

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Чирихина Константина Сергеевича на тему:

«Использование методов теории информации и искусственного интеллекта для разработки и исследования высокоточных методов прогнозирования временных рядов» по специальности 05.13.18 — «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук

Актуальность выбранной автором темы исследований в диссертационной работе совершенно очевидна. Задачи прогнозирования временных рядов имеют как большую практическую значимость в различных предметных областях, так и порождают широкий спектр методов и подходов к их решению. Однако, наличие существующего спектра методов, тем не менее, оставляет нерешенными некоторые проблемы прогнозирования временных рядов, в частности проблему выявления скрытых закономерностей. Некоторым подходам к решению этой проблемы и посвящена данная диссертационная работа.

Практическая ценность результатов работы обусловлена повышением точности прогнозов в предложенных автором методах, в сравнении с известными подходами. Конкретно автором с использованием разработанного комплекса программ «itp» были построены прогнозы повышенной точности для социально-экономических показателей Новосибирской области, временного ряда солнечных пятен, а также рядов из M3 Competition.

Результаты диссертационной работы опубликованы в открытой печати, прошли достаточную апробацию на конференциях. В автореферате представлено 9 печатных работ, в том числе одна статья в журнале, индексируемом в WoS и Scopus, отражающих основные положения диссертационной работы.

Развивая, дополняя и программно реализуя как собственные идеи, так и идеи своего научного руководителя, автор диссертации получил следующие интересные научные результаты, характеризующиеся новизной и достоверностью:

1. Предложены *математические модели* временных рядов, ориентированные на поиск сложных закономерностей в данных. за счёт использования многоголовочных автоматов и контекстно-свободных (КС) грамматик.
2. Впервые построены *методы прогнозирования*, основанные на предложенных математических моделях, способные находить сложные закономерности в данных, что обеспечивает повышение точности прогнозов, а также предложен и реализован теоретико-информационный метод интеграции нескольких методов прогнозирования, с адаптивным выбором метода, рационального для данного временного ряда.
3. На основе разработанных методов создан *комплекс программ «itp»*, включающий библиотеку `itp_core`, реализованную на языке C++, и собственно пакет `itp`, реализованный на языке Python.

У автора отзыва, по сути, нет особых замечаний по представленному автореферату, который написан корректным научным языком и хорошо структурирован. Тем не менее у автора отзыва есть некоторые пожелания по дальнейшему развитию данной работы:

1. Интуитивно очевидно, что временная сложность (трудоемкость) прогнозирования некоторого временного ряда (при достаточно необходимом количестве отсчетов) коррелирована с его колмогоровской сложностью. Сложность по Колмогорову, в частности, может быть оценена через показатели сжатия ряда. Поскольку в работе активно используются различные методы сжатия, то было бы интересно получить зависимость времени и точности прогнозирования различными методами, в том числе и предложенными автором, от оценки колмогоровской сложности, очевидно в некоторой нормализации по длине временных рядов.
2. Тесно связанное с предыдущим пожелание состоит в интересной возможности построения классов методов прогнозирования временных рядов, наиболее рационально подходящих для решения задачи прогнозирования с учетом требуемой точности, в зависимости от оценки их колмогоровской сложности. Судя по автореферату, у автора работы есть достаточно большой научный и практический задел для построения такой классификации.

В целом считаю, что диссертационная работа Чирихина Константина Сергеевича «Использование методов теории информации и искусственного интеллекта для разработки и исследования высокоточных методов прогнозирования временных рядов» соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а Чирихин Константин Сергеевич достоин присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 — «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Ведущий научный сотрудник Института проблем управления
им. В. А. Трапезникова РАН, доктор технических наук,
Ульянов Михаил Васильевич
117997, Москва ул. Профсоюзная, д. 65
Сайт: <https://www.ipu.ru/node/29502>
Тел.: +7 (495) 198-17-20,
E-mail: muljanov@mail.ru

Ульянов Михаил Васильевич

«01» сентября 2022 г.

