ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Мингалиева Заида Зульфатовича «Методы и модели адаптивного прогнозирования неоднородных временных рядов в условиях ограниченных вычислительных ресурсов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Задача адаптивного прогнозирования неоднородных временных рядов в условиях ограниченных вычислительных ресурсов является актуальной для многих предметных областей. Существующие методы анализа и прогнозирования временных рядов имеют ограничения при работе с неоднородными данными, пропусками значений и высокой изменчивостью наблюдений. Это обусловливает необходимость разработки специальных моделей и алгоритмов, позволяющих адаптировать обработку и прогнозирование к особенностям данных и снижать вычислительные затраты. В связи с вышесказанным разработка методов и моделей адаптивного прогнозирования неоднородных временных рядов представляет актуальную научную задачу.

Целью диссертации Мингалиева З.З. является повышение эффективности прогнозирования неоднородных временных рядов в условиях ограниченных вычислительных ресурсов путем разработки соответствующих методов, моделей и программных средств.

Новизна полученных результатов состоит в следующем:

1) разработан метод адаптивной кусочно-линейной аппроксимации временных рядов с переменным шагом, позволяющий снижать вычислительные затраты при сохранении заданной точности;

2) разработан метод адаптивной кластеризации временных рядов на основе статистических и динамических характеристик с использованием алгоритма DBSCAN;

3) предложена адаптивная LSTM-модель прогнозирования, обучаемая отдельно для каждого кластера временных рядов;

4) разработан программный комплекс для предварительной обработки, кластеризации и адаптивного прогнозирования неоднородных временных рядов;

5) проведены экспериментальные исследования предложенных методов и моделей на задачах прогнозирования физиологических временных рядов и моделирования управления беспилотными летательными аппаратами.

Теоретическая значимость работы заключается в разработке методов адаптивной аппроксимации и кластеризации временных рядов, а также

моделей прогнозирования, учитывающих неоднородность данных и ограничения вычислительных ресурсов.

Практическая значимость работы заключается в создании программных средств, реализующих предложенные методы и модели. Результаты исследования могут применяться для прогнозирования уровня гликемии и моделирования управления беспилотными летательными аппаратами.

К недостаткам автореферата диссертационной работы следует отнести:

–рисунок 1 имеет подпись «Архитектура LSTM-модели», однако на самом деле на рисунке представлена гибридная составная модель, включающая блок кластеризации и несколько LSTM-сетей для прогноза;

–на рисунке 5 ось ординат обозначена как «значение». Не понятно, какое именно значение и в каких единицах измерения имеется в виду;

– в таблице 4 указаны значения средней точности прогнозирования, однако не ясно какая именно метрика точности имеется в виду.

Отмеченные недостатки не снижают научной и практической ценности работы, которая соответствует требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842 (в действующей редакции)., предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Мингалиев Заид Зульфатович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Кандидат физико-математических наук
(01.01.02 – Дифференциальные уравнения и математическая физика)
доцент, доцент кафедры дифференциальных уравнений, математического и численного анализа ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

Кузенков Олег Анатольевич

05.11.2026

ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ
НАЧАЛЬНИК УПРАВЛЕНИЯ КАДРОВ
ННГУ им. Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО

Адрес: 603022, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, д. 23.
Телефон: +7 (831) 462-33-63
Электронная почта: oleg.kuzenkov@itmm.unn.ru

Выражаю свое согласие на обработку персональных данных

Вход. № 05-9227
«11» 11 2026 г.
подпись