогнозирования. Рассматривается вопрос выбора той или иной архитектуры нейросети на основании их достоинств и недостатков, а также свойств прогнозируемого временного ряда.

В заключение рассматривается вопрос создания комбинированного прогноза на основе всех построенных нейросетей. Рассматривается методика построения комбинированного прогноза, доказываются его эффективность как в теории, так и на практике. Для решения данных задач были использованы языки Python и R.

### Литература

1. Hyndman, R.J., & Athanasopoulos, G. Forecasting: principles and practice — OTexts, 2 edition (2018)
2. Yao, K., Cohn, T., & Vylomova, K. Depth-Gated Recurrent Neural Networks — arXiv (2015)
3. Beitner, J., Introducing PyTorch Forecasting — towardsdatascience.com(2020)
4. Weiss C. E., Raviv E., & Roetzer G. Forecast Combinations

- in R using the ForecastComb Package — [journal.r-project.org](http://journal.r-project.org)(2018)
5. Olah, C. Understanding LSTM Networks. — Stanford (2015)