

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И
ИНФОРМАТИКИ**

Кафедра теории вероятностей и математической статистики

ЗУЙКЕВИЧ

Лидия Анатольевна

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕЙВЛЕТОВ В АНАЛИЗЕ ВРЕМЕННЫХ
РЯДОВ**

Дипломная работа

Научный руководитель:

Труш Николай Николаевич,
Профессор, доктор физико-
математических наук

Допущена к защите

«__» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой теории вероятностей и математической статистики
доктор физико-математических наук, профессор А. Ю. Харин

Минск, 2024

РЕФЕРАТ

Дипломная работа содержит: 54 страницы, 38 иллюстраций (рисунков), 6 таблиц, 21 использованный источник, 4 приложения.

Ключевые слова: ВЕЙВЛЕТ, ВЕЙВЛЕТ-АНАЛИЗ, ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЕ, СКАЛОГРАММА, ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ФУРЬЕ, АНАЛИЗ ТЕМПЕРАТУР, ПОСТРОЕНИЕ ПРОГНОЗА ДАННЫХ.

Объектом исследования являются вейвлет-анализ и его применение.

Целью дипломной работы является рассмотрение основных свойств вейвлетов, возможностей применения вейвлетов для анализа и сравнение результатов, полученных с помощью вейвлет-анализа и преобразования Фурье, рассмотрение возможностей и эффективности использования вейвлетов для построения прогноза данных.

Полученные результаты:

приведены определения понятий вейвлет и вейвлет-анализ,
приведены основные свойства вейвлетных функций,
приведены определения и построены графики некоторых вейвлетов,
выполнен вейвлет-анализ ряда среднегодовых температур воздуха в г. Минске,
построена скалограмма вейвлет коэффициентов,
выполнен анализ ряда среднегодовых температур в г. Минске с помощью преобразования Фурье,
несколькими способами выполнен вейвлетный прогноз данных,
приведены анализ и сравнение полученных результатов.

Методы исследования: теоретические: теория вейвлетов, основы вейвлет-анализа временных рядов; практические: разработка алгоритма, написание кода на python, анализ ряда среднегодовых температур, построение спектра вейвлет-преобразования, построение прогноза.

Областью возможного практического применения является анализ температурных рядов, прогнозирование климатических показателей, анализ временных рядов.

РЭФЕРАТ

Курсавая праца змяшчае: 54 старонак, 38 ілюстрацый (малюнкаў), 6 табліц, 21 выкарыстаных крыніц, 4 прыкл.

Ключавыя словы: ВЕЙВЛЕТ, ВЕЙВЛЕТ-АНАЛІЗ, НЕПРЫРЫЎНАЕ ВЕЙВЛЕТ-ПЕРАЎТВАРЭННЕ, СКАЛАГРАМА, ПЕРАТВОРЕННЕ ФУР'Е, АНАЛІЗ ТЭМПЕРАТУР, РАБУДОВА ПРАГНОЗУ ДАНЫХ.

Аб'ектам даследавання з'яўляюцца вэйвлет-аналіз і яго прымяненне.

Мэтай дыпломнай працы з'яўляецца разгляд асноўных уласцівасцей вэйвлетаў, магчымасцей прымянення вейвлетаў для аналізу і параўнання вынікаў, атрыманых з дапамогай вэйвлет-аналізу і пераўтварэння Фур'е, разгляд магчымасцей і эфектыўнасці выкарыстання вэйвлетаў для пабудовы прагнозу даных.

Атрыманыя вынікі:

прыведзены азначэнні паняццяў вэйвлет і вейвлет-аналіз,
прыведзены асноўныя ўласцівасці вейвлетных функцый,
прыведзены азначэнні і пабудаваны графікі некаторых вэйвлетаў,
выкананы вэйвлет-аналіз шэрагу сярэднегадавых тэмператур паветра ў г. Мінску,
пабудавана скалаграма вэйвлет каэфіцыентаў,
выкананы аналіз шэрагу сярэднегадавых тэмператур у г. Мінску з дапамогай пераўтварэння Фур'е,
некалькімі спосабамі выкананы вэйвлетны прагноз даных,
прыведзены аналіз і параўнанне атрыманых вынікаў.

Метады даследавання: тэарэтычныя: тэорыя вейвлет, асновы вейвлет-аналізу часовых шэрагаў; практычныя: распрацоўка алгарытму, напісанне кода на python, аналіз шэрагу сярэднегадавых тэмператур, пабудова спектра вэйвлет-пераўтварэння, пабудова прагноза.

Вобласцю прымянення з'яўляецца аналіз тэмпературных шэрагаў, прагназаванне кліматычных паказчыкаў, аналіз часовых шэрагаў.

ANNOTATION

The degree paper contains: 54 pages, 38 illustrations (drawings), 6 tables, 21 sources used, 4 applications.

Key words: WAVELET, WAVELET ANALYSIS, CONTINUOUS WAVELET TRANSFORM, SCALOGRAM, FOURIER TRANSFORM, TEMPERATURE ANALYSIS, DATA FORECAST.

The object of the research is wavelet analysis and its application.

The purpose of the research is to consider basic properties of wavelets, the possibilities of using wavelets for analysis and comparison of the results obtained using wavelet analysis and the Fourier transform, consideration of the possibilities and effectiveness of using wavelets for data forecasting.

Obtained results:

definitions of the concepts wavelet and wavelet analysis are given,
the basic properties of wavelet functions are given,
definitions are given and graphs of some wavelets are constructed,
a wavelet analysis of a number of average annual air temperatures in Minsk was performed,
a scalogram of wavelet coefficients was constructed,
an analysis of a number of average annual temperatures in Minsk was carried out using the Fourier transform,
a wavelet data forecast was performed in several ways,
an analysis and comparison of the results obtained is presented.

Research methods: theoretical: wavelet theory, fundamentals of wavelet analysis of time series; practical: development of an algorithm, python coding, analyzing a series of average annual temperatures, constructing a wavelet transform spectrum, data forecasting.

The area of possible application is the analysis of temperature series, forecasting of climate indicators, time series analysis.