

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет прикладной математики и информатики

Кафедра компьютерных технологий и систем

Аннотация к дипломной работе

**«АНАЛИЗ ТОЧНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В
ЗАДАЧАХ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ»**

Шапель Никита Ростиславович

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, доцент
Чеб Е. С.

Минск, 2025

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа, 47 страниц, 28 иллюстраций, 6 таблиц, 39 формул, 12 источников.

Ключевые слова: НЕЙРОННЫЕ СЕТИ, LSTM, GRU, ВРЕМЕННЫЕ РЯДЫ, ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ.

Объект исследования – модели прогнозирования временных рядов.

Предмет исследования – применение моделей прогнозирования к временным рядам с различной структурой.

Цель работы – анализ точности прогнозирования временных рядов с различной структурой с помощью алгоритмов и моделей, используемых для прогнозирования временных рядов, а также определение наиболее предпочтительной модели прогнозирования в зависимости от структуры исследуемого временного ряда.

Методы исследования – а) теоретические: изучение литературы, связанной с прогнозированием временных рядов и нейронными сетями; б) практические: генерация временных рядов со сложной структурой, прогнозирование сгенерированных временных рядов с помощью классических и нейросетевых моделей.

В процессе работы проведен анализ методов и программных систем прогнозирования временных рядов. Были рассмотрены различные алгоритмы и модели, используемые для прогнозирования временных рядов, включая классические модели, рекуррентные нейронные сети и сверточные нейронные сети. Для проведения исследования были сгенерированы временные ряды с нетипичной структурой, с целью выявления наиболее предпочтительного метода прогнозирования временных рядов с такой конфигурацией. Также были обучены нейросетевые модели и подобраны коэффициенты для традиционной модели линейной регрессии, был проведен анализ результатов прогнозирования временных рядов с помощью рассматриваемых моделей, в зависимости от структуры прогнозируемого временного ряда. Было изучено влияние параметров временного ряда на качество прогноза каждой из рассматриваемых моделей. В результате исследования сделан вывод о том, что для прогнозирования временных рядов со сложной структурой лучше подходят нейросетевые модели, в частности рекуррентные нейронные сети.

Достоверность материалов и результатов дипломной работы: использованные материалы и результаты дипломной работы являются достоверными. Работа выполнена самостоятельно.

Область возможного практического применения – прогнозирование финансовых временных рядов.

АНАТАЦЫЯ

Дыпломная праца, 47 старонак, 28 ілюстрацый, 6 табліц, 39 формул, 12 крыніц.

Ключавыя словы: НЕЙРОНАВЫЯ СЕТКІ, LSTM, GRU, ЧАСОВЫЯ ШЭРАГІ, ПРАГНАЗАВАННЕ ЧАСОВЫХ ШЭРАГАЎ.

Аб'ект даследавання – мадэлі прагназавання часовых шэрагаў.

Прадмет даследавання – прымяненне мадэляў прагназавання да часовых шэрагаў з рознай структурай.

Мэта працы – аналіз дакладнасці прагназавання часовых шэрагаў з рознай структурай з дапамогай алгарытмаў і мадэляў, якія выкарыстоўваюцца для прагназавання часовых шэрагаў, а таксама вызначэнне найбольш пераважнай мадэлі прагназавання ў залежнасці ад структуры доследнага часовага шэрагу.

Метады даследавання – а) тэарэтычныя: вывучэнне літаратуры, звязанай з прагназаваннем часовых шэрагаў і нейронавымі сеткамі; б) практычныя: генерацыя часовых шэрагаў са складанай структурай, прагназаванне згенераваных часовых шэрагаў з дапамогай класічных і нейрасеткавых мадэляў.

У працэсе работы праведзены аналіз метадаў і праграмных сістэм прагназавання часовых шэрагаў. Былі разгледжаны розныя алгарытмы і мадэлі, якія выкарыстоўваюцца для прагназавання часовых шэрагаў, уключаючы класічныя мадэлі, рэкурэнтныя нейронавыя сеткі і канвалюцыйныя нейронавыя сеткі. Для правядзення даследавання былі згенераваныя часовыя шэрагі з нетыповай структурай, з мэтай выяўлення найбольш пераважнага метаду прагназавання часовых шэрагаў з такой канфігурацыяй. Таксама былі навучаны нейрасеткавыя мадэлі і падабраныя каэфіцыенты для традыцыйнай мадэлі лінейнай рэгрэсіі, быў праведзены аналіз вынікаў прагназавання часовых шэрагаў з дапамогай разгляданых мадэляў, у залежнасці ад структуры прагназуемага часовага шэрагу. Быў вывучаны ўплыў параметраў часовага шэрагу на якасць прагнозу кожнай з разгляданых мадэляў. У выніку даследавання зроблена выснова аб тым, што для прагназавання часовых шэрагаў са складанай структурай лепш падыходзяць нейрасеткавыя мадэлі, у прыватнасці рэкурэнтныя нейронавыя сеткі.

Даставернасць матэрыялаў і вынікаў дыпломнай працы: выкарыстаныя матэрыялы і вынікі дыпломнай працы з'яўляюцца даставернымі. Праца выканана самастойна.

Вобласць магчымага практычнага прымянення – прагназаванне фінансавых часовых шэрагаў.

ANNOTATION

Diploma work, 47 pages, 28 illustrations, 6 tables, 39 formulas, 12 sources.

Keywords: NEURAL NETWORKS, TIME SERIES, LSTM, GRU, TIME SERIES FORECASTING.

The object of research is time series forecasting models.

The subject of the research is the application of forecasting models to time series with different structures.

The purpose of the work is to analyze the accuracy of forecasting time series with different structures using algorithms and models used to predict time series, as well as to determine the most preferred forecasting model depending on the structure of the time series under study.

The research methods are a) theoretical: the study of literature related to time series forecasting and neural networks; b) practical: the generation of time series with a complex structure, forecasting the generated time series using classical and neural network models.

In the process of work, the analysis of methods and software systems for forecasting time series was carried out. Various algorithms and models used to predict time series were considered, including classical models, recurrent neural networks, and convolutional neural networks. To conduct the study, time series with an atypical structure were generated in order to identify the most preferred method for predicting time series with this configuration. Neural network models were also trained and coefficients were selected for the traditional linear regression model, and the results of time series forecasting were analyzed using the models under consideration, depending on the structure of the predicted time series. The influence of time series parameters on the forecast quality of each of the considered models was studied. As a result of the study, it was concluded that neural network models, in particular recurrent neural networks, are better suited for predicting time series with a complex structure.

Authenticity of the materials and results of the diploma work: the materials used and the results of the diploma work are authentic. The work has been put through independently.

Recommendations on the usage – financial time series forecasting.