

Заключение диссертационного совета Д 212.223.02 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по диссертации на соискание ученой степени доктора наук

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 23.04.2019 № 15

О присуждении Терентьеву Алексею Вячеславовичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени доктора технических наук.

Диссертация «Научно-методический подход к многокритериальной оценке срока эксплуатации автомобиля по специальности 05.22.10 – «Эксплуатация автомобильного транспорта» принята к защите 17 января 2019 года, протокол заседания № 6 диссертационным советом Д 212.223.02 созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, почтовый индекс 190005, адрес организации г. Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, д. 4, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 ноября 2012 года № 717/нк, приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 мая 2016 года № 590/нк, приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 декабря 2017 года №124/нк, приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 30.01.2019 года № 37-нк.

Соискатель Терентьев Алексей Вячеславович 1967 года рождения.

Диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук «Совершенствование методики расчёта производственной программы по ТО и ТР подвижного состава» защитил в 2009 году, в диссертационном совете, созданном на базе Санкт-Петербургского государственного архитектурно-

строительного университета. Диссертация утверждена Высшим Аттестационным комитетом Российской Федерации в 2010 году (диплом № 104484 от 12.03. 2010 года).

В 2015 г. Терентьеву А.В. присуждено ученое звание доцента по специальности «Эксплуатация автомобильного транспорта» (диплом № 001826 от 27.04 2015 года.).

С 2017 года по настоящее время работает в должности доцента в ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)», Министерства науки и высшего образования Российской Федерации на кафедре «Детали машин и теория механизмов».

Научный консультант – доктор технических наук, доцент, Ефименко Дмитрий Борисович, ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, факультет «Логистики и общетранспортных проблем», декан.

Официальные оппоненты:

Ларин Олег Николаевич, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет транспорта (МИИТ)» Министерства транспорта России, кафедра «Организация перевозок и управление на транспорте (автомобильном)», профессор;

Ризаева Юлия Николаевна, доктор технических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Липецкий государственный технический университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, кафедра «Управления автотранспортом», профессор;

Грязнов Михаил Владимирович, доктор технических наук, доцент,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» Министерство образования и науки Российской Федерации, кафедра «Логистика и управление транспортными системами», доцент;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет» Министерства науки и высшего образования, г. Тюмень в своем положительном заключении, подписанном Карнауховым Владимиром Николаевичем (доктор технических наук, профессор, кафедра «Эксплуатации автомобильного транспорта», профессор кафедры) и Захаровым Дмитрием Александровичем (кандидат технических наук, доцент, кафедра «Эксплуатация автомобильного транспорта», заведующий) и утверждённом и.о. ректора ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», кандидатом экономических наук, доцентом Ефремовой Вероникой Васильевной указала, что представленная работа по своему содержанию соответствует паспорту научной специальности 05.22.10 – «Эксплуатация автомобильного транспорта»: пункту 2. «Оптимизация планирования, организации и управления технического обслуживания, ремонта и сервиса автомобилей, использования программно-целевых и логистических принципов» и пункту 11. «Закономерности изменения технического состояния автомобилей и агрегатов, технологического оборудования с целью совершенствования систем технического обслуживания и ремонта, определения нормативов технической эксплуатации, рациональных сроков службы автомобилей». Диссертация является завершённой научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно-обоснованные решения, имеющие важное народнохозяйственное значение в реальных условиях эксплуатации автомобильного транспорта, внедрение которых внесет значительный вклад в развитие автотранспортного комплекса страны в целом и соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям в пунктах 9 и 10

«Положения о присуждении учёных степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а её автор Терентьев Алексей Вячеславович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.22.10 – Эксплуатация автомобильного транспорта.

Соискатель имеет 80 опубликованных научных работ, в том числе по теме исследования 60 печатных работ общим объёмом 50,2 п.л., из них 3 монографии, 20 научных статей в журналах, рецензируемых ВАК РФ, 6 статей в изданиях, входящих в международные базы цитирования (Scopus и Web of Sciens), 2 свидетельства государственной регистрации программ для ЭВМ.

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации:

Монографии

1. Терентьев А.В. Пробег эффективной эксплуатации автомобиля – базовый элемент его индивидуального жизненного цикла: монография / А.В. Терентьев. - СПб.: СЗТУ, 2011. – 116 с.
2. Терентьев А.В. Обоснование рационального срока службы автомобилей: монография/ А.В. Терентьев, А.С. Афанасьев, Ю.Н. Кацуба. – СПб.: Своё издательство, 2017. -148 с.
3. Терентьев А.В. Обоснование рационального срока службы автомобилей: монография/ А.В. Терентьев, А.С. Афанасьев, Ю.Н. Кацуба. – СПб.: Своё издательство, 2017. -148 с.

Научные статьи, опубликованные в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных Министерством науки и высшего образования

4. Терентьев, А.В. Определение производственной программы по техническому обслуживанию и текущему ремонту для подвижного состава иностранного производства / А.В. Терентьев // Бюллетень транспортной информации. – М.: ИТАР-ТАСС, 2008. – №6 (156). – С. 34-36.

5. Терентьев, А.В. Методы анализа показателя «трудоемкость текущего ремонта» / А.В. Терентьев // Бюллетень транспортной информации. – М.: ИТАР-ТАСС, 2013. – №10 (220), – С. 26-29.
6. Терентьев, А.В. Методы анализа показателя «трудоемкость» текущего ремонта / Б.Д. Прудовский, А.В. Терентьев // Вестник гражданских инженеров. – СПб: СПбГАСУ, 2014. –1(42), – С. 117-120.
7. Терентьев, А.В. Анализ нормативной базы, регламентирующей вывод АТС из эксплуатации [Электронный ресурс] / И.Н. Южанин, А.В. Терентьев // Современные проблемы науки и образования. – 2014. №2; – Режим доступа: <http://www.sciens-education.ru/116-12497>
8. Терентьев, А.В. Методы решения автотранспортных задач [Электронный ресурс] / А.В. Терентьев // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1; – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/125-19863>
9. Терентьев, А.В. Многокритериальный показатель качества автомобиля / А.В. Терентьев // Вестник гражданских инженеров. – СПб: СПбГАСУ, 2015. №1(48), – С. 201-204.
10. Терентьев, А.В. Управление жизненным циклом автомобиля на стадии эксплуатации/ А.В. Терентьев // Вестник гражданских инженеров. – СПб: СПбГАСУ, 2015. –3(50), – С. 228-231.
11. Терентьев, А.В. К вопросу развития системы управления жизненным циклом автомобиля / А.В. Терентьев, А.И. Беляев // Транспорт Российской Федерации. –СПб.: №5(60) 2015, С.30-32.
12. Терентьев, А.В. Влияние непланового текущего ремонта на рациональный срок службы автотранспортного средства/Д.К. Кирьенко, А.В.Терентьев// Вестник гражданских инженеров.– СПб:СПбГАСУ, 2016.№4(57). С.178-182.
13. Терентьев, А.В. Исследование модифицированного метода ранжирования для выбора подвижного состава / Ю.В. Бородина, А.В. Терентьев // Вестник гражданских инженеров. – СПб: СПбГАСУ, 2016. № 1 (54). С. 120-122.

14. Терентьев, А.В. К вопросу необходимости управления жизненным циклом автомобиля / А.В. Терентьев, Н.А. Ртищев, Р.Р. Амирханов // Успехи современной науки. Том 3. – 2016. №4. С. 20-22
15. Терентьев, А.В. Методика расчёта производственной программы по техническому обслуживанию и текущему ремонту подвижного состава, регламенты которого не предусматривают капитальный ремонт / А.В. Терентьев, Н.А. Ртищев, Р.Р. Амирханов // Успехи современной науки. Том 3. – 2016. №4. С. 43-48.
16. Терентьев, А.В. Иерархия системы управления рациональным сроком службы автомобилей / А.В. Терентьев, И.В. Тарасов, В.А. Терентьева // Экономика и менеджмент систем управления. – Воронеж: Издательство ООО «Издательство «Научная книга», 2016. 4(22) – С.46-50.
17. Терентьев, А.В. Методология управления рациональным сроком службы автомобиля/ С.А. Евтюков, А.В. Терентьев, Г. Гинзбург// Мир транспорта и технологических машин. 2017. №1 (56). С.3-10
18. Терентьев А.В. Методы районирования, как методы оптимизации автотранспортных процессов / А.В. Терентьев, Д.Б. Ефименко, М.Ю. Карелина // Вестник гражданских инженеров. – СПб: СПбГАСУ, 2017. № 6 (65). С. 291-294.
19. Терентьев, А. В. Оценка методов восстановления деталей дорожно-строительных машин в многокритериальной постановке / А.И. Беляев, А.В. Терентьев, А.Е. Пушкарёв // Вестник гражданских инженеров. – СПб: СПбГАСУ, 2018. № 1 (66). С. 123-127
20. Терентьев, А.В. Аналитическое определение весовых коэффициентов при многокритериальной оценке эффективности автотранспортных средств /М.Ю. Карелина, И.В. Арифиллин, А.В. Терентьев//Вестник МАДИ. – 2018. № 1 (52) С.3-9
21. Терентьев, А.В. К вопросу многокритериальной оценки срока эксплуатации автомобиля /А.В. Терентьев, Д.Б. Ефименко// Мир транспорта и технологических машин. 2018. №1(60). С.21-27
22. Терентьев, А.В. Многокритериальная система управления на уровне региона обеспечением автомобильной техники аэропортов запасными

частями / А.В. Терентьев, И.В. Арифиллин // ВИНТИ РАН. Транспорт: транспорт, техника, управление. 2018. №5. С. 46-49

23. Терентьев, А.В. Восстановление деталей дорожно-строительных машин моделированием в многокритериальной постановке с применением коэффициентов относительной важности/ А.И. Беляев, А.В. Терентьев, А.Е. Пушкарёв, И.И. Воронцов // Вестник гражданских инженеров. – СПб: СПбГАСУ, 2018. № 5 (70). С. 146-150

Научные статьи в изданиях, индексируемых в международной базе цитирования Scopus

24. Terentiev, A.V. Investigation methods for “current repairs labour-intensiveness” factor for a vehicle. B.D. Prudovskiy, A.V. Terentiev. Life Science Journal. 2014. Т. 11. № 10s. С.307-310.
25. Terentiev, A.V. The methodology of the operating cost accounting in identifying mileage of efficient motor vehicle operation. A.V. Terentiev, T.A. Menukhova. International Journal of Economics and Financial Issues. 2015. Т. 5. № 3s. С. 183-186.
26. Terentiev, A.V. Rational Lifetime of a Vehicle in Terms of Ensuring Security of Its Design A. Kapustin, A. Terentiev. Transportation Research Procedia 20 (2017) С.254 – 260.

Научные статьи в изданиях, индексируемых в международной базе цитирования Web of Sciens

27. Терентьев, А.В. Метод оперативного анализа технического состояния автомобиля / А.В. Терентьев, Б.Д. Прудовский //Записки Горного института. Том 209. – СПб.: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2014. С. 197-199.
28. Терентьев А.В. Методы определения множества Парето в некоторых задачах линейного программирования/Б.Д. Прудовский, А.В. Терентьев // Записки Горного института. Том 211. – СПб.: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. С. 86-90
29. Терентьев, А.В. Оценка качества автомобиля/ А.В. Терентьев, А.А. Капустин // Записки Горного института. 2016. Том 219 – СПб.: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», С.449-454.

Программы для ЭВМ, имеющие государственную регистрацию

30. Терентьев, А.В. Система определения рационального срока службы подвижного состава автотранспортного предприятия. Свид. о гос. регистр. прог. для ЭВМ № 2017617737 / А.С. Афанасьев, И.В. Тарасов, А.В. Терентьев // Зарег. 11.07.2017 г.
31. Терентьев, А.В. Система определения оптимальных моделей автомобилей для парка автотранспортного предприятия. Свид. о гос. регистр. прог. для ЭВМ № 2017618101 / А.С. Афанасьев, В.А. Терентьева, А.В. Терентьев // Зарег. 21.07.2017 г.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», кафедра «Транспортные машины и двигатели», заведующий кафедрой, доктор технических наук, профессор **Ляшенко Михаил Вольфредович**

Отзыв положительный, имеются замечания

- Из автореферата не ясно, как автором учитываются факторы долговечности и ремонтпригодности.
- На рисунке 17 (оценка влияния среды эксплуатации на значение оптимального пробега автомобиля для четырех групп исследуемых автомобилей) вводятся без пояснения условные обозначения (B1 и B2).
- В автореферате автором приводится (с. 6): *«Обосновано применение трех критериев (надежность, конструктивная безопасность, экологическая безопасность) для оценки технического состояния автомобиля с целью определения оптимального срока его эксплуатации»*, что не совсем ясно, поскольку конструктивная безопасность «закладывается» при проектировании автомобиля (разработки конструкции). К тому же, *экологическая безопасность* входит в конструктивную безопасность автомобиля.
- Из автореферата не ясно, как разработанный подход учитывает дооборудование и переоборудование транспортных средств, в процессе эксплуатации.

- На странице 15 автореферата автор приводит «*Нередко происходит вывод модели автомобиля из эксплуатации в связи с моральным устареванием конструкции или изменениями в политике реализации продукции автопроизводителями*», однако, из автореферата не ясно, как автором учитываются данные факторы.

- Из автореферата не ясно, учитывает и если учитывает, то как психофизиологические особенности водителя, влияющие на эксплуатацию автомобиля?

2. ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет», кафедра «Нефтегазового дела», кандидат технических наук, доцент Зедгенизов Антон Виктрович

Отзыв положительный, имеются замечания

- Рисунок 7 автореферата не демонстрирует начало и окончание алгоритма, кроме этого, не ясны дальнейшие действия в случае положительного решения по вопросам, показанным в алгоритме.

3. ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», кафедра «Горное дело», заведующий кафедрой, кандидат технических наук, доцент Чооду Остап Андреевич

Отзыв положительный, имеются замечания

- Некоторые формулы и их выводы (стр. 25) приводятся в текстовом режиме и без нумерации, что затрудняет их прочтение.

4. ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», кафедра «Автомобильного транспорта», заведующий кафедрой, доктор технических наук, профессор Якунин Николай Николаевич.

Отзыв положительный, имеются замечания

- В пункте 1 актуальности этом же разделе приводится ссылка на ГОСТ Р 53480-2009, но в предыдущем продолжении идёт речь о постановлении Европейской комиссии. Как связаны ГОСТ Р 53480-2009 и постановлении Европейской комиссии между собой?

- Тема диссертации звучит как «Научно-методический подход к многокритериальной оценке срока эксплуатации автомобиля», но в

актуальности автор рассматривает только грузовой автомобиль (страница 3 автореферата, последний абзац, последнее предложение абзаца).

- Количество опубликованных работ по диссертации 9 на странице не совпадает с количеством работ, представленных в разделе «Основные положения диссертации и полученные результаты опубликованы»

5. ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» (г. Москва),
 Директор, профессор департамента машиностроения и приборостроения
 Инженерной академии, доктор технических наук, доцент **Данилов Игорь**
Кеворкович

Отзыв положительный, имеются замечания

- На представленной структуре методологии решения задач по снятию неопределенности (рисунок 7, стр. 19) не просматривается логика выбора метода выбора районирования и их связь с субъективными критериями оценки.

- При рассмотрении стратегии восстановления технического состояния автомобилей (стратегия 1, страница 20 автореферата) автор ссылается на нормативные показатели по текущему ремонту ($l_{н1}$) «При этом автомобиль постоянно проходил регламентные ТО-2, при которых производился сопутствующий текущий ремонт по нормативу (на рис. $l_{н1}$, км).», но рисунок 1 «Декомпозиция иерархии структуры СУСЭА», расположенной на странице 11 автореферата, данной информации не содержит.

- При рассмотрении возможных вариантов изменения значений КТИ (рисунок 8), автор приводит график изменения КТИ от минимальных до реализуемых показателей в зависимости от пробега и проведения регламентированных технических воздействий, однако, с увеличением срока эксплуатации автомобиля и циклов восстановления технического состояния автомобилей, реализуемый КТИ будет неизбежно снижаться, и с каждым последующим периодом ($l_{н1}$, $l_{н2}$, $l_{нн}$), он не может достигать значения 0,95. Этот график отражает изменение технического состояния автомобиля в зависимости от пробега с начала эксплуатации и проведения регламентных капитальных ремонтов (задача которых восстановить техническое состояние автомобиля не менее чем до 80% от первоначального состояния).

- В автореферате при указании рисунков 8,9,10,13 не приведены подрисуночные надписи (в частности, из рисунка 13 непонятно, что означает АТС 1, АТС 6, АТС 2 и т.д.), а также нет четких обозначений переменных, используемых в уравнениях 13-19, что затрудняет анализ приведенной информации.

- При рассмотрении рисунка 10 «Трёхкритериальная структура затрат на ТО и ТР при эксплуатации автомобилей (страница 22 автореферата), можно предположить, что точки пересечения линий R_c с $l_c^{(1)}$, $l_c^{(2)}$, $l_c^{(3)}$ отражает достижение порогового значения затрат на ТО и ТР автомобиля стратегий S_1 , S_2 и S_3 соответственно. Однако не ясно, в работе использовались дифференцированное значение допустимых затрат для каждой стратегии или определено общее значение для всех стратегий? Также, если было общее значение, требует пояснений, почему значение максимальных допустимых затрат на ТО и ТР для первой стратегии достигается быстрее чем в других, так как стратегия S_1 подразумевает списание автомобиля с максимальным сокращение проведения ТО и ТР?

- Нарушена нумерация рисунков (рисунки 17 приведены на 32 и 33 страницах автореферата).

**6. АНО "Цифровые транспортные системы" (г. Санкт-Петербург).
Руководитель экспертного совета АНО "Цитрас", доктор технических наук,
профессор Горелик Самуил Лейбович**

Отзыв положительный, имеются замечания

На стр. 34 указано, что: «разработанная аналитическая модель и апробированная в виде программно-методологического комплекса (ПМК) СУСЭА позволяет реализовать в цифровом формате модель целенаправленного управления сроками эксплуатации автомобиля», но отсутствует предметное пояснение и детализация термина «цифровой формат»

7. ФГБОУ ВО «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)». Профессор кафедры «Эксплуатация и ремонт автомобилей», доктор технических наук, профессор. Певнев Николай Гаврилович

Отзыв положительный, имеются замечания

- Научно-методический подход к определению оптимального срока эксплуатации автомобиля базируется на трёх критериях – надёжность, конструктивная безопасность, экологическая безопасность, но не учитывает экономичность (стр. 5)
- В тексте автореферата часто используется слово «иерархия», но не пояснено его значение в представленной работе (порядок подчинения низших высшим или расположение частей от нижнего к высшему).
- Содержание таблицы 3 (стр. 19) не поясняет, почему эффективное решение разработанного автором многокритериального метода оценки (0,84) больше критерия Лапласа (0,497)?
- В тексте автореферата (стр. 24) не указано, на какую величину отличается трудоёмкость ТР 2(чел. час. /1000 км.), определенная по методике автора, от значения трудоёмкости производителя автомобилей.

8. ФГКВОУ ВО «Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулёва». Старший научный сотрудник НИИ военно-системных исследований материально-технического обеспечения Вооруженных сил РФ, доктор технических наук, профессор **Прутчиков Игорь Олегович**

Отзыв положительный, имеются замечания

- В качестве новых положений, выносимых на защиту в автореферате, указывается математическая модель многокритериальной структуры показателей эффективности автомобилей (п1. стр. 10), а также структурная схема СУСЭА (п.2, стр. 13). Однако представленный в тексте материал (рис.1. стр. 10. и рис. 2. стр. 13) не в полной мере соответствуют понятиям «математическая модель» и «структурная схема». Кроме того, согласно схемы рис. 2 (рис.13) СУСЭА управляет только выбором автомобиля, не его списанием, что противоречит его названию и назначению. В разделе 2 автореферата в нумерации 8 положений, выносимых на защиту отсутствует положение №4. В контексте новизны, выносимых на защиту 7 положений достаточно странным выглядит отсутствие среди публикаций автора патентов РФ.

- В автореферате не определены и не обоснованы границы исследования по отношению к номенклатуре находящихся в эксплуатации, хотя очевидно, результаты исследований ко всем типам автомобильной техники с равной эффективностью применимы быть не могут. Например, в исследуемую группу автомобилей (табл. 5. стр. 29) не вошли автобусы и другой пассажирский автомобильный транспорт, относящийся к категории наиболее важного по исследуемым критериям безопасности.

- Процесс эксплуатации автомобиле проходит во времени. Соответственно, как сама работа СУСЭА, так и её результаты – прогнозы и оценки эксплуатационного состояния, сроки ТО и ТР, списания, утилизации и т.п. должны быть рассмотрены с учётом времени эксплуатации. Это особенно актуально для специальной техники – военной, строительно-дорожной, сельскохозяйственной, коммунальной и т.п., длительно находящихся на хранении без пробега. Однако, судя по автореферату, время эксплуатации, как аргумент, в исследованиях автора не рассматривались, что снижает значимость работы.

9. ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский государственный аграрный университет". Заведующий кафедрой "Автомобили, тракторы и технический сервис", доктор технических наук, профессор **Картошкин Александр Петрович**.

- Является ли экологическая безопасность критерием эффективности? (Как указано в цели работы). В некоторых случаях экологическая безопасность может снижать эффективность ради безопасности.

- В работе автор обосновывает необходимость разработки методики срока службы автомобиля. При этом нет пояснения, чем не устраивает автора существующие методики? В чем их несовершенство?

- Как учитывались при оценке срока службы автомобиля стохастические параметры (участие в ДТП, изменение условий эксплуатации, качество ГСМ, и запасных частей и др.

- Можно ли считать достоверными выводы по работе, если в них отсутствуют количественные показатели?

- Не ясно, как в 7 выводе автор определил экономический эффект? С чем сравнивал и каковы условия сравнения? Как при этом учитывались внешние экономические условия, например, ценовая политика.

10. ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет государственной противопожарной службы министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий». Профессор кафедры «Криминалистики и инженерно-технических экспертиз», доктор технических наук, профессор **Моторыгин Юрий Дмитриевич**

Отзыв положительный, замечаний нет.

11. СПб ГУП «Пассажиравтотранс». Заместитель генерального директора.
Ишков Владимир Александрович

Отзыв положительный, замечаний нет.

12. ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет». Профессор кафедры «Техническая эксплуатация автомобилей», доктор технических наук, доцент **Иванов Николай Алексеевич.**

Отзыв положительный, имеются замечания

- В автореферате рассмотрены три стратегии восстановления технического состояния автомобиля и аналитический аппарат динамики изменения коэффициента технической готовности (КТИ) автомобиля в зависимости от пробега с начала его эксплуатации и проиллюстрированы на рис. 8. Но по данному рисунку сложно определить (нет пояснения) к какой стратегии относится каждая из приведённых графических зависимостей.

13. ГУ ВПО "Белорусско-Российский университет". Доцент кафедры «Техническая эксплуатация автомобилей», кандидат технических наук, доцент **Лобах Василий Павлович.**

Отзыв положительный, имеются замечания

- Отсутствие выступлений на заседаниях кафедры некоторых ведущих ВУЗов автомобильного профиля (НАМИ и др.)

- В автореферате не указаны примерные сроки эксплуатации автомобилей для определенных условий эксплуатации, что повысило бы прикладной характер работы.

- В автореферате имеются некоторые погрешности в терминах: состояние качества (стр.5, посл. абзац); надёжность это -критерий (стр. 4, вверху), свойство (стр. 11, внизу, эффективность стр. 5, вверху).

14. ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурный университет. Заведующий кафедрой «Технической эксплуатации транспортных средств», кандидат технических наук, доцент Черняев Игорь Олегович.

- Автором в качестве основных критериев, по совокупности которых принимается решение о прекращении эксплуатации транспортного средства, выбраны надёжность, конструктивная безопасность и экологическая безопасность. Однако, при всей их очевидности, обоснование данного выбора в автореферате не прослеживается. Например, в действующих нормативных документах требования безопасности, как конструктивной, так и экологической, присутствуют как одна совокупность. Почему в представленной работе он разделены?

- В формуле 1 на стр. 12 автореферата используется «число рабочих циклов». Требуется пояснение – что имеется в виду в данном случае применительно к эксплуатации автотранспортных средств?

- В тексте автореферата (например, п. 6, стр. 23) встречаются термины «неплановый ТР», «плановый ТР». Представляется, что в контексте «классической» терминологии технической эксплуатации, в которой текущие ремонты считаются случайными событиями, данные термины не корректны.

- Если формулы 14, 15, 16 для определения реализуемых значений коэффициентов технического использования определены на основе анализа геометрии рисунка 8, то будут ли они такими же для других вариантов реализации «стратегий возобновления состояния автомобиля»? Например, если при реализации стратегии S2 будут производиться 7 восстановлений неисправных агрегатов и узлов со снятием с линии.

15. Матягин Владимир Васильевич. Президент Национальной Ассоциации Грузового Транспорта «ГРУЗАВТОТРАНС»

Отзыв положительный, замечаний нет.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью в научной и образовательных средах, в исследуемой предметной области, а также способность определить научную и практическую ценность диссертации, спецификой и актуальностью их основных научных работ.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана оригинальная концепция системы управления сроком эксплуатации автомобилей (СУСЭА), как многокритериальной динамической системы, с их дискретным техническим состоянием, расширяющая объём новых знаний способных выявить качественно новые закономерности для оценки влияния факторов неопределённой природы, в т.ч. и влияния внешней среды, повышающих точность и достоверность определения сроков эксплуатации автомобиля;

разработана отличающаяся новизной математическая модель многокритериальной структуры показателей эффективности эксплуатации автомобилей, расширяющая границы применимости полученных результатов и обоснования целесообразности использования указанной выше группы критериев для оценки соответствия технического состояния автомобиля условиям среды его эксплуатации;

разработан метод теории принятия инженерных решений – метод районирования по принципу соблюдения иерархического соотношения вероятностей возможных состояний внешней среды, позволяющий использовать минимум информации для решения задачи управления сроком эксплуатации автомобилей и разрабатывать алгоритмы и модели, обеспечивающие обоснование оптимального решения по группе указанных выше критериев оценки качества автомобиля;

разработаны аналитические модели, устанавливающие закономерности изменения реализуемых показателей качества автомобилей в зависимости от пробега с начала эксплуатации при реализации различных стратегий их технической эксплуатации, с выходом на формирование матрицы

определения эффективности параметров СУСЭА для их дискретных технических состояний;

разработан новый метод оперативного анализа показателей эффективности технического обслуживания (ТО) и текущего ремонта (ТР) автомобилей, использующий в качестве расчётного цикла пробег автомобиля между регламентными ТО и позволяющий обосновывать рекомендации по повышению уровня эффективного срока эксплуатации автомобиля по каждому их вышеперечисленных критериев, используя показатели ТО и ТР в структуре элементов каналов обратной связи в СУСЭА;

предложена оригинальная научная гипотеза определения оптимального срока эксплуатации автомобиля по группе критериев, учитывающих природу факторов внешней среды, обеспечивающих определение оптимальной продолжительности эксплуатации автомобилей, используя аналитический аппарат решения многокритериальных задач оптимизации процессов управления сроком эксплуатации автомобиля методами формирования множества Парето;

доказана перспективность применения в науке и практике управления возрастной структурой автомобилей автотранспортного предприятия, региона и автотранспортной отрасли РФ в целом программно-методологического комплекса СУСЭА, обеспечивающего устранение расхождения между фактическими и требуемыми научно-обоснованными сроками эксплуатации автомобилей;

введены в терминологическое обеспечение исследуемых задач понятия:

- системы управления сроком эксплуатации автомобилей, как подсистемы их технической эксплуатации (ТЭА), взаимодействующей с другими системами автомобильного транспорта (АТ) и системами более высокого уровня;

- срока эксплуатации автомобиля, как показателя остаточного ресурса – наработки автомобиля до предельного состояния, учитывающей закономерности взаимодействия ТЭА внешними связями с системами более высокого уровня;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения, обосновывающие целесообразность и возможность применения математического аппарата теории «игр с природой» для разработки не используемого ранее научно-методического подхода к многокритериальной оценке срока эксплуатации автомобиля в динамически изменяющихся условиях внешней среды;

доказано, что любая матричная модель «игры с природой», реализуемая в СУСЭА и использующая непрерывные функции зависимости показателей эффективности от изменения параметра вектора состояния внешних связей - сводится к линейной задаче векторной оптимизации, и что разработанный в диссертации подход к многокритериальной оценке для решения поставленных задач определения срока эксплуатации автомобилей по критериям экологической и конструктивной безопасности, а также надежности – эффективен;

использован в качестве базового метода, применяемого для решения диссертационных задач с помощью аппарата теории «игр с природой» - метод районирования, реализующий модель последовательного уточнения информационных ситуаций в процессе решения поставленных задач СУСЭА - разбиением множества векторов состояния «природы» на подмножества доминирования отдельных действий, то есть представлением районирования в формате обратной параметрической задачи линейного программирования, обеспечивающей возможность определения спектра эффективных решений, но не позволяющей получить её искомое, единственное и оптимальное, решение, необходимое для формирования полноформатного аналитического аппарата СУСЭА;

изложены идея и принципы обоснования нового метода районирования - соблюдением иерархического соотношения вероятностей возможных состояний внешней среды СУСЭА и последующим переходом от многокритериальной задачи к задачам «игр с природой», в которой вероятности состояний природы p_j по смыслу адекватны коэффициентам относительной важности критериев c_j , т.е. $p_j \equiv c_j$, а районирование, в целях увеличения надежности принимаемых решений, производится не по принципу доминирования отдельных действий, а по принципу сохранения

заданного, указанного выше, иерархического соотношения возможных состояний «природы» или информационных ситуаций в СУСЭА;

раскрыты противоречия, возникающие при использовании методов, в которых решение принимается в условиях неопределённости – на основе односоставных критериев Лапласа, Сэвиджа, Вальда, а также методы, применяемые для определения коэффициентов относительной важности решений по отдельным критериям. Анализ указанных, в целом положительных, методов для решения задач СУСЭА показал их неравноценность в выигрыше и неоднозначность вариантов получаемых решений;

изучены противоречия в практике применения методов многокритериального оценивания срока эксплуатации автомобилей, показавшие возможность разделения их на три группы: сведения многокритериальных задач к однокритериальным, переход на более высокий уровень в иерархической системе управления, а также определения множества эффективных планов (множества Парето), создающих объективную возможность для субъективного выбора решения в условиях многокритериальности;

установлено, что между определением множеством Парето в многокритериальных задачах и методом районирования, идея которого состоит в разбиении множества возможных состояний природы на подмножества доминирования отдельных действий, для решения задач «игр с природой», в неопределённых ситуациях существует связь. Оба метода не претендуют в общем случае на рекомендацию какого-либо одного действия, а направлены на максимальное снятие неопределённости, выявление наиболее критичных параметров и выработку требований по уточнению информации о них: в первом случае – критериев эффективности, во втором – вероятностях состояний природы;

проведена модернизация метода районирования по принципу доминирования отдельных действий, разработана новая аналитическая модель получения оптимального варианта искомого решения в СУСЭА на базе методов линейного программирования. Принципиальным отличием

разработанного метода от ныне существующих является отсутствие в нём субъективно формализованной связи между получаемыми значениями коэффициентов относительной важности по отдельным критериям в отдельных вариантах решения, при этом значение эффективного решения в количественных оценках является максимальным в случае применения разработанного метода районирования по принципу соблюдения иерархического соотношения вероятностей возможных состояний внешней среды.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены в практику деятельности:

- автотранспортных предприятий и компаний, входящих в национальную ассоциацию «Центр объединения грузоперевозчиков «Грузавтотранс»: универсальная методика расчёта производственной программы по техническому обслуживанию (ТО) и текущему ремонту (ТР) автомобилей, регламенты которого не предусматривают проведение капитального ремонта;
- ООО «ИТС Логистик»: методика оперативного анализа коэффициента технического использования при определении пробега эффективной эксплуатации автомобиля и методика оперативного учёта затрат при определении пробега эффективной эксплуатации автомобиля;
- Профессиональный колледж Южного Сава «Esedu» (Финляндия): образовательная технология - метод районирования по принципу соблюдения иерархического соотношения вероятностей возможных состояний внешней среды, как эффективный инструмент получения решений в многокритериальных задачах, решаемых в сложных условиях неопределённого состояния среды исследования, в частности в стохастических автотранспортных задачах управления транспортными процессами в целях обеспечения их экологической и конструктивной безопасности;

определены перспективы практического использования программно-методологического комплекса СУСЭА, позволяющего реализовать в цифровом формате модель целенаправленного управления сроками

эксплуатации с учётом неограниченного количества актуальных критериев для разработки программ по ограничению сроков эксплуатации автомобилей, как несоответствующих современным требованиям пассивной, активной и экологической безопасности и направленных на снижение аварийности и экологического ущерба на автомобильном транспорте;

создан программно-методологический комплекс динамической многокритериальной системы управления сроком эксплуатации автомобиля на базе аналитической модели СУСЭА с дискретными состояниями ТО в системе технической эксплуатации автомобиля и алгоритма автоматизированной реализации метода районирования по принципу соблюдения иерархического соотношения вероятностей возможных состояний внешней среды (Система определения рационального срока службы подвижного состава автотранспортного предприятия. Свидетельство о гос. регистр. Progr. для ЭВМ № 2017617737 и Система определения оптимальных моделей автомобилей для парка автотранспортного предприятия. Свидетельство о гос. регистр. Progr. для ЭВМ № 2017618101); **представлены** функционально связанные между собой: методика расчёта производственной программы по ТО и ТР автомобилей, регламенты которого не предусматривают проведение капитального ремонта; методика оперативного анализа коэффициента технического использования при определении величины пробега эффективной эксплуатации автомобиля; методика оперативного учёта затрат при определении пробега эффективной эксплуатации автомобиля; методика выбора автомобилей по принципу соблюдения иерархического соотношения значимости показателей его работы. Данные методики объединены в методологический комплекс СУСЭА, согласованный с концепцией разрабатываемых поправок к закону «О безопасности дорожного движения» (в части установления предельных сроков эксплуатации транспортных средств).

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ - Экспериментальные исследования опираются на данные регламентных работ ТО (чел.час) и значений трудоёмкости неплановых работ ТР (чел.час/1000 км.пробега) по

восстановлению узлов и агрегатов автомобилей в течение всего срока эксплуатации для двух групп грузовых автомобилей (141 ед.) и двух группах легковых автомобилей (165 ед.). Для обработки экспериментальных данных применялся апробированный метод корреляционно-регрессионного анализа. Вычислительный (компьютерный) эксперимент по моделированию оценки влияния среды эксплуатации на значение оптимального пробега автомобиля для четырёх групп исследуемых автомобилей производился с применением программного обеспечения «С+» и «STATISTICA» на значительном количестве числа циклов моделирования ($N = 100$), что подтверждает воспроизводимость результатов исследования в различных условиях применения;

теория построена на методах многокритериального анализа, системного анализа, теории вероятностей и математической статистики, методах векторной оптимизации и математического (линейного) программирования и согласуется опубликованными по теме диссертации исследованиями в области теории принятия инженерных решений в условиях неопределенного состояния внешней среды и теории «игр с природой»;

идея базируется на анализе и обобщении передового зарубежного и отечественного опыта по организации деятельности в области контроля соответствия эксплуатационных качеств автомобилей требованиям среды эксплуатации и обосновании допустимых значений параметров возрастной структуры парка автомобилей, определяемых не только работоспособностью автомобилей, но и эффективностью функционирования, экологической и конструктивной безопасностью;

использованы ранее накопленные наукой и практикой знания, научный опыт проектирования систем управления жизненным циклом изделий Product Lifecycle Management (PLM) и систем управления данными об изделии (PDM – систем), а также новые знания по теории проектирования и оценке динамических многокритериальных систем, созданные в процессе настоящего диссертационного исследования по разработке научно-методического обеспечения управления качеством эксплуатации автомобиля;

установлена новизна, качественная и количественная непротиворечивость результатам, полученных соискателем, данным известных и компетентных отечественных исследователей, представленным в открытых источниках по тематике работы;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации с обоснованием выбора объектов наблюдения, их достаточности и измерения состояния в процессе функционирования.

Личный вклад соискателя состоит в:

- в обосновании концепции принципиального совершенствования методологии управления сроками эксплуатации автомобиля на базе закономерностей, связанных с формированием эксплуатационного качества автомобиля и автомобильных парков во времени;

- созданию соответствующей базы теоретического и практического обеспечения решения задач в разработанной системе управления сроками эксплуатации автомобиля – с участием соискателя на всех этапах исследований, результаты которых запатентованы в Роспатенте, обобщены в монографиях, учебных пособиях, научных статьях и докладах на национальных и международных конференциях;

- в теоретических и практических результатах, руководимых автором научно-исследовательских работ, выполненных на госбюджетной основе:

1. Разработка учебных пособий нового поколения для студентов высших учебных заведений (Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», №01201365528, 2013 год);

2. Совершенствование системы функционирования автомобилей (Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2013 год);

3. Оптимизация структуры парка автомобилей в мегаполисе (Санкт-Петербургский Горный университет, 2016 год);

и научно-исследовательской опытно-конструкторской работы «Разработка методики расчёта производственной программы по ТО и ТР автомобилей, регламенты которого не предусматривают проведения капитального ремонта» по диссертационной теме, что отражено актом о реализации.

