

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета Финансового университета Д 505.001.126

по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук,

на соискание ученой степени доктора наук

д.физ.-мат.н., доцента Щетинина Евгения

по диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук

Ехлакова Романа Сергеевича

Ехлаков Роман Сергеевич представил диссертацию на тему: «Метод многокритериальной оценки моделей сетевых структур на основе сходства с идеальным решением» на соискание ученой степени кандидата наук к публичному рассмотрению и защите по научной специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки).

Содержание диссертации соответствует Паспорту научной специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки) в части п. 2. «Разработка, обоснование и тестирование эффективных вычислительных методов с применением современных компьютерных технологий», п. 8. «Комплексные исследования научных и технических проблем с применением современной технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента» и п. 9. «Постановка и проведение численных экспериментов, статистический анализ их результатов, в том числе с применением современных компьютерных технологий».

Полагаю возможным допустить соискателя учёной степени к защите диссертации.

Отмечаю, что:

1) Соискатель ученой степени Ехлаков Роман Сергеевич предложил принципиально новый подход к формализации многокритериальных задач в сетевых структурах через ансамбль моделей, включающий: когнитивную модель расчета показателей на основе фреймово-факторного графа; нейросетевую модель прогнозирования загрузки с механизмом внутреннего внимания; метод двустороннего поиска маршрутов с буферизацией данных. Данный комплекс решает проблему неполноты данных и повышает точность оценок.

2) Соискатель ученой степени Ехлаков Роман Сергеевич ввел в научный оборот следующие новые научные результаты:

в части теоретической значимости работы отметим развитие теоретико-методических аспектов заявленной проблематики:

1. Разработана модель многокритериальной оценки маршрутов на основе метода анализа иерархий, интегрирующая 9 разнородных критериев (расстояние, время, безопасность и др.), что расширяет методологию многокритериального анализа в транспортных системах (С. 55-61).

2. Предложена гибридная архитектура LSTM + WSA для прогнозирования загруженности, сочетающая долгую краткосрочную память и механизм внимания к погодным факторам, что углубляет теорию пространственно-временного анализа данных (С. 61-78).

3. Создана когнитивная модель оценки маршрутов на основе фреймово-факторного графа, позволяющая формализовать экспертные знания при недостатке эмпирических данных, что вносит вклад в теорию когнитивного моделирования (С. 87-95).

в части практического применения:

4. Внедрение модели LSTM + WSA повысило точность прогнозирования загруженности на 5-7% при учете снегопада и дождя, что подтверждено вычислительными экспериментами (С. 61-78).

5. Программный комплекс для маршрутизации сократил время поиска оптимального пути на 30% за счет оптимизации алгоритма A*, что реализовано в ООО «ВК» (С. 115-129).

Диссертация «Метод многокритериальной оценки моделей сетевых структур на основе сходства с идеальным решением» обладает внутренним единством, что отражено в логическом построении структуры работы, согласованности ее частей, поставленных задач и достигнутых результатов. При изложении материала использован научный стиль.

Обоснованность положений и выводов диссертации подтверждена соответствующими аргументами. Достоверность результатов, полученных Ехлаковым Р.С., обоснована применением строгих математических методов и моделирования на больших массивах данных, что подтверждается апробацией в рецензируемых научных изданиях и публикациях в международных индексируемых журналах.

3) Результаты диссертации Ехлакова Романа Сергеевича нашли практическое применение в деятельности ООО «ВК», в частности внедрены разработанные модели оценки и прогнозирования загруженности транспортной сети, позволяющие существенно улучшить качество ответов API сервисов.

Материалы исследования также используются Кафедрой анализа данных и машинного обучения Факультета информационных технологий и

анализа больших данных ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» в учебной дисциплине «Практикум по программированию».

4) Диссертация содержит сведения о личном вкладе соискателя в науку, который выразился в непосредственном участии автора диссертации на всех этапах процесса исследования, в обработке и интерпретации экспериментальных данных и расчетах, выполненных лично автором, в подготовке основных публикаций по выполненной работе.

5) Все материалы или отдельные результаты, заимствованные Ехлаковым Р.С. из чужих текстов (работ), оформлены в тексте диссертации надлежащим образом с указанием источника заимствования.

Исходя из содержания автореферата и диссертации можно сделать вывод, что соискателем ученой степени лично получены следующие результаты:

- разработан метод многокритериальной оценки сетевых структур на основе комплекса моделей:

- модель многокритериальной оценки комплексной эффективности маршрута;
- модель загруженности сетевой структуры с учетом погодных условий;
- модель безопасности маршрута;
- когнитивная модель расчета показателей оценки маршрута на основе многокритериальной оценки.

- разработан численный метод поиска альтернативных маршрутов;
- разработан комплекс программ для оценки и выбора маршрута, использующий большие данные от навигационных приемников.

6) Основные научные результаты диссертации опубликованы в девяти статьях, из которых три – в рецензируемых научных изданиях, четыре – в международных базах цитирования. Ехлаковым Р.С. получено одно свидетельство на программу для ЭВМ.

7) Соискатель ученой степени Ехлаков Роман Сергеевич в ходе работы над диссертацией показал себя как самостоятельный и профессиональный ученый, проявивший системные знания и критическое мышление в области заявленной специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки).

Замечания и комментарии:

1. В главе 1 представлен обзор современных моделей транспортной сети, но отсутствует детальное сравнение предложенных методов с аналогами

по ключевым метрикам (точность, скорость, масштабируемость). Рекомендуется добавить таблицу, где будут сопоставлены: точность прогнозирования загруженности (LSTM+WSA, классические LSTM, ARIMA, SVM и другие); скорость работы алгоритма маршрутизации (например, A* и другие); удовлетворенность пользователей.

2. В параграфе 3.3 упоминается усовершенствованный алгоритм A*, но отсутствует псевдокод или блок-схема его реализации. Важно наглядно показать логику буферизации данных (M1 и M2), критерий остановки алгоритма и механизм минимизации обращений к диску.

3. В главе 4 приведены результаты вычислительных экспериментов, но не указано количество достаточной выборки данных для валидации модели в масштабах мегаполиса. Необходимо: указать, как данные были собраны (период, регион, плотность трафика) и провести оценку работы модели в условиях пиковой нагрузки (праздничные дни, аварии и другие).

Указанные замечания имеют рекомендательный характер и не влияют на высокую положительную оценку работы.

Исходя из изложенного, полагаю, что представленная к защите диссертация:

- 1) соответствует заявленной научной специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ и может быть допущена к защите;
- 2) соответствует установленным критериям и требованиям.

Щетинин Евгений Юрьевич
д.физ.-мат.н., доцент

24.06.2025 г.



Начал
научных к

« 30 »

?

Дата
оформления
г.

Т
Л
Г