

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 Рябова Павла Евгеньевича
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».

Отмечаю, что:

1) соискатель ученой степени Ехлаков Роман Сергеевич разработал инновационную методологию многокритериальной оценки сетевых структур, основанную на синтезе методов TOPSIS, когнитивного моделирования и нейронных сетей. Впервые предложен механизм интеграции экспертных предпочтений ЛПР с объективными метриками (безопасность, загруженность, погодные условия и другие) через фреймово-факторный граф, что устраняет противоречие между субъективными и объективными критериями. Разработанные модели расширяют теоретическую и практическую базу математического моделирования за счет учета динамических изменений сетевой структуры в реальном времени.

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:

- Разработана модель безопасности маршрута, интегрирующая открытые данные о нарушениях ПДД, авариях, состоянии дорожного покрытия и погодные условия, что расширяет возможности теории принятия решений (С. 78–87).
- Впервые применен метод фреймово-факторного анализа при оценке критериев оценки рациональности маршрута, что позволяет формализовать экспертные предпочтения (С. 87–95).
- Предложена модификация алгоритма A^* с двусторонним поиском, сокращающая вычислительную сложность за счет оптимизации доступа к данным графа (С. 115–124).

в части **практического применения**:

- Прогнозная модель LSTM + WSA повысила точность определения загруженности на 7% с учетом таких факторов, как снегопад или дождь (С. 61–78).
- Внедрение программного комплекса в ООО «ВК» позволило сократить время обработки API-запросов за счет использования буферизации данных (С. 124–129).

3) Диссертация «Метод многокритериальной оценки моделей сетевых структур на основе сходства с идеальным решением» обладает логикой, последовательным изложением и внутренним единством.

4) 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.

5) 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 информационных технологий Факультета информационных технологий и анализа больших

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

6) 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.

7) 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.

8) основные научные результаты диссертации опубликованы в девяти статьях, из них – три в рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК при Минобрнауки России. Получено одно свидетельство на программу для ЭВМ.

9) 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, стилистические опечатки и комментарии:

1. В главе 3 избыточно детализировано описание гиперпараметров LSTM (размер пакета, количество эпох), что затрудняет восприятие ключевых инноваций.

2. В модели прогнозирования загруженности транспортной сети с учетом погодных условий и архитектуры LSTM + WSA не до конца раскрыт механизм адаптации веса критериев при изменении внешних условий.

3. Стилистические опечатки:

- на стр. 58 в формуле (2.1) следует изменить индекс суммирования:

$$\text{вместо } N_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^n x_{ij}^2}} \text{ должно быть } N_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^n x_{ik}^2}};$$

- на стр. 66 следует изменить обозначение функции активации $\tanh$ (функции гиперболического тангенса) на общепринятое в России th ;

- на стр. 71 следует также изменить «глухие» индексы суммирования, причем в формуле (2.23) на стр. 71 допущена опечатка: вместо

$$\sigma(z)_i = \frac{e^{z_i}}{\sum_{i=1}^N e^{z_N}} \text{ должно быть } \sigma(z)_i = \frac{e^{z_i}}{\sum_{k=1}^N e^{z_k}}.$$

Отмеченные выше замечания и стилистические опечатки носят исключительно рекомендательный характер и не снижают ценность диссертационной работы Р. С. Ехлакова.

Заключение. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, подтверждается прежде всего публикациями в высокорейтинговых журналах, выступлениями на престижных конференциях и практическим внедрением программного комплекса. Автореферат верно и полно отражает основные результаты диссертационной работы. Считаю, что диссертационная работа Ехлакова Романа Сергеевича «Метод многокритериальной оценки моделей сетевых структур на основе сходства с идеальным решением» соответствует требованиям «Положения о присужде-

нии в Финансовом университете» ученой степени кандидата наук, ученой степени доктора наук, утвержденного приказом Финансового университета от 30.08.2019 № 1714/о, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата (доктора) наук, и может быть рекомендована к защите в диссертационном совете.



Рябов Павел Евгеньевич
д.физ.-мат.н., доцент

23 июня 2025 г.



С
Е
«

Т
Г
:

ции
университета
Сухова
2025 г.