

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д212.277.01, СОЗДАННОГО  
НА БАЗЕ ФГБОУ ВО «УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ» ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ  
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 11.04.2018 № 4

О присуждении Хакимову Дмитрию Валерьевичу, гражданину РФ ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Автоматизация проектирования структуры функций комплексов бортового оборудования, построенных на принципах интегральной модульной авионики» по специальности 05.13.12 – системы автоматизации проектирования принята к защите 28.12.2017 (протокол заседания № 11) диссертационным советом Д212.277.01, созданным на базе ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет», 432027, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, 32, приказ № 105н/к от 11.04.2012.

Соискатель Хакимов Дмитрий Валерьевич 1990 года рождения в 2012 году окончил ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет», работает инженером в ООО «НПП «Цифровые радиотехнические системы» г. Санкт-Петербург.

Диссертация выполнена в ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет» на кафедре «Измерительно-вычислительные комплексы».

Научный руководитель – доктор технических наук, Киселев Сергей Константинович, доцент, заведующий кафедрой «Измерительно-вычислительные комплексы» ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет».

Официальные оппоненты:

– Смагин Алексей Аркадьевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Телекоммуникационные технологии и сети» ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»;

– Камалов Леонид Евгеньевич, кандидат технических наук, специалист по комплексным ИТ-решениям ООО «Региональный центр АСКОН-Волга»; дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФНПЦ АО «Научно-производственное объединение «МАРС», г. Ульяновск в своем положительном отзыве, подписанном Павлыгиным Эдуардом Дмитриевичем, кандидатом технических наук, первым заместителем генерального директора по науке – начальником КНИО-2 указала, что диссертация является законченным научным исследованием, которое по актуальности, научным и практическим результатам и их значимости соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Соискатель имеет 10 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 10 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 3 работы.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Хакимов, Д. В. Оптимизация структуры комплексов бортового оборудования летательных аппаратов на основе оптимизации функциональной структуры на

ранних стадиях проектирования / Д. В. Хакимов, С. К. Киселев // Электротехнические и информационные комплексы и системы. – 2016. – №2. – С. 65-69.

2. Хакимов, Д. В. Оптимизация функциональной структуры комплексов бортового оборудования летательных аппаратов / Д. В. Хакимов, С. К. Киселев // Автоматизация процессов управления. – 2016. – №2. – С. 87-92.

3. Хакимов, Д. В. Оптимизация архитектуры функций комплексов бортового оборудования на основе интегральной модульной авионики / Д. В. Хакимов, С. К. Киселев, В. М. Кондаулов // Автоматизация процессов управления. – 2017. – №3. – С. 22-30.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. **АО ОКБ «Электроавтоматика»**, г. Санкт-Петербург. Отзыв подписал: Жаринов И. О., доктор технических наук, профессор, руководитель учебно-научного центра – ученый секретарь научно-технического совета. Замечания:

– В диаграмме процесса проектирования (см. стр. 16) автор полагается в решении задачи выбора оптимального варианта структуры функций комплекса бортового оборудования на мнение экспертной группы, что, очевидно, вносит определенный субъективизм в формируемое проектное решение. Поиск экстремума целевой функции и учет характеристик распределения функции выбора способствовали бы получению более точных оценок.

– Автор использует (см. стр. 17) фигуру речи «... более оптимальное на 10-20%», что с научной точки зрения является некорректным высказыванием, так как при наличии критерия процедура оптимизации предполагает получение одного наилучшего (оптимального) решения.

2. **Чистопольский филиал «Восток» Казанского национального исследовательского технического университета им. А. Н. Туполева**, г. Чистополь. Отзыв подписал: Прохоров С. Г., кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Приборостроение». Замечания:

– В тексте автореферата нет объяснений почему для представления структуры функций принята именно графовая модель, в чем ее преимущество перед другими, например, деревом, которое также достаточно часто используется в подобных задачах.

– Проведенное исследование показало наличие параметров структуры функций КБО, которые повышают оптимальность решения до 20%, но какова закономерность данных сочетаний и выявлена ли она указано.

– В названии диссертации и по тексту работы в отношении авионики используется термин «интегральная», хотя такой термин и встречается в ряде работ по тематике, но более широко принят термин «интегрированная».

3. **АО «Раменский приборостроительный завод»**, г. Раменское. Отзыв подписал: Васильев Д. В., кандидат технических наук, заместитель генерального конструктора. Замечания:

– В описании 3 главы указано, что «предложено разделение АО комплекса на две группы: - специализированное АО; - универсальные вычислительные модули (ВМ)», но данное деление исходно присутствует, и автор не мог его предложить.

– В автореферате нигде явным образом не описаны условия отнесения нескольких функций КБО к одной группе, признаки функций на основе которых это происходит.

4. **АО «Аэроприбор-Восход»**, г. Москва. Отзыв подписали: Гаврилов П. Ф., кандидат физико-математических наук, ведущий конструктор; Кошелев А. А., заместитель главного конструктора по науке и инновационному развитию. Замечания:

– В автореферате не приведены результаты исследования зарубежных и отечественных специалистов в части проектирования КБО ИМА.

– Не показаны приблизительный объем и перечень аргументов и значений функций комплекса для приведенного примера.

– Не показано в автореферате, какие именно характеристики технических решений КБО ИМА могут быть использованы при оптимизации структуры функций.

5. **ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет имени А. Н. Туполева-КАИ»**, г. Казань. Отзыв подписал: Солдаткин В. М., доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Приборы и информационно-измерительные системы», заслуженный работник высшей школы РФ, заслуженный изобретатель Республики Татарстан. Замечания:

– Не сформулирована цель работы, а представленные задачи отражают полученные в диссертации результаты, а не решаемые задачи.

– Не совсем понятно, как в разрабатываемой системе автоматизации структуры функций комплекса бортового оборудования учитываются особенности объекта авиационной техники – самолета, вертолета и др.

– Не понятно, в каком виде формируется минимальная структура функций комплекса бортового оборудования в алгоритме, приведенном на рисунке 3.

– Не ясно, как на диаграмме рисунка 5 реализуется оптимизация структуры функций комплекса бортового оборудования. Не понятно, как задается критерий оптимальности.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в области исследования по теме диссертации, подтверждаемой публикациями в рецензируемых научных изданиях.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

– предложено в общий процесс проектирования ввести обособленную процедуру проектирования структуры функций комплекса бортового оборудования интегрированной модульной авионики (КБО ИМА);

– определен состав процедуры проектирования структуры функций комплекса, она формализована и типизирована;

– разработана математическая модель структуры функций КБО, которая связывает множество входных и выходных параметров функций и их групп, необходимые для их реализации вычислительные мощности, нагрузку на сеть передачи данных и позволяет определять основные параметры аппаратного и программного обеспечений КБО;

- предложена формулировка задачи оптимизации структуры функций, разработаны критерии оценки оптимальности и сравнения различных вариантов конфигурации структур функций комплекса;
- разработан алгоритм построения структуры функций, который позволяет автоматизировать данный процесс при проектировании КБО ИМА и решить задачу поиска оптимальной по заданным характеристикам структуры и частные алгоритмы минимизации количества функций и формирования групп функций в структуре;
- доказано существование оптимальных структур функций комплекса, снижающих на 10-20% требования к техническим характеристикам аппаратного и программного обеспечений КБО ИМА.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- введение обособленной проектной процедуры построения структуры функций КБО ИМА в общем процессе проектирования позволило формализовать и типизировать ее, предложить математическое описание и алгоритм построения;
- впервые предложена и обоснована постановка задачи достижения заданных функциональных характеристик КБО ИМА через оптимизацию структуры функций, впервые предложены критерии оценки оптимальности и сравнения различных вариантов структур функций комплекса;
- алгоритм построения структуры функций позволяет автоматизировать данный процесс при проектировании любого сложного аппаратно-программного комплекса;
- установлено существование оптимальных структур функций КБО ИМА, позволяющих минимизировать требования к аппаратному и программному обеспечению комплекса.

Применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использованы принципы композиционного проектирования, теории алгоритмов, теории и методы САПР, теория надежности.

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

- возможно применение результатов исследования (моделей, алгоритмов, результатов вычислительных экспериментов) для создания средств САПР структуры функций КБО ИМА на этапе эскизного проектирования;
- применение алгоритма построения и оптимизации структуры функций КБО позволяет определить оптимальную структуру функций на этапе эскизного проектирования комплекса, снизить количество ошибок, совершаемых на ранних стадиях проектирования и, соответственно, сократить трудозатраты на их устранение;
- процесс построения и оптимизации структуры функций КБО позволяет произвести первичную оценку уровня отказобезопасности в соответствии с «Руководством Р-4761 по методам оценки безопасности систем и бортового оборудования воздушных судов гражданской авиации» и «Руководством Р-4754 по сертификации сложных бортовых систем воздушных судов гражданской авиации» до завершения процессов эскизного проектирования и сформировать требования по

применению методов повышения надежности и отказобезопасности функций на ранних стадиях проектирования и дальнейшую разработку КБО производить с учетом данных требований.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- существование оптимальных структур функций КБО ИМА, что подтверждается результатами вычислительных экспериментов;
- алгоритмы проектирования построены на известных, проверяемых данных, фактах и согласуются с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации и по смежным отраслям;
- предложенная идея введения обособленной процедуры проектирования структуры функций комплекса ИМА базируется на анализе практики проектирования комплексов бортового оборудования, обобщении передового отечественного и зарубежного опыта;
- предложенные решения учитывают типовые процессы проектирования и оценки уровня отказобезопасности авиационных комплексов, регламентируемые отраслевой нормативной документацией, при проведении экспериментов использованы технические характеристики существующих комплексов бортового оборудования.

Личный вклад соискателя состоит в:

- исследовании структуры комплексов бортового оборудования и изучении методов и проблематики их проектирования на принципах интегрированной модульной авионики;
- в разработке и формализации процедуры проектирования структуры функций в общем процессе проектирования КБО ИМА;
- в разработке математических моделей структуры функций КБО и алгоритмов ее оптимизации;
- в выполнении и получении данных вычислительного эксперимента, а также их обработки и интерпретации;
- в апробации результатов исследования на всероссийских и международных конференциях, а также подготовке публикаций по выполненной работе.

На заседании 11.04.2018 диссертационный совет принял решение присудить Хакимову Дмитрию Валерьевичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 12, против 2, недействительных бюллетеней нет.

Председатель  
диссертационного совета



Ярушкина Надежда Глебовна

дата/подпись

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Смирнов Виталий Иванович

дата/подпись