

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ

Диссертационный совет: Д 212.125.12

Соискатель: Титов Юрий Павлович

Тема диссертации: Метод поддержки принятия решений и комплекс имитационных моделей для материально-технического обеспечения в системе послепродажного обслуживания авиационной техники военного назначения

Специальность: 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации» (авиационная и ракетно-космическая техника)

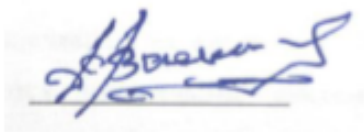
Решение диссертационного совета по результатам защиты диссертации:

На заседании 24 декабря 2015 года диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, соответствующую критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, и принял решение присудить Титову Ю.П. учёную степень кандидата технических наук.

Присутствовали: *председатель диссертационного совета* В.В.Мальшев, *заместитель председателя диссертационного совета* М.Н. Красильщиков *ученый секретарь диссертационного совета* В.В. Дарнопых, *члены диссертационного совета:* В.Т. Бобронников, В.С.Брусов, С.А. Гороботенко, В.Н. Евдокименков, С.Ю.Желтов, А.И. Кибзун, М.С. Константинов, Л.Н. Лысенко, В.П. Махров, С.Н. Падалко, В.Н. Почукаев, Ю.Н. Разумный, Г.Г. Райкунов, В.В. Родченко, С.И.Рыбников, В.Е. Усачов, Г.Ф. Хахулин, М.М. Хрусталёв, А.В. Шаронов.

Ученый секретарь диссертационного

совета Д 212.125.12



В.В. Дарнопых

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.125.12
на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)»
Министерства образования и науки Российской Федерации (ФГБОУ ВО МАИ)
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
Аттестационное дело № _____
Решение диссертационного совета от «24» декабря 2015 г. № 16

О присуждении **Титову Юрию Павловичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Метод поддержки принятия решений и комплекс имитационных моделей для материально-технического обеспечения в системе послепродажного обслуживания авиационной техники военного назначения» **в виде рукописи по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации»** (авиационная и ракетно-космическая техника) **принята к защите** 22 октября 2015 года, протокол №11 диссертационным советом Д 212.125.12 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (ФГБОУ ВО МАИ), 125993, Российская Федерация, А-80, ГСП-3, Волоколамское шоссе, д.4, утвержден приказом Минобрнауки России №105/нк от 11 апреля 2012 г.

Соискатель Титов Юрий Павлович 1989 года рождения. **Окончил с отличием** ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт» (национальный исследовательский университет) в 2012 году, в 2015 году **окончил** целевую аспирантуру в ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт» (национальный исследовательский университет). В настоящий момент **работает** старшим преподавателем кафедры «Автоматизированные системы обработки информации и управления» ФГБОУ ВО МАИ.

Диссертация выполнена в ФГБОУ ВО МАИ на кафедре «Автоматизированные системы обработки информации и управления» (кафедра № 302).

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Хахулин Геннадий Федорович, заведующий кафедрой №302 ФГБОУ ВО МАИ.

Официальные оппоненты:

1) Шаламов Анатолий Степанович – гражданин Российской Федерации,

доктор технических наук, профессор, научный консультант (внештатный) ФИЦ «Информатика и управление» РАН;

2) Головин Валерий Яковлевич – гражданин Российской Федерации, кандидат технических наук, доцент, Директор Департамента послепродажного обслуживания авиационных комплексов по гособоронзаказу ПАО «Компания «Сухой»

Дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация: ОАО НИЦ CALS, «Прикладная логистика», 119334 Москва, 5-й Донской проезд, дом №15, строение №2, Бизнес-центр "Донской"

В своем положительном заключении, составленным ученым секретарем научно-технического совета предприятия к.т. н Бороздиным Д.Н. и утвержденным директором НИЦ CALS «Прикладная логистика» Судовым Е.В. указала, что диссертация отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Титов Юрий Павлович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации» (авиационная и ракетно-космическая техника).

Соискатель имеет 13 опубликованных работ, из них по теме диссертации опубликовано 13 научных работ общим объемом 4 печатных листа, в том числе 4 статьи в научных журналах и изданиях, которые включены в перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертации. Соискателем опубликовано 9 работ в материалах международных конференций и симпозиумов.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Павленко А.И. Титов Ю.П. Сравнительный анализ модифицированных методов муравьиных колоний. // Научно-практический журнал «Прикладная информатика» №4(40) 2012. - М., "Синергия ПРЕСС", 2012 с. 100-112

2. Титов Ю.П. Модификации метода муравьиных колоний для решения задач разработки авиационных маршрутов. // Автоматика и телемеханика №3 (76) 2015г. Академиздатцентр «Наука» РАН, 2015 с. 108-124

3. Хахулин Г.Ф. Титов Ю.П. Имитационная модель надежности структуры летательных аппаратов военного назначения и ее использование в задачах исследования процессов их послепродажного обслуживания. // Журнал Надежность №3 (50) 2014г. М. ООО "Журнал "Надежность"", 2014 с. 3-15.

4. Хахулин Г.Ф. Титов Ю.П. Система поддержки решений запасных частей летательных аппаратов военного назначения. // Известия самарского научного центра Российской академии наук. Том 16 № 1(5) 2014г. Самарский научный центр РАН, 2014 с. 1619-1624

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. ОАО НИЦ CALS, «Прикладная логистика» (ведущая организация).

Отзыв положительный.

Вместе с тем в работе имеются следующие недостатки:

- В работе отсутствуют оценки зависимости времени прогона КВИМ и требуемой оперативной памяти от размерности ИМ по количеству элементов в моделируемой НС АТ. Такие оценки необходимы для выбора ресурсных возможностей ЭВМ при решении практических полноразмерных задач принятия решений по управлению МТО ППО АТ ВН.
- В работе не проведен анализ влияния стохастического разброса оценок показателей критерия оптимизации (математического ожидания коэффициента готовности, средних стоимостных затрат на реализацию процессов МТО ППО) на правильность выбора лучшего варианта решения.
- В КВИМ реализована структура динамических приоритетов для реализации очередности восстановления различного типа ЗЧ, но выбор этой структуры не включен в оптимизацию по предложенному методу.

2. Шаламов Анатолий Степанович (официальный оппонент). Отзыв положительный.

Однако представленная работа не лишена недостатков, которыми являются:

1) отсутствуют данные, подтверждающие достоверность расчетов с помощью СППР оптимальных, а может быть, и рациональных, значений стоимости МТО ППО АТ ВН и коэффициента готовности АТ ВН, определяющих параметры бюджетного планирования на заданном периоде;

2) в качестве основы для моделирования более предпочтительной выглядит более стабильная структура главных процессов системы МТО ППО АТ ВН, а не главных участников, принятая автором, являющаяся принципиально нестабильной во времени.

Кроме того, одним из ожидаемых недостатков применяемого комплекса взаимосвязанных моделей имитационного моделирования может быть отсутствие определенной «грубости». Именно это свойство формирует структурную устойчивость больших систем, к которым, несомненно, относится КВИМ, т.е. независимость качественных результатов от вариации параметров. Иначе говоря, при использовании данной модели можно ожидать эффекта некорректно поставленной задачи.

В данном случае целесообразно порекомендовать автору в процессе дальнейших исследований всякий раз проверять эту гипотезу и при необходимости применять методы регуляризации моделей. Кроме того, итогом такой проверки может быть получение в СППР граничных условий оптимальных значений стоимости и коэффициента готовности, что придаст большую определенность результатам моделирования и оптимизации.

Далее, должно проверяться правило, в соответствии с которым чем грубее статистические оценки данных при мониторинге информации о системе, тем грубее должна быть ее математическая модель, использующая эти данные, и наоборот. Иначе говоря, математическая модель системы должна соответствовать системе мониторинга используемых данных.

Из последнего утверждения следует, что весьма чувствительный комплекс моделей КВИМ не может сопрягаться как с известной существующей системой мониторинга данных (СМД) в силу известной ее грубости, так и с СМД, которая формируется в процессе моделирования в виде побочного продукта, и которая в течение длительного времени (порядка 10 лет) ему также не будет соответствовать в силу недостаточности объема выборки статистического материала.

3. Головин Валерий Яковлевич (официальный оппонент). Отзыв положительный.

В качестве **недостатков** диссертационной работы необходимо отметить следующие:

1. Предложенный в работе метод решения задачи поддержки решений нацелен на поиск лишь так называемого рационального решения. При этом **отсутствует оценка близости найденного решения к оптимальному решению.**
2. **Есть замечания к детальности и адекватности отображения процессов восстановления** отказавших частей обслуживаемой АТ: проведение различных работ требует использования персонала различной квалификации, при этом возникает задача планирования этих работ с учетом ограниченности имеющихся ремонтных ресурсов различных профессий и квалификации. Кроме того, затраты времени на операции проведения ремонтных работ, как правило, имеют стохастический разброс относительно нормативов, используемых в КВИМ для этих целей. Отсутствие учета перечисленных факторов может существенно сказаться на адекватности отображения в КВИМ реализуемых задержек по восстановлению АТ.

4. ПАО «НПО «Алмаз» им. академика А.А. Расплетина. Отзыв подписан советником генерального конструктора ПАО «НПО «Алмаз», д.т.н, проф. Суминым А.С. и утвержден первым заместителем генерального директора – генеральным конструктором ПАО «НПО «Алмаз», к.т.н, с.н.с. Ненартовичем Н.Э. **Отзыв положительный.**

По материалу, изложенному в автореферате, можно отметить следующие **замечания.**

1. Автор диссертации не изложил отличия решения задач осуществления эффективного управления системой МТО АТ ВН на этапе ее эксплуатации в мирное и военное время.

2. Цель диссертационной работы сформулирована без ориентировки на повышение эффективности объекта исследования - системы МТО АТ ВН, что требуется в паспорте специальности 05.13.01. Поэтому из автореферата не ясно, как повышается эффективность объекта исследования - системы МТО АТ ВН при применении разработанного автором метода поддержки принятия решений.

3. Структура автореферата диссертации не соответствует требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011. Так в автореферате на стр. 20 излагаются основные результаты, выносимые на защиту. В соответствии с требованиями ГОСТ в конце автореферата должно следовать заключение, в котором должны излагаться итоги исследования, рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы.

5. Уфимского государственного авиационного технического университета (УГАТУ). Отзыв подписан профессором кафедры технической кибернетики УГАТУ, член-корреспондентом АН Республики Башкортостан, заслуженным деятелем науки и техники РФ и Республики Башкортостан д.т.н, проф. Ильясовым Б.Г. и заведующим кафедрой технической кибернетики УГАТУ, заслуженным деятелем науки Республики Башкортостан, д.т.н, проф. Гвоздевым В.Е. **Отзыв положительный.**

В качестве замечаний по тексту автореферата следует отметить следующее:

1. Текстуально неполное соответствие постановок задач и основных результатов, выносимых на защиту.

2. Отсутствие сведений о том, доведена ли реализация комплекса взаимосвязанных имитационных моделей до состояния промышленного программного продукта, либо разработка выполнена на уровне прототипа программной системы.

3. Не представлено достаточных сведений о нормативной базе («профиле стандартов»), положенных в основу разработки и испытаний программной системы.

4. Нечеткость формулировок. Например, «.. модель надежности структуры (НС) составной части АТ...» - (стр. 9). Структура сама по себе есть модель. Либо, «... скрытых отказов...» - (стр. 9). Пока отказ не проявился в виде отклонения поведения изделия от эталонного, невозможно установить факт его наличия. Корректнее было бы говорить «... не проявившегося дефекта...».

5. В автореферате слишком много сокращений, что затрудняет его чтение.

6. ОАО «Корпорация «Комета». Отзыв подписан заместителем начальника тематического бюро 33, начальником сектора ОАО «Корпорация «Комета» к.т.н. Новиковым С.А. . **Отзыв положительный.**

В качестве замечаний к автореферату следует отметить следующее:

- не описана специальная процедура формирования графа «решений»;
- не приведено полное формализованное описание (описание целевой функции и ограничений) оптимизационной задачи выбора рационального (оптимального) решения по управлению процессами МТО
- не приведено формализованное описание решения основной задачи (выходных данных алгоритма поддержки принятия решений), предлагаемого ЛПР.

7. АО «МИЭА» Отзыв подписан директором департамента послепродажного обеспечения эксплуатации АО «МИЭА» Чернышевым С.А. и утвержден генеральным директором – главным конструктором АО «МИЭА» д.т.н. Кузнецовым А.Г. **Отзыв положительный.**

Недостатками данной работы являются:

1. В комплексе взаимосвязанных имитационных моделей очень поверхностно разработаны все имитационные модели, кроме модели надежностной структуры. При усложнении остальных моделей возможно резкое увеличение времени прогона.
2. Из автореферата непонятно назначение авиационно-ремонтных заводов: восстановление работоспособности отказавших блоков и агрегатов, или их капитальный ремонт.
3. В автореферате есть синтаксические и пунктуационные ошибки

8. Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН. Отзыв подписан ведущим научным сотрудником ИМП им. М.В. Келдыша РАН, д.т.н. Судаковым В.А. **Отзыв положительный.**

Кроме перечисленных достоинств работа имеет ряд недостатков:

1. Отсутствуют доказательства сходимости применяемого метода муравьиных колоний к оптимальному решению.
2. Среди оценок значений критериев автор применяет оценку математического ожидания, при этом, не обосновывая данный выбор.

9. АО «НИФХИ им. Л.Я. Карпова». Отзыв подписан ученым секретарем филиала АО «НИФХИ им. Л.Я. Карпова», к.ф.-м.н. Лакеевым С.Г. **Отзыв положительный.**

Отмеченные в работе Титова Ю.П. недостатки:

- Транспортная, производственная и складская модель представлены недостаточно объективно, в то время как модель надежностной структуры затрагивает достаточно сложные процессы. Использование одинакового уровня проработанности моделей позволит более адекватно оценивать процессы послепродажного обслуживания.
- В работе целесообразно привести большее количество данных для более подробного анализа. Недостаточно полно приведены источники данных, необходимых для разработки метода принятия решений и комплекса имитационных моделей.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что официальные оппоненты являются специалистами по теме диссертационной работы Титова Юрия Павловича и имеют публикации в соответствующей сфере исследования, а одним из основных направлений деятельности и исследований ведущей организации является разработка научно-методических, организационно-технических решений по управлению жизненным циклом, интегрированной поддержкой изделия, интегрированной логистической поддержкой и послепродажному обслуживанию.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны: комплекс взаимосвязанных имитационных моделей (КВИМ) адекватно отражающий процессы материально-технического обеспечения (МТО) послепродажного обслуживания (ППО) авиационной техники военного назначения (АТ ВН) и позволяющий его эффективно использовать при решении задач управления ими;

метод решения стохастической, дискретной, многокритериальной задачи поддержки решений по управлению МТО ППО АТ ВН, использующий разработанный КВИМ и новую эффективную процедуру перебора решений на

основе специальным образом модифицированного для этой цели многоагентного метода муравьиных колоний.

предложены: подход к совместному использованию имитационного моделирования и теории принятия решений для решения актуальной задачи управления МТО ППО АТ ВН; эффективная процедура неявного перебора множества возможных решений, основанная на формировании с помощью КВИМ начальной точки поиска и применении специальным образом модифицированного многоагентного метода муравьиных колоний, использующего КВИМ в процессе поиска для оценки показателей критерия оптимизации;

доказана эффективность совместного использования имитационного моделирования и теории принятия решений для управления процессами МТО ППО АТ ВН;

ведено новое для метода муравьиных колоний понятие «дерево решений», на основе которого указанный метод модифицирован и эффективно применен для решения задачи поддержки принятия решений по управлению МТО ППО АТ ВН.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- Разработан комплекс взаимосвязанных имитационных моделей, позволяющий моделировать процессы материально-технического обеспечения в системе послепродажного обслуживания авиационной техники военного назначения;
- разработана модификация метода муравьиных колоний, позволяющая проводить неявный перебор решений, по управлению материально-техническим обеспечением.
- разработана система поддержки принятия решений, использующая модифицированный метод муравьиных колоний и комплекс взаимосвязанных имитационных моделей и позволяющий составить множество рациональных решений по управлению материально-техническим обеспечением.

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

разработаны и внедрены: метод решения задачи поддержки решений по управлению МТО ППО АТ ВН, комплекс взаимосвязанных имитационных

моделей и алгоритмическое и программное обеспечение указанных компонент на предприятии МИЭА в департаменте послепродажного обеспечения для определения состава ЗИП информационно – вычислительного комплекса системы управления самолета МС-21, в учебном процессе военно-инженерной академии им. Н.Е. Жуковского (г. Воронеж), в МАИ при выполнении плановых НИР;

определены: подходы к решению многокритериальной задачи оценки эффективности рассматриваемых управлений МТО ППО АТ ВН, основанные на предварительном формировании множества Парето и последующей скаляризации векторного критерия в этом множестве по критерию эффективность-стоимость;

создан программно-алгоритмический комплекс, реализующий разработанный метод поддержки решений и КВИМ и обеспечивающий эффективное взаимодействие с ним пользователя при решении задач исследования процессов МТО ППО АТ ВН;

представлены результаты тестовых исследований разработанного методического, алгоритмического и программного обеспечения, подтверждающие их работоспособность и эффективность применения.

Другие научные достижения, свидетельствующие о научной новизне и значимости полученных результатов:

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ обеспечивается необходимая для выбора статистическая точность оценок показателей оптимизации решений и существенное (до долей процента) сокращение объема неявного перебора, что гарантирует эффективное применение разработанных моделей, методов и программного обеспечения для практического использования;

теория построена на результатах всестороннего системного анализа процессов МТО ППО АТ ВН, что позволило разработать КВИМ и предложенный метод поддержки решений, адекватно и комплексно отражающих рассматриваемые процессы и позволяющих уверенно рекомендовать предлагаемые решения для практического использования;

идея базируется на совместном использовании теории принятия решений и имитационного моделирования для решения задачи комплексного и адекватного отображения процессов МТО ППО АТ ВН и управления ими;

использованы известные при решении многокритериальных задач методы теории принятия решений (формирование множества Парето, критерий эффективность-стоимость), инструментальные средства объектно-ориентированного программирования Object Pascal (среда программирования Delphi), методы событийной формализации для разработки имитационных моделей КВИМ.

Личный вклад соискателя состоит в следующем:

непосредственное личное участие автора на всех этапах диссертационного исследования, а именно:

- анализ современной отечественной и зарубежной литературы по изучаемой проблеме; системный анализ процессов МТО ППО АТ ВН;
- разработка комплекса взаимосвязанных имитационных моделей, отображающего все компоненты указанных процессов; разработка метода поддержки управляющих решений процессами МТО ППО АТ ВН;
- разработка алгоритмического и программного обеспечения;
- тестовая проверка работоспособности и эффективности применения метода поддержки управляющих решений и КВИМ;
- написание и оформление рукописи диссертации, представление результатов работы в научных публикациях и в виде докладов на конференциях.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, непротиворечивой методологической платформы, концептуальности и взаимосвязи выводов.

На заседании 24 декабря 2015 года диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о порядке

присуждения ученых степеней, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, и принял решение присудить Титову Юрию Павловичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 22 человек, из них 7 докторов и 1 кандидат наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации» (авиационная и ракетно-космическая техника), участвовавших в заседании, из 27 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение ученой степени – 22, против присуждения ученой степени – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель
диссертационного совета Д212.125.12

Ученый секретарь
диссертационного совета Д212.125.12

«24» декабря 2015 года

