

04-91  
14.05.2026

## ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Деянова Дениса Александровича на тему «Методика оценки энерго-экологической эффективности транспортных потоков на улично-дорожной сети крупного города», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.1 – Транспортные и транспортно-технологические системы страны, ее регионов и городов, организация производства на транспорте**

Представленная диссертационная работа Д.А. Деянова посвящена крайне актуальной проблеме современного транспортного планирования – разработке инструментов объективного мониторинга и прогнозирования энергопотребления и углеродного следа в условиях столичного мегаполиса. В условиях глобального тренда на декарбонизацию и стремительной электрификации автопарка традиционные методы оценки выбросов, базирующиеся на упрощенных статистических данных, перестают отвечать требованиям точности. Особую значимость работе придает её нацеленность на решение задач «зеленого» финансирования, где достоверность экологических показателей является критически важной для верификации инфраструктурных проектов.

Научная новизна работы заключается в переходе от статичных расчетных оценок к динамическим моделям, учитывающим реальные условия эксплуатации. Автором впервые предложен комплексный показатель (учитывающий массу, объем двигателя и аэродинамику), позволяющий с высокой степенью достоверности (коэффициент детерминации до 0,98) рассчитывать расход энергии как для традиционных ДВС, так и для электромобилей. Важным вкладом является разработка алгоритма перехода от паспортных циклов (WLTP) к реальным режимам движения на УДС крупного города. Автором выявлено и количественно обосновано разнонаправленное влияние сценариев развития наземного городского транспорта: так, при снижении прямых выбросов за счет электрификации к 2030 году на 12%, зафиксирован риск резкого роста косвенных выбросов (на 613%), связанных с производством электроэнергии, что требует системного подхода к развитию энергетической инфраструктуры.

Практическая значимость исследования подтверждается внедрением результатов в нормативные документы федерального уровня. В частности, установленные автором базовые нормы расхода электроэнергии для 46 марок легковых электромобилей включены в распоряжение Минтранса России от 14.03.2008 № АМ-23-р. Сформированные матрицы удельных расходов топлива и методики оценки позволяют органам власти проводить сценарное прогнозирование развития транспортной системы, оценивать эффективность ввода выделенных полос и программ поддержки электротранспорта. Полученные свидетельства о регистрации программ для ЭВМ («AutoDynaMo» и «РБРТ») расширяют инструментарий инженеров-проектировщиков УДС.

При общей высокой оценке проведенного исследования, по тексту автореферата можно высказать ряд замечаний:

1. На рисунке 2 (с. 14) приведены зависимости расхода топлива от средней скорости движения. Из графиков видно, что для «Класса 1» кривая имеет резкий восходящий характер при скоростях выше 60 км/ч. Хотелось бы уточнить, учитывался ли в данных зависимостях фактор дискретности работы светофорного регулирования на УДС или же эти кривые описывают равномерный режим движения?

2. Автор использует комплексный показатель  $K$  как произведение массы, объема и фактора обтекаемости. Однако в таблице 2 (с. 10) для различных категорий транспортных средств (например, Tesla и другие электромобили) используются разные математические структуры функций (линейная и квадратичная). Из автореферата не вполне ясно, чем обусловлен выбор различной физико-математической формы связи для однотипных по способу потребления энергии ТС.

3. В работе оцениваются косвенные выбросы, связанные с производством электроэнергии. Возникает вопрос: учитывалась ли в расчетах региональная специфика «энергомикса» (доля ТЭС, ГЭС, АЭС в конкретном регионе), или использовалось среднее значение коэффициента выбросов по энергосистеме страны? Это существенно для дифференциации экологического эффекта в разных городах.

4. Несмотря на масштабное натурное обследование на Кутузовском проспекте (свыше 40 часов записи), в автореферате не указано, как производилась экстраполяция данных на зимний период эксплуатации, когда энергопотребление ТС (особенно электробусов и электромобилей) существенно возрастает за счет работы систем терморегулирования батарей и обогрева салона.

Данные замечания носят дискуссионный характер и не снижают высокой научной и практической ценности исследования.

Содержание автореферата позволяет сделать вывод о том, что диссертация Деянова Дениса Александровича является самостоятельным, обоснованным и завершенным исследованием, решающим актуальную научную задачу – создание методического аппарата оценки энерго-экологической эффективности транспортных систем в условиях их технологической трансформации. Работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 2.9.1, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

**Рецензент:**

д-р техн. наук, профессор  
14 апреля 2026 года



Капский Денис Васильевич

канд. техн. наук, доцент  
14 апреля 2026 года

Скирковский Сергей Владимирович

*Капский Д.В. – профессор кафедры «Транспортные системы и технологии» Белорусского национального технического университета (БНТУ) (0,5); научные специальности: 2.9.1. – Транспортные и транспортно-технологические системы страны, ее регионов и городов, организация производства на транспорте (05.22.01 - Транспортные системы); 2.9.5. – Эксплуатация автомобильного транспорта (05.22.10). Адрес: 220013, Республика Беларусь, г. Минск, пр-т Независимости, 65, БНТУ; e-mail: d.kapsky@bntu.by*

*Скирковский С.В. – декан автотракторного факультета Белорусского национального технического университета (БНТУ), доцент кафедры «Транспортные системы и технологии» БНТУ, сопредседатель УМО Министерства образования Республики Беларусь по образованию в области транспорта и транспортной деятельности; научная специальность: 2.9.5. - Эксплуатация автомобильного транспорта (05.22.10). Адрес: 220013, Республика Беларусь, г. Минск, пр-т Независимости, 65, БНТУ; гор. тел. (+37517) 331-05-48, e-mail: atf@bntu.by.*

*С отзывом ознакомлен 14.05.2026*