

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет прикладной математики и информатики

Кафедра математического моделирования и анализа данных

Аннотация к магистерской диссертации

**«Разработка алгоритмов машинного обучения для построения моделей с
переключением состояний»**

Макаревич Анатолий Сергеевич

Научный руководитель — кандидат физико-математических наук,
доцент Малюгин В. И.

Минск, 2020

Реферат

Магистерская диссертация: 58 страниц, 3 таблицы, 22 рисунков, 29 источников, 29 формул, 1 приложение.

ВРЕМЕННЫЕ РЯДЫ, МОДЕЛИ С ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕМ СОСТОЯНИЯ, АНАЛИЗ ПОВОРОТНЫХ ТОЧЕК ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЦИКЛОВ, ВЕРОЯТНОСТНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ, БАЙЕСОВСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Объекты исследования – математические модели временных рядов, использующие переключение состояния; индикаторы экономики Республики Беларусь.

Цель работы – разработка алгоритмов машинного обучения для построения и анализа моделей с переключением состояния (включая подклассы MS-VARX, IS-VARX) и применение этих алгоритмов к задачам эконометрического моделирования на примере определения поворотных точек бизнес-цикла ВВП Республики Беларусь.

Методы исследования основаны на компьютерном моделировании временных рядов (индикаторы экономики Республики Беларусь и сгенерированные ряды). Используются как байесовские, так и классические статистические подходы.

Результат – разработаны алгоритмы машинного обучения, основанные на вероятностном программировании, для построения и оценки параметров моделей VAR, MS-ARX; этими алгоритмами получены новые модели для годовых темпов роста ВВП РБ, подтверждающие опережающий характер индикатора экономических настроений (ИЭН).

Область применения – моделирование и прогнозирование динамических систем на основе статистических моделей с марковскими и независимыми переключениями состояний с экзогенными переменными с использованием методов эконометрического анализа и машинного обучения, а также языка вероятностного программирования.

Abstract

Master's thesis: 58 pages, 3 tables, 2 pictures, 29 references, 29 formulas, 1 appendix.

TIME SERIES, REGIME-SWITCHING MODELS, TURNING POINTS OF BUSINESS CYCLES, PROBABILISTIC PROGRAMMING, BAYESIAN MODELLING.

Objects of research – mathematical regime-switching time series models; economic indicators of the Republic of Belarus.

Research goal – to develop machine learning methods to aid in the estimation and analysis of regime-switching time series models (including sub-classes such as MS-VARX and IS-VARX) and to apply them to the econometric modelling and analysis of turning points in the business cycle of the Belarusian GDP.

Research methods – classical and Bayesian methods for the computational modelling of both generated processes and real economic indicators.

Results – new machine learning methods, based on probabilistic programming, were developed; these were used to create new models for the growth rate of the Belarusian GDP which confirm the usefulness and leading behavior of the Economic Sentiment Index (ESI).

Application fields – modelling and forecasting of dynamic systems based on statistical models with Markov- and independent-switching states and exogenous variables via econometric and machine learning methods, as well as via probabilistic programming.