

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.233.04
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»,
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 02 июня 2021 г. №74

о присуждении Нурушеву Ермеку Тургалиевичу, гражданину Республики Казахстан, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Модели и методики повышения результативности процессов диагностики и ремонта радиоэлектронной аппаратуры»

по специальности 05.02.22 «Организация производства (радиоэлектроника и приборостроение)»

принята к защите 26 марта 2021 г., протокол № 73, Диссертационным советом Д 212.233.04 на базе Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, лит. А, приказ №363/нк от 19.06.2014 г.

Соискатель Нурушев Ермек Тургалиевич, 1964 года рождения, в 2013 году окончил негосударственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский технологический институт «ВТУ»», в 2020 году закончил освоение программы подготовки научно-педагогических кадров в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения» по направлению подготовки 27.06.01 «Управление в технических системах».

Диссертация выполнена на кафедре инноватики и интегрированных систем качества Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Коршунов Геннадий Иванович, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», кафедра инноватики и интегрированных систем качества, профессор.

Официальные оппоненты:

1. Юрков Николай Кондратьевич, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный университет», кафедра «Конструирование и производство радиоаппаратуры», заведующий кафедрой.
2. Гродзенский Сергей Яковлевич, кандидат технических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», кафедра «Метрология и стандартизация», доцент.

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова» в своем положительном заключении, утвержденном проректором по научной работе и инновационному развитию, к.т.н., доц. С.А. Матвеевым, подготовленным заведующим кафедрой «Инжиниринг и менеджмент качества», д.т.н., проф. Марковым А.В., доцентом кафедры «Инжиниринг и менеджмент качества», к.т.н., доц. Жарким М.Ф. указала, что диссертационная работа, в которой изложены **новые научно обоснованные технические и технологические и иные решения, имеющие существенное значение для развития страны**, соответствует требованиям ВАК Минобрнауки, предъявляемым к кандидатским

диссертациям, а ее автор – Нурушев Ермек Тургалиевич – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.22 – Организация производства (радиоэлектроника и приборостроение).

Соискатель имеет 17 опубликованных работ, все по теме диссертации, из них 3 без соавторов: том числе 11 статей в ведущих рецензируемых научных изданиях; 2 статьи в изданиях, входящих в международную реферативную базу данных Scopus; 4 статьи опубликованы соискателем в материалах Всероссийских и Международных конференций. Общий объем 4,59 п.л. (2,4 п.л. соискателя).

Результаты диссертационной работы внедрены в ООО «ПАНТЕС групп», ООО «РБС: Консалтинг», ООО «Геонавигатор».

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации:

1. Нурушев, Е.Т. Система оценки состояния авиационного оборудования на основе нечеткой логики / Е.Т. Нурушев// Технология машиностроения. 2021. №1(223). С. 68-74. (объем 0,44 п.л./ авторский вклад 0,44 п.л.).

Личный вклад: Предложена система оценки состояния и прогнозирования возникновения отказов авиационного оборудования на основе применения метода нечеткой логики.

2. Нурушев, Е.Т. Нечеткая система контроля состояния бортового радиоэлектронного оборудования / Г.И. Коршунов, Е.Т. Нурушев, С.Л. Поляков, В.О. Смирнова // Наука и бизнес: пути развития. 2020. №6(108). С. 49-57. (объем 0,56 п.л./ авторский вклад 0,24 п.л.).

Личный вклад: Предложена методика контроля состояния бортового радиоэлектронного оборудования, позволяющая контролировать состояние оборудования при невозможности физического доступа к внутренним элементам.

3. Нурушев, Е.Т. Проблемы и решение задач авиаремонтного завода в условиях неопределенности состояния объектов ремонта / Е.Т. Нурушев, Р.М. Хисматуллин, Ж.А. Даев // Автоматизация. Современные технологии. 2018. №1(72). С. 7-10. (объем 0,25 п.л./ авторский вклад 0,10 п.л.).

Личный вклад: Предложена модель оценки рисков при эксплуатации легких воздушных судов при снижении работоспособности РЭА.

4. Нурушев, Е.Т. Применение статистических критериев для улучшения эффективности методов оценки рисков / Ж.А. Даев, Е.Т. Нурушев // Надежность. 2018. №2(18). С. 42-45. (объем 0,25 п.л./ авторский вклад 0,15 п.л.).

Личный вклад: Предложен риск-ориентированный подход повышения качества диагностики и ремонта РЭА.

5. Нурушев, Е.Т. Методика оценки эффективности инновационных решений / Е.Т. Нурушев // Ремонт, восстановление, модернизация. 2018. №7. С. 3-7. (объем 0,31 п.л./ авторский вклад 0,31 п.л.).

Личный вклад: Предложена методика повышения результативности принятых решений для улучшения показателей производственно-экономической деятельности.

6. Нурушев, Е.Т. Вопросы построения автоматизированных систем управления авиаремонтным предприятием / Е.Т. Нурушев, Ж.А. Даев, А.К. Кайракбаев // Ремонт, восстановление, Модернизация. 2018. № 5. С. 3-7. (объем 0,31 п.л./ авторский вклад 0,10 п.л.).

Личный вклад: Предложена модель прогнозирования производственной нагрузки авиаремонтного предприятия.

7. Нурушев, Е.Т. Совершенствование процессов ремонта авиационного и радиоэлектронного оборудования воздушных судов / Г.И. Коршунов, Е.Т. Нурушев, С.Л. Поляков // Вопросы радиоэлектроники. 2017. №10. С. 6-9. (объем 0,25 п.л./ авторский вклад 0,10 п.л.).

Личный вклад: Предложена модель оптимизации процесса ремонта радиоэлектронного оборудования воздушных судов при сокращении длительности производственного процесса.

8. Нурушев, Е.Т. Повышение качества ремонта авиационной техники на основе оценки достоверности показателей контроля / Г.И. Коршунов, Е.Т. Нурушев, С.Л. Поляков // Вопросы радиоэлектроники. 2017. № 5. С. 11-15. (объем 0,31 п.л./ авторский вклад 0,10 п.л.).

Личный вклад: Предложена методика оценки достоверности контроля ремонтных работ радиоэлектронного оборудования авиационной техники.

9. Нурушев, Е.Т. Оценка стоимости затрат на поддержание летной годности воздушных судов на основе риск-ориентированного подхода /

Ж.А. Даев, Е.Т. Нурушев // Контроль. Диагностика. 2017. № 11. С. 60-63. (объем 0,25 п.л./ авторский вклад 0,13 п.л.).

Личный вклад: Предложен риск-ориентированный подход оценки затрат на ремонтные и диагностические работы оборудования воздушных судов.

10. Нурушев, Е.Т. Совершенствование метода анализа видов и последствий отказов для авиационных предприятий / Ж.А. Даев, Е.Т. Нурушев // Машиностроение и инженерное образование. 2017. № 2. С. 68-72. (объем 0,31 п.л./ авторский вклад 0,16 п.л.).

Личный вклад: Предложен инструментарий уменьшения рисков при проведении ремонтных и диагностических работ радиоэлектронного оборудования.

11. Нурушев, Е.Т. Организация процессов ремонта воздушных судов на основе модели состояний / Г.И. Коршунов, Е.Т. Нурушев // Вопросы радиоэлектроники. 2016. №6. С. 19-22. (объем 0,25 п.л./ авторский вклад 0,15 п.л.).

Личный вклад: Предложено улучшение качества процесса ремонта радиоэлектронного оборудования воздушных судов.

12. Nurushev, E.T. The refined method of risk assessment of the technical condition determination of the aviation equipment critical elements / G.I. Korshunov, S.L. Polyakov, E.T. Nurushev, V.O. Smirnova // Journal of Physics: Conference series, 2019. №1399. 055075. (объем 0,31 п.л./ авторский вклад 0,16 п.л.).

Личный вклад: Предложен метод оценки риска при определении технического состояния обеспечивающих систем летательного аппарата.

13. Nurushev, E.T. The remote technical equipment monitoring system for light aircraft / G.I. Korshunov, S.L. Polyakov, E.T. Nurushev, G.V. Getmanova // Journal of Physics: Conference series, 2020. №1555. 022057. (объем 0,25 п.л./ авторский вклад 0,10 п.л.).

Личный вклад: Предложена система мониторинга технических параметров оборудования легких воздушных судов.

В диссертации Нурушева Е.Т. отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных работах соискателя, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На диссертацию и автореферат поступили **отзывы из 10 организаций (все отзывы положительные)**:

1. ФГАОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» (подписал ведущий научный сотрудник кафедры электроснабжения, д.т.н., проф. А.Г. Ивахненко). Замечания: 1) В разделе «Степень научной разработанности темы» не отражены труды ведущих отечественных ученых Пархомеко П.П., Мозгалевского А.В., Ксендз С.П. и других, внесших значительный вклад в вопросы диагностики радиоэлектронной аппаратуры. 2) Не отражено, с какой периодичностью следует обращаться к объекту контроля при диагностике состояния радиоэлектронной аппаратуры с использованием метода нечеткой логики. 3) Недостаточно раскрыта сущность и составляющие разработанного пошагового алгоритма оценки состояния бортового радиоэлектронного оборудования (рис. 6) и его место в методике оценки состояния авиационной и радиоэлектронной аппаратуры методом нечеткой логики.

2. ОАО «Производственное объединение по ремонту бытовых машин и приборов «СОКОЛ» (начальник отдела энергообеспечения, к.т.н. В.В. Бондаренко). Замечания: 1) 1. При разнообразии критериев не рассмотрены для оценки рисков критерии Шовене, Пирса, Диксона. 2) При оценке состояния авиационного оборудования методом нечеткой логики не рассмотрена степень важности каждого отказа.

3. ФГАНУ «Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт робототехники и технической кибернетики» (подписал ученый секретарь, к.т.н. Б.А. Спасский). Замечания: 1) Заключительное защищаемое положение, «предложена структура системы удаленной диагностики», не продемонстрировано вкладом автора в разработку данной структуры. 2) Необходимо уточнить, что означают «остатки» в таблице 9 на стр. 18 модели прогнозирования перспективной нагрузки АРЗ. 3) Недостаточно полно указан набор терм лингвистической переменной «Текущее состояние БРЭО», которые отражают состояние контролируемого объекта.

4. ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)»

(подписал доцент кафедры САПР, к.т.н. Т.И. Каримов). Замечания: 1) При оценке эффективности приведенного решения объем комплектующих запасных частей на складе и время привлечения производственного персонала даются в виде итоговых количественных оценок, при этом неясно, какое значение эти оценки имели до внедрения разработанной системы. 2) Не представлена величина степени повышения точности оценки риска в модифицированной методике на основе применения метода Граббса. 3) В тексте автореферата не указано, была ли математическая модель сокращения длительности процесса ремонта РЭА реализована в виде исполняемого кода для автоматизации расчетов с ее помощью. 4) В заключении автореферата не отражены результаты реализации предложенной структуры удаленной технической диагностики. 5) В тексте работы присутствуют несущественные ошибки пунктуации.

5. ОАО «Авангард» (подготовил генеральный конструктор по КДС, д.т.н., проф. А.Н. Михайлов). Замечания: 1) Модель прогнозирования основана на ретроспективных данных без учета всех тенденций авиаремонтного завода. 2) В обзоре имеющихся достижений по тематике диссертации не в полной мере представлены результаты по диагностике и ремонту радиоэлектронной аппаратуры.

6. ФГКВОУ ВО «Военная орденов Жукова и Ленина Краснознаменная академия связи имени Маршала Советского Союза С.М. Буденного» (утвердил заместитель начальника Военной академии связи по учебной и научной работе, к.в.н. В. Харченко, подписали старший преподаватель кафедры общепрофессиональных дисциплин, к.т.н. А.В. Белов, начальник кафедры общепрофессиональных дисциплин, к.т.н., доц. А.В. Давыдов). Замечания: 1) В автореферате не отражено обоснование введенных ограничений и допущений. 2) В автореферате недостаточно полно представлено обоснование выбора математического аппарата моделирования прогнозирования перспективной производственной нагрузки авиаремонтного завода. 3) В автореферате не в полной мере отражена оценка адекватности разработанной модели прогнозирования перспективной производственной нагрузки авиаремонтного завода реальным ситуациям (процессам).

7. ФГБНУ «Научно-исследовательский институт – Республиканский исследовательский научно-консультационный центр экспертизы». Представительство в г. Санкт-Петербурге – Северо-Западный Центр экспертизы (подписал директор Представительства в Санкт-Петербурге ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ «Северо-Западный центр экспертизы», к.т.н., доц. С.П. Фалеев). Замечания: 1) Не рассмотрена оценка методом нечеткой логики состояния для основного элемента конечного каскада (транзистора) в радиоэлектронной аппаратуре. 2) Не рассмотрена относительная степень значимости каждого отказа в методике оценки состояния авиационной и радиоэлектронной аппаратуры на основе нечеткой логики. 3) В автореферате имеются опечатки (...процессы АРЗ подвержены сдерживающим факторам, снижающих производственные показатели (с.3); производственной нагрузки (с. 22)).

8. ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» (подписал доцент Высшей школы киберфизических систем и управления к.т.н., доц. В.И. Аблязов). Замечания: 1) В разделе степень разработанности темы не в полной мере раскрыты известные методы диагностики и ремонта радиоэлектронной аппаратуры. 2) Недостаточно подробно описаны средства, позволяющие уменьшить время процесса ремонта легких воздушных судов.

9. ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет» (подписал заведующий кафедрой «Подъемно-транспортные машины и оборудование», д.т.н., проф. В.Ю. Анцев). Замечания: 1) В методике повышения точности оценки рисков на основе метода Граббса не рассмотрен случай при наступлении двух противоположных выбросов в экспертных оценках. 2) В автореферате не отражено, по каким критериям выбрано контролируемое значение яркости искры в методике оценки состояния авиационной аппаратуры.

10. АО «Научно-исследовательский институт «Рубин»» (утвердил заместитель генерального директора, к.т.н., доц. В.Б. Чуйков, подписал ведущий специалист научно-исследовательского отдела, к.т.н., с.н.с. А.П. Шиврин). Замечания: 1) Из контекста автореферата не совсем ясно, для каких видов радиоэлектронной аппаратуры применимы

рассматриваемые модели и методики. 2) Не рассмотрен технологический прогноз развития радиоэлектронной аппаратуры легких воздушных судов для реализации системы удаленной технической диагностики. 3) Из автореферата не ясно, какова конкретная практическая значимость полученных результатов.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их известностью своими достижениями в области организации и совершенствования производственных процессов, повышения качества диагностики и ремонта авиационной радиоэлектронной аппаратуры, наличием публикаций в соответствующей сфере исследования и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана модифицированная методика повышения точности оценки рисков диагностики радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) на основе применения метода Граббса и геометрической оценки, позволившая сократить ошибочные оценки экспертов;

разработана математическая модель прогнозирования производственной нагрузки авиаремонтных заводов, позволившая определять объем загрузки предприятия на основе применения метода экспоненциального сглаживания;

предложена математическая модель процесса сокращения длительности производственного цикла ремонта РЭА легких воздушных судов, обеспечившая снижение временных потерь при ремонте РЭА;

предложена методика оценки состояния авиационной РЭА с учетом косвенных параметров;

представлена структура системы технической диагностики состояния РЭА легких воздушных судов, дополненная системами удаленного доступа и передачи данных.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:
впервые предложена методика повышения точности оценки рисков диагностики РЭА, отличающаяся от известных применением статистик Граббса и геометрической оценки;

обосновано применение метода уменьшения временных потерь на основе разработанной модели процесса ремонта РЭА;

впервые обоснована методика оценки состояния авиационной радиоэлектронной аппаратуры, отличающаяся от известных применением метода нечеткой логики;

экспериментально подтверждена применимость модели прогнозирования производственной нагрузки авиаремонтного завода, отличающейся от известных применением метода экспоненциального сглаживания;

впервые обосновано применение удаленного доступа и передачи данных о состоянии для технической диагностики состояния РЭА.

применительно к проблематике диссертации результативно и эффективно, т.е. с получением обладающих новизной результатов, использованы методы: методы математического анализа, теории вероятностей и статистики, процессного подхода, математического моделирования и нечеткой логики в области теории организации процессов диагностики и ремонта.

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

- **реализация** предложенных моделей и методик обеспечило повышение общей результативности процесса диагностики и ремонта РЭА на 25%;

– **применение** предложенной модели сокращения длительности процесса ремонта обеспечило сокращение временных затрат на подготовительных операциях до 3,2%;

– **в результате внедрения** методики повышения точности оценки рисков и модели прогнозирования производственной нагрузки сокращено

влияние человеческого фактора на процессы планирования и уменьшены временные затраты на планирование производства в 1,6;

– **применение** предложенных методик и моделей обеспечило снижение до 9,3% излишков комплектующих изделий и сокращение время привлечения персонала на 4.1%;

– **разработанные модели и методики** рекомендованы для повышения результативности процесса диагностики и ремонта РЭА за счет более точной оценки ресурса по состоянию работоспособности.

Указанные результаты подтверждены актами внедрения.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:

теория построена на основе известных, достоверных и проверенных данных, которые согласуются с полученными автором результатами моделирования и экспериментальных исследований;

идея базируется на результатах исследований отечественных и зарубежных авторов в выбранной предметной области, а также на основе данных из официальных статистических источников, стандартов, нормативной документации и научных публикаций;

установлена согласованность авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках, и результатами апробации на промышленных предприятиях.

Личный вклад соискателя состоит в разработке и внедрении новых научных результатов: методики повышения точности оценки рисков диагностики РЭА; математической модели сокращения длительности процесса ремонта РЭА; методики оценки состояния авиационной радиоэлектронной аппаратуры; модели прогнозирования производственной нагрузки авиаремонтного завода; структуры технической диагностики состояния РЭА легких воздушных судов; апробации и внедрении результатов исследования; подготовке публикаций по теме исследования.

Диссертация Нурушева Е.Т. представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, в которой изложены новые научно обоснованные технические, технологические и иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

На заседании 02 июня 2021 года, Диссертационный совет принял решение присудить Нурушеву Е.Т. учёную степень кандидата технических наук.


При проведении тайного голосования Диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 9 докторов наук по специальности 05.02.22, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени – 19, против присуждения учёной степени – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Заместитель председателя диссертационного совета,
доктор технических наук, профессор



Фетисов Владимир Андреевич

Ученый секретарь диссертационного совета,
доктор технических наук, доцент



Фролова Елена Александровна

02 июня 2021 года

