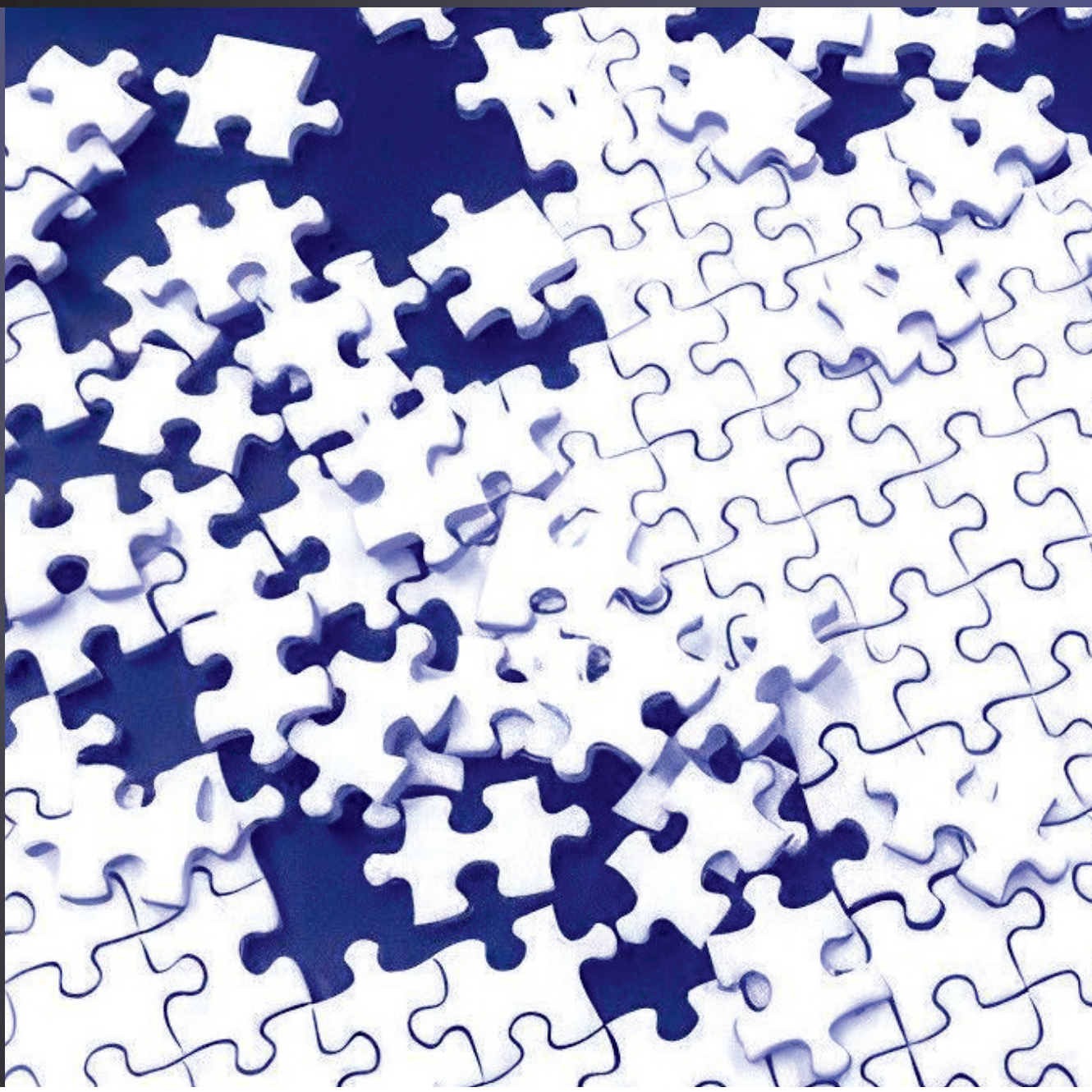
Макаренко С.И.



Диссертационное исследование в примерах и документах: от замысла до экспертизы в ВАК

С. И. Макаренко

Диссертационное исследование в примерах и документах: от замысла до экспертизы в ВАК

Санкт-Петербург
Наукоемкие технологии
2026

УДК 001.8
ББК 30
М15

Рецензенты:
Будко П. А., д.т.н., проф. Курносов В. И., д.т.н., проф.
Цимбал В. А., д.т.н., проф. Титков И. В., д.т.н., проф.

М15 Макаренко С. И.
Диссертационное исследование в примерах и документах: от замысла до экспертизы в ВАК. – СПб.: Наукоемкие технологии, 2026. – 364 с.

S. I. Makarenko
A PhD Research in Examples and Documents: from Concept to Expertise in the Russian's Higher Attestation Commission. Saint Petersburg, Naukoemkie Tehnologii Publ., 2026. 364 p.

ISBN 978-5-00271-166-6

Книга написана экспертом Высшей аттестационной комиссии (ВАК) и представляет собой сборник примеров, охватывающих весь цикл подготовки и защиты кандидатской диссертации – от первого письма будущему научному руководителю и замысла работы до экспертизы аттестационного дела в ВАК. В издании собраны и систематизированы конкретные примеры формулирования всех основных формальных положений исследования: актуальности, противоречий в науке и практике, цели, объекта и предмета, научной задачи, центральной идеи, новизны результатов, теоретической и практической значимости, достоверности результатов и положений, выносимых на защиту. Дополнительно рассмотрены структура и содержание диссертаций различных типов, ориентированных на теоретические, эмпирические исследования и на разработку новых технических, технологических или иных решений, а также специфика «закрытых» диссертаций. Значительное место в работе занимают образцы документов: отзывов оппонентов и ведущей организации, заключений кафедры и диссертационного совета, протоколов, актов внедрения, доклада и презентации на защиту, заключений диссертационного совета.

Книга адресована аспирантам (адъюнктам) и соискателям, их научным руководителям, членам диссертационных советов и всем, кто вовлечен в процесс аттестации научных кадров.

УДК 001.8
ББК 30

Напечатано с оригинал-макета, подготовленного автором.

© Макаренко С.И., 2026
© Издательство «Наукоемкие технологии», 2026

ISBN 978-5-00271-166-6

Оглавление

Введение 13

Благодарности 16

1. Поступление в аспирантуру 19

1.1. Пример письма будущего аспиранта с просьбой о научном руководстве 19

1.2. Последовательность выполнения этапов диссертационного исследования и их вклад в типовую структуру диссертации 20

1.3. Схема выполнения диссертационного исследования и защиты за 4 года 21

2. Примеры основных формальных положений диссертационного исследования 24

2.1. Взаимосвязь основных формальных положений диссертационного исследования 24

2.1.1. Схема 1 взаимосвязи основных формальных положений 24

2.1.2. Схема 2 взаимосвязи основных формальных положений 25

2.1.3. Пример взаимосвязи основных формальных положений 26

2.2. Актуальность исследования 27

2.2.1. Пример 1 по формированию актуальности на основе «обезличенного анализа» известных решений и существующего научно-методического аппарата 27

2.2.2. Пример 2 формирования актуальности на основе анализа известных публикаций в исследуемой предметной области, выявление ведущих специалистов-разработчиков и ведущих ученых 28

2.3. Противоречия в науке и в практике. Проблемная ситуация 29

2.3.1. Пример формулирования цели, центральной идеи, противоречий в науке и практике 29

2.3.2. Пример формулирования противоречия в науке с конкретизацией недостатков существующего научно-методического аппарата 30

2.3.3. Пример формулирования цели, центральной идеи, противоречий в науке и практике с конкретизацией недостатков существующего научно-методического аппарата 32

2.3.4. Пример формулирования проблемной ситуации 33

2.4. Объект, предмет и цель исследования 33

2.4.1. Пример 1 формулирования цели, объекта и предмета исследования 33

2.4.2. Пример 2 формулирования цели, научной задачи, объекта и предмета исследования 34
2.4.3. Пример наименования подраздела с оценкой достижения цели исследования в оглавлении диссертации 34
2.5. Центральная идея (концепция, основной принцип, гипотеза) исследования 34
2.5.1. Пример 1 формулирования идеи диссертации 34
2.5.2. Пример 2 формулирования идеи диссертации в форме гипотезы, концепции или основного принципа 35
2.5.3. Пример возможного формулирования основных положений диссертации с отрицательным целевым эффектом 35
2.6. Научная задача 36
2.6.1. Пример формулирования цели, объекта, предмета и научной задачи исследования 36
2.6.2. Примеры формулирования научных задач исследования по стандартным схемам 36
2.6.3. Пример 1 содержательной и формальной постановки научной задачи исследования 37
2.6.4. Пример 2 содержательной и формальной постановки научной задачи исследования 38
2.6.5. Обобщенные вварианты постановки типовых научных задач 38
2.6.5.1. Задача на моделирование 38
2.6.5.2. Задача на исследование модели и выявление существенных факторов 39
2.6.5.3. Задача по повышению эффективности или качества функционирования системы 40
2.6.5.4. Задача на оптимизацию выходного параметра системы 40
2.6.5.5. Задача на оптимизацию показателя эффективности или качества функционирования системы 41
2.6.5.6. Задача на обеспечение требуемого значения показателя эффективности или качества функционирования в условиях дестабилизирующего влияния среды 41
2.7. Тема диссертации 42
2.7.1. Пример формулирования темы в виде цели исследования с учетом факторов новизны, упомянутых в научной задаче 42

2.7.2. Пример формулирования темы в виде интегрального наименования научных результатов, полученных по итогам решения научной задачи 42
2.7.3. Пример формулирования темы для диссертации, ориентированной на разработку новых научно обоснованных технических, технологических или иных решений 43
2.8. Соответствие объекта, предмета, цели, научной задачи и темы исследования пунктам паспорта научной специальности и отрасли наук, по которым защищается диссертация 44
2.8.1. Пример 1 формулирования объекта, предмета и цели исследования из ключевых слов паспорта специальности 44
2.8.2. Пример 2 формулирования объекта, предмета и цели исследования из ключевых слов паспорта специальности 45
2.9. Частные задачи исследования 46
2.9.1. Пример 1 формулирования частных задач исследования и соответствующих им результатов 46
2.9.2. Пример 2 формулирования частных задач исследования и соответствующих им результатов 47
2.9.3. Пример 1 содержательной и формальной постановки общей научной задачи исследования, а также ее декомпозиция на частные научные задачи и их формализация 48
2.9.4. Пример 2 содержательной и формальной постановки общей научной задачи исследования, а также ее декомпозиция на частные научные задачи и их формализация 50
2.9.5. Пример дерева целей и задач диссертационного исследования 51
2.9.6. Варианты структур совокупности частных задач исследования в диссертациях, ориентированных на решение научной задачи 52
2.9.7. Варианты структур совокупности частных задач исследования в диссертациях, ориентированных на разработку новых технических, технологических или иных решений 53
2.9.8. Пример декомпозиции цели на частные научные и прикладные задачи исследования в диссертации, ориентированной на разработку новых технических, технологических или иных решений 54
2.10. Рамки исследования 55
2.10.1. Пример 1 формулирования рамок исследования 55
2.10.2. Пример 2 формулирования рамок исследования 56
2.10.3. Пример 3 формулирования рамок исследования 57

2.11. Результаты и положения, выносимые на защиту 58
2.11.1. Основные формы научных результатов 58
2.11.2. Пример формулирования результатов диссертации, а также положений, выносимых на защиту, в форме итоговых выводов 59
2.11.3. Примеры структур совокупностей частных задач исследования в диссертациях, ориентированных на решение научной задачи 60
2.11.3.1. Пример совокупности научных результатов – средств теоретического исследования в диссертации, ориентированной на теоретические исследования 60
2.11.3.2. Пример совокупности научных результатов-эффектов в диссертации, ориентированной на эмпирические исследования 62
2.11.3.3. Пример совокупности научных результатов-эффектов и материальных результатов для диссертации, ориентированной на эмпирические исследования 66
2.11.4. Совокупность результатов в диссертациях, ориентированных на разработку новых технических, технологических или иных решений 69
2.11.4.1. Пример совокупности научных результатов – средств теоретического исследования и прикладных результатов – способов и средств в диссертации, ориентированной на теоретические исследования 69
2.11.4.2. Пример совокупности научных результатов-эффектов и прикладных результатов – технологических процессов в диссертации, ориентированной на эмпирические исследования 71
2.11.4.3. Пример совокупности научных результатов – средств теоретического исследования и материальных результатов, прикладных результатов – технологических решений 74
2.12. Новизна результатов 76
2.12.1. Пример формулирования научной новизны для научных результатов, являющихся средствами теоретического исследования 76
2.12.2. Пример формулирования научной новизны для научных результатов, являющихся средствами эмпирического исследования 78
2.12.3. Пример формулирования научной новизны для научных результатов, являющихся результатами-эффектами 79
2.12.4. Примеры формулирования научной новизны для научных результатов, являющихся материальными результатами 80
2.12.4.1. Пример формулирования научной новизны для научного результата, являющегося новым веществом 80

2.12.4.2. Пример формулирования научной новизны для научных результатов, являющихся новым материалом и конструкцией 81
2.12.5. Примеры формулирования новизны для прикладных результатов, являющихся техническими, технологическими или иными решениями 81
2.12.5.1. Пример 1 формулирования новизны для прикладного результата, являющимся технологическим решением 81
2.12.5.2. Пример 2 формулирования новизны для прикладного результата, являющимся техническим решением 82
2.12.6. Пример неправильного формулирования научной новизны – подмены ее формулировками значимости научных результатов 83
2.13. Теоретическая значимость 83
2.13.1. Пример формулирования теоретической значимости диссертации, ориентированной на решение научной задачи 83
2.13.2. Пример формулирования теоретической значимости диссертации, ориентированной на разработку новых технических, технологических или иных решений 84
2.14. Практическая значимость 85
2.14.1. Пример 1 формулирования практической значимости диссертации 85
2.14.2. Пример 2 формулирования практической значимости диссертации 85
2.15. Достоверность результатов 87
2.15.1. Пример формулирования достоверности результатов диссертации 87
2.15.2. Пример формулирования достоверности отдельных результатов диссертации 87
2.16. Методы исследования 88
2.16.1. Пример формулирования положения методологии и методов исследования, используемых в диссертации 88
2.16.2. Примеры описания использования ИИ при проведении исследования 88
2.16.2.1. Для обработки, анализа данных и программирования 88
2.16.2.2. Для написания программного кода и его отладки 89
2.16.2.3. Для анализа научной литературы и составления обзора 89
2.16.2.4. Для перевода, стилистической правки и редактуры 89

2.17. Публикации 89
2.17.1. Пример указания сведений о публикациях в «открытой» диссертации 89
2.17.2. Пример указания сведений о публикациях в «закрытой» диссертации 90
2.18. Личный вклад соискателя 91
2.18.1. Пример 1 указания сведений о личном вкладе соискателя 91
2.18.2. Пример 2 указания сведений о личном вкладе соискателя 92
2.19. Обоснование целесообразности включения в диссертацию сведений, составляющих ГТ (для «закрытых» диссертаций) 93
2.19.1. Пример обоснования целесообразности включения в диссертацию сведений, составляющих ГТ 93
2.20. Апробация 94
2.20.1. Пример оформления сведений об апробации 94
2.21. Реализация, внедрение и использование результатов исследования 95
2.21.1. Пример оформления акта о внедрении (реализации, использовании) результатов научных исследований 95
2.21.2. Пример оформления программы экспериментальных исследований 96
2.21.3. Пример оформления протокола эксперимента 99
2.21.4. Пример оформления акта об экспериментальных исследованиях 100
3. Оформление и содержание диссертации 102
3.1. Содержание диссертации 102
3.1.1. Пример сопряжения структуры диссертации с результатами, выносимыми на защиту, и целью исследования 102
3.2.2. Пример наименования подраздела с обоснованием достижения цели исследования в содержании диссертации 103
3.2. Структура и содержание диссертации, ориентированной на решение научной задачи 103
3.2.1. Примеры структур разных типов диссертаций 103
3.2.1.1 Пример структуры диссертации, ориентированной на теоретические исследования и содержащей научные результаты – средства теоретического исследования 103
3.2.1.2. Пример структуры диссертации, ориентированной на эмпирические исследования и содержащей результаты-эффекты 106

3.2.1.3. Пример структуры диссертации, ориентированной на эмпирические исследования и содержащей результаты-эффекты и материальные научные результаты 108
3.2.2. Рекомендуемая структура введения диссертации и автореферата 111
3.2.3. Рекомендации по содержанию разделов 111
3.2.4. Содержание выводов по разделам диссертации 112
3.2.4.1. Пример выводов по 1-му разделу 112
3.2.4.2. Пример выводов по 2-му разделу 116
3.2.4.3. Пример выводов по 3-му разделу 118
3.2.5. Пример заключения диссертации 120
3.3. Структура и содержание диссертации, ориентированной на разработку новых технических, технологических или иных решений 123
3.3.1. Примеры структур различных типов диссертаций 123
3.3.1.1. Пример структуры диссертации, включающей в себя научные результаты – средства теоретического исследования и прикладные результаты – способ и средства 123
3.3.1.2. Пример структуры диссертации, ориентированной на эмпирические исследования и содержащей научные результаты-эффекты и прикладные результаты – технологические процессы 125
3.3.1.3. Пример структуры диссертации, ориентированной на теоретические исследования и содержащей научные результаты-эффекты, материальные научные результаты и прикладные результаты – технологические решения 128
3.3.2. Рекомендуемая структура введения диссертации и автореферата 130
3.3.3. Рекомендуемое содержание разделов диссертации 131
3.3.4. Содержание выводов по разделам диссертации 132
3.3.4.1. Пример выводов по 1-му разделу 132
3.3.4.2. Пример выводов по 2-му разделу 134
3.3.4.3. Пример выводов по 3-му разделу 135
3.3.4.4. Пример выводов по 4-му разделу 137
3.3.5. Пример заключения диссертации 139
3.4. Рекомендации по рубрикации работ, опубликованных по теме диссертации, указываемых в автореферате 141
4. Принятие диссертации к защите в ДС 143
4.1. Схема защиты диссертации 143
4.2. Заключение организации 145

4.2.1. Пример протокола рассмотрения «открытой» диссертации на заседании профильного структурного подразделения с целью последующей выдачи заключения организации 145
4.2.2. Пример протокола рассмотрения «закрытой» диссертации на заседании профильного структурного подразделения с целью последующей выдачи заключения организации 149
4.2.3. Пример заключения организации на «открытую» диссертацию 155
4.2.4. Пример заключения организации на «закрытую» диссертацию 163
4.3. Отзыв научного руководителя 173
4.3.1. Пример 1 отзыва научного руководителя на аспиранта 173
4.3.2. Пример 2 отзыва научного руководителя на соискателя 174
4.4. Разрешение на защиту соискателем «закрытой» диссертации в ДС, подведомственному другому органу государственной власти 176
4.4.1. Пример официального письма с разрешением 176
4.4.2. Пример отдельного акта с разрешением 177
4.5. Примеры актов проверки диссертации на оригинальность и использование генеративного ИИ 178
4.5.1. Пример акта проверки диссертации на оригинальность 178
4.5.2. Пример акта проверки диссертации на использование генеративного ИИ 179
4.6. Работа комиссии ДС. Принятие диссертации к защите 180
4.6.1. Пример заключения комиссии ДС на «открытую» диссертацию 180
4.6.2. Пример заключения комиссии ДС на «закрытую» диссертацию 184
5. Рассылка диссертации и автореферата. Сбор отзывов 190
5.1. Взаимодействие с официальными оппонентами 190
5.1.1. Пример письма ДС в адрес официального оппонента 190
5.1.2. Пример ответа официального оппонента в адрес ДС 190
5.1.3. Рекомендуемое содержание справки со сведениями об официальном оппоненте 191
5.1.4. Пример отзыва официального оппонента 192
5.2. Взаимодействие с ведущей организацией 197
5.2.1. Пример письма ДС в адрес ведущей организации 197
5.2.2. Пример ответа ведущей организации в адрес ДС 198
5.2.3. Рекомендуемое содержание справки со сведениями о ведущей организации 199

5.3. Рассылка автореферата и получение отзывов на него 206
5.3.1. Пример отзыва на автореферат 206
5.3.2. Типовые замечания в отзывах на автореферат 209
6. Подготовка к защите 212
6.1. Подготовка доклада и презентации 212
6.1.1. Пример доклада на защите 212
6.1.2. Рекомендации по структуре презентации на защиту 215
6.2. Рекомендации по составу группы обеспечения защиты 216
7. Защита диссертации 219
7.1. Последовательность проведения заседания 219
7.2. Типовые вопросы на защитах 220
7.2.1. По обоснованию актуальности темы, постановке научной задачи, формулировке цели, выбору объекта и предмета исследования 220
7.2.2. По обоснованности выбора научно-методического аппарата исследования 221
7.2.3. По формализации научной задачи и по обоснованности выбора целевого показателя 221
7.2.4. По существу научных результатов, их научной новизне и теоретической значимости 222
7.2.5. По существу прикладных результатов, их новизне и практической значимости 223
7.2.6. По моделированию и исследованию моделей, итоговым графикам, выводам и полученному выигрышу 224
7.2.7. По публикации и реализации результатов работы 225
8. Действия после защиты 226
8.1. Содержание аттестационного дела 226
8.1.1. Для «открытой» диссертации 226
8.1.1.1. Содержание 1-го аттестационного дела 226
8.1.1.2. Содержание 2-го аттестационного дела 228
8.1.2. Для «закрытой» диссертации 228
8.1.2.1. Содержание 1-го аттестационного дела 228
8.1.2.2. Содержание 2-го аттестационного дела 229
8.1.3. Дополнительные документы, которые рекомендуется включить во 2-е аттестационное дело 231

8.2. Стенограмма 233
8.2.1. Пример расшифровки устного выступления в стенограмме 233
8.3. Заключение ДС 234
8.3.1. Схема взаимосвязи отдельных категорий заключения ДС 234
8.3.2. Примеры заключений ДС на «открытые» диссертации 235
8.3.2.1. Пример заключения ДС на диссертацию, посвященную теоретическим исследованиям по решению научной задачи 235
8.3.2.2. Пример заключения ДС на диссертацию, посвященную эмпирическим исследованиям по решению научной задачи 249
8.3.2.3. Пример заключения ДС на диссертацию, посвященную разработке технических, технологических или иных решений 265
8.3.3. Примеры заключений ДС на «закрытые» диссертации 279
8.3.3.1. Пример заключения ДС на «закрытую» диссертацию, посвященную решению научной задачи 279
8.3.3.2. Пример заключения ДС на «закрытую» диссертацию, посвященную разработке технических, технологических или иных решений 294
9. Экспертиза в ВАК 310
9.1. Формальный входной контроль аттестационного дела в ВАК 310
9.2. Что докладывается и обсуждается на заседании ЭС ВАК 315
9.3. Основные причины вызова соискателя в ЭС ВАК и отказа в присуждении ему ученой степени 317
9.4. Вопросы, задаваемые соискателю при вызове его в ЭС ВАК 320
Заключение 324
Сокращения 325
Литература 327
Приложение А. Примеры слайдов 328
А.1. Заглавный слайд 328
А.2. Слайды по обоснованию актуальности исследования 329
А.3. Слайды с постановкой научной задачи 335
А.4. Слайды с научными результатами 341
А.5. Слайды с прикладными результатами 352
А.6. Слайды с исследованиями и моделированием 356
А.7. Заключительные слайды по работе 362

Введение

Уважаемые соискатели, научные руководители (НР), члены диссертационных советов (ДС)! Ваш большой совместный напряженный труд по созданию диссертационных шедевров, а также их защите очень ценен и важен. Но, к сожалению, эта волна свершений рискует разбиться в «кровавые» брызги о бездушно твердые требования руководящих документов и Высшей аттестационной комиссии (ВАК), предъявляемые к оформлению диссертации, а также к составу и формулировкам основных формальных положений исследования. Цель данной работы – предоставить соискателям, их НР, членам ДС шаблоны и примеры оформления всех основных формальных аспектов диссертации и документов, разрабатываемых в процессе ее защиты, дав возможность диссертантам сфокусироваться на том, что действительно важно и ценно – на научном творчестве. В отличие от других методических работ по диссертационному творчеству, эти шаблоны и примеры составлены экспертом ВАК, прошли апробацию и были одобрены экспертами различных экспертных советов (ЭС) ВАК[1] и нацелены на упрощение процедуры всесторонней экспертизы вашей диссертации как в ДС, так и в высшем органе научной аттестации. «Упакуйте» свои шедевры научной мысли по образцам из этой книги и тогда вам нужно будет беспокоиться только о научной сути вашего исследования – формальные же требования руководящих документов к диссертациям вы точно выполните.

Ранее автор выпустил работу «Оформление и защита кандидатской диссертации по техническим наукам» в двух книгах [1, 2] в которой подробно и развернуто пояснил многочисленные нюансы формирования основных положений исследования, оформления диссертации и процессов ее защиты, с учетом опыта экспертизы аттестационных дел в ЭС ВАК. Вместе с тем, обобщая практический опыт использования вышеуказанных книг, автор выяснил, что подавляющая часть современной научной молодежи слабо приспособлена для кропотливого изучения многотомных методических изданий. Большинство соискателей желают быстро узнать «как оформить?» тот или иной аспект своей работы, абсолютно не желая вдаваться в тонкости процесса, напрочь игнорируя вопрос «почему надо делать так?». Именно на таких «ленивых» соискателей, а также, что уж греха таить, и на таких же НР и ориентирован данный сборник. В него вошли примеры и образцы, представленные в вышеуказанных книгах в режиме «как есть», вырванные из контекста и очищенные от витиеватых многословных пояснений. Тех пытливых ученых, которых заинтересуют вопрос «почему же так, а не как-либо иначе надо оформлять свою диссертацию и документы к защите?», автор отсылает к своим книгам [1, 2].

Кроме того, данный сборник может значительно облегчить работу ученых секретарей ДС, которые, как правило, вынуждены каждому вновь приходящему в ДС соискателю по новой объяснять оформление формальных поло-

[1] По техническим и военным наукам.

жений диссертации и процедурных документов, используя в качестве примеров ранее защищенные работы, которые сами могут содержать неточности и ошибки. Я уверен, что сборник примеров, обобщающих опыт экспертизы диссертационных работ в ВАК значительно облегчит жизнь соискателям, а для ученых секретарей ДС и вовсе может стать настольной книгой.

Книга предназначена соискателям ученой степени кандидата наук, которых условно можно разделить на следующие пересекающиеся категории, на которые ориентированы отдельные подразделы данной работы[2]:

1) по номинации присуждения ученой степени:
   а) за решение научной задачи;
   б) за новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки;

2) по направленности исследования и основному подходу к получению результатов диссертации:
   а) теоретические исследования;
   б) эмпирические исследования;

3) по использованию в диссертации сведений, составляющих государственную тайну (ГТ), регламентирующим порядок присуждения ученой степени:
   а) диссертация, в которой не используются сведения, составляющие ГТ (далее – «открытая» диссертация или просто диссертация);
   б) диссертация, в которой используются сведения, составляющие ГТ (далее – «закрытая» диссертация).

В основу данной работы положены руководящие нормативно-правовые акты (НПА) документы – Положения [3-6] и ГОСТ [7]. Частое изменение этих документов в нынешних российских реалиях должно стимулировать соискателей сверять представленные в данной книге примеры и рекомендации с действующими редакциями этих руководящих документов гибко интерпретируя их с учетом произошедших законодательных изменений.

Автор не претендует как на окончательную полноту представления всей проблематики подготовки диссертаций, так и на абсолютную верность изложения диссертационной терминологии, методологии и гносеологии. Он вполне осознает наличие самобытных традиций, принятых в различных научных школах, организациях, отраслях наук и географических районах нашей необъятной Родины. Вместе с тем, где бы не защищалась диссертация, она в конечном итоге попадает в ВАК, и автор надеется, что представленный материал, интегрирующий как опыт ведущих ученых-методистов – экспертов ВАК, так и рекомендации других, более ранних работ по тематике «упаковки» диссертаций, окажется полезным и востребованным соискателями ученых степеней, а также их НР на всех просторах нашего отечества. Уверен, заинтересованные читатели

[2] Ориентированность того или иного подраздела данной работы на диссертационное исследование определенной категории указана либо в названии соответствующего подраздела, либо непосредственно в самом подразделе.

смогут гибко адаптировать изложенный материал к принятым у них традициям, скругляя острые углы разночтений и толкований. Несмотря на то, что примеры в работе представлены для соискателей ученых степеней по техническим наукам[3], читатели, ведущие исследования по другим отраслям наук, могут с легкостью интерпретировать эти материалы и примеры к профилю своих исследований. Автор считает, что в этом смысле его работа обладает высокой степенью универсальности[4].

Автор не считает работу по формированию рекомендаций при подготовке и защите кандидатских диссертаций завершенной и планирует ее продолжить. В связи с этим автор будет рад любым конструктивным замечаниям и предложениям, направленным на уточнение содержания и расширение данной работы. Замечания и предложения прошу направлять на e-mail: mak-serg@yandex.ru.

[3] Примеры в книге ориентированы на следующие группы научных специальностей по отрасли технических наук: «электроника, фотоника, приборостроение и связь», «информационные технологии и телекоммуникации», «строительство и архитектура».

[4] Это в большей степени относится к естественным, медицинским, сельскохозяйственным и военным наукам и в меньшей – к социальным и гуманитарным наукам.

Благодарности

В процессе прохождения военной службы и работы после увольнения в запас автору повезло соприкоснуться и совместно поработать с учеными, плотно вовлеченными в процессы подготовки научных кадров, в различных организациях: в Ставропольском высшем военном авиационном инженерном училище имени маршала авиации В. А. Судца (г. Ставрополь); в Ставропольском военном институте связи ракетных войск (г. Ставрополь); в Военно-воздушной инженерной академии имени проф. Н. Е. Жуковского (г. Москва); в Военно-воздушной академии имени проф. Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина (г. Воронеж); в Военно-космической академии имени А. Ф. Можайского (г. Санкт-Петербург); в Военной академии связи имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного (г. Санкт-Петербург); в Военно-морской академии имени Адмирала флота Советского Союза Н. Г. Кузнецова (г. Санкт-Петербург). Теми людьми, которые в наибольшей степени повлияли на мировоззрение автора в области методики «упаковки» и защиты диссертаций, стали: ученый секретарь ДС Ставропольского высшего военного авиационного инженерного училища имени маршала авиации В. А. Судца к.т.н. проф. А. В. Баженов; председатель ДС Военно-космической академии имени А. Ф. Можайского д.т.н. проф. А. Г. Ломако; эксперт ВАК д.т.н. проф. В. И. Курносов; эксперт ВАК д.т.н. проф. В. П. Пашинцев. Автор благодарен этим людям за их огромный вклад в методические основы подготовки научных кадров, за готовность делиться своим опытом, помогать как соискателям, так и молодым ученым, делающим первые шаги на поприще научного руководства. На этапах проведения собственных кандидатских и докторских исследований, руководства и консультирования своих учеников, работы в составе диссертационных и экспертного советов автору удалось собрать большое количество методических приемов по защите диссертаций от многих выдающихся людей, обладающих значительным опытом в это вопросе. К таким выдающимся людям можно отнести экспертов ВАК из составов открытых и специальных ЭС: д.т.н., д.в.н. проф. Е. Г. Анисимова; д.т.н. проф. В. Г. Анисимова; д.т.н. проф. В. В. Борисова; д.т.н. проф. П. А. Будко; д.т.н. проф. Т. Р. Газизова; д.т.н. проф. Е. В. Гречишникова; д.т.н. доцента Р. А. Дурнева; д.т.н. проф. С. М. Климова; д.т.н. проф. Ю. Л. Козирацкого; д.т.н. проф. А. И. Куприянова; д.т.н. проф. Н. В. Савищенко; д.т.н. проф. И. Б. Саенко; д.т.н. проф. С. С. Семенова; д.в.н. проф. Ю. И. Стародубцева; д.т.н. проф. А. В. Тимошенко; д.т.н. проф. И. В. Титкова; д.т.н. проф. О. А. Финько; д.т.н. проф. В. А. Цимбала; д.т.н. проф. А. И. Яшина. А также тех ученых, которые продолжительное время работали на поприще подготовки научных кадров и имеют большой опыт экспертизы диссертационных работ при их защите в ДС: д.т.н. проф. М. В. Буйневич, к.т.н. доцент А. Г. Владыко; д.т.н. проф. С. В. Дворников; д.т.н. проф. А. В. Кузичкин; д.т.н. доцент О. С. Лаута; д.т.н. проф. Г. И. Линец; д.т.н. проф. В. А. Липатников; д.т.н. проф.

Г. М. Машков; д.т.н. доцент Е. А. Новиков; д.т.н. проф. С. М. Одоевский; д.т.н. проф. С. А. Петренко; д.т.н. проф. С. А. Попов; д.в.н. проф. А. А. Привалов; д.т.н. проф. А. М. Чуднов. Именно с этими людьми автору посчастливилось обсуждать тонкие нюансы оформления и зашиты диссертаций, а также плодотворно сотрудничать по различным вопросам аттестации молодых ученых.

Помимо них, автор считает своим долгом выразить благодарность своим учителям – Ю. М. Кудриной, строгому и требовательному учителю математики у автора в школе, к.т.н. доценту А. В. Кихтенко, научному руководителю по кандидатской диссертации, который явился для автора проводником в мир науки с курсантских лет, а также д.в.н. проф. Ю. И. Стародубцеву[5], научному консультанту автора по докторской диссертации, самобытному и неординарному ученому, поражающего глубиной и масштабом своих научных замыслов, создавшего всероссийскую научную школу «Защита информационных ресурсов систем управления войсками от иностранных технических разведок», к которой автор имеет честь принадлежать.

Обратиться к методической поддержке процесса написания и защиты диссертаций меня вдохновила научно-просветительская работа Е. В. Брагиной[6] и д.п.н., проф. Н. С. Воронцовой[7], которые нашли время и возможность создать тематические сайты с описанием нюансов и «подводных камней», провести множество семинаров и лично помочь многим десяткам начинающим ученым успешно сформировать свои диссертации и выйти на защиту.

Автор выражает благодарность рецензентам: д.т.н. проф. П. А. Будко; д.т.н. проф. В. И. Курносову; д.т.н. проф. И. В. Титкову; д.т.н. проф. В. А. Цимбалу;, которые являются экспертами 10-го, 15-го и 16-го специальных ЭС ВАК, а также Департамента аттестации научных и научно-педагогических работников Минобрнауки России. Именно их ценные замечания позволили сделать материал данной работы более разнообразным и полным, а также отразить в книге их многолетний и многогранный опыт экспертизы диссертаций в ВАК.

В процессе подготовки рукописи ее материалы многократно обсуждались с коллегами, учениками автора и молодыми учеными, на которых, строго говоря, и ориентирована эта работа. Автор выражает благодарность к.т.н. М. Ю. Аванесову, П. А. Диптану, Ф. Ю. Касаткину за то, что они разделили с ним, а также с рецензентами кропотливый труд по совершенствованию рукописи, подбору дополнительного материала, поиску неточностей, устранению неясностей и двусмысленностей. Кроме того, за обсуждение и конструктивную критику автор выражает благодарность читателям своего блога[8] на платформе «Дзен», на котором он размещал фрагменты данной работы.

[5] Стародубцев Юрий Иванович // Википедия. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Стародубцев,_Юрий_Иванович

[6] Брагина Е. В. Учимся писать статьи и диссертации. URL: https://vk.com/blogelenabragina

[7] Воронцова Н. С. Высшая школа молодых учёных. URL: https://azbukanauki.ru

[8] Сергей Макаренко: советы эксперта ВАК // Дзен. URL: https://dzen.ru/mak_serg

На этапе подготовки рукописи книги к изданию все издательские вопросы взял на себя главный редактор издательства «Наукоемкие технологии» к.т.н. В. М. Коровин, а О. А. Гильфанова взяла на себя тяжкий кропотливый труд корректуры и редактуры текста. Автор благодарит их за оперативную и профессиональную работу. Без них выход книги в печать растянулся бы на многие-многие месяцы как это обычно бывает в университетских издательствах.

1. Поступление в аспирантуру

1.1. Пример письма будущего аспиранта с просьбой о научном руководстве

Уважаемый Сергей Иванович, здравствуйте[9].

Меня зовут Нгуен Ван Донг. Я родился 21 июля 2002 года в городе Ханой, Социалистическая Республика Вьетнам. В настоящее время я являюсь студентом 5 курса на кафедре «Информационная безопасность» Саратовского университета радиоэлектроники в г. Саратов.

Моя специальность – информационная безопасность автоматизированных систем, и я специализируюсь на криптографических методах защиты информации. Тема моего дипломного проекта – «Система контроля целостности информации с использованием функций хеширования». В рамках данной работы я изучаю методы обеспечения целостности информации с помощью современных криптографических функций. У меня есть математические способности и опыт программирования на языках Python, C++ и PHP. Умею составлять модели и проводить исследования в математических программах Mathcad и MatLAB.

После окончания университета в 2025 году я хотел бы продолжить обучение в России в аспирантуре города Санкт-Петербург по направлению криптографических методов защиты информации, анализа функций хеширования и блокчейна. В связи с этим прошу рассмотреть возможность принять меня на обучение в аспирантуру и стать моим научным руководителем. Я читал Ваши статьи и книги по этой теме и уверен, что Ваше руководство и опыт будут неоценимы для моего дальнейшего развития при проведении совместных исследований.

К письму я приложил скан своей зачетной книжки, а также промежуточную версию моего будущего дипломного проекта и презентацию по нему. Также я приложил 2 тезиса, которые я опубликовал в сборнике студенческих работ у нас в университете. Готов предоставить любую дополнительную информацию по Вашему запросу.

Заранее благодарю за Ваше внимание, жду Вашего ответа, надеюсь, что ответ будет положительным.

С уважением, Нгуен Ван Донг
Телефон (Telegram): +7-999-261-61-62. E-mail: fhjruk2018@gmail.com

P.S. Если Ваше решение будет положительным, а я успешно поступлю в аспирантуру, прошу уточнить, сможет ли Ваш университет обеспечить меня общежитием в городе Санкт-Петербург, так как снимать жилье во время обучения в аспирантуре в Вашем городе я не смогу. Это для меня очень дорого.

[9] Здесь и далее по тексту книги примеры непосредственного текста соответствующих документов оформлены шрифтом с курсивом.

1.2. Последовательность выполнения этапов диссертационного исследования и их вклад в типовую структуру диссертации

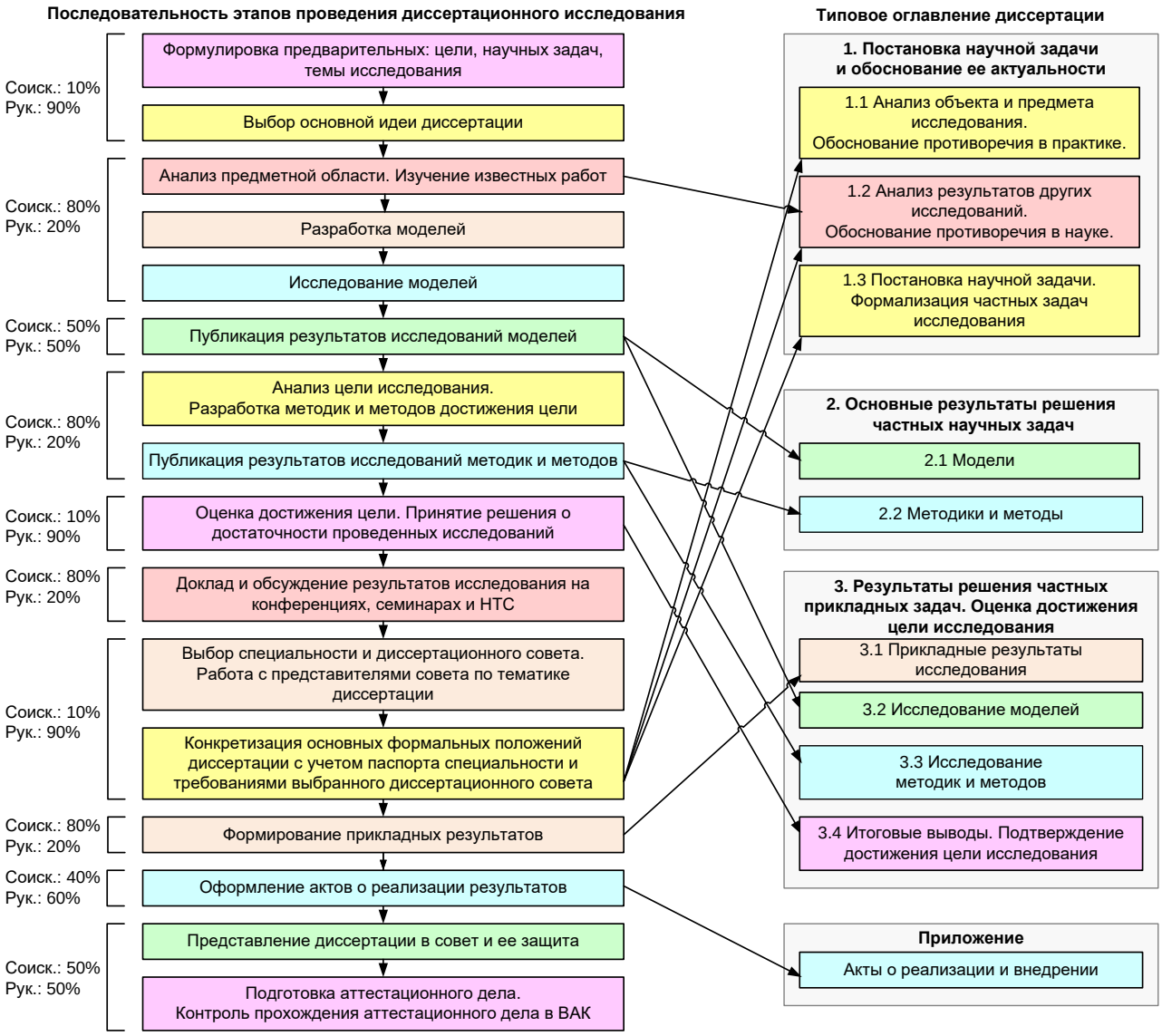


Рис. 1.1. Общая схема последовательности этапов диссертационного исследования и их вклад в типовую структуру диссертации

1.3. Схема выполнения диссертационного исследования и защиты за 4 года

Таблица 1.1 – Вариант промежуточных результатов диссертационного исследования по этапам, длительностью полгода

Длительность дис. исследования	Промежуточные результаты и этапы диссертационного исследования
0,5 г.	1) Сданы кандидатские экзамены по истории и философии науки, иностранному языку. 2) Соискатель уверенно докладывает формальные положения работы (цель, объект, предмет, научная задача, частные научные задачи, частные научные и прикладные результаты) и направления получения основных научных результатов. Полностью ориентируется в предметной области. 3) Знает работы ведущих ученых в исследуемой области. 4) Может доказательно обосновать новизну своего исследования относительно уже известных работ. 5) Соискатель в целом владеет терминологией и методологией проведения научных исследований. 6) Соискатель готовится или уже имеет опыт доклада актуальности и основных положений своего исследования на профильных конференциях.
1 г.	1) Соискателем проведено не менее 50 % запланированного диссертационного исследования. 2) Сформированы модель(-ли) исследуемого объекта (процесса). Ведется разработка метода/методик(-ки) достижения цели исследования. 3) Полученные результаты оформлены в виде статьи в журнал, включенный в Перечень рецензируемых изданий. Данная статья отправлена на публикацию или уже опубликована. 4) Основные положения исследования были очно апробированы на 1-2 профильных конференциях. Отправлены 3-5 материалов в сборники докладов конференций или в другие издания, которые либо уже вышли, либо ожидаются к выходу в ближайшее время.

Длительность дис. исследования	Промежуточные результаты и этапы диссертационного исследования
1,5 г.	1) Соискателем проведено не менее 75 % от запланированного диссертационного исследования. 2) Завершена разработка научных результатов диссертации – модель(-ли) исследуемого объекта (процесса) и метода/методика(-ки) достижения цели исследования. Ведется разработка прикладных результатов. 3) Научные результаты диссертации – модель(-ли) и методика(-ки) направлены на публикацию в журналы, включенные в Перечень рецензируемых изданий. Как минимум 1 статья в рецензируемом издании уже опубликована. 4) Подготовлена презентация, практически полностью отражающая суть диссертационного исследования. Проведена очная апробация работы на 2-5 профильных конференциях. Ведется коррекция основных положений диссертационного исследования по замечаниям на конференциях. Имеется 3-6 опубликованных работ в сборниках докладов конференций или в других изданиях.
2 г.	1) Диссертационное исследование полностью завершено. 2) Соискатель приступил к оформлению материалов диссертации. 3) Имеется доклад и презентация, полностью отражающая суть проведенного исследования. Соискатель уверенно докладывает результаты диссертационного исследования, грамотно отвечает на вопросы. 4) Научные и прикладные результаты исследования опубликованы. Имеется 2-3 статьи в журналах, включенных в Перечень рецензируемых изданий. 5) Проведена очная апробация работы на 4-6 профильных конференциях. Имеется 6-8 опубликованных работ в сборниках докладов конференций или в других изданиях. 6) Общее количество работ – не менее 10, из них не менее 20 % – единоличные (без соавторов). 7) Часть материалов работы переданы в профильные НИР и ОКР. Ожидается получение актов о реализации в этих работах.

Длительность дис. исследования	Промежуточные результаты и этапы диссертационного исследования
2,5 г.	1) Имеется доклад и презентация, отражающая суть проведенного исследования и полностью соответствующая формальным требованиям ВАК. 2) Подготовлен правильно оформленный предварительный текст диссертации и АР. 3) Получено 3-5 актов о реализации результатов работы. 4) Проведен семинар (итоговый) с привлечением членов ДС, где планируется защита, по итогам которой спланирован итоговый научно-технический семинар (НТС) (предзащита). 5) Соискатель знает выявленные по итогам приведенных семинаров недостатки по своей работе и уверенно докладывает способы и сроки их исправления.
3 г.	1) Сдан кандидатский экзамен по специальной дисциплине. 2) Подготовлено официальное заключение организации, где выполнялась диссертация, с рекомендацией по ее защите по конкретной специальности и отрасли наук. Получен отзыв НР. 3) Проведен НТС (предзащита) в ДС, где планируется защита, по итогам которого принято решение рекомендовать диссертацию к защите с конкретными доработками. 4) Подготовлены предложения по списку рассылки АР. 5) Проведены семинары у потенциальных оппонентов, получены их предварительные согласия на оппонирование диссертации. 6) Проведен семинар в ведущей организации, получено ее предварительное согласие выступить ведущей организацией.
3,5 г.	1) Подготовлены и сброшюрованы диссертация и необходимое количество экземпляров АР. 2) Диссертация представлена в ДС, где будет проходить защита. 3) Пройдена процедура рассмотрения диссертации комиссий ДС, по итогам которого диссертация официально принята к защите. 4) Назначены официальные оппоненты и ведущая организация. 5) Утвержден список организаций, в которые будет рассылаться АР. 6) Получены официальные согласия от оппонентов и ведущей организации.
3,8 г.	1) Разосланы и получены отзывы на АР в количестве, достаточном для проведения защиты. 2) Разослана диссертация и АР в адрес ведущей организации и официальных оппонентов. Получены отзывы от них.
4 г.	1) Поведена защита диссертации. 2) Подготовлено аттестационное дело и отправлено в ВАК.

2. Примеры основных формальных положений диссертационного исследования

2.1. Взаимосвязь основных формальных положений диссертационного исследования

2.1.1. Схема 1 взаимосвязи основных формальных положений

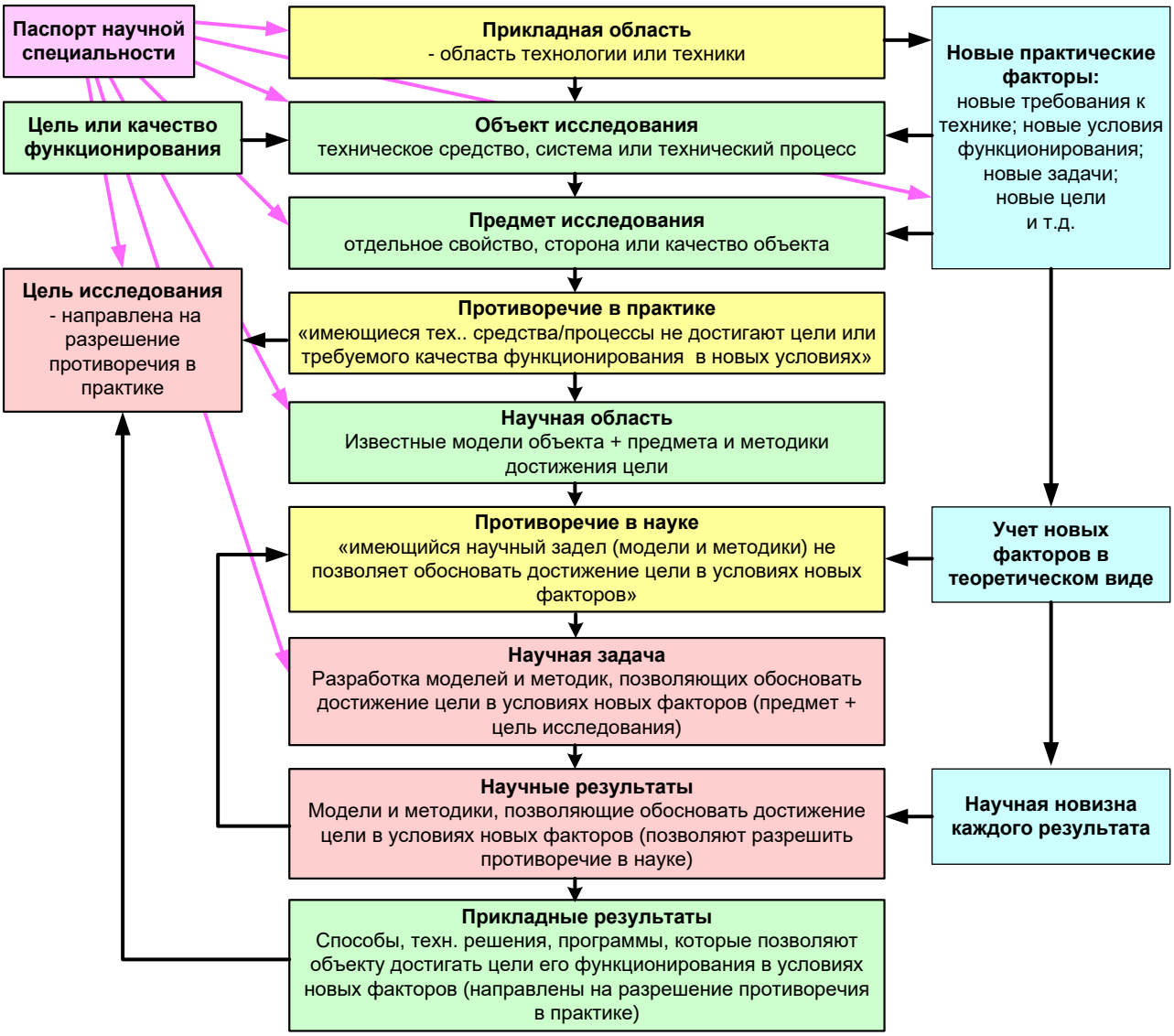


Рис. 2.1. Взаимосвязь между собой основных положений диссертационного исследования [1]

2.1.2. Схема 2 взаимосвязи основных формальных положений

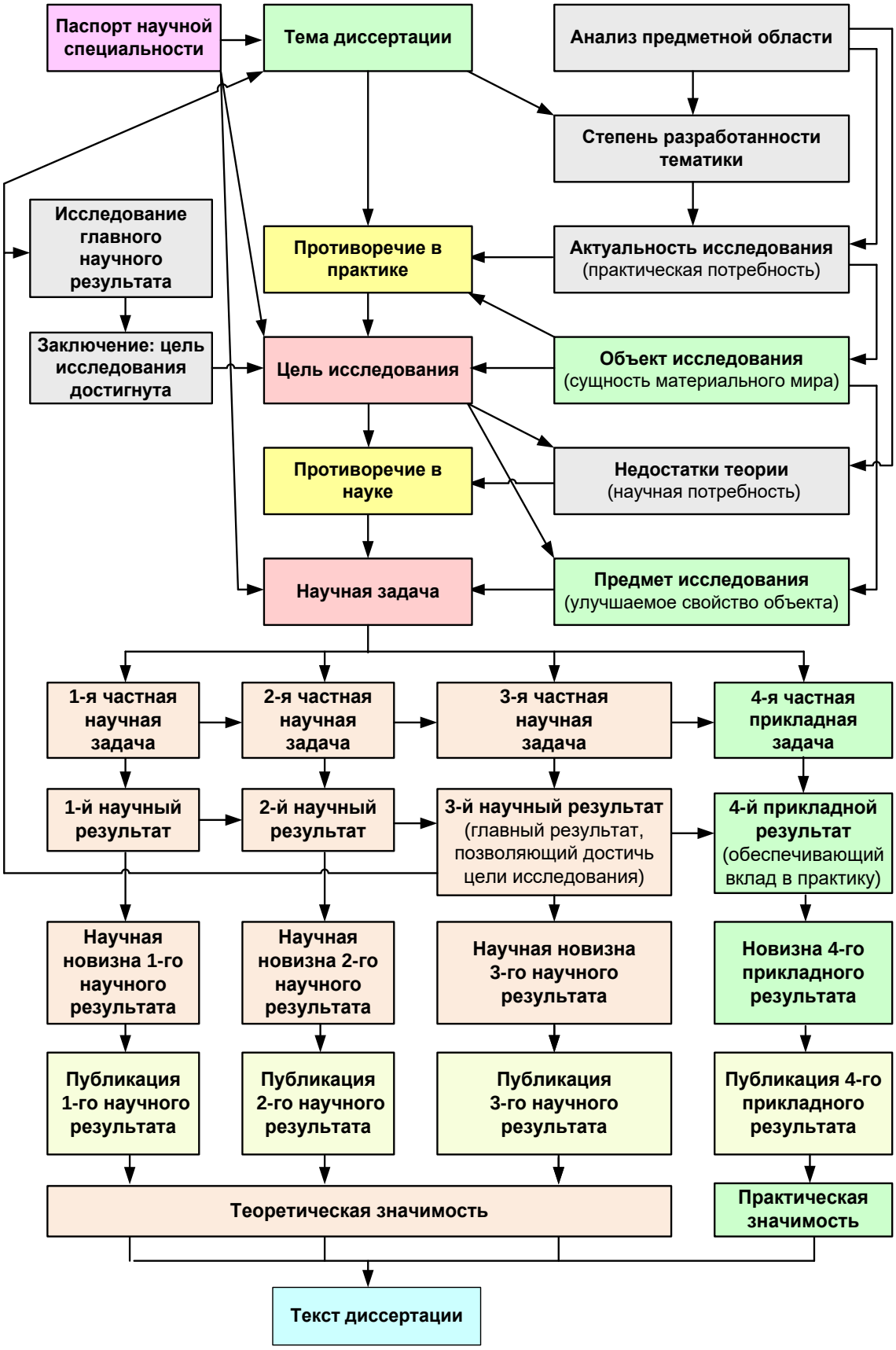


Рис. 2.2. Взаимосвязь между собой основных положений диссертационного исследования [8]

2.1.3. Пример взаимосвязи основных формальных положений

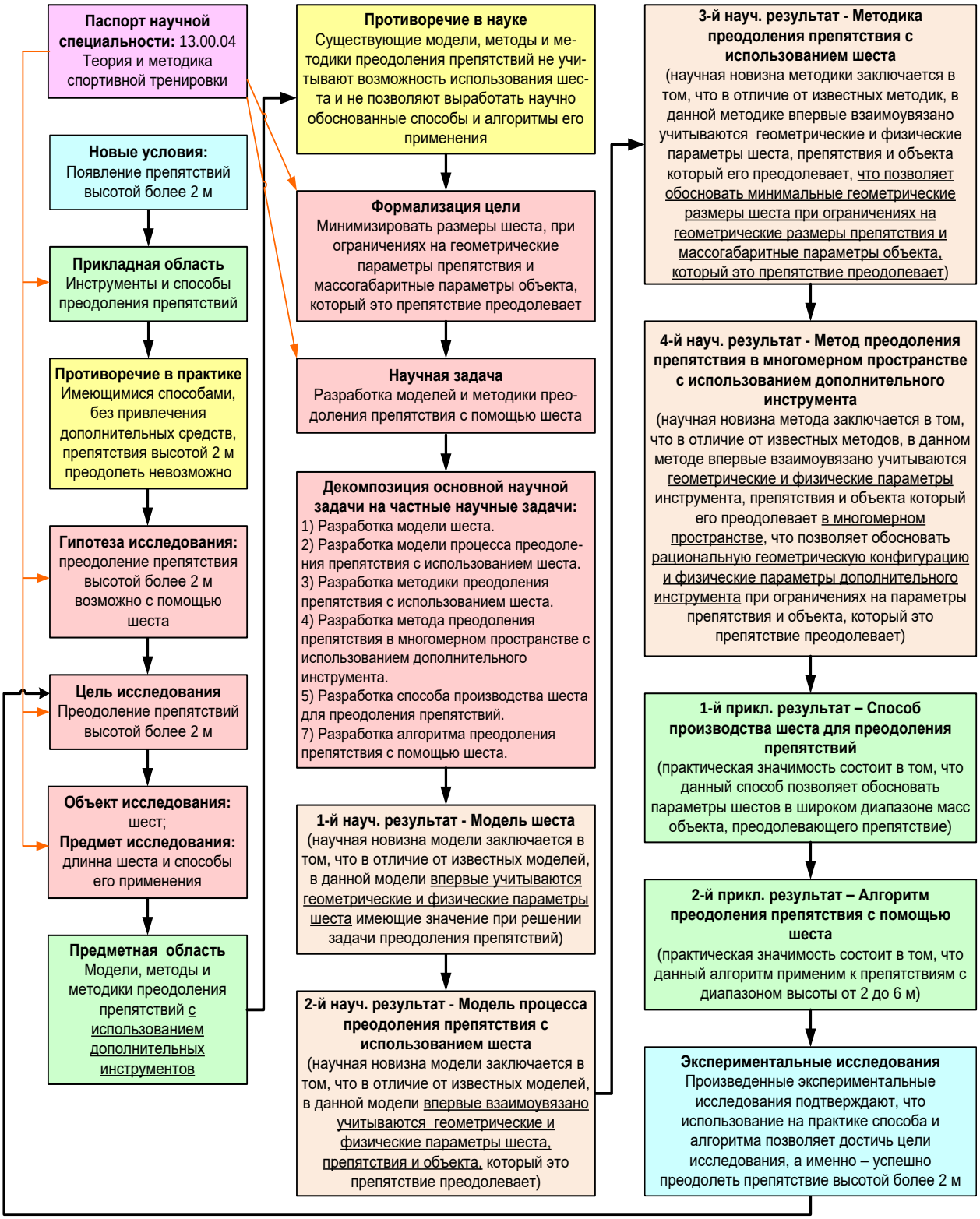


Рис. 2.3. Взаимосвязь между собой основных положений диссертационного исследования на тему «Модели, метод и методика преодоления препятствий с помощью шеста» (факторы новизны подчеркнуты) [9]

2.2. Актуальность исследования

2.2.1. Пример 1 по формированию актуальности на основе «обезличенного анализа» известных решений и существующего научно-методического аппарата

Системы[10] *спутниковой связи занимают важное место в инфокоммуникационных структурах современного общества, поскольку обеспечивают высокое качество связи при глобальном покрытии Земли. Фактически системы спутниковой связи являются важным стратегическим связным ресурсом Российского государства в мировом масштабе.*

В условиях обострения геополитической ситуации на системы спутниковой связи средствами радиоэлектронного подавления может осуществляться деструктивное воздействие, первый этап которого включает в себя радиоэлектронный мониторинг в интересах вскрытия используемых сигналов и их параметров. Это актуализирует направления исследований в области обеспечения скрытности систем спутниковой связи. Эффективное вскрытие сигналов, используемых в системе спутниковой связи, а также их параметров может быть обеспечено при условии, что станции радиомониторинга успешно осуществляют перехват сигналов. Таким образом, такое достоинство спутниковых систем как их доступность в глобальном земном масштабе, одновременно является и их недостатком с точки зрения скрытности. Скрытность включает три составляющие: энергетическую, структурную и информационную. В настоящее время общая скрытность земных станций обеспечивается в основном за счет способов повышения информационной и структурной скрытности. К таким способам относятся … , которые реализованы в земных станциях … . При этом способы обеспечения именно энергетической скрытности развиты недостаточно и не получили широкого применения среди реальных образцов земных станций.

В настоящее время повышение энергетической скрытности может реализовываться путем использования существующих решений … , внедрения известных способов … . Однако при близком (10 км и менее) размещении станции радиомониторинга относительно земной станции спутниковой связи и использованием последней «простых» узкополосных сигналов на относительно низкой частоте 1…10 ГГц (которые получили широкое распространение в системах спутниковых связи …) энергетическую скрытность невозможно обеспечить из-за объективных законов распространения электромагнитных волн.

Таким образом, актуальность диссертационного исследования обусловлена тем, что при использовании в реально существующих системах спутниковой связи «простых» узкополосных сигналов на традиционных несущих ча-

[10] Пример составлен на основе творческой переработки автором материалов диссертационной работы на соискание ученой степени кандидата технических наук: Ляхов А. В. Модели и методы оценки энергетической скрытности низкочастотных систем спутниковой связи. Науч. спец. 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ». – Ставрополь: СевКавФУ, 2021.

стотах 1…10 ГГц при близком размещении станции радиомониторинга известные способы повышения энергетической скрытности (такие как …) не эффективны, в связи с чем требуется разработка новых научно обоснованных способов и технических решений обеспечения энергетической скрытности в таких условиях.

2.2.2. Пример 2 формирования актуальности на основе анализа известных публикаций в исследуемой предметной области, выявление ведущих специалистов-разработчиков и ведущих ученых

В настоящее время стремительно возрастает роль авиации аварийно-спасательной службы, которая включает в себя как пилотируемые, так и беспилотные летательные аппараты, решающие целевые задачи по спасению воздушных и морских судов, терпящих бедствие, мониторинг техногенных катастроф и т. д. Общей особенностью выполнения указанных целевых задач является наведение летательного аппарата на определённый воздушный, морской или наземный объект (точку в пространстве), который может быть как неподвижным, так и подвижным.

Вопросам наведения летательных аппаратов, а также решению задач радиоуправления ими посвящены работы В. С. Вербы […] и В. И. Меркулова […]. Так в работе […] представлено … , в работе […] предложено … , в работе […] обосновано … При этом во всех этих работах отмечается важность вопросов организации связи с летательными аппаратами. Вопросы организации воздушной радиосвязи в интересах управления летательными аппаратами рассмотрены в работах К. Л. Войткевича […], А. В. Кейстовича […], Л. Н. Казакова […], М. С. Иванова […] А. В. Ананьева […], и Д. Г. Пантенкова […]. При этом в работе […] рассмотрено … , в работе […] представлено … , в работе […] улучшено … . Однако во всех этих работах, в подавляющем числе случаев, не рассмотрены вопросы именно сетевой организации радиосвязи, а также оптимизации сетевых параметров. Важным вопросом, который стал подниматься за последние 5 лет в области оптимизации сетевых параметров, является адаптация параметров сети к интенсивности и структуре трафика, передаваемого в ней. Этому вопросу посвящены работы П. А. Будко […], Г. И. Линца […] и В. Г. Карташевского […]. Однако их работы посвящены трафику стандартных абонентов в наземных проводных сетях связи. Вопросы анализа трафика в каналах управления летательными аппаратами и адаптация параметров сетей воздушной радиосвязи к ним с учетом специфики целевых задач аварийно-спасательной авиации в известных работах не рассматривались.

Выполненный анализ реального трафика в канале управления летательными аппаратами показал, что для него характерна нестационарность, а варьирование интенсивности трафика существенно зависит от этапа полета и решаемой летательным аппаратом целевой задачи. Отсутствие учета нестационарного характера трафика ведет к появлению неучтенной задержки

передачи команд и данных в сетях воздушной радиосвязи на наиболее важных этапах полета, что создает угрозу невыполнения аварийно-спасательных задач и гибели людей. Актуальным направлением исследований по продлению этого является повышение скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами

Таким образом, актуальность диссертационного исследования обусловлена необходимостью повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами за счет разработки новых теоретических и практических решений, направленных на адаптацию параметров сетей с учетом нестационарности трафика в каналах управления летательными аппаратами и специфики целевых задач аварийно-спасательной авиации.

Наиболее близкими к решаемой в диссертации задаче являются известные работы Е. А. Новикова […] и А. А. Ковальского […], посвященные прогнозированию интенсивности трафика, поступающего от абонентов, с последующим распределением частотно-временного ресурса в спутниковых системах связи с учетом сделанного прогноза. Вместе с тем данные работы ориентированы на стандарты спутниковой связи и не учитывают специфику сетей управления аварийно-спасательной авиации. Предполагается, приняв за основу общий теоретический подход, представленный в работах Е. А. Новикова и А. А. Ковальского, адаптировать его к специфике авиационных сетей воздушной радиосвязи.

2.3. Противоречия в науке и в практике. Проблемная ситуация

2.3.1. Пример формулирования цели, центральной идеи, противоречий в науке и практике

Анализ существующих принципов управления летательными аппаратами аварийно-спасательной авиации, организации связи с ними, технических возможностей средств связи ... и технологических решений в области связных протоколов ... показал, что существующей скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами недостаточно для решения наиболее актуальных задач ... . При этом повышение скорости передачи данных невозможно на основе существующих технических и технологических решений. Это связано с недостатками ... , отсутствием возможностей ... , невозможностью реализации дополнительной функциональности ... . Таким образом, возможно сформировать ***противоречие в практике*** *–* ***между*** *необходимостью повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами* ***и*** *невозможностью реализации такого повышения на основе существующих технических и технологических решений без дополнительной адаптации распределения частотно-временного ресурса сети с учетом интенсивности трафика, передаваемого по каналам управления летательными аппаратами, и его варьирования на различных этапах полета.*

В интересах преодоления вышеуказанного противоречия в практике сформулирована ***цель исследования*** *– повышение скорости передачи данных в сетях воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами.*

Выполненный анализ существующих методов адаптивного управления … , методов распределения сетевых ресурсов … , состояния научно-методического аппарата теории управления, теории радиосвязи и теории телетрафика, а также известных работ […] в области радиоуправления летательными аппаратами и повышения эффективности сетей воздушной радиосвязи позволил выявить следующее противоречие.

Противоречие в науке *–* ***между*** *необходимостью адаптации распределения частотно-временного ресурса сети воздушной радиосвязи с учетом интенсивности трафика, передаваемого по каналам управления летательными аппаратами, и его варьирования на различных этапах полета* ***и*** *невозможностью разработки такого научно обоснованного решения ввиду недостатков существующего научно-методического аппарата теории радиосвязи, теории управления и теории телетрафика, проявляющихся в отсутствии соответствующей методики, одновременно и взаимоувязано учитывающей при вышеуказанной адаптации такие факторы, как специфику процесса управления летательными аппаратами аварийно-спасательной авиации, особенности информационного обмена с ними, структуру и варьирования интенсивности трафика на различных этапах полета.*

Центральной идеей диссертации *является положение о том, что повышение скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи может быть достигнуто путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса сети с учетом интенсивности трафика, передаваемого по каналам управления летательными аппаратами, и его варьирования на различных этапах полета.*

Для разрешения указанных противоречий в работе была поставлена ***научная задача*** *– разработка методики повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса сети с учетом интенсивности трафика, передаваемого по каналам управления летательными аппаратами, и его варьирования на различных этапах полета.*

2.3.2. Пример формулирования противоречия в науке с конкретизацией недостатков существующего научно-методического аппарата

…анализ известных работ в исследуемой предметной области позволил сформулировать научную актуальность исследования в виде ***противоречия в науке****, которое обусловлено невозможностью достижения поставленной цели на базе известного научно-методического аппарата (НМА) в силу следующих его недостатков:*

1) в настоящее время глубоко проработанными является методы НМА теории связи, ориентированные на повышение скорости передачи данных путем улучшений сигнально-кодовых, частотных и энергетических параметров

отдельных каналов связи на физическом уровне. Имеются решения по оптимизации распределения временного ресурса (тайм-слотов передачи) сетей связи на канальном уровне. Однако вопросы повышения скорости передачи в сетях воздушной радиосвязи за счет адаптации распределения сетевых ресурсов к интенсивности трафика, передаваемого по каналам связи, именно с учетом особенностей управления отдельными летательными аппаратами в различных режимах и на различных этапах полета исследованы в недостаточной степени. Существующие работы не учитывают фактор существенного варьирования интенсивности трафика в каналах управления летательными аппаратами, а также возможности по прогнозированию объема данного трафика на следующие циклы управления, с последующим упреждающим распределением ресурсов сети по каналам управления летательными аппаратами с учетом сделанного прогноза;

2) известно большое количество обобщённых методов распределения ресурсов: метод формирования расписания, метод укладки рюкзака, методы линейного и динамического программирования. Однако эти методы являются весьма обобщенными, и их невозможно применить для решения задачи распределения ресурсов в сетях воздушной радиосвязи без существенной доработки и адаптации к технологии организации связи в сетях управления летательными аппаратами;

3) трафик в каналах управления летательными аппаратами имеет нестационарную природу и варьируется в широких пределах в зависимости от режима управления летательным аппаратом и этапа его полета. При этом подавляющее число исследований в области теории телетрафика (исследования научных школ П. А. Будко, Г. Н. Линца, А. В. Лемешко, С. М. Одоевского, В. Г. Карташевского, О. В. Шелухина) проведены для стационарного трафика с учетом факторов его структурной сложности, самоподобия, непуассоновского распределения, наличия аномальных выбросов и т. д. Сложность формализации и исследования нестационарного трафика объясняется трудностями в получении аналитических решений для моделей массового обслуживания, формализующих сеть с таким типом трафика. В результате в последнее время получили распространение подходы моделирования таких сетей численными методами либо представление нестационарного трафика в виде последовательности этапов, внутри которых интенсивность трафика считается стационарной и скачкообразно меняется при переходе от этапа к этапу. При этом в известных публикациях отсутствуют подобные модели нестационарного трафика, передаваемого по каналам управления летательными аппаратами, чья интенсивность изменяется в зависимости от этапа полета;

4) известны работы научной школы Е. А. Новикова (идеологически наиболее близкие к тому подходу, который рассматривается в данной диссертации), посвященные прогнозированию интенсивности трафика, поступающего от абонентов на отдельных тайм-слотах передачи и последующего упреждающего распределения частотно-временного ресурса в спутниковых системах связи с учетом сделанного прогноза. Вместе с тем данные работы

ориентированы на стандарт спутниковой связи DVB-RSC и не учитывают специфику организации связи в сетях управления летательными аппаратами.

2.3.3. Пример формулирования цели, центральной идеи, противоречий в науке и практике с конкретизацией недостатков существующего научно-методического аппарата

…обосновано[11] *наличие* ***противоречия в практике****, которое состоит в том, что при мелкомасштабных возмущениях ионосферы обеспечить требуемые значения вероятности ошибки ($P_{ош} \leq P_{ош\ доп} = 10^{-6}…10^{-5}$) в системах спутниковой связи при реализуемых отношениях сигнал/шум на входе приемника ($h^2 \leq 24$ дБ) и использовании традиционных методов борьбы с эффектами многолучевого распространения радиоволн не представляется возможным.*

Поэтому в качестве ***объекта исследования*** *выбрана радиолиния «космический аппарат – земная станция» системы спутниковой связи, функционирующая в условиях мелкомасштабных возмущений ионосферы.*

Цель исследования *состоит в обеспечении требуемой помехоустойчивости системы спутниковой связи при мелкомасштабных возмущениях ионосферы.*

Противоречие в науке *состоит в том, что достичь поставленной цели исследования с использованием известных методов параметрического синтеза системы спутниковой связи для условий мелкомасштабных возмущений ионосферы и методов оценки ее параметров на основе результатов ее GPS-зондирования не представляется возможным в силу следующих недостатков:*

1) известная методика оценки помехоустойчивости системы спутниковой связи при возмущениях ионосферы не учитывает возможность проявления поглощения в ионосфере одновременно с многолучевым распространением радиоволн и не позволяет оценить влияние параметров ионосферы на характеристики поглощения, частотно-селективных замираний и межсимвольной интерференции принимаемых сигналов при одиночном или разнесенном приеме сигналов;

2) характеристики поглощения, замираний и межсимвольной интерференции принимаемых сигналов системы спутниковой связи зависят от статистических характеристик флуктуаций полного электронного содержания ионосферы и среднеквадратического отклонения (СКО) мелкомасштабных флуктуаций в радиолинии «космический аппарат – земная станция». Результаты измерения полного электронного содержания ионосферы можно получить методом GPS-зондирования с использованием двухчастотного приемника

[11] Пример составлен на основе творческой переработки автором материалов автореферата диссертационной работы на соискание ученой степени кандидата технических наук: Песков М. В. Параметрический синтез низкоорбитальных систем спутниковой связи при возмущениях ионосферы на основе результатов ее GPS-зондирования. Науч. спец. 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации». – Ставрополь: СевКавФУ, 2021.

спутниковых радионавигационных систем GPS/ГЛОНАСС. Однако этот метод в настоящее время применяется для исследований средне- и крупномасштабных ионосферных неоднородностей и не используется для оценки статистических характеристик флуктуаций электронного содержания ионосферы, обусловленных наличием в ней мелкомасштабных неоднородностей;

3) без определения зависимости вероятности ошибки приема сигналов в радиолинии «космический аппарат – земная станция» от статистических характеристик мелкомасштабных флуктуаций полного электронного содержания, а также параметров системы спутниковой связи (ширины спектра сигналов, скорости передачи, кратности разнесенного приема) нельзя выбрать указанные параметры для обеспечения требуемой помехоустойчивости.

Предметом исследования *является помехоустойчивость системы спутниковой связи.*

Центральная идея диссертации *– обеспечить требуемую помехоустойчивость системы спутниковой связи в условиях мелкомасштабных возмущений ионосферы возможно за счет выбора параметров сигналов (ширины спектра, скорости передачи), позволяющих полностью устранить или компенсировать влияние негативных факторов трансионосферного распространения радиоволн на основе результатов оценки параметров ионосферы.*

Научная задача *диссертационного исследования состоит в разработке методики параметрического синтеза системы спутниковой связи, позволяющей обеспечить требуемую помехоустойчивость при мелкомасштабных возмущениях ионосферы на основе результатов ее GPS-зондирования.*

2.3.4. Пример формулирования проблемной ситуации

Проблемная ситуация *обусловлена невозможностью достижения цели исследования, состоящей в повышении скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами на основе существующего научно-методического аппарата теории радиосвязи, теории управления и теории телетрафика, ввиду отсутствия в составе аппарата этих теорий советующей методики, одновременно и взаимоувязано учитывающей при вышеуказанной адаптации такие факторы, как специфику процесса управления летательными аппаратами аварийно-спасательной авиации, особенности информационного обмена с ними, структуру и варьирования интенсивности трафика на различных этапах полета.*

2.4. Объект, предмет и цель исследования

2.4.1. Пример 1 формулирования цели, объекта и предмета исследования

Объект исследования *– процесс передачи данных в сети воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами.*

Цель исследования *– повышение скорости передачи данных в сетях воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами.*

Предмет исследования *– скорость передачи данных в сети воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами.*

2.4.2. Пример 2 формулирования цели, научной задачи, объекта и предмета исследования

Объект исследования *– процесс передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами.*

Цель исследования *– повышение скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами.*

Предмет исследования *– научно-методический аппарат повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи.*

Для достижения вышеуказанной цели в работе была сформулирована ***научная задача*** *– разработка моделей и методики повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса сети с учетом интенсивности трафика, передаваемого по каналам управления летательными аппаратами.*

2.4.3. Пример наименования подраздела с оценкой достижения цели исследования в оглавлении диссертации

Во введении:

…цель исследования – повышение скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами.

…

В содержании (оглавлении) диссертации: …

3.3. Исследование достигаемого повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами. Вывод о достижении цели исследования.

2.5. Центральная идея (концепция, основной принцип, гипотеза) исследования

2.5.1. Пример 1 формулирования идеи диссертации

Проблемная ситуация *обусловлена невозможностью достижения цели исследования, состоящей в повышении скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами на основе существующего научно-методического аппарата теории радиосвязи, теории управления и теории телетрафика ввиду отсутствия в составе аппарата этих теорий соответствующей методики, одновременно и взаимоувязано учитывающей при вышеуказанной адаптации такие факторы, как специфику процесса управления летательными аппаратами аварийно-спасательной авиации, особенности информационного обмена с ними, структуру и варьирования интенсивности трафика на различных этапах полета.*

Цель исследования *– повышение скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами.*

Центральная идея диссертации *– повышение скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами может быть достигнуто путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса сети с учетом таких новых факторов, как: специфика процесса управления летательными аппаратами аварийно-спасательной авиации; особенности информационного обмена с ними; структура и варьирование интенсивности трафика в каналах управления на различных этапах полета.*

2.5.2. Пример 2 формулирования идеи диссертации в форме гипотезы, концепции или основного принципа

Гипотеза (концепция, основной принцип) диссертации *– достижение цели исследования, состоящей в повышении скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами, может быть обеспечено путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса сети с учетом таких новых факторов, как: специфика процесса управления летательными аппаратами аварийно-спасательной авиации; особенности информационного обмена с ними; структура и варьирование интенсивности трафика в каналах управления на различных этапах полета.*

2.5.3. Пример возможного формулирования основных положений диссертации с отрицательным целевым эффектом

Научная актуальность исследования *обусловлена следующим. Основными факторами, эффектами и условиями, негативно влияющими на эффективность системы ... являются ... . Существующие исследования направлены на повышение эффективности функционирования системы ... за счет улучшения одного или совокупности нескольких положительно влияющих факторов, например, таких как ... . При этом совокупность вышеуказанных негативно влияющих факторов, эффектов и условий, их взаимосвязь между собой и влияние на целевую эффективность системы фактически не исследовано. Вместе с тем учет и будущая компенсация совокупности негативных факторов, эффектов и условий может стать потенциальной основой для исследований, обеспечивающих больший целевой прирост эффективности системы ... , чем при повышении эффективности за счет увеличения положительно влияющих на нее факторов.*

Цель исследования *– исследование снижения эффективности функционирования системы ... и выявление наиболее негативно влияющих на нее факторов, эффектов и условий.*

Научная задача *– разработка модели системы ... и методики оценивания ее эффективности в условиях негативно влияющих на нее факторов, эффектов и условий.*

Объект исследования *– система ... .*

Предмет исследования *– эффективность функционирования системы ... в условиях негативно влияющих на нее факторов, эффектов и условий.*

Рамки исследования*: а) негативные факторы: ... ; ... ; ... ; б) отрицательные эффекты: ... ; ... ; ... ; в) дестабилизирующие условия: ... ; ... ; ... .*

2.6. Научная задача

2.6.1. Пример формулирования цели, объекта, предмета и научной задачи исследования

Объект исследования *– процесс передачи данных в сети воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами.*

Предмет исследования *– скорость передачи данных в сети воздушной радиосвязи.*

Цель исследования *– повышение скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами.*

Гипотеза диссертации *– достижение цели исследования может быть обеспечено путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса сети с учетом таких новых факторов, как: специфика процесса управления летательными аппаратами аварийно-спасательной авиации; особенности информационного обмена с ними; структура и варьирование интенсивности трафика в каналах управления на различных этапах полета.*

Для достижения цели исследования в работе была сформулирована ***общая научная задача*** *– разработка элементов научно-методического аппарата (моделей и методики) повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса сети с учетом семантики, структуры и интенсивности трафика, передаваемого по каналам управления летательными аппаратами.*

2.6.2. Примеры формулирования научных задач исследования по стандартным схемам

Основные научные результаты диссертации или главный научный результат выделены полужирным шрифтом, совокупность новых факторов, условий, эффектов, закономерностей, которые составляют новизну исследования – курсивом, цель исследования или основной достигаемый эффект – шрифтом с разрядкой.

Разработка **моделей, методов и методик** исследования и проектирования устойчивых систем в условиях *динамического многоуровневого многостороннего конфликта*.

Разработка **моделей, методов и методик** на основе *гибридного аналитико-имитационного подхода* к моделированию, исследованию и синтезу систем связи в условиях *нестационарности, неординарности и последействия процессов функционирования с учетом дестабилизирующих факторов внешней среды*.

Синтез **моделей и методик** компенсации информационных рисков организационных систем на основе *теоретико-игровых подходов и рефлексивного управления*.

Разработка **моделей и методик обоснования математического и программного обеспечения средств защиты информации**, основанных на *проблемно-ориентированной семантике естественно-языковых конструкций*, в интересах выявления угроз нарушения конфиденциальности, целостности, доступности.

Разработка, обоснование, исследование, тестирование и программная реализация **математических моделей и методик** *аналитико-имитационного моделирования*, предназначенных для эффективного решения задач *анализа и синтеза нестационарных систем и сетей массового обслуживания*, возникающих в теории и инженерной практике проектирования информационно-вычислительных систем.

Разработка новых и модификация известных **методик, моделей и алгоритмов** *компромиссно-эффективного управления многокритериальными многообъектными системами* и их применение для повышения качества функционирования технических, экономических и биомедицинских комплексов.

2.6.3. Пример 1 содержательной и формальной постановки научной задачи исследования

В содержательном виде ***научную задачу исследования*** *можно представить как разработку элементов научно-методического аппарата (моделей и методики) повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса сети с учетом семантики, структуры и интенсивности трафика, передаваемого по каналам управления летательными аппаратами. …*

В формальном виде научную задачу можно представить как нахождение динамического преобразования Ω*, реализующего повышение множества* $\{C_{m,n}\}$ *скоростей передачи данных* $C_{m,n}$ *в каждом* m*-ом канале управления летательным аппаратом на каждом последующем этапе полета* n+1 *до уровня необходимого для обеспечения заданной вероятности наведения* ($P_{H\,m,n} \geq P_{H\,зад}$) *на воздушный объект, терпящий бедствие, за счет адаптивного распределения частотного* R_F *и временного* R_T *ресурсов сети с учетом особенностей трафика, передаваемого по каналам управления летательными аппаратами, задаваемых нестационарной интенсивностью* $\lambda_{m,n} \neq const$ *и ее коэффициентом вариации* $\delta_{m,n}$*:*

$$\Omega : \{C_{m,n}\} \rightarrow \{C_{m,n+1}\}\uparrow \;\middle|\; C_{m,n+1} \geq C_{m,n},\ P_{H\,m,n} \geq P_{H\,зад},$$

$$где\ C_{m,n} = f(\delta_{m,n}, \lambda_{m,n}, R_T, R_F, C_\Sigma, P_{H\,зад}),\ C_\Sigma = \Sigma C_{m,n}\ для\ \forall\ m, n,$$

при этом: $C_\Sigma, P_{H\,зад}, m, n \equiv const;\ C_{m,n}, \delta_{m,n}, \lambda_{m,n}, R_T, R_F \equiv variable.$

2.6.4. Пример 2 содержательной и формальной постановки научной задачи исследования

Содержательно[12] ***научная задача диссертационного исследования*** *состоит в разработке методики параметрического синтеза спутниковой системы связи, позволяющей обеспечить требуемую помехоустойчивость при мелкомасштабных возмущениях ионосферы на основе результатов ее GPS-зондирования.*

В формальном виде требуемый научный результат решения научной задачи заключается в нахождении функциональной зависимости

$$\{F, R, n\} = \varphi(P_{ош\ доп}, h^2, f, \alpha, \varepsilon, N, \sigma),$$

изменяемых (варьируемых) параметров системы спутниковой связи (ширины спектра сигналов F, скорости их передачи R и кратности разнесения n) от ее неизменяемых (неварьируемых) параметров (среднего отношения сигнал/шум h^2 на входе приемника земной станции, несущей частоты f, вида разнесения α и угла места космического аппарата ε) и статистических характеристик флуктуаций полного электронного содержания ионосферы (его среднего значения N и среднеквадратического отклонения мелкомасштабных флуктуаций σ) с учетом заданных требований к помехоустойчивости по показателю вероятности допустимой ошибки $P_{ош\ доп}$.

2.6.5. Обобщенные ввариванты постановки типовых научных задач

2.6.5.1. Задача на моделирование

Дано: S – система (объект исследования); X – множество входных параметров; Y – множество выходных параметров (предмет исследования); Z – множество внутренних параметров системы; E – множество параметров среды (условий функционирования); Q – множество показателей качества/эффективности функционирования системы (предмет исследования).

Формальная постановка научной задачи: разработать модель μ системы S, устанавливающей закономерность изменения множества выходных параметров Y и множества показателей качества/эффективности функционирования системы Q от множества значений входных параметров X, множества значений внутренних параметров Z, множества значений параметров условий функционирования E. При этом на значения параметров множеств X, Y, Z, E наложены условия физической реализуемости: $X \subseteq X_{доп}$, $Y \subseteq Y_{доп}$, $Z \subseteq Z_{доп}$, $E \subseteq E_{доп}$ (где индекс «доп» значит «допустимые»).

Формализация научной задачи:

$$\mu : (S, X, Z, E) \rightarrow Y, Q \,\big|\, X \subseteq X_{доп}, Y \subseteq Y_{доп}, E \subseteq E_{доп}.$$

[12] Пример составлен на основе творческой переработки автором материалов автореферата диссертационной работы на соискание ученой степени кандидата технических наук: Песков М. В. Параметрический синтез низкоорбитальных систем спутниковой связи при возмущениях ионосферы на основе результатов ее GPS-зондирования. Науч. спец. 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации». – Ставрополь: СевКавФУ, 2021.

2.6.5.2. Задача на исследование модели и выявление существенных факторов

Дано[13]: S – система (объект исследования); X – множество входных параметров (предмет исследования); Z – множество внутренних параметров системы (предмет исследования); E – множество параметров среды и условий функционирования (предмет исследования); Y – множество выходных параметров; Q – множество показателей качества/эффективности функционирования системы.

Формальная постановка научной задачи: на основе модели μ, устанавливающей закономерность изменения множества выходных параметров Y и множества показателей качества функционирования системы Q от множества значений входных параметров X, множества значений внутренних параметров Z, множества значений параметров условий функционирования E, выявить множество существенных параметров как среди входных параметров $X_c \subseteq X$, так среди и параметров среды $E_c \subseteq E$, которые определяют поведение системы S. Критерием существенности параметров является интегральный критерий – превышение значения выходным параметром y_i ($y_i \in Y$) граничного значения $y_i^{гр}$ или снижение значения параметра качества/эффективности q_j ($q_j \in Q$) ниже требуемого значения $q^{тр}$ при варьировании значений множества входных параметров X, внутренних параметров Z и параметров среды E на всем диапазоне допустимых значений: $X \subseteq X_{доп}$, $Z \subseteq Z_{доп}$, $E \subseteq E_{доп}$.

Формализация научной задачи: на основе модели μ

$$\mu : (S, X, Z, E) \rightarrow Y, Q,$$

найти существенные параметры системы

$$x \in X_c, z \in Z_c\, e \in E_c \mid X_c \subseteq X \subseteq X_{доп}, Z_c \subseteq Z \subseteq Z_{доп}, E_c \subseteq E \subseteq E_{доп},$$

такие, что $\forall$ значений параметров x, z, e ($x \in X \subseteq X_{доп}$, $z \in Z \subseteq Z_{доп}$, $e \in E \subseteq E_{доп}$):

$$x = \begin{cases} x \in X_c, \text{ если } \exists\left(y_i(x,z,e) > y_i^{гр}\right) \vee \left(q_j(x,z,e) > q_j^{гр}\right) \middle| i = 1...|Y|, j = 1...|Q|; \\ x \notin X_c, \text{ в противном случае.} \end{cases}$$

$$z = \begin{cases} z \in Z_c, \text{ если } \exists\left(y_i(x,z,e) > y_i^{гр}\right) \vee \left(q_j(x,z,e) > q_j^{гр}\right) \middle| i = 1...|Y|, j = 1...|Q|; \\ z \notin Z_c, \text{ в противном случае.} \end{cases}$$

$$e = \begin{cases} e \in E_c, \text{ если } \exists\left(y_i(x,z,e) > y_i^{гр}\right) \vee \left(q_j(x,z,e) > q_j^{гр}\right) \middle| i = 1...|Y|, j = 1...|Q|; \\ e \notin E_c, \text{ в противном случае.} \end{cases}$$

Запись $|Q|$ означает мощность множества Q (количество элементов множества Q).

[13] Отметим, что замена в данной формализации модели на некий объект эмпирических исследований, а параметров – на влияющие факторы, позволяет формализовать эксперименты (наблюдения), проводимые в интересах выявления неких эффектов или закономерностей, с определением сильных и слабых влияющих факторов.

2.6.5.3. Задача по повышению эффективности или качества функционирования системы

Дано: S – система (объект исследования); X – множество входных параметров; Y – множество выходных параметров; Z – множество внутренних параметров системы; E – множество параметров среды и условий функционирования; Q – множество показателей качества/эффективности функционирования системы; $q_1, \ldots, q_n$ – повышаемые показатели качества/эффективности (предмет исследования).

Формальная постановка научной задачи: разработать метод/методику M повышения качества/эффективности функционирования системы по показателям $q_1, \ldots, q_n$ в диапазоне допустимых значений входных и выходных параметров (X, Y) системы, за счет варьирования значений ее внутренних параметров Z и при ограничениях на значения параметров среды $E \subseteq E_{\text{доп}}$.

Формализация научной задачи: найти такой(-ую) метод/методику M, что

$$M : (S, X, Y, Z, E, Q) \rightarrow \{\Delta q_1, \ldots, \Delta q_n\} \mid \forall \Delta q_i > 0,\ q_i \in Q,\ i = 1 \ldots n,$$

при этом: $\Delta q_i = q_i^{\text{п}} - q_i^{\text{д}}$, $i = 1 \ldots n$, где индекс «д» значит «до использования метода», индекс «п» – «после использования метода».

Ограничения:

а) на варьируемые параметры: $z_k \in [z_{l\,\min}, z_{l\,\max}]$, $z_k \in Z \subseteq Z_{\text{доп}}$, $k = 1 \ldots |Z|$;

б) на неварьируемые параметры: $x_j \in [x_{j\,\min}, x_{j\,\max}]$, $x_j \in X \subseteq X_{\text{доп}}$, $j = 1 \ldots |X|$; $y_m \in [y_{m\,\min}, y_{m\,\max}]$, $y_m \in Y \subseteq Y_{\text{доп}}$, $m = 1 \ldots |Y|$; $e_l = \text{const}$, $e_l \in E \subseteq E_{\text{доп}}$, $l = 1 \ldots |E|$.

2.6.5.4. Задача на оптимизацию выходного параметра системы

Дано: S – система (объект исследования); X – множество входных параметров; Y – множество выходных параметров; $y_1, \ldots, y_n$ – оптимизируемые выходные параметры (предмет исследования); Z – множество внутренних параметров системы; E – множество параметров среды и условий функционирования.

Формальная постановка научной задачи: разработать метод/методику M обеспечения максимизации/минимизации выходных параметров системы $y_1, \ldots, y_n$ ($y_i \in Y$, $i = 1 \ldots n$) в диапазоне значений входных параметров X, за счет варьирования значений внутренних параметров Z, при ограничениях на значения параметров среды $E \subseteq E_{\text{доп}}$.

Формализация научной задачи: найти такой(-ую) метод/методику M, что

$$M : (S, X, Y, Z, E) \rightarrow \max y_i \mid y_i \in Y,\ i = 1 \ldots n,$$

или

$$M : (S, X, Y, Z, E) \rightarrow \min y_i \mid y_i \in Y,\ i = 1 \ldots n,$$

при ограничениях:

а) на варьируемые параметры: $z_k \in [z_{l\,\min}, z_{l\,\max}]$, $z_k \in Z \subseteq Z_{\text{доп}}$, $k = 1 \ldots |Z|$;

б) на неварьируемые параметры: $x_j \in [x_{j\,\min}, x_{j\,\max}]$, $x_j \in X \subseteq X_{\text{доп}}$, $j = 1 \ldots |X|$; $e_l = \text{const}$, $e_l \in E \subseteq E_{\text{доп}}$, $l = 1 \ldots |E|$.

Близкой по смыслу к задаче оптимизации является задача выбора. Как правило эта задача состоит в выборе некого конкретного значения или диапазона значений входного параметра системы x_j на множестве альтернатив ($x_{j,1}$, $x_{j,2}$, ... , $x_{j,k}$) обеспечивающих оптимальное или требуемое значение выходного параметра $y_i \in Y$ с учетом принятых ограничений на другие параметры системы $x \in X \mid \forall x \neq x_j$, $E \subseteq E_{\text{доп}}$, $Z \subseteq Z_{\text{доп}}$. В этом случае M будет являться искомым критерием выбора.

2.6.5.5. Задача на оптимизацию показателя эффективности или качества функционирования системы

Дано: S – система (объект исследования); X – множество входных параметров; Y – множество выходных параметров; Z – множество внутренних параметров системы; E – множество параметров среды (условий функционирования); Q – множество показателей качества/эффективности функционирования системы; q_i – оптимизируемый показатель качества/эффективности (предмет исследования).

Формальная постановка научной задачи: разработать метод/методику M обеспечения максимизации/минимизации параметра качества функционирования системы q_i ($q_i \in Q$) в диапазоне значений входных и выходных параметров (X, Y) системы, за счет варьирования значений ее внутренних параметров Z, при ограничениях на значения параметров среды $E \subseteq E_{\text{доп}}$.

Формализация научной задачи: найти такой(-ую) метод/методику M, что

$$M : (S, X, Y, Z, E, Q) \rightarrow \max q_i \mid q_i \in Q,$$

или

$$M : (S, X, Y, Z, E, Q) \rightarrow \min q_i \mid q_i \in Q,$$

при ограничениях:

а) на варьируемые параметры: $z_k \in [z_{l\,\min}, z_{l\,\max}]$, $z_k \in Z \subseteq Z_{\text{доп}}$, $k = 1 \ldots |Z|$;

б) на неварьируемые параметры: $x_j \in [x_{j\,\min}, x_{j\,\max}]$, $x_j \in X \subseteq X_{\text{доп}}$, $j = 1 \ldots |X|$; $y_m \in [y_{m\,\min}, y_{m\,\max}]$, $y_m \in Y \subseteq Y_{\text{доп}}$, $m = 1 \ldots |Y|$; $e_l = \text{const}$, $e_l \in E \subseteq E_{\text{доп}}$, $l = 1 \ldots |E|$.

2.6.5.6. Задача на обеспечение требуемого значения показателя эффективности или качества функционирования в условиях дестабилизирующего влияния среды

Дано: S – система (объект исследования); X – множество входных параметров; Y – множество выходных параметров; Z – множество внутренних параметров системы; E – множество параметров среды (условий функционирования); e_1, …, e_m – дестабилизирующие параметры среды; Q – множество показателей качества/эффективности функционирования системы; q_1, …, q_n – контролируемые показатели качества/эффективности (предмет исследования).

Формальная постановка научной задачи: разработать метод/методику M обеспечения требуемых значений $q_1^{\text{тр}}$, …, $q_n^{\text{тр}}$ показателей качества функционирования системы q_1, …, q_n ($\forall\, q_i \geq q_i^{\text{тр}}$, $q_i \in Q$, $i = 1 \ldots n$) в диапазоне значений входных и выходных параметров (X, Y), за счет варьирования значений внут-

ренних параметров Z, в условиях воздействия дестабилизирующих параметров среды $e_1,\ldots, e_m$ ($e_j \in E$, $j = 1\ldots m$).

Формализация научной задачи: найти метод/методику M такой(-ую), что

$$M : (S, X, Y, Z, E, Q) \rightarrow q_i \mid \forall q_i \geq q_i^{\text{тр}},\ q_i \in Q,\ i = 1\ldots n,$$

при ограничениях:

а) на варьируемые параметры: $e_j \in [e_{j\,\min}, e_{j\,\max}]$, $e_j \in E \subseteq E_{\text{доп}}$, $j = 1\ldots |E|$; $z_k \in [z_{l\,\min}, z_{l\,\max}]$, $z_k \in Z \subseteq Z_{\text{доп}}$, $k = 1\ldots |z|$;

б) на неварьируемые параметры: $x_v \in [x_{v\,\min}, x_{v\,\max}]$, $x_v \in X \subseteq X_{\text{доп}}$, $v = 1\ldots |X|$; $y_m \in [y_{m\,\min}, y_{m\,\max}]$, $y_m \in Y \subseteq Y_{\text{доп}}$, $m = 1\ldots |Y|$.

2.7. Тема диссертации

2.7.1. Пример формулирования темы в виде цели исследования с учетом факторов новизны, упомянутых в научной задаче

Предмет исследования *– скорость передачи данных в сети воздушной радиосвязи.*

Цель исследования *– повышение скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами.*

Научная задача исследования *– разработка элементов научно-методического аппарата (моделей и методики) повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса сети с учетом семантики, структуры и интенсивности трафика, передаваемого по каналам управления летательными аппаратами.*

Тема диссертации *– повышение скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами на основе адаптивного распределения частотно-временного ресурса с учетом семантики, структуры и интенсивности трафика*.

2.7.2. Пример формулирования темы в виде интегрального наименования научных результатов, полученных по итогам решения научной задачи

Пример формулирования темы в виде интегрального наименования научных результатов, полученных по итогам решения научной задачи, с упоминанием факторов новизны (вариант 1) либо наименования основного научного результата (вариант 2):

Научная задача исследования *– разработка элементов научно-методического аппарата (моделей и методики) повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса сети с учетом семантики, структуры и интенсивности трафика, передаваемого по каналам управления летательными аппаратами.*

***Научные результаты, выносимые на защиту**:*

1) модель трафика, передаваемого по каналам сетей воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами;

2) модель управления летательным аппаратом при наведении его на воздушный объект с учетом своевременности передачи трафика, его семантики, структуры и интенсивности;

3) методика повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика **(основной научный результат, обеспечивающий достижение цели исследования)***;*

а также частный прикладной результат, являющийся вкладом в практику технических наук:

4) научно обоснованные технические рекомендации по повышению скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи.

***Тема диссертации (вариант 1)** – модели и методика повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса сети.*

***Тема диссертации (вариант 2)** – методика повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика.*

2.7.3. Пример формулирования темы для диссертации, ориентированной на разработку новых научно обоснованных технических, технологических или иных решений

Пример формулирования темы для диссертации, ориентированной на разработку новых научно обоснованных технических и технологических решений, когда в виде основного результата в тему выносятся технические/технологические решения (вариант 1) либо их научное обоснование (вариант 2):

***Тема диссертации (вариант 1)** – Технические и технологические решения по использованию светотехнических лазерных комплексов информирования и оповещения населения при чрезвычайных ситуациях.*

***Тема диссертации (вариант 2)** – Методика обоснования технологии использования светотехнических лазерных комплексов информирования и оповещения населения при чрезвычайных ситуациях.*

2.8. Соответствие объекта, предмета, цели, научной задачи и темы исследования пунктам паспорта научной специальности и отрасли наук, по которым защищается диссертация

2.8.1. Пример 1 формулирования объекта, предмета и цели исследования из ключевых слов паспорта специальности

Пункты паспорта специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации»:

п. 2 Формализация и постановка задач[14] системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений, обработки информации и искусственного интеллекта;

п. 3 Разработка критериев и моделей описания и оценки эффективности решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений, обработки информации и искусственного интеллекта;

п. 11 Методы и алгоритмы прогнозирования и оценки эффективности, качества, надежности функционирования сложных систем управления и их элементов.

В диссертации:

Тема диссертации *– модели и методика оптимизации качества обработки информации автоматизированной системой при решении задач эффективного управления летательными аппаратами.*

Объект исследования *– процесс обработки информации автоматизированной системой при решении задач эффективного управления летательными аппаратами.*

Предмет исследования *– качество обработки информации автоматизированной системой при решении задач эффективного управления летательными аппаратами с учетом прогнозирования интенсивности трафика в каналах управления и формализации автоматизированной системы в виде многоуровневой динамической сложной системы управления.*

Цель исследования *– оптимизация качества обработки информации автоматизированной системой при решении задач эффективного управления летательными аппаратами.*

Общая научная задача *– разработка элементов научно-методического аппарата (моделей и методики) оптимизации качества обработки информации автоматизированной системой при решении задач эффективного управления летательными аппаратами с учетом прогнозирования интенсивности трафика в каналах управления и формализации автоматизированной системы в виде многоуровневой динамической сложной системы управления.*

[14] ключевые слова подчеркнуты.

2.8.2. Пример 2 формулирования объекта, предмета и цели исследования из ключевых слов паспорта специальности

Пункты паспорта специальности 2.2.3. «Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники»:

п. 1. Разработка физико-технологических[15] и физико-химических основ создания новых и совершенствования существующих материалов, включая полупроводники, диэлектрики, проводники, технологические среды;

п. 2. Физические и физико-химические исследования технологических процессов и маршрутов производства материалов и приборов электронной техники, разработка их физико-технологических и физико-химических моделей;

п. 3. Исследование и разработка конструкций, моделей, методов проектирования и технологий изготовления оборудования для исследования свойств и производства материалов и приборов электронной техники;

п. 4. Исследование и моделирование функциональных и эксплуатационных характеристик оборудования для производства материалов и приборов электронной техники, включая вопросы качества, долговечности, надежности и стойкости к внешним воздействующим факторам, а также вопросы эффективного применения.

В диссертации:

Тема диссертации *– технологические решения по изготовлению высококачественных материалов для приборов электронной техники на основе импульсного высокомощного магнетронного распыления.*

Объект исследования *– процесс изготовления проводящих, диэлектрических и полупроводниковых материалов для приборов электронной техники на основе импульсного высокомощного магнетронного распыления.*

Предмет исследования *– качество изготавливаемых проводящих, диэлектрических и полупроводниковых материалов.*

Цель исследования *– повышение качества производства проводящих, диэлектрических и полупроводниковых материалов для приборов электронной техники.*

Общая научная задача *– исследование физико-технологических, физико-химических и функциональных характеристик импульсного высокомощного магнетронного распыления и обоснование на его основе технологических решений по изготовлению высококачественных проводящих, диэлектрических и полупроводниковых материалов для приборов электронной техники.*

[15] ключевые слова подчеркнуты.

2.9. Частные задачи исследования

2.9.1. Пример 1 формулирования частных задач исследования и соответствующих им результатов

Во введении диссертации:

Цель исследования *– повышение скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами.*

Общая научная задача *– разработка элементов научно-методического аппарата (моделей и методики) повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса сети с учетом семантики, структуры и интенсивности трафика, передаваемого по каналам управления летательными аппаратами.*

Общая научная задача была декомпозирована на следующую совокупность взаимоувязанных ***частных научных задач****:*

1) разработка модели трафика, передаваемого по каналам сетей воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами;

2) разработка модели управления летательным аппаратом при наведении его на воздушный объект с учетом своевременности передачи трафика;

3) разработка методики повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика;

и ***частную прикладную задачу****:*

4) разработка научно обоснованных технических рекомендаций по повышению скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи.

…

Положения, выносимые на защиту*. Итогом решения вышеуказанных частных научных задач являются защищаемые положения, которые соответствуют* ***частным научным результатам****, обладающим научной новизной, теоретической и практической значимостью:*

1) модель трафика, передаваемого по каналам сетей воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами;

2) модель управления летательным аппаратом при наведении его на воздушный объект с учетом своевременности передачи трафика;

3) методика повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика;

а также ***частный прикладной результат****, являющийся вкладом в практику технических наук:*

4) научно обоснованные технические рекомендации по повышению скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи.

2.9.2. Пример 2 формулирования частных задач исследования и соответствующих им результатов

Во введении диссертации:

Цель исследования *– повышение точности изготовления проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок.*

Общая научная задача *– исследование импульсного высокомощного магнетронного распыления и обоснование на его основе технологического процесса промышленного изготовления высокоточных проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок.*

Общая научная задача была декомпозирована на следующую совокупность взаимоувязанных ***частных научных задач****:*

1) разработка методики эмпирического исследования импульсного высокомощного магнетронного распыления и обработки результатов экспериментов;

2) исследование тепловых процессов при распылении охлаждаемой металлической мишени магнетрона при высокомощном импульсном магнетронном распылении;

3) исследование гистерезисных явлений при высокомощном импульсном магнетронном распылении;

4) исследование стационарного режима процессов осаждения пленок при высокомощном импульсном магнетронном распылении;

и ***частную прикладную задачу****:*

5) обоснование технологического процесса промышленного изготовления высокоточных проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок.

…

Положения, выносимые на защиту*. Итогом решения вышеуказанных частных научных задач являются защищаемые положения, которые соответствуют* ***частным научным результатам****, обладающим научной новизной, теоретической и практической значимостью, а также промышленной применимостью:*

1) методика эмпирического исследования импульсного высокомощного магнетронного распыления и обработки результатов экспериментов;

2) научный эффект «дополнительного потока испаренного вещества», впервые выявленный в результате исследования тепловых процессов при распылении охлаждаемой металлической мишени магнетрона при высокомощном импульсном магнетронном распылении;

3) научный эффект «уменьшения ширины гистерезиса», впервые выявленный при исследовании гистерезисных явлений при высокомощном импульсном магнетронном распылении;

4) новая закономерность зависимости параметров стационарного режима работы от физико-химических параметров, впервые выявленная в результате исследования стационарного режима процессов осаждения пленок при высокомощном импульсном магнетронном распылении;

*а также **частный прикладной результат**, являющийся вкладом в практику промышленного производства:*

5) технологический процесс промышленного изготовления высокоточных проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок.

2.9.3. Пример 1 содержательной и формальной постановки общей научной задачи исследования, а также ее декомпозиция на частные научные задачи и их формализация

*В содержательном виде **общую научную задачу исследования** можно представить как разработку элементов научно-методического аппарата (моделей и методики) повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса сети с учетом семантики, структуры и интенсивности трафика, передаваемого по каналам управления летательными аппаратами. …*

В формальном виде научную задачу можно представить как нахождение динамического преобразования Ω, реализующего повышение множества $\{C_{m,n}\}$ скоростей передачи данных $C_{m,n}$ в каждом m-ом канале управления летательным аппаратом на каждом последующем этапе полета $n+1$ до уровня необходимого для обеспечения заданной вероятности наведения ($P_{H\,m,n} \geq P_{H\,зад}$) на воздушный объект, терпящий бедствие, за счет адаптивного распределения частотного R_F и временного R_T ресурсов сети с учетом особенностей трафика, передаваемого по каналам управления летательными аппаратами, задаваемых нестационарной интенсивностью $\lambda_{m,n} \neq const$ и ее коэффициентом вариации $\delta_{m,n}$:

$$\Omega : \{C_{m,n}\} \rightarrow \{C_{m,n+1}\}\uparrow \;\middle|\; C_{m,n+1} \geq C_{m,n},\ P_{H\,m,n} \geq P_{H\,зад},$$

$$\text{где } C_{m,n} = f(\delta_{m,n}, \lambda_{m,n}, R_T, R_F, C_\Sigma, P_{H\,зад}),\ C_\Sigma = \Sigma C_{m,n} \text{ для } \forall\ m, n,$$

при этом: $C_\Sigma, P_{H\,зад}, m, n \equiv const;\ C_{m,n}, \delta_{m,n}, \lambda_{m,n}, R_T, R_F \equiv variable.$

…

Для решения общей научной задачи в интересах достижения поставленной цели исследования она была декомпозирована на частные научные задачи:

1) разработка модели трафика, передаваемого по каналам сети воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами;

2) разработка модели управления летательным аппаратом при наведении его на воздушный объект, терпящий бедствие, с учетом своевременности передачи трафика;

3) разработка методики повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса с учетом структуры и интенсивности передаваемого трафика;

а также частную прикладную задачу:

4) разработка научно обоснованных технических решений по повышению скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи.

…

1-я частная научная задача соответствует нахождению преобразований $\Omega_{11}\ldots\Omega_{15}$*, которые на основе собранных реальных статистических данных* D *о трафике, передаваемом по каналам управления летательными аппаратами, формализуют структуру и интенсивность трафика в виде типовых функций изменения интенсивности* $\theta(\lambda_{m,n}, n)$ *и коэффициента вариации интенсивности* $\varphi(\delta_{m,n}, n)$ *на всех* n*-ых этапах полета* $(n = 1\ldots8)$*, а также позволяют найти аппроксимирующие непрерывные функции* $\theta_A(\delta_{m,n}, n)$ *и* $\varphi_A(\lambda_{m,n}, n)$*, позволяющие определить прогнозируемое значение интенсивности трафика* $\lambda_{m,n}$ *на следующий цикл управления* $n+1$ *для каждого* m*-го летательного аппарата с ошибкой* Δ*:*

$$\Omega_{11} : D \rightarrow \theta(\lambda_{m,n}, n),\ n = 1\ldots8,\ \forall m,$$
$$\Omega_{12} : D \rightarrow \varphi(\delta_{m,n}, n),\ n = 1\ldots8,\ \forall m,$$
$$\Omega_{13} : \theta(\lambda_{m,n}, n) \rightarrow \theta_A(\lambda_{m,n}, n),\ n \in [0, t],\ \forall m,$$
$$\Omega_{14} : \varphi(\delta_{m,n}, n) \rightarrow \varphi_A(\delta_{m,n}, n),\ n \in [0, t],\ \forall m,$$
$$\Omega_{15} : (\theta_A(\lambda_{m,n}, n), \varphi_A(\delta_{m,n}, n)) \rightarrow \theta_A(\lambda_{m,n}, n+1) + \Delta(\varphi_A(\delta_{m,n}, n+1)),\ \forall m.$$

…

2-я частная научная задача соответствует нахождению преобразований Ω_{21} *и* Ω_{22}*, которые позволят определить аналитическую функциональную зависимость между вероятностью* $P_{H\,m,n}$ *наведения летательного аппарата на воздушный объект, терпящий бедствие, и своевременностью* $T_{св}(m, n)$ *передачи трафика в каждом* m*-ом канале управления на каждом* n*-ом этапе полета, при том, что своевременность* $T_{св}(m, n)$ *зависит от интенсивности трафика* $\lambda_{m,n}$ *и параметра* $\delta_{m,n}$*:*

$$\Omega_{21} : (\theta(\lambda_{m,n}, n), \varphi(\delta_{m,n}, n), C_{m,n}) \rightarrow T_{св}(m, n),\ n = 1\ldots8,\ \forall m,$$
$$\Omega_{21} : (\{C_{m,n}\}, C_{\Sigma}, T_{св}(m, n)) \rightarrow P_{H\,m,n},\ n = 1\ldots8,\ \forall m.$$

…

3-я частная научная задача соответствует достижению цели исследования – нахождению преобразований Ω_{31} *и* Ω_{32}*, которые позволяют для каждого* m*-го канала управления на каждом* n*-ом этапе полета повысить требуемую скорость передачи трафика* $C_{m,n}$ *за счет адаптивного распределения сетевого частотного ресурса* R_F *и временного ресурса* R_T *с учетом прогнозируемой интенсивности трафика* $\theta_A(\lambda_{m,n}, n+1) + \Delta$ *на следующем цикле управления* $n+1$ *в интересах обеспечения заданной вероятности* $P_{H\,зад}$ *наведения летательного аппарата на воздушный объект, терпящий бедствие, и тем самым обеспечить общее повышение скорости передачи данных в сети* $C_{\Sigma}\uparrow$*:*

$$\Omega_{31} : ((\theta_A(\lambda_{m,n}, n+1) + \Delta(\varphi_A(\delta_{m,n}, n+1))), T_{св}(m, n), \{C_{m,n}\}, P_{H\,зад}) \rightarrow \{C_{m,n+1}\},\ \forall m,$$
$$\Omega_{32} : \{C_{m,n+1}\} \rightarrow (R_F, R_T),\ n = n+1.$$

Критерий достижения цели исследования: $(C_{\Sigma} = \Sigma C_{m,n+1}) \geq (C_{\Sigma} = \Sigma C_{m,n})$,

где $C_{m,n} = f(\delta_{m,n}, \lambda_{m,n}, R_T, R_F, C_{\Sigma}, P_{H\,зад})$, $C_{\Sigma} = \Sigma C_{m,n}$ *для* $\forall\ m, n$.

…

4-я частная прикладная задача соответствует нахождению такого множества технических решений $\{G\}$*, которые, будучи внедренными в бортовую систему связи летательного аппарата* S*, обеспечат реализацию преобразований* Ω_{31} *и* Ω_{32} *по отношению к сетевому частотному ресурсу* R_F *и времен-*

ному ресурсу R_T и тем самым обеспечат общее повышение скорости передачи данных в сети $C_\Sigma\uparrow$:

$$(\Omega_{31}, \Omega_{32}) : S \rightarrow \{G\},$$
$$\{G\} : (R_F, R_T) \rightarrow C_\Sigma\uparrow.$$

2.9.4. Пример 2 содержательной и формальной постановки общей научной задачи исследования, а также ее декомпозиция на частные научные задачи и их формализация

Содержательно[16] ***научная задача диссертационного исследования*** *состоит в разработке методики параметрического синтеза спутниковой системы связи, позволяющей обеспечить требуемую помехоустойчивость при мелкомасштабных возмущениях ионосферы, на основе результатов ее GPS-зондирования.*

В формальном виде требуемый научный результат решения общей научной задачи заключается в нахождении функциональной зависимости

$$\{F, R, n\} = \varphi(P_{ош\ доп}, h^2, f, \alpha, \varepsilon, N, \sigma)$$

изменяемых (варьируемых) параметров системы спутниковой связи (ширины спектра сигналов F, скорости их передачи R и кратности разнесения n) от ее неизменяемых (неварьируемых) параметров (среднего отношения сигнал/шум h^2 на входе приемника земной станции, несущей частоты f, вида разнесения α и угла места космического аппарата ε) и статистических характеристик флуктуаций полного электронного содержания ионосферы (его среднего значения N и среднеквадратического отклонения мелкомасштабных флуктуаций σ) с учетом заданных требований к помехоустойчивости по показателю вероятности допустимой ошибки $P_{ош\ доп}$.

…

Для решения общей научной задачи она была декомпозирована на частные научные задачи:

1) разработка методики оценки статистических характеристик мелкомасштабных флуктуаций полного электронного содержания ионосферы на основе результатов ее GPS-зондирования;

2) разработка методики оценки помехоустойчивости системы спутниковой связи на основе результатов GPS-зондирования ионосферы;

3) разработка методики выбора параметров системы спутниковой связи для обеспечения требуемой помехоустойчивости на основе результатов оценки статистических характеристик флуктуаций полного электронного содержания ионосферы.

…

---

[16] Пример составлен на основе творческой переработки автором материалов автореферата диссертационной работы на соискание ученой степени кандидата технических наук: Песков М. В. Параметрический синтез низкоорбитальных систем спутниковой связи при возмущениях ионосферы на основе результатов ее GPS-зондирования. Науч. спец. 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации». – Ставрополь: СевКавФУ, 2021.

Требуемыми частными научными результатами решения вышеуказанных частных научных задач будут являться:

1) методика оценки статистических характеристик мелкомасштабных флуктуаций полного электронного содержания ионосферы на основе результатов ее GPS-зондирования двухчастотным, устанавливающая функциональную зависимость

$$\{N, \sigma\} = \Omega_1(f_1, f_2, z_1, z_2, \Theta_1, \Theta_2, \varepsilon),$$

получаемую по итогам зондирования двухчастотным (f_1, f_2) *приемником измерения псевдодальностей* (z_1, z_2) *и псевдофаз* (Θ_1, Θ_2) *принимаемых сигналов GPS/ГЛОНАСС;*

2) методика оценки помехоустойчивости системы спутниковой связи на основе результатов GPS-зондирования ионосферы, устанавливающая функциональную зависимость

$$P_{ош} = \Omega_2(h^2, f, n, \alpha, F, R, \varepsilon, N, \sigma);$$

3) методика выбора параметров системы спутниковой связи для обеспечения требуемой помехоустойчивости на основе результатов оценки статистических характеристик флуктуаций полного электронного содержания ионосферы, устанавливающая окончательную искомую функциональную зависимость

$$\{F, R, n\} = \varphi(P_{ош\ доп}, h^2, f, \alpha, \varepsilon, N, \sigma).$$

2.9.5. Пример дерева целей и задач диссертационного исследования



Рис. 2.1. Пример дерева целей и задач диссертационного исследования

2.9.6. Варианты структур совокупности частных задач исследования в диссертациях, ориентированных на решение научной задачи

Вариант 1:

а) цель исследования, направленная на улучшение качества, эффективности, результативности, полезности объекта исследования, его эксплуатационных, экономических или потребительских свойств;
б) общая научная задача, которую надо решить в науке для достижения цели исследования;
в) частная научная задача разработки модели объекта/предмета исследования с учетом новых условий и факторов;
г) частная научная задача разработки методики достижения цели исследования с учетом новых условий и факторов;
д) частная прикладная задача разработки технических и технологических решений (технических рекомендаций, программных средств, архитектур, технических алгоритмов и проч.), обеспечивающих реализацию методики в объекте исследования.

Вариант 2:

а) цель исследования, направленная на улучшение качества, эффективности, результативности, полезности объекта исследования, его эксплуатационных, экономических или потребительских свойств;
б) общая научная задача, которую надо решить в науке для достижения цели исследования;
в) частная научная задача разработки модели объекта/предмета исследования с учетом новых условий и факторов;
г) частная научная задача разработки метода обобщённого решения научных задач этого класса;
д) частная научная задача разработки методики достижения цели исследования с учетом новых условий и факторов;
е) частная прикладная задача разработки технических и технологических решений (технических рекомендаций, программных средств, архитектур, технических алгоритмов и проч.), обеспечивающих реализацию методики в объекте исследования.

Вариант 3:

а) цель исследования, направленная на улучшение качества, эффективности, результативности, полезности объекта исследования, его эксплуатационных, экономических или потребительских свойств;
б) общая научная задача, которую надо решить в науке для достижения цели исследования;
в) частная научная задача разработки модели новых условий и факторов;
г) частная научная задача разработки модели объекта/предмета исследования с учетом новых условий и факторов;
д) частная научная задача разработки методики учета влияния новых условий и факторов;

е) частная научная задача разработки методики достижения цели исследования с учетом новых условий и факторов;
ж) частная прикладная задача разработки технических и технологических решений (технических рекомендаций, программных средств, архитектур, технических алгоритмов и проч.), обеспечивающих реализацию методики в объекте исследования.

Вариант 4:

а) цель исследования, направленная на улучшение качества, эффективности, результативности, полезности объекта исследования, его эксплуатационных, экономических или потребительских свойств;
б) общая научная задача, которую надо решить в науке для достижения цели исследования;
в) частная научная задача разработки модели объекта/предмета исследования с учетом новых условий и факторов;
г) частная научная задача разработки методики достижения цели исследования с учетом новых условий и факторов;
д) частная научная задача разработки алгоритма достижения цели исследования с учетом новых условий и факторов;
е) частная прикладная задача разработки технических и технологических решений (технических рекомендаций, программных средств, архитектур, технических алгоритмов и проч.), обеспечивающих реализацию алгоритма в объекте исследования.

2.9.7. Варианты структур совокупности частных задач исследования в диссертациях, ориентированных на разработку новых технических, технологических или иных решений

Вариант 1:

а) цель исследования, направленная на улучшение качества, эффективности, результативности, полезности объекта исследования, его эксплуатационных, экономических или потребительских свойств;
б) частная научная задача научного обоснования технических и/или технологических решений;
в) частная прикладная задача разработки технологического решения 1;
г) частная прикладная задача разработки технологического решения 2;
д) частная прикладная задача разработки технического решения с использованием технологических решений 1 и 2.

Вариант 2:

а) цель исследования, направленная на улучшение качества, эффективности, результативности, полезности объекта исследования, его эксплуатационных, экономических или потребительских свойств;
б) частная научная задача научного обоснования технических и/или технологических решений;

в) частная прикладная задача разработки совокупности технологического и технического устройства 1 (способа и технического устройства для его реализации);
г) частная прикладная задача разработки совокупности технологического и технического устройства 2 (способа и технического устройства для его реализации);
д) частная прикладная задача разработки совокупности технологического и технического устройства 3 (способа и технического устройства для его реализации).

Вариант 3:

а) цель исследования, направленная на улучшение качества, эффективности, результативности, полезности объекта исследования, его эксплуатационных, экономических или потребительских свойств;
б) частная научная задача разработки модели объекта исследования;
в) частная научная задача разработки методики оценки качества, эффективности, результативности, полезности объекта исследования, его эксплуатационных, экономических или потребительских свойств;
г) частная прикладная задача разработки совокупности технологических и/или технических решений, направленных на совершенствование качества (свойства) 1;
д) частная прикладная задача разработки совокупности технологических и/или технических решений, направленных на совершенствование качества (свойства) 2.

2.9.8. Пример декомпозиции цели на частные научные и прикладные задачи исследования в диссертации, ориентированной на разработку новых технических, технологических или иных решений

Цель исследования *– повышение скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами.*

Для достижения цели исследования в диссертации была поставлена следующая совокупность частных задач:

Частная научная задача*:*

1) разработка методики адаптивного распределения частотно-временного ресурса сети воздушной радиосвязи с учетом структуры и интенсивности передаваемого трафика в интересах научного обоснования технических и технологических решений, обеспечивающих повышение скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи;

частные прикладные задачи*:*

2) разработка технологического решения – способа повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи;

3) разработка технического решения – средства повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи в составе бортового комплекса связи летательного аппарата;

4) разработка технического решения – средства повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи в составе наземного комплекса связи пункта управления летательными аппаратами.

2.10. Рамки исследования

2.10.1. Пример 1 формулирования рамок исследования

К основным рамкам исследования относится следующее.

1) Оперативный фон исследования (рассматриваемая типовая ситуация) – действия аварийно-спасательной авиации по массовому спасению воздушных судов, терпящих бедствие в результате внезапной масштабной катастрофы природного или техногенного характера.

2) Процесс управления, этапы полета и интенсивность трафика в канале управления летательными аппаратами рассмотрен на примере решения одной из целевых задач аварийно-спасательной авиации – наведение летательного аппарата на воздушное судно, терпящее бедствие.

3) Сеть воздушной радиосвязи – сеть пакетной цифровой передачи данных, функционирующая в соответствии со стандартами воздушного эшелона ОТК 234.55, ГОСТ Р 2353-2012, ГОСТ Р 23567-203, стандартами ISO 2345.344, IEEE 802.11a, b, n и образованная авиационными средствами связи: радиостанциями Р-800, Р-997, Р-999, Прима-МВ, Прима-ДКМВ, а также комплексами связи ТКС-21М, С-103 и С-111.

4) Рассматриваемый алгоритм доступа абонентов к сетевой среде – случайный множественный доступ к единому каналу множественного доступа. Эстафетный алгоритм и алгоритм доступа по расписанию – не рассматриваются.

5) Рассматриваемые процессы в сети воздушной радиосвязи – процессы канального и сетевого уровня эталонной модели OSI, связанные с доступом абонентов к единому каналу множественного доступа, адресацией абонентов, выделения и распределения между ними частотных и временных ресурсов.

6) Система исходных данных по вероятностно-временным параметрам передачи трафика, параметрам каналов управления летательными аппаратами, вариантам использования частотного и временного ресурса в сети – определяется на основе существующих технических авиационных средств связи: радиостанций Р-800, Р-997, Р-999, Прима-МВ, Прима-ДКМВ, а также комплексов связи ТКС-21М, С-103 и С-111.

7) Основными варьируемыми параметрами при решении научной задачи являются: интенсивность трафика в каналах управления летательных аппаратами; выделяемое каждому абоненту количество частотного и временного ресурса; количество одновременно управляемых летательных аппаратов. Основная константа – требования по вероятности наведения. Дополнительно учитываемыми сильными параметрами, влияющими на решение научной задачи, являются: параметр Херста, характеризующий самоподобие трафика; диаметр сети; длительность ожидания протоколом связи квитанции об

успешной передаче. Слабыми параметрами, которые не влияют на решение научной задачи, являются: длительность передачи пакета; объём пакета.

8) Единицей частотного ресурса является стандартная полоса частот шириной 5 кГц. Единицей временного ресурса является стандартный тайм-слот, в течение которого абонент использует канал множественного доступа сети, длительностью 250 мс.

9) Модель нестационарного трафика в канале управления летательным аппаратом представляет собой следующий процесс – внутри каждого цикла управления трафик стационарен и соответствует простейшему пуассоновскому потоку событий с интенсивностью λ. При переходе к каждому следующему циклу управления интенсивность скачкообразно изменяет свое значение на новое. Информационная нагрузка в каналах управления летательных аппаратов представляет собой независимый процесс. Источники трафика в каналах управления летательными аппаратами и в сети образуют суммарный независимый процесс, который является пуассоновским с соответствующими свойствами.

10) Все летательные аппараты являются статистически одинаковыми абонентами внутри сети по показателю интенсивности передаваемого им трафика. Доминирующие источники трафика в сети отсутствуют. Все летательные аппараты находятся в пределах прямой видимости, скрытые абоненты в сети отсутствуют.

11) В сети ведется квитирование успешной доставки пакетов, при этом введено допущение, что квитанции прибывают надежно и без потерь.

12) Факторы воздействия естественных и преднамеренных помех; факторы влияния на спасательные летательные аппараты условий природной или техногенной катастрофы; факторы многолучевого распространения электромагнитных волн, в зависимости от среды; другие факторы, которые не были в явном виде учтены при формализации моделей и методики – в работе не рассматриваются.

2.10.2. Пример 2 формулирования рамок исследования

К основным рамкам исследования относится следующее.

1) Оперативный фон исследования (рассматриваемая типовая ситуация) – аудит защищенности объекта информатизации путем использования тестовых информационно-технических воздействий.

2) Качество оценки защищенности объекта информатизации определяется показателями полноты выявленных уязвимостей объекта и стоимости тестирования, эквивалентной суммарным затратам ресурса на проведение тестирования.

3) Показатель полноты – количество выявленных уязвимостей объекта информатизации или взвешенная сумма важности выявляемых уязвимостей, с учетом уровней ущерба, который может быть нанесен объекту информатизации при эксплуатации данных уязвимостей.

4) Тестовые информационно-технические воздействия – обеспечивающие и атакующие информационно-технические воздействия, соответствующие

тем воздействиям, которые потенциально могут быть использованы реальными злоумышленниками против объекта информатизации с целью превентивного его аудита: выявления уязвимостей и оценки потенциального ущерба.

5) Прототип объекта информатизации – узел системы связи в составе информационной инфраструктуры железнодорожного транспорта, имеющий в своем составе 10 элементов, которым свойственны 7 уязвимостей.

6) Параметры информационно-технических воздействий, ресурса, уязвимостей, элементов объекта информатизации и показателей ущерба – детерминированы и заведомо известны, что соответствует тестированию по принципу «белого ящика».

2.10.3. Пример 3 формулирования рамок исследования

К основным рамкам исследования относится следующее.

1) Прототип объекта исследования – 2 армия противовоздушной обороны Сирийской Народной Республики, под управлением автоматизированной системы «Универсал-1Э».

2) Оперативный фон исследования (рассматриваемая типовая ситуация) – действия потенциального противника по выявлению и поражению объектов 2 армии противовоздушной обороны Сирийской Народной Республики, с целью перевода ее в состояние «разгром».

3) Рассматриваемые типы информационного обеспечения средств деструктивного воздействия на прототип объекта исследования:

- *средства радио- и радиотехнического мониторинга космического и воздушного базирования;*
- *средства оптико-электронной мониторинга космического и воздушного базирования.*

4) Прототипы типовых средств информационного обеспечения средств деструктивного воздействия на прототип объекта исследования:

- *средства радио- и радиотехнического мониторинга космического базирования – орбитальная группировка космических аппаратов Ferret-D, SSU, SSU-2 и КА РР Vortex, Mercury, Magnum, Orion, Mentor;*
- *средства радио- и радиотехнического мониторинга воздушного базирования – самолеты RC-135W Rivet Joint, RC-12, RC-7B, EC-130H CompassCall и БПЛА RQ-4 Global Hawk, RQ-6 Outrider и MQ-1C Grey Eagle;*
- *средства оптико-электронной мониторинга космического базирования – космические аппараты KeyHole, TacSat-3 и ORS;*
- *средства оптико-электронной мониторинга воздушного базирования – беспилотные летательные аппараты MQ-9 Reaper и RQ-4 Global Hawk.*

5) Рассматриваемые типы средств деструктивного воздействия на прототип объекта исследования:

- *баллистические ракеты;*
- *крылатые ракеты.*

6) Прототипы типовых средств деструктивного воздействия на прототип объекта исследования:

- *баллистические ракеты – LGM-30G Minuteman III; UGM-133A Trident II (D5);*
- *крылатые ракеты – AGM-158 JASSM; BGM-109 Tomahawk; X-51A Waverider.*

2.11. Результаты и положения, выносимые на защиту

2.11.1. Основные формы научных результатов

Таблица 2.1 – Основные формы научных результатов кандидатской диссертации

Форма научного результата	Часто встречающиеся типы результата данной формы	Редко встречающиеся типы результата данной формы
Средство теоретического исследования	метод; методика; математический алгоритм; модель (математическая, аналитическая, численная, информационная, концептуальная)	подход; показатель; критерий; теорема; лемма; аксиома; математическое предложение; определение; принцип; концепция; требования; доказательство; другие элементы НМА; другие элементы теории
Средство эмпирического исследования	методика наблюдения (поиска) научных эффектов (явлений, свойств); методика проведения опыта (эксперимента, испытания); методика (алгоритм) обработки результатов опытов (экспериментов, испытаний); модель (физическая, натурная, операциональная, имитационная, эвристическая); макет	показатель (вновь выявленного эффекта, явления, свойства); критерий (подтверждения гипотезы, выявления нового эффекта, явления, свойства); термин (соответствующий новому эффекту, явлению, свойству); определение (нового эффекта, явления, свойства); требования (к искомому эффекту, к экспериментальному оборудованию, условиям проведения опытов, их повторяемости, сходимости результатов и т. д.); доказательство (существования нового эффекта, явления, свойства); другие элементы НМА; другие элементы теории
Научный эффект (результат-эффект)	закон; закономерность; правило; эффект (теоретический, эмпирический); явление; факт	фактор; обстоятельство; соотношение; условие; свойство; связь; причинная связь
Материальный результат	вещество; субстанция (действующее вещество); материал; состав материала; сырье; форма; дизайн; процессы действий над какими-либо материальными объектами, обладающие новыми свойствами или эффектами	—

2.11.2. Пример формулирования результатов диссертации, а также положений, выносимых на защиту, в форме итоговых выводов

Во введении диссертации:

...

***Положения (результаты), выносимые на защиту**. Итогом решения вышеуказанных частных научных задач являются защищаемые положения, которые соответствуют **частным научным результатам**, обладающим научной новизной, теоретической и практической значимостью:*

1) модель трафика, передаваемого по каналам сетей воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами;

2) модель управления летательным аппаратом при наведении его на воздушный объект с учетом своевременности передачи трафика;

3) методика повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика;

*а также **частный прикладной результат**, являющийся вкладом в практику технических наук:*

4) научно обоснованные технические рекомендации по повышению скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи.

…

*К **основным положениям, выносимым на защиту**, содержащим главные итоговые выводы диссертационного исследования, относится следующее.*

1) Отсутствие учета нестационарного характера трафика в канале управления летательного аппарата ведет к появлению неучтенной задержки передачи сообщений в сети воздушной радиосвязи на наиболее важных этапах полета. При этом абсолютное значение неучтенной задержки составляет порядка 0,1-0,2 с, а вероятность ее появления находится в диапазоне 0,3-0,5. В свою очередь, это приводит к снижению вероятности наведения спасательного летательного аппарата на воздушное судно, терпящее бедствие, на значение, достигающее 40 %.

2) В качестве решения, разрешающего вышеуказанную проблемную ситуацию и решающего общую научную задачу диссертации, были разработаны модели и методика повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи. Повышение скорости осуществляется путем адаптивного распределения частотного и временного ресурса сети воздушной радиосвязи с учетом интенсивности и структуры трафика, передаваемого по каналам управления летательными аппаратами. При этом адаптивное распределение частотного и временного ресурса сети основано на прогнозируемом уровне интенсивности трафика на следующих циклах управления, которое ведется в два этапа. На первом этапе – распределение временного ресурса путем адаптивного изменения паузы захвата канала множественного доступа в сети, основанного на оригинальной комбинации операций, предложенных автором. А в случае если суммарные требования по скоростям всех каналов управления ле-

тательными аппаратами не могут быть обеспечены распределением временного ресурса сети – используется адаптивное выделение дополнительных частотных каналов или их распределение (второй этап).

3) Исследование уровня повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи при различных вариантах применения группы летательных аппаратов показало, что адаптивное назначение скоростей каналов управления путем распределения частотного и временного ресурса сети с учетом интенсивности трафика, передаваемого по каналам управления, позволяет повысить суммарную скорость передачи данных в сети воздушной радиосвязи до уровня в 2,2 раза относительно суммарной скорости передачи данных в сети с существующим подходом к распределению ресурсов между каналами. При этом уровень повышения скоростей передачи данных в сети воздушной радиосвязи определяется такими факторами, как: нестационарность интенсивности трафика и степень его отличия от стационарного; сценариями применения спасательных летательных аппаратов и их количеством; заданным уровнем вероятности наведения летательных аппаратов и параметрами сети. Так как использование результатов диссертации, применительно к условиям реального применения спасательных летательных аппаратов, действительно демонстрирует повышение скорости передачи данных, то можно сделать обоснованный вывод, что цель диссертационного исследования, состоящая в повышение скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами, является достигнутой.

4) Проведенное исследование повышения вероятности наведения летательных аппаратов на воздушный объект показало, что предлагаемое адаптивное распределение частотного и временного ресурса сети обеспечивает преимущества в повышении скорости передачи только при определенных ограничениях на количество одновременно управляемых летательных аппаратов. Таким образом, можно сделать вывод о границах целесообразного использования результатов диссертации – одновременное наведение свыше 4 летательных аппаратов. При соблюдении этого условия использование результатов диссертации позволяет увеличить вероятность наведения на относительные значения от 5 % (для 5 летательных аппаратов) до 30 % (для 9 летательных аппаратов).

2.11.3. Примеры структур совокупностей частных задач исследования в диссертациях, ориентированных на решение научной задачи

2.11.3.1. Пример совокупности научных результатов – средств теоретического исследования в диссертации, ориентированной на теоретические исследования

Во введении диссертации:

…

Цель исследования *– повышение скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами.*

Общая научная задача *– разработка элементов научно-методического аппарата (моделей и методики) повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса сети с учетом семантики, структуры и интенсивности трафика, передаваемого по каналам управления летательными аппаратами.*

Общая научная задача была декомпозирована на следующую совокупность взаимоувязанных ***частных научных задач****:*

1) разработка модели трафика, передаваемого по каналам сетей воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами;

2) разработка модели управления летательного аппарата при наведении его на воздушный объект с учетом своевременности передачи трафика;

3) разработка методики повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика;

и ***частную прикладную задачу****:*

4) разработка научно обоснованных технических рекомендаций по повышению скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи.

…

Положения, выносимые на защиту*. Итогом решения вышеуказанных частных научных задач являются защищаемые положения, которые соответствуют* ***частным научным результатам****, обладающим научной новизной, теоретической и практической значимостью:*

1) модель трафика, передаваемого по каналам сетей воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами;

2) модель управления летательным аппаратом при наведении его на воздушный объект с учетом своевременности передачи трафика;

3) методика повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика;

а также ***частный прикладной результат****, являющийся вкладом в практику технических наук:*

4) научно обоснованные технические рекомендации по повышению скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи.

В оглавлении диссертации:

…

2. Элементы научно-методического аппарата повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса сети с учетом семантики, структуры и интенсивности трафика, передаваемого по каналам управления летательными аппаратами.

2.1. Обоснование структуры и этапов проведения исследования.

2.2. ***Модель*** *трафика, передаваемого по каналам сетей воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами.*

*2.3. **Модель** управления летательным аппаратом при наведении его на воздушный объект с учетом своевременности передачи трафика.*

*2.4. **Методика** повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика.*

…

3. Исследование моделей и методики, научное обоснование технических рекомендаций по повышению скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи.

3.1. Исследование моделей и методики.

3.1.1. Исследование модели трафика, передаваемого по каналам сетей воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами.

3.1.2. Исследование модели управления летательным аппаратом при наведении его на воздушный объект с учетом своевременности передачи трафика.

3.1.3. Исследование методики повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика.

*3.2. **Научно обоснованные технические рекомендации** по повышению скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи.*

3.2.1. Технические рекомендации по совершенствованию протоколов связи сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами.

3.2.2. Технические рекомендации по совершенствованию бортового оборудования летательных аппаратов.

3.2.3. Технические рекомендации по совершенствованию наземного оборудования пунктов управления.

3.3. Итоговые выводы о достижении цели исследования, заключающейся в повышение скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами, и о технической реализуемости результатов диссертации.

2.11.3.2. Пример совокупности научных результатов-эффектов в диссертации, ориентированной на эмпирические исследования

Во введении диссертации:

***Цель исследования** – повышение точности изготовления проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок.*

***Общая научная задача** – исследование импульсного высокомощного магнетронного распыления и обоснование на его основе технологического процесса промышленного изготовления высокоточных проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок.*

Общая научная задача была декомпозирована на следующую совокупность взаимоувязанных ***частных научных задач****:*

1) разработка методики эмпирического исследования импульсного высокомощного магнетронного распыления и обработки результатов экспериментов;

2) исследование тепловых процессов при распылении охлаждаемой металлической мишени магнетрона при высокомощном импульсном магнетронном распылении;

3) исследование гистерезисных явлений при высокомощном импульсном магнетронном распылении;

4) исследование стационарного режима процессов осаждения пленок при высокомощном импульсном магнетронном распылении;

и ***частную прикладную задачу****:*

5) обоснование технологического процесса промышленного изготовления высокоточных проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок.

...

Положения, выносимые на защиту*. Итогом решения вышеуказанных частных научных задач являются защищаемые положения, которые соответствуют* ***частным научным результатам****, обладающим научной новизной, теоретической и практической значимостью, а также промышленной применимостью:*

1) методика эмпирического исследования импульсного высокомощного магнетронного распыления и обработки результатов экспериментов;

2) эффект «дополнительного потока испаренного вещества», впервые выявленный в результате исследования тепловых процессов при распылении охлаждаемой металлической мишени магнетрона при высокомощном импульсном магнетронном распылении;

3) эффект «уменьшения ширины гистерезиса», впервые выявленный при исследовании гистерезисных явлений при высокомощном импульсном магнетронном распылении;

4) закономерность зависимости параметров стационарного режима работы от физико-химических параметров, впервые выявленная в результате исследования стационарного режима процессов осаждения пленок при высокомощном импульсном магнетронном распылении;

а также ***частный прикладной результат****, являющийся вкладом в практику промышленного производства:*

5) технологический процесс промышленного изготовления высокоточных проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок.

...

В оглавлении диссертации:

...

2. Исследование импульсного высокомощного магнетронного распыления, выявление эффектов и закономерностей, обеспечивающих повышение точности изготовления проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок.

2.1. Обоснование структуры и этапов проведения исследования.

*2.2. **Методика** эмпирического исследования импульсного высокомощного магнетронного распыления и обработки результатов экспериментов.*

2.2.1. Постановка задачи на разработку методики, обоснование системы исходных данных, варьируемых параметров и констант, искомых эффектов, критериев их выявления, условий проведения экспериментов.

2.2.2. Этап проведения исследования тепловых процессов при распылении охлаждаемой металлической мишени магнетрона при высокомощном импульсном магнетронном распылении.

2.2.3. Этап проведения исследования гистерезисных явлений при высокомощном импульсном магнетронном распылении.

2.2.4. Этап проведения исследования стационарного режима процессов осаждения пленок при высокомощном импульсном магнетронном распылении.

2.2.4. Этап обработки результатов экспериментов.

2.3. Исследование тепловых процессов при распылении охлаждаемой металлической мишени магнетрона при высокомощном импульсном магнетронном распылении в интересах выявления нового эффекта.

2.3.1. Исходные данные и условия экспериментального исследования.

2.3.2. Результаты экспериментов.

2.3.3. Обработка результатов экспериментов.

*2.3.4. Вывод о выявлении **нового эффекта «дополнительного потока испаренного вещества», выносимого на защиту диссертации в качестве научного результата**. Сущность вновь открытого эффекта.*

2.4. Исследование гистерезисных явлений при высокомощном импульсном магнетронном распылении в интересах выявления новой закономерности.

2.4.1. Исходные данные и условия экспериментального исследования.

2.4.2. Результаты экспериментов.

2.4.3. Обработка результатов экспериментов.

*2.4.4. Вывод о выявлении **нового эффекта «уменьшения ширины гистерезиса», выносимого на защиту диссертации в качестве научного результата**. Сущность вновь выявленной закономерности.*

2.5. Исследование стационарного режима процессов осаждения пленок при высокомощном импульсном магнетронном распылении в интересах выявления новой закономерности.

2.5.1. Исходные данные и условия экспериментального исследования.

2.5.2. Результаты экспериментов.

2.5.3. Обработка результатов экспериментов.

*2.5.4. Вывод о выявлении **новой закономерности зависимости параметров стационарного режима работы от физико-химических параметров, выносимой на защиту диссертации в***

***качестве научного результата**. Сущность вновь выявленной закономерности.*

...

3. Приложение вновь выявленных эффектов и закономерности для повышения точности изготовления проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок. Обоснование технологического процесса промышленного изготовления высокоточных проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок.

3.1. Практические рекомендации по использованию выявленных эффектов и закономерности в промышленных технологических процессах.

3.1.1. Рекомендация по использованию нового эффекта «дополнительного потока испаренного вещества», выявленного при исследовании тепловых процессов, для повышения точности изготовления пленок.

3.1.2. Рекомендация по использованию нового эффекта «уменьшения ширины гистерезиса», выявленного при исследовании гистерезисных явлений, для повышения точности изготовления пленок.

3.1.3. Рекомендация по использованию новой закономерности, выявленной при исследовании распыления охлаждаемой металлической мишени магнетрона, для повышения точности изготовления пленок.

*3.2. **Технологический процесс** промышленного изготовления высокоточных проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок.*

3.2.1. Технологический процесс промышленного изготовления высокоточных проводящих пленок при использовании высокомощного импульсного магнетронного распыления.

3.2.2. Технологический процесс промышленного изготовления высокоточных диэлектрических пленок при использовании высокомощного импульсного магнетронного распыления.

3.2.3. Технологический процесс промышленного изготовления высокоточных полупроводниковых пленок при использовании высокомощного импульсного магнетронного распыления.

3.3. Итоговые выводы о достижении цели исследования, заключающейся в повышении точности изготовления проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок, и о промышленной реализуемости вновь выявленных эффекта и закономерностей.

2.11.3.3. Пример совокупности научных результатов-эффектов и материальных результатов для диссертации, ориентированной на эмпирические исследования

Во введении диссертации:

Цель исследования *– снижение ресурсоемкости производства композиционных строительных материалов за счет использования вторичных ресурсов, являющихся побочными продуктами и отходами промышленности.*

Общая научная задача *– разработка методик активизации цементной пыли небольшим количеством цемента и снижения ресурсоемкости производства, исследование и выявление закономерностей формирования композиционных строительных материалов на основе использования вторичных ресурсов, являющихся побочными продуктами и отходами промышленности.*

Общая научная задача была декомпозирована на следующую совокупность взаимоувязанных ***частных научных задач****:*

1) разработка методики активизации цементной пыли небольшим количеством цемента;

2) разработка нового состава композиционного строительного материала на основе использования вторичных ресурсов: металлургических ваграночных шлаков, цементной пыли, опоки, известняка, диатомитов и песков Атемарского месторождения;

3) исследование взаимодействия комплексного связующего с кислыми ваграночными шлаками и диатомитами, процессов взаимодействия, твердения и механизма синтеза прочности в системах «шлак – цементная пыль – цемент», «диатомит – цементная пыль – цемент», «песок – известняк – цементная пыль – цемент»;

4) разработка методики снижения ресурсоемкости производства композиционных строительных материалов за счет использования вторичных ресурсов, являющихся побочными продуктами и отходами промышленности.

и ***частную прикладную задачу****:*

5) обоснование технологического процесса промышленного производства композиционных строительных материалов с использованием вторичных ресурсов: металлургических ваграночных шлаков, цементной пыли, опоки, известняка, диатомитов и песков Атемарского месторождения.

…

Положения, выносимые на защиту*. Итогом решения вышеуказанных частных научных задач являются защищаемые положения, которые соответствуют* ***частным научным результатам****, обладающим научной новизной, теоретической и практической значимостью, а также промышленной применимостью:*

1) методика активизации цементной пыли небольшим количеством цемента;

2) состав композиционного строительного материала на основе использования вторичных ресурсов: металлургических вагранoчных шлаков, цементной пыли, опоки, известняка, диатомитов и песков Атемарского месторождения;

3) закономерности взаимодействия комплексного связующего с кислыми вагранoчными шлаками и диатомитами, процессов взаимодействия, твердения и механизма синтеза прочности в системах «шлак – цементная пыль – цемент», «диатомит – цементная пыль – цемент», «песок – известняк – цементная пыль – цемент»;

4) методика снижения ресурсоемкости производства композиционных строительных материалов за счет использования вторичных ресурсов, являющихся побочными продуктами и отходами промышленности;

а также ***частный прикладной результат****, являющийся вкладом в практику промышленного производства:*

5) Технологические решения по организации промышленного производства композиционных строительных материалов с использованием вторичных ресурсов: металлургических вагранoчных шлаков, цементной пыли, опоки, известняка, диатомитов и песков Атемарского месторождения.

…

В оглавлении диссертации:

…

2. Разработка методики активизации цементной пыли небольшим количеством цемента и методики снижения ресурсоемкости производства, исследование и выявление закономерностей формирования композиционных строительных материалов на основе использования вторичных ресурсов, являющихся побочными продуктами и отходами промышленности.

2.1. Обоснование структуры и этапов проведения исследования.

2.2. ***Методика*** *активизации цементной пыли небольшим количеством цемента.*

2.3. ***Новый состав*** *композиционного строительного материала на основе использования вторичных ресурсов: металлургических вагранoчных шлаков, цементной пыли, опоки, известняка, диатомитов и песков Атемарского месторождения.*

2.4. Исследование и выявление ***закономерностей*** *активизации цементной пыли небольшим количеством цемента, процессов взаимодействия, твердения и механизма синтеза прочности в системах «шлак – цементная пыль – цемент», «диатомит – цементная пыль – цемент», «песок – известняк – цементная пыль – цемент».*

2.5. ***Методика*** *снижения ресурсоемкости производства композиционных строительных материалов за счет использования вторичных ресурсов, являющихся побочными продуктами и отходами промышленности.*

…

3. Исследование физико-механических и химических свойств предлагаемого композиционного строительного материала.

3.1. Исследование усадочных процессов в композиционном строительном материале.

3.2. Исследование физико-механических свойств композиционного строительного материала от степени наполнения и дисперсности наполнителей.

3.3. Исследование кинетики изменения прочностных и деформативных свойств комплексных связующих от степени влажности цементной пыли.

3.4. Исследование водостойкости композитов на комплексных связующих.

3.5. Исследование химической стойкости бетонов с пониженным содержанием цемента.

…

4. Технологические решения по организации промышленного производства композиционных строительных материалов с использованием вторичных ресурсов: металлургических ваграночных шлаков, цементной пыли, опоки, известняка, диатомитов и песков Атемарского месторождения.

4.1. ***Технологические решения*** *– способы производства отдельных типов композиционных строительных материалов.*

4.1.1. Способ производства «тощих» бетонов для дорожного строительства.

4.1.2. Способ производства составов песчаного бетона с пониженным содержанием цемента.

4.1.3. Способ производства безобжигового кирпича на основе диатомита.

4.1.4. Способ производства шлакобетона с пониженным содержанием цемента.

4.2. Исследование снижения ресурсоемкости производства основных типов композиционных строительных материалов при использовании вторичных ресурсов, являющихся побочными продуктами и отходами промышленности.

4.3. Итоговые выводы о достижении цели исследования, заключающейся в снижении ресурсоемкости производства композиционных строительных материалов за счет использования вторичных ресурсов, являющихся побочными продуктами и отходами промышленности.

2.11.4. Совокупность результатов в диссертациях, ориентированных на разработку новых технических, технологических или иных решений

2.11.4.1. Пример совокупности научных результатов – средств теоретического исследования и прикладных результатов – способов и средств в диссертации, ориентированной на теоретические исследования

Во введении диссертации:

…

Цель исследования *– повышение скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами.*

Цель исследования была декомпозирована на следующую совокупность взаимоувязанных ***частной научной задачи****:*

1) разработка научного обоснования технических и технологических решений – методики повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами на основе адаптивного распределения частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика;

и совокупности ***частных прикладных задач****:*

2) разработка технологического решения – способа передачи трафика в сети воздушной радиосвязи на основе адаптивного распределения частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика;

3) разработка технического решения – средства маршрутизации трафика для комплекса связи наземного пункта управления;

4) разработка технического решения – средства маршрутизации трафика для бортового комплекса связи летательного аппарата.

…

Положения, выносимые на защиту*. Итогом решения вышеуказанных частных научных задач являются защищаемые положения, которые соответствуют* ***частному научному результату****, обладающим научной новизной, теоретической и практической значимостью:*

1) методика повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами на основе адаптивного распределения частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика;

а также ***частные прикладные результаты****:*

2) технологическое решение – способ передачи трафика в сети воздушной радиосвязи на основе адаптивного распределения частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика;

3) техническое решение – средство маршрутизации трафика для комплекса связи наземного пункта управления;

4) техническое решение – средство маршрутизации трафика для бортового комплекса связи летательного аппарата.

В оглавлении диссертации:

…

*2. **Методика** повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами на основе адаптивного распределения частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика.*

2.1. Обоснование структуры и этапов методики.

2.2. Формализация интенсивности и структуры трафика, передаваемого по каналам сетей воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами.

2.3. Формализация процессов управления летательным аппаратом при наведении его на воздушный объект с учетом своевременности передачи трафика.

2.4. Обеспечение повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика.

…

3. Технические и технологические решения по повышению скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами.

*3.1. **Технологическое решение** – способ передачи трафика в сети воздушной радиосвязи на основе адаптивного распределения частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика.*

*3.2. **Техническое решение** – средство маршрутизации трафика для комплекса связи наземного пункта управления.*

*3.3. **Техническое решение** – средство маршрутизации трафика для бортового комплекса связи летательного аппарата.*

…

4. Исследование технических и технологических решений на предмет повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи.

4.1. Обоснование системы исходных данных, типовых ситуаций, исходных посылок для проведения исследования.

4.2. Исследование скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи на основе существующих технических и технологических решений.

4.3. Исследование скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи на основе предлагаемых технических и технологических решений.

4.4. Итоговые выводы о достижении цели исследования, заключающейся в повышении скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами.

2.11.4.2. Пример совокупности научных результатов-эффектов и прикладных результатов – технологических процессов в диссертации, ориентированной на эмпирические исследования

Во введении диссертации:

…

***Цель исследования** – повышение точности изготовления проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок.*

*Цель исследования была декомпозирована на следующую совокупность взаимоувязанных **частных научных задач**:*

1) разработка методики эмпирического исследования импульсного высокомощного магнетронного распыления и обработки результатов экспериментов;

2) исследование эффектов и закономерностей при высокомощном импульсном магнетронном распылении;

*и **частные прикладные задачи** разработки технологических результатов:*

3) разработка технологического процесса промышленного изготовления высокоточных проводящих пленок;

4) разработка технологического процесса промышленного изготовления высокоточных диэлектрических пленок;

5) разработка технологического процесса промышленного изготовления высокоточных полупроводниковых пленок.

…

***Положения, выносимые на защиту**. Итогом решения вышеуказанных частных научных задач являются защищаемые положения, которые соответствуют **частным научным результатам**, обладающим научной новизной, теоретической и практической значимостью, а также промышленной применимостью:*

1) методика эмпирического исследования импульсного высокомощного магнетронного распыления и обработки результатов экспериментов;

2) эффекты и закономерности, впервые выявленные в результате исследования высокомощного импульсного магнетронного распыления;

*а также **частные прикладные результаты, являющиеся технологическими решениями**, которые вносят вклад в развитие отечественной практики промышленного производства:*

3) технологический процесс промышленного изготовления высокоточных проводящих пленок;

4) технологический процесс промышленного изготовления высокоточных диэлектрических пленок;

5) технологический процесс промышленного изготовления высокоточных полупроводниковых пленок.

…

В оглавлении диссертации:

...

*2. **Научное обоснование разработки технологических решений** по повышению точности изготовления проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок на основе эмпирического исследования импульсного высокомощного магнетронного распыления.*

*2.1. **Методика** эмпирического исследования импульсного высокомощного магнетронного распыления и обработки результатов экспериментов.*

2.1.1. Постановка задачи на разработку методики, обоснование системы исходных данных, варьируемых параметров и констант, искомых эффектов, критериев их выявления, условий проведения экспериментов.

2.1.2. Этап проведения исследования тепловых процессов при распылении охлаждаемой металлической мишени магнетрона при высокомощном импульсном магнетронном распылении.

2.1.3. Этап проведения исследования гистерезисных явлений при высокомощном импульсном магнетронном распылении.

2.1.4. Этап проведения исследования стационарного режима процессов осаждения пленок при высокомощном импульсном магнетронном распылении.

2.2.5. Этап обработки результатов экспериментов.

*2.2. Исследование **эффектов и закономерностей** при высокомощном импульсном магнетронном распылении.*

2.2.1. Исследование тепловых процессов при распылении охлаждаемой металлической мишени магнетрона при высокомощном импульсном магнетронном распылении в интересах выявления нового эффекта.

2.2.1.1. Исходные данные и условия экспериментального исследования.

2.2.1.2. Результаты экспериментов.

2.2.1.3. Обработка результатов экспериментов.

2.2.1.4. Вывод о выявлении нового эффекта «дополнительного потока испаренного вещества» и его сущность.

2.2.2. Исследование гистерезисных явлений при высокомощном импульсном магнетронном распылении в интересах выявления нового эффекта.

2.2.2.1. Исходные данные и условия экспериментального исследования.

2.2.2.2. Результаты экспериментов.

2.2.2.3. Обработка результатов экспериментов.

2.2.2.4. Вывод о выявлении нового эффекта «уменьшения ширины гистерезиса» и его сущность.

2.2.3. Исследование стационарного режима процессов осаждения пленок при высокомощном импульсном магнетронном распылении в интересах выявления новой закономерности.

2.2.3.1. Исходные данные и условия экспериментального исследования.

2.2.3.2. Результаты экспериментов.

2.2.3.3. Обработка результатов экспериментов.

2.2.3.4. Вывод о выявлении новой закономерности зависимости параметров стационарного режима работы от физико-химических параметров и ее сущность.

…

3. Технологические решения по повышению точности изготовления проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок на основе импульсного высокомощного магнетронного распыления.

3.1. Практические рекомендации по использованию выявленных эффектов и закономерности в промышленных технологических процессах.

3.1.1. Рекомендация по использованию нового эффекта «дополнительного потока испаренного вещества» для повышения точности изготовления пленок.

3.1.2. Рекомендация по использованию нового эффекта «уменьшения ширины гистерезиса» для повышения точности изготовления пленок.

3.1.3. Рекомендация по использованию новой закономерности зависимости параметров стационарного режима работы от физико-химических параметров для повышения точности изготовления пленок.

3.2. ***Технологический процесс*** *промышленного изготовления высокоточных проводящих пленок.*

3.3. ***Технологический процесс*** *промышленного изготовления высокоточных диэлектрических пленок.*

3.4. ***Технологический процесс*** *промышленного изготовления высокоточных полупроводниковых пленок.*

…

4. Исследование использования разработанных технологических решений для повышения точности изготовления пленок.

4.1. Обоснование системы исходных данных, типовых ситуаций, их посылок для проведения исследования.

4.2. Исследование повышения точности изготовления проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок на основе существующих технологических решений.

4.3. Исследование повышения точности изготовления проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок на основе предлагаемых технологических решений.

4.4. Итоговые выводы о достижении цели исследования, заключающейся в повышении точности изготовления проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок.

2.11.4.3. Пример совокупности научных результатов – средств теоретического исследования и материальных результатов, прикладных результатов – технологических решений

Во введении диссертации:

…

Цель исследования *– снижение ресурсоемкости производства композиционных строительных материалов за счет использования вторичных ресурсов, являющихся побочными продуктами и отходами промышленности.*

Цель исследования была декомпозирована на следующую совокупность взаимоувязанных ***частных научных задач****:*

1) разработка методики снижения ресурсоемкости производства композиционных строительных материалов за счет использования вторичных ресурсов, являющихся побочными продуктами и отходами промышленности;

2) разработка нового состава композиционного строительного материала на основе использования вторичных ресурсов: металлургических ваграночных шлаков, цементной пыли, опоки, известняка, диатомитов и песков Атемарского месторождения;

и ***частных прикладных задач****:*

3) разработки технологического решения – способа производства «тощих» бетонов для дорожного строительства на основе использования вторичных ресурсов;

4) разработки технологического решения – способа производства составов песчаного бетона на основе использования вторичных ресурсов;

5) разработки технологического решения – способа производства безобжигового кирпича на основе диатомита;

6) разработки технологического решения – способа производства шлакобетона на основе использования вторичных ресурсов.

…

Положения, выносимые на защиту*. Итогом решения вышеуказанных частных научных задач являются защищаемые положения, которые соответствуют* ***частным научным результатам****, обладающим научной новизной, теоретической и практической значимостью, а также промышленной применимостью:*

1) методика снижения ресурсоемкости производства композиционных строительных материалов за счет использования вторичных ресурсов, являющихся побочными продуктами и отходами промышленности;

2) состав композиционного строительного материала на основе использования вторичных ресурсов: металлургических ваграночных шлаков, цементной пыли, опоки, известняка, диатомитов и песков Атемарского месторождения;

а также ***частные прикладные результаты, являющиеся технологическими решениями****, которые вносят вклад в развитие отечественной технологии промышленного производства композиционных строительных материалов:*

3) технологическое решение – способ производства «тощих» бетонов для дорожного строительства на основе использования вторичных ресурсов;

4) технологическое решение – способ производства составов песчаного бетона на основе использования вторичных ресурсов;

5) технологическое решение – способ производства безобжигового кирпича на основе диатомита;

6) технологическое решение – способ производства шлакобетона на основе использования вторичных ресурсов.

…

В оглавлении диссертации:

…

2. ***Научное обоснование разработки технологических решений*** *по снижению ресурсоемкости производства композиционных строительных материалов за счет использования вторичных ресурсов, являющихся побочными продуктами и отходами промышленности.*

2.1. ***Методика*** *снижения ресурсоемкости производства композиционных строительных материалов за счет использования вторичных ресурсов, являющихся побочными продуктами и отходами промышленности.*

2.2. ***Обоснование нового состава*** *композиционного строительного материала на основе использования вторичных ресурсов: металлургических ваграночных шлаков, цементной пыли, опоки, известняка, диатомитов и песков Атемарского месторождения.*

…

3. *Технологические решения по способам промышленного производства композиционных строительных материалов с использованием вторичных ресурсов: металлургических ваграночных шлаков, цементной пыли, опоки, известняка, диатомитов и песков Атемарского месторождения.*

3.1. ***Технологическое решение*** *– способ производства «тощих» бетонов для дорожного строительства на основе использования вторичных ресурсов.*

3.2. ***Технологическое решение*** *– способ производства составов песчаного бетона на основе использования вторичных ресурсов.*

3.3. ***Технологическое решение*** *– способ производства безобжигового кирпича на основе диатомита.*

3.4. ***Технологическое решение*** *– способ производства шлакобетона на основе использования вторичных ресурсов.*

…

4. *Исследование физико-механических и химических свойств предлагаемого композиционного строительного материала, снижения ресурсоемкости его производства при использовании разработанных технологических решений.*

4.1. *Исследование физико-механических и химических свойств предлагаемого композиционного строительного материала.*

4.1.1. *Исследование усадочных процессов в композиционном строительном материале.*

4.1.2. Исследование физико-механических свойств композиционного строительного материала от степени наполнения и дисперсности наполнителей.

4.1.3. Исследование кинетики изменения прочностных и деформативных свойств комплексных связующих от степени влажности цементной пыли.

4.1.4. Исследование водостойкости композитов на комплексных связующих.

4.1.5. Исследование химической стойкости бетонов с пониженным содержанием цемента.

4.2. Исследование ресурсоемкости производства основных типов композиционных строительных материалов при использовании существующих технологических решений.

4.2. Исследование ресурсоемкости производства основных типов композиционных строительных материалов при использовании разработанных технологических решений.

4.3. Итоговые выводы о достижении цели исследования, заключающейся в снижении ресурсоемкости производства композиционных строительных материалов за счет использования вторичных ресурсов, являющихся побочными продуктами и отходами промышленности.

2.12. Новизна результатов

2.12.1. Пример формулирования научной новизны для научных результатов, являющихся средствами теоретического исследования

Научная новизна результатов. *Полученные в работе новые научные результаты обладают следующими отличительными признаками новизны.*

1) Модель трафика, передаваемого по каналам сети воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами, отличается от схожих работ в области моделирования трафика сетей связи […] тем, что формальное описание трафика в составе модели основано на теоретическом обобщении реальных статистических данных об информационном обмене между пунктом управления и управляемыми летательными аппаратами с учетом таких новых факторов, как: режим управления летательного аппарата, этап полета летательного аппарата, специфика передачи различных команд и донесений в сети воздушной радиосвязи, наличие в трафике канала управления летательным аппаратом стационарной и стохастической составляющих интенсивности. Кроме того, новизной модели является использование нескольких типов экстраполирующей функции для прогнозирования изменения интенсивности трафика в канале управления, а также введение в модель новых операций: по учёту ошибок прогноза при формировании экстраполированного значения интенсивности трафика в канале на следующем цикле управления летательного аппарата; по оцениванию адекватности формируемой экстраполирующей функции; по сглаживанию статистических данных об интенсивности трафика.

С использованием данной модели показано, что отсутствие учета нестационарного характера трафика в канале управления летательными аппаратами ведет к появлению неучтенной задержки передачи команд и информационных сообщений в сети воздушной радиосвязи на наиболее важных этапах полета летательных аппаратов. При этом абсолютное значение этой неучтенной задержки варьируется в диапазоне 0,1…0,2 с, а вероятность ее появления – от 0,33 до 0,54.

2) Модель управления летательным аппаратом при наведении его на воздушный объект с учетом своевременности передачи трафика, отличается от известных работ в области управления и наведения летательных аппаратов […] тем, что формализует процесс управления наведением летательного аппарата на воздушный объект с учетом нового фактора – своевременности передачи трафика (команд и данных) по каналу управления летательным аппаратом в сети воздушной радиосвязи, а также впервые учитывает при решении задачи управления и наведения летательного аппарата такие параметры, как интенсивность трафика в канале управления, задержку, джиттер и вероятность потери пакетов в канале управления.

С использованием данной модели показано, что наличие ранее не учитываемой задержки передачи команд и информационных сообщений в сети радиосвязи на наиболее важных этапах полета летательных аппаратов приводит к снижению эффективности авиации спасательной авиации по показателю вероятности наведения спасательных летательных аппаратов на воздушный объект, терпящий бедствие, достигающей значения до 40 % от требуемого значения 0,95.

3) Методика повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика, отличается от аналогичных методик […] тем, что во вновь разработанную методику введены новые группы формальных операций: использования прогнозируемого значения интенсивности трафика в каждом канале управления летательным аппаратом; адаптивного распределения частотно-временного ресурса сети радиосвязи между отдельными каналами; повышения скорости передачи данных в сети за счет предоставления большего ресурса каналу с прогнозируемой высокой интенсивностью за счет его снижения у каналов с низкой интенсивностью трафика. При этом вышеуказанное адаптивное распределение частотно-временного ресурса сети, впервые предложенное автором, ведется в 2 этапа. На 1-ом этапе производится распределение временного ресурса путем адаптивного изменения паузы захвата канала множественного доступа сети радиосвязи. А в случае если суммарные требования по скоростям всех каналов управления летательными аппаратами не могут быть обеспеченны распределением временного ресурса сети, то на 2-ом этапе используется адаптивное выделение дополнительных частотных каналов или их распределение.

Использование разработанной методики позволило в модельных условиях, соответствующих типовым условиям применения спасательной авиации, повысить скорость передачи данных в сети воздушной радиосвязи до 2,2 раза.

Этот положительный эффект был достигнут за счет компенсации задержек в передаче команд и информационных сообщений на наиболее важных этапах полета летательных аппаратов, возникающих вследствие нестационарности трафика в каналах управления.

Новизна полученных автором научных результатов подтверждается: отсутствием работ с аналогичными решениями в известных научных источниках; положительными отзывами экспертов на опубликованные статьи, доклады, сделанные на конференциях и семинарах; авторскими свидетельствами и патентами РФ, в которых подтверждается приоритет автора в получении результатов.

2.12.2. Пример формулирования научной новизны для научных результатов, являющихся средствами эмпирического исследования

Научная новизна результатов. *Полученные в работе новые научные результаты обладают следующими отличительными признаками новизны.*

1) Натурная модель импульсного высокомощного магнетронного распыления, отличается от известных моделей схожих явлений […] тем, что в ней взаимоувязано учтены и исследованы новые физико-химические параметры процесса импульсного высокомощного магнетронного распыления, а именно: химический состав вещества мишени; давление, скорость выхода и состав плазмообразующего газа; электромагнитные и температурные экспериментальные условия. Кроме того, в состав натурной модели введен новый аппаратный комплекс наблюдения процесса распыления, функционирующий в соответствии с вновь введенными теоретическими критериями выявления новых эффектов и закономерностей исследуемого процесса, которые в дальнейшем могут быть использованы для повышения точности изготовления проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок.

2) Методика эмпирического исследования импульсного высокомощного магнетронного распыления и обработки результатов экспериментов отличается от известных методик исследования схожих явлений […] тем, что в ее состав введены новые этапы, а именно: этап исследования тепловых процессов при распылении охлаждаемой металлической мишени магнетрона, этап проведения исследования гистерезисных явлений, этап исследования стационарного режима процессов осаждения пленок. В составе каждого из этих этапов использованы новые физико-химические параметры, уникальные теоретически обоснованные диапазоны изменения их показателей, а также выработанные автором критерии, процессы и операции, ориентированные на обнаружение и экспериментальную фиксацию новых эффектов и закономерностей импульсного высокомощного магнетронного распыления.

С использованием данной методики и натурной модели удалось выявить новые эффекты: эффект «дополнительного потока испаренного вещества», эффект «уменьшения ширины гистерезиса». Данные эффекты не могли быть обнаружены ранее с помощью известных моделей, методик эмпирического исследования высокомощного магнетронного распыления или методик исследования схожих явлений.

3) Методика обработки результатов эмпирического исследования импульсного высокомощного магнетронного распыления, отличается от известных методик обработки результатов эмпирического исследования […] тем, что в ее составе взаимоувязано учитываются уникальные физико-химические параметры, электромагнитные и температурные экспериментальные условия, характерные именно для процесса импульсного высокомощного магнетронного распыления. При обработке результатов для поиска закономерностей процесса использован многомерный корреляционный анализ, при этом стандартная методика была модифицирована с учетом особенностей исследуемого процесса – дополнительно между взаимосвязанными физико-химическими параметрами исследуемых процессов введены переходные детерминированные отношения, снижающие трудоемкость корреляционного анализа. В составе методики использованы авторские пороговые критерии обнаружения закономерностей, а при проверке гипотезы об обнаружении новой закономерности в исследуемом процессе использованы оригинальные вычислительные процедуры для расчета ошибок 1-го и 2-го рода, учитывающие точность экспериментальных данных и число проведенных экспериментов.

С использованием данной методики удалось выявить закономерность зависимости параметров стационарного режима импульсного высокомощного магнетронного распыления от физико-химических параметров активного вещества, мишени, электромагнитных и температурных условий. Данная закономерность не могла быть обнаружена ранее с помощью известных методик обработки результатов эмпирических исследований.

Новизна полученных автором научных результатов подтверждается: отсутствием работ с аналогичными решениями в известных научных источниках; положительными отзывами экспертов на опубликованные статьи, доклады, сделанные на конференциях и семинарах; авторскими свидетельствами и патентами РФ, в которых подтверждается приоритет автора в получении результатов.

2.12.3. Пример формулирования научной новизны для научных результатов, являющихся результатами-эффектами

Научная новизна результатов. *Полученные в работе новые научные результаты обладают следующими отличительными признаками новизны.*

…

2) Эффект «дополнительного потока испаренного вещества», впервые выявленный в результате исследования тепловых процессов при распылении охлаждаемой металлической мишени магнетрона при высокомощном импульсном магнетронном распылении, суть которого состоит в том, что при высокомощном импульсном магнетронном распылении металлов с низкой теплопроводностью при превышении значения пиковой мощности 10 кВт/см^2 в широком диапазоне давлений плазмообразующего газа (или смеси газов) от 0,5 до 10 мТорр возможно достижение поверхностью мишени температуры, превышающей температуру плавления, при которой формируется дополнительный поток испаренного вещества.

3) Эффект «уменьшения ширины гистерезиса», впервые выявленный при исследовании гистерезисных явлений при высокомощном импульсном магнетронном распылении, суть которого состоит в том, что процесс реактивного высокомощного импульсного магнетронного распыления металлических мишеней в среде аргона и кислорода характеризуется изменением гистерезисных явлений, наблюдаемых на вольт-амперных характеристиках при переходе из металлического режима распыления в оксидный и обратно: ширина гистерезиса уменьшается в 2-4 раза по сравнению с распылением на постоянном токе, что приводит к повышению воспроизводимости технологических результатов.

4) Закономерность зависимости параметров стационарного режима работы от физико-химических параметров, впервые выявленная в результате исследования стационарного режима процессов осаждения пленок при высокомощном импульсном магнетронном распылении, суть которой состоит в том, что при реактивном высокомощном импульсном магнетронном распылении неохлаждаемой горячей мишени скорость выхода в стационарный режим работы определяется температурой поверхности катода, а степень покрытия зоны эрозии мишени химическим соединением зависит от материала мишени, мощности газового разряда, типа и расхода реактивного газа и может изменяться за период следования импульсов от 0 до 1.

Использование вышеуказанных эффектов и закономерности позволяет провести научное обоснование новых технологических процессов, направленных на достижение цели исследования – повышение точности изготовления проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок.

Новизна полученных автором научных результатов подтверждается: отсутствием работ с аналогичными решениями в известных научных источниках; положительными отзывами экспертов на опубликованные статьи, доклады, сделанные на конференциях и семинарах; авторскими свидетельствами и патентами РФ, в которых подтверждается приоритет автора в получении результатов.

2.12.4. Примеры формулирования научной новизны для научных результатов, являющихся материальными результатами

2.12.4.1. Пример формулирования научной новизны для научного результата, являющегося новым веществом

Научная новизна результатов. *Полученные в работе новые научные результаты обладают следующими отличительными признаками новизны. …*

3) Новый состав композиционного строительного материала, отличающийся от известных материалов тем, что он основан на использовании вторичных ресурсов и отходов промышленности респ. Мордовия, а именно: металлургических ваграночных шлаков – отходов завода «Центролит», цементной пыли – отходов Алексеевского цементного завода, диатомитов Атемарского месторождении, а также местных опоки, известняка и песков, широко распространенных в респ. Мордовия.

2.12.4.2. Пример формулирования научной новизны для научных результатов, являющихся новым материалом и конструкцией

Научная новизна результатов[17]**.** *Полученные в работе новые научные результаты обладают следующими отличительными признаками новизны. …*

2) Новый материал высокотемпературного сверхпроводящего соединения, отличающийся от известных сверхпроводящих материалов […] тем, что в его основу положено вещество $2Sr_2Ca_2Cu_3O_{108}$, которое формируется, во впервые предложенных физико-химических условиях, при этом исходное сырье, давление, химическая, термическая и термомеханическая обработка вещества оптимизируются под достижение высокой токонесущей способности материала.

3) Конструкция длинномерных многожильных сверхпроводящих проводников, отличающаяся от известных конструкций сверхпроводящих проводников […] тем, что, во-первых, в их основе использован сверхпроводящий материл, впервые предложенный в данной диссертации, во-вторых, характеристики порошков сырья, размеры и форма композитов, количество и размеры сверхпроводящих жил и другие конструктивные и технологические параметры проводников оптимизированы с целью максимизации их токонесущей способности при температурах 4,2-77,4 К и адаптированы к возможности их использования в модельных электротехнических устройствах.

2.12.5. Примеры формулирования новизны для прикладных результатов, являющихся техническими, технологическими или иными решениями

2.12.5.1. Пример 1 формулирования новизны для прикладного результата, являющимся технологическим решением

Научная новизна результатов. *Полученные в работе новые научные и прикладные результаты обладают следующими отличительными признаками новизны. …*

4) Архитектура сети воздушной радиосвязи, отличается от существующей архитектуры тем, что, во-первых, в ее основу положены полученные в данной диссертации научные результаты (модели и методика), во-вторых, тем, что в архитектуру введен новый тип функционально-логических связей между летательными аппаратами и наземным пунктом управления, в-третьих, программное обеспечение комплексов связи каждого летательного аппарата и

[17] Пример составлен на основе творческой переработки автором материалов автореферата диссертационной работы на соискание ученой степени кандидата технических наук: Акимов И. И. Материаловедческие исследования и разработка основ технологии изготовления композиционных сверхпроводящих материалов на основе высокотемпературных керамических соединений. Науч. спец. 05.16.01 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов». – М., 2002.

наземного пункта управления дополнено новыми программными модулями, реализующими новую функциональность. При этом новый тип функционально-логических связей обеспечивает обмен между абонентами в сети воздушной радиосвязи данными об оценках интенсивности трафика на каждом цикле управления летательным аппаратом, а также адаптивное распределение частотно-временных ресурсов сети радиосвязи и адаптивный доступ абонента к каналу множественного доступа. А новые программные модули обеспечивают оценку интенсивности входящего и исходящего трафика в каждом цикле управления летательными аппаратами и запоминание этих оценок, экстраполяцию оценок интенсивности входящего и исходящего трафика, формирование прогнозной оценки интенсивности входящего и исходящего трафика на следующем цикле управления.

Новизна полученных автором научных результатов подтверждается: отсутствием работ с аналогичными решениями в известных научных источниках; положительными отзывами экспертов на опубликованные статьи, доклады, сделанные на конференциях и семинарах; авторскими свидетельствами и патентами РФ, в которых подтверждается приоритет автора в получении вышеуказанных результатов.

2.12.5.2. Пример 2 формулирования новизны для прикладного результата, являющимся техническим решением

Научная новизна результатов. *Полученные в работе новые научные и прикладные результаты обладают следующими отличительными признаками новизны. …*

4) Комплекс воздушной радиосвязи, отличается от существующего комплекса-прототипа С-103МП тем, что, во-первых, в его основу положены полученные в данной диссертации научные результаты (модели и методика), во-вторых, тем, что в его состав введены устройства и программные модули, реализующие новую функциональность. Так, антенная подсистема дополнена направленной антенной параболического типа на опорно-поворотном устройстве; приемно-передающий тракт дополнен устройствами, обеспечивающими прием и обработку сигналов типа 16QAM и 64QAM с шириной частот кратных 5 МГц в X диапазоне частот, при этом в тракт введены новые устройства полосовой фильтрации, производящие адаптивное «вырезание» узкополосных помех шириной о 1 до 25 кГц; техническое средство «ЦИМСС-56т456» в составе комплекса-прототипа дополнено программным модулем адаптивного формирования управляющих команд на каналообразование, а также программным модулем, реализующим новый модифицированный протокол связи AX.25 и модифицированный протокол случайного множественного доступа CSMA/CA.

Новизна полученных автором научных результатов подтверждается: отсутствием работ с аналогичными решениями в известных научных источниках; положительными отзывами экспертов на опубликованные статьи, доклады, сделанные на конференциях и семинарах; авторскими свидетельствами

и патентами РФ, в которых подтверждается приоритет автора в получении вышеуказанных результатов.

2.12.6. Пример неправильного формулирования научной новизны – подмены ее формулировками значимости научных результатов

Научная новизна результатов. *Полученные в работе новые научные и прикладные результаты обладают следующими отличительными признаками новизны.*

1) Модель трафика, передаваемого по каналам сети воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами, отличается от схожих работ в области моделирования трафика сетей связи тем, что с ее помощью показано, что отсутствие учета нестационарного характера трафика в канале управления летательными аппаратами ведет к появлению неучтенной задержки передачи команд и информационных сообщений в сети воздушной радиосвязи на наиболее важных этапах полета летательных аппаратов. При этом абсолютное значение этой неучтенной задержки варьируется в диапазоне 0,1…0,2 с, а вероятность ее появления – от 0,33 до 0,54.

2) Модель управления летательным аппаратом при наведении его на воздушный объект с учетом своевременности передачи трафика, отличающаяся тем, что показывает, что наличие ранее не учитываемой задержки передачи команд и информационных сообщений в сети радиосвязи на наиболее важных этапах полета летательных аппаратов приводит к снижению эффективности авиации спасательной авиации по показателю вероятности наведения спасательных летательных аппаратов на воздушный объект, терпящий бедствие, достигающей значения до 40 % от требуемого значения 0,95.

3) Методика повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика, отличается от аналогичных методик тем, что позволяет в модельных условиях, соответствующих типовым условиям применения спасательной авиации, повысить скорость передачи данных в сети воздушной радиосвязи до 2,2 раза.

2.13. Теоретическая значимость

2.13.1. Пример формулирования теоретической значимости диссертации, ориентированной на решение научной задачи

Теоретическая значимость работы *заключается:*

– в разработке новых элементов научно-методического аппарата теории связи, теории телетрафика и теории управления применительно к системам воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами, а именно – моделей и методики повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи за счет адаптивного распределения частотно-временного ресурса

сети между отдельными каналами управления с учетом интенсивности трафика в каждом из них;

– в развитии теоретической формы знаний в области повышения эффективности систем связи и управления авиацией, а именно – в области повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами;

– в формировании нового общего подхода к адаптивному распределению частотно-временного ресурса в сети воздушной радиосвязи между отдельными каналами управления летательными аппаратами;

– в развитии научно-методического аппарата моделирования процессов организации связи в системах управления процессами реального времени, а именно – управления летательными аппаратами;

– в экспериментальном подтверждении факта нестационарности трафика, передаваемого в каналах управления летательными аппаратами, условий возникновения этой нестационарности, а также закономерностей ее влияния на ухудшение процессов управления летательными аппаратами;

Представленные в работе новая постановка научной задачи и методики ее решения имеют также самостоятельное научное значение, дополняя отдельными элементами теорию телетрафика, теорию массового обслуживания и теорию управления.

2.13.2. Пример формулирования теоретической значимости диссертации, ориентированной на разработку новых технических, технологических или иных решений

Теоретическая значимость работы *заключается:*

– в разработке моделей и методики повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи, которые, с одной стороны, представляют собой вклад в научно-методический аппарат теории связи, теории телетрафика и теории управления применительно к системам воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами, а с другой стороны, позволяют обосновать новое техническое решение – бортовой комплекс радиосвязи, а также новое технологическое решение – протокол адаптивного распределения частотно-временного ресурса сети между отдельными каналами управления с учетом интенсивности трафика для бортового комплекса радиосвязи;

– в развитии теоретической формы знаний в области научного обоснования разработки новых технических и технологических решений в области авиационной радиосвязи, а именно – обоснования бортового комплекса радиосвязи и протокола адаптивного распределения частотно-временного ресурса для него;

– в формировании нового общего подхода к синтезу технологических решений (протоколов связи), основанных на адаптивном распределении сетевых ресурсов, который, несмотря на то, что в диссертации рассматривается применительно только к двум типам ресурса – частотному и временному,

может быть успешно применен и для распределения других ресурсов: сигнальных, пространственных, энергетических и т. д.;

– в развитии научно-методического аппарата моделирования, экспериментального исследования и методического совершенствования процессов организации связи в системах управления летательными аппаратами, которые могут быть положены в основу научного обоснования получения новых технических и технологических решений в области авиационной радиосвязи.

2.14. Практическая значимость

2.14.1. Пример 1 формулирования практической значимости диссертации

Практическая значимость работы *состоит в актуализации разработанных элементов научно-математического аппарата (моделей и методики) по отношению к потребностям практики, заключающейся в доведении их до технических рекомендаций по повышению скорости передачи данных в сетях радиосвязи управлении летательными аппаратами. Данные технические рекомендации включают в себя разработку технологических решений в виде протоколов связи и программных модулей, а также разработку технических решений в виде антенных систем и устройств в составе приемо-передающего тракта, которые могут быть использованы в составе конкретных бортовых и наземных комплексов связи, в частности при модернизации комплекса-прототипа С-103МП. Моделирование использования разработанных технических рекомендаций показывает, что при их внедрении в комплекс-прототип С-103МП можно достичь существенного практического эффекта – повысить скорость передачи данных в сетях радиосвязи управлении летательными аппаратами до 2,2 раза в модельных условиях.*

Кроме того, практическая значимость диссертации подтверждается высокой востребованностью результатов исследования среди профильных предприятий промышленности и научно-исследовательских организаций – об использовании, реализации и внедрении результатов исследования имеется 5 актов из 5 организаций (приложение Б).

2.14.2. Пример 2 формулирования практической значимости диссертации

Практическая значимость работы *заключается в доведении разработанных элементов научно-математического аппарата (моделей и методик) до конкретного методического обеспечения процессов создания современных сетей связи, на практике использованного в научно-исследовательских учреждениях, в проектных организациях и на предприятиях промышленности. Ряд из них нашел практическое использование:*

– в Институте … РАН (г. Москва) при формулировке методики оценки отказоустойчивости элементов узлов интеллектуальных сетей связи (акт вх. СПбГУТ № 1319 от 27.12.2004 г., см. Приложение Б);

– в АО «НИИ связи» (г. Воронеж) – при разработке автоматизированной системы связи в рамках ОКР «Тропа-16», в методике оценке оптимальности транспортной сети связи по критерию минимизации канального ресурса при выполнении заданных вероятностно-временных характеристик, в методике выбора оптимальной топологической структуры абонентской части транспортной сети связи, а также в методике многоуровневого синтеза сетей связи при разработке программы государственных испытаний опытного района системы связи «Тропа-16» (акты вх. СПбГУТ № 71 от 1.09.2009 г., № 40 от 10.11.2003 г., см. Приложение Б);

– в АО «ОКБ «Салют» (г. Красноярск) при разработке программных комплексов решения задачи радиочастотного обеспечения систем связи нижнего уровня в рамках ОКР «Багет-34» (акт вх. СПбГУТ № 1655 от 09.12.2006 г., см. Приложение Б);

– в АО «НИИ аппаратных средств» (г. Санкт-Петербург) при разработке технического проекта аппаратуры «Модуль» и при разработке унифицированных магистрально-модульных автоматизированных систем контроля и диагностирования (акт вх. СПбГУТ № 1646 от 5.12.2006 г., см. Приложение Б);

– на опытном заводе «Интеграл» (г. Ставрополь) – в НИОКР «Бенефис» в методике синтеза структуры сети передачи данных по объективным показателям (акт вх. СПбГУТ № 39 от 10.11.2003 г., см. Приложение Б);

– в научной работе СПбГУТ (г. Санкт-Петербург) в составе методики повышения эффективности КВ радиолиний при адаптивном управлении аппаратурным и частотным ресурсами на узлах связи (акт вх. СПбГУТ №240 от 01.12.2009 г. см. Приложение Б);

– в учебном процессе СПбГУТ (г. Санкт-Петербург) – в учебном плане дисциплины «Основы управления и организация связи» (акт вх. СПбГУТ № 87 от 10.12.2003 г. см. Приложение Б) для подготовки инженерно-технического состава по задачам расчета и планирования перспективных сетей радиосвязи КВ диапазона.

Полученные в диссертации результаты доведены до инженерных расчетных формул, алгоритмов, обобщены и сформулированы в виде принципов организации и планирования сетей связи, которые позволяют: сократить на 8 % время доведения сообщений на фрагменте транспортной сети связи стенда главного конструктора ОКР «Тропа-16» в опытном районе государственных испытаний; увеличить на 5–7 % вероятность радиосвязи на приоритетных радиолиниях в аппаратуре «Модуль» за счет выбора рациональной топологической структуры радиосети; увеличить на 7 % число частот, обеспечивающих требуемое значение вероятности связи в равноправных радиолиниях, разрабатываемых в рамках ОКР «Багет-34»; в 1,3 раза повысить эффективность радиолиний, разрабатываемых в рамках НИОКР «Бенефис».

2.15. Достоверность результатов

2.15.1. Пример формулирования достоверности результатов диссертации

Достоверность результатов диссертации подтверждается:

– использованием основных принципов системного подхода, а также обоснованным выбором основных рамок исследования при постановке научной задачи и разработке ее решения;

– аналитическим выводом зависимостей, используемых в моделях;

– корректным применением апробированных математических методов при проведении вычислений;

– использованием прикладных пакетов программ математического моделирования при получении численных результатов исследования;

– возможностью интерпретации графиков, построенных на основе полученных выражений, физическим процессам в реальном прототипе объекта исследования;

– непротиворечивостью полученных результатов с известными работами ученых и специалистов в данной предметной области;

– использованием результатов работы в виде составных частей прикладных НИР и ОКР, связанных с разработкой конкретных технических средств связи и телекоммуникаций, прошедших итоговые приемо-сдаточные испытания и успешно сданные заказчику;

– положительными отзывами экспертов и рецензентов на опубликованные в научной печати статьи и работы.

2.15.2. Пример формулирования достоверности отдельных результатов диссертации

Достоверность результатов диссертации. *В работе представлены результаты, полученные сугубо аналитическими методами. В пользу их достоверности свидетельствуют:*

– совпадение аналитических решений, найденных различными способами (отличия не более 4 %);

– непосредственная проверка путём подстановки решений в уравнения, служащие определениями для изучаемых характеристик (например, в уравнения для инвариантных вероятностных плотностей, собственных чисел и собственных функций линейных операторов и т. д.);

– возможность сведения общих результатов к тестовым задачам; сопоставление с данными, полученными другими авторами иными методами или в рамках иных трактовок (например, при сравнении нюансов вероятностной и метрической интерпретации расхождение не превышает 6 %);

– организация специальных сравнительных численных расчётов (показателей Ляпунова и графических демонстраций сходимости итерационных процессов);

– выбор базовых предположений при построении стохастических моделей случайных процессов (структур) на основе предварительного изучения ка-

чественно-количественных свойств физического явления, которые должны быть отражены в математической модели;

– анализ экспериментальных данных и качественное совпадение результатов расчётов (например, спектров флуктуаций моделируемых параметров) с экспериментальными данными.

При этом достоверность первого научного результата подтверждают: контроль сходимости построенного численного решения, совпадение результатов с аналитическим решением в случае идеально проводящих стенок волновода (до 10-го знака), сохранение дискретности и полноты набора решений при импедансе стенок, отличном от нуля, сравнение полученных выражений и численных результатов с данными работ [45, 57, 67] (совпадение более 90 %).

Достоверность второго научного результата обеспечивается совпадением экспериментальных и расчётных величин средней мощности генерации с λ = 2058 нм (отличие в пределах 20–27 %), а также совпадением полученного значения константы скорости ступенчатой ионизации с резонансного уровня CuI и данными в статье [15] (с точностью не хуже 12 %).

2.16. Методы исследования

2.16.1. Пример формулирования положения методологии и методов исследования, используемых в диссертации

Методология и методы исследования *основаны на использовании: методов анализа и синтеза, индукции и дедукции, композиции и декомпозиции из теории системного анализа; расчетных выражений из теории вероятностей и из теории управления для выявления параметров паттернов управления летательными аппаратами; методов аппроксимации и экстраполяции из теории функционального анализа для прогнозирования параметров трафика; стандартные модели типов трафика из теории телетрафика; другие различные приемы и методы исследования из теории математического моделирования, а также из теории связи.*

2.16.2. Примеры описания использования ИИ при проведении исследования

2.16.2.1. Для обработки, анализа данных и программирования

В ходе проведения исследования для кластеризации массивов эмпирических данных и выявления скрытых закономерностей применялись алгоритмы машинного обучения (нейросети типа [Название, например, Random Forest / Autoencoder]*), реализованные с использованием программной среды Python. Искусственный интеллект использовался исключительно как инструмент для обработки больших объемов статистических данных, что позволило сократить время выборки и верифицировать результаты, полученные традиционными аналитическими методами.*

2.16.2.2. Для написания программного кода и его отладки

Для автоматизации процесса сбора первичных данных был разработан скрипт на языке Python. Отладка и оптимизация синтаксиса программного кода осуществлялись с привлечением генеративных моделей ИИ [Название, например, ChatGPT / Claude] *с последующим ручным контролем и проверкой корректности логических цепочек автором работы.*

2.16.2.3. Для анализа научной литературы и составления обзора

При формировании аналитического обзора литературы использовались инструменты ИИ на базе больших языковых моделей для поиска релевантных источников и первичного структурирования данных. Все извлеченные с помощью ИИ тезисы, выводы и библиографические ссылки прошли верификацию путем обращения к первоисточникам.

2.16.2.4. Для перевода, стилистической правки и редактуры

Для адаптации результатов исследования и перевода отдельных фрагментов текста на английский язык [иной язык] *применялись специализированные языковые модели. Полученные тексты подверглись глубокой ручной научной редакции автором для обеспечения соответствия академическому стилю и корректной терминологии.*

2.17. Публикации

2.17.1. Пример указания сведений о публикациях в «открытой» диссертации

Публикация результатов исследования. *По тематике диссертационного исследования всего опубликовано 24 работы, из них:*

а) 11 квалификационных работ, опубликованных в соответствии с требованиями п. 11 «Положения о присуждении ученых степеней»:

– 4 статьи [3–6] в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК для публикаций диссертационных исследований по защищаемой специальности и отрасли наук (журнал «Труды учебных заведений связи» [24] (категория К1)), журнал «Системы управления, связи и безопасности» (включен в базу RSCI));

– 1 статья [10] в издании, индексируемом международной базой Scopus (журнал «Информационно-управляющие системы» (квартиль Q3)) и 1 статья [26] в издании, индексируемом международной базой Web of Science (журнал «Electronics» (квартиль Q3)), которые, в соответствии с Рекомендацией ВАК № 3-пл/1 от 21.12.2023 г., приравниваются к публикациям в рецензируемых изданиях, рекомендованном ВАК, категории К1;

– 2 патента на изобретение [15, 16] и 3 свидетельства о государственной регистрации программ на ЭВМ [17-19], которые, в соответствии с п. 12.1 «Положения о присуждении ученых степеней», приравниваются к публикациям в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК;

б) 12 работ других видов:

– 1 статья [2] в издании, индексируемом международной базой Web of Science (сборник докладов конференции «Springer Conference»);

– 4 статьи [5–8], опубликованные в других рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК для публикаций по другим специальностям и отраслям наук (журналы «Экономика и качество систем связи», «I-Methods», «Теория и техника радиосвязи»);

– 6 работ, опубликованных в сборниках статей и материалах конференций [9–14];

– 1 рецензируемая коллективная монография [17], изданная в научном издательстве «Наука» (г. Москва).

Работы автора, посвященные тематике диссертационных исследований, широко цитируются научной общественностью, что подтверждает теоретическую и практическую значимость проведенного исследования.

2.17.2. Пример указания сведений о публикациях в «закрытой» диссертации

Публикация результатов исследования. *По тематике диссертационного исследования всего опубликовано 24 работы, из них:*

а) 11 квалификационных работ, опубликованных в соответствии с требованиями п. 11 «Положения о присуждении ученых степеней» и п. 6 «Положения о присуждении ученых степеней, лицам, использующим … сведения, составляющие государственную тайну»[18]*:*

– 4 статьи [3–6] в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК для публикаций диссертационных исследований по защищаемой специальности и отрасли наук (журнал «Труды учебных заведений связи» (категория К1)), специальные выпуски журнала «Системы управления, связи и безопасности» (включен в базу RSCI), имеющие гриф секретности);

– 1 статья [10] в издании, индексируемом международной базой Scopus (журнал «Информационно-управляющие системы» (квартиль Q3)), которая, в соответствии с Рекомендацией ВАК № 3-пл/1 от 21.12.2023 г., приравнивается к публикации в рецензируемом издании, рекомендованном ВАК, категории К1;

– 2 патента на изобретение [15, 16] и 1 свидетельство о государственной регистрации программ на ЭВМ [17], которые, в соответствии с п. 12.1 «Положения о присуждении ученых степеней», приравниваются к публикациям в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК;

[18] Очень частным явлением является то, что публикации соискателя по «закрытой» диссертации могут одновременно попадать под действие как требований «Положения о присуждении ученых степеней», так и «Положения о присуждении ученых степеней, лицам, использующим … сведения, составляющие государственную тайну». Например, статья опубликована в журнале, входящим в Перечень рецензируемых изданий и одновременно имеющим гриф секретности (к таким журналам относятся «закрытые» выпуски ВАКовских журналов, издаваемых в силовых ведомствах и в организациях оборонной промышленности).

– 2 отчета о НИР [45, 46] и 1 отчет об ОКР [49], выполненные по заказу Министерства обороны РФ, 3 работы [21-23], опубликованные в материалах отраслевых и межведомственных конференций, имеющих гриф секретности, которые, в соответствии с п. 6 «Положения о присуждении ученых степеней, лицам, использующим … сведения, составляющие государственную тайну», приравниваются к публикациям в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК;

б) 10 работ других типов:

– 4 статьи [5–8] опубликованы в других рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК для публикаций по другим специальностям и отраслям наук (журналы «Экономика и качество систем связи», «I-Methods», «Теория и техника радиосвязи»);

– 6 работ [9–14] опубликованы в сборниках статей и материалах конференций, не имеющих грифа секретности.

Работы автора, посвященные тематике диссертационных исследований, широко цитируются научной общественностью, что подтверждает теоретическую и практическую значимость проведенного исследования.

Краткая характеристика научных работ соискателя, содержащих сведения, составляющие государственную тайну. *Результаты и материалы диссертационного исследования, содержащие сведения, составляющие государственную тайну, в соответствии с требованиями п. 6 «Положения о присуждении ученых степеней, лицам, использующим … сведения, составляющие государственную тайну», были опубликованы в 8 работах соискателя, в том числе:*

– в 2 статьях [2, 4] в рецензируемом издании, рекомендованном ВАК для публикаций диссертационных исследований по защищаемой специальности и отрасли наук (специальные выпуски журнала «Системы управления, связи и безопасности» (включен в базу RSCI), имеющие гриф секретности);

– в 2 отчетах о НИР [45, 46] и в 1 отчете об ОКР [49], выполненных по заказу Министерства обороны РФ и имеющих гриф секретности;

– в 3 работах [21-23], опубликованных в материалах отраслевых и межведомственных конференций, имеющих гриф секретности.

Авторские справки о публикациях в изданиях, содержащие сведения, составляющие государственную тайну и имеющих гриф секретности, представлены в приложении Б.

2.18. Личный вклад соискателя

2.18.1. Пример 1 указания сведений о личном вкладе соискателя

Личный вклад соискателя. *Из вышеуказанных 30 работ 14 работ […] выполнены единолично, что подтверждает самостоятельность выполнения исследования и личное получение основных результатов работы. Среди единоличных работ: 3 статьи […] в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК для публикации результатов диссертационных исследований, 1 статья […] в другом рецензируемом издании, 10 работ […], опубликованных в материалах отраслевых и*

межведомственных конференций. В этих единоличных работах полностью или частично представлены результаты … , выносимые на защиту.

В работах […], выполненных в соавторстве, личный вклад соискателя определяется следующим образом.

В монографии […], выполненной в соавторстве с другими членами научной школы «Исследования быстропротекающих радиотехнических процессов», возглавляемой научным руководителем автора – С. И. Петровым, автору принадлежат научные результаты, связанные с оценкой: временных требований по подавлению линий радиосвязи с ППРЧ; своевременности передачи сообщений в сетях радиосвязи; эффективности действия помех на систему радиосвязи.

В работах […], выполненных в соавторстве с научным руководителем – С. И. Петровым, научному руководителю принадлежит руководящая роль в формировании замысла работы и общего направления исследований. Автору в данных работах принадлежит главенствующая роль в конкретизации постановок целей и задач работ, формировании исходных посылок, разработке результатов, их моделировании, формировании областей применимости и итоговых выводов.

В работах […], написанных в авторских коллективах, состоящих из сотрудников Института…, объединенных общими служебными задачами исследования, соискателю принадлежит ведущая роль в постановке частных задач на исследования, участие в получении научных результатов (моделей, методов, методик и алгоритмов), а также в их верификации и исследовании.

В остальных работах […], выполненных в соавторстве, авторский вклад распределен равномерно между всеми соавторами.

При использовании в публикациях и в тексте диссертационной работы результатов и материалов других авторов представлены корректные библиографические ссылки на первоисточники.

2.18.2. Пример 2 указания сведений о личном вкладе соискателя

Личный вклад соискателя. *Результаты работы, выносимые на публичную защиту, являются обобщением и развитием работ автора по решаемой научной задаче, проводимых в течение последних 10 лет. Соискатель имеет 20 опубликованных работ по теме диссертации из них 15 единоличных […], что подтверждает самостоятельность выполнения исследования и личное получение основных результатов работы.*

В работах, выполненных в соавторстве, личный вклад определяется следующим образом.

В 5 статьях […], опубликованных в журналах «Известия…», «Техника…», «Вестник…», «Научный вестник…», общим объемом 31 с., соискателю принадлежит постановка задач, определение направлений их решения, обоснование и выбор математических моделей и методов исследований, большинство аналитических решений, а также формулировка выводов и интерпретация полученных результатов, что соответствует личному вкладу 70 %.

В 4 рукописях […], депонированных в Центре научной информации…, общим объемом 52 с., соискателю принадлежит нейрофизиологическая модель на базе двухэтапного принципа принятия решения на управляющее воздействие; а в методе гибридной коммутации цифровых каналов связи – математическая модель порогового устройства, осуществляющей управление режимами коммутации, что соответствует личному вкладу 40 %.

В 4 работах, вошедших в материалы межрегиональных и ведомственных конференций […], и в 3 отчетах о НИР […], общим объемом 337 с., где автором представлены методика и результаты решения нестационарной динамической контактной задачи об ударе клина в преграду, методика и результаты экспериментального исследования параметров ударного процесса, методика оценки стойкости защитных преград к воздействию стрелкового оружия, личный вклад составил 25 %.

В 1 патенте РФ […] и в 1 положительном решении по заявке на изобретение […], общим объемом 25 с., в которых автором представлены новые конструктивно-технические решения по защите объектов от воздействия стрелкового оружия, личный вклад составил 15 %.

При использовании в публикациях и в тексте диссертационной работы результатов и материалов других авторов представлены корректные библиографические ссылки на первоисточники.

2.19. Обоснование целесообразности включения в диссертацию сведений, составляющих ГТ (для «закрытых» диссертаций)

2.19.1. Пример обоснования целесообразности включения в диссертацию сведений, составляющих ГТ

Обоснование целесообразности включения в диссертацию сведений, составляющих государственную тайну. *Общая направленность исследования, выбранный объект и предмет исследования, отдельные результаты исследования, отдельные используемые в диссертации материалы, частные публикации по теме диссертации по своей тематике относятся к сведениям, составляющим государственную тайну (в соответствии с п. 17, 18, 55, 63 Перечня сведений, отнесенных к государственной тайне, утвержденного указом Президента РФ от 30 ноября 1995 г. № 1203 и п. 51.2(17), 63.1(18), 71.3(55), 81.1(63) Перечня сведений, отнесенных к государственной тайне, утвержденного приказом Минпромторга России № 23с от 21.11.2013 г.). Использование этих сведений в диссертации обусловлено тем, что без них невозможно обосновать оперативно-тактический фон исследования, получить основные результаты работы, в частности модель … , методику … , провести моделирование условий применения … с оценкой достигаемого выигрыша в условиях приближенных к реальным мероприятиям военных действий … в операциях … , с учетом их боевого обеспечения … . При этом полученные в диссертации результаты, порядок их внедрения, а также достигаемый при этом выигрыш в повышении … , раскрывают содержание или результаты выполнения целевых*

государственных программ перевооружения, НИР и ОКР, достижения науки и техники, направленные на создание или модернизацию ВВСТ, их развитие, повышение боевой эффективности, изготовление, порядок применения и эксплуатации.

2.20. Апробация

2.20.1. Пример оформления сведений об апробации

Апробация результатов исследования. *Результаты исследования апробировались и обсуждались на 5 всероссийских и ведомственных научно-технических и научно-практических конференциях в 2007-2009 гг., проходящих в г. Москве, г. Ставрополе, г. Сочи и г. Воронеже, а также на семинарах профильных научных школ и организаций в исследуемой области, проводимых соискателем в инициативном порядке. Кроме этого технические решения, разработанные в диссертации, прошли апробацию в составе изделий, успешно прошедших испытания и опытную эксплуатацию:*

1. международная научно-техническая конференция «Гагаринские чтения», Московский авиационный институт, г. Москва, 2009 г. [23];

2. всероссийская научно-техническая конференция «Проблемы совершенствования боевых авиационных комплексов, повышение эффективности их эксплуатации и ремонта», Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь, 2007 г. [34];

3. всероссийская научно-практическая школа-семинар «Передача, обработка и отображение информации при быстропротекающих процессах», головной организатор – Краснодарское высшее военное авиационное училище летчиков, г. Сочи, 2008 г. [35];

4. семинар научной школы «Быстропротекающие процессы в физических явлениях» на кафедре системного анализа, Воронежский государственный университет, г. Воронеж, 2007 г. (выписка из протокола заседания кафедры представлена в Приложении А);

5. семинар научной школы чл.-корр. РАН Д.А. Новикова, Институт проблем управления РАН, г. Москва, 2009 г. (выписка из решения семинара научной школы представлена в Приложении А);

6. испытание опытного образца изделия «Марафон-БЛА-СС», в состав которого были внедрены разработанные в диссертации технические решения, на базе 23 Испытательного центра Министерства промышленности и торговли (выписка из протокола испытаний представлена в Приложении А);

7. опытная эксплуатация изделия «Барсетка-167», в состав которого были внедрены разработанные в диссертации, на базе АО «НИИ «Интеграл» (выписка из протокола опытной эксплуатации представлена в Приложении А).

География апробации и обсуждения работы позволяет сделать вывод о широкой информированности научной общественности о результатах диссертационных исследований. А испытания и опытная эксплуатация изделий, в которые внедрены разработанные технические решения, подтверждают положительный эффект от реализации результатов диссертации.

2.21. Реализация, внедрение и использование результатов исследования

2.21.1. Пример оформления акта о внедрении (реализации, использовании) результатов научных исследований

АО «НИИ «Алмаз»
ИНН … , ОГРН … , адрес …
исх. № 24/4 от «25» января 2024 г.

Утверждаю
Генеральный директор
АО «НИИ «Алмаз»
д.т.н., проф. М.С. Иванов
«23» января 2024 г.

АКТ
внедрения, реализации и использования
результатов научной работы Иванова Ивана Ивановича

Комиссия в составе: председателя – начальника 1 отдела НИИ технических систем, доктора технических наук, профессора Петрова В. С. и членов: ведущего научного сотрудника 1 отдела НИИ технических систем, кандидата технических наук Сидорова М. В., начальника кафедры спасательной авиации, доктора технических наук, доцента Талькова А. В. составила настоящий акт о том, что результаты научной работы Иванова Ивана Ивановича – модели и методики, представленные в работах:

– Иванов И. И. Повышение эффективности функционирования сети воздушной радиосвязи боевого управления авиацией путем адаптации каналов управления к интенсивности передаваемого в них трафика // Экономика и качество систем связи. 2018. № 3 (9). С. 29-46;

– Иванов И. И., Базедов А. М. Анализ исследований в области развития авиационных сетей воздушной радиосвязи боевого управления авиацией и обоснование перспективного пути их развития за счет адаптации каналов управления летательными аппаратами к параметрам передаваемого в них трафика // Экономика и качество систем связи. 2018. № 2 (8). С. 42-52;

реализованы путем внедрения в НИР «Сапсан» (инв. № 56748 в науч.-тех. библ. АО «НИИ «Алмаз»), НИР «Бамбука» (инв. № 56746 в науч.-тех. библ. АО «НИИ «Алмаз») и НИР «Канатоходец» (инв. № 56558 в науч.-тех. библ. АО «НИИ «Алмаз») при обосновании требований к радиоэлектронным средствам подсистемы авиационной радиосвязи для перспективных летательных аппаратов, а также использованы для разработки методических материалов (тематического плана, лекции и методических разработок для проведения групповых занятий) по дисциплине «Системы связи» (уч. программа дисциплины зарегистрирована под инв. № 11346 в НИО учебного центра АО «НИИ «Алмаз») на кафедре спасательной авиации при подготовке инженеров по специальности «Эксплуатация авиационного радиоэлектронного оборудования самолётов и вертолётов».

Использование данных результатов позволило:

– уточнить модель сетей и каналов системы авиационной радиосвязи при проведении спасательных операций авиацией, в части касающейся учета возможностей по повышению пропускной способности систем авиационной ра-

диосвязи на физическом и канальном уровнях эталонной модели взаимодействия открытых систем;

– уточнить оценку своевременности, надежности, доступности и защищенности информации, циркулирующих между абонентами цифровой автоматизированной системы авиационной радиосвязи, в интересах обоснования состава средств связи и технических требований к ним при передаче информационных потоков нестационарного трафика различного типа;

– сформировать предложения по математическому обеспечению и системотехническим решениям для унифицированных радиосредств цифровой автоматизированной системы авиационной радиосвязи, которые позволяют улучшить пропускную способность (на 5-10 %) сетей авиационной радиосвязи и своевременность передачи нестационарного трафика (на 55-70 %) различного типа;

– повысить качество подготовки инженеров по специальности «Эксплуатация авиационного радиоэлектронного оборудования самолётов и вертолётов».

Вывод: результаты научных исследований Иванова И. И. реализованы путем их использования при разработке материалов НИР «Сапсан», НИР «Бамбука», НИР «Канатаходец», дисциплины «Системы связи». Использование результатов научных исследований Иванова И. И. обеспечило положительные эффекты, заключающиеся как в повышении скорости обмена данными в каналах и сетях воздушной радиосвязи, так и в повышении качества подготовки инженеров по специальности «Эксплуатация авиационного радиоэлектронного оборудования самолётов и вертолётов».

Подписи членов комиссии.

2.21.2. Пример оформления программы экспериментальных исследований

Согласовано
Начальник лаборатории надежности электрооборудования
М.К. Сидоров
«20» января 2024 г.

Утверждаю
Генеральный директор
АО «НИИ «Электромаш»
М.С. Иванов
«23» января 2024 г.

Программа экспериментальных исследований по оценке эффективности и апробации методики бесконтактного контроля технического состояния электрооборудования системы электроснабжения «Корунд»

1. Объект экспериментальных исследований

Объектами экспериментального исследования являются:

а) образец системы электроснабжения «Корунд» – изделие … ,

б) методика бесконтактного контроля … , реализованная в виде совокупности: средства контроля: … ; программного обеспечения (ПО): … .

2. Цель и задачи экспериментальных исследований

2.1. Экспериментальные исследования проводятся с целью:

а) оценки соответствия разработанной методики бесконтактного контроля … существующим требованиям по оперативности и достоверности

контроля, определяемые ГОСТ ... и ОТТ ... ;

б) определения готовности макета системы контроля ... к натурным и демонстрационным испытаниям в организации АО «НИИ «Электромаш» на стенде главного конструктора ОКР «Энергия-14».

2.2. Задачи экспериментальных исследований:

а) оценить ... ;

б) выявить ... ;

в) экспериментальным путем подтвердить ... .

3. Общие положения, объем, условия, режимы, порядок, место и сроки проведения экспериментов

3.1. Экспериментальные исследования проводятся в рамках выполнения ОКР «Энергия-14» в интересах повышения эффективности системы электроснабжения «Корунд» за счет внедрения в нее практических положений методики бесконтактного контроля ... .

3.2. Место проведения экспериментов – ... .

3.3. Сроки проведения экспериментов – ... .

3.4. В проведении экспериментов принимают участие представители следующих организаций: ... .

3.5. В состав комиссии по оценке результатов экспериментальных исследования назначаются: ... .

3.6. Этапы проведения экспериментальных исследований, последовательность проведение экспериментов: ... .

3.7. Структура экспериментального стенда и настройки используемого оборудования: ... . Рабочие режимы проведения экспериментов: ... .

3.8. При проведении экспериментальных исследований измеряется ... с точностью ... путем использования средств измерений ... . Обработка результатов измерений ведется по методикам ... , утвержденным ГОСТ ... и приказом начальника ... .

3.9. Условия проведения экспериментов:

а) электрические условия: ... ;

б) климатические условия: ... ;

в) вибро- и пылезащитные условия. ... ;

г) массогабаритные ограничения: ... .

3.10. Перечень измерений, испытаний и проверок, выполняемых при проведении этапов 1 и 2 экспериментальных исследований в экспериментах 1-6: ... .

4. Материально-техническое обеспечение экспериментальных исследований

4.1. Оборудование, соответствующее объектам экспериментального исследования:

а) система электроснабжения «Корунд» – изделие ... в составе: ... ; ... .

б) средства контроля: ... ; ... ; ... .

в) ПО: ... ; ... ; ... .

4.2. Дополнительное электротехническое оборудование:

а) система электропитания ... ;

б) имитаторы отказов … ; … ; … .

4.3. Средства измерения: … ; … ; … .

5. Метрологическое обеспечение
экспериментальных исследований

5.1. Перечень контрольно-поверочного оборудования, участвующего в контроле режимов работы и технического состояния изделия существующими методами: … .

5.2. Сведения о поверке используемых средств измерений: … .

6. Методики проведения экспериментов

6.1. Первый этап экспериментальных исследований – проверка правильности работы объектов исследования.

6.1.1. Эксперимент 1 – Измерение электрического сопротивления изоляции первичного питания … изделия … и испытания электрической прочности высоковольтной изоляции … системы электроснабжения «Корунд».

а) варьируемые и измеряемые параметры;

б) последовательность проведения операций и измерений;

в) условия и средства проведения операций и измерений;

г) требования к результатам и форме их представления.

6.1.2. Эксперимент 2 – Оценка корректности функционирования средства контроля … .

а) варьируемые и измеряемые параметры;

б) последовательность проведения операций и измерений;

в) условия и средства проведения операций и измерений;

г) требования к результатам и форме их представления.

6.1.3. Эксперимент 3 – Оценка корректности функционирования ПО контроля технического состояния электрооборудования … .

а) варьируемые и измеряемые параметры;

б) последовательность проведения операций и измерений;

в) условия и средства проведения операций и измерений;

г) требования к результатам и форме их представления.

6.2. Второй этап экспериментальных исследований – воспроизведение отказов и оценка эффективности правильности контроля технического состояния электрооборудования … .

6.2.1. Эксперимент 4 – Отказ … изделия … в системе электроснабжения «Корунд».

а) варьируемые и измеряемые параметры;

б) последовательность проведения операций и измерений;

в) условия и средства проведения операций и измерений;

г) требования к результатам и форме их представления.

6.2.2. Эксперимент 5 – Пробой высоковольтной изоляции … изделия … в системе электроснабжения «Корунд».

а) варьируемые и измеряемые параметры;

б) последовательность проведения операций и измерений;

в) условия и средства проведения операций и измерений;

г) требования к результатам и форме их представления.

6.2.3. Эксперимент 6 – Отказ системы управления … изделия … в системе электроснабжения «Корунд».

а) варьируемые и измеряемые параметры;

б) последовательность проведения операций и измерений;

в) условия и средства проведения операций и измерений;

г) требования к результатам и форме их представления.

7. Отчетность по экспериментальным исследованиям

7.1. В процессе проведения экспериментов ведется протокол каждого эксперимента и первичная отчетная документация (видеофиксация проведения эксперимента, фото осциллограмм, скриншоты работы ПО), место их хранения – науч.-техн. библ. (каб. 2306, корп. 4) АО «НИИ «Электромаш». После подготовки и утверждения окончательных протоколов экспериментов первичная отчетная документация может быть уничтожена установленным порядком.

7.2. Требования к оформлению протоколов экспериментов: … .

7.3. Требования по защите государственной тайне и предотвращения распространения информации ограниченного распространения: … .

2.21.3. Пример оформления протокола эксперимента

Утверждаю
Генеральный директор
АО «НИИ «Электромаш»
М.С. Иванов
«23» мая 2024 г.

Протокол
результатов проведения эксперимента № 1
«Измерение электрического сопротивления изоляции первичного питания … изделия … и испытания электрической прочности высоковольтной изоляции … системы электроснабжения «Корунд»

Комиссия в составе: председателя – начальника отдела … доктора технических наук, профессора Петрова В. С. и членов: ведущего научного сотрудника отдела … кандидата технических наук Сидорова М. В., начальника … доктора технических наук, доцента Талькова А. В., старшего инженера отдела … Зинчука А. И. провела эксперимент № 1 «Измерение электрического сопротивления изоляции первичного питания … изделия … и испытания электрической прочности высоковольтной изоляции … системы электроснабжения «Корунд» в соответствии с «Программой экспериментальных исследований по оценке эффективности и апробации методики бесконтактного контроля технического состояния электрооборудования системы электроснабжения «Корунд», утвержденной генеральным директором АО «НИИ «Электромаш» 25 января 2024 г.

1. Объект исследований

Объектами исследования являются:

а) электрическое сопротивление изоляции первичного питания … изде-

лия … в составе системы электроснабжения «Корунд»;

б) электрическая прочность высоковольтной изоляции … системы электроснабжения «Корунд».

2. Общие положения, объем, условия, режимы, порядок, место и сроки проведения эксперимента

2.1. Место проведения эксперимента: … .

2.2. Дата и время проведения эксперимента: … .

2.3. Условия проведения эксперимента: … .

2.4. Структура экспериментального стенда: … .

2.5. Используемое оборудование и его настройки: … .

3.6. Рабочие режимы проведения экспериментов:

а) состав оборудования и режимы его работы: … ;

б) состав и диапазон изменения варьируемых параметров: : … ;

в) состав и диапазон контроля измеряемых параметров: … .

3. Результаты проведения эксперимента

3.1. Исследование электрического сопротивления … – измерение того-то так-то, в таких-то условиях, таким-то оборудованием при таких-то настройках и режимах.

Результаты такие-то. Вывод по результатам такой-то.

3.2. Исследование электрической прочности … – измерение того-то так-то, в таких-то условиях, таким-то оборудованием при таких-то настройках и режимах.

Результаты такие-то. Вывод по результатам такой-то.

Заключение комиссии: общий вывод по результатам проведения эксперимента № 1 «Измерение электрического сопротивления изоляции первичного питания … изделия … и испытания электрической прочности высоковольтной изоляции … системы электроснабжения «Корунд» такой-то.

Подписи председателя и членов комиссии.

2.21.4. Пример оформления акта об экспериментальных исследованиях

Утверждаю
Генеральный директор
АО «НИИ «Электромаш»
М.С. Сидоров
«23» мая 2024 г.

АКТ
экспериментальных исследований
по оценке эффективности и апробации методики бесконтактного контроля технического состояния электрооборудования, являющейся результатом научной работы Иванова Ивана Ивановича

Комиссия в составе: председателя – начальника отдела … доктора технических наук, профессора Петрова В. С. и членов: ведущего научного сотрудника отдела … кандидата технических наук Сидорова М. В., начальника … доктора технических наук, доцента Талькова А. В., старшего инженера отде-

ла … Зинчука А. И. составила настоящий акт о том, что результат научной работы Иванова Ивана Ивановича «Методика бесконтактного контроля технического состояния электрооборудования», представленный в работах:

– Иванов И. И. Повышение эффективности бесконтактного контроля технического состояния электрооборудования // Экономика и качество электрооборудования. 2018. № 3 (9). С. 29-46;

– Иванов И. И., Базедов А. М. Анализ исследований в области развития эффективности бесконтактного контроля технического состояния электрооборудования // Экономика и качество электрооборудования. 2018. № 2 (8). С. 42-52;

была подвергнута экспериментальным исследованиям на базе оборудования стенда гл. конструктора ОКР «Энергия-14» – системы электроснабжения «Корунд» в соответствии с «Программой экспериментальных исследований по оценке эффективности и апробации методики бесконтактного контроля технического состояния электрооборудования системы электроснабжения «Корунд», утвержденной генеральным директором АО «НИИ «Электромаш» 25 января 2024 г. (инв. № 56746 в науч.-тех. библ. АО «НИИ «Электромаш»).

Вывод по результатам экспериментальных исследований: методика бесконтактного контроля технического состояния электрооборудования, будучи реализованной в виде совокупности аппаратных средств контроля и соответствующего программного обеспечения, обеспечивает:

– выполнение требуемых характеристик системы контроля электроснабжения изделия … к натурным и демонстрационным испытаниям в организации АО «НИИ «Электромаш» на стенде гл. конструктора ОКР «Энергия-14», определяемых ГОСТ … и ОТТ …;

– повышение на 10 % оперативности контроля технического состояния и на 20 % – достоверности контроля при выявлении отказов подсистемы управления первичным питанием системы электроснабжения «Корунд»;

– повышение на 15 % оперативности контроля и на 27 % – достоверности контроля при обнаружении пробоя высоковольтной изоляции … изделий … в системе электроснабжения «Корунд».

Подписи председателя и членов комиссии.

3. Оформление и содержание диссертации

3.1. Содержание диссертации

3.1.1. Пример сопряжения структуры диссертации с результатами, выносимыми на защиту, и целью исследования

Во введении:

…

Положения, выносимые на защиту*. Итогом решения вышеуказанных частных научных задач являются защищаемые положения, которые соответствуют результатам, обладающим научной новизной, теоретической и практической значимостью, являющимся вкладом в развитие научно-методического аппарата теории связи, теории телетрафика и теории управления:*

1) модель трафика, передаваемого по каналам сетей воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами;

2) модель управления летательным аппаратом при наведении его на воздушный объект с учетом своевременности передачи трафика;

3) методика повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика;

а также частный прикладной результат, являющийся вкладом в практику технических наук:

4) научно обоснованные технические рекомендации по повышению скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи.

…

В содержании (оглавлении) диссертации:

…

2. Модели и методика повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами и технические рекомендации по их реализации.

2.1. Модель трафика, передаваемого по каналам сетей воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами.

2.2. Модель управления летательным аппаратом при наведении его на воздушный объект с учетом своевременности передачи трафика.

2.3. Методика повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика.

2.4. Научно обоснованные технические рекомендации по повышению скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи.

3.2.2. Пример наименования подраздела с обоснованием достижения цели исследования в содержании диссертации

Во введении:

… цель исследования – повышение скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами.

В содержании (оглавлении) диссертации:

…

3.3. Исследование достигаемого повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами. Вывод о достижении цели исследования.

3.2. Структура и содержание диссертации, ориентированной на решение научной задачи

3.2.1. Примеры структур разных типов диссертаций

3.2.1.1 Пример структуры диссертации, ориентированной на теоретические исследования и содержащей научные результаты – средства теоретического исследования

Введение.

1. Системный анализ процессов управления летательными аппаратами и постановка научной задачи.

1.1. Системный анализ процессов передачи данных в сети воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами.

1.1.1. Анализ процессов управления летательными аппаратами.

1.1.2. Системный анализ технических средств и технологических решений, используемых в сети воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами.

1.1.3. Системный анализ процесса управления летательными аппаратами в реальном масштабе времени и оценка влияния на этот процесс нестационарности передаваемого трафика и задержек передачи.

1.1.4. Формирование противоречия в практике.

1.2. Системный анализ исследований и работ, направленных на повышение скорости передачи данных в сетях воздушной радиосвязи.

1.2.1. Анализ исследований и работ в области управления авиацией.

1.2.2. Анализ исследований и работ в области организации сетей воздушной радиосвязи.

1.2.3. Анализ общих подходов и методов распределения ресурсов.

1.2.4. Анализ известных подходов, методов и работ в области упреждающего распределения сетевых и связных ресурсов.

1.2.5. Формирование противоречия в науке.

1.3. Постановка и формализация научной задачи разработки методики повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса сети с учетом интенсивности, передаваемого по каналам управления летательными аппаратами.

1.3.1. Постановка цели исследования – повышение скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи. Объект и предмет исследования.

1.3.2. Обоснование ключевого показателя и параметров, влияющих на него.

1.3.3. Содержательная постановка научной задачи.

1.3.4. Формализация научной задачи.

1.3.5. Декомпозиция научной задачи и постановка частных задач исследования.

1.3.6. Рамки исследования.

Выводы по первому разделу.

2. Модели и методика повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами.

2.1. Обоснование последовательности решения научной задачи, формирование дерева целей и задач диссертационного исследования.

2.2. Модель трафика, передаваемого по каналам сети воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами.

2.2.1. Анализ задач, решаемых летательным аппаратом, способов управления и этапности его полета, влияющих на интенсивность трафика в канале управления. Постановка частной задачи на моделирование.

2.2.2. Формирование показателей и критериев для оценки параметров трафика.

2.2.3. Анализ интенсивности трафика, передаваемого в канале управления летательным аппаратом.

2.2.4. Формализация параметров трафика для частных условий управления летательным аппаратом при наведении на воздушный объект.

2.2.5. Экстраполяция трафика, передаваемого по каналам управления летательным аппаратом.

2.2.6. Формирование итоговой оценки интенсивности нестационарного потока трафика в канале управления летательным аппаратом на следующий цикл управления.

2.2.7. Выводы по моделированию.

2.3. Модель управления летательным аппаратом при наведении его на воздушный объект с учетом своевременности передачи трафика.

2.3.1. Постановка частной задачи на моделирование.

2.3.2. Формализация модели.

2.3.3. Формализация зависимости вероятности наведения летательного аппарата на воздушный объект от своевременности передачи трафика в канале управления.

2.3.4. Исследование зависимости вероятности наведения летательного аппарата на воздушный объект от своевременности передачи трафика в канале управления.

2.3.5. Выводы по моделированию.

2.4. Методика повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами за счет адаптивного распределения частотно-временного ресурса сети с учетом интенсивности передаваемого трафика.

2.4.1. Постановка частной задачи на разработку методики.

2.4.2. Формализация процесса организации каналов управления летательными аппаратами в сети воздушной радиосвязи.

2.4.3. Расчет необходимой скорости канала управления летательным аппаратом.

2.4.4. Адаптивное распределение временного ресурса сети воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами.

2.4.5. Адаптивное распределение частотного ресурса сети воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами.

2.4.6. Выводы по разработке методики.

Выводы по второму разделу.

3. Исследование скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи при управлении группой летательных аппаратов и формирование научно обоснованных технических рекомендаций по ее повышению.

3.1. Научно обоснованные технические рекомендации по повышению скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами.

3.2. Исследование повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи при управлении группой летательных аппаратов.

3.2.1. Обоснование исходных данных и моделируемой типовой ситуации управления группой летательных аппаратов для спасения воздушного суда, терпящего бедствие.

3.2.2. Исследование скорости канала управления летательным аппаратом в сети воздушной радиосвязи без использования предлагаемых методики и научно обоснованных технических рекомендаций.

3.2.3. Исследование скорости канала управления летательным аппаратом в сети воздушной радиосвязи с использованием предлагаемых методики и научно обоснованных технических рекомендаций.

3.2.4. Исследование достигаемого повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами. Вывод о достижении цели исследования.

3.3. Исследование рамок целесообразного применения методики повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами.

Выводы по третьему разделу.
Заключение.
Список сокращений.
Список литературы.
Приложения.
Приложение А. Копии протоколов заседаний научных школ и кафедр, на которых заслушивался соискатель.
Приложение Б. Копии актов о реализации, внедрении и использовании результатов диссертационного исследования.

3.2.1.2. Пример структуры диссертации, ориентированной на эмпирические исследования и содержащей результаты-эффекты

Введение.
1. Постановка научной задачи исследования импульсного высокомощного магнетронного распыления и обоснования на его основе технологического процесса промышленного изготовления высокоточных проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок.
1.1. Анализ существующих технологий промышленного изготовления высокоточных проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок.
1.2. Обоснование использования импульсного высокомощного магнетронного распыления как перспективного направления повышения точности изготовления проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок.
1.3. Анализ известных работ и исследований в изучаемой предметной области.
1.4. Постановка научной задачи диссертационного исследования.
1.4.1. Содержательная постановка научной задачи.
1.4.2. Формализация научной задачи.
1.4.3. Декомпозиция научной задачи на совокупность частных научных и прикладных задач.
1.4.4. Обоснование рамок исследования.
Выводы по первому разделу.
2. Исследование импульсного высокомощного магнетронного распыления, выявление эффектов и закономерностей, обеспечивающих повышение точности изготовления проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок.
2.1. Обоснование структуры и этапов проведения исследования.
2.2. Методика эмпирического исследования импульсного высокомощного магнетронного распыления и обработки результатов экспериментов.
2.2.1. Постановка задачи на разработку методики, обоснование системы исходных данных, варьируемых параметров и констант, искомых эффектов, критериев их выявления, условий проведения экспериментов.

2.2.2. Этап проведения исследования тепловых процессов при распылении охлаждаемой металлической мишени магнетрона при высокомощном импульсном магнетронном распылении.

2.2.3. Этап проведения исследования гистерезисных явлений при высокомощном импульсном магнетронном распылении.

2.2.4. Этап проведения исследования стационарного режима процессов осаждения пленок при высокомощном импульсном магнетронном распылении.

2.2.5. Этап обработки результатов экспериментов.

2.3. Исследование тепловых процессов при распылении охлаждаемой металлической мишени магнетрона при высокомощном импульсном магнетронном распылении в интересах выявления нового эффекта.

2.3.1. Исходные данные и условия экспериментального исследования.

2.3.2. Результаты экспериментов.

2.3.3. Обработка результатов экспериментов.

2.3.4. Вывод о выявлении нового эффекта «дополнительного потока испаренного вещества», выносимого на защиту диссертации в качестве научного результата. Сущность вновь открытого эффекта.

2.4. Исследование гистерезисных явлений при высокомощном импульсном магнетронном распылении в интересах выявления новой закономерности.

2.4.1. Исходные данные и условия экспериментального исследования.

2.4.2. Результаты экспериментов.

2.4.3. Обработка результатов экспериментов.

2.4.4. Вывод о выявлении нового эффекта «уменьшения ширины гистерезиса», выносимого на защиту диссертации в качестве научного результата. Сущность вновь выявленной закономерности.

2.5. Исследование стационарного режима процессов осаждения пленок при высокомощном импульсном магнетронном распылении в интересах выявления новой закономерности.

2.5.1. Исходные данные и условия экспериментального исследования.

2.5.2. Результаты экспериментов.

2.5.3. Обработка результатов экспериментов.

2.5.4. Вывод о выявлении новой закономерности зависимости параметров стационарного режима работы от физико-химических параметров, выносимой на защиту диссертации в качестве научного результата. Сущность вновь выявленной закономерности.

Выводы по второму разделу.

3. Приложение вновь выявленных эффектов и закономерности для повышения точности изготовления проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок. Обоснование технологического процесса промышленного изготовления высокоточных проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок.

3.1. Практические рекомендации по использованию выявленных эффектов и закономерности в промышленных технологических процессах.

3.1.1. Рекомендация по использованию нового эффекта «дополнительного потока испаренного вещества», выявленного при исследовании тепловых процессов, для повышения точности изготовления пленок.

3.1.2. Рекомендация по использованию нового эффекта «уменьшения ширины гистерезиса», выявленного при исследовании гистерезисных явлений, для повышения точности изготовления пленок.

3.1.3. Рекомендация по использованию новой закономерности, выявленной при исследовании распыления охлаждаемой металлической мишени магнетрона, для повышения точности изготовления пленок.

3.2. Технологический процесс промышленного изготовления высокоточных проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок.

3.2.1. Технологический процесс промышленного изготовления высокоточных проводящих пленок при использовании высокомощного импульсного магнетронного распыления.

3.2.2. Технологический процесс промышленного изготовления высокоточных диэлектрических пленок при использовании высокомощного импульсного магнетронного распыления.

3.2.3. Технологический процесс промышленного изготовления высокоточных полупроводниковых пленок при использовании высокомощного импульсного магнетронного распыления.

3.3. Итоговые выводы о достижении цели исследования, заключающейся в повышении точности изготовления проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок, и о промышленной реализуемости вновь выявленных эффекта и закономерностей.

Выводы по третьему разделу.

Заключение.

Список сокращений.

Список литературы.

Приложения.

Приложение А. Копии протоколов заседаний научных школ и кафедр, на которых заслушивался соискатель.

Приложение Б. Копии актов о реализации, внедрении и использовании результатов диссертационного исследования.

3.2.1.3. Пример структуры диссертации, ориентированной на эмпирические исследования и содержащей результаты-эффекты и материальные научные результаты

Введение.

1. Анализ производства композиционных строительных материалов и обоснование необходимости снижения ее ресурсоемкости за счет использования вторичных ресурсов, являющихся побочными продуктами и отходами промышленности.

1.1. Анализ процессов производства композиционных строительных материалов.

1.2. Анализ возможностей снижения ресурсоемкости производства композиционных строительных материалов за счет использования вторичных ресурсов, являющихся побочными продуктами и отходами промышленности.

1.3. Анализ существующих исследований и работ по изучаемой тематике.

1.4. Постановка и формализация научной задачи.

1.4.1. Постановка цели исследования. Объект и предмет исследования.

1.4.2. Обоснование ключевого показателя и параметров, влияющих на него.

1.4.3. Содержательная постановка научной задачи.

1.4.4. Формализация научной задачи.

1.4.5. Декомпозиция научной задачи и постановка частных задач исследования.

1.4.6. Рамки исследования.

Выводы по первому разделу.

2. Разработка методики активизации цементной пыли небольшим количеством цемента и методики снижения ресурсоемкости производства, исследование и выявление закономерностей формирования композиционных строительных материалов на основе использования вторичных ресурсов, являющихся побочными продуктами и отходами промышленности.

2.1. Обоснование структуры и этапов проведения исследования.

2.2. Методика активизации цементной пыли небольшим количеством цемента.

2.3. Обоснование нового состава композиционного строительного материала на основе использования вторичных ресурсов: металлургических ваграночных шлаков, цементной пыли, опоки, известняка, диатомитов и песков Атемарского месторождения.

2.4. Исследование и выявление закономерностей активизации цементной пыли небольшим количеством цемента, процессов взаимодействия, твердения и механизма синтеза прочности в системах «шлак – цементная пыль – цемент», «диатомит – цементная пыль – цемент», «песок – известняк – цементная пыль – цемент».

2.5. Методика снижения ресурсоемкости производства композиционных строительных материалов за счет использования вторичных ресурсов, являющихся побочными продуктами и отходами промышленности.

Выводы по второму разделу.

3. Исследование физико-механических и химических свойств предлагаемого композиционного строительного материала.

3.1. Исследование усадочных процессов в композиционном строительном материале.

3.2. Исследование физико-механических свойств композиционного строительного материала от степени наполнения и дисперсности наполнителей.

3.3. Исследование кинетики изменения прочностных и деформативных свойств комплексных связующих от степени влажности цементной пыли.

3.4. Исследование водостойкости композитов на комплексных связующих.

3.5. Исследование химической стойкости бетонов с пониженным содержанием цемента.

Выводы по третьему разделу.

4. Технологические решения по организации промышленного производства композиционных строительных материалов с использованием вторичных ресурсов: металлургических ваграночных шлаков, цементной пыли, опоки, известняка, диатомитов и песков Атемарского месторождения.

4.1. Технологические решения – способы производства отдельных типов композиционных строительных материалов.

4.1.1. Способ производства «тощих» бетонов для дорожного строительства.

4.1.2. Способ производства составов песчаного бетона с пониженным содержанием цемента.

4.1.3. Способ производства безобжигового кирпича на основе диатомита.

4.1.4. Способ производства шлакобетона с пониженным содержанием цемента.

4.2. Исследование снижения ресурсоемкости производства основных типов композиционных строительных материалов при использовании вторичных ресурсов, являющихся побочными продуктами и отходами промышленности.

4.3. Итоговые выводы о достижении цели исследования, заключающейся в снижении ресурсоемкости производства композиционных строительных материалов за счет использования вторичных ресурсов, являющихся побочными продуктами и отходами промышленности.

Выводы по четвертому разделу.

Заключение.

Список сокращений.

Список литературы.

Приложения.

Приложение А. Копии протоколов заседаний научных школ и кафедр, на которых заслушивался соискатель.

Приложение Б. Копии актов о реализации, внедрении и использовании результатов диссертационного исследования.

3.2.2. Рекомендуемая структура введения диссертации и автореферата

Рекомендуется следующая структура введения диссертации и автореферата (в данной последовательности):

а) актуальность темы исследования и степень ее разработанности;
б) проблемная ситуация / научная актуальность / противоречия в науке и практике;
в) объект и предмет исследования;
г) цель исследования;
д) центральная идея (концепция, основной принцип или гипотеза) исследования (если имеется);
е) научная задача;
ж) соответствие цели исследования, научной задачи пунктам паспорта научной специальности и отрасли наук, по которым защищается диссертация;
з) частные научные и прикладные задачи, на которые декомпозируется научная задача;
и) рамки исследования;
к) положения, выносимые на защиту – результаты, являющиеся решением частных задач;
л) научная новизна результатов;
м) теоретическая значимость работы;
н) практическая значимость работы;
о) степень достоверности результатов исследования;
п) методология и методы исследования;
р) публикация результатов исследования;
с) краткая характеристика научных работ соискателя, содержащих сведения, составляющие ГТ (для «закрытых» диссертаций);
т) личный вклад соискателя;
у) обоснование целесообразности включения в диссертацию сведений, составляющих ГТ (для «закрытых» диссертаций);
ф) апробация результатов исследования;
х) внедрение, реализация и использование результатов исследования;
ц) структура и объем диссертации;
ч) краткая характеристика содержания диссертации.

Примеры формулировок основных положений диссертационного исследования представлены в п. 2 данной работы.

3.2.3. Рекомендации по содержанию разделов

В 1-м разделе диссертации должно содержаться: обоснование актуальности тематики исследования; анализ известных технических решений и ранее опубликованных работ в исследуемой области; формирование противоречия в науке/практике и/или проблемной ситуации, на разрешение которых направлена диссертация; обоснование предмета и объекта исследования; постановка це-

ли исследования; обоснование ключевого показателя, который будет использоваться для оценки повышения эффективности/качества объекта/предмета исследования и достижения цели исследования; обоснование необходимости решения научной задачи для достижения цели исследования; содержательная формулировка общей научной задачи; формализация научной задачи; декомпозиция общей научной задачи на частные научные и прикладные задачи; обоснование рамок исследования (исходных посылок, допущений и ограничений).

Во 2-м разделе диссертаций, как правило, должно содержаться: обоснование общей последовательности выполнения исследования; научные результаты исследования (модели, методы, методики, математические алгоритмы и т. д.), являющиеся решением частных научных задач. Рекомендуется, чтобы наименование каждого отдельного подраздела соответствовало отдельному научному результату исследования.

В 3-м разделе диссертации, как правило, должно содержаться: прикладные результаты исследования, являющиеся решением частных прикладных задач (способы, технические алгоритмы, технологии, рекомендации, предложения, программы, технические и технологические решения); результаты моделирования и исследования научных и практических результатов в типовых модельных условиях; результаты экспериментальных исследований, подтверждающие положительные эффекты использования результатов исследования; сравнение результативности использования результатов исследования с другими результатами, опубликованными другими авторами, в тех же модельных условиях или при достижении аналогичной цели исследования; вывод о наличии выигрыша/прироста по ключевому показателю, выбранному для оценки повышения результативности/эффективности/качества функционирования объекта/предмета исследования, либо его прототипа; вывод о достижении цели исследования.

В отдельных случаях вышеуказанное содержание 3-го раздела диссертации разделяют на 2-е части:

а) прикладные результаты исследования;
б) результаты моделирования и исследования с выводом о достижении цели исследования.

В этом случае прикладные результаты образуют 3-й раздел диссертации, а результаты моделирования и исследования – 4-й раздел.

3.2.4. Содержание выводов по разделам диссертации

3.2.4.1. Пример выводов по 1-му разделу

Пример формулирования выводов по 1-му разделу кандидатской диссертации, посвященной решению научной задачи (для диссертации, структура которой представлена в п. 3.2.1.1):

Выводы по первому разделу

1. Системный анализ процессов управления летательными аппаратами аварийно-спасательной авиации в процессе их целевого применения для спасения терпящих бедствие воздушных судов показал, что сеть воздушной радио-

связи является основным средством для управления одиночными и групповыми действиями летательных аппаратов, посредством которого и осуществляется передача команд с наземных пунктов управления на борт летательных аппаратов, их воспроизведение для решения задач траекторного управления, информационного обеспечения и управления бортовой аппаратурой. Данный системный анализ опубликован в работе [9].

2. Интенсивность передачи трафика команд и сообщений информационного обеспечения в канале управления летательным аппаратом при его командном наведении в автоматизированном режиме различна – на этапах полета в зону выполнения целевых задач интенсивность может быть невысокой, однако она значительно возрастает на этапах непосредственного наведения летательного аппарата на воздушный объект, решения целевых задач, преодоления опасных зон. Таким образом, трафик в канале управления летательным аппаратом имеет нестационарный характер, что не учитывается в современных технических средствах сетей воздушной радиосвязи, которые спроектированы с учетом стационарного трафика в канале управления летательными аппаратами. Анализ интенсивности трафика опубликован в работе [6].

3. Отсутствие учета нестационарного характера трафика в канале управления летательными аппаратами ведет к появлению неучтенной задержки передачи сообщений в сети воздушной радиосвязи на наиболее важных этапах полета (полет летательного аппарата в/из район(а) выполнения целевых задач; наведение летательного аппарата на воздушный объект и контроль его состояния; постановка новых целевых задач). Абсолютное значение этой неучтенной задержки составляет значение 0,1-0,2 с, а вероятность ее появления: 0,33-0,54. В свою очередь это приводит к снижению эффективности наведения летательного аппарата на воздушный объект, достигающей значения 39 % по показателю вероятности правильного наведения.

4. Вышеуказанные факторы позволили сформулировать ***противоречие в практике*** *–* ***между*** *необходимостью повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами в условиях существенного варьирования интенсивности трафика на различных этапах полета* ***и*** *невозможностью такого повышения без адаптации распределения частотно-временного ресурса сети воздушной радиосвязи к интенсивности трафика, передаваемого по каналам управления летательными аппаратами.*

5. Для разрешения данного противоречия в работе сформулирована актуальная ***цель исследования*** *– повышение скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами, что соответствует паспорту специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».*

6. Системный анализ известных публикаций и исследований в рассматриваемой предметной области, а также научно-методического аппарата, используемого для повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи, показал следующее. В известных работах были рассмотрены различные аспекты повышения эффективности ретрансляции информационных потоков в сетях воздушной радиосвязи. Вместе с тем в известных работах не

учитываются факторы существенного варьирования интенсивности трафика в канале управления летательными аппаратами, возможности по прогнозированию объема данного трафика с последующим упреждающим распределением частотно-временного ресурса сети по каналам управления отдельными летательными аппаратами с учетом сделанного прогноза. Данный системный анализ опубликован в работе [5].

7. Проведенный анализ ранее опубликованных работ в исследуемой предметной области позволил сформулировать ***научную актуальность (противоречие в науке)*** *исследования, она обусловлена невозможностью достижения поставленной цели на базе известного научно-методического аппарата (НМА) в силу следующих его недостатков:*

а) В настоящее время глубоко проработанными являются методы НМА теории связи, ориентированные на повышение скорости передачи данных путем улучшений сигнально-кодовых частотных и энергетических параметров отдельных каналов связи на физическом уровне. Имеются решения по оптимизации распределения временного ресурса (тайм-слотов передачи) сетей связи на канальном уровне. Однако вопросы повышения скорости передачи в сети воздушной радиосвязи за счет адаптации распределения сетевых ресурсов к интенсивности трафика, передаваемого по каналам связи, именно с учетом особенностей управления отдельными летательными аппаратами в различных режимах и на различных этапах полета, исследованы в недостаточной степени. Существующие работы не учитывают фактор существенного варьирования интенсивности трафика в каналах управления летательными аппаратами, а также возможности по прогнозированию объема данного трафика на следующие циклы управления с последующим упреждающим распределением сетевых ресурсов по каналам управления с учетом сделанного прогноза.

б) Известно большое количество обобщённых методов распределения ресурсов: метод формирования расписания, метод укладки рюкзака, методы линейного и динамического программирования. Однако эти методы являются весьма обобщенными и их невозможно применить для решения задачи распределения сетевых ресурсов сети воздушной радиосвязи без существенной доработки и адаптации к технологии организации связи в сети и учета факторов, специфичных для процессов управления летательными аппаратами.

в) Трафик в каналах управления летательными аппаратами имеет нестационарную природу и варьируется в широких пределах в зависимости режима управления летательным аппаратом и этапа его полета. При этом подавляющее число исследований в области теории телетрафика (исследования научных школ Г. Н. Линца, А. В. Лемешко, С. М. Одоевского, В. Г. Карташевского, А. Е. Кучерявого, О. В. Шелухина) проведены для стационарного трафика с учетом факторов его структурной сложности, самоподобия, непуассоновского распределения, наличия аномальных выбросов и т. д. Сложность формализации и исследования нестационарного трафика объясняется трудностями в получении аналитических решений для моделей массового обслуживания, формализующих сеть с таким типом трафика. В результате в последнее время получили распространение подходы моделирования таких се-

тей численными методами либо представление нестационарного трафика в виде последовательности этапов, внутри которых интенсивность трафика считается стационарной и скачкообразно меняется при переходе от этапа к этапу. При этом в известных публикациях отсутствуют подобные модели нестационарного трафика, передаваемого по каналам управления летательным аппаратом, чья интенсивность изменяется в зависимости от этапа полета.

г) Известны работы научной школы Е. А. Новикова (идеологически наиболее близкие к тому подходу, который рассматривается в данной диссертации), посвященные прогнозированию интенсивности трафика, поступающего от абонентов на отдельных тайм-слотах передачи и последующего упреждающему распределению частотно-временного ресурса в спутниковых системах связи с учетом сделанного прогноза. Вместе с тем данные работы ориентированы на стандарт спутниковой связи DVB-RSC и не учитывают специфику организации связи в сетях управления летательными аппаратами.

8. Для разрешения указанного противоречия в науке в работе была поставлена ***научная задача*** *– разработка методики повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса сети с учетом интенсивности трафика, передаваемого по каналам управления летательными аппаратами.*

Объектом исследования *является процесс передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами, а* ***предметом исследования*** *– скорость передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами.*

9. Была проведена формализация научной задачи. В общей содержательной форме постановка научной задачи может быть сформулирована как повышение скоростей передачи данных в каналах управления каждого летательного аппарата ($\{C_m\}$) до уровня необходимого для обеспечения заданной вероятности наземного наведения ($P_{НН} \geq P_{НН\,зад}$) на каждом из этапов полета, за счет адаптивного распределения частотно-временного ресурса сети воздушной радиосвязи ($R = R_F \cup R_T$) с учетом нестационарной интенсивности трафика, передаваемого по каналам управления летательными аппаратами ($\lambda_m \neq const$).

10. Для решения общей научной задачи в интересах достижения поставленной цели она была декомпозирована на частные научные задачи:

а) разработка модели трафика, передаваемого по каналам сети воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами;

б) разработка модели управления летательным аппаратом при наведении его на воздушный объект с учетом своевременности передачи трафика;

в) разработка методики повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика;
а также частную прикладную задачу:

в) разработка научно обоснованных технических рекомендаций по повышению скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи.

11. К основным рамкам исследования относится следующее.

а) Оперативный фон исследования – … .

б) Процесс управления летательными аппаратами рассмотрен … .

в) Сеть воздушной радиосвязи – … .

г) Рассматриваемые уровни модели OSI – … .

д) Ограничения по вероятностно-временным характеристикам передачи трафика, параметрам каналов управления летательными аппаратами, вариантам использования частотно-временного ресурса – определяются на основе … .

е) Информационная нагрузка в каналах управления летательными аппаратами представляет собой … .

3.2.4.2. Пример выводов по 2-му разделу

Пример формулирования выводов по 2-му разделу кандидатской диссертации, посвященной решению научной задачи (для диссертации, структура которой представлена в п. 3.2.1.1):

Выводы по второму разделу

Раздел содержит основные научные результаты, полученные в работе и направленные на разрешение общей научной задачи исследования.

1) Проведен статический анализ содержания и интенсивности реального информационного обмена между наземным пунктом управления и управляемыми летательными аппаратами. Доказана общая нестационарность трафика в канале управления летательными аппаратами, по которому передается команды управления, данные о воздушной обстановке и донесения о результатах выполнения отдельных команд и состоянии бортового оборудования. Показано, что трафик, передающийся по каналу управления летательным аппаратом, можно разделить на две составляющие – стационарную и нестационарную. Стационарная составляющая трафика состоит из команд управления, донесений об их выполнении и имеет постоянную интенсивность, которая жестко зависит от этапа полета летательного аппарата. Нестационарная составляющая трафика состоит, прежде всего, из данных о воздушной обстановке и имеет интенсивность, изменяющуюся в широких пределах, которая зависит от обстановки в районе выполнения целевых задач. При этом пиковые значения интенсивности нестационарной составляющей трафика приходятся на самые важные этапы полета летательного аппарата – этап непосредственного наведения на воздушный объект и его наблюдения. Результаты этих исследований опубликованы в работе [2].

2) Разработана ***формализованная модель трафика, передаваемого по каналам сети воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами****. Новизной разработанной модели является то, что:*

– модель основана на оригинальном теоретическом обобщении реальных статистических данных об информационном обмене между пунктом управления и управляемыми летательными аппаратами. Аналоги такого обобщения в настоящее время в открытых работах отсутствуют;

– модель в формализованном виде учитывает ряд новых факторов, а именно: специфику управления летательного аппарата, режим его управления,

этапность полета, специфику передачи различных команд и донесений на различных этапах полета;

– в качестве основного параметра трафика в канале управления летательным аппаратом рассматривается интенсивность трафика, при этом в модели вновь учитываются такие специфические особенности трафика, как: разделение трафика на две составляющие со стационарной и нестационарной интенсивностью, формирование нестационарной интенсивности как функции от складывающейся воздушной обстановки, а стационарной – как функции от этапа полета летательного аппарата.

– для решения новой задачи – аппроксимации и экстраполяции интенсивности трафика, передаваемого по каналам управления летательным аппаратом, использованы линейная и параболическая функции аппроксимации трафика в канале управления, обоснован критерий выбора этих функций, а также введены операции, учитывающие ошибки прогноза при формировании экстраполированного значения интенсивности трафика в канале на следующем цикле управления летательным аппаратом;

– введены новые операции, которые оценивают адекватность формируемой экстраполирующей функции, а также условие использования однократного сглаживания статистических данных об интенсивности трафика или многократного сглаживания при накоплении достаточного количества статистики, что позволяет значительно снизить ошибку прогноза.

Результаты исследования трафика в каналах управления летательными аппаратами, формализации его интенсивности в зависимости от этапов полета и режимов управления летательными аппаратами, а также данная модель и результаты моделирования опубликованы в работе [3].

3) Для формализации зависимости вероятности наведения летательного аппарата на воздушный объект от своевременности передачи команд в канале управления разработана ***модель управления летательным аппаратом при наведении его на воздушный объект с учетом своевременности передачи трафика.***

На основе данной модели показано, что дополнительные задержки передачи команд управления в сети воздушной радиосвязи с учетом высоких скоростей взаимного движения летательного аппарата и воздушного объекта могут приводить к приему летательным аппаратом «устаревших» данных о своем местоположении и местоположении воздушного объекта, что приведет к снижению вероятности правильного наведения.

Новизной данной модели является то, что модель впервые формализует процесс наведения летательного аппарата на воздушный объект с учетом зависимости вероятности правильного наземного наведения от нового фактора – среднего квадратичного отклонения курса воздушного объекта, которое, в свою очередь, зависит от своевременности передачи этих данных по каналу управления летательным аппаратом в сети воздушной радиосвязи.

Данная модель и результаты моделирования опубликованы в работе [1].

4) В качестве основного научного результата, интегрально объединяющего вышеизложенные результаты и позволяющего обеспечить достижение цели исследования, была разработана ***методика повышения скорости пере-***

дачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами за счет адаптивного распределения частотно-временного ресурса сети с учетом интенсивности передаваемого трафика. *Повышение скорости осуществляется путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса сети воздушной радиосвязи с учетом интенсивности передаваемого по каналам управления летательными аппаратами трафика. К элементам научной новизны данной методики относится следующее:*

– в качестве модели трафика в канале управления летательными аппаратами используется оригинальное обобщение статистических данных об информационном обмене между пунктом управления и управляемыми летательными аппаратами, при этом трафик декомпозирован на постоянную и случайную составляющие по вновь сформулированным в диссертации критериям;

– для прогнозирования необходимой скорости каналов управления летательными аппаратами в сети воздушной радиосвязи используются экстраполирующие функции, которые учитывают взаимоувязанную совокупность новых факторов: особенности формирования трафика на различных этапах полета летательных аппаратов, способах управления ими и складывающуюся воздушную обстановку;

– адаптивное распределение частотно-временного ресурса сети воздушной радиосвязи основано на оригинальных операциях прогноза уровня интенсивности трафика, передаваемого по каналам управления летательных аппаратов, и требованиях по вероятности правильного наведения летательных аппаратов на воздушные объекты, при этом вышеуказанное распределение ведется в два этапа, что отличает его от используемых в авиации подходов. На первом этапе производится распределение временного ресурса сети на основе адаптивной процедуры изменения паузы захвата сетевого канала множественного доступа, впервые предложенного в данном исследовании. В случае если суммарные требования по скоростям всех каналов управления летательными аппаратами не могут быть обеспечены распределением временного ресурса сети, то используется адаптивная процедура распределения частотных каналов, находящихся в горячем и холодном резерве (второй этап). При этом принципы формирования «горячего» и «холодного» резервов впервые предложены в данном исследовании и зависят от новых параметров – трафика, передаваемого по каналам управления летательными аппаратами, и требованиях по вероятности их правильного наведения.

Данная методика и ее отдельные элементы опубликованы в работах [7, 8, 10, 11, 12, 13].

3.2.4.3. Пример выводов по 3-му разделу

Пример формулирования выводов по 3-му разделу кандидатской диссертации, посвященной решению научной задачи (для диссертации, структура которой представлена в п. 3.2.1.1):

Выводы по третьему разделу

Раздел содержит исследования основных научных результатов, а также прикладной результат работы – научно обоснованные технические рекомен-

дации по повышению скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами.

1. Исследование необходимой скорости каналов управления летательными аппаратами от параметров сети воздушной радиосвязи позволяет сделать вывод, что при построении адаптивной системы распределения скоростей каналов управления в сети необходимо обеспечить минимизацию объема пакета передаваемых данных и количества повторов сообщения в случае ошибки при отправке сообщений.

2. Исследование уровня повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи при различных вариантах применения группы летательных аппаратов показало, что:

– адаптивное назначение скоростей каналов управления путем распределения частотно-временного ресурса сети с учетом интенсивности передаваемого трафика ***позволяет повысить скорость передачи данных в сети воздушной радиосвязи до 2,2 раза****;*

– уровень повышения скоростей передачи данных в сети воздушной радиосвязи определяется такими факторами, как: нестационарность интенсивности трафика в каналах управления летательными аппаратами; отличие структуры трафика от стационарного; вариантами применения летательных аппаратов и их количеством; заданным уровнем требуемой вероятности наведения летательного аппарата на воздушный объект; параметрами сети.

3. Исследование повышения эффективности летательных аппаратов по показателю вероятности правильного наведения их на воздушный объект показало, что предлагаемое адаптивное распределение скоростей каналов управления обеспечивает преимущества только при определенных ограничениях на количество одновременно управляемых летательных аппаратов. Данные ограничения формируют границы целесообразного применения методики повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами. Проведенное исследование показывает, что предлагаемые решения целесообразно применять при одновременном наведении свыше 4 летательных аппаратов. При одновременном наведении свыше 4 летательных аппаратов применение указанной методики позволяет увеличить вероятность правильного наведения по сравнению с существующими решениями, используемыми в авиации, от 5 % (для 5 летательных аппаратов) до 30 % (для 9 летательных аппаратов).

4. Анализ вариантов практической реализации методики повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами показало, что данная методика может быть реализована в типовом бортовом комплексе связи путем модернизации изделия «цифровой интегрированный модуль системы связи» за счет доработки программного обеспечения реализующего протокол доступа к сетевому каналу множественного доступа. Место хранения соответствующего программного модуля – постоянное запоминающее устройство субблока специального вычислителя.

5. ***Научно обоснованные технические рекомендации по повышению скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления лета-***

тельными аппаратами *могут быть реализованы в изделии «цифровой интегрированный модуль системы связи» типового бортового комплекса связи путем дополнения программного обеспечения субблока специального вычислителя, реализующего протоколы маршрутизации в сети и доступа к сетевому каналу множественного доступа, следующими элементами: программным модулем, обеспечивающим оценку интенсивности входящего и исходящего трафика в каждом цикле управления летательным аппаратом и запоминание данных оценок; программным модулем, обеспечивающим обмен между абонентами в сети воздушной радиосвязи данными об оценках интенсивности их трафика на каждом цикле управления летательными аппаратами; программным модулем, обеспечивающим экстраполяцию оценок интенсивности входящего и исходящего трафика и формирования прогнозной оценки интенсивности входящего и исходящего трафика на следующем цикле управления; программным модулем, обеспечивающим адаптивное распределение частотно-временных ресурсов сети и адаптивный доступ абонента к сетевому каналу множественного доступа.*

6. Так как использование методики и научно обоснованных технических рекомендаций применительно к условиям реального применения летательных аппаратов действительно демонстрирует повышение скорости передачи данных до значений в 2,2 раза (рисунки 3.6-3.8 подраздела 3.2.4), то можно сделать обоснованный вывод, что ***цель диссертационного исследования, состоящая в повышении скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами, является достигнутой****.*

Материалы третьего раздела диссертации опубликованы в работах автора [23, 25, 56, 67, 78].

3.2.5. Пример заключения диссертации

Пример заключения кандидатской диссертации, посвященной решению научной задачи (для диссертации, структура которой представлена в п. 3.2.1.1):

Заключение

В диссертационном исследовании с целью повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами решена научная задача разработки методики повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса сети с учетом интенсивности трафика, передаваемого по каналам управления летательными аппаратами.

В процессе исследования научная задача была декомпозирована на совокупность взаимоувязанных частных научных и прикладных задач, итогом решения которых являются защищаемые положения, которые соответствуют научным результатам, обладающим научной новизной, теоретической значимостью и являющимися вкладом в развитие соответствующей теоретической формы знаний:

1) модель трафика, передаваемого по каналам сети воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами;

2) модель управления летательным аппаратом при наведении его на воздушный объект с учетом своевременности передачи трафика;

3) методика повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика.

Полученные решения частных научных задач и их использование в прикладной области позволило сформулировать прикладной результат, обладающий практической значимостью и являющийся вкладом в развитие практики технических наук:

4) научно обоснованные технические рекомендации по повышению скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами.

К новым факторам, определяющим научную новизну исследования, относится учет структуры и реальной нестационарности трафика в каналах связи сети воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами на различных этапах полета и выполнения ими спасательных задач, а также учет особенностей организации связи в авиационных сетях.

К основным итоговым выводам по результатам диссертационного исследования относится следующее.

1) Отсутствие учета нестационарного характера трафика в канале управления летательным аппаратом ведет к появлению неучтенной задержки передачи сообщений в сети воздушной радиосвязи на наиболее важных этапах полета. При этом абсолютное значение этой задержки составляет 0,1-0,2 с, а вероятность ее появления – 0,33-0,54. В свою очередь, это приводит к снижению вероятности наведения летательного аппарата спасательной авиации на воздушный объект, терпящий бедствие, достигающей значения 39 %.

2) В качестве решения, разрешающего вышеуказанную проблемную ситуацию, были разработаны модели и методика повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи. Повышение скорости осуществляется путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса сети с учетом интенсивности трафика, передаваемого по каналам управления летательными аппаратами. При этом адаптивное распределение частотно-временного ресурса основано на прогнозируемом уровне интенсивности трафика, передаваемого по каналам управления летательными аппаратами и требованиях к вероятности наведения летательного аппарата на воздушный объект, и ведется в два этапа. На первом этапе производится распределение временного ресурса путем адаптивного изменения паузы захвата канала множественного доступа сети радиосвязи. А в случае если суммарные требования по скоростям всех каналов управления летательными аппаратами не могут быть обеспечены распределением временного ресурса сети, то на втором этапе используется адаптивное выделение дополнительных частотных каналов или их распределение.

3) Исследование уровня повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи при различных вариантах применения группы летательных аппаратов показало, что адаптивное назначение скоростей каналов

управления путем распределения частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика позволяет повысить суммарную скорость передачи данных в сети до уровня – в 2,2 раза относительно суммарной скорости передачи данных в сетях с существующим подходом к распределению ресурсов между каналами. При этом уровень повышения скоростей передачи данных в сети воздушной радиосвязи определяется такими факторами, как: нестационарность интенсивности трафика в каналах управления летательными аппаратами и степень его отличия от стационарного; вариантами целевого применения летательных аппаратов и их количеством; заданным уровнем вероятности наведения летательного аппарата на воздушный объект и параметрами сети.

4) Проведенное исследование повышения вероятности наведения летательного аппарата на воздушный объект показало, что предлагаемое адаптивное распределение скоростей каналов управления летательными аппаратами обеспечивает преимущества только при определенных ограничениях на количество одновременно управляемых летательных аппаратов – при одновременном наведении свыше 4 летательных аппаратов. При одновременном наведении свыше 4 летательных аппаратов применение указанной методики позволяет увеличить вероятность наведения летательного аппарата от 5 % (для 5 летательных аппаратов) до 30 % (для 9 летательных аппаратов).

Разработанные в диссертации модели, методика и научно-технические предложения могут быть использованы организациями, ведущими научное сопровождение работ на предприятиях авиастроительной отрасли при разработке технических и тактико-технических заданий на перспективные НИОКР в области авиационной радиосвязи, а также главными конструкторами перспективных бортовых комплексов связи и управления пилотируемых и беспилотных летательных аппаратов, авиационных комплексов радиолокационного дозора и наведения, а также автоматизированных систем управления авиацией. Например, такими организациями, как: 2 ЦНИИ Минобороны, 30 ЦНИИ Минобороны России, ГосНИИАС, ВУНЦ ВВС «ВВА им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», АО «Концерн радиостроения «Вега», АО «НПП «Полет», АО «Кронштадт», ООО «СТЦ», ООО «НТТ», ООО «Прима» и др.

Основными научными направлениями дальнейшего развития диссертационного исследования являются следующие.

1) Учет дополнительных параметров передаваемого трафика – его различного типа, вида, сложности структуры и т. д.

2) Учет фактора наличия помех в составе моделей и методики, направленных на повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи.

3) Формирование более сложных функций экстраполяции и прогнозирования интенсивности трафика в каналах управления летательными аппаратами, например, на основе Вельвет-преобразований и спектрального разложения рядов.

3.3. Структура и содержание диссертации, ориентированной на разработку новых технических, технологических или иных решений

3.3.1. Примеры структур различных типов диссертаций

3.3.1.1. Пример структуры диссертации, включающей в себя научные результаты – средства теоретического исследования и прикладные результаты – способ и средства

Введение.

1. Анализ процессов передачи данных в сети воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами и обоснование необходимости повышения скорости передачи данных в ней.

1.1. Анализ процессов передачи данных в сети воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами.

1.1.1. Анализ организации управления летательными аппаратами.

1.1.2. Анализ связных процессов в сети воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами.

1.1.3. Обоснование необходимости повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами. Формирование противоречия в практике.

1.2. Анализ существующих исследований, работ, технических и технологических решений, направленных на повышение скорости передачи данных в сетях воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами.

1.2.1. Анализ существующих технических и технологических решений, используемых в сетях воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами.

1.2.2. Анализ существующих исследований и работ, направленных на повышение скорости передачи данных в сетях воздушной радиосвязи.

1.2.3. Обоснование целесообразности разработки новых технических и технологических решений, направленных на повышение скорости передачи данных в сетях воздушной радиосвязи.

1.3. Постановка цели повышения скорости передачи данных в сетях воздушной радиосвязи путем разработки новых научно обоснованных технических и технологических решений, основанных на эффектах рационального использования энергетического, сигнального и частотного ресурсов сети.

1.3.1. Постановка цели исследования – повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи. Объект и предмет исследования.

1.3.2. Обоснование ключевого показателя и факторов, влияющих на него.

1.3.3. Декомпозиция цели на частные научную и прикладные задачи исследования.

1.3.4. Рамки исследования.

Выводы по первому разделу.

2. Методика повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами на основе адаптивного распределения частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика.

2.1. Обоснование структуры и этапов методики.

2.2. Формализация интенсивности и структуры трафика, передаваемого по каналам сетей воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами.

2.3. Формализация процессов управления летательного аппарата при наведении его на воздушный объект с учетом своевременности передачи трафика.

2.4. Обеспечение повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика.

Выводы по второму разделу.

3. Технические и технологические решения по повышению скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами.

3.1. Технологическое решение – способ передачи трафика в сети воздушной радиосвязи на основе адаптивного распределения частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика.

3.2. Техническое решение – средство маршрутизации трафика для комплекса связи наземного пункта управления.

3.3. Техническое решение – средство маршрутизации трафика для бортового комплекса связи летательного аппарата.

Выводы по третьему разделу.

4. Исследование технических и технологических решений на повышение скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи.

4.1. Обоснование системы исходных данных, типовых ситуаций, исходных посылок для проведения исследования.

4.2. Исследование скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи на основе существующих технических и технологических решений.

4.3. Исследование скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи на основе предлагаемых технических и технологических решений.

4.4. Итоговые выводы о достижении цели исследования, заключающейся в повышение скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами.

Выводы по четвертому разделу.

Заключение.

Список сокращений.

Список литературы.

Приложения.

Приложение А. Копии протоколов заседаний научных школ и кафедр, на которых заслушивался соискатель.

Приложение Б. Копии актов о реализации, внедрении и использовании результатов диссертационного исследования.

Приложение В. Копии патентов на разработанные способы и средства.

3.3.1.2. Пример структуры диссертации, ориентированной на эмпирические исследования и содержащей научные результаты-эффекты и прикладные результаты – технологические процессы

Введение.

1. Обоснование актуальности разработки технологических решений по повышению точности изготовления проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок на основе импульсного высокомощного магнетронного распыления.

1.1. Анализ технологических решений изготовления проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок.

1.2. Анализ существующих исследований, работ, технических и технологических решений, направленных на повышение точности изготовления проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок.

1.3. Обоснование импульсного высокомощного магнетронного распыления как перспективного направления по повышению точности изготовления проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок.

1.4. Постановка цели повышения точности изготовления проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок на основе импульсного высокомощного магнетронного распыления.

1.4.1. Постановка цели исследования.

1.4.2. Обоснование ключевого показателя и факторов, влияющих на него.

1.4.3. Декомпозиция цели на частные научные и прикладные задачи исследования.

1.4.4. Рамки исследования.

Выводы по первому разделу.

2. Научное обоснование разработки технологических решений по повышению точности изготовления проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок на основе эмпирического исследования импульсного высокомощного магнетронного распыления.

2.1. Методика эмпирического исследования импульсного высокомощного магнетронного распыления и обработки результатов экспериментов.

2.1.1. Постановка задачи на разработку методики, обоснование системы исходных данных, варьируемых параметров и констант, искомых эффектов, критериев их выявления, условий проведения экспериментов.

2.1.2. Этап проведения исследования тепловых процессов при распылении охлаждаемой металлической мишени магнетрона при высокомощном импульсном магнетронном распылении.

2.1.3. Этап проведения исследования гистерезисных явлений при высокомощном импульсном магнетронном распылении.

2.1.4. Этап проведения исследования стационарного режима процессов осаждения пленок при высокомощном импульсном магнетронном распылении.

2.1.5. Этап обработки результатов экспериментов.

2.2. Исследование эффектов и закономерностей при высокомощном импульсном магнетронном распылении.

2.2.1. Исследование тепловых процессов при распылении охлаждаемой металлической мишени магнетрона при высокомощном импульсном магнетронном распылении в интересах выявления нового эффекта.

2.2.1.1 Исходные данные и условия экспериментального исследования.

2.2.1.2 Результаты экспериментов.

2.2.1.3 Обработка результатов экспериментов.

2.2.1.4. Вывод о выявлении нового эффекта «дополнительного потока испаренного вещества» и его сущность.

2.2.2. Исследование гистерезисных явлений при высокомощном импульсном магнетронном распылении в интересах выявления нового эффекта.

2.2.2.1. Исходные данные и условия экспериментального исследования.

2.2.2.2. Результаты экспериментов.

2.2.2.3. Обработка результатов экспериментов.

2.2.2.4. Вывод о выявлении нового эффекта «уменьшения ширины гистерезиса» и его сущность.

2.2.3. Исследование стационарного режима процессов осаждения пленок при высокомощном импульсном магнетронном распылении в интересах выявления новой закономерности.

2.2.3.1. Исходные данные и условия экспериментального исследования.

2.2.3.2. Результаты экспериментов.

2.2.3.3. Обработка результатов экспериментов.

2.2.3.4. Вывод о выявлении новой закономерности зависимости параметров стационарного режима работы от физико-химических параметров и ее сущность.

Выводы по второму разделу.

3. Технологические решения по повышению точности изготовления проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок на основе импульсного высокомощного магнетронного распыления.

3.1. Практические рекомендации по использованию выявленных эффектов и закономерности в промышленных технологических процессах.
3.1.1. Рекомендация по использованию нового эффекта «дополнительного потока испаренного вещества» для повышения точности изготовления пленок.
3.1.2. Рекомендация по использованию нового эффекта «уменьшения ширины гистерезиса» для повышения точности изготовления пленок.
3.1.3. Рекомендация по использованию новой закономерности зависимости параметров стационарного режима работы от физико-химических параметров для повышения точности изготовления пленок.
3.2. Технологический процесс промышленного изготовления высокоточных проводящих пленок;
3.3. Технологический процесс промышленного изготовления высокоточных диэлектрических пленок;
3.4. Технологический процесс промышленного изготовления высокоточных полупроводниковых пленок.
Выводы по третьему разделу.
4. Исследование использования разработанных технологических решений для повышения точности изготовления пленок.
4.1. Обоснование системы исходных данных, типовых ситуаций, их посылок для проведения исследования.
4.2. Исследование повышения точности изготовления проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок на основе существующих технологических решений.
4.3. Исследование повышения точности изготовления проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок на основе предлагаемых технологических решений.
4.4. Итоговые выводы о достижении цели исследования, заключающейся в повышении точности изготовления проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок.
Выводы по четвертому разделу.
Заключение.
Список сокращений.
Список литературы.
Приложения.
Приложение А. Копии протоколов заседаний научных школ и кафедр, на которых заслушивался соискатель.
Приложение Б. Копии актов о реализации, внедрении и использовании результатов диссертационного исследования.
Приложение В. Копии патентов на разработанные технологические решения.

3.3.1.3. Пример структуры диссертации, ориентированной на теоретические исследования и содержащей научные результаты-эффекты, материальные научные результаты и прикладные результаты – технологические решения

Введение.

1. Анализ производства композиционных строительных материалов и обоснование непобедимости снижения ее ресурсоемкости за счет разработки новых технологических решений.

1.1. Анализ процессов производства композиционных строительных материалов.

1.2. Анализ возможностей снижения ресурсоемкости производства композиционных строительных материалов за счет использования новых технологических решений на основе использования вторичных ресурсов, являющихся побочными продуктами и отходами промышленности.

1.3. Анализ существующих исследований и работ по изучаемой тематике.

1.4. Постановка цели снижения ресурсоемкости производства композиционных строительных материалов за счет использования вторичных ресурсов, являющихся побочными продуктами и отходами промышленности.

1.4.1. Постановка цели исследования.

1.4.2. Обоснование ключевого показателя и факторов, влияющих на него.

1.4.3. Декомпозиция цели на частные научные и прикладные задачи исследования.

1.4.4. Рамки исследования.

Выводы по первому разделу.

2. Научное обоснование разработки технологических решений по снижению ресурсоемкости производства композиционных строительных материалов за счет использования вторичных ресурсов, являющихся побочными продуктами и отходами промышленности.

2.1. Методика снижения ресурсоемкости производства композиционных строительных материалов за счет использования вторичных ресурсов, являющихся побочными продуктами и отходами промышленности.

2.2. Обоснование нового состава композиционного строительного материала на основе использования вторичных ресурсов: металлургических ваграночных шлаков, цементной пыли, опоки, известняка, диатомитов и песков Атемарского месторождения.

Выводы по второму разделу.

3. Технологические решения по способам промышленного производства композиционных строительных материалов с использованием вторичных ресурсов: металлургических ваграночных шлаков, цементной пыли, опоки, известняка, диатомитов и песков Атемарского месторождения.

3.1. Технологическое решение – способ производства «тощих» бетонов для дорожного строительства на основе использования вторичных ресурсов.

3.2. Технологическое решение – способ производства составов песчаного бетона на основе использования вторичных ресурсов.

3.3. Технологическое решение – способ производства безобжигового кирпича на основе диатомита.

3.4. Технологическое решение – способ производства шлакобетона на основе использования вторичных ресурсов.

Выводы по третьему разделу.

4. Исследование физико-механических и химических свойств предлагаемого композиционного строительного материала и снижения ресурсоемкости его производства при использовании разработанных технологических решений.

4.1. Исследование физико-механических и химических свойств предлагаемого композиционного строительного материала.

4.1.1. Исследование усадочных процессов в композиционном строительном материале.

4.1.2. Исследование физико-механических свойств композиционного строительного материала от степени наполнения и дисперсности наполнителей.

4.1.3. Исследование кинетики изменения прочностных и деформативных свойств комплексных связующих от степени влажности цементной пыли.

4.1.4. Исследование водостойкости композитов на комплексных связующих.

4.1.5. Исследование химической стойкости бетонов с пониженным содержанием цемента.

4.2. Исследование ресурсоемкости производства основных типов композиционных строительных материалов при использовании существующих технологических решений.

4.3. Исследование ресурсоемкости производства основных типов композиционных строительных материалов при использовании разработанных технологических решений.

4.4. Итоговые выводы о достижении цели исследования, заключающейся в снижении ресурсоемкости производства композиционных строительных материалов за счет использования вторичных ресурсов, являющихся побочными продуктами и отходами промышленности.

Выводы по четвертому разделу.

Заключение.

Список сокращений.

Список литературы.

Приложения.

Приложение А. Копии протоколов заседаний научных школ и кафедр, на которых заслушивался соискатель.

Приложение Б. Копии актов о реализации, внедрении и использовании результатов диссертационного исследования.

Приложение В. Копии патентов на разработанные технологические решения.

3.3.2. Рекомендуемая структура введения диссертации и автореферата

Рекомендуется следующая структура введения диссертации и автореферата (в данной последовательности):

а) актуальность темы исследования и степень ее разработанности;
б) проблемная ситуация / противоречие в практике;
в) объект и предмет исследования;
г) цель исследования;
д) центральная идея (концепция, основной принцип или гипотеза) исследования (если имеется);
е) декомпозиция цели на частные научные задачи по научному обоснованию технических, технологических или иных решений, а также прикладные частные задачи по разработке отдельных технических, технологических или иных решений;
ж) положения, выносимые на защиту – научные результаты, являющиеся научным обоснованием технических, технологических или иных решений, а также прикладные результаты, являющиеся отдельными техническими, технологическими или иными решениями;
з) соответствие цели исследования, совокупности новых научно обоснованных технических, технологических или иных решений пунктам паспорта научной специальности и отрасли наук;
и) научная/техническая новизна научных/прикладных результатов;
к) теоретическая значимость работы;
л) практическая значимость работы;
м) степень достоверности результатов исследования;
н) методология и методы исследования;
о) публикация результатов исследования;
п) краткая характеристика научных работ соискателя, содержащих сведения, составляющие ГТ (для «закрытых» диссертаций);
р) личный вклад соискателя;
с) обоснование целесообразности включения в диссертацию сведений, составляющих ГТ (для «закрытых» диссертаций);
т) апробация результатов исследования;
у) внедрение, реализация и использование результатов исследования;
ф) структура и объем диссертации;
х) краткая характеристика содержания диссертации.

Рекомендации по формулировке вышеуказанных основных положений диссертационного исследования представлены в п. 2 данной работы.

3.3.3. Рекомендуемое содержание разделов диссертации

В 1-м разделе диссертации должно содержаться: обоснование актуальности тематики исследования; анализ известных технических решений и ранее опубликованных работ в исследуемой области; формирование противоречия в практике и/или проблемной ситуации, на разрешение которых направлена диссертация; обоснование предмета и объекта исследования; постановка цели исследования; обоснование ключевого показателя, который будет использоваться для оценки повышения эффективности/качества объекта/предмета исследования и достижения цели исследования; обоснование необходимости разработки новых технических, технологических или иных решений для достижения цели исследования; декомпозиция цели на частные научные задачи обоснования технических/технологических решений, а также частные прикладные задачи по непосредственной разработке отдельных технических и технологических решений; обоснование рамок исследования (исходных посылок, допущений и ограничений).

Во 2-м разделе диссертации, как правило, содержатся: научное обоснование технических и/или технологических решений; научные результаты исследования, разработанные в интересах научного обоснования технологических и/или технологических решений, являющиеся решением частных научных задач. Научные результаты, представленные в этом разделе, придают работе научно-квалификационную направленность. В работах такого типа именно научные результаты являются научным первоисточником технических или технологических решений, логически объединяющим их и придающим диссертации, во-первых, структурное единство, во-вторых, привносящим в нее научный аспект, без которого никакое исследование не может считаться диссертацией. Рекомендуется, чтобы наименование каждого отдельного подраздела соответствовало отдельному научному результату исследования.

В 3-м разделе диссертации, как правило, содержатся прикладные решения – технологические и/или технологические решения, являющиеся следствием разрешения частных прикладных задач и обеспечивающие достижение цели исследования. Рекомендуется, чтобы наименование каждого отдельного подраздела соответствовало отдельному прикладному результату.

В 4-м разделе диссертации, как правило, содержатся: результаты моделирования и исследования новых технических и технологических решений в типовых модельных условиях; результаты экспериментальных исследований, подтверждающие положительные эффекты использования новых решений; сравнение результативности использования разработанных технических и технологических решений с другими решениями, опубликованными другими авторами в тех же модельных условиях или при достижении аналогичной цели исследования; вывод о наличии выигрыша/прироста по ключевому показателю, выбранному для оценки повышения эффективности/качества функционирования объекта/предмета исследования либо его прототипа; вывод о достижении цели исследования.

3.3.4. Содержание выводов по разделам диссертации

3.3.4.1. Пример выводов по 1-му разделу

Пример формулирования выводов по 1-му разделу кандидатской диссертации, посвященной разработке новых технических и технологических решений (для диссертации, структура которой представлена в п. 3.3.1.1):

Выводы по первому разделу

1. Анализ процессов управления летательными аппаратами аварийно-спасательной авиации в процессе их целевого применения для спасения терпящих бедствие воздушных судов показал, что сеть воздушной радиосвязи является основным средством для управления одиночными и групповыми действиями летательных аппаратов, посредством которого и осуществляется передача команд с наземных пунктов управления на борт летательных аппаратов, их воспроизведение для решения задач траекторного управления, информационного обеспечения и управления бортовой аппаратурой. Данный анализ опубликован в работе [9].

2. Интенсивность передачи трафика команд и сообщений информационного обеспечения в канале управления летательным аппаратом при его командном наведении в автоматизированном режиме различна – на этапах полета в зону выполнения целевых задач интенсивность может быть невысокой, однако она значительно возрастает на этапах непосредственного наведения летательного аппарата на воздушный объект, решения целевых задач, преодоления опасных зон. Таким образом, трафик в канале управления летательным аппаратом имеет нестационарный характер, что не учитывается в современных технических и технологических решениях, используемых в сетях воздушной радиосвязи, которые спроектированы с учетом стационарного трафика в канале управления летательными аппаратами. Анализ интенсивности трафика опубликован в работе [6].

3. Отсутствие учета нестационарного характера трафика в технических и технологических решениях, используемых в сетях воздушной радиосвязи канале управления летательными аппаратами, ведет к появлению неучтенной задержки передачи сообщений на наиболее важных этапах полета (полет летательного аппарата в/из район(а) выполнения целевых задач; наведение летательного аппарата на воздушный объект и контроль его состояния; постановка новых целевых задач). Абсолютное значение этой неучтенной задержки составляет значение 0,1-0,2 с, а вероятность ее появления: 0,33-0,54. В свою очередь, это приводит к снижению эффективности наведения летательного аппарата на воздушный объект, достигающей значения 39 % по показателю вероятности правильного наведения.

4. Вышеуказанные факторы позволили сформулировать ***противоречие в практике*** *–* ***между*** *необходимостью повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами в условиях существенного варьирования интенсивности трафика на различных этапах полета* ***и*** *невозможностью такого повышения на основе существующих тех-*

нических и технологических решений, используемых в сетях воздушной радиосвязи.

5. Системный анализ известных публикаций и исследований в рассматриваемой предметной области, научно-методического аппарата, технических и технологических решений, используемых для повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи, показал следующее. В известных работах были рассмотрены различные аспекты повышения эффективности ретрансляции информационных потоков в сетях воздушной радиосвязи. Вместе с тем в известных работах не учитываются факторы существенного варьирования интенсивности трафика в канале управления летательными аппаратами, возможности по прогнозированию объема данного трафика с последующим упреждающим распределением частотно-временного ресурса сети по каналам управления отдельными летательными аппаратами с учетом сделанного прогноза. Данный системный анализ опубликован в работе [5].

6. В работе сформулирована актуальная ***цель исследования*** *– повышение скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами за счет разработки новых научно обоснованных технических и технологических решений.*

7. ***Основная идея диссертации*** *– разработка новых технических и технологических решений на основе адаптивного распределения частотно-временного ресурса сети с учетом интенсивности трафика, передаваемого по каналам управления летательными аппаратами.*

8. ***Объектом исследования*** *является процесс передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами, а* ***предметом исследования*** *– скорость передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами.*

9. Цель, объект и предмет исследования соответствует паспорту специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».

В целом диссертация ориентирована на изложение новых научно обоснованных технических, технологических или иных решений и разработок, имеющих существенное значение для развития страны (это соответствует 2-й номинации, изложенной в абз. 2 п. 9 Положения о присуждении научных степеней).

10. Для достижения поставленной цели она была декомпозирована на частную научную задачу:

а) разработка научного обоснования новых технических и технологических решений – методики повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика;

а также частные прикладные задачи:

б) разработка технологического решения – способа передачи трафика в сети воздушной радиосвязи на основе адаптивного распределения частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика;

в) разработка технического решения – средства маршрутизации трафика для комплекса связи наземного пункта управления;

г) разработка технического решения – средства маршрутизации трафика для бортового комплекса связи летательного аппарата.

10. К основным рамкам исследования относится следующее.

а) Оперативный фон исследования – … .

б) Процесс управления летательными аппаратами рассмотрен … .

в) Сеть воздушной радиосвязи – … .

г) Рассматриваемые уровни модели OSI – … .

3.3.4.2. Пример выводов по 2-му разделу

Пример формулирования выводов по 2-му разделу кандидатской диссертации, посвященной разработке новых технических и технологических решений (для диссертации, структура которой представлена в п. 3.3.1.1):

Выводы по второму разделу

Раздел содержит основные научные результаты, полученные в работе и направленные на научное обоснование дальнейшей разработки новых технических и технологических решений для сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами.

1. Проведен статический анализ содержания и интенсивности реального информационного обмена между наземным пунктом управления и управляемыми летательными аппаратами. Доказана общая нестационарность трафика в канале управления летательными аппаратами, по которому передаются команды управления, данные о воздушной обстановке и донесения о результатах выполнения отдельных команд и состоянии бортового оборудования. Показано, что трафик, передающийся по каналу управления летательным аппаратом, можно разделить на две составляющие – стационарную и нестационарную. Стационарная составляющая трафика состоит из команд управления, донесений об их выполнении и имеет постоянную интенсивность, которая жестко зависит от этапа полета летательного аппарата. Нестационарная составляющая трафика состоит, прежде всего, из данных о воздушной обстановке и имеет интенсивность, изменяющуюся в широких пределах, которая зависит от обстановки в районе выполнения целевых задач. При этом пиковые значения интенсивности нестационарной составляющей трафика приходятся на самые важные этапы полета летательного аппарата – этап непосредственного наведения на воздушный объект и его наблюдения. Результаты этих исследований опубликованы в работах [2].

2. В качестве основного научного результата, позволяющего провести научное обоснование новых технических и технологических решений для сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами, была разработана ***методика повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами за счет адаптивного распределения частотно-временного ресурса сети с учетом интенсивности передаваемого трафика****. Повышение скорости осуществляется путем адап-*

тивного распределения частотно-временного ресурса сети воздушной радиосвязи с учетом интенсивности передаваемого по каналам управления летательными аппаратами трафика.

3. К элементам научной новизны данной методики относится следующее:

– в качестве модели трафика в канале управления летательными аппаратами используется оригинальное обобщение статистических данных об информационном обмене между пунктом управления и управляемыми летательными аппаратами, при этом трафик декомпозирован на постоянную и случайную составляющие по вновь сформулированным в диссертации критериям;

– для прогнозирования необходимой скорости каналов управления летательными аппаратами в сети воздушной радиосвязи используются экстраполирующие функции, которые учитывают взаимоувязанную совокупность новых факторов: особенности формирования трафика на различных этапах полета летательных аппаратов, способах управления ими и складывающуюся воздушную обстановку;

– адаптивное распределение частотно-временного ресурса сети воздушной радиосвязи основано на оригинальных операциях прогноза уровня интенсивности трафика, передаваемого по каналам управления летательными аппаратами, и требованиях по вероятности правильного наведения летательных аппаратов на воздушные объекты, при этом это распределение ведется в два этапа, что отличает его от используемых в авиации подходов. На первом этапе производится распределение временного ресурса сети на основе адаптивной процедуры изменения паузы захвата сетевого канала множественного доступа, впервые предложенного в данном исследовании. В случае если суммарные требования по скоростям всех каналов управления летательными аппаратами не могут быть обеспеченны распределением временного ресурса сети, то используется адаптивная процедура распределения частотных каналов, находящихся в горячем и холодном резерве (второй этап). При этом принципы формирования «горячего» и «холодного» резервов впервые предложены в данном исследовании и зависят от новых параметров – трафика, передаваемого по каналам управления летательными аппаратами, и требованиях по вероятности их правильного наведения.

Данная методика и ее отдельные элементы опубликованы в работах [7, 8, 10, 11].

3.3.4.3. Пример выводов по 3-му разделу

Пример формулирования выводов по 3-му разделу кандидатской диссертации, посвященной разработке новых технических и технологических решений (для диссертации, структура которой представлена в п. 3.3.1.1):

Выводы по третьему разделу

1. Раздел содержит основные прикладные результаты работы – новые технические и технологические решения по повышению скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами.

2. Разработано ***новое технологическое решение – способ передачи трафика в сети воздушной радиосвязи на основе адаптивного распределе-***

ния частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика.

Новизна данного способа заключается в следующем:

– в отличие от известных способов передачи трафика в сетях, этот способ основан на методике, впервые разработанной в данном исследовании;

– в состав способа введены новые функции обобщения статистических данных об информационном обмене между пунктом управления и управляемыми летательными аппаратами, при этом параметры трафика в этих функциях декомпозированы на постоянную и случайную составляющие по вновь сформулированным в методике критериям;

– в состав способа введены новые операции прогнозирования необходимой скорости каналов управления летательными аппаратами в сети воздушной радиосвязи, которые используют экстраполирующие функции, учитывающие взаимоувязанную совокупность новых факторов: особенности формирования трафика на различных этапах полета летательных аппаратов, способах управления ими и складывающуюся воздушную обстановку;

– в состав способа введены новые операции по адаптивному распределению частотно-временного ресурса сети воздушной радиосвязи, которые основаны на ранее описанных операциях прогноза уровня интенсивности трафика, передаваемого по каналам управления летательными аппаратами, и требованиях по вероятности правильного наведения летательных аппаратов на воздушные объекты. При этом это распределение ведется в два этапа, что отличает его от ранее используемых в авиации способов. На первом этапе – производится распределение временного ресурса сети на основе адаптивной процедуры изменения паузы захвата сетевого канала множественного доступа, впервые предложенного в данном исследовании. В случае если суммарные требования по скоростям всех каналов управления летательными аппаратами не могут быть обеспечены распределением временного ресурса сети, то используется адаптивная процедура распределения частотных каналов, находящихся в горячем и холодном резерве (второй этап). При этом принципы формирования «горячего» и «холодного» резервов впервые предложены в данном исследовании и зависят от новых параметров – трафика, передаваемого по каналам управления летательными аппаратами, и требованиях по вероятности их правильного наведения.

На данный способ был получен патент [10].

3. Разработано новое ***техническое решение – средство маршрутизации трафика для комплекса связи наземного пункта управления.***

Новизна данного средства, в отличие от известных средств маршрутизации трафика в сетях, заключается в следующем:

– данное средство основано на способе передачи трафика в сети воздушной радиосвязи на основе адаптивного распределения частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика, впервые разработанной в данном исследовании, и реализует его в комплексе связи наземного пункта управления;

– данное средство отличается от известных тем, что в нем, применительно к комплексу связи наземного пункта управления типа 45Л678, впервые реализованы: программный модуль, обеспечивающий оценку интенсивности

входящего и исходящего трафика в каждом цикле управления летательным аппаратом с запоминанием данных оценок; программный модуль, обеспечивающий обмен между абонентами в сети воздушной радиосвязи данными об оценках интенсивности их трафика на каждом цикле управления летательными аппаратами; программный модуль, обеспечивающий экстраполяцию оценок интенсивности входящего и исходящего трафика и формирования прогнозной оценки интенсивности входящего и исходящего трафика на следующем цикле управления; программный модуль, обеспечивающий адаптивное распределение частотно-временных ресурсов сети и адаптивный доступ абонента к сетевому каналу множественного доступа.

На данное средство был получен патент [11].

4. Разработано новое ***техническое решение – средство маршрутизации трафика для бортового комплекса связи летательного аппарата.***

Новизна данного средства, в отличие от известных средств маршрутизации трафика в сетях, заключается в следующем:

– данное средство основано на способе передачи трафика в сети воздушной радиосвязи на основе адаптивного распределения частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика, впервые разработанном в данном исследовании, и реализует этот способ в комплексе связи наземного пункта управления;

– данное средство отличается от известных тем, что в нем, применительно к бортовому комплексу связи типа С-107 летательного аппарата Ми-8, впервые реализованы: программный модуль, обеспечивающий оценку интенсивности входящего и исходящего трафика в каждом цикле управления летательным аппаратом и запоминание данных оценок; программный модуль, обеспечивающий обмен между абонентами в сети воздушной радиосвязи данными об оценках интенсивности их трафика на каждом цикле управления летательными аппаратами; программный модуль, обеспечивающий экстраполяцию оценок интенсивности входящего и исходящего трафика и формирования прогнозной оценки интенсивности входящего и исходящего трафика на следующем цикле управления; программный модуль, обеспечивающий адаптивное распределение частотно-временных ресурсов сети и адаптивный доступ абонента к сетевому каналу множественного доступа.

На данное средство был получен патент [12].

3.3.4.4. Пример выводов по 4-му разделу

Пример формулирования выводов по 4-му разделу кандидатской диссертации, посвященной разработке новых технических и технологических решений (для диссертации, структура которой представлена в п. 3.3.1.1):

Выводы по четвертому разделу

Раздел содержит исследования результативности разработанных в диссертации технических и технологических решений.

1. Исследование зависимости необходимой скорости каналов управления летательными аппаратами от параметров сети воздушной радиосвязи позволяет сделать вывод, что при построении адаптивной системы распределения скоростей каналов управления в сети необходимо обеспечить минимизацию

объема пакета передаваемых данных и количества повторов сообщения в случае ошибки при отправке сообщений.

2. Исследование уровня повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи при различных вариантах применения группы летательных аппаратов показало, что:

– адаптивное назначение скоростей каналов управления путем распределения частотно-временного ресурса сети с учетом интенсивности передаваемого трафика ***позволяет повысить скорость передачи данных в сети воздушной радиосвязи до 2,2 раза****;*

– уровень повышения скоростей передачи данных в сети воздушной радиосвязи определяется такими факторами, как: нестационарность интенсивности трафика в каналах управления летательными аппаратами; отличие структуры трафика от стационарного; вариантами применения летательных аппаратов и их количеством; заданным уровнем требуемой вероятности наведения летательного аппарата на воздушный объект; параметрами сети.

3. Исследование повышения эффективности применения летательных аппаратов по показателю вероятности правильного наведения их на воздушный объект показало, что использование предлагаемых технических и технологических решений обеспечивает преимущества только при определенных ограничениях на количество одновременно управляемых летательных аппаратов. Данные ограничения формируют границы целесообразного применения разработанных технических и технологических решений. Проведенное исследование показывает, что предлагаемые решения целесообразно применять при одновременном наведении свыше 4 летательных аппаратов. При одновременном наведении свыше 4 летательных аппаратов применение указанной методики позволяет увеличить вероятность правильного наведения по сравнению с существующими решениями, используемыми в авиации, от 5 % (для 5 летательных аппаратов) до 30 % (для 9 летательных аппаратов).

6. Так как использование разработанных методики и научно обоснованных технических и технологических решений применительно к условиям реальной эксплуатации летательных аппаратов действительно демонстрирует повышение скорости передачи данных до значений в 2,2 раза (рисунки 3.6-3.8 подраздела 3.2.4), то можно сделать обоснованный вывод о том, что ***цель диссертационного исследования, состоявшая в повышении скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами, является достигнутой****.*

Материалы четвертого раздела диссертации опубликованы в работах автора [23, 25, 56, 67, 78].

3.3.5. Пример заключения диссертации

Пример заключения кандидатской диссертации, посвященной разработке новых технических и технологических решений (для диссертации, структура которой представлена в п. 3.3.1.1):

Заключение

Целью диссертационного исследования являлось повышение скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами.

В процессе исследования цель была декомпозирована на совокупность взаимоувязанных частных научных и прикладных задач, итогом решения которых являются защищаемые положения, которые соответствуют научным и прикладным результатам.

Научный результат, позволяющий провести научное обоснование новых технических и технологических решений:

1) методика повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика.

Полученное научное обоснование позволило сформулировать прикладные результаты, являющиеся вкладом в развитие практики технических наук:

2) технологическое решение – способ передачи трафика в сети воздушной радиосвязи на основе адаптивного распределения частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика;

3) техническое решение – средство маршрутизации трафика для комплекса связи наземного пункта управления;

4) техническое решение – средство маршрутизации трафика для бортового комплекса связи летательного аппарата.

К новым факторам, определяющим научную новизну исследования, относится учет структуры и реальной нестационарности трафика в каналах связи сети воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами на различных этапах полета и выполнения ими спасательных задач, а также учет особенностей организации связи в авиационных сетях.

К основным итоговым выводам по результатам диссертационного исследования относится следующее.

1) Отсутствие учета нестационарного характера трафика в канале управления летательным аппаратом ведет к появлению неучтенной задержки передачи сообщений в сети воздушной радиосвязи на наиболее важных этапах полета. При этом абсолютное значение этой задержки составляет 0,1-0,2 с, а вероятность ее появления – 0,33-0,54. В свою очередь, это приводит к снижению вероятности наведения летательного аппарата спасательной авиации на воздушный объект, терпящий бедствие, достигающей значения 39 %.

2) В качестве решения, разрешающего вышеуказанную проблемную ситуацию, были разработаны методика, а также новые технические и технологических решения, ориентированные на повышение скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи. Повышение скорости осуществляется путем адаптивно-

го распределения частотно-временного ресурса сети с учетом интенсивности трафика, передаваемого по каналам управления летательными аппаратами. При этом адаптивное распределение частотно-временного ресурса основано на прогнозируемом уровне интенсивности трафика, передаваемого по каналам управления летательными аппаратами и требованиях к вероятности наведения летательного аппарата на воздушный объект, и ведется в два этапа. На первом этапе производится распределение временного ресурса путем адаптивного изменения паузы захвата канала множественного доступа сети радиосвязи. А в случае если суммарные требования по скоростям всех каналов управления летательными аппаратами не могут быть обеспечены распределением временного ресурса сети, то на втором этапе используется адаптивное выделение дополнительных частотных каналов или их распределение.

3) Исследование уровня повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи при различных вариантах применения группы летательных аппаратов показало, что адаптивное назначение скоростей каналов управления путем распределения частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика позволяет повысить суммарную скорость передачи данных в сети до уровня – в 2,2 раза, относительно суммарной скорости передачи данных в сетях с существующим подходом к распределению ресурсов между каналами. При этом уровень повышения скоростей передачи данных в сети воздушной радиосвязи определяется такими факторами, как: нестационарность интенсивности трафика в каналах управления летательными аппаратами и степень его отличия от стационарного; вариантами целевого применения летательных аппаратов и их количеством; заданным уровнем вероятности наведения летательного аппарата на воздушный объект и параметрами сети.

4) Проведенное исследование повышения показателя вероятности наведения летательного аппарата на воздушный объект показало, что предлагаемое адаптивное распределение скоростей каналов управления летательными аппаратами обеспечивает преимущества только при определенных ограничениях на количество одновременно управляемых летательных аппаратов – при одновременном наведении свыше 4 летательных аппаратов. При одновременном наведении свыше 4 летательных аппаратов применение указанной методики позволяет увеличить вероятность наведения летательного аппарата от 5 % (для 5 летательных аппаратов) до 30 % (для 9 летательных аппаратов).

Разработанные в диссертации методика, а также новые технические и технологических решения могут быть использованы организациями, ведущими научное сопровождение работ на предприятиях авиастроительной отрасли при разработке технических и тактико-технических заданий на перспективные НИОКР в области авиационной радиосвязи, а также главными конструкторами перспективных бортовых комплексов связи и управления пилотируемых и беспилотных летательных аппаратов, авиационных комплексов радиолокационного дозора и наведения, а также автоматизированных систем управления авиацией. Например, такими организациями, как: 2 ЦНИИ Минобороны, 30 ЦНИИ Минобороны, ГосНИИАС, ВУНЦ ВВС «ВВА им. проф. Н.Е. Жуков-

ского и Ю.А. Гагарина», АО «Концерн радиостроения «Вега», АО «НПП «Полет», АО «Кронштадт», ООО «СТЦ», ООО «НТТ», ООО «Прима» и др.

Основными научными направлениями дальнейшего развития диссертационного исследования являются:

1) учет в составе новых технических и технологических решений дополнительных параметров передаваемого трафика – его различного типа, вида, сложности структуры и т. д.;

2) учет фактора наличия помех в новых технических и технологических решениях, направленных на повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи;

3) формирование в составе новых технических и технологических решений более сложных функций экстраполяции и прогнозирования интенсивности трафика в каналах управления летательными аппаратами, например, на основе Вельвет-преобразований и спектрального разложения рядов.

3.4. Рекомендации по рубрикации работ, опубликованных по теме диссертации, указываемых в автореферате

Рекомендуется рубрицировать список работ, указываемых в АР, следующим образом.

1) Квалификационные работы:

а) работы, опубликованные в журналах, включенных в Перечень рецензируемых изданий по той научной специальности и отрасли наук, по которым защищается диссертация;

б) работы, которые в соответствии с п. 12[1] «Положения о присуждении ученых степеней» приравниваются к работам, опубликованным в журналах, включенных в Перечень рецензируемых изданий;

в) работы в изданиях, включенных в международные наукометрические базы (с указанием, в какую базу включено каждая работа), которые, в соответствии с рекомендациями ВАК, приравниваются к работам, опубликованным в журналах, включенных в Перечень рецензируемых изданий;

г) работы, которые в соответствии с п. 6в «Положения о присуждении ученых степеней, лицам, использующим … сведения, составляющие ГТ», приравниваются к работам, опубликованным в журналах, включенных в Перечень рецензируемых изданий (для «закрытых» диссертаций);

2) Другие виды работ:

д) работы, опубликованные в журналах, включенных в Перечень рецензируемых изданий по другой научной специальности или отрасли наук;

е) рецензируемые монографии;

ж) работы в международных изданиях, включенных в международные наукометрические базы (с указанием, в какую базу включена каждая

работа), которые, в соответствии с рекомендациями ВАК, не приравниваются к работам в Перечне рецензируемых изданий;

з) работы, опубликованные в отечественных рецензируемых журналах, не включенных в Перечень рецензируемых изданий;

и) отчеты о НИР и ОКР;

к) работы и тезисы, опубликованные в материалах конференций, семинаров и т. д.;

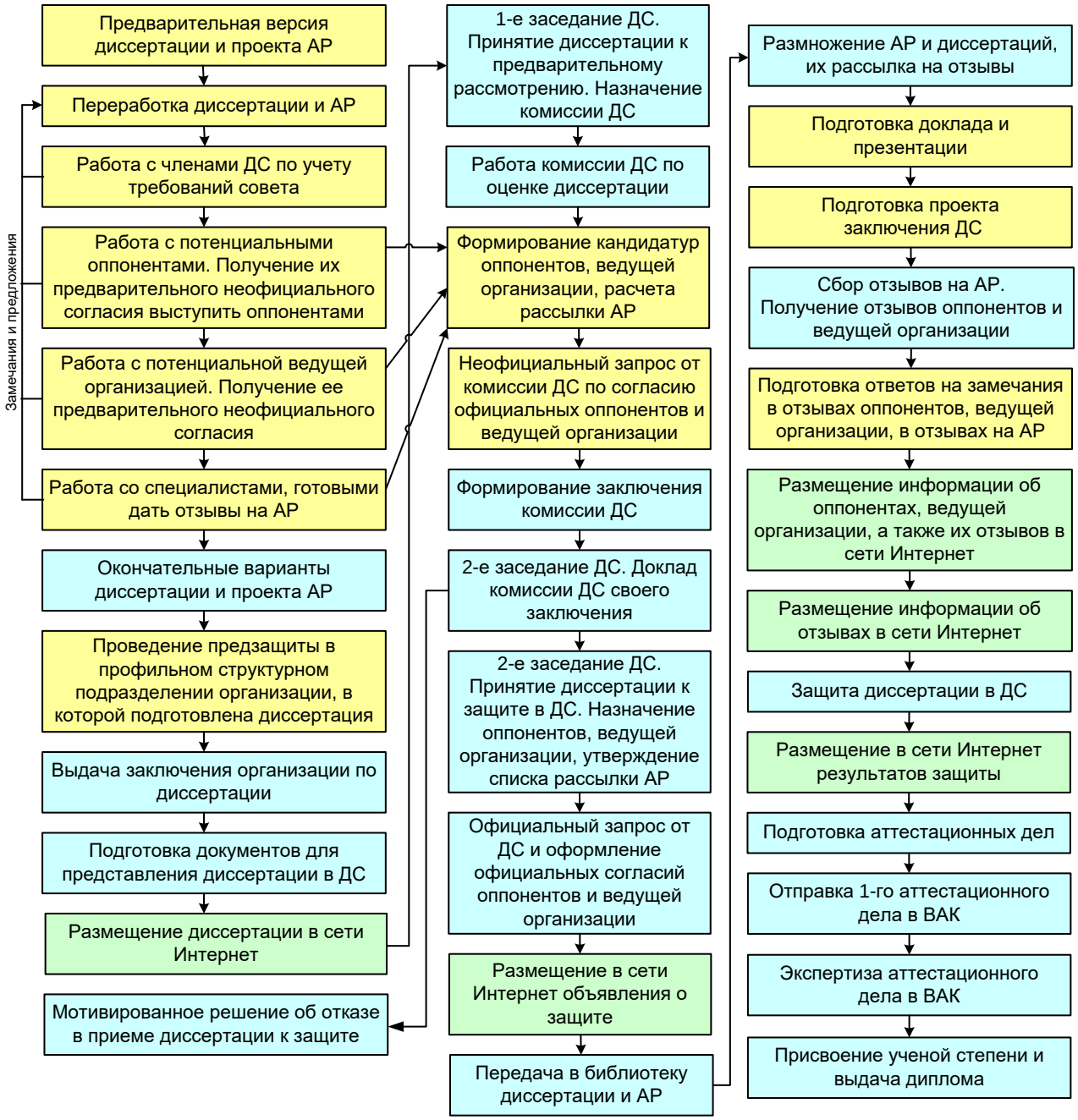
л) депонированные статьи;

м) другие виды работ;

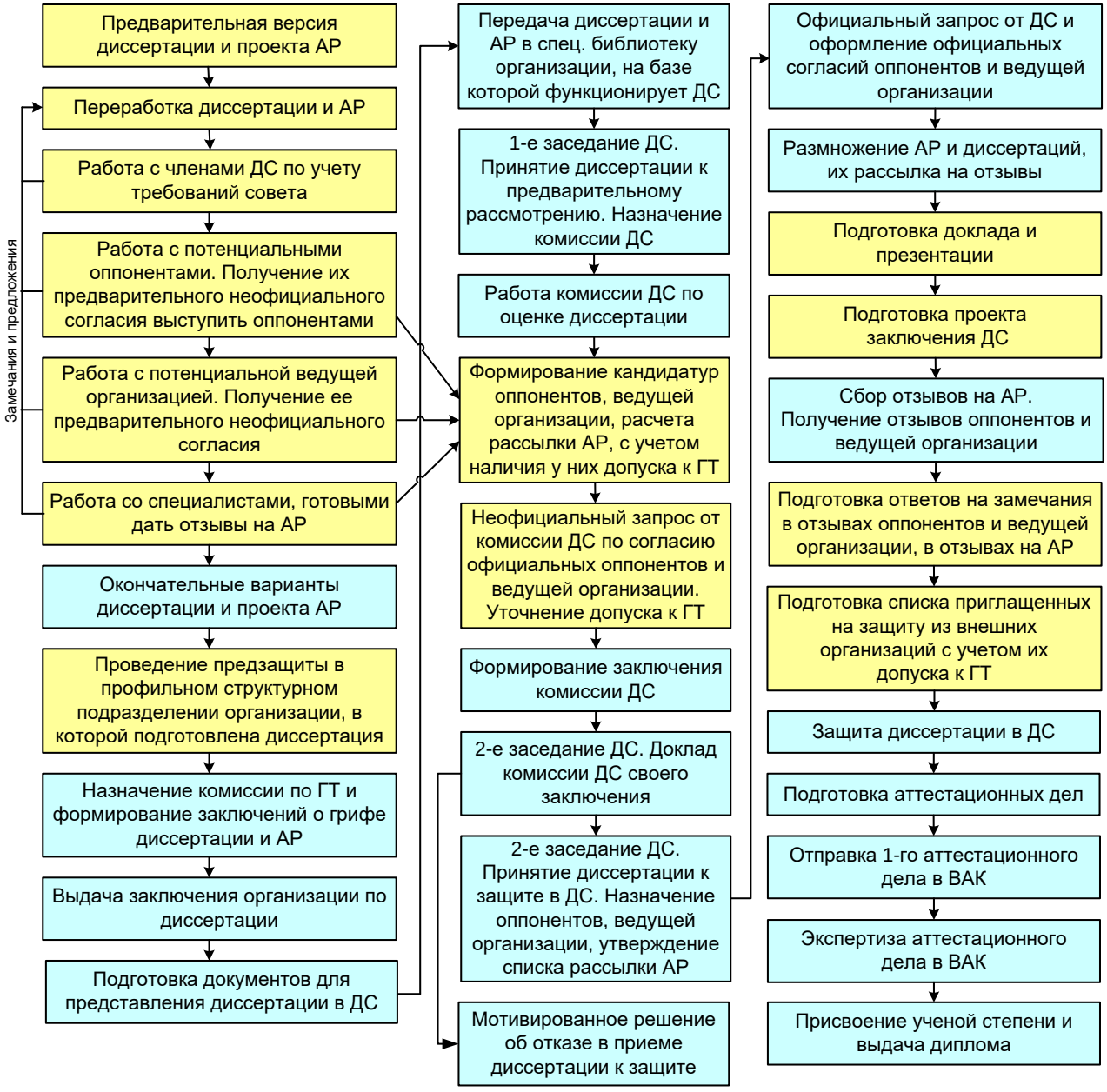
н) другие работы, имеющие гриф секретности (для «закрытых» диссертаций).

4. Принятие диссертации к защите в ДС

4.1. Схема защиты диссертации



а.



б.

Рис. 4.1. Общая схема этапов защиты диссертации: а) для «открытой» диссертации; б) для «закрытой» диссертации. Желтым цветом обозначены этапы, которые не регламентируются НПА; голубым – этапы, регламентируемые НПА; зеленым – этапы, характерные только для «открытой» диссертации

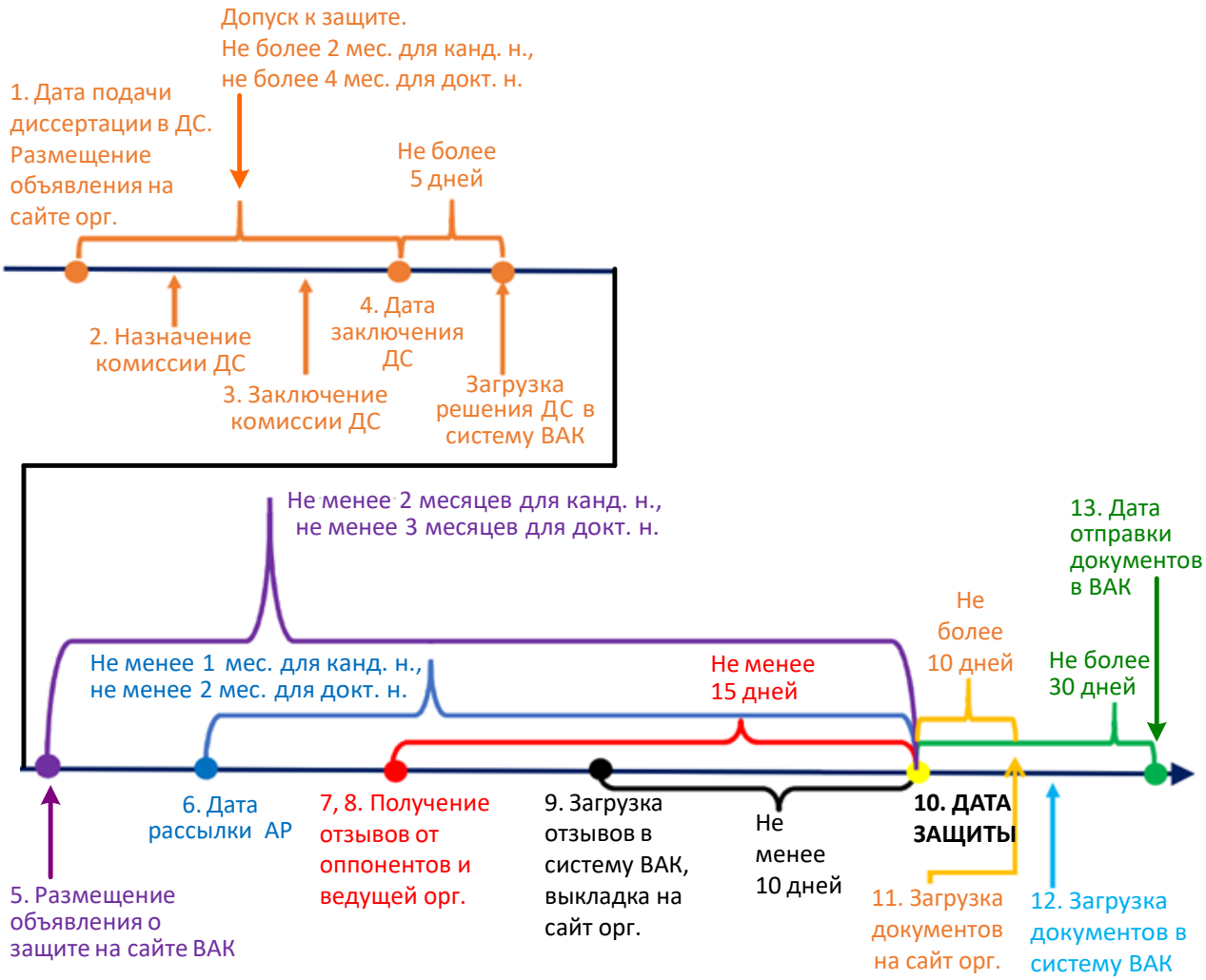


Рис. 4.2. Схема этапов защиты «открытой» диссертации с контрольными сроками

4.2. Заключение организации

4.2.1. Пример протокола рассмотрения «открытой» диссертации на заседании профильного структурного подразделения с целью последующей выдачи заключения организации

Протокол № 1/240
расширенного заседания 15 кафедры (авиационного и радиоэлектронного оборудования) Краснодарского высшего военного авиационного училища летчиков от 11 марта 2022 г.

Повестка дня:

Экспертиза материалов диссертации Понаморева Алексея Валерьевича на тему «Модели и методика повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами» на предмет возможности выдачи заключения организации (Краснодарского высшего военного авиационного училища летчиков, далее – КВВАУЛ) в соответствии

с пунктом 16 «Положения о присуждении ученых степеней» (утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842) и возможности последующей защиты кандидатской диссертации по специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» и отрасли наук – технические науки.

Присутствовали:

профессорско-преподавательский состав 15 кафедры КВВАУЛ: д.т.н. проф. Финько О. А.; к.т.н. доцент Попов А. Ю.; к.т.н. доцент Афонин И. Е.; к.т.н. доцент Руденко В. Г.; к.т.н. доцент Гимбицкий В. А.; к.т.н. доцент Слесаренок С. В.; к.т.н. доцент Захарин А. В., к.т.н. доцент Кашин Я. М., к.т.н. Князев А. С.;

а также приглашенные, являющиеся специалистами по тематике диссертационных исследований Понаморева А. В.: д.т.н. проф. Сныткин И. И. (профессор кафедры радиотехники Кубанского государственного университета, специалист в области радиотехники); к.т.н. доцент Захаренко Г. И. (главный научный сотрудник 929 Главного летного испытательного центра, специалист в области испытаний и использования авиационной техники, присутствует на заседании в удаленном режиме посредством видеоконференцсвязи); д.т.н. проф. Новиков Е. А. (начальник кафедры систем связи Военно-космической академии имени А. Ф. Можайского, специалист в области методов, способов адаптации режимов работы средств и систем радиосвязи, присутствует на заседании в удаленном режиме посредством видеоконференцсвязи); Тереньев С. И. (профессор кафедры авиационных радиоэлектронных систем АО «Институт авиационных систем», научный руководитель соискателя, присутствует на заседании в удаленном режиме посредством видеоконференцсвязи);

Слушали:

1. Начальника кафедры Попова А. Ю., который представил материалы диссертационного исследования соискателя ученой степени кандидата технических наук Понаморева А. В. и отметил, что 15 кафедра авиационного радиоэлектронного оборудования является профильным подразделением КВВАУ по тематике диссертации Понаморева А. В.

2. Понаморева А. В., который доложил основное содержание диссертационных исследований, выполненных в рамках разработки кандидатской диссертации на тему «Модели и методика повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами» по специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации» (технические науки).

В дискуссии по докладу и материалам диссертации участвовали: Финько О. А., Попов А. Ю., Афонин И. Е., Сныткин И. И., Культурмиди К. П., Гимбицкий В. А., Руденко В. Г., Слесаренок С. В., Захарин А. В., Князев А. С., Кашин Я. М.

Выступили:

Снытkин И. И. – отметил что Понаморев А. В. в 2002 году окончил факультет авиационного радиоэлектронного оборудования Военного авиационного технического университета имени Н.Е. Жуковского (филиал в г. Ставрополь) по специальности «инженер автоматизированных систем управления и обработки информации», имеет диплом специалиста, и подготовил диссертацию в КВВАУЛ на должности преподавателя 15 кафедры авиационного радиоэлектронного оборудования. Таким образом, Понаморев А. В., в соответствии с абзацем 6 пункта 3 «Положения о присуждении ученых степеней», может быть допущен к соисканию ученой степени кандидата наук;

Афонин И. Е. – предложил считать диссертационную работу Понаморева А. В. по совокупности решения им актуальной научной задачи, личного участия в получении результатов, изложенных в диссертации, степени достоверности результатов исследований, их новизне и практической значимости, ценности научных работ, полноте изложения материалов диссертации в опубликованных работах, соответствуют требованиям пунктов 9, 10, 11, 13 и 14 «Положения о присуждении ученых степеней» (утвержденного постановлением Правительства от 24.09.2013 г. № 842), предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук;

Гимбицкий В. А. – отметил что на диссертацию Понаморева А. В. экспертной комиссией Краснодарского высшего военного авиационного училища летчиков выдано экспертное заключение от 10.07.2020 № 1234 о том что материалы диссертационной работы Понаморева А. В. не содержат служебную информацию ограниченного распространения, а также сведения, указанные в подпунктах «б» и «в» пункта 5 Инструкции о порядке подготовки в Вооруженных силах РФ материалов к открытому опубликованию и изданию с пометкой «Для служебного пользования», утвержденной приказом Министра обороны РФ № 320 ДСП от 5 июня 2015 г. Таким образом диссертация Понаморева А.В. и сопроводительные материалы к ней могут быть открыто опубликованы и размещены в сети «Интернет» в соответствии с пунктами 18, 19 и 26 «Положения о присуждении ученых степеней».

Попов А. Ю. – предложил считать диссертацию Понаморева А.В., а также общую направленность его исследования соответствующей научной специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации» и отрасли наук – технические науки. Отметил что в КВВАУЛ отсутствует профильный диссертационный совет по этой специальности и этой отрасли наук;

Финько О. А. – отметил, что в соответствии с пунктом 16 «Положения о присуждении ученых степеней» соискатель ученой степени имеет право представить диссертацию к защите в любой диссертационный совет. При этом научная специальность и отрасль науки, по которым выполнена диссертация, должны соответствовать научной специальности и отрасли науки, по которым диссертационному совету Министерством науки и выс-

шего образования РФ предоставлено право проведения защиты диссертаций. Рекомендовал рассмотреть возможность представления диссертации в диссертационный совет Д 24.2.398.02 на базе Северо-Кавказского федерального университета в г. Ставрополь, или в любой другой совет, которому Министерством науки и высшего образования РФ предоставлено право принимать к защите диссертации по научной специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации» и отрасли наук – технические науки.

Остальные участники заседания 15 кафедры КВВАУЛ поддержали выступающих и высказались за одобрение диссертации Понаморева А. В., а также поддержали решение о том, что работу целесообразно представить в диссертационный совет, которому Министерством науки и высшего образования РФ предоставлено право принимать к защите диссертации по научной специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации» и отрасли наук – технические науки, ввиду отсутствия такого совета в КВВАУЛ.

Решение

Участники заседания 15 кафедры, заслушав и обсудив материалы диссертационного исследования Понаморева А. В., заключили:

1) Понаморев А.В. имеет высшее образование, подтвержденное дипломом специалиста, подготовил диссертацию в качестве лица, замещающего по основному месту работы в КВВАУЛ должность педагогического работника, относящиеся к профессорско-преподавательскому составу без освоения программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) и, в соответствии с абзацем 6 пункта 3 «Положения о присуждении ученых степеней» (утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842), Понаморев А.В. может быть допущен к соисканию ученой степени кандидата наук;

2) материалы диссертационной работы Понаморева А.В. не содержат служебную информацию ограниченного распространения, а также сведения, указанные в подпунктах «б» и «в» пункта 5 Инструкции о порядке подготовки в Вооруженных силах РФ материалов к открытому опубликованию и изданию с пометкой «Для служебного пользования», утвержденной приказом Министра обороны РФ № 320 ДСП от 5 июня 2015 г., и могут быть открыто опубликованы и размещены в сети «Интернет» в соответствии с пунктами 18, 19 и 26 «Положения о присуждении ученых степеней» (утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842);

3) материалы диссертационной работы Понаморева А. В. по совокупности решения им актуальной научной задачи, личного участия в получении результатов, изложенных в диссертации, степени достоверности результатов исследований, их новизне и практической значимости, ценности научных работ, полноте изложения материалов диссертации в опубликованных работах, соответствуют требованиям пунктов 9, 10, 11, 13 и 14 «Положения о присуждении ученых степеней» (утвержденного постановлением Правительства от

24.09.2013 г. № 842), предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук;

4) тема, цель, научная задача, полученные результаты диссертационной работы Понаморева А. В., а также общая направленность исследования соответствуют научной специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации» и отрасли наук – технические науки. В соответствии с пунктом 16 «Положения о присуждении ученых степеней» (утвержденного постановлением Правительства от 24.09.2013 г. № 842), Понамореву А. В. рекомендуется представить диссертацию в диссертационный совет, которому Министерством науки и высшего образования РФ предоставлено право проведения защиты диссертаций по научной специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации» и по отрасли наук – технические науки.

Соискателю рекомендуется подать заявление на выдачу заключения организации на диссертацию на основании результатов данного заседания. Научно-исследовательскому отделу КВВАУЛ подготовить заключение организации по диссертации Понаморева А. В. в соответствии с пунктом 16 «Положения о присуждении ученых степеней» (утвержденного постановлением Правительства от 24.09.2013 г. № 842).

На расширенном заседании 15 кафедры КВВАУЛ принимали участие ... докторов наук, являющихся специалистами по профилю диссертации: д.т.н. проф. Снытkин И. И.; ... . Всего присутствовало на расширенном заседании ... чел., из них докторов наук по профилю диссертации – ... чел.

Результаты голосования: «за» – ... чел., «против» – ... чел., «воздержалось» – ... чел.

Председатель: начальник 15 кафедры КВВАУЛ
кандидат технических наук, доцент А. Ю. Попов

Секретарь: заместитель начальника 15 кафедры КВВАУЛ
кандидат технических наук, доцент С. В. Слесаренок

4.2.2. Пример протокола рассмотрения «закрытой» диссертации на заседании профильного структурного подразделения с целью последующей выдачи заключения организации

Протокол № 1/240
расширенного заседания 15 кафедры (авиационного и радиоэлектронного оборудования) Краснодарского высшего военного авиационного училища летчиков от 11 марта 2022 г.

Повестка дня:

Экспертиза материалов диссертации Понаморева Алексея Валерьевича на тему «Модели и методика повышения ... » на предмет возможности выдачи заключения организации (Краснодарского высшего военного авиационного училища летчиков, далее – КВВАУЛ) в соответствии с пунк-

том 16 «Положения о присуждении ученых степеней» (утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842) и пунктом 8 «Положения о порядке присуждения ученых степеней лицам, использующим в своих работах сведения, составляющие государственную тайну» (утвержденного постановлением Правительства РФ от 17.03.2015 г. № 235), а также возможности последующей защиты кандидатской диссертации по специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» и отрасли наук – технические науки.

Присутствовали:

профессорско-преподавательский состав 15 кафедры КВВАУЛ: д.т.н. проф. Финько О. А.; к.т.н. доцент Попов А. Ю.; к.т.н. доцент Афонин И. Е.; к.т.н. доцент Руденко В. Г.; к.т.н. доцент Гимбицкий В. А.; к.т.н. доцент Слесаренок С. В.; к.т.н. доцент Захарин А. В., к.т.н. доцент Кашин Я. М., к.т.н. Князев А. С.;

а также приглашенные, являющиеся специалистами по тематике диссертационных исследований Понаморева А. В.: д.т.н. проф. Снытkин И. И. (профессор кафедры радиотехники Кубанского государственного университета, специалист в области радиотехники); к.т.н. доцент Захаренко Г. И. (главный научный сотрудник 929 Главного летного испытательного центра, специалист в области испытаний и использования авиационной техники, присутствует на заседании в удаленном режиме посредством видеоконференцсвязи); д.т.н. проф. Новиков Е. А. (начальник кафедры систем связи Военно-космической академии имени А. Ф. Можайского, специалист в области методов, способов адаптации режимов работы средств и систем радиосвязи, присутствует на заседании в удаленном режиме посредством видеоконференцсвязи); Тереньев С. И. (профессор кафедры авиационных радиоэлектронных систем АО «Институт авиационных систем», научный руководитель соискателя, присутствует на заседании в удаленном режиме посредством видеоконференцсвязи);

Слушали:

1. Начальника 15 кафедры Попова А. Ю., который представил материалы диссертационного исследования соискателя ученой степени кандидата технических наук Понаморева А. В. и отметил, что 15 кафедра авиационного радиоэлектронного оборудования является профильным подразделением КВВАУ по тематике диссертации Понаморева А. В.

2. Понаморева А. В., который доложил основное содержание диссертационных исследований, выполненных в рамках разработки кандидатской диссертации на тему «Модели и методика повышения … » по специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации» (технические науки).

В дискуссии по докладу и материалам диссертации участвовали: Финько О. А., Попов А. Ю., Афонин И. Е., Снытkин И. И., Культурми-

ди К. П., Гимбицкий В. А., Руденко В. Г., Слесаренок С. В., Захарин А. В., Князев А. С., Кашин Я. М.

Выступили:

Сныткин И. И. – отметил что Понаморев А. В. в 2002 году окончил факультет авиационного радиоэлектронного оборудования Военного авиационного технического университета имени Н. Е. Жуковского (филиал в г. Ставрополь) по специальности «инженер автоматизированных систем управления и обработки информации», имеет диплом специалиста, и подготовил диссертацию в КВВАУЛ на должности преподавателя 15 кафедры авиационного радиоэлектронного оборудования. Таким образом, Понаморев А. В., в соответствии с абзацем 6 пункта 3 «Положения о присуждении ученых степеней», может быть допущен к соисканию ученой степени кандидата наук;

Афонин И. Е. – предложил считать диссертационную работу Понаморева А. В. по совокупности решения им актуальной научной задачи, личного участия в получении результатов, изложенных в диссертации, степени достоверности результатов исследований, их новизне и практической значимости, ценности научных работ, полноте изложения материалов диссертации в опубликованных работах, соответствуют требованиям пунктов 9, 10, 11, 13 и 14 «Положения о присуждении ученых степеней» (утвержденного постановлением Правительства от 24.09.2013 г. № 842) и пункта 6 «Положения о присуждении ученых степеней лицам, использующим в своих работах сведения, составляющие государственную тайну», предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук;

Гимбицкий В. А. – отметил, что в диссертацию Понаморева А. В. секретные сведения включены обосновано. Они необходимы для получения основных результатов диссертационного исследования и раскрывают новые достижения в области науки и техники, попадающие под действие абз. 5 п. 2 ст. 5 Закона РФ от 21.07.1993 № 5485-1 «О государственной тайне» и п. 53, 55, 58, 63, 64 Указа Президента РФ от 30.11.1995 № 1203 «Об утверждении Перечня сведений, отнесенных к государственной тайне», п. 41, 45, 47 ведомственного перечня сведений … Министерства обороны, утвержденного приказом Министра обороны от 10.02.2023 № 040[19].

Попов А. Ю. – предложил считать диссертацию Понаморева А.В., а также общую направленность его исследования соответствующей научной специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации» и отрасли наук – технические науки. Отметил что в КВВАУЛ отсут-

[19] Ссылки не только на пункты ведомственного Перечня сведений, подлежащих засекречиванию (далее – Перечень), но и на профильный ФЗ и указ Президента РФ обязательны в случае, если «закрытая» диссертация выполнена в организации одного ведомства, а защищаться будет в организации другого ведомственного подчинения. В этом случае знание пунктов ФЗ и указа Президента РФ позволит администрации ДС в рамках диссертационного делопроизводства произвести сквозной переход от пунктов Перечня первого ведомства к пунктам Перечня второго ведомства.

ствует профильный диссертационный совет по этой специальности и этой отрасли наук;

Финько О. А. – отметил, что в соответствии с пунктом 16 «Положения о присуждении ученых степеней» и пунктом 8 «Положения о присуждении ученых степеней лицам, использующим в своих работах сведения, составляющие государственную тайну» соискателю необходимо предоставить диссертацию в конкретный диссертационный совет, а если этот диссертационный совет создан на базе организации, подведомственной иному органу государственной власти по отношению к организации, в которой выполнялась диссертация, то необходимо получение соответствующего разрешения[20]*. Рекомендовал рассмотреть возможность представления диссертации в специальный диссертационный совет ДС 23.44.45.01 на базе АО «Научно-производственный центр «Алмаз» (АО «НПЦ «Алмаз»), входящего в Государственную корпорацию «Ростех» (подведомственного Минпромторгу России). Отметил, что у КВВАУЛ заключен Договор о научно-техническом сотрудничестве между КВВАУЛ и АО «НПЦ «Алмаз» от 13.11.2018 г. № 12 и имеется практика защиты соискателей КВВАУЛ в данном диссертационном совете. Предварительно Начальник КВВАУЛ разрешил Понамореву А. В. защиту диссертации в ДС 23.44.45.01 на базе АО «НПЦ «Алмаз», о чем имеется письмо Начальника КВВАУЛ в АО «НПЦ «Алмаз» от 10.11.2020 исх. № 23-123/01.*

Остальные участники заседания 15 кафедры КВВАУЛ поддержали выступающих и высказались за одобрение диссертации Понаморева А. В., а также поддержали решение о том, что работу целесообразно представить в диссертационный совет ДС 23.44.45.01 на базе АО «НПЦ «Алмаз», входящего в Государственную корпорацию «Ростех», которому Министерством науки и высшего образования РФ предоставлено право проведения защиты диссертаций по научной специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации», по отрасли наук – технические науки, с грифом секретности – не выше «секретно», ввиду отсутствия такого совета в КВВАУЛ.

Решение

Участники заседания 15 кафедры, заслушав и обсудив материалы диссертационного исследования Понаморева А. В., заключили:

1) Иванов А. В. имеет профильное высшее образование, подтвержденное дипломом специалиста, подготовил диссертацию в качестве лица, замещающего по основному месту работы в ВВА должность педагогического работника, относящуюся к профессорско-преподавательскому составу без освоения программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) и, в соответствии с абз. 6 п. 3 «Положения о присуждении уче-

[20] Это необходимо только если соискатель предоставляет диссертацию к защите в ДС, созданный на базе организации, подведомственной иному органу государственной власти по отношению к организации, в которой выполнялась диссертация.

ных степеней», Иванов А. В. может быть допущен к соисканию ученой степени кандидата наук;

2) сведения, составляющие государственную тайну, в материалы диссертационной работы Иванова А. В. включены обоснованно. Данные сведения необходимы для получения основных результатов диссертационного исследования и раскрывают новые достижения в области науки и техники, попадающие под действие абз. 5 п. 2 ст. 5 Закона РФ от 21.07.1993 № 5485-1 «О государственной тайне» и п. 53, 55, 58, 63, 64 Указа Президента РФ от 30.11.1995 № 1203 «Об утверждении Перечня сведений, отнесенных к государственной тайне», п. 41, 45, 47 ведомственного перечня сведений … Министерства обороны, утвержденного приказом Министра обороны от 10.02.2023 № 040[21]*;*

3) материалы диссертационной работы Иванова А. В. по совокупности решения им актуальной научной задачи, личного участия в получении результатов, изложенных в диссертации, степени достоверности результатов исследований, их новизне и практической значимости, ценности научных работ, полноте изложения материалов диссертации в опубликованных работах соответствуют требованиям п. 9, 10, 11, 13 и 14 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук;

4) материалы диссертационной работы Иванова А. В. опубликованы в 20 работах, из них: 5 квалификационные работы в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК для публикации результатов диссертаций, по защищаемой научной специальности и отрасли наук, а также приравненные к ним работы; 6 работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну. Таким образом, по степени опубликованности результатов диссертация Иванова А.В. соответствует требованиям п. 11 и 13 «Положения о присуждении ученых степеней» и п. 6 «Положения о присуждении ученых степеней лицам, использующим в своих работах сведения, составляющие государственную тайну», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук;

5) тема, цель, научная задача, полученные результаты диссертационной работы Иванова А. В., а также общая направленность исследования соответствуют научной специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации» и отрасли наук – технические науки. В соответствии с п. 16 «Положения о присуждении ученых степеней» и п. 8 «Положения о присуждении ученых степеней лицам, использующим в своих работах сведения, составляющие государственную тайну», Иванову А. В. рекомендуется представить диссертацию в специальный диссертационный совет ДС 23.44.45.01 на

[21] Ссылки не только на пункты ведомственного Перечня сведений, подлежащих засекречиванию (далее – Перечень), но и на профильный ФЗ и указ Президента РФ обязательны в случае, если «закрытая» диссертация выполнена в организации одного ведомства, а защищаться будет в организации другого ведомственного подчинения. В этом случае знание пунктов ФЗ и указа Президента РФ позволит администрации ДС в рамках диссертационного делопроизводства произвести сквозной переход от пунктов Перечня первого ведомства к пунктам Перечня второго ведомства.

базе АО «Научно-производственный центр «Алмаз» (АО «НПЦ «Алмаз»), которому Министерством науки и высшего образования РФ предоставлено право проведения защиты диссертаций по научной специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации», по отрасли наук – технические науки, с грифом секретности – не выше «секретно»;

6) представление[22] диссертационной работы Иванова А. В. (являющегося педагогическим работником КВВАУЛ, подведомственного Минобороны России) и ее защита в специальном диссертационном совете ДС 23.44.45.01 на базе АО «НПЦ «Алмаз», входящего в Государственную корпорацию «Ростех» (подведомственного Минпромторгу России), разрешено Начальником КВВАУЛ (письмо Начальника КВВАУЛ в АО «НПЦ «Алмаз» от 10.11.2020 исх. № 23-123/01 и договор о научно-техническом сотрудничестве между КВВАУЛ и АО «НПЦ «Алмаз» от 13.11.2018 № 12), что соответствует выполнению требований п. 8 «Положения о присуждении ученых степеней лицам, использующим в своих работах сведения, составляющие государственную тайну», предъявляемых к диссертациям, защищаемым в специальных диссертационных советах, созданных на базе организаций, подведомственных иному органу государственной власти по отношению к организации, в которой выполнялась диссертация.

Соискателю рекомендуется подать заявление на выдачу заключения организации на диссертацию на основании результатов данного заседания. Научно-исследовательскому отделу КВВАУЛ подготовить заключение организации по диссертации Понаморева А. В. в соответствии с пунктом 16 «Положения о присуждении ученых степеней» (утвержденного постановлением Правительства от 24.09.2013 г. № 842) и пунктом 8 «Положения о порядке присуждения ученых степеней лицам, использующим в своих работах сведения, составляющие государственную тайну» (утвержденного постановлением Правительства РФ от 17.03.2015 г. № 235).

На расширенном заседании 15 кафедры КВВАУЛ принимали участие ... докторов наук, являющихся специалистами по профилю диссертации: д.т.н. проф. Снытkин И. И.; ... . Всего присутствовало на расширенном заседании ... чел., из них докторов наук по профилю диссертации – ... чел.

Результаты голосования: «за» – ... чел., «против» – ... чел., «воздержалось» – ... чел.

Председатель: начальник 15 кафедры КВВАУЛ
кандидат технических наук, доцент А. Ю. Попов

Секретарь: заместитель начальника 15 кафедры КВВАУЛ
кандидат технических наук, доцент С. В. Слесаренок

[22] Этот пункт необходим только если соискатель предоставляет диссертацию к защите в ДС, созданный на базе организации, подведомственной иному органу государственной власти по отношению к организации, в которой выполнялась диссертация.

4.2.3. Пример заключения организации на «открытую» диссертацию

Военно-воздушная академия
имени проф. Н.Е. Жуковского
ИНН … , ОГРН …, адрес …
исх. № 24/4 от «25» января 2022 г.

Утверждаю
Начальник академии
д.т.н., проф. М.С. Петров
«23» января 2022 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ
Военно-воздушной академии им. проф. Н. Е. Жуковского
на диссертационную работу соискателя ученой степени
кандидата технических наук Иванова Артура Васильевича

Диссертационная работа «Методика системного анализа условий выигрыша в информационном конфликте систем … и … » выполнена в Военно-воздушной академии им. проф. Н. Е. Жуковского (далее – ВВА), подведомственной Министерству обороны Российской Федерации (далее – МО РФ), Ивановым Артуром Васильевичем.

***Сведения о соискателе** – Иванов А. В. в период подготовки диссертации работал в ВВА на должности «старший преподаватель 12 кафедры информационной безопасности» и был прикреплен соискателем для подготовки научно-квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации» по технической отрасли наук к Акционерному обществу «Научно-производственный центр «Алмаз» (далее – АО «НПЦ «Алмаз») (приказ генерального директора АО «НПЦ «Алмаз» № 44 от 24.02.2022 г.).*

В 2010 г. Иванов А. В. окончил Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Западный государственный заочный технический университет», и ему была присвоена квалификация «инженер» по специальности «Проектирование и технология радиоэлектронных средств».

В 2021 г. Иванов А. В. сдал кандидатские экзамены по истории и философии науки (технические науки); иностранному (английскому) языку; научной специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации», о чем имеется справка № 235 от 23.06.2021 г., содержащая сведения о сданных кандидатских экзаменах, выданная Санкт-Петербургским государственным университетом телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича (далее – СПбГУТ).

Таким образом, Иванов А. В. имеет высшее образование, подтвержденное дипломом специалиста, сдал кандидатские экзамены, подготовил диссертацию на соискание ученой степени кандидата наук без освоения программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре путем прикрепления к организации для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, и в соответствии с абз. 5 п. 3 «Положения о присуждении ученых степеней» может быть допущен к соисканию ученой степени кандидата наук.

Научный руководитель[23] *– советник генерального директора АО «НИИ «Рубин», доктор технических наук, доцент Звягинцев Александр Игоревич осуществляет активную научно-исследовательскую и конструкторско-техническую деятельность по профилю обеспечения устойчивости систем связи в условиях информационных воздействий, имеет научные результаты в области теории систем и системного анализа, опубликованные в ведущих отечественных рецензируемых научных изданиях. Регулярно осуществляет апробацию результатов научно-исследовательской деятельности на национальных конференциях по профилю диссертации. Принимает активное участие в подготовке научных кадров высшей квалификации.*

Обоснование актуальности исследования*. В настоящее время получили развитие … . Новыми, ранее неисследованными свойствами является … при возникновении таких условий, как … , а также влиянии факторов… . Эти условия и факторы обуславливают негативное влияние на системы … , что проявляется в том, что … . В основном исследования в области информационной безопасности … сосредоточены в основном на прикладных аспектах … , при этом не получил развитие системных подход к исследованию процессов … в условиях негативного воздействия условий … и факторов … , а сам исследуемый процесс … ранее не был формализован в виде информационного конфликта, формирование, развитие и итоги которого могли бы быть исследованы на основе методов системного анализа. Изучение работ Алферова А. Г., … и Смысловой А. Л. в области … , основанных на выявлении общих и частных закономерностей исследования информационных конфликтов с использованием различного научно-методического аппарата (НМА), показало, что перспективным развитием исследований является учет … свойств информационного конфликта за счет его формализации на основе теории … ; совершенствование методического аппарата … , функционирующей в условиях … и факторов … . В известных работах вышеуказанных авторов, изучающих вопросы информационных конфликтов (в частности, модель … , модель … , модель …), не реализованы со всей полнотой возможности по использованию подходов системного анализа и теории систем. Это обуславливает актуальность развития методического инструментария системного анализа к исследованию условий выигрыша в информационном конфликте системы … и системы … в условиях … . В связи с этим диссертация, направленная на решение научной задачи разработки методики системного анализа условий выигрыша в информационном конфликте систем … и … при влиянии факторов … , является актуальной.*

Сведения о решаемой научной задаче и соответствии диссертации требованиям абз. 2 п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней». *В работе получены новые результаты, которые позволяют разрешить научную*

[23] Если с НР существуют разногласия и конфликты, а в перспективе существует гипотетическая вероятность смены НР в процессе выхода на защиту (например, на НР, являющимся членом ДС, в котором будет проходить защита, чтобы упростить «вхождение» диссертации во внешний ДС), то этот раздел в заключении организации следует опустить. В соответствии с руководящими документами указание сведений о НР в заключении организации не требуется.

задачу, заключающуюся в разработке методики системного анализа условий выигрыша в информационном конфликте систем … и … при влиянии факторов … . Решение данной научной задачи имеет значение для развития методического инструментария системного анализа, теории систем и теории управления, что соответствует требованиям абз. 2 п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней».

***Результаты исследования**. Основными защищаемыми положениями, которые соответствуют результатам, обладающим научной новизной, теоретической и практической значимостью, полученными лично соискателем в ходе разрешения научной задачи, являются:*

а) комплекс моделей информационного конфликта системы … и системы … при влиянии факторов … ;

б) методика системного анализа условий выигрыша в информационном конфликте системы … и системы … при влиянии факторов … ;

в) программный комплекс анализа условий выигрыша в информационном конфликте системы … и системы … при влиянии факторов … .

***Научная новизна полученных в работе результатов**. Полученные в работе новые результаты обладают следующими отличительными признаками новизны.*

а) Комплекс моделей … отличается тем, что в модели введены математические зависимости, которые в формализованном виде учитывают особенности … , факторы, … , условия возникновения бифуркаций … нестационарных и стационарных режимов … . При этом в качестве общего подхода к формализации … использован системный подход, а именно – метод декомпозиции и метод анализа, адаптированные соискателем к исследованию … с учетом специфики … .

б) Методика системного анализа … отличается тем, что в ее состав введены новые формальные операции … , позволяющие оценить использование ресурсов системы … и системы … в процессе их конфликта, использован вновь разработанный критерий выигрыша … , основанный на модификации известного критерия … , в виде нового набора логических правил … учтена динамика изменения стратегий действий сторон в конфликте.

в) Программный комплекс анализа … отличается тем, что в его составе в виде новых программных модулей введены новые формальные операции … , критерии … , факторы … , режимы … , а также учет условий … и особенностей … , которые ранее были впервые формализованы и взаимоувязаны в составе разработанных в диссертации комплекса моделей и …и методики … .

***Личное участие соискателя ученой степени в получении результатов, изложенных в диссертации.** Результаты исследования опубликованы Ивановым А. В. в 22 работах. Из них 9 работ выполнены единолично, без соавторов, что подтверждает личное участие в получении представленных в них научных результатов, самостоятельность написания диссертации и свидетельствует о личном вкладе соискателя в науку, как этого требует п. 10 «Положения о присуждении ученых степеней».*

Степень достоверности результатов, проведенных соискателем ученой степени исследований. *Достоверность научных результатов подтверждается корректностью постановки задачи исследования, применением современных апробированных математических методов системного анализа и теории систем, результатами логико-математического моделирования, исследованием параметров разработанных моделей, а также непротиворечивостью с результатами уже известных исследований в предметной области.*

Кроме того, достоверность подтверждается использованием результатов работы в виде составных частей прикладных НИР и ОКР, при разработке изделия … и проведении исследований … , а также достигнутыми положительными эффектами от использования, о чем имеется 3 акта о реализации результатов исследования из 2 организаций:

а) АО «Интелтех» – результаты исследования использованы в техническом проекте ОКР «…» по созданию изделия … (акт реализации … от 25.11.2019 г.); результаты исследования использованы в НИР «…» при обосновании … и ведении расчетов … при оценке параметров … (акт реализации … от 08.10.2020 г.);

б) Технополис «ЭРА» – результаты исследования использованы в НИР «…» при обосновании … и ведении расчетов … при оценке параметров … (акт реализации … от 07.11.2020 г.).

Практическая значимость результатов исследований *состоит в доведении теоретических результатов … до реализации в виде программного комплекса … , обеспечивающего исследование … и практическое использование … , а также внедрении этого комплекса в процесс оперативно-технического управления … на объектах … , что позволяет обеспечить прирост … по ключевому показателю … . Проведённая оценка эффекта от применения программного комплекса … показывает, что: его использование обеспечить защиту … , функционирующей в условиях … , за счет увеличения … на … , с одновременным уменьшением затрат на … , необходимых для достижения выигрыша стороны … в информационном конфликте.*

Практическая значимость подтверждается вышеуказанными 3 актами о реализации результатов исследования из 2 организаций.

Ценность научной работы соискателя *заключается в расширении области применения научно-методического аппарата системного анализа и теории систем при решении задачи исследования информационного конфликта системы … и системы … при влиянии факторов … , с целью определения условий выигрыша в таком конфликте. Решенная в диссертации научная задача, заключающаяся в разработке методики системного анализа условий выигрыша в информационном конфликте системы … и системы … при влиянии факторов … имеет значение для развития методического инструментария системного анализа, теории систем и теории управления.*

Соответствие диссертации требованиям, установленным п. 14 «Положения о присуждении ученых степеней». *В диссертации соискатель ссылается на авторов и на источники заимствования материалов или отдельных результатов. При использовании в диссертации результатов научных работ,*

выполненных соискателем ученой степени лично и (или) в соавторстве, соискатель ученой степени указывает в диссертации это обстоятельство.

Статистически-машинная проверка основного материала диссертации (из проверки было исключено: содержание, список литературы, приложения к диссертации) на заимствования в системе «Антиплагиат» (интернет-адрес – https://antiplagiat.ru) показала, что объем материала, помеченного как «оригинальный», составляет 15 %. При этом экспертный анализ отчета о проверке показал, что 71 % от общего объема материала диссертации, помеченного системой «Антиплагиат» как «неоригинальный» (совпадение, самоцитирование, цитирование и проч.), фактически совпадает с материалом научных работ соискателя, опубликованных им в соответствии с требованиями п. 11 «Положения о присуждении ученых степеней», а также с использованием материала соискателя в более поздних работах других авторов, которые цитируют его публикации. Таким образом, интегральный статистически-машинный и экспертный анализ диссертации позволил установить, что итоговый уровень оригинальности диссертации составляет порядка 86 % (акт … от 25.12.2019 г.).

Научная специальность и отрасль науки, которым соответствует диссертация. *Тема, цель, научная задача, полученные результаты диссертационной работы Иванова А. В., а также общая направленность исследования соответствуют следующим пунктам паспорта научной специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» (отрасль наук – технические науки):*

п. 3. Разработка критериев и моделей описания и оценки эффективности решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений, обработки информации и искусственного интеллекта;

п. 15. Теоретический анализ и экспериментальное исследование функционирования элементов систем управления в нормальных и специальных условиях с целью улучшения технико-экономических и эксплуатационных характеристик.

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем ученой степени. *Основные результаты диссертационного исследования опубликованы в 22 работах, из них:*

а) 4 квалификационные работы, опубликованные в соответствии с требованиями п. 11 «Положения о присуждении ученых степеней»:

– 2 статьи в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК для публикаций диссертационных исследований по защищаемой специальности и отрасли наук (журнал «Труды учебных заведений связи» (категория К2)), журнал «Системы управления» (включен в базу RSCI));

– 1 статья в издании, индексируемом международной базой Scopus (журнал «Информационно-управляющие системы» (квартиль Q3)), которая, в соответствии с Рекомендацией ВАК № 3-пл/1 от 21.12.2023 г., приравнивается к публикациям в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК, категории К1;

– 1 патент на изобретение, который, в соответствии с п. 12.1 «Положения о присуждении ученых степеней», приравнивается к публикациям в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК;

б) 18 работ других видов:

– 1 статья в издании, индексируемом международной базой Web of Science (сборник докладов конференции «Springer Conference»);

– 4 статьи, опубликованные в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК для публикаций по другим специальностям и отраслям наук (журналы «Экономика и качество систем связи», «I-Methods», «Теория системного анализа»);

– 8 работ, опубликованных в сборниках статей и материалах конференций;

– 1 рецензируемая коллективная монография, изданная в издательстве «Наука».

Материалы диссертации с достаточной степенью полноты изложены в следующих работах соискателя:

а) квалификационные работы, опубликованные в соответствии с требованиями п. 11 «Положения о присуждении ученых степеней»:

1. Иванов А. В. Формализация информационного конфликта на основе теории динамических систем / А. В. Иванов, А. И. Звягинцев, С. М. Максимов // Труды учебных заведений связи. 2020. Т. 12. № 6. С. 68–75. DOI: 10.36724/2409-5429-2020-12-6-28-75 (авторский вклад соискателя – 50%);

2. Иванов А. В. Формализация информационного конфликта на основе теории динамических систем / А. В. Иванов // Системы управления. 2019. Т. 10. № 7. С. 68–75. DOI: 10.36724/2409-5419 (авторский вклад соискателя – 100%) (журнал «Системы управления» во время публикации статьи входил в действующий на тот момент «Перечень рецензируемых научных изданий…» (по состоянию на 01.12.2018 г.) по научной специальности 05.03.01. «Системный анализ, управление и обработка информации» и отрасли наук – технические науки (в редакции номенклатуры научных специальностей, действующих до 2022 г.), являющейся аналогом научной специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» в номенклатуре научных специальностей, утвержденной приказом Министерства науки и высшего образования РФ № 118 от 24.02.2021 г.)[24]*;*

…

б) другие виды работ:

5. … ;

…

В работах, выполненных в соавторстве с научным руководителем А. И. Звягинцевым, научному руководителю принадлежит руководящая роль в формировании замысла работы и общего направления исследований. Автору в данных работах принадлежит главенствующая роль в конкретизации постановок целей и задач работ, формировании исходных посылок, разработке результатов, их моделировании, формировании областей применимости и итоговых выводов.

[24] Данное пояснение необходимо, если журнал на момент публикации входил в Перечень рецензируемых изданий, но был потом исключен из него и отсутствует в текущем Перечне, либо изменились научные специальности, по которым журнал входит в Перечень, либо изменилась номенклатура научных специальностей.

В работах, выполненных в соавторстве с другими специалистами, соискателю принадлежит ведущая роль в постановке задач на исследования, участие в получении научных результатов (моделей, методик), а также в их верификации и исследовании.

***Апробация результатов**. Основные научные и практические результаты работы докладывались и обсуждались на 16-ти всероссийских и ведомственных научно-технических и научно-практических конференциях в период 2019-2021 гг. в городах: Санкт-Петербург, Серпухов, Королев, Воронеж, Калуга, Череповец, Зеленоград, Мытищи, а также на семинаре научной школы проф. А. И. Ипатова в Институте проблем управления РАН (г. Москва) и семинаре научной школы «Системного анализа и теории систем» под руководством проф. М. С. Буренкова в Рыбинском государственном университете (г. Рыбинск). Апробация результатов подтверждается публикацией соответствующих материалов конференций и наличием протоколов соответствующих семинаров.*

География апробации и обсуждения работы позволяет сделать вывод о широкой информированности научной общественности о результатах диссертационных исследований.

***Уровень квалификации соискателя.** Члены расширенного заседания профильного структурного подразделения ВВА – 15 кафедры «Системный анализ в авиастроении» отмечают, что за время работы над диссертацией Иванов А. В. зарекомендовал себя грамотным, высококвалифицированным специалистом как в области системного анализа, так и в области проектирования информационных систем … . При получении результатов диссертационного исследования Иванов А. В. проявлял смекалку, творческую инициативу и принципиальность, а при написании диссертации – самостоятельность. В публичной дискуссии при обсуждении диссертационного исследования Иванов А.В. проявил себя как обладающий широким научным кругозором в области математических методов, владеющий и грамотно использующий современный научно-методический аппарат теории динамических систем, анализа и синтеза моделей информационного конфликта, дифференциального счисления.*

***Выводы.** Обсудив диссертацию, научные результаты, доклад и представленные Ивановым А. В. документы, члены расширенного заседания профильного структурного подразделения ВВА – 15 кафедры «Системный анализ в авиастроении» считают следующее (протокол заседания 15 кафедры № 1/240 от 08.02.2021 г.):*

1) Иванов А. В. имеет профильное высшее образование, подтвержденное дипломом специалиста, подготовил диссертацию в качестве лица, замещающего по основному месту работы в ВВА должность педагогического работника, относящуюся к профессорско-преподавательскому составу без освоения программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) и, в соответствии с абз. 6 п. 3 «Положения о присуждении ученых степеней», Иванов А. В. может быть допущен к соисканию ученой степени кандидата наук;

2) материалы диссертационной работы Иванова А. В. не содержат информацию ограниченного распространения, а также сведения, составляющие государственную тайну, о чем имеется экспертное заключение № 1234 от 10.07.2020 г., утвержденное Начальником ВВА, могут быть открыто опубликованы и размещены в сети «Интернет» в соответствии с п. 18, 19 и 26 «Положения о присуждении ученых степеней»;

3) материалы диссертационной работы Иванова А. В. по совокупности решения им актуальной научной задачи, личного участия в получении результатов, изложенных в диссертации, степени достоверности результатов исследований, их новизне и практической значимости, ценности научных работ, полноте изложения материалов диссертации в опубликованных работах соответствуют требованиям п. 9, 10, 11, 13 и 14 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук;

4) тема, цель, научная задача, полученные результаты диссертационной работы Иванова А. В., а также общая направленность исследования соответствуют научной специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации» и отрасли наук – технические науки. В соответствии с п. 16 «Положения о присуждении ученых степеней», Иванову А. В. рекомендуется представить диссертацию в диссертационный совет, которому Министерством науки и высшего образования РФ предоставлено право проведения защиты диссертаций по научной специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации» и по отрасли наук – технические науки.

Заключение принято на расширенном заседании профильного структурного подразделения ВВА – 15 кафедры «Системный анализ в авиастроении». В расширенном заседании принимали участие … докторов наук, являющихся специалистами по профилю диссертации: д.т.н., проф. Перов М. А.; … . Всего присутствовало на расширенном заседании … чел., из них докторов наук по профилю диссертации – … чел.

Результаты голосования: «за» – … чел., «против» – … чел., «воздержалось» – … чел. Результаты голосования внесены в протокол заседания 15 кафедры № 1/240 от 08.02.2021 г.

Подписи председателя и секретаря

4.2.4. Пример заключения организации на «закрытую» диссертацию

Военно-воздушная академия
имени проф. Н.Е. Жуковского
ИНН … , ОГРН …, адрес …
исх. № 24/4 от «25» января 2022 г.

Утверждаю
Начальник академии
д.т.н., проф. М.С. Петров
«23» января 2022 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ
Военно-воздушной академии им. проф. Н. Е. Жуковского
на диссертационную работу соискателя ученой степени
кандидата технических наук Иванова Артура Васильевича

Диссертационная работа «Методика системного анализа условий выигрыша в информационном конфликте систем … и … » выполнена в Военно-воздушной академии им. проф. Н. Е. Жуковского (далее – ВВА), подведомственной Министерству обороны Российской Федерации (далее – МО РФ), Ивановым Артуром Васильевичем.

***Сведения о соискателе** – Иванов А. В. в период подготовки диссертации работал в ВВА на должности «старший преподаватель 12 кафедры информационной безопасности» и был прикреплен соискателем для подготовки научно-квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации» по технической отрасли наук к Акционерному обществу «Научно-производственный центр «Алмаз» (далее – АО «НПЦ «Алмаз») (приказ генерального директора АО «НПЦ «Алмаз» № 44 от 24.02.2022 г.).*

В 2010 г. Иванов А. В. окончил Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Западный государственный заочный технический университет», и ему была присвоена квалификация «инженер» по специальности «Проектирование и технология радиоэлектронных средств».

В 2021 г. Иванов А. В. сдал кандидатские экзамены по истории и философии науки (технические науки); иностранному (английскому) языку; научной специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации», о чем имеется справка № 235 от 23.06.2021 г., содержащая сведения о сданных кандидатских экзаменах, выданная Санкт-Петербургским государственным университетом телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича (далее – СПбГУТ).

Таким образом, Иванов А. В. имеет высшее образование, подтвержденное дипломом специалиста, сдал кандидатские экзамены, подготовил диссертацию на соискание ученой степени кандидата наук без освоения программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре путем прикрепления к организации для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, и в соответствии с абз. 5 п. 3 «Положения о присуждении ученых степеней» может быть допущен к соисканию ученой степени кандидата наук.

Научный руководитель[25] *– советник генерального директора АО «НИИ «Рубин», доктор технических наук, доцент Звягинцев Александр Игоревич осуществляет активную научно-исследовательскую и конструкторско-техническую деятельность по профилю обеспечения устойчивости систем связи в условиях информационных воздействий, имеет научные результаты в области теории систем и системного анализа, опубликованные в ведущих отечественных рецензируемых научных изданиях. Регулярно осуществляет апробацию результатов научно-исследовательской деятельности на национальных конференциях по профилю диссертации. Принимает активное участие в подготовке научных кадров высшей квалификации.*

Обоснование актуальности исследования*. В настоящее время получили развитие … . Новыми, ранее неисследованными свойствами является … при возникновении таких условий, как … , а также влиянии факторов… . Эти условия и факторы обуславливают негативное влияние на системы … , что проявляется в том, что … . В основном исследования в области информационной безопасности … сосредоточены в основном на прикладных аспектах … , при этом не получил развитие системных подход к исследованию процессов … в условиях негативного воздействия условий … и факторов … , а сам исследуемый процесс … ранее не был формализован в виде информационного конфликта, формирование, развитие и итоги которого могли бы быть исследованы на основе методов системного анализа. Изучение работ Алферова А. Г., … и Смысловой А. Л. в области … , основанных на выявлении общих и частных закономерностей исследования информационных конфликтов с использованием различного научно-методического аппарата (НМА), показало, что перспективным развитием исследований является учет … свойств информационного конфликта за счет его формализации на основе теории … ; совершенствование методического аппарата … , функционирующей в условиях … и факторов … . В известных работах вышеуказанных авторов, изучающих вопросы информационных конфликтов (в частности, модель … , модель … , модель …), не реализованы со всей полнотой возможности по использованию подходов системного анализа и теории систем. Это обуславливает актуальность развития методического инструментария системного анализа к исследованию условий выигрыша в информационном конфликте системы … и системы … в условиях … . В связи с этим диссертация, направленная на решение научной задачи разработки методики системного анализа условий выигрыша в информационном конфликте систем … и … при влиянии факторов … , является актуальной.*

Сведения о решаемой научной задаче и соответствии диссертации требованиям абз. 2 п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней». *В работе получены новые результаты, которые позволяют разрешить научную*

[25] Если с НР существуют разногласия и конфликты, а в перспективе существует гипотетическая вероятность смены НР в процессе выхода на защиту (например, на НР, являющимся членом ДС, в котором будет проходить защита, чтобы упростить «вхождение» диссертации во внешний ДС), то этот раздел в заключении организации следует опустить. В соответствии с руководящими документами указание сведений о НР в заключении организации не требуется.

задачу, заключающуюся в разработке методики системного анализа условий выигрыша в информационном конфликте систем … и … при влиянии факторов … . Решение данной научной задачи имеет значение для развития методического инструментария системного анализа, теории систем и теории управления, что соответствует требованиям абз. 2 п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней».

***Результаты исследования**. Основными защищаемыми положениями, которые соответствуют результатам, обладающим научной новизной, теоретической и практической значимостью, полученными лично соискателем в ходе разрешения научной задачи, являются:*

а) комплекс моделей информационного конфликта системы … и системы … при влиянии факторов … ;

б) методика системного анализа условий выигрыша в информационном конфликте системы … и системы … при влиянии факторов … ;

в) программный комплекс анализа условий выигрыша в информационном конфликте системы … и системы … при влиянии факторов … .

***Научная новизна полученных в работе результатов**. Полученные в работе новые результаты обладают следующими отличительными признаками новизны.*

а) Комплекс моделей … отличается тем, что в модели введены математические зависимости, которые в формализованном виде учитывают особенности … , факторы, … , условия возникновения бифуркаций … нестационарных и стационарных режимов … . При этом в качестве общего подхода к формализации … использован системный подход, а именно – метод декомпозиции и метод анализа, адаптированные соискателем к исследованию … с учетом специфики … .

б) Методика системного анализа … отличается тем, что в ее состав введены новые формальные операции … , позволяющие оценить использование ресурсов системы … и системы … в процессе их конфликта, использован вновь разработанный критерий выигрыша … , основанный на модификации известного критерия … , в виде нового набора логических правил … учтена динамика изменения стратегий действий сторон в конфликте.

в) Программный комплекс анализа … отличается тем, что в его составе в виде новых программных модулей введены новые формальные операции … , критерии … , факторы … , режимы … , а также учет условий … и особенностей … , которые ранее были впервые формализованы и взаимоувязаны в составе разработанных в диссертации комплекса моделей … и методики … .

***Личное участие соискателя ученой степени в получении результатов, изложенных в диссертации.** Результаты исследования опубликованы Ивановым А. В. в 20 работах. Из них 9 работ выполнены единолично, без соавторов, что подтверждает личное участие в получении представленных в них научных результатов, самостоятельность написания диссертации и свидетельствует о личном вкладе соискателя в науку, как этого требует п. 10 «Положения о присуждении ученых степеней».*

В работах, выполненных в соавторстве с научным руководителем А. И. Звягинцевым, научному руководителю принадлежит руководящая роль в формировании замысла работы и общего направления исследований. Автору в данных работах принадлежит главенствующая роль в конкретизации постановок целей и задач работ, формировании исходных посылок, разработке результатов, их моделировании, формировании областей применимости и итоговых выводов.

В работах, выполненных в соавторстве с другими специалистами, соискателю принадлежит ведущая роль в постановке задач на исследования, участие в получении научных результатов (моделей, методик), а также в их верификации и исследовании.

Степень достоверности результатов, проведенных соискателем ученой степени исследований. *Достоверность научных результатов подтверждается корректностью постановки задачи исследования, применением современных апробированных математических методов системного анализа и теории систем, результатами логико-математического моделирования, исследованием параметров разработанных моделей, а также непротиворечивостью с результатами уже известных исследований в предметной области.*

Кроме того, достоверность подтверждается использованием результатов работы в виде составных частей прикладных НИР и ОКР, при разработке изделия … и проведении исследований … , а также достигнутыми положительными эффектами от использования, о чем имеется 3 акта о реализации результатов исследования из 2 организаций:

а) АО «Интелтех» – результаты исследования использованы в техническом проекте ОКР «…» по созданию изделия … (акт реализации … от 25.11.2019 г.); результаты исследования использованы в НИР «…» при обосновании … и ведении расчетов … при оценке параметров … (акт реализации … от 08.10.2020 г.);

б) Технополис «ЭРА» – результаты исследования использованы в НИР «…» при обосновании … и ведении расчетов … при оценке параметров … (акт реализации … от 07.11.2020 г.).

Практическая значимость результатов исследований *состоит в доведении теоретических результатов … до реализации в виде программного комплекса … , обеспечивающего исследование … и практическое использование … , а также внедрении этого комплекса в процесс оперативно-технического управления … на объектах … , что позволяет обеспечить прирост … по ключевому показателю … . Проведённая оценка эффекта от применения программного комплекса … показывает, что: его использование обеспечить защиту … , функционирующей в условиях … , за счет увеличения … на … , с одновременным уменьшением затрат на … , необходимых для достижения выигрыша стороны … в информационном конфликте.*

Практическая значимость подтверждается вышеуказанными 3 актами о реализации результатов исследования из 2 организаций.

Ценность научной работы соискателя *заключается в расширении области применения научно-методического аппарата системного анализа и тео-*

рии систем при решении задачи исследования информационного конфликта системы … и системы … при влиянии факторов … , с целью определения условий выигрыша в таком конфликте. Решенная в диссертации научная задача, заключающаяся в разработке методики системного анализа условий выигрыша в информационном конфликте системы … и системы … при влиянии факторов … имеет значение для развития методического инструментария системного анализа, теории систем и теории управления.

Соответствие диссертации требованиям, установленным п. 14 «Положения о присуждении ученых степеней». *В диссертации соискатель ссылается на авторов и на источники заимствования материалов или отдельных результатов. При использовании в диссертации результатов научных работ, выполненных соискателем ученой степени лично и (или) в соавторстве, соискатель ученой степени указывает в диссертации это обстоятельство.*

Научная специальность и отрасль науки, которым соответствует диссертация. *Тема, цель, научная задача, полученные результаты диссертационной работы Иванова А. В., а также общая направленность исследования соответствуют следующим пунктам паспорта научной специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» (отрасль наук – технические науки):*

п. 3. Разработка критериев и моделей описания и оценки эффективности решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений, обработки информации и искусственного интеллекта;

п. 15. Теоретический анализ и экспериментальное исследование функционирования элементов систем управления в нормальных и специальных условиях с целью улучшения технико-экономических и эксплуатационных характеристик.

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем ученой степени. *Соискатель имеет 30/10[26] опубликованных работ[27], в том числе по тематике диссертации опубликовано 20/6 работ[28], из них:*

а) в 6 квалификационных работах, опубликованных в соответствии с требованиями п. 11 «Положения о присуждении ученых степеней» и п. 6 «Положения о присуждении ученых степеней лицам, использующим в своих работах сведения, составляющие государственную тайну», в том числе:

– 2 статьи в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК для публикаций диссертационных исследований по защищаемой специальности и отрасли наук (журнал «Труды учебных заведений связи» (категория К2)), журнал «Системы управления» (включен в базу RSCI));

– 1 статья в рецензируемом научном издании, имеющим гриф секретности (журнал «Информация и космос», специальный выпуск, имеющий гриф

[26] Сведения об опубликованных работах представляются по форме: общее количество опубликованных работ/количество опубликованных работ, содержащих сведения, составляющие ГТ.

[27] Общее число работ соискателя.

[28] Число работ по тематике диссертации.

«секретно»), которая, в соответствии с п. 6б «Положения о присуждении ученых степеней лицам, использующим в своих работах сведения, составляющие государственную тайну», приравнивается к публикациям в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК;

– 2 отчета о НИР, выполняемого по заказу федерального органа исполнительной власти (Министерства обороны РФ), и 1 статья, имеющая гриф секретности, опубликованная в материалах отраслевой конференции, которые, в соответствии с п. 6в «Положения о присуждении ученых степеней лицам, использующим в своих работах сведения, составляющие государственную тайну», приравниваются к публикациям в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК;

– 1 патент на изобретение, который, в соответствии с п. 12.1 «Положения о присуждении ученых степеней», приравнивается к публикациям в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК;

б) в 18 работах других видов.

Материалы диссертации с достаточной степенью полноты изложены в следующих работах соискателя:

а) Квалификационные работы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК для публикации результатов диссертационных исследований по специальности защищаемой диссертации, а также приравненные к ним работы:

– работы, опубликованные в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, по защищаемой научной специальности и отрасли наук:

1. Сидоров, С. И.[29] *Исследование влияния своевременности передачи команд в сети воздушной радиосвязи на качество наведения летательного аппарата на цель / С. И. Сидоров,* ***А. В. Иванов***[30] *// Труды учебных заведений. 2019. Т. 5. № 2. С. 126-131. (журнал имеет научную категорию К1, входит в базу RSCI) (личный вклад диссертанта: разработка модели процесса сети воздушной радиосвязи, проведение исследований своевременности, 0,32 п.л. / 0,15 п.л.*[31]***).***

2. Иванов, А. А. Модель сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами специального назначения / ***А. В. Иванов,*** *С. И. Сидоров, А. К. Орджан // Информация, космос, авиация. 2018. Т. 2. № 1. С. 12-16. Секретно. Специальный выпуск журнала. Инв. № 4567 в специальной библиотеке АО «Алмаз» (личный вклад диссертанта: разработка модели процесса сети воздушной радиосвязи, проведение исследований своевременности, 0,32 п.л. / 0,15 п.л.). (журнал «Информация, космос, авиация» во время публикации статьи входил в действующий на тот момент «Перечень рецензируемых научных изданий…» (по состоянию на 01.12.2018 г.) по научной специальности 05.03.01. «Системный анализ, управление и обработка информации» и отрасли наук –*

[29] Указывается первый автор работы.

[30] Указывается перечень авторов работы в том же порядке, как они приведены в соответствующей публикации, ФИО соискателя в перечне авторов можно выделить полужирным шрифтом.

[31] В числителе дроби указывается общий объем работы в печатных листах. В знаменателе – авторский вклад соискателя.

технические науки (в редакции номенклатуры научных специальностей, действующих до 2022 г.), являющейся аналогом научной специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» в номенклатуре научных специальностей, утвержденной приказом Министерства науки и высшего образования РФ № 118 от 24.02.2021 г.)[32]*;*

3. ***Иванов, А. В.*** *Анализ своевременности передачи разведданных в сетях управления беспилотными летательными аппаратами радиолокационной разведки // Межведомственная научно-практическая конференция «Опыт боевого применения беспилотных летательных аппаратов в военных конфликтах». Часть 2. – Тверь: Военная академия, 2017. – С. 123-134. Секретно. Инв. № 4567 в специальной библиотеке Военной академии, г. Тверь (единоличная работа диссертанта);*

– патент на изобретение и свидетельства о государственной регистрации программ на ЭВМ, которые, в соответствии с п. 12.1 «Положения о присуждении ученых степеней», приравниваются к публикациям в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК:

4. Сидоров С. И. ***Иванов А. В.****, Перов А. К., Зарзулин И. Т., Егоров М. И. Бортовая интегрированная система связи самолета // Патент на изобретение RU 2550887 C2. 2014. (личный вклад диссертанта: разработка предложений и элементов системы, направленных на увеличение скорости в сети воздушной радиосвязи).*

– работы, которые, в соответствии с п. 6в «Положения о присуждении ученых степеней лицам, использующим в своих работах сведения, составляющие государственную тайну», приравниваются к публикациям в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК:

5. Сидоров, С. И. Технологические решения в сетях воздушной радиосвязи управления беспилотными летательными аппаратами радиоэлектронной разведки: Монография / Сидоров С. И., ***Иванов А. В.****, Егоров М. И. Под общ. ред. С. И. Сидорова. – М.: АО «Концерн «Вега», 2015. – 385 с. Секретно. Инв. № 6575 в специальной библиотеке АО «Концерн «Вега», г. Москва (личный вклад диссертанта – написание параграфов 1.2, 3.4-3.7, глав 4 и 7, 4,26 п.л. / 0,95 п.л.).*

6. Разработка комплекса связи С-103М-01 для самолета-истребителя МиГ-31: отчет о составной части ОКР. Заказчик: Министерство обороны РФ / Сидоров С. И., ***Иванов А. В.****, Перов А. К., Зарзулин И. Т., Егоров М. И. Часть 2. Том 3. – Ростов-н/Д., АО «Алмаз», 2016. – 445 с. Секретно. Инв. № 4555 в специальной библиотеке АО «Алмаз» (личный вклад диссертанта – разработка раздела 1.1 по работке модели процесса сети воздушной радиосвязи и проведению исследований своевременности передачи, 6,36 п.л. / 0,17 п.л.).*

Сведения об опубликованных Ивановым А. В. квалификационных работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации, проверены и

[32] Данное пояснение необходимо, если журнал на момент публикации входил в Перечень рецензируемых изданий, но был потом исключен из него и отсутствует в текущем Перечне, либо изменились научные специальности, по которым журнал входит в Перечень, либо изменилась номенклатура научных специальностей.

являются достоверными. Квалификационные работы Иванова А. В. соответствуют требованиям к публикации основных научных результатов диссертации, предусмотренных п. 11 и 13 «Положения о присуждении ученых степеней» и п. 6 «Положения о присуждении ученых степеней лицам, использующим в своих работах сведения, составляющие государственную тайну».

б) Другие виды работ:

7. … .

…

20. … .

Целесообразность включения в диссертацию сведений, составляющих государственную тайну. *Сведения, составляющие государственную тайну, в материалы диссертационной работы Иванова А. В. включены обоснованно. Данные сведения необходимы для получения основных результатов диссертационного исследования и раскрывают новые достижения в области науки и техники, попадающие под действие абз. 5 п. 2 ст. 5 Закона РФ от 21.07.1993 № 5485-1 «О государственной тайне» и п. 53, 55, 58, 63, 64 Указа Президента РФ от 30.11.1995 № 1203 «Об утверждении Перечня сведений, отнесенных к государственной тайне», п. 41, 45, 47 ведомственного перечня сведений … Министерства обороны, утвержденного приказом Министра обороны от 10.02.2023 № 040*[33]*.*

Апробация результатов*. Основные научные и практические результаты работы докладывались и обсуждались на 16-ти международных, всероссийских и ведомственных научно-технических и научно-практических конференциях в период 2019-2021 гг. в городах: Санкт-Петербург, Серпухов, Королев, Воронеж, Калуга, Череповец, Зеленоград, Мытищи, а также на семинаре научной школы проф. А. И. Ипатова в Институте проблем управления РАН (г. Москва) и семинаре научной школы «Системного анализа и теории систем» под руководством проф. М. С. Буренкова в Рыбинском государственном университете (г. Рыбинск). Апробация результатов подтверждается публикацией соответствующих материалов конференций и наличием протоколов соответствующих семинаров.*

География апробации и обсуждения работы позволяет сделать вывод о широкой информированности научной общественности о результатах диссертационных исследований.

Уровень квалификации соискателя. *Члены расширенного заседания профильного структурного подразделения ВВА – 15 кафедры «Системный анализ в авиастроении» отмечают, что за время работы над диссертацией Иванов А. В. зарекомендовал себя грамотным, высококвалифицированным спе-*

[33] Ссылки не только на пункты ведомственного Перечня сведений, подлежащих засекречиванию (далее – Перечень), но и на профильный ФЗ и указ Президента РФ обязательны в случае, если «закрытая» диссертация выполнена в организации одного ведомства, а защищаться будет в организации другого ведомственного подчинения. В этом случае знание пунктов ФЗ и указа Президента РФ позволит администрации ДС в рамках диссертационного делопроизводства произвести сквозной переход от пунктов Перечня первого ведомства к пунктам Перечня второго ведомства.

циалистом как в области системного анализа, так и в области проектирования информационных систем … . При получении результатов диссертационного исследования Иванов А. В. проявлял смекалку, творческую инициативу и принципиальность, а при написании диссертации – самостоятельность. В публичной дискуссии при обсуждении диссертационного исследования Иванов А.В. проявил себя как обладающий широким научным кругозором в области математических методов, владеющий и грамотно использующий современный научно-методический аппарат теории динамических систем, анализа и синтеза моделей информационного конфликта, дифференциального счисления.

Выводы. *Обсудив диссертацию, научные результаты, доклад и представленные Ивановым А. В. документы, члены расширенного заседания профильного структурного подразделения ВВА – 15 кафедры «Системный анализ в авиастроении» считают следующее (протокол заседания 15 кафедры от 08.02.2021 № 1/240):*

1) Иванов А. В. имеет профильное высшее образование, подтвержденное дипломом специалиста, подготовил диссертацию в качестве лица, замещающего по основному месту работы в ВВА должность педагогического работника, относящуюся к профессорско-преподавательскому составу без освоения программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) и, в соответствии с абз. 6 п. 3 «Положения о присуждении ученых степеней», Иванов А. В. может быть допущен к соисканию ученой степени кандидата наук;

2) сведения, составляющие государственную тайну, в материалы диссертационной работы Иванова А. В. включены обоснованно. Данные сведения необходимы для получения основных результатов диссертационного исследования и раскрывают новые достижения в области науки и техники, попадающие под действие абз. 5 п. 2 ст. 5 Закона РФ от 21.07.1993 № 5485-1 «О государственной тайне» и п. 53, 55, 58, 63, 64 Указа Президента РФ от 30.11.1995 № 1203 «Об утверждении Перечня сведений, отнесенных к государственной тайне», п. 41, 45, 47 ведомственного перечня сведений … Министерства обороны, утвержденного приказом Министра обороны от 10.02.2023 № 040[34]*;*

3) материалы диссертационной работы Иванова А. В. по совокупности решения им актуальной научной задачи, личного участия в получении результатов, изложенных в диссертации, степени достоверности результатов исследований, их новизне и практической значимости, ценности научных работ, полноте изложения материалов диссертации в опубликованных работах соответствуют требованиям п. 9, 10, 11, 13 и 14 «Положения о присуждении уче-

[34] Ссылки не только на пункты ведомственного Перечня сведений, подлежащих засекречиванию (далее – Перечень), но и на профильный ФЗ и указ Президента РФ обязательны в случае, если «закрытая» диссертация выполнена в организации одного ведомства, а защищаться будет в организации другого ведомственного подчинения. В этом случае знание пунктов ФЗ и указа Президента РФ позволит администрации ДС в рамках диссертационного делопроизводства произвести сквозной переход от пунктов Перечня первого ведомства к пунктам Перечня второго ведомства.

ных степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук;

4) материалы диссертационной работы Иванова А. В. опубликованы в 20 работах, из них: 5 квалификационные работы в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК для публикации результатов диссертаций, по защищаемой научной специальности и отрасли наук, а также приравненные к ним работы; 6 работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну. Таким образом, по степени опубликованности результатов диссертация Иванова А.В. соответствует требованиям п. 11 и 13 «Положения о присуждении ученых степеней» и п. 6 «Положения о присуждении ученых степеней лицам, использующим в своих работах сведения, составляющие государственную тайну», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук;

5) тема, цель, научная задача, полученные результаты диссертационной работы Иванова А. В., а также общая направленность исследования соответствуют научной специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации» и отрасли наук – технические науки. В соответствии с п. 16 «Положения о присуждении ученых степеней» и п. 8 «Положения о присуждении ученых степеней лицам, использующим в своих работах сведения, составляющие государственную тайну», Иванову А. В. рекомендуется представить диссертацию в специальный диссертационный совет ДС 23.44.45.01 на базе АО «Научно-производственный центр «Алмаз» (АО «НПЦ «Алмаз»), которому Министерством науки и высшего образования РФ предоставлено право проведения защиты диссертаций по научной специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации», по отрасли наук – технические науки, с грифом секретности – не выше «секретно»;

6) представление[35] *диссертационной работы Иванова А. В. (являющегося педагогическим работником ВВА, подведомственного Минобороны России) и ее защита в специальном диссертационном совете ДС 23.44.45.01 на базе АО «НПЦ «Алмаз», входящего в Государственную корпорацию «Ростех» (подведомственного Минпромторгу России), разрешено Начальником ВВА (письмо Начальника ВВА в АО «НПЦ «Алмаз» от 10.11.2020 исх. № 23-123/01), на основании решения Начальника в/ч 45123 (письмо Начальника в/ч 45123 в ВВА от 10.11.2019 исх. № 13-123/04) и Договора о научно-техническом сотрудничестве между ВВА и АО «НПЦ «Алмаз» от 13.11.2018 № 12, что соответствует выполнению требований п. 8 «Положения о присуждении ученых степеней лицам, использующим в своих работах сведения, составляющие государственную тайну», предъявляемых к диссертациям, защищаемым в специальных диссертационных советах, созданных на базе организаций, подведомственных иному органу государственной власти по отношению к организации, в которой выполнялась диссертация.*

Подписи председателя и секретаря

---

[35] Этот пункт необходим только если соискатель предоставляет диссертацию к защите в ДС, созданный на базе организации, подведомственной иному органу государственной власти по отношению к организации, в которой выполнялась диссертация.

4.3. Отзыв научного руководителя

4.3.1. Пример 1 отзыва научного руководителя на аспиранта

Отзыв научного руководителя
доктора военных наук, профессора Петрова Ивана Сергеевича
на соискателя ученой степени кандидата технических наук
Иванова Алексея Валерьевича

Иванов А. В. в 2010 г. закончил … по специальности … . В 2012 г. Иванов А. В. поступил в очную аспирантуру … на кафедру … . За время обучения в аспирантуре проявил склонность к научной работе в области … . Самостоятельные усилия по расширению своего научного кругозора позволили ему в достаточно сжатые сроки разобраться с теоретическими аспектами … и приступить к разработке основных результатов диссертации … .

В период работы над диссертацией Иванов А. В. активно участвовал в научной работе … , принимал участие в конференциях … , опубликовал … работ, по собственной инициативе провел научный семинар в научной школе … , являющейся ведущей по тематике … в России. Активность соискателя было отмечена научным сообществом – доклад на конференции … признан оргкомитетом лучшим докладом, разработка … , выполненная по результатам диссертационного исследования, удостоена диплома I степени на международном салоне … . Имеет … работ, опубликованных единолично, без соавторов, что подтверждает самостоятельность получения представленных в них научных результатов. Работы соискателя активно цитируются – на … работ соискателя в системе РИНЦ имеется … ссылок, индекс Хирша соискателя в этой системе составляет … , что подтверждает важность его работ для развития отечественной науки и высокую востребованность полученных результатов в научном сообществе.

За время проведения диссертационных исследований Иванов А. В. зарекомендовал себя грамотным, высококвалифицированным специалистом в области … . При решении сложных научных и конструкторских задач проявляет смекалку и творческую инициативу. Умет работать в коллективе, может вдохновить и возглавить исследования … . Обладает широким научным кругозором в … и практическим опытом … . При проведении научных исследований проявляет самостоятельность и принципиальность. Владеет и грамотно использует современный научно-методический аппарат … , активно развивает свои теоретические знания и практические навыки.

При работе над текстом диссертации Иванов А. В. проявил гибкость в подборе формулировок и при выборе форм представления полученных научных результатов. Показал владение специальной терминологией, а также методологией проведения научных исследований. Активно консультировался у ведущих специалистов …. в области … , а также гибко и творчески учитывал их замечания и рекомендации … , в том числе и противоречащие друг другу. Стремился к широкому представлению полученных результатов в профильной научной среде – активно докладывал на конференциях в …, неоднократно проводил

инициативные семинары в ведущих профильных научных школах … с целью апробации своих результатов и уточнения формы их представления.

Высокая квалификация Иванова А. В. нашла свое отражение в диссертации. Диссертацию отличает высокая степень структуризации, лаконичность формулировок, корректность и строгая математическая обоснованность формализованных выкладок. Текст диссертации изложен логически стройно, в академическом стиле.

Вывод: по своей квалификации и профессиональной подготовке Иванов А. В. способен самостоятельно решать новые научные задачи, получать новые результаты и положения, свидетельствующие о личном вкладе в науку, обобщать полученные результаты и положения в виде единоличной научно-квалификационной работы – диссертации, обладающей внутренним единством, вести публичную защиту результатов и положений исследования, то есть соответствует требованиям, предъявляемым к соискателям ученой степени кандидата наук п. 9, 10 «Положения о присуждении ученых степеней» и достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации».

4.3.2. Пример 2 отзыва научного руководителя на соискателя

Отзыв научного руководителя
доктора военных наук, профессора Петрова Ивана Сергеевича
на соискателя ученой степени кандидата технических наук
Иванова Алексея Валерьевича

Иванов А. В. в 2010 г. закончил … по специальности … . Таким образом, он имеет техническое образование, которое, в общем, соответствует профилю диссертационных исследований.

Соискатель проявил склонность к научной работе в области … , еще будучи студентом … , выполнив на 3-ем курсе научную работу …, которая заняла II место в университетском конкурсе научных работ. Выпускную работу выполнил на схожую тему …, получив за нее оценку «отлично», при этом в отзыве научного руководителя д.т.н., проф. Петровым М. В. отмечена склонность будущего соискателя к научной работе и дана рекомендация продолжить научные исследования по данной тематике.

После окончания вуза в период с … по … работал в … на должностях … . Несмотря на то что работа не была прямо связана с исходной тематикой … , исполнение Ивановым А. В. должностных обязанностей … позволило сформировать понимание … , освоить … , проникнуться важностью вопросов … , что в итоге привело к развитию научного интереса в области … и коррекции тематики первоначальных исследований в направлении … . Для развития своего кругозора в этой области Иванов А. В. прошел переподготовку … , сдал сертификационные экзамены … , получил дополнительное образование … . Обсуждение сделанных выводов и самостоятельно полученных к тому времени результатов с ведущими профильными специалистами … привело Иванова А. В. к мысли о возможности оформления полученных результатов в виде

диссертации. Так как в этот период мною велись активные исследования по схожей тематике … , а с Ивановым А. В. мы познакомились в ходе обсуждения его результатов на конференции … , мною было сделано предложение о том, чтобы Иванов А. В. прикрепился к организации … для подготовки диссертации по тематике … под моим научным руководством. Так как по основному месту работы Иванова А. В. … отсутствуют профильные специалисты-ученые и диссертационный совет по научной специальности … , соответствующий направленности его исследований, то Иванов А. В. был прикреплен для подготовки диссертации к … в 2015 г.

Таким образом, к диссертационным исследованиям Иванов А. В. приступил в достаточно зрелом возрасте, имея большой практический опыт в области … . Тематика исследований была выбрана соискателем полностью самостоятельно, а ее выбор был обусловлен предыдущим опытом работы … и областью его научных интересов … . Наличие базового технического образования, а также самостоятельные усилия по расширению своего научного кругозора (прохождение переподготовки … , сдача сертификационных экзаменов … , получение дополнительного образования …) позволили ему в достаточно сжатые сроки разобраться с теоретическими аспектами … и приступить к разработке основных результатов диссертации … , которые были получены соискателем полностью самостоятельно. Помощь научного руководителя фактически свелась к отдельным консультациям по наиболее сложным вопросам в области … , советам по разработке модели … и методики … , контролю правильности оформления диссертации и формулированию основных формальных положений работы.

В период работы над диссертацией Иванов А. В. активно участвовал в научной работе … , принимал участие в конференциях … , опубликовал … работ, по собственной инициативе провел научный семинар в научной школе … , являющейся ведущей по тематике … в России. Активность соискателя было отмечена научным сообществом – доклад на конференции … признан оргкомитетом лучшим докладом, разработка … , выполненная по результатам диссертационного исследования, удостоена диплома I степени на международном салоне … . Имеет … работ, опубликованных единолично, без соавторов, что подтверждает самостоятельность получения представленных в них научных результатов. Работы соискателя активно цитируются – на … работ соискателя в системе РИНЦ имеется … ссылок, индекс Хирша соискателя в этой системе составляет … , что подтверждает важность его работ для развития отечественной науки и высокую востребованность полученных результатов в научном сообществе.

За время проведения диссертационных исследований Иванов А. В. зарекомендовал себя грамотным, высококвалифицированным специалистом в области … . При решении сложных научных и конструкторских задач проявляет смекалку и творческую инициативу. Умет работать в коллективе, может вдохновить и возглавить исследования … . Обладает широким научным кругозором в … и практическим опытом … . При проведении научных исследований проявляет самостоятельность и принципиальность. Владеет и грамотно ис-

пользует современный научно-методический аппарат … , активно развивает свои теоретические знания и практические навыки.

При работе над текстом диссертации Иванов А. В. проявил гибкость в подборе формулировок и при выборе форм представления полученных научных результатов. Показал владение специальной терминологией, а также методологией проведения научных исследований. Активно консультировался у ведущих специалистов …. в области … , а также гибко и творчески учитывал их замечания и рекомендации … , в том числе и противоречащие друг другу. Стремился к широкому представлению полученных результатов в профильной научной среде – активно докладывал на конференциях в …, неоднократно проводил инициативные семинары в ведущих профильных научных школах … с целью апробации своих результатов и уточнения формы их представления.

Высокая квалификация Иванова А. В. нашла свое отражение в диссертации. Диссертацию отличает высокая степень структуризации, лаконичность формулировок, корректность и строгая математическая обоснованность формализованных выкладок. Текст диссертации изложен логически стройно, в академическом стиле.

Вывод: по своей квалификации и профессиональной подготовке Иванов А. В. способен самостоятельно решать новые научные задачи, получать новые результаты и положения, свидетельствующие о личном вкладе в науку, обобщать полученные результаты и положения в виде единоличной научно-квалификационной работы – диссертации, обладающей внутренним единством, вести публичную защиту результатов и положений исследования, то есть соответствует требованиям, предъявляемым к соискателям ученой степени кандидата наук п. 9, 10 «Положения о присуждении ученых степеней» и достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации».

4.4. Разрешение на защиту соискателем «закрытой» диссертации в ДС, подведомственному другому органу государственной власти

4.4.1. Пример официального письма с разрешением

Председателю диссертационного совета
ДС 202.30.01 д.т.н., проф. Иванову М.И.

Представляю в Ваш адрес диссертацию, автореферат и сопроводительные документы на соискателя ученой степени кандидата технических наук Военной академии радиофизики Сидорова Валентина Ивановича. В соответствии с решением НТС Военной академии радиофизики Сидорову В.И. рекомендовано представить свою диссертацию в специальный диссертационный совет ДС 202.30.01 на базе АО «НИИ «Аметист» (заключение организации прилагается).

В соответствии с п. 8 «Положения о присуждении ученых степеней лицам, использующим в своих работах сведения, составляющие государственную

тайну», разрешаю представление и пересылку диссертации и автореферата, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, находящиеся в распоряжении Военной академии радиофизики, подведомственной Министерству обороны РФ, в АО «НИИ «Аметист», подведомственный ГК «Росатом», а также их размножение, рассылку, в том числе – направление диссертации и автореферата на отзыв в организации, подведомственные иным органам государственной власти, государственным корпорациям и организациям в соответствии со списком рассылки, который будет определен диссертационным советом, а также другие необходимые действия по ведению секретного делопроизводства в рамках проведения Сидоровым В.И. защиты диссертации.

Приложения: 1)…

2)…

Начальник Военной академии радиофизики

Л.И. Григорьев

4.4.2. Пример отдельного акта с разрешением

Разрешение
на представление диссертации и автореферата
Сидорова В.И. во внешнюю организацию для проведения защиты

В соответствии с п. 8 «Положения о присуждении ученых степеней лицам, использующим в своих работах сведения, составляющие государственную тайну», разрешаю пересылку и представление диссертации и автореферата соискателя ученой степени кандидата технических наук Военной академии радиофизики Сидорова Валентина Ивановича, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, находящиеся в распоряжении Военной академии радиофизики, подведомственной Министерству обороны РФ, в АО «НИИ «Аметист», подведомственный ГК «Росатом», а также их размножение, рассылку, в том числе – направление диссертации и автореферата на отзыв в организации, подведомственные иным органам государственной власти, государственным корпорациям и организациям в соответствии со списком рассылки, который будет определен диссертационным советом, а также другие необходимые действия по ведению секретного делопроизводства в рамках проведения Сидоровым В.И. защиты диссертации.

Основание – решение расширенного семинара 13 кафедры системного анализа геофизических процессов Военной академии радиофизики (протокол заседания 13 кафедры № 12 от 26.03.2024 г.) и заключение организации на диссертацию Сидорова В.И. (исх. № 12-09/01 от 10.04.2024 г.) в которых ему было рекомендовано представить свою диссертацию в специализированный диссертационный совет ДС 202.30.01 на базе АО «НИИ «Аметист».

Начальник Военной академии радиофизики

Л.И. Григорьев

4.5. Примеры актов проверки диссертации на оригинальность и использование генеративного ИИ

4.5.1. Пример акта проверки диссертации на оригинальность

Акт

о проверке диссертации Сахнова Е.П. на оригинальность

Комиссией СПбПУ им. Петра Великого в составе: председателя – начальника отдела научной аттестации, д.т.н., профессора Сидорова В. П., а также членов комиссии: начальника кафедры радиофизики к.ф.-м.н., доцента Абазиной Е. С., делопроизводителя отдела научной аттестации Поповой К. С. была проведена статистически-машинная и экспертная проверка диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук Сахнова Евгения Петровича в информационном сервисе «Антиплагиат» (интернет-адрес – https://antiplagiat.ru). Проверка показала следующее.

1. Проверке подлежал основной материал диссертации, при этом из проверки было исключено: содержание, список литературы, приложения к диссертации.

2. Результаты проверки показали, что объем материала, помеченного как «оригинальный», составляет 15 %. Отчет системы «Антиплагиат» представлен в Приложении 1 к акту.

3. Экспертный анализ отчета о проверке показал, что 71 % от общего объема материала диссертации, помеченного системой «Антиплагиат» как «неоригинальный» (совпадение, самоцитирование, цитирование и проч.), фактически совпадает с материалом научных работ соискателя, опубликованных им в соответствии с требованиями п. 11 «Положения о присуждении ученых степеней», а также соответствует использованию материала соискателя в более поздних работах других авторов, которые цитируют его публикации. Перечень работ соискателя, а также работ других авторов, которые цитируют публикации соискателя, имеющих совпадение с текстом диссертации и помеченного системой «Антиплагиат» как «неоригинальный», с указанием процента совпадений, представлен в Приложении 2 к акту.

Вывод: итоговый интегральный статистически-машинный и экспертный анализ диссертации позволил установить, что итоговый уровень оригинальности диссертации составляет порядка 86 %.

Приложения: 1)…

2)…

Председатель комиссии: …

Члены комиссии: …

4.5.2. Пример акта проверки диссертации на использование генеративного ИИ

Акт
о проверке диссертации Сахнова Е.П.
на использование генеративного искусственного интеллекта

Комиссией СПбПУ им. Петра Великого в составе: председателя – начальника отдела научной аттестации, д.т.н., профессора Сидорова В. П., а также членов комиссии: начальника кафедры радиофизики к.ф.-м.н., доцента Абазиной Е. С., делопроизводителя отдела научной аттестации Поповой К. С. была проведена статистически-машинная и экспертная проверка диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук Сахнова Евгения Петровича в информационном сервисе «Антиплагиат» (интернет-адрес – https://antiplagiat.ru). Проверка показала следующее.

1. Проверке подлежал основной материал диссертации, при этом из проверки было исключено: содержание, список литературы, приложения к диссертации.

2. Результаты проверки показали, что объем материала, помеченного как «сформированный генеративным искусственным интеллектом», составляет 95 %. Отчет системы «Антиплагиат» представлен в Приложении 1 к акту.

3. Экспертный анализ отчета о проверке показал, что 71 % от общего объема материала диссертации, помеченного системой «Антиплагиат» как «сформированный генеративным искусственным интеллектом», фактически совпадает с результатами использования интеллектуального сервиса «ReText.AI» (интернет-адрес – https://retext.ai) по проверке корректности использования правил русского языка, стилистической обработки текста под академический стиль с целью повышения удобочитаемости диссертации. Среди материала, помеченного как «сформированный генеративным искусственным интеллектом» отсутствуют логические и математические выражения, суть логики формирования основных результатов и положений диссертации, последовательность проведения исследования. Все эти аспекты были выбраны и сформированы целиком соискателем. Перечень подразделов диссертации, помеченных системой «Антиплагиат» как «сформированных генеративным искусственным интеллектом», с указанием процента вероятности генерации, представлен в Приложении 2 к акту.

Вывод: итоговый интегральный статистически-машинный и экспертный анализ диссертации позволил установить, что итоговый уровень оригинального текста диссертации, сформированного без использования генеративного искусственного интеллекта, составляет порядка 67 %. При этом все основные формальные положения работы, последовательность проведения исследования и его результаты, структура диссертации и логика ее изложения разработаны соискателем самостоятельно.

Приложения: 1)…
2)…

Председатель комиссии: …

Члены комиссии: …

4.6. Работа комиссии ДС. Принятие диссертации к защите

4.6.1. Пример заключения комиссии ДС на «открытую» диссертацию

Заключение
комиссии диссертационного совета Д 34.456.98.01
по предварительному рассмотрению диссертационной работы Иванова Алексея Валерьевича на тему: «Модели и методика…»

Комиссия диссертационного совета в составе: председателя – начальника 1 отдела АО «НПО «Алмаз», доктора технических наук, профессора Петрова В. С. и членов: ведущего научного сотрудника 13 отдела АО «НПО «Алмаз», кандидата технических наук Сидорова М. В., начальника кафедры спасательной авиации ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия им. проф. Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина», доктора технических наук, доцента Талькова А. В. провела предварительное рассмотрение диссертации Иванова А. В. на тему: «Модели и методика…».

Иванов А. В. имеет высшее образование, подтвержденное дипломом специалиста, сдал кандидатские экзамены, подготовил диссертацию на соискание ученой степени кандидата наук без освоения программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре путем прикрепления к организации для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук. Таким образом, Иванов А.В. соответствует требованиям, необходимым для допуска его диссертации к защите, указанным в п. 2-4 «Положения о присуждении ученых степеней».

В документах, представленных Ивановым А. В. в диссертационный совет для предварительного рассмотрения выполненной им диссертации, в соответствии с п. 18 и 29 «Положения о присуждении ученых степеней», недостоверных сведений не выявлено.

Тема и содержание диссертации Иванова А. В. соответствуют паспорту научной специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» (отрасль наук – технические науки), по которой диссертационному совету Д 34.456.98.01 предоставлено право принимать к защите диссертации.

Материалы диссертации Иванова А. В. достаточно полно отражены:

а) в 4 квалификационных работах, опубликованных в соответствии с требованиями п. 11 «Положения о присуждении ученых степеней», в том числе:

– 2 статьи в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК для публикаций диссертационных исследований по защищаемой специальности и отрас-

ли наук (журнал «Труды учебных заведений связи» (категория К2)), журнал «Системы управления» (включен в базу RSCI));

– 1 статья в издании, индексируемом международной базой Scopus (журнал «Информационно-управляющие системы» (квартиль Q3)), которая, в соответствии с Рекомендацией ВАК № 3-пл/1 от 21.12.2023 г., приравнивается к публикациям в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК, категории К1;

– 1 патент на изобретение, который, в соответствии с п. 12.1 «Положения о присуждении ученых степеней», приравнивается к публикациям в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК;

б) в 18 работах других видов.

Сведения об опубликованных Ивановым А. В. квалификационных работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации, проверены и являются достоверными.

Квалификационные работы Иванова А. В. соответствуют требованиям к публикации основных научных результатов диссертации, предусмотренных п. 11 и 13 «Положения о присуждении ученых степеней».

В диссертации указаны сведения о научных работах, выполненных соискателем ученой степени лично и в соавторстве. В диссертации имеются ссылки на авторов и на источники при заимствовании материалов или отдельных результатов. В диссертации соблюдаются требования, установленные п. 14 «Положения о присуждении ученых степеней».

Статистически-машинная проверка основного материала диссертации (из проверки было исключено: содержание, список литературы, приложения к диссертации) на заимствования в системе «Антиплагиат» (интернет-адрес – https://antiplagiat.ru) показала, что объем материала, помеченного как «оригинальный», составляет 15 %. При этом экспертный анализ отчета о проверке показал, что 71 % от общего объема материала диссертации, помеченного системой «Антиплагиат» как «неоригинальный» (совпадение, самоцитирование, цитирование и проч.), фактически совпадает с материалом научных работ соискателя, опубликованных им в соответствии с требованиями п. 11 «Положения о присуждении ученых степеней», а также с использованием материала соискателя в более поздних работах других авторов, которые цитируют его публикации. Таким образом, интегральный статистически-машинный и экспертный анализ диссертации позволил установить, что итоговый уровень оригинальности диссертации составляет порядка 86 %.

Текст диссертации, представленной в диссертационный совет, идентичен тексту диссертации, размещенному на сайте АО «НПО «Алмаз».

В отношении Иванова А.В. и его диссертации отсутствуют основания для отказа в приеме диссертации, изложенные в п. 20 «Положения о присуждении ученых степеней».

При положительном решении диссертационного совета о приеме диссертации к защите комиссия рекомендует:

а) назначить официальными оппонентами следующих лиц, давших на это свое предварительное согласие:

– Меркулова Владимира Иванович, доктора технических наук, профессора, заместителя главного конструктора АО «Концерн «Вега» (г. Москва). Меркулов В. И. осуществляет активную научно-исследовательскую и конструкторско-техническую деятельность в сфере радиоуправления авиацией. Имеет 20 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, и 4 патента по тематике диссертационных исследований соискателя за последние 5 лет. Общее число цитирований его работ в базе «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ) – более 3500. Индекс Хирша в этой же базе – 21. Принимает активное участие в подготовке научных кадров высшей квалификации, выступил научным консультантом 5 докторов наук и руководителем 10 кандидатов наук, является членом специального диссертационного совета ДС 34.456.02 при АО «Концерн «Вега» (г. Москва) и диссертационного совета Д 36.477.02 при Московском авиационном институте (г. Москва). Неоднократно выступал официальным оппонентом по докторским и кандидатским диссертациям в области радиоуправления авиацией. Применительно к диссертации Иванова А. В. способен квалифицированно оценить вопросы актуальности работы для военной и гражданской авиации, вопросы использования сетей воздушной радиосвязи для управления пилотируемыми и беспилотными летательными аппаратами при выполнении ими различного рода целевых задач;

– Сидорова Александра Владимировича, кандидата технических наук, доцента, преподавателя кафедры радиотехнических средств Московского авиационного института (г. Москва). Сидоров А. В. осуществляет активную научную деятельность в сфере радиотехники, в частности – в области систем воздушной радиосвязи. Имеет 10 статей в рецензируемых научных изданиях и 4 патента, опубликованных по тематике диссертационных исследований соискателя за последние 5 лет. Общее число цитирований его работ в базе «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ) – более 450. Индекс Хирша в этой же базе – 8. Сидоров А. В. имеет опыт оппонирования кандидатских диссертаций в области радиотехники, управления радиоресурсами узлов связи, сигнально-кодовых конструкций и антенных систем. В диссертации Иванова А.В. способен квалифицированно оценить технические вопросы организации сетей воздушной радиосвязи, вопросы распределения и управления радиоресурсами в этих сетях, верифицировать математический аппарат диссертации по расчету сигналов, помехоустойчивого кодирования, параметров передаваемого трафика.

Рекомендуемые кандидатуры официальных оппонентов не являются соавторами соискателя в опубликованных им работах, не являются работниками (в том числе и по совместительству) организаций, где выполнялась диссертация или где работает соискатель, его научный руководитель, а также где ведутся научно-исследовательские работы, по которым соискатель ученой степени является руководителем, или работником организации-заказчика, или исполнителем (соисполнителем). Занимаемые официальными оппонентами должности и выполняемая ими работа не влечет за собой конфликт интересов, способный повлиять на принимаемые решения по вопросам государственной научной аттестации.

б) назначить ведущей организацией АО «Концерн «Звезда» (г. Воронеж). АО «Концерн «Звезда» широко известен своими достижениями в области систем связи и способен определить научную и практическую ценность диссертации. АО «Концерн «Звезда» за последние 5 лет по профилю диссертации выполнил 4 НИР, опубликовал 15 научных результатов в рецензируемых научных изданиях, получил 5 патентов и свидетельств на программы для ЭВМ. На базе АО «Концерн «Звезда» функционирует диссертационный совет Д 36.477.02 по специальностям 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» и 2.2.13. «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения». АО «Концерн «Звезда» издает журнал «Системы управления и радиотехники», включенный в Перечень рецензируемых изданий, рекомендованных ВАК, в том числе и по специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика». На базе АО «Концерн «Звезда» функционирует экспертный совет РАН по радио- и оптической связи, а одним из работников организации является академик РАН Борисов В. И. – ведущий отечественный ученый в области радиотехники и телекоммуникационных систем.

В рекомендуемой ведущей организации не работают (в том числе по совместительству) соискатель ученой степени, его научный руководитель, в них не ведутся научно-исследовательские работы, по которым соискатель ученой степени является руководителем, или работником организации-заказчика, или исполнителем (соисполнителем).

в) разрешить издание автореферата диссертации на правах рукописи и его рассылку в соответствии со списком рассылки, представленном в Приложении А.

Вывод комиссии диссертационного совета: комиссия считает возможным принять диссертацию Иванова А.В. к защите.

Председатель комиссии диссертационного совета,
начальник 1 отдела АО «НПО «Алмаз»,
доктор технических наук, профессор *В. С. Петров*

члены комиссии диссертационного совета:

ведущий научный сотрудник 13 отдела АО «НПО «Алмаз»,
кандидат технических наук *М. В. Сидоров*

начальник кафедры спасательной авиации ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная
академия им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»,
доктор технических наук, доцент *А. В. Тальков*

Приложение А.

Список рассылки автореферата[36]

№ экз.	*Полное наименование организации, в которую направляется автореферат*	*Полные должность и ФИО, которому направляется автореферат*	*Почтовый (электронный) адрес, по которому направляется автореферат*	*Примечание*
1	*Акционерное общество «Концерн «Звезда»*	*Адресат письма: заместитель генерального директора по научной работе Верзилин Егор Тимофеевич*	*Почтовый адрес: 194234, г. Воронеж, ул. Ленина, д. 34. E-mail: zn@ogu.ru*	*Ведущая организация*
2	*Федеральное бюджетное образовательное учреждение «Московский авиационный институт»*	*Адресат письма: проректор по научной работе Иванов Сергей Петрович. Оппонент: преподаватель кафедры радиотехнических средств, кандидат технических наук, доцент Сидоров Александр Владимирович*	*Почтовый адрес: 145634, Россия, г. Москва, ул. Ленина, д. 341. E-mail: dir@mai.ru*	*Оф. оппонент*
...	...	...	...	...

4.6.2. Пример заключения комиссии ДС на «закрытую» диссертацию

Заключение
комиссии специального диссертационного совета ДС 34.456.98.01 по предварительному рассмотрению диссертационной работы Иванова Алексея Валерьевича на тему: «Модели и методика…»

Комиссия специального диссертационного совета в составе: председателя – начальника 1 отдела АО «НПО «Алмаз», доктора технических наук, профессора Петрова В. С. и членов: ведущего научного сотрудника 13 отдела АО «НПО «Алмаз», кандидата технических наук Сидорова М. В., начальника кафедры спасательной авиации «Военно-воздушная академия им. проф. Н. Е. Жуковского» (далее – ВВА), доктора технических наук, доцента Талькова А. В. провела предварительное рассмотрение диссертации Иванова А. В. на тему: «Модели и методика…».

Иванов А. В. имеет высшее образование, подтвержденное дипломом специалиста, сдал кандидатские экзамены, подготовил диссертацию на соискание ученой степени кандидата наук без освоения программы подготовки научных и

[36] В приложение в табличном виде включаются: полное наименование организаций, в которые направляется АР, их полный почтовый адрес с индексом, полное ФИО и должность лица, которому адресуется АР (как правило, это руководитель организации либо его заместитель по научной или учебно-научной работе). В случае если должностное лицо и адресат различны (например, письмо адресовано директору, а адресат – официальный оппонент), указываются оба этих лица.

научно-педагогических кадров в аспирантуре путем прикрепления к организации для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук. Таким образом, Иванов А. В. соответствует требованиям, необходимым для допуска его диссертации к защите, указанным в п. 2-4 «Положения о присуждении ученых степеней».

В документах, представленных Ивановым А. В. в диссертационный совет для предварительного рассмотрения выполненной им диссертации, в соответствии с п. 18 и 29 «Положения о присуждении ученых степеней», недостоверных сведений не выявлено.

В заключении организации Иванову А. В. рекомендуется представить диссертацию в специальный диссертационный совет ДС 34.456.98.01 на базе АО «Научно-производственный центр «Алмаз» (далее – АО «НПЦ «Алмаз»).

Тема, содержание и гриф секретности диссертации Иванова А. В. соответствуют паспорту научной специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» (отрасль наук – технические науки), а также грифу секретности, по которым диссертационному совету ДС 34.456.98.01 предоставлено право принимать диссертации к защите.

Представление диссертационной работы Иванова А. В. (являющегося педагогическим работником ВВА, подведомственного Минобороны России) и ее защита в специальном диссертационном совете ДС 34.456.98.01 на базе АО «НПЦ «Алмаз», входящего в Государственную корпорацию «Ростех» (подведомственного Минпромторгу России), разрешено Начальником ВВА (письмо Начальника ВВА в АО «НПЦ «Алмаз» от 10.11.2020 исх. № 23-123/01) на основании Договора о научно-техническом сотрудничестве между ВВА и АО «НПЦ «Алмаз» от 13.11.2018 № 12, что соответствует выполнению требований п. 8 «Положения о присуждении ученых степеней лицам, использующим в своих работах сведения, составляющие государственную тайну», предъявляемых к диссертациям, защищаемым в специальных диссертационных советах, созданных на базе организаций, подведомственных иному органу государственной власти по отношению к организации, в которой выполнялась диссертация.

Сведения, составляющие государственную тайну, в материалы диссертации и в автореферат Иванова А.В. включены обоснованно, о чем имеется заключение об обоснованности присвоения грифа секретности диссертации № 1234 от 10.11.2020 г. и заключение об обоснованности присвоения грифа секретности автореферату диссертации № 1235 от 10.11.2020 г., утвержденные Начальником ВВА. Данные сведения необходимы для получения основных результатов диссертационного исследования и раскрывают новые достижения в области науки и техники, попадающие под действие абз. 5 п. 2 ст. 5 Закона РФ от 21.07.1993 № 5485-1 «О государственной тайне» и п. 53, 55, 58, 63, 64 Указа Президента РФ от 30.11.1995 № 1203 «Об утверждении Перечня сведений, отнесенных к государственной тайне».

Материалы диссертации Иванова А. В. достаточно полно отражены:

а) в 6 квалификационных работах, опубликованных в соответствии с требованиями п. 11 «Положения о присуждении ученых степеней» и п. 6 «По-

ложения о присуждении ученых степеней лицам, использующим в своих работах сведения, составляющие государственную тайну», в том числе:

– 2 статьи в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК для публикаций диссертационных исследований по защищаемой специальности и отрасли наук (журнал «Труды учебных заведений связи» (категория К2)), журнал «Системы управления» (включен в базу RSCI));

– 1 статья в рецензируемом научном издании, имеющим гриф секретности (журнал «Информация и космос», специальный выпуск, имеющий гриф «секретно»), которая, в соответствии с п. 6б «Положения о присуждении ученых степеней лицам, использующим в своих работах сведения, составляющие государственную тайну», приравнивается к публикациям в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК;

– 1 отчет о НИР, выполняемой по заказу федерального органа исполнительной власти (Министерства обороны РФ), и 1 статья, имеющая гриф секретности, опубликованная в материалах отраслевой конференции, которые, в соответствии с п. 6в «Положения о присуждении ученых степеней лицам, использующим в своих работах сведения, составляющие государственную тайну», приравниваются к публикациям в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК;

– 1 патент на изобретение, который, в соответствии с п. 12.1 «Положения о присуждении ученых степеней», приравнивается к публикациям в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК;

б) в 18 работах других видов.

Сведения об опубликованных Ивановым А. В. квалификационных работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации, проверены и являются достоверными.

Квалификационные работы Иванова А. В. соответствуют требованиям к публикации основных научных результатов диссертации, предусмотренных п. 11 и 13 «Положения о присуждении ученых степеней» и п. 6 «Положения о присуждении ученых степеней лицам, использующим в своих работах сведения, составляющие государственную тайну».

В диссертации указаны сведения о научных работах, выполненных соискателем ученой степени лично и в соавторстве. В диссертации имеются ссылки на авторов и на источники при заимствовании материалов или отдельных результатов. В диссертации соблюдаются требования, установленные п. 14 «Положения о присуждении ученых степеней».

Текст диссертации, представленной в специальный диссертационный совет, соответствует тексту диссертации, представленной в секретную библиотеку АО «НПО «Алмаз».

В отношении Иванова А. В. и его диссертации отсутствуют основания для отказа в приеме диссертации, изложенные в п. 20 «Положения о присуждении ученых степеней» и п. 12 «Положения о присуждении ученых степеней лицам, использующим в своих работах сведения, составляющие государственную тайну».

При положительном решении диссертационного совета о приеме диссертации к защите, комиссия рекомендует:

а) назначить официальными оппонентами следующих лиц, давших на это свое предварительное согласие:

– Меркулова Владимира Иванович, доктора технических наук, профессора, заместителя главного конструктора АО «Концерн «Вега» (г. Москва). Меркулов В. И. осуществляет активную научно-исследовательскую и конструкторско-техническую деятельность в сфере радиоуправления авиацией. Имеет 20 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, и 4 патента по тематике диссертационных исследований соискателя за последние 5 лет. Общее число цитирований его работ в базе «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ) – более 3500. Индекс Хирша в этой же базе – 21. Принимает активное участие в подготовке научных кадров высшей квалификации, выступил научным консультантом 5 докторов наук и руководителем 10 кандидатов наук, является членом специального диссертационного совета ДС 34.456.02 при АО «Концерн «Вега» (г. Москва) и диссертационного совета Д 36.477.02 при Московском авиационном институте (г. Москва). Неоднократно выступал официальным оппонентом по докторским и кандидатским диссертациям в области радиоуправления авиацией. Применительно к диссертации Иванова А. В. способен квалифицированно оценить вопросы актуальности работы для военной авиации, вопросы использования сетей воздушной радиосвязи для управления пилотируемыми и беспилотными летательными аппаратами при выполнении ими различного рода целевых задач. Меркулов В. И. имеет допуск к сведениям, составляющим государственную тайну, по 2-й форме № Б-123-345 от 21.03.2001 г. АО «Концерн «Вега» (г. Москва) имеет лицензию на работу со сведениями, составляющими государственную тайну, № 123 от 12.03.2020 г., выданную 12 отделом ФСБ по г. Москве и действительную по 12.03.2030 г.;

– Сидорова Александра Владимировича, кандидата технических наук, доцента, преподавателя кафедры радиотехнических средств Московского авиационного института (г. Москва). Сидоров А. В. осуществляет активную научную деятельность в сфере радиотехники, в частности – в области систем воздушной радиосвязи. Имеет 10 статей, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, и 4 патента по тематике диссертационных исследований соискателя за последние 5 лет. Общее число цитирований его работ в базе «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ) – более 450. Индекс Хирша в этой же базе – 8. Сидоров А. В. имеет опыт оппонирования кандидатских диссертаций в области радиотехники, управления радиоресурсами узлов связи, сигнально-кодовых конструкций и антенных систем. В диссертации Иванова А. В. способен квалифицированно оценить технические вопросы организации сетей воздушной радиосвязи, вопросы распределения и управления радиоресурсами в этих сетях, верифицировать математический аппарат диссертации по расчету сигналов, помехоустойчивого кодирования, параметров передаваемого трафика. Сидоров А.В. имеет допуск к сведениям, составляющим государственную тайну, по 3-й форме № В-123-367 от 21.03.2003 г. Московский авиа-

ционный институт имеет лицензию на работу со сведениями, составляющими государственную тайну, № 23 от 12.03.2020 г., выданную 13 отделом ФСБ по г. Москве и действительную по 12.03.2030 г.

Рекомендуемые кандидатуры официальных оппонентов не являются соавторами соискателя в опубликованных им работах, не являются работниками (в том числе и по совместительству) организаций, где выполнялась диссертация или где работает соискатель, его научный руководитель, а также где ведутся научно-исследовательские работы, по которым соискатель ученой степени является руководителем, или работником организации-заказчика, или исполнителем (соисполнителем). Занимаемые официальными оппонентами должности и выполняемая ими работа не влечет за собой конфликт интересов, способный повлиять на принимаемые решения по вопросам государственной научной аттестации.

б) назначить ведущей организацией АО «Концерн «Звезда» (г. Воронеж). АО «Концерн «Звезда» широко известен своими достижениями в области систем связи и способен определить научную и практическую ценность диссертации. АО «Концерн «Звезда» за последние 5 лет по профилю диссертации выполнил 4 НИР, опубликовал 15 научных результатов в рецензируемых научных изданиях, получил 5 патентов и свидетельств на программы для ЭВМ. На базе АО «Концерн «Звезда» функционирует диссертационный совет Д 36.477.02 по специальностям 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» и 2.2.13. «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения». АО «Концерн «Звезда» издает журнал «Системы управления и радиотехники», включенный в Перечень рецензируемых изданий, рекомендованных ВАК, в том числе и по специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика». На базе АО «Концерн «Звезда» функционирует экспертный совет РАН по радио- и оптической связи, а одним из работников организации является академик РАН Борисов В. И. – ведущий отечественный ученый в области радиотехники и телекоммуникационных систем. АО «Концерн «Звезда» имеет лицензию на работу со сведениями, составляющими государственную тайну, № 23 от 12.03.2021 г., выданную 56 отделом ФСБ по г. Воронежу и действительную по 12.03.2031 г.

В рекомендуемой ведущей организации не работают (в том числе по совместительству) соискатель ученой степени, его научный руководитель, в них не ведутся научно-исследовательские работы, по которым соискатель ученой степени является руководителем, или работником организации-заказчика, или исполнителем (соисполнителем).

в) разрешить издание автореферата диссертации на правах рукописи и его рассылку в соответствии со списком рассылки, представленном в Приложении А.

Вывод комиссии специального диссертационного совета: комиссия считает возможным принять диссертацию Иванова А. В. к защите.

Председатель комиссии диссертационного совета,
начальник 1 отдела АО «НПО «Алмаз»,
доктор технических наук, профессор *В. С. Петров*

члены комиссии диссертационного совета:

ведущий научный сотрудник 13 отдела АО «НПО «Алмаз»,
кандидат технических наук *М. В. Сидоров*

начальник кафедры спасательной авиации ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»,
доктор технических наук, доцент *А. В. Тальков*

Приложение А.

Список рассылки автореферата[37]

№ экз.	*Полное наименование организации, в которую направляется автореферат*	*Полные должность, ФИО (воинское или спец. звание), которому направляется автореферат*	*Почтовый (электронный) адрес, по которому направляется автореферат*	*Сведения о лицензии*	*Примечание*
1	*Акционерное общество «Концерн «Звезда»*	*Адресат письма: заместитель генерального директора по научной работе Верзилин Егор Тимофеевич*	*Почтовый адрес: 194234, г. Воронеж, ул. Ленина, д. 34. E-mail: zn@ogu.ru*	*Лицензия на работу со сведениями ГТ № 23 от 12.03.2021 г., выдана 56 отделом ФСБ по г. Воронежу. Действительна по 12.03.2031 г.*	*Ведущая организация*
2	*Федеральное бюджетное образовательное учреждение «Московский авиационный институт»*	*Адресат письма: проректор по научной работе, генерал-майор Иванов Сергей Петрович. Оппонент: преподаватель военной кафедры, кандидат технических наук, доцент, подполковник Сидоров Александр Владимирович*	*Почтовый адрес: 145634, Россия, г. Москва, ул. Ленина, д. 341. E-mail: dir@mai.ru*	*Лицензия на работу со сведениями ГТ № 23 от 12.03.2020 г., выдана 13 отделом ФСБ по г. Москве. Действительна по 12.03.2030 г.*	*Оф. оппонент*
…	…	…	…		…

[37] В приложение в табличном виде включаются: полное наименование организаций, в которые направляется АР, их полный почтовый адрес с индексом, полные должности, воинские или специальные звания и ФИО лиц, которым адресуется АР (как правило, это руководитель организации или его заместитель по научной работе), номер лицензии организации, дающей право на работу со сведениями, составляющими ГТ, и срок ее действия. В случае если должностное лицо и адресат различны (например, письмо адресовано директору, а адресат – официальный оппонент), указываются оба этих лица.

5. Рассылка диссертации и автореферата. Сбор отзывов

5.1. Взаимодействие с официальными оппонентами

5.1.1. Пример письма ДС в адрес официального оппонента

Уважаемый Сергей Иванович!

Комиссия диссертационного совета Д 24.2.398.02 на базе «Федеральный университет…» рекомендовала назначение Вас в качестве официального оппонента по диссертации Иванова Михаила Александровича на тему: «Повышение…», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. «Системный анализ…».

В случае Вашего согласия выступить в качестве официального оппонента по вышеуказанной диссертации прошу Вас направить в адрес ученого секретаря диссертационного совета Сидоровой Галины Вячеславовны на email dissovet3@mail.ru и по адресу: 119991, г. Москва, ул. Ленина, д. 320, Федеральный университет … , диссертационный совет Д 24.2.398.02 официальное согласие и информацию о себе в соответствии с Приложением.

Диссертация размещена на официальном сайте университета по адресу: https://www.ncfu.ru/diss/Dissertaciya-Ivanov.pdf

Приложение: Форма сведений об официальном оппоненте.

Председатель диссертационного совета Д 24.2.398.02,
доктор технических наук, профессор Г.В. Петров

5.1.2. Пример ответа официального оппонента в адрес ДС

Уважаемый Геннадий Васильевич!

Я, Сидоров Сергей Иванович, доктор технических наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории … Федерального центра … Российской академии наук» (ФЦ РАН) согласен выступить официальным оппонентом по диссертационной работе Иванова Михаила Александровича на тему: «Повышение…».

Подтверждаю, что не являюсь соавтором соискателя в опубликованных им работах, не являюсь работником (в том числе и по совместительству) организаций, где выполнялась диссертация или где работает соискатель, его научный руководитель (научный консультант), а также где ведутся научно-исследовательские работы, по которым соискатель ученой степени является руководителем, или работником организации-заказчика, или исполнителем (соисполнителем). Занимаемая мною должность и выполняемая работа не влекут за собой конфликт интересов, способный повлиять на принимаемые решения по вопросам государственной научной аттестации.

Выражаю свое согласие на обработку персональных данных, необходимых для работы в диссертационном совете.

Приложение: Сведения об официальном оппоненте.

Ведущий научный сотрудник лаборатории … ФЦ РАН,
доктор технических наук, доцент С.И. Сидоров

5.1.3. Рекомендуемое содержание справки со сведениями об официальном оппоненте

В сведениях об официальном оппоненте рекомендуется указывать[38]:

а) фамилию, имя, отчество;
б) ученую степень и ученое звание (при наличии);
в) шифр и научную специальность и отрасль наук, по которым была защищена диссертация;
г) научную специальность (или кафедру), по которой присвоено ученое звание (при наличии);
д) полное наименование организации, являющейся основным местом работы на момент представления отзыва в ДС, и занимаемую им в этой организации должность[39];
е) перечень мест работы по совместительству;
ж) официальный адрес организации – основного места работы;
з) официальный адрес сайта организации – основного места работы;
и) адрес электронной почты оппонента в организации – основном месте работы;
к) рабочий телефон оппонента в организации – основном месте работы;
л) список основных публикаций за последние 5 лет (порядка 5-10 публикаций) по теме диссертации в журналах, входящих в Перечень рецензируемых научных изданий, а также работы, приравненные к таким публикациям в соответствии с Положением о присуждении ученых степеней;
м) сведения об индексе Хирша и об общем количестве цитирований в системе РИНЦ и в значимых международных наукометрических базах;
н) сведения о членстве в диссертационных советах (при наличии);
о) сведения об успешно защищенных кандидатских и докторских диссертаций под руководством (консультированием) оппонента (при наличии);
п) сведения о привлечении в качестве официального оппонента по ранее защищенным диссертациям и о тематике ранее оппонируемых диссертаций (при наличии);

[38] Эти сведения должны убедительно обосновывать для ДС и ЭС ВАК, что оппонент не является «случайным человеком», а является действительным экспертом, во-первых, по тематике защищаемой диссертации, во-вторых, в сфере активных профильных научных исследований, в-третьих, в сфере подготовки и аттестации научных кадров. При этом эти сведения должны демонстрировать, что у оппонента и соискателя отсутствует конфликт интересов.

[39] Либо то место работы, на базе которой будет сформирован отзыв, и должность в ней.

р) сведения о членстве в редакционных коллегиях (советах) журналов, включенных в Перечень рецензируемых изданий, рекомендованных ВАК (при наличии);
с) сведения о членстве в научно-технических и экспертных советах, профессиональных ассоциациях по теме защищаемой диссертации (при наличии);
т) сведения о номере и форме допуска (для «закрытых» диссертаций);
у) указание на отсутствие обстоятельств, препятствующих выступить официальным оппонентом в соответствии с п. 22 Положения [1];
ф) согласие на обработку персональных данных, необходимых для работы в ДС.

5.1.4. Пример отзыва официального оппонента

Отзыв официального оппонента,
ведущего научного сотрудника лаборатории … Федерального центра Российской академии наук, доктора технических наук доцента Петренко Сергея Ивановича на диссертацию Исаева Михаила Александровича «Повышение точности…», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»

Актуальность темы исследования и факторы, определяющие новизну диссертации. *В настоящее время сфера применения малых беспилотных летательных аппаратов (БЛА) … стремительно расширяется. Эти БЛА получают широкое распространение для … Вместе с тем для таких БЛА критически важным является … . И если вопросам повышения … посвящено достаточно большое количество работ, то работы, ориентированные на повышение … на этапах … , в условиях … практически отсутствуют, что говорит о том, что эта тематика является недостаточно исследованной.*

Применительно к рассматриваемому исследованию, важными факторами, определяющими актуальность и новизну диссертации, являются следующие:

– рассмотрение процесса … , а не полета … , как в большинстве работ по тематике повышения … ;

– рассмотрение … , оборудованного … , а не только … , как в большинстве работ по тематике повышения точности навигации БЛА;

– рассмотрение … . Именно это отличает данную работу от большинства других работ, в которых, как правило, рассматриваются только … .

В основу актуальности диссертации Исаева М.А., направленной на разработку … , положен взаимоувязанный учет вышеуказанных факторов, объективно определенный тенденциями проектирования и эксплуатации современных БЛА, а также уровня современного развития способов и средств … .

Обобщая вышеуказанное, можно сделать вывод: диссертация Исаева М. А. на тему «Повышение точности…» является актуальной и важной работой как для развития технологий создания БЛА, так и для развития научно-

методического аппарата (НМА) решения задач управления, принятия решений и обработки информации, в частности, НМА управления БЛА в … режиме, принятия решений о … и обработки информации … в БЛА, в условиях … .

Основные формальные положения работы. *Объектом исследования является … . Предметом исследования является … . Цель работы заключается в повышение точности … . Для достижения этой цели в работе поставлена и решена научная задача разработки … . В процессе исследования научная задача была декомпозирована на следующую совокупность взаимоувязанных частных научных и прикладных задач:*

1) разработка методики компенсации … ;

2) разработка алгоритма идентификации … ;

3) разработка методики восстановления … ;

4) разработка методики вычисления … .

Анализ известных работ показывает, что исследования в такой совокупности объекта, предмета, цели исследования, а также решаемой основной научной задачи и частных задач не ставились и не решались. В связи с этим рассматриваемая диссертация обладает новизной и оригинальностью относительно известных исследований.

Основные результаты и их новизна. *В результате решения поставленной научной задачи соискателем в диссертационной работе получены следующие научные и прикладные результаты, выносимые на публичную защиту, которые обладают научной новизной и практической значимостью.*

Научная новизна вышеуказанных результатов заключается в следующем:

1) методика компенсации … , отличается от известных тем, что … ;

2) алгоритм идентификации … , отличается от известных тем, что … ;

3) методика восстановления … , отличается от известных тем, что … ;

4) методика вычисления … , отличается от известных тем, что … .

Таким образом, можно сделать вывод о том, что полученные соискателем результаты, а также диссертация в целом, соответствуют критериям, изложенным в п. 9 и п. 10 «Положения о присуждении ученых степеней», а именно – в диссертации содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития технической отрасли знаний, при этом сутью решения научной задачи являются новые научные результаты и положения, содержащиеся в диссертации, выдвигаемые для публичной защиты и свидетельствующие о личном вкладе автора диссертации в науку.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций диссертационной работы. *Обоснованность и достоверность научных положений, результатов и решений, представленных в диссертационной работе, подтверждается:*

а) корректными математическими обоснованиями и доказательствами, использованием аналитических математических преобразований при формировании теоретических выводов, использованием компьютерного моделирования для проверки аналитических выражений, натурными испытаниями и эмпирическими опытами;

б) глубоким анализом известных работы в исследуемой области, наличием выводов о непротиворечивости и сходстве результатов диссертации с результатами других исследований в рассматриваемой области;

в) подтверждением общих тенденций и выводов при оценке результатов и решений диссертации в сравнении с другими известными результатами, решениями и исследованиями;

г) широкой апробацией, обсуждением и верификацией результатов диссертации на различных научных конференциях, конгрессах и семинарах.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что полученные соискателем результаты и решения соответствуют критериям, изложенным в п. 10 «Положения о присуждении ученых степеней», о том, что предложенные автором диссертации решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

***Соответствие диссертации паспорту специальности**. Так как работа посвящена управлению БЛА в режиме … , принятию решений о … и обработке информации … в БЛА, в условиях … , то можно обоснованно сделать вывод, что проблематика диссертации соответствует паспорту специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» по пунктам:*

п. 3. формализация и постановка задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации;

п. 6. разработка методов и алгоритмов решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации;

п. 8. разработка проблемно-ориентированных систем управления, принятия решений и оптимизации технических объектов.

***Публикация результатов исследования**. По тематике диссертации опубликовано 28 основных работ. Среди них присутствуют следующие квалификационные работы, удовлетворяющие требованиям п. 11, 12.1 «Положения о присуждении ученых степеней»: 3 статьи в рецензируемых изданиях, входящих в «Перечень рецензируемых изданий…», рекомендованный ВАК для публикации результатов диссертационных исследований по специальности диссертации; 4 статьи в научных изданиях, входящих в международную наукометрическую базу Scopus; 4 патента на изобретение, 1 патент на полезную модель и 5 официально зарегистрированных программ для ЭВМ, которые, в соответствии с п. 12.1 «Положения о присуждении ученых степеней», приравниваются к публикациям в «Перечне рецензируемых изданий…», рекомендованных ВАК.*

Таким образом, можно сделать вывод о том, что диссертация соответствует критериям, изложенным в п. 11 и п. 13 «Положения о присуждении ученых степеней», по степени опубликованности основных научных результатов диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по отраслям наук, которые не относятся к историческим, педагогическим, политическим, психологическим, социологическим, филологическим, философским, экономическим, юридическим отраслям науки, искусствоведению, культурологии и теологии.

В диссертации и в автореферате соискатель ученой степени ссылается на авторов и на источники при заимствовании материалов или отдельных результатов, а при использовании в диссертации результатов научных работ,

выполненных в соавторстве, соискатель ученой степени отмечает это обстоятельство и развернуто указывает свой личный вклад в таких работах.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что диссертация соответствует критериям, изложенным в п. 14 «Положения о присуждении ученых степеней», в части корректности цитирования при заимствовании материалов и указания личного вклада в научных работах, выполненных в соавторстве.

***Апробация, реализация и использование результатов исследования**. Результаты исследования представлялись и обсуждались на 8 конференциях в период 2018-2022 гг., проходивших в городах Москве, Ставрополе, Краснодаре, Новосибирске и Томске. География обсуждения работы позволяет сделать вывод о широком информировании научной общественности о полученных научных результатах соискателя, а также об их достаточной апробации.*

Результаты диссертационных исследований реализованы и внедрены в 3-х организациях, о чем имеются соответствующие акты, копии которых представлены в приложении к диссертации.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что диссертация соответствует критериям, изложенным в п. 10 «Положения о присуждении ученых степеней», о том, что в диссертации, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов.

***Замечания по диссертации.** В диссертации и автореферате отсутствуют значимые недостатки, которые могли бы фундаментально негативно повлиять на общую положительную оценку работы, поставить под сомнение новизну, теоретическую и практическую значимость результатов диссертационного исследования. Вместе с тем по работе имеются отдельные частные замечания.*

Замечания по сути исследования.

1) Используемый соискателем научно-методический аппарат ... обладает таким недостатком, как ... . Это не позволило соискателю исследовать ... , в условиях ... , что привело к невозможности синтеза ... в предложенных технических решениях. Однако если бы соискатель использовал ... , то это бы позволило ... , обогатило его решения ... такими возможностями, как ... , что в итоге бы привело к формированию режимов работы ... для технических средств ... .

2) Основная идея диссертационной работы заключается в ... . Однако соискатель слабо использовал ... , в недостаточной степени развил идеи своих предшественников ... , не учел ... . Все это существенно ограничило область научного применения его результатов рамками ... , а область технической реализации – исключительно режимами ... . Вместе с тем, если бы соискатель органично развил свои идеи ... с учетом ... , и опорой на работы ... , то это позволило бы обеспечить более яркий эффект ... в более расширенной области применения его научных и практических результатов.

3) Несмотря на корректную формализацию ... и теоретическую разработку ... , за рамки формализации и разработки был вынесен учет таких важных факторов, как ... , в условиях ... , которые существенно влияют на слож-

ность получения решений ... в моделях ... и методике ... . Учет этих факторов в ... обогатил бы науку ранее неизвестными решениями ... применительно к ... в условиях ... , что стало бы теоретическим прорывом в области ... . Хочется надеяться, что соискатель продолжит работу ... после защиты диссертации в направлении ... и получит еще более интересные и значимые результаты в области ... , с явным учетом таких важных факторов, как ... .

Технические замечания.

3) На стр. 7 во ведении диссертации ... . На стр. 34 в разделе 1.1 диссертации ... . В автореферате на стр. 3 ... .

4) На стр. 8 во ведении диссертации ... . На стр. 42-43 в разделе 1.2 диссертации и на стр. 4 автореферата ... .

5) На стр. 4 автореферата и на стр. 46 диссертации в разделе 1.4 ... . На стр. 53 в выводах по 1-му разделу диссертации ... . На стр. 8 во введении и на стр. 144 в заключении диссертации ... .

Тем не менее, перечисленные замечания носят частный характер и не ставят под сомнение новизну полученных результатов, их теоретическую и практическую значимость. Анализ материалов диссертации позволяет сделать однозначный вывод, что цель исследования является достигнутой. Вышеуказанные замечания к сути работы, по всей видимости, будут устранены автором в процессе своих дальнейших научных исследований, а технические замечания, как надеется оппонент, будут учтены диссертационным советом при формировании заключения совета.

Анализ автореферата диссертации. *Автореферат диссертации, в целом, соответствует основным положениям диссертации и достаточно логично отражает ее содержание. Однако малый объем автореферата не позволил в полной мере отразить ... , последовательность вывода основных расчетных соотношений ... , что в отдельных случаях затрудняет анализ логической связности исходных посылок и конечных результатов. Обоснование актуальности работы и технических предложений ... в автореферате представлено в сжатом обзорном виде. В автореферате отсутствуют математические и логические выводы ... , представленные в диссертации при формировании основных результатов работы. Указанные недостатки автореферата в некоторых случаях создают впечатление необоснованности ряда полученных результатов, несмотря на то, что в тексте диссертации соответствующие выводы аналитически обоснованы и логически выверены.*

В целом автореферат диссертации соответствует требованиям п. 25 «Положения о присуждении ученых степеней». В автореферате излагаются основные идеи и выводы диссертации, показывается вклад автора в проведенное исследование, степень новизны и практическая значимость приведенных результатов исследований, содержатся сведения об организации, в которой выполнялась диссертация, об оппонентах и ведущей организации, о научном руководителе соискателя ученой степени, приводится список публикаций автора диссертации, в которых отражены основные научные результаты диссертации.

Итоговые выводы. *Руководствуясь п. 23 «Положения о присуждении ученых степеней», после изучения диссертации Исаева Михаила Александровича мною, как официальным оппонентом, сделаны следующие выводы.*

1) Представленная на отзыв официального оппонента диссертация является самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, обладающей внутренним единством и содержащей новые научные результаты решения актуальной научной задачи, имеющей значение для решения задач управления, принятия решений и обработки информации и развития технической отрасли знаний, в частности – для решения задач управления БЛА … , принятия решений о … и обработки информации … в условиях … .

2) Диссертационная работа и автореферат соответствуют требованиям п. 9-11, 12.1-14, 25 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Исаев Михаил Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».

Официальный оппонент
*доктор технических наук, доцент Петренко Сергей Иванович**

**Докторская диссертация защищена по научной специальности 05.12.13 «Системы, сети и устройства телекоммуникаций». Доцент по научной специальности 20.01.09 «Военные системы управления, связи и навигации». Ведущий научный сотрудник лаборатории … Федерального центра Российской академии наук. Адрес: … . Тел.: … . E-mail: … .*

Подлинность подписи Петренко Сергея Ивановича, а также верность указанных сведений о нем удостоверяю.

Начальник отдела кадров
Федерального центра Российской академии наук Валькова И. О.[40]

5.2. Взаимодействие с ведущей организацией

5.2.1. Пример письма ДС в адрес ведущей организации

Уважаемый Сергей Иванович!

Комиссия диссертационного совета Д 24.2.398.02на базе «Федеральный университет…» рекомендовала назначение Вашего учреждения, как широко известного своими достижениями в области ... , в качестве ведущей организации по диссертации Иванова Михаила Александровича на тему: «Повышение…», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. «Системный анализ…».

В случае согласия выступить в качестве ведущей организации по вышеуказанной диссертации, прошу Вас направить сведения об организации в соот-

[40] Подпись лица, удостоверяющего подлинность подписи оппонента, заверяется печатью организации (при ее наличии). Другой вариант – подпись оппонента заверяется нотариально.

ветствии с Приложением в адрес ученого секретаря диссертационного совета Сидоровой Галины Вячеславовны на email: dissovet3@mail.ru и по адресу: 119991, г. Москва, ул. Ленина, д. 320, Федеральный университет … , диссертационный совет Д 24.2.398.02.

Диссертация Иванова М.А. размещена на официальном сайте университета по адресу: https://www.ncfu.ru/diss/Dissertaciya-Ivanov.pdf

Приложение: Форма сведений о ведущей организации.

Председатель диссертационного совета Д 24.2.398.02
доктор технических наук, профессор Г.В. Петров

5.2.2. Пример ответа ведущей организации в адрес ДС

Уважаемый Геннадий Васильевич!

В ответ на Ваше письмо от 23.10.2024 г. № 11/23-2346н сообщаем, что Федеральный центр Российской академии наук» (ФЦ РАН) выражает своё согласие выступить в качестве ведущей организации и дать отзыв по диссертации Иванова Михаила Александровича на тему: «Повышение…», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. «Системный анализ…».

Диссертация будет рассмотрена на заседании структурного подразделения ФЦ РАН, ведущего исследования по профилю диссертационных исследований Иванова М.А., – лаборатории системного анализа[41].

Сведения об организации и список основных публикаций работников организации по профилю диссертации за последние 5 лет прилагаются.

Выражаем свое согласие на обработку персональных данных лиц, составивших, подписавших и утвердивших отзыв, необходимых для работы диссертационного совета.

Приложение: Сведения об организации и список основных публикаций работников организации по профилю диссертации.

Заместитель директора ФЦ РАН по научной работе
доктор технических наук, доцент С.И. Сидоров

[41] Если есть необходимость вызова соискателя на соответствующее заседание, то тут же можно указать: «Для участия в рассмотрении диссертации соискателю предлагается прибыть на заседание профильного структурного подразделения, которое пройдет 21.03.2024 г. в 15:00 по адресу: г. Москва, ул. Морозова д. 16, ФЦ РАН, 4-й корпус, 3-й этаж, 4321 каб. Контактное лицо для координации участия в заседании и оформления пропуска – Иванов Михаил Петрович, тел. +7-971-987-98-90, email: sdf-89@fc-ras.ru».

5.2.3. Рекомендуемое содержание справки со сведениями о ведущей организации

В сведениях о ведущей организации рекомендуется указывать[42]:

а) полное наименование организации в соответствии с уставом;
б) сокращенное наименование организации в соответствии с уставом;
в) организационно-правовая форма организации;
г) ведомственная принадлежность организации;
д) полные ФИО, ученая степень, ученое звание руководителя организации;
е) полные ФИО, ученая степень, ученое звание сотрудника организации, который будет утверждать отзыв (как правило, это заместитель руководителя организации по научной работе, для вузов – проректор (заместитель) по учебной и научной работе);
ж) почтовый адрес организации с индексом;
з) адрес электронной почты организации;
и) web-сайт организации;
к) телефон организации;
л) общее количество результатов интеллектуальной деятельности, прошедших государственную регистрацию в виде патентов и свидетельств, за все время деятельности организации, в соответствии с информацией из базы «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ);
м) список основных публикаций работников ведущей организации по профилю диссертации в журналах, включенных в Перечень рецензируемых изданий, а также работы, приравненные к ним[43], за последние 5 лет (обычно 10-15 работ), в соответствии с информацией из базы «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ);
н) функционирование на базе организации ДС, которому предоставлено право принимать диссертации к защите по той же специальности и отрасли наук, что и защищаемая диссертация (при наличии)[44];
о) вхождение организации (или функционирование на ее базе) в научно-технические советы, советы главных конструкторов, экспертных групп, по профилю диссертации;
п) работа в организации академиков и/или чл.-корр. РАН, генеральных конструкторов РФ, главных конструкторов по техническому направ-

[42] Эти сведения оформляются самой ведущей организацией и должны убедительно обосновывать для ДС и ЭС ВАК, что ведущая организация не является «случайной», а является реальным экспертным центром, во-первых, по тематике защищаемой диссертации, во-вторых, в области проведения активных профильных научных исследований, в-третьих, в сфере подготовки и аттестации научных кадров. При этом эти сведения должны демонстрировать, что у ведущей организации и соискателя отсутствует конфликт интересов.

[43] Среди таких работ рекомендуется указать крупные профильные НИР и ОКР, выполненные организацией по тематике диссертации за последние 5 лет, наличие которых однозначно подтверждает ведение научной работы по соответствующему профилю.

[44] В сети Интернет на сайте «Кадры высшей научной квалификации» можно посмотреть организации, в которых функционируют ДС по конкретной научной специальности, что может являться весьма полезным – https://science-expert.ru/search/dc.

лению, известных ученых страны, которые ведут исследования по профилю диссертации;

р) издание на базе организации журналов, включенных в Перечень рецензируемых изданий, рекомендованных ВАК, по той же специальности и отрасли наук, что и защищаемая диссертация (при наличии);

с) копия лицензии или сведения о лицензии на работу со сведениями, составляющими ГТ (для «закрытых» диссертаций);

т) указание на отсутствие обстоятельств, препятствующих выступить ведущей организацией в соответствии с п. п. 24 Положения [1].

Пример отзыва ведущей организации[45]:

Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем (ГосНИИАС)
ИНН … , ОГРН …, адрес …
исх. № 24/4 от «25» января 2024 г.

Утверждаю
Директор ГосНИИАС
д.т.н., проф. М. С. Иванов
«23» января 2024 г.

Отзыв ведущей организации
Государственного научно-исследовательского института авиационных систем (ГосНИИАС) на диссертацию Исаева Михаила Александровича «Повышение точности…», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»

Актуальность темы исследования. *В настоящее время сфера применения малых беспилотных летательных аппаратов (БЛА) … стремительно расширяется. Представленная на отзыв работа направлена на повышение … , за счет … , что соответствует инновационному направлению развития отечественного и мирового воздушного беспилотного транспорта. Это подтверждается тем, что в настоящее время в России запущенна федеральные целевая программа … , направленная на развитие … и совершенствование … . Федеральным агентством (ФА) воздушного транспорта «Росавиация» инициированы проекты …. , направленные на … . Международная организация гражданской авиации ICAO в своих рекомендациях … обращает внимание на важность вопросов … и рекомендует вести более углубленные исследования в области … . Таким образом, диссертационная работа Исаева М. А., направленная на решение научной задачи … , выполнена на актуальную тему, в рамках нового актуального направления исследований мирового масштаба и представляет*

[45] В качестве примера использован переработанный отзыв официального оппонента на диссертацию Исаева М. А. Повышение точности позиционирования мультироторного беспилотного летательного аппарата на этапах взлета/посадки в условиях отсутствия прямой видимости спутников навигации. Дис. … канд. техн. наук. по спец. 2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации, статистика. – Ставрополь: СКФУ, 2022. – 168 с.

практический интерес при формировании будущей отечественной системы воздушного беспилотного транспорта.

Основные формальные положения работы. *Объектом исследования является ... , предметом исследования является ... . Цель работы заключается в повышении ... . Для достижения этой цели в работе поставлена и решена научная задача разработки ... . В процессе исследования научная задача была декомпозирована на следующую совокупность взаимоувязанных частных научных и прикладных задач:*

1) разработка методики компенсации ... ;

2) разработка алгоритма идентификации ... ;

3) разработка методики восстановления ... ;

4) разработка методики вычисления ... .

Научная новизна результатов, являющихся итогом решения вышеуказанных частных научных и прикладных задач, заключается в следующем:

1) методика компенсации ... , отличается от известных тем, что ... ;

2) алгоритм идентификации ... , отличается от известных тем, что ... ;

3) методика восстановления ... , отличается от известных тем, что ... ;

4) методика вычисления ... , отличается от известных тем, что ... .

Значимость полученных автором диссертации результатов для развития соответствующей отрасли науки. *Анализ известных работ показывает, что исследования в такой совокупности объекта, предмета, цели исследования, а также решаемой основной научной задачи и частных задач не ставились и не решались. В связи с этим рассматриваемая диссертация обладает новизной и оригинальностью относительно известных исследований. Направленность и суть полученных автором диссертации результатов имеет значение для развития технической отрасли знаний, а именно – для теории управления, теории радионавигации, вычислительных методов технической кибернетики, а также теоретического инструментария системного анализа в приложении к решению технических задач управления БЛА.*

Таким образом, можно сделать вывод о том, что полученные соискателем результаты, а также диссертация, в целом, соответствуют критериям, изложенным в п. 9 и п. 10 «Положения о присуждении ученых степеней», а именно: в диссертации содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития технической отрасли знаний, при этом сутью решения научной задачи являются новые научные результаты и положения, содержащиеся в диссертации, выдвигаемые для публичной защиты и свидетельствующие о личном вкладе автора диссертации в науку.

Рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертации. *Результаты работы реализованы и внедрены в 3-х организациях, ведущих исследования и разработки по профилю диссертационных исследований, о чем имеются соответствующие акты, копии которых представлены в приложении к диссертации.*

Таким образом, можно сделать вывод о том, что диссертация имеет практическую направленность и соответствует критериям, изложенным в п. 10 «Положения о присуждении ученых степеней», о том, что в диссертации,

имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов.

Разработанные в диссертации методики и алгоритм могут быть использованы организациями, ведущими научное сопровождение работ при разработке технических и тактико-технических заданий на перспективные НИОКР в области бортовых комплексов связи (БКС) авиационного радиоуправления, такими как ГосНИИАС, ГосНИИ ГА и ЦНИИ ВВС Министерства обороны, а также в организациях промышленности главными конструкторами перспективных БЛА и систем управления воздушным движением (УВД), а также автоматизированных систем управления (АСУ) авиацией. В частности, результаты работы рекомендуется использовать в практической работе организаций промышленности: в АО НПП «Полет», АО КБ «Луч», ООО «НПП «Прима» – при разработке перспективных БКС пилотируемых летательных аппаратов (ЛА), в ООО «СТЦ», ООО «НТТ» и АО «Кронштадт» – при разработке перспективных систем радиоуправления БЛА, в АО «Концерн «Вега» – при разработке перспективных способов организации совместного управления ЛА и БЛА с воздушного пункта управления, в АО «ВНИИРА» – при разработке перспективных способов организации совместного управления ЛА и БЛА с наземных пунктов управления в составе системы УВД. Кроме того, результаты работы могут оказаться полезны при модернизации АСУ авиации типа «Рубеж» и «Крым».

Кроме того, результаты, полученные автором в диссертационной работе, рекомендуются для использования в составе диссертационных работ, НИР и ОКР, проводимых авиационными вузами (МГТУ ГА, СПбГУ ГА, ГУАП и МАИ) и органами управления гражданской и военной авиацией (ФА «Росавиация», ГК по организации воздушного движения, ВВС Минобороны).

***Соответствие диссертации паспорту специальности**. Так как работа посвящена управлению БЛА в режиме … , принятию решений о … и обработке информации … в БЛА, в условиях … , то можно обоснованно сделать вывод, что проблематика диссертации соответствует паспорту специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» по пунктам:*

п. 3. формализация и постановка задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации;

п. 5. разработка методов и алгоритмов решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации;

п. 7. разработка проблемно-ориентированных систем управления, принятия решений и оптимизации технических объектов.

***Анализ публикаций результатов исследования и работ, выполненных в соавторстве**. По тематике диссертации опубликовано 28 основных работ. Среди них присутствуют 8 квалификационных работ, удовлетворяющих требованиям п. 11, 12.1 «Положения о присуждении ученых степеней»: 3 статьи в рецензируемых изданиях, входящих в «Перечень рецензируемых изданий…», рекомендованный ВАК для публикации результатов диссертационных исследований по специальности диссертации; 2 статьи в научных изданиях, входящих в*

международную наукометрическую базу Scopus; 4 патента на изобретение, 1 патент на полезную модель и 2 официально зарегистрированных программы для ЭВМ, которые, в соответствии с п. 12.1 «Положения о присуждении ученых степеней», приравниваются к публикациям в «Перечне рецензируемых изданий…», рекомендованных ВАК.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что диссертация соответствует критериям, изложенным в п. 11 и п. 13 «Положения о присуждении ученых степеней», по степени опубликованности основных научных результатов диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по отраслям наук, которые не относятся к историческим, педагогическим, политическим, психологическим, социологическим, филологическим, философским, экономическим, юридическим отраслям науки, искусствоведению, культурологии и теологии.

В диссертации и в автореферате соискатель ученой степени ссылается на авторов и на источники при заимствовании материалов или отдельных результатов, а при использовании в диссертации результатов научных работ, выполненных в соавторстве, соискатель ученой степени отмечает это обстоятельство и развернуто указывает свой личный вклад в таких работах.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что диссертация соответствует критериям, изложенным в п. 14 «Положения о присуждении ученых степеней» в части корректности цитирования при заимствовании материалов и указания личного вклада в научных работах, выполненных в соавторстве.

Недостатки и замечания по диссертации. *В диссертации и автореферате отсутствуют значимые недостатки, которые могли бы фундаментально негативно повлиять на общую положительную оценку работы, поставить под сомнение новизну, теоретическую и практическую значимость результатов диссертационного исследования. Вместе с тем по работе имеются отдельные частные замечания.*

Замечания по сути исследования:

1) Цель диссертационной работы состоит в .... за счет использования ... . Однако используемый соискателем научно-методический аппарат ... обладает таким недостатком, как ... . Это не позволило соискателю исследовать ... , в условиях ... , что привело к невозможности синтеза ... в предложенных технических решениях. Однако если бы соискатель использовал ... , а также учел ... то это бы позволило ... , обогатило его решения ... такими возможностями как ... , что в итоге бы привело к формированию режимов работы ... для технических средств ... .

2) Основная идея диссертационной работы заключается в ... . Однако соискатель слабо показал связь своего исследования с работами ... , проектами ... , а также НИОКР ... , проводимыми в рамках государственных программ ... и отраслевых комплексных исследований ... .

3) Соискатель в недостаточной степени развил идеи своих предшественников ... , не учел ... . Все это существенно ограничило область научного применения его результатов рамками ... , а область технической реализации – рамками ... . Вместе с тем, если бы соискатель органично развил свои идеи ... с учетом ... и опорой на работы ... , то это позволило бы обеспечить более яр-

кий эффект ... в более расширенной области применения его научных и практических результатов.

4) В рамках исследования соискатель не учел такие факторы технологических процессов, как ... , переход к электронно-компонентной базе на основе ... , тенденцию к изменению технологий производства в направлении ... . Не был выполнен учет таких важных факторов, как ... , в условиях ... , которые существенно влияют на сложность практической реализации ... и выпуска изделий ... , модернизированных с учетом полученных в диссертации результатов. Хочется надеяться, что соискатель продолжит работу ... после защиты диссертации в направлении ... с явным учетом таких важных практических факторов, как ... .

Технические замечания:

3) На стр. 7 во ведении диссертации ... . На стр. 34 в разделе 1.1 диссертации ... . В автореферате на стр. 3 ... .

4) На стр. 8 во ведении диссертации ... . На стр. 42-43 в разделе 1.2 диссертации и на стр. 4 автореферата ... .

5) На стр. 4 автореферата и на стр. 46 диссертации в разделе 1.4 ... На стр. 53 в выводах по 1-му разделу диссертации ... . На стр. 8 во введении и на стр. 144 в заключении диссертации ... .

Тем не менее перечисленные замечания носят частный характер и не ставят под сомнение новизну полученных результатов, их теоретическую и практическую значимость. Анализ материалов диссертации позволяет сделать однозначный вывод, что цель исследования является достигнутой.

Анализ автореферата диссертации. *Автореферат диссертации, в целом, соответствует основным положениям диссертации и достаточно логично отражает ее содержание. Однако малый объем автореферата не позволил в полной мере отразить ... , последовательность вывода основных расчетных соотношений ... , что в отдельных случаях затрудняет анализ логической связности исходных посылок и конечных результатов. Обоснование актуальности работы и технических предложений ... в автореферате представлено в сжатом обзорном виде. В автореферате отсутствуют математические и логические выводы ... , представленные в диссертации при формировании основных результатов работы. Указанные недостатки автореферата в некоторых случаях создают впечатление необоснованности ряда полученных результатов, несмотря на то, что в тексте диссертации соответствующие выводы аналитически обоснованы и логически выверены.*

В целом автореферат диссертации соответствует требованиям п. 25 «Положения о присуждении ученых степеней». В автореферате излагаются основные идеи и выводы диссертации, показываются вклад автора в проведенное исследование, степень новизны и практическая значимость результатов исследований, содержатся сведения об организации, в которой выполнялась диссертация, об оппонентах и ведущей организации, о научном руководителе соискателя ученой степени, приводится список публикаций автора диссертации, в которых отражены основные научные результаты диссертации.

Итоговые выводы. *Руководствуясь п. 24 «Положения о присуждении ученых степеней», после изучения и обсуждения диссертации сотрудниками отдела управления и информационного обеспечения авиации – структурного подразделения ГосНИИАС по профилю представленной на отзыв диссертации, сделаны следующие выводы.*

1) Представленная на отзыв диссертация является самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, содержащей решение актуальной научной задачи, имеющей значение для развития технической отрасли знаний, а именно: для теории управления, теории радионавигации, вычислительных методов технической кибернетики, а также теоретического инструментария системного анализа в приложении к решению технических задач управления БЛА.

2) Диссертация соответствует критериям, изложенным в п. 10 «Положения о присуждении ученых степеней», в части практического использования полученных автором диссертации научных результатов. Результаты работы реализованы и внедрены в 3-х организациях, ведущих исследования и разработки по профилю диссертационных исследований. Дополнительно ведущая организация рекомендует использовать результаты работы в научно-исследовательских организациях ФА «Росавиация» и ВВС Министерства обороны, на профильных предприятиях промышленности, а также в научно-учебной работе авиационных вузов.

3) Диссертационная работа и автореферат соответствуют требованиям п. 9-11, 12.1-14, 25 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Исаев Михаил Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».

Диссертация и автореферат рассмотрены и обсуждены, а отзыв на них одобрен на заседании отдела управления и информационного обеспечения авиации 5-го Научно-технического центра (НТЦ) ГосНИИАС, протокол № 13 от 12 января 2024 г.

доктор технических наук, профессор	*Петренко Сергей Иванович*[1]
кандидат технических наук, доцент	*Жиленко Иван Петрович*[2]
	Колмыков Игорь Петрович[3]
кандидат военных наук	*Акимов Михаил Сергеевич*[4]

[1]*Начальник отдела управления и информационного обеспечения авиации, 5 НТЦ, ГосНИИАС. Адрес: … Тел.: … E-mail: … .*

[2]*Ведущий научный сотрудник отдела управления и информационного обеспечения авиации, 5 НТЦ, ГосНИИАС. Адрес: … Тел.: … E-mail: … .*

[3] *Инженер отдела управления и информационного обеспечения авиации, 5 НТЦ, ГосНИИАС. Адрес: … Тел.: … E-mail: … .*

[4]*Старший научный сотрудник отдела подготовки научных кадров, ГосНИИАС. Адрес: … Тел.: … E-mail: … .*

Подлинность подписей Петренко С. И., Жиленко И. П., Колмыкова И. П., Акимова М. С., а также верность указанных сведений о них удостоверяю.

Начальник отдела кадров ГосНИИАС *Валькова И. О.*[46]

5.3. Рассылка автореферата и получение отзывов на него

5.3.1. Пример отзыва на автореферат

АО «НИИ «Сигма»[47]
ИНН … , ОГРН …, адрес …
исх. № 24/4 от «25» января 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ[48]
Заместитель генерального директора АО «НИИ «Сигма» по научной работе
д.т.н. проф.[49] *С.В. Смирнов*
«__» _____ 20__ г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ивановой Марии Александровны на тему «Методики и алгоритмы реконфигурирования…», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.6. «Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети»

***Актуальность работы**. Несмотря на высокую скорость развития сетевых технологий, математическое обеспечение решения задач маршрутизации основано на теоретических результатах, полученных в 1970-1980-х годах в области дискретной математики (теории графов). Распространенные в настоящее время протоколы маршрутизации, такие как … , основаны на алгоритмах поиска кратчайших путей … , которым свойственны следующие основные недостатки: … ; … ; … . Данные недостатки носят системный характер и характерны для большинства центров обработки данных (ЦОД), основанных на самых распространённых технологиях, таких как … , … и … . Кроме того, к последним исследованиям в области повышения эффективности реконфигурации сетей связи стоит отнести отечественные и зарубежные работы … .*

[46] Подпись лица, удостоверяющего подлинность подписей подписантов отзыва, заверяется печатью организации (при ее наличии). Другой вариант – подписи подписантов отзыва заверяются нотариально.

[47] Юридические сведения об организации могут указываться, если отзыв поступает от организации.

[48] Утверждающая надпись указывается, если отзыв утверждается руководителем организации либо его заместителем. Подпись утверждающего руководителя заверяется печатью организации (при ее наличии).

[49] Если утверждающий отзыв руководитель имеет ученую степень и звание, то они указываются вместе с наименованием должности.

Вместе с тем в этих работах реконфигурация … в распределенном ЦОД в качестве объекта исследования не рассматривалась.

Таким образом, диссертационная работа Ивановой М. А., связанная с развитием научно-методического аппарата повышения эффективности реконфигурации …. ЦОД, выполнена на актуальную тему, в рамках сложившегося актуального направления исследований мирового масштаба и представляет практический интерес при разработке математического и программного обеспечения для вычислительных комплексов и компьютерных сетей.

Основные результаты и их новизна. *Судя по автореферату, в процессе решения научной задачи … автором получены следующие результаты, обладающие научной новизной.*

1) Концептуальная модель … , отличающаяся от известных, тем, что … ;

2) Методика … , отличающаяся от известных, тем, что … ;

3) Алгоритм … , отличающийся от известных, тем, что … ;

4) Программное средство … , отличающиеся от известных средств, тем, что … .

Перечисленные результаты являются результатами решения научной задачи … , вносят существенный вклад в развитие научно-методического аппарата теории управления, применительно к управлению ресурсами вычислительных комплексов, что соответствует выполнению требований п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

Практическая значимость основных результатов подтверждается *тем, что разработанные в диссертационной работе методики и алгоритмы … предназначены для применения в … и реализованы в виде программ … . При этом, судя по автореферату, имеются 4 акта реализации результатов диссертации в НИР … , а проводимые научные исследования поддержаны грантами … . Таким образом, диссертационное исследование соответствует требованиям п. 10 «Положения о присуждении ученых степеней» о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов.*

Анализ публикаций. *Судя по автореферату, по тематике диссертации опубликовано 28 основных работ. Среди них присутствуют следующие квалификационные работы, удовлетворяющие требованиям п. 11, 12.1 «Положения о присуждении ученых степеней»: 3 статьи в рецензируемых изданиях, входящих в «Перечень рецензируемых изданий…», рекомендованный ВАК для публикации результатов диссертационных исследований по специальности диссертации; 4 статьи в научных изданиях, входящих в международную наукометрическую базу Scopus; 4 патента на изобретение, 1 патент на полезную модель и 5 свидетельств о регистрации программ для ЭВМ, которые, в соответствии с п. 12.1 «Положения о присуждении ученых степеней», приравниваются к публикациям в «Перечне рецензируемых изданий…», рекомендованном ВАК. Таким образом, можно сделать вывод о том, что диссертационное исследование соответствует критериям, изложенным в п. 11 и п. 13 «Положения о присуждении ученых степеней», по степени опубликованности основных научных ре-*

зультатов диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по технической отрасли наук.

***Анализ сведений о личном вкладе** в работы, выполненные в соавторстве, приведенных в автореферате, позволяет сделать вывод о том, что диссертационное исследование соответствует критериям п. 14 «Положения о присуждении ученых степеней» в части корректности цитирования при заимствовании материалов и указания личного вклада в научных работах, выполненных в соавторстве.*

Тема диссертации, направленность проведенных исследований и полученных результатов соответствует специальности 2.3.6 «Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети» по пунктам 1, 2, 5 и 6 паспорта специальности.

Судя по автореферату, завершенность исследований, их качество, совокупность научных положений, выдвигаемых автором для защиты, позволяют утверждать, что диссертационная работа соответствует критериям «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемых к кандидатским диссертациям.

Вместе с тем анализ автореферата диссертации позволил сформулировать следующие замечания.

1) В автореферате в явном виде не указана … .

2) Модель не формализует … и не учитывает … , что является важным для исследуемого процесса. Не совсем ясным является … .

3) Методика … на стр. 4, 5 сформулирована не совсем корректно. Соискателем указывается … , а должны указываться … . Факторы … не были учтены должным образом в составе методики.

4) В автореферате указывается, что соискателем разработан … , но при этом из автореферата не полностью ясно … .

5) Алгоритм … , изложен не по ГОСТ … , представлен в слишком лаконичном виде, который не позволяет полностью оценить … .

Тем не менее перечисленные замечания относятся в большей степени к форме представления формальных положений исследования в автореферате и не ставят под сомнение новизну полученных результатов, их теоретическую и практическую значимость. Анализ материалов автореферата, а также материалов статей соискателя позволяет сделать однозначный вывод, что цель исследования является достигнутой.

***Вывод**. Автореферат диссертации Ивановой М. А. соответствует требованиям п. 25 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к авторефератам. Судя по автореферату, диссертация Ивановой М. А. является самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, обладающей внутренним единством и содержащей новые научные результаты решения актуальной научной задачи, имеющей важное значение для развития теории управления, в частности – для управления ресурсами … вычислительных комплексов. Диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» к кандидатским диссертациям, а ее автор, Иванова Мария Александровна, заслужива-*

ет присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.6. «Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети».[50]

доктор технических наук, профессор
Петров Сергей Иванович

Старший научный сотрудник научно-исследовательского отдела 77. Акционерное общество «Научно-исследовательский институт «Сигма». Адрес: 197372, Санкт-Петербург, ул. Кантемировская, д. 101. Тел.: +7 (812) 275-27-24. Email: petr-nio@nii-sigma.ru

кандидат технических наук, доцент

Дементьева Елена Владимировна

Ученый секретарь научно-технического совета. Акционерное общество «Научно-исследовательский институт «Сигма». Адрес: 197372, Санкт-Петербург, ул. Кантемировская, д. 101. Тел.: +7 (812) 275-27-24. Email: dem-nio@nii-sigma.ru

Подлинность подписей Петрова С. И. и Дементьевой Е. В., а также верность указанных сведений о них удостоверяю.

Начальник отдела кадров АО «НИИ «Сигма» Валькова Е. А.[51]

5.3.2. Типовые замечания в отзывах на автореферат

Типовые замечания, которые традиционно встречаются в отзывах на АР.

1) При формализации (исследовании) модели … (методики …) слабо учтены факторы … (условия … , специфика …), существенно влияющие на формализуемый (исследуемый) процесс.
2) Не полностью учитываются факторы … , которые ограничивают применение разработанной методики … (модели …).
3) Нельзя согласиться с автором, безапелляционно (безосновательно) утверждающим, что … , в то время как известно … , представленное в работах … .
4) Недостаточно подробно в автореферате освещено …. , а также его влияние на ... .
5) В автореферате недостаточно полно представлены материалы ... , подтверждающие ... .

[50] Если отзыв обсуждался на заседании профильного структурного подразделения организации, в этом случае в нем указывается номер протокола заседания и дата, например: «Автореферат рассмотрен и обсужден, а отзыв на него одобрен на заседании отдела управления и информационного обеспечения авиации 5-го Научно-технического центра (НТЦ-5) АО «НИИ «Вектор», протокол № 13 от 12 января 2024 г.».

[51] Подпись лица, удостоверяющего подлинность подписей подписантов отзыва, заверяется печатью организации (при ее наличии). Другой вариант – подписи подписантов отзыва заверяются нотариально.

6) Имеются некоторые противоречия между требованиями к ... и к ... . При перечислении факторов … , влияющих на ... , следовало бы также указать на … , учесть ... .
7) При обосновании используемого научно-методического аппарата не рассмотрены … , в полной мере не отражены возможности и недостатки другого научно-методического аппарата, например, такого как … .
8) Выбор констант … , варьируемых и неварьируемых параметров … при формализации научной задачи и ее решении обоснован слабо.
9) Недостаточно обоснованы рамки исследования (допущения, ограничения), используемые в диссертации (при разработке модели … , методики …).
10) Не учтена динамика изменения состояния … (переменных … , операторов … , функций …).
11) В модели … (методике …) не учтены такие явления (факторы … , условия … , события … , материалы … , эффекты … , оперативно-тактический фон …), как … .
12) В модели … (методике …) не определена структура … (не отражены функциональные особенности ... , связи между элементами, взаимовлияние при функционировании и т. д.).
13) В автореферате не приводятся критерии подобия, заложенные в основу экспериментальной установки (методики экспериментальных исследований, натурной или имитационной модели), что не позволяет провести анализ адекватности смоделированных процессов реальным условиям.
14) Не в полном объеме приведены расчетные соотношения … (экспериментальные данные … , вывод формул … и т. д.), что затрудняет оценку … и понимание … .
15) Не ясно … (слишком лаконично изложено … , раскрыто не в полной мере … , описано в столь кратком виде, что непонятно …).
16) При расчете характеристик ... использована модель ... , которая далеко не бесспорна в адекватности описания … . В настоящее время существуют более достоверные модели, например ... .
17) Не проведена оценка возможности использования разработанной методики … (модели…) для случая ... (в условиях …).
18) Не сформулированы исходные данные (или требования к исходным данным) для моделирования … (исследования … , проводимых экспериментов …).
19) При исследовании не учитываются погрешности исходных данных (используемых вычислительных методов численных решений, используемых методов и средств измерений, свертки параметров, влияние случайных факторов и т. д.).
20) В автореферате следовало бы указать предпочтительные, с точки зрения диссертанта, диапазоны исходных данных ... (варьируемых параметров … , условий применения ...).
21) Автором недостаточно подробно обосновывается возможность применения полученных в работе теоретических результатов в практической области для … .

22) При формировании практических рекомендаций в недостаточной степени учтены требования к временным (энергетическим, материальным, финансовым, человеческим и т. д.) ресурсам.
23) При разработке ПО не учтены требования к вычислительным ресурсам комплекса, на котором функционирует это ПО.
24) Отсутствуют требования к априорной информации о ... , необходимой для практической реализации предложенного алгоритма ... (рекомендаций … , программного обеспечения …).
25) Не проведена сравнительная оценка с … (в условиях … , при воздействии факторов …).
26) Не представлены границы применимости модели … (методики …).
27) Достигнутые результаты не увязаны с требованиями по … , изложенные в ГОСТ (стандартах, рекомендациях, отраслевых требованиях и т. д.).
28) Достигаемый прирост ключевого показателя не исследован в условиях … (в ситуациях … , в зависимости от погрешности исходных или варьируемых факторов, в зависимости от случайных факторов и т. д.).
29) В автореферате приведены расчетные оценки выигрыша по ключевому показателю ... , однако не указано, для каких конкретно условий (данных моделирования, рамок исследования, типовых ситуаций) они получены.
30) Из автореферата не ясно, каким образом была проведена оценка выигрыша ... при решении задачи ... .
31) Соискателю следует более вдумчиво относиться к употреблению в работе термина ... , который в строгом смысле означает ... . Сомнительным представляется целесообразность введения автором собственного термина ... .
32) В автореферате не представлены сведения о … (раздел …), хотя их наличие предусмотрено ГОСТом.
33) В таблицах ... и в формулах … нет расшифровки условных обозначений.
34) Не ясно, почему (за счет чего, по какому показателю) предлагаемые … предпочтительнее используемых (известных, альтернативных).
35) В автореферате не приводятся предлагаемые автором варианты технической реализации … , принципы построения системы ... .
36) Мало внимания обращено на преимущества предложенного ... в сравнении с … в условиях … .
37) Иллюстративный материал в автореферате ограничен одним примером, не показывающим многообразие возможностей применения (выигрыша в … , достижения …) предлагаемого метода … (методики … , модели …).

6. Подготовка к защите

6.1. Подготовка доклада и презентации

6.1.1. Пример доклада на защите

Слайд 1 «Заглавный слайд». Уважаемый Председатель, уважаемые члены диссертационного совета, уважаемые присутствующие! Докладываю основные результаты диссертационного исследования на тему «Модель и методика…».

Слайд 2 «Актуальность исследования в практике – связь с государственными, ведомственными и корпоративными программами». В настоящее время активно развивается такое направление техники, как то-то. Перспективные направления развития, а также государственные и ведомственные программы поддержки данного направления представлены на слайде. Работа выполняется в рамках этого актуального направления технологического развития России и ориентирована на повышение того-то.

Слайд 3 «Актуальность исследования в практике – анализ объекта исследования и новых факторов». Проведенный анализ объекта исследования такого-то показал, что повышение такого-то свойства объекта исследования зависит от факторов, представленных на слайде. Те факторы, которые подробно исследуются и учитываются в работе, выделены красным цветом. Влияние совокупности этих факторов во взаимосвязи с такими-то особенностями объекта исследования составляет новизну диссертационного исследования. Кроме того, дополнительно в работе акцент сделан на том-то и том-то, что отличает данную работу от других работ, ранее защищенных в научной школе моего научного руководителя.

Слайд 4 «Актуальность исследования в практике – количественный анализ факторов, фактические данные». Важность учета таких-то факторов при повышении того-то подтверждается фактическими данными, представленными на слайде.

В условиях таких-то показатель такой-то снижается так-то. При воздействии того-то ухудшается то-то. Результаты ранее проведенных экспериментов показывают то-то. Реальные условия эксплуатации демонстрируют то-то. Однако, несмотря на эти данные, до сих пор исследование влияние совокупности того-то в таких-то условиях при улучшении того-то не проводилось на достаточно глубоком уровне.

Слайд 5 «Актуальность исследования – новая терминология». Анализ терминологического базиса в области исследований показал, что он требует развития.

В работе проанализированы фундаментальные работы, ГОСТы и руководящие документы, представленные на слайде. Предложены новые термины такие-то, которые описывают совокупность таких-то рассматриваемых факторов (описывает новые условия, явление, свойство). Определение этих терминов, их

прототипы из руководящих документов, а также их место в существующем терминологическом базисе исследуемой области представлены на слайде.

Слайд 6 «Формулировка противоречия в практике». Обобщая вышесказанное, можно сделать вывод о наличии противоречия в практике – между … и … .

Слайд 7 «Анализ научно-методического аппарата, исследований и работ в предметной области». Анализ существующих работ показал следующее.

Основными специалистами, ведущими исследования в этой области, являются такие-то. Научные школы по тематике исследований сформированы там-то и возглавляются тем-то. Схожие задачи решаются так-то и на основе такого-то математического аппарата. Превалируют аналитические (или эмпирические) подходы при учете факторов таких-то.

Наиболее близкими к сути данного исследования являются работы такие-то и диссертационные исследования таких-то. При этом в этих работах недостаточно развитыми элементами научно-методического аппарата являются те-то, а недостаточно исследованными вопросами являются такие-то. Отсутствуют модели, устанавливающие зависимость того-то и того-то. Отсутствуют методики, позволяющие исследовать то-то и то-то, с учетом такой-то специфики. Эта ограниченность существующего теоретического задела ведет к невозможности его прямого и непосредственного использования для улучшения того-то.

Таким образом, можно сделать вывод о наличии противоречия в науке – между … и … .

Слайд 8 «Основные формальные положения исследования (объект, предмет, цель, научная задача, соответствие их пунктам паспорта специальности)». Итогом выше представленного анализа являются формулировки основных формальных положений диссертационного исследования. Объектом исследования является то-то. Предметом исследования – то-то. Цель исследования – повышение того-то. Для достижения этой цели необходимо решить научную задачу такую-то. Эти положения соответствуют пунктам паспорта специальности такой-то, указанным на слайде.

Слайд 9 «Основные рамки исследования». Основные рамки диссертационного исследования представлены на слайде.

Слайд 10 «Формализация научной задачи и ее декомпозиция». Формализация научной задачи исследования представлена на слайде. Задача была декомпозирована на взаимоувязанный комплекс частных научных и прикладных задач:

1. разработка модели такой-то;
2. разработка методики такой-то;
3. разработка технических предложений по повышению того-то.

Формализация этих частных задач также представлена на данном слайде. Решением данных частных задач являются отдельные результаты, составляющие положения, выносимые на защиту, суть и содержание которых представлено далее.

Слайд 11 «Общая схема проведения диссертационного исследования». Общая схема проведения диссертационного исследования и решения научной задачи представлена на слайде. Обращаю внимание, что отдельные результаты

пронумерованы, и в дальнейшем эта нумерация будет повторяться на слайдах, которые соответствуют отдельным результатам.

Слайд 12 «1-й научный результат такой-то». Перехожу к докладу решения 1-й частной научной задачи, которое составляет суть 1-го положения, выносимого на защиту – модель такая-то. Схема модели такой-то представлена на слайде. Вновь введенные в модель параметры (переменные, критерии, этапы, операции и элементы), составляющие ее новизну, выделены красным цветом.

Для учета того-то было предложено то-то. Отличительной чертой данного подхода является то, что он на более высоком теоретическом уровне обобщает то-то (позволяет учесть то-то) и, в отличие от известных моделей таких-то, учитывает особенности такие-то. Использование данного подхода позволило сформировать новую модель, учитывающую то-то, и на ее основе исследовать то-то в таких-то режимах и в таких-то условиях, что не позволяли известные модели того же. Было выявлено то-то, кардинально влияющее на достижение того-то.

Слайд 13 «Новизна и опубликованность 1-го научного результата». Новизна модели и работы, в которых были опубликованы ее составные части, представлены на слайде.

Слайд 14 «2-й научный результат такой-то». Перехожу к докладу решения 2-й частной научной задачи, которое составляет суть 2-го положения, выносимого на защиту – методика такая-то. Данная методика была разработана для учета того-то при достижении цели исследования. Схема методики представлена на слайде. Вновь введенные в методику параметры (переменные, критерии, этапы, операции и элементы), составляющие ее новизну, выделены красным цветом. Отличительной чертой данной методики является учет того-то путем того-то, формализация того-то так-то, а также использование того-то на этапах таких-то и при оценке того-то. Использование данной методики позволило обеспечить достижение цели исследования, а также научно обосновать технические предложения, на практике позволяющие достичь того-то.

Слайд 15 «Новизна и опубликованность 2-го научного результата». Новизна методики и работы, в которых были опубликованы ее составные части, представлены на слайде.

Слайд 16 «3-й прикладной результат такой-то». Перехожу к докладу решения 3-й частной прикладной задачи, которое составляет суть 3-го положения выносимого на защиту – технические предложения такие-то.

За модернизируемый прототип объекта исследования было принято изделие такое-то. Функциональные (структурные, архитектурные, алгоритмические, информационные и проч.) схемы, на которых новые блоки и их функции, составляющие техническую новизну, выделены красным.

Предлагаемая модернизация была реализована в НИРах и ОКРах таких-то на таких-то предприятиях, о чем имеется столько-то актов реализации.

Таким образом, завершая доклад основных результатов работы, можно сделать вывод, что все частные задачи исследования успешно решены, а совокупность полученных частных результатов составляет решение поставленной в работе научной задачи.

Слайд 17 «Новизна и опубликованность 3-го прикладного результата». Техническая новизна предложений таких-то и работы, в которых были опубликованы их составные части, представлены на слайде.

Слайд 18 «Графики и таблицы с оценкой достигаемого выигрыша». Для оценки достижения цели исследования были проведены такие-то исследования (моделирование, эксперименты, опытная эксплуатация изделий и проч.). Условия и исходные данные представлены на слайде. Сравнение проводилось с существующими изделиями такими-то (с работами, опубликованными там-то).

Исследования показали, что в условиях таких-то, при исходных данных таких-то выигрыш по целевому показателю такому-то составляет столько-то. В условиях таких-то – столько-то. Основными факторами, определяющими выигрыш, является то-то. При таких-то условиях выигрыш отсутствует или является отрицательным. Поэтому границы применимости полученных результатов такие-то.

Так как в результате исследования действительно получено повышение того-то на столько-то, то можно сделать вывод, что цель диссертационного исследования является достигнутой.

Слайд 19 «Достоверность, теоретическая и практическая значимость работы». Формулировки достоверности, теоретической и практической значимости работы представлены на слайде.

Слайд 20 «Публикация, апробация и реализация результатов работы». Основные публикации, сведения об апробации и реализации результатов исследования представлены на слайде.

Слайд 21 «Итоговые выводы по работе». Итоговые выводы, сделанные по сути проведенного диссертационного исследования, указаны на слайде.

Слайд 22 «Спасибо за внимание!». Уважаемый председатель, уважаемые члены диссертационного совета, Иванов Иван Иванович доклад по содержанию своего диссертационного исследования закончил.

6.1.2. Рекомендации по структуре презентации на защиту

Презентация доклада на защиту должна содержать следующие логические разделы (примеры компоновки конкретных слайдов приведены в приложении А):

а) заглавный слайд: тема исследования; научная специальность; организация, которую представляет соискатель; ФИО соискателя полностью; ФИО НР, его должность, ученая степень и ученое звание, город (место) и год выполнения диссертации (в соответствии с ее титульным листом);

б) актуальность исследования: анализ предметной области и практическая целесообразность работы; анализ известных работ и публикаций, обоснование необходимости научных исследований в рассматриваемой области; формирование противоречий в науке и в практике (проблемной ситуации);

в) основные формальные положения диссертационного исследования: цель; объект и предмет исследования; научная задача (если диссертация посвящена решению научной задачи); декомпозиция научной задачи на частные задачи исследования; рамки исследования; соответ-

ствие исследования научной специальности по конкретным пунктам паспорта специальности;

г) слайды с научными и прикладными результатами, выносимыми на защиту. По каждому результату должно указываться: наименование результата; его суть и порядок формирования; новизна результата в сравнении с конкретными известными работами; сведения об опубликовании. Перечень результатов должен соответствовать поставленным частным задачам с последующим выводом о том, что все поставленные задачи решены;

д) слайды с итоговыми графиками и таблицами, оценкой достигаемого выигрыша в сравнении с известными результатами. Графики и диаграммы предпочтительнее использовать при значимом положительном эффекте. Если он незначителен – использовать таблицы или графики с логарифмической шкалой. По результатам этих материалов должен быть сделан вывод о достижении цели исследования;

е) слайд с обоснованием достоверности, теоретической и практической значимости работы;

ж) заключительный слайд с публикациями (с обязательным указанием квалификационных работ), апробациями и реализацией исследования;

з) слайд с итоговыми выводами по работе;

и) слайд «Спасибо за внимание!», на котором рекомендуется повторно указать полные ФИО соискателя;

к) так называемый «подвал» – любые дополнительные слайды, поясняющие или более развернуто демонстрирующие отдельные части работы, которые не попали в основной доклад, но могут понадобиться соискателю при ответах на вопросы и пояснении отдельных аспектов исследования.

6.2. Рекомендации по составу группы обеспечения защиты

Рекомендуется в помощь соискателю назначить следующих лиц, ответственных за различные направления деятельности на защите:

а) «начальник штаба» организации защиты[52] – должен знать процедуру защиты, где, в какое время и кто должен присутствовать; обеспечивать координацию действий всех других лиц, выделенных в помощь соискателю; быть способным быстро разрешить все неожиданные сбои и накладки в процедуре защиты[53];

[52] В гражданских организациях к числу таких лиц обычно относится либо НР, либо сам соискатель, либо опытный работник кафедры, обладающий организаторскими способностями, относительно недавно защищенный. В военных – бывший адъюнкт, который относительно недавно защитился и хорошо представляет процедуру защиты.

[53] К числу типичных сбоев в процедуре относятся: отсутствие пропусков на КПП; не вовремя прибывший на защиту оппонент; «пропажа» иногороднего оппонента; отсутствие членов ДС, которые еще вчера обещали быть на защите; внешние приглашенные «пропали» или заблудились на территории организации; нет каких-то важных документов соискателя; не рабо-

б) «дежурный» – лицо, которое отвечает за наведение порядка, расстановку мебели и общую подготовку зала заседания ДС к защите[54];

в) «развозчик» – лицо, обеспечивающее встречу и доставку к месту защиты официальных оппонентов, иногородних членов ДС, представителя ведущей организации[55]. Это лицо должно быть на своем автомобиле либо осуществлять оперативное управление вызовами служебного транспорта или такси. После защиты этот же человек осуществляет доставку вышеуказанных лиц к месту проведения неформальных мероприятий (если они проводятся в другом месте), потом домой (в гостиницы). Он же отвечает за доставку официальных оппонентов, иногородних членов ДС и представителя ведущей организации из гостиницы на вокзал при их убытии из города;

г) «встречающий» – лицо, обеспечивающее встречу всех внешних представителей на КПП и сопровождение их внутри организации к месту проведения защиты. На этого же человека следует возложить проставление всех отметок, подписей и печатей на документах внешних представителей, пока идет защита. Рекомендуется телефон этого человека дать всем внешним представителям, чтобы они могли напрямую обращаться к нему, если «потеряются» на территории организации или если возникнут вопросы с документами. Самому встречающему рекомендуется при себе иметь несколько распечаток схемы территории организации (с обозначенными ключевыми точками: КПП, место для оставления вещей внешних представителей, место защиты, место банкета, столовая, туалеты, рекомендуемые пути передвижения с пояснениями, телефоны ключевых действующих лиц), которые можно при встрече раздать внешним представителям;

д) «видеооператор/стенографист» – лицо, обеспечивающее видеозапись (стенографирование[56]) процедуры защиты. Если ведется стенографирование, то целесообразно выделить не одного, а 2-3 человек, способных четко и разборчиво запротоколировать заседание ДС в заранее подготовленных тетрадях;

тает отдел, в котором отмечают командировочные удостоверения внешних представителей; не работает видеокамера для записи защиты; нет электричества в зале заседаний ДС и т. д.

[54] На защитах «закрытых» диссертаций это же лицо проверяет, чтобы в зал заседаний были допущены только те люди, которые указаны в списке присутствующих на защите. После начала защиты это лицо находится с внешней стороны двери зала заседаний ДС, обеспечивает поддержание тишины и порядка во «внешнем периметре», контролирует вход/выход участников заседания, полноту их возвращения с перерывов, предотвращает вынос каких-либо документов с заседания до момента, когда все секретные документы будут собраны, а их полнота и комплектность будет проверена и подтверждена «документоведом».

[55] В качестве такого лица может выступить не только коллега, но и друг или родственник соискателя на своей машине.

[56] Для «закрытых» диссертаций.

е) «документовед» – лицо, ответственное за сохранность всех документов[57]. Он хранит все документы в своей рабочей папке, обеспечивает их доставку в зал заседаний, представляет председателю ДС и ученому секретарю. Перед защитой он раскладывает диссертацию, АР, проект заключения ДС и другие раздаточные материалы на столы членов ДС. Оппонентам он вручает их отзывы. По окончании защиты этот же сотрудник собирает все документы, проверяет их (во избежание того, чтобы кто-нибудь из присутствующих по случайности не захватил их с собой и тем самым не создал дополнительные трудности диссертанту) и докладывает об их полноте и комплектности председателю ДС или ученому секретарю[58];

ж) «компьютерщик» – лицо, ответственное за настройку компьютерной техники, тестирование и обеспечение удаленного подключения участников заседания ДС по каналам онлайн-связи (если заседание предусматривает удаленное онлайн-участие в заседании членов ДС или оппонентов). Этот же человек может взять на себя звонки членам ДС и оппонентам с объяснениями, что и где надо активировать в используемом ПО для того, чтобы восстановить связь при ее обрыве. Для этого у данного специалиста должны быть телефоны членов ДС и оппонентов, чтобы он мог созвониться и произвести мероприятия по восстановлению связи непосредственно в процессе защиты;

з) «тамада» – лицо, ответственное за организацию неформальных мероприятий[59]. Он же отвечает за доставку на защиту воды, легкой закуски для перерыва, цветов и проч.

[57] На защитах открытых диссертаций роль этого лица обычно выполняет либо ученый секретарь, либо технический секретарь ДС. На защите «закрытых» диссертаций эту роль выполняет специально назначенное должностное лицо, которое ведет учет секретных документов, раздает/собирает их под роспись, и до его доклада о том, что все документы собраны, никто зал заседаний не покидает.

[58] На «документоведа» также можно возложить задачу подачи условных сигналов «тамаде» по планируемому времени перерыва в заседании ДС или скорому завершению процедуры защиты, чтобы «тамада» мог, используя эти управляющие воздействия, заблаговременно извлечь и подготовить соответствующие банкетные ингредиенты и принадлежности.

[59] Очень часто эту роль выполняет либо супруга, либо мама соискателя.

7. Защита диссертации

7.1. Последовательность проведения заседания

Порядок проведения заседания ДС по защите диссертации регламентируется руководящими документами и осуществляется в соответствии со строго установленным сценарием, включающим в себя:

а) объявление председателем ДС о защите диссертации – правомочность заседания (на основании явочного листа), повестка дня, ФИО соискателя, тема диссертации, официальные оппоненты и ведущая организация;
б) доклад ученого секретаря об основном содержании представленных соискателем ученой степени документов и их соответствии установленным требованиям;
в) доклад соискателя по существу проведенных исследований;
г) процедура «вопросов-ответов» по диссертационному исследованию;
д) выступление НР о морально-деловых и научно-квалификационных качествах соискателя и его характеристике в период подготовки им диссертации;
е) оглашение ученым секретарем заключения организации, где выполнялась диссертационная работа (или к которой был прикреплен соискатель), отзыва ведущей организации, других поступивших в ДС отзывов на диссертацию и автореферат;
ж) ответы соискателя на замечания, содержащиеся в отзывах;
з) выступления официальных оппонентов;
и) ответы соискателя на замечания оппонентов (после выступления каждого из них);
к) дискуссия – выступления членов ДС и лиц, приглашенных на защиту;
л) председатель ДС подводит итоги дискуссии;
м) по окончании дискуссии – заключительное слово соискателя;
н) тайное голосование по вопросу о присуждении ученой степени;
о) перерыв для подсчета голосов (порядка 5-10 минут);
п) оглашение результатов работы счетной комиссии по подсчету голосов, поданных за (против) присуждения соискателю ученой степени;
р) утверждение протокола счетной комиссии;
с) поздравление соискателя председателем ДС с успешной защитой[60];
т) обсуждение проекта заключения ДС;
у) утверждение текста заключения ДС;
ф) завершение работы совета – итоговое выступление председателя ДС.

[60] После поздравления соискатель может спросить у председателя ДС разрешения взять слово и пригласить членов ДС и избранных присутствующих на неформальные мероприятия (если таковые запланированы после защиты), обозначив место и время их проведения, а также способ, как туда добраться.

7.2. Типовые вопросы на защитах

7.2.1. По обоснованию актуальности темы, постановке научной задачи, формулировке цели, выбору объекта и предмета исследования

Вопросы к диссертанту:

а) В чем состоит «трагедия» и актуальность исследования?
б) Почему были выбраны именно такие объект и предмет исследования?
в) Как выбор цели (объекта, предмета) исследования определяет новизну результатов?
г) Почему при выборе цели приведена только практическая актуальность данной работы? Где подтверждение научной актуальности?
д) Как основные свойства и ключевые факторы работы учитываются в цели работы?
е) Какому пункту паспорта специальности соответствуют цель и научная задача исследования?
ж) Цель носит теоретический или прикладной характер?
з) Какие исследователи уже работали над данной проблематикой, какие результаты они получили, чем ваша работа отличается от уже известных (развивает, дополняет, противоречит им)?
и) Почему для достижения цели требуется формирование новой научной задачи? Может ли та же цель быть достигнута на основе уже существующих научных или технических результатов?
к) Какие конкретно факторы определяют актуальность работы и в каких конкретно параметрах в моделях, методах, методиках эти факторы учитываются?
л) Приведите примеры реальных ситуаций, которые на практике демонстрируют актуальность выполняемой вами работы.
м) Какими фактами и экспериментами подтверждается снижение уровня целевого показателя ниже требуемого значения, а также необходимость его повышения?
н) Какая реальная (или гипотетическая) система является прототипом объекта исследования?
о) В интересах каких реальных ОКР, НИР и государственных программ проводилось исследование? Или исследование полностью является результатом научной инициативы соискателя?
п) Пояснить типовую ситуацию (сценарий действий, оперативно-тактический фон), рассматриваемые в исследовании.
р) Обосновать необходимость использования англоязычной терминологии и отсутствие подобных терминов в русском языке.
с) Пояснить смысл сленговых и англоязычных терминов.

7.2.2. По обоснованности выбора научно-методического аппарата исследования

Вопросы к диссертанту:

а) Почему именно данный НМА был выбран для решения научной задачи?
б) Поясните, какие НМА рассматривались в исследовании, какие использовались для получения научных результатов, в чем их достоинства и недостатки?
в) Какова степень адекватности переноса научно-методических подходов из других прикладных областей (экономики, биологии, математики и т. д.) в техническую область?
г) В каких конкретно результатах работы и каким образом были использованы методы и подходы НМА из других областей?
а) Поясните базовую аксиоматику работы.
б) Каковы недостатки выбранного вами НМА? Как, на ваш взгляд, планируется преодоление данных недостатков в дальнейших работах?
в) Как учитывались последние научные работы в данной предметной области?
г) Используется известный НМА? Как с использованием известного НМА получены новые научные результаты?
д) Как классические и новейшие работы других исследователей учитываются в составе полученных научных результатов?

7.2.3. По формализации научной задачи и по обоснованности выбора целевого показателя

Вопросы к диссертанту:

а) Пояснить формализацию научной задачи. Какие параметры являются варьируемыми, какие неварьируемыми и почему?
б) Какие из параметров, представленных в формализации научной задачи, соответствуют параметрам, составляющим новизну работы?
в) Поясните, как из формализации общей научной задачи следуют формальные постановки частных задач исследования?
е) Как выбранный целевой показатель соответствует параметрам и свойствам, указанным в паспорте специальности?
ж) Соответствует ли целевой показатель цели исследования?
з) Целевой показатель является общепринятым или введен в данной работе? Если введен, то чем не удовлетворяют существующие показатели?
и) Если научной задачей является поиск оптимального значения целевого параметра (т. е. нахождения его максимума и минимума), то доказывалась ли наличие гладкой функции целевого параметра без разрывов, которую можно дважды продифференцировать для строгого получения точки максимума (минимума)? Если нет, то как определялось оп-

тимальное значение и как доказывалось, что это значение является оптимальным?[61]

к) Поясните обоснованность введенных рамок исследования (выбор допущений и ограничений). Почему были приняты именно такие рамки исследования?

л) Какими процессами объективной реальности обусловлен выбор тематики исследования?

м) Какие факторы, определяющие научную новизну, учтены в целевом показателе, каким образом проводился данный учет?

н) Покажите критерий достижения цели исследования в формальном виде.

о) Какие конкретные допущения и ограничения в работе взяты из руководящих документов (из каких)?

п) Какими руководящими документами задается требуемый уровень целевого показателя?

7.2.4. По существу научных результатов, их научной новизне и теоретической значимости

Вопросы к диссертанту:

а) Проверялась ли единственность решения в методиках, и если да, то каким образом?

б) Поясните, каким образом взаимосвязаны частные результаты исследования? Покажите, что выходные данные одних частных результатов являются входными данными последующих частных результатов.

в) Какие параметры методики (модели) являются варьируемыми/неварьируемыми (существенными/несущественными) и почему? Какой критерий для классификации параметров использовал соискатель и почему?

г) Какова устойчивость полученного решения к диапазону варьирования изменяемых параметров и погрешности исходных данных?

д) Какова эффективность методики? Как она оценивалась и проверялась?

е) Каковы границы применимости научных результатов в теории (на практике)? Чем эти границы определяются?

ж) В работе введены новые термины. Поясните необходимость введения новой терминологии и ее непротиворечивость с имеющимися руководящими документами, ГОСТами и т. д.

з) Проводилась ли проверка адекватности разработанных моделей, методов, методик в практических экспериментах, натурных испытаниях или хотя бы путем имитационного моделирования?

и) В чем заключается «рациональность» (оптимальность) полученного решения? Как она доказывается математически или эмпирически?

---

[61] Этот стандартный вопрос звучит почти на всех защитах по диссертациям, в научной задаче которых присутствует максимизация или минимизация целевого параметра. Если ответ на этот вопрос затруднителен, а строгое доказательство наличия максимума (минимума) вы привести не можете, лучше говорить о выборе рационального значения либо о достижении супремума (инфимума) среди допустимых вариантов во множестве возможных решений.

к) Доказывалось ли для представленного метода, что он обладает универсальностью и высокой теоретической общностью? Как доказывалось? Если нет такого доказательства, то это не метод, а методика.
л) Разработанные методы и модели носят динамический или стационарный характер? В чем это проявляется?
м) Разработанные методы и модели носят детерминированный или стохастический характер? В чем это проявляется?
н) Чем мы жертвуем и за счет каких ресурсов достигается выигрыш?
о) В чем проявляется нечеткость (стохастичность): входных данных моделей, вектора состояния среды, нелинейность функций, упрощение моделей, влияние дестабилизирующих факторов и т. д.? Поясните, как данная нечеткость (стохастичность) влияет на конечную результативность научных результатов.
п) Как учитывается неполнота оценки состояния среды, частичная недостоверность данных о противнике, варьирование исходных данных и т. д.?
р) Докажите непротиворечивость полученных результатов другим, уже известным результатам в этой предметной области.
с) Были ли выявлены какие-либо противоречия между полученными результатами и уже известными результатами в этой области?
т) Какие конкретно элементы методов, методик, моделей разработаны (введены) лично соискателем, а какие заимствованы из известных работ?
у) Своими словами поясните научную новизну каждого научного результата.
ф) Поясните физический смысл полученного результата (параметра, выражения, оператора, этапов алгоритма).
х) Покажите ход исследования по формулам в аналитическом виде и где какие результаты моделируются (с использованием каких формул)?
ц) Каков тип полученной модели: аналитическая, имитационная, описательная?
ч) Поясните единицы измерения отдельных параметров в формулах, моделях, методиках и т. д.
ш) Производилась ли проверка размерности формул, выражений, операторов и т. д.?
щ) Как проверялась достоверность полученных результатов?
ы) Как производилась верификация моделей?
э) Что конкретно сделано в науке, чтобы достигнуть нового прикладного эффекта?

7.2.5. По существу прикладных результатов, их новизне и практической значимости

Вопросы к диссертанту:

а) Какие еще прикладные варианты применения полученных научных результатов, кроме приведённых на плакатах, вы можете предположить?
б) Проверялась ли техническая реализуемость предлагаемых способов (средств, рекомендаций и т. д.)?

в) Оценивались ли требования (по трудоемкости, количеству операций, объему памяти и быстродействию вычислительных ресурсов и т. д.), необходимые для реализации прикладных предложений (алгоритмов, способов, технических предложений и т. д.)?
г) В каких конкретно средствах, системах или комплексах будут реализованы прикладные результаты (алгоритмы, способы, технические предложения)?
д) Каковы границы применимости прикладных результатов при современном уровне развития техники?
е) Поясните типовые условия, способы или сценарии применения полученных прикладных результатов?
ж) Проводились ли испытания или фактическая реализация прикладных результатов работы? Где, когда и каким образом?
з) Чем и как подтверждена достоверность полученных результатов?
и) Проводился ли технико-экономический анализ стоимости и экономической целесообразности внедрения полученных результатов?

7.2.6. По моделированию и исследованию моделей, итоговым графикам, выводам и полученному выигрышу

Вопросы к диссертанту:
а) Докажите, что цель работы является достигнутой.
б) Покажите на графическом материале, что вы достигаете цели исследования.
в) Какой показатель качества или эффективности был выбран в качестве целевого показателя выигрыша и почему?
г) Являются ли целевой показатель общепринятым или введен впервые в исследовании соискателя? Если второе, то чем не удовлетворяли известные целевые показатели?
д) Покажите достигаемый уровень выигрыша по целевому показателю.
е) Сравнивался ли получаемый выигрыш с другими существующими прототипами, результатами других авторов и т. д.? Если сравнивался, то с какими? Какой прирост выигрыша был получен по отношению к выигрышу, полученному в работах других авторов?
ж) При каких исходных данных проводилось моделирование? Каким реальным ситуациям, техническим системам и проч. эти исходные данные соответствуют?
з) Чем обусловлено рассмотрение именно такого варианта моделирования при исследовании целевого показателя?
и) Докажите, что суммарная накопленная погрешность входных данных меньше уровня выигрыша и что выигрыш вообще имеет место.
к) Где конечные конкретные предложения по улучшению или повышению целевого показателя?
л) Какие погрешности возникают при переходе от научно-методической части к расчетной?

м) Имеются ли экспериментальные подтверждения сделанных в работе выводов?
н) Насколько экспериментальная проверка соответствует реальным условиям?
о) Как обосновывались параметры и условия проведения эксперимента?

7.2.7. По публикации и реализации результатов работы

Вопросы к диссертанту:

а) Какие ваши работы относятся к квалификационным, в соответствии с требованиями Положения о присуждении ученых степеней?
б) Какие из квалификационных работ являются статьями в ВАКовских журналах, а какие – приравненные к ним?
в) Все ли ВАКовские статьи опубликованы в журналах, входящих в Перечень рецензируемых изданий по защищаемой научной специальности и отрасли наук?
г) Сколько имеется единоличных работ диссертанта? Какие из результатов исследования опубликованы в единоличных работах и подтверждают самостоятельность выполнения диссертации?
д) Поясните ваш авторский вклад в каждой из работ, выполненных в соавторстве.
е) Техническая новизна и практическая значимость прикладных результатов подтверждается получением на них патентов?
ж) В каких ОКР, НИР или грантах реализованы результаты исследования? В какой форме проводилась эта реализация какими документами из каких организаций это подтверждается?
з) В каких организациях были реализованы результаты исследования? Являются ли эти организации профильными научными центрами или промышленными предприятиями, ведущими работу по профилю диссертации?
и) С какими конкретно ведущими специалистами в вашей предметной области обсуждалась работа, какие замечания ими были сделаны и как они учитывались в конечной версии работы?
к) Какие замечания предыдущих семинаров, докладов, предзащиты и т. д. были учтены и каким образом?
л) Является ли депонирование статьи полноценной публикацией?
м) Являются ли свидетельства о регистрации программы на ЭВМ полноценным патентом?
н) Апробация работы – это издание сборника без выступления или выступление на конференции без издания сборника?
о) Являются ли учебные пособия, курсы занятий и лекции в УМК формой реализации и внедрения научных результатов?

8. Действия после защиты

8.1. Содержание аттестационного дела

8.1.1. Для «открытой» диссертации

8.1.1.1. Содержание 1-го аттестационного дела

Выписка из Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (Приказ Министерства образования и науки РФ от 10 ноября 2017 г. № 1093):

42. ... В первый экземпляр аттестационного дела входят следующие документы и материалы:

а) сопроводительное письмо на бланке организации, на базе которой создан диссертационный совет, подписанное председателем диссертационного совета, с указанием даты отправки документов, предусмотренных настоящим Положением, … ;

б) заключение диссертационного совета о присуждении ученой степени доктора наук или кандидата наук (2 экз.);

в) отзывы оппонентов, ведущей организации на диссертацию, другие отзывы, поступившие на диссертацию, включая отзыв научного руководителя или научного консультанта, и автореферат диссертации, с обязательным указанием шифра и наименования научной специальности в соответствии с номенклатурой научных специальностей, по которой защищена диссертация;

г) заключение организации, где выполнялась диссертация или к которой был прикреплен соискатель ученой степени (1 экз.);

д) автореферат диссертации (4 экз. для диссертации на соискание ученой степени кандидата наук и 5 экз. для диссертации на соискание ученой степени доктора наук (в случае защиты диссертации, оформленной в виде научного доклада, автореферат не печатается));

е) текст объявления о защите диссертации с указанием даты размещения на сайте Комиссии[62];

ж) дата размещения и ссылка на сайт организации, на котором соискателем ученой степени размещен полный текст диссертации;

з) заверенная копия документа установленного образца о высшем образовании (…) – для соискателя ученой степени кандидата наук (лица, освоившие программу подготовки … в аспирантуре (адъюнктуре) … (1 экз.);

к) заверенная копия документа о сдаче кандидатских экзаменов - для соискателя ученой степени кандидата наук … (1 экз.). …

л) копия решения диссертационного совета о принятии диссертации к предварительному рассмотрению и создании комиссии диссертационного совета;

м) стенограмма заседания диссертационного совета (первый экземпляр), подписанная председательствующим и ученым секретарем диссертационного

[62] Здесь и далее под комиссией имеется в виду ВАК.

совета и заверенная печатью организации, на базе которой создан диссертационный совет, (при наличии печати);

н) аудиовидеозапись заседания диссертационного совета в машиночитаемом цифровом формате, фиксирующая ход заседания в соответствии с порядком, определенным п. 36-41 настоящего Положения;

о) протокол счетной комиссии (в случае проведения тайного голосования с использованием информационно-коммуникационных технологий – протокол с результатами голосования);

п) опись документов, имеющихся в деле, подписанная ученым секретарем диссертационного совета;

р) электронный носитель, на котором размещаются документы, перечисленные в подпунктах "а"-"г", "л" и "м" настоящего пункта, … ;

с) информационная справка со следующими сведениями, подлежащими размещению на сайте Комиссии:

– информация о научных руководителях (научных консультантах) соискателя ученой степени: фамилия, имя, отчество (полностью), ученая степень, ученое звание, должность (при наличии) по основному месту работы (указывается);

– информация о членах комиссии диссертационного совета, подписавших заключение о приеме диссертации указанного соискателя ученой степени к защите: фамилия, имя, отчество (полностью), ученая степень, ученое звание, должность (при наличии) по основному месту работы (указывается);

– информация о председателе и ученом секретаре диссертационного совета по месту защиты соискателя ученой степени: фамилия, имя, отчество (полностью), ученая степень, ученое звание, должность (при наличии) по основному месту работы (указывается);

– информация об оппонентах, давших отзыв на диссертацию: фамилия, имя, отчество (полностью), ученая степень, ученое звание, должность (при наличии) по основному месту работы (указывается);

– информация о лице, утвердившем заключение организации, где подготавливалась диссертация: фамилия, имя, отчество (полностью), ученая степень, ученое звание, должность (при наличии) по основному месту работы (указывается);

– информация о ведущей организации, давшей отзыв на диссертацию: полное наименование, организационно-правовая форма, ведомственная принадлежность;

– информация о лице, утвердившем отзыв ведущей организации на диссертацию: фамилия, имя, отчество (полностью), ученая степень, ученое звание, должность (при наличии) по основному месту работы (указывается).

Информационная справка подписывается председателем диссертационного совета и ученым секретарем, заверяется печатью организации, на базе которой создан диссертационный совет (при наличии печати).

8.1.1.2. Содержание 2-го аттестационного дела

Выписка из Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (Приказ Министерства образования и науки РФ от 10 ноября 2017 г. № 1093):

43. Во второй экземпляр аттестационного дела соискателя ученой степени, которое хранится в организации, на базе которой создан диссертационный совет, в течение 10 лет, помимо вторых экземпляров или копий документов, предусмотренных в пункте 42 настоящего Положения, входят следующие документы:

а) заявление соискателя ученой степени;

б) протокол заседания диссертационного совета при приеме диссертации к защите;

в) явочный лист членов диссертационного совета, подтверждающий их присутствие на заседании диссертационного совета при защите диссертации;

г) бюллетени тайного голосования в запечатанном конверте (протокол с результатами голосования – при проведении тайного голосования с использованием информационно-коммуникационных технологий);

д) протокол заседания диссертационного совета при защите диссертации;

е) экземпляр стенограммы заседания диссертационного совета;

ж) список адресатов, которым направлен автореферат диссертации (с указанием даты рассылки), подписанный ученым секретарем диссертационного совета.

Объединенный диссертационный совет передает второй экземпляр аттестационного дела в одну из организаций, на базе которых создан данный объединенный диссертационный совет, в соответствии с соглашением.

8.1.2. Для «закрытой» диссертации

8.1.2.1. Содержание 1-го аттестационного дела

Выписка из Положения о специальном совете по защите диссертаций, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (Приказ Министерства образования и науки РФ от 28 июня 2023 г. № 652):

34. В первый экземпляр аттестационного дела, направляемого специальным диссертационным советом в Минобрнауки России при положительном решении по результатам защиты, входят документы и материалы, предусмотренные подпунктами "а"-"д", "з" - "м", "о" и "п" пункта 42 Положения о диссертационном совете, с учетом следующих особенностей:

а) в сопроводительном письме указываются:

– дата поступления сброшюрованной диссертации в организацию, на базе которой создан специальный диссертационный совет, поставленной на регистрационный учет, предусмотренный подпунктом "б" п. 22 настоящего Положения;

– дата передачи экземпляра принятой к защите диссертации и двух экземпляров автореферата диссертации (при наличии) в секретную библиотеку организации, предусмотренная п. 26 настоящего Положения;

б) один экземпляр заключения специального диссертационного совета по диссертации, содержащий сведения, составляющие государственную тайну, и имеющий соответствующий гриф секретности, вшивается в аттестационное дело, второй экземпляр заключения, не содержащий сведения, составляющие государственную тайну, прикладывается к аттестационному делу;

в) автореферат диссертации (при наличии) представляется в одном экземпляре.

35. В аттестационное дело дополнительно включаются:

а) заключение организации, где выполнялась диссертация, об обоснованности присвоения диссертации степени секретности;

б) заключение организации, где выполнялась диссертация, об обоснованности присвоения автореферату диссертации (при наличии) грифа секретности;

в) регистрационно-учетная карточка диссертации (рекомендуемый образец приведен в приложении N 6 к настоящему Положению), выполненная на плотной светлой бумаге формата 145 x 105 мм в машинописном виде;

г) четыре маркированные почтовые карточки с указанием адресов соискателя ученой степени (на 2-х карточках) и специального диссертационного совета, где проходила защита диссертации (на 2-х карточках).

36. В документы, помещенные в первый экземпляр аттестационного дела, запрещается включать сведения "особой важности" и сведения, относящиеся к целевой программе.

Документы аттестационного дела помещаются в твердую обложку, нумеруются полистно и вносятся во внутреннюю опись. Внутренняя опись размещается в начале аттестационного дела и дополняется чистым листом, в который будут вноситься сведения о документах, образовавшихся при рассмотрении аттестационных материалов соискателя в Комиссии. Нумерация аттестационного дела начинается с сопроводительного письма. Сведения о сопроводительном письме вносятся в опись под первым порядковым номером. Аттестационное дело прошивается, дополняется в конце заверительным листом (заверительный лист не нумеруется и в опись не вносится, опечатывается (пломбируется) печатью режимно-секретного подразделения и заверяется записью о количестве листов, подшитых в аттестационное дело).

На внутреннюю сторону лицевой обложки аттестационного дела наклеивается конверт, в который вкладываются один экземпляр заключения специального диссертационного совета по диссертации, не содержащий сведений, составляющих государственную тайну, регистрационно-учетная карточка диссертации и четыре маркированные почтовые карточки. Вложенные в конверт материалы в опись аттестационного дела не вносятся, в приложении к сопроводительному письму не указываются и не нумеруются.

Рекомендуемый образец обложки аттестационного дела приведен в приложении N 7 к настоящему Положению.

8.1.2.2. Содержание 2-го аттестационного дела

Выписка из Положения о специальном совете по защите диссертаций, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, на соискание уче-

ной степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (Приказ Министерства образования и науки РФ от 28 июня 2023 г. № 652):

37. Во второй экземпляр аттестационного дела, которое хранится в подразделении по защите государственной тайны организации, на базе которой создан специальный диссертационный совет, в течение десяти лет, помимо вторых экземпляров или копий документов, предусмотренных п. 34 настоящего Положения, за исключением четырех маркированных почтовых карточек с указанием адресов соискателя ученой степени и специального диссертационного совета, и п. 43 Положения о диссертационном совете, включается переписка по вопросу обоснованности включения в диссертацию (автореферат диссертации) сведений, составляющих государственную тайну, и обоснованности присвоения грифа секретности.

38. Если диссертация имеет гриф секретности "особой важности" или выполнена в рамках целевой программы, то в отношении одного и того же соискателя формируются первый, второй экземпляры аттестационного дела и сокращенное аттестационное дело. Специальные диссертационные советы после принятия положительного решения по результатам защиты диссертации направляют первый экземпляр аттестационного дела и в установленных случаях диссертацию непосредственно в соответствующий специальный экспертный совет, а сокращенное аттестационное дело – в Минобрнауки России.

39. В сокращенное аттестационное дело входят документы и материалы, предусмотренные подпунктами "а", "б", "з"-"к" и "п" п. 42 Положения о диссертационном совете, с учетом следующих особенностей:

а) сопроводительное письмо, в котором указывается дата передачи экземпляра диссертации и двух экземпляров автореферата диссертации в секретную библиотеку (при отсутствии секретной библиотеки в организации указывается дата постановки экземпляра диссертации и двух экземпляров автореферата диссертации на инвентарный учет в подразделении по защите государственной тайны организации);

б) заполненные листы описи документов, имеющихся в сокращенном аттестационном деле, дополняются чистым листом, в который затем вносятся сведения о документах, образовавшихся при рассмотрении аттестационных материалов соискателя ученой степени в Комиссии;

в) сквозная нумерация листов сокращенного аттестационного дела начинается с сопроводительного письма, сведения о котором вносятся в опись под первым порядковым номером;

г) в сопроводительном письме и заключении специального диссертационного совета по диссертации название темы диссертации заменяется словосочетанием "на специальную тему" в случаях, если формулировка темы содержит сведения, ознакомление с которыми ограничено требованиями законодательства Российской Федерации о государственной тайне;

д) один экземпляр заключения специального диссертационного совета по диссертации, содержащий сведения, составляющие государственную тайну, и имеющий соответствующий гриф секретности, вшивается в сокращенное атте-

стационное дело, второй экземпляр заключения, не содержащий сведений, составляющих государственную тайну, прикладывается к сокращенному аттестационному делу.

40. В сокращенное аттестационное дело дополнительно включаются:

– регистрационно-учетная карточка диссертации (рекомендуемый образец приведен в приложении N 6 к настоящему Положению);

– четыре маркированные почтовые карточки с указанием адресов соискателя ученой степени (на двух карточках) и специального диссертационного совета, где проходила защита диссертации (на двух карточках).

В документы, помещенные в сокращенное аттестационное дело, запрещается включать сведения "особой важности" и сведения, относящиеся к целевой программе.

Документы сокращенного аттестационного дела помещаются в твердую обложку (рекомендуемый образец приведен в приложении N 7 к настоящему Положению) и подшиваются. На внутреннюю сторону лицевой обложки сокращенного аттестационного дела наклеивается конверт, в который вкладываются материалы и документы, определенные абзацем третьим п. 36 настоящего Положения.

В случае формирования сокращенного аттестационного дела в первый экземпляр аттестационного дела экземпляр заключения специального диссертационного совета по диссертации, не содержащего сведений, составляющих государственную тайну, и регистрационно-учетная карточка диссертации не вкладываются.

41. Во второй экземпляр аттестационного дела, помимо вторых экземпляров или копий документов, предусмотренных п. 34 настоящего Положения и п. 43 Положения о диссертационном совете, помещается переписка по вопросу обоснованности включения в диссертацию (автореферат диссертации) сведений, составляющих государственную тайну, и обоснованности присвоения грифа секретности.

8.1.3. Дополнительные документы, которые рекомендуется включить во 2-е аттестационное дело

Помимо документов, указанных в руководящих документах, во второе аттестационное дело рекомендуется включить и другие документы, которые могут понадобиться для подтверждения корректности процедуры присвоения ученой степени в случае соответствующего расследования, например, при поступлении в ВАК заявления о лишении ученой степени (ЗОЛУС):

а) оригиналы или заверенные установленным порядком копии экспертного заключения о возможности открытого опубликования диссертации и размещения ее в сети «Интернет» (для «открытых» диссертаций, результаты которых могут быть использованы для создания продукции специального или двойного назначения);

б) акт проверки основного текста диссертации (без содержания, списка литературы, списка сокращений, приложений и т. д.) в одной из систем

типа «Антиплагиат» с указанием не просто общего уровня оригинальности работы, а с обязательным дополнительным указанием:
  - либо уровня оригинальности текста после исключения из учета результатов проверки совпадений со статьями диссертанта, опубликованными по теме диссертации, а также совпадений с работами других специалистов, опубликованными позже, в которых имеются ссылки на соответствующие работы диссертанта, опубликованные ранее;
  - либо процента совпадений текста со статьями диссертанта, опубликованными по теме диссертации, а также совпадений с работами других специалистов, опубликованными позже, в которых имеются ссылки на соответствующие работы диссертанта, опубликованные ранее, в общей доле неоригинальности диссертации;

в) протокол проведения предзащиты;
г) заключение комиссии ДС при представлении диссертации;
д) согласия официальных оппонентов и ведущей организации с приложением сведений о них;
е) оригиналы или заверенные установленным порядком копии актов о реализации (использовании) результатов исследования;
ж) оригиналы или заверенные установленным порядком копии протоколов, актов или иных подтверждающих документов об апробации работы на семинарах, заседаниях научных школ или НТС, по результатам которых не издавались какие-либо публикации (в отличие от конференций и тезисов докладов на них);
з) авторские справки о публикациях либо копии публикаций, информация о которых отсутствует в открытых наукометрических базах[63];
и) авторские справки и документы, подтверждающие наличие «закрытых» публикаций (для «закрытых» диссертаций);
к) акт о соответствии публикаций соискателя в журналах, входящих в Перечень рецензируемых изданий, той версии Перечня, который действовал на момент публикации статей[64];
л) распечатку слайдов презентации доклада соискателя;
м) таблицу с замечаниями в поступивших отзывах и письменными ответами на них соискателя (если такая таблица составлялась).

[63] Прежде всего в базе РИНЦ.

[64] Данный документ необходим, если какие-либо журналы на момент публикации в них статей соискателя входили в Перечень рецензируемых изданий, но потом были исключены из него и отсутствуют в текущем Перечне, либо изменились научные специальности, по которым журналы входили в Перечень, либо изменилась номенклатура научных специальностей.

8.2. Стенограмма

8.2.1. Пример расшифровки устного выступления в стенограмме

Вариант устного выступления на защите:

Вопрос доктора технических наук, профессора Петрова В. П.: «Вот это откройте, пожалуйста. Поясните, пожалуйста, почему здесь вот эти вероятности вы считаете независимыми? А распределение ошибок… Почему? Почему допущение равно единице… и как вот эта формула связана с тем рисунком?»

Ответ соискателя Иванова А. В.: «По поводу первого вопроса. Эта вероятность в общем случае зависит от вот этих двух вероятностей. Здесь показана область пространства, куда необходимо вывести воздушное судно, которое может обнаружить летательный аппарат. При этом вот эта область по курсу гораздо шире, чем по высоте, вследствие чего я сделал допущение о том, что вероятность наведения по высоте должна быть единицей, потому что если большая разница высот, то произойдет срыв. А по курсу гораздо шире возможности по обнаружению, поэтому вероятность зависит от ошибок по курсу – вот эта формула...»

Пример расшифровки и вставки пояснений в устное выступление на защите в стенограмме:

Вопрос доктора технических наук, профессора Петрова В. П.: «Вот это откройте, пожалуйста (показывает, что нужно открыть слайд 22). Поясните, пожалуйста, почему здесь вот эти вероятности вы считаете независимыми (указывает на формулы (1) и (2) слайда 22, содержащие вероятности наведения летательного аппарата по курсу и высоте)? А распределение ошибок (в определении курса и высоты) почему (приняты независимыми друг от друга)? Почему допущение (указывает на формулу (3) слайда 22, содержащие допущение о вероятности наведения летательного аппарата по высоте) равно единице и как вот эта формула (указывает на формулу (1) слайда 22) связана с тем рисунком (указывает на рисунок 2 слайда 22)?»

Ответ соискателя Иванова А. В.: «По поводу первого вопроса. Эта вероятность (успешного наведения летательного аппарата в заданную точку) в общем случае зависит от вот этих двух вероятностей (указывает на формулы наведения летательного аппарата по курсу и по высоте). Здесь (указывает на рис. 4 на слайде 22) показана область пространства, куда необходимо вывести (управляемое) воздушное судно, которое (при включении своих бортовых средств обнаружения) может обнаружить летательный аппарат (терпящий бедствие). При этом вот эта область (указывает на рисунок с областью обнаружения бортовых средств на слайде 22) по курсу гораздо шире, чем по высоте, вследствие чего я сделал допущение о том, что вероятность наведения по высоте должна быть единицей, потому что если (будет иметься) большая разница высот (между наводимым летательным аппаратом и спасаемым воз-

душным судном), то произойдет срыв (наведения). А (область обнаружения бортовыми средствами) по курсу гораздо шире возможности по обнаружению (по высоте), поэтому вероятность (наведения в целом) зависит от ошибок по курсу – вот эта формула (указывает на формулу (3) слайда 22 с общей вероятностью успешного наведения летательного аппарата в заданную точку)...».

8.3. Заключение ДС

8.3.1. Схема взаимосвязи отдельных категорий заключения ДС

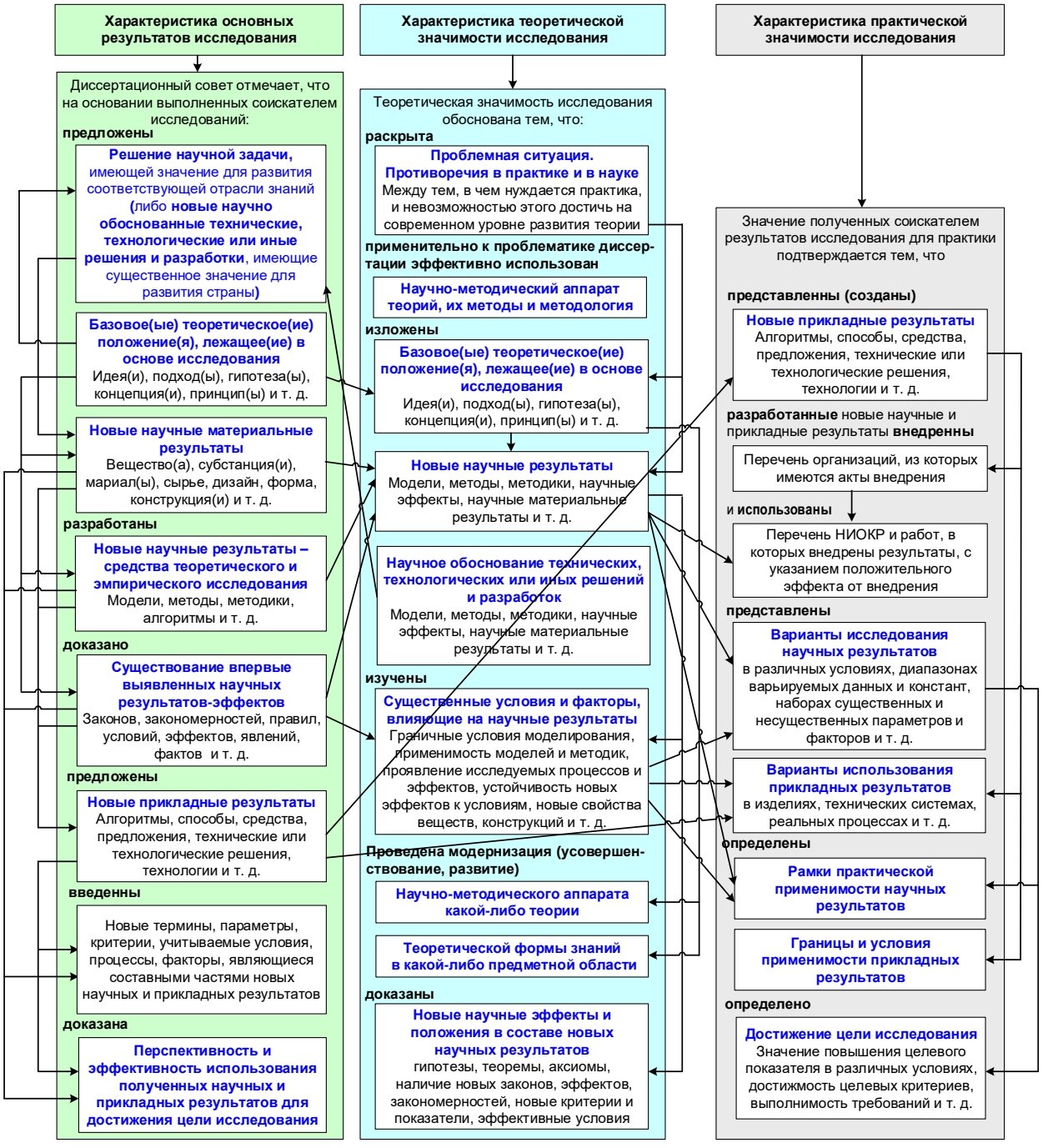


Рис. 8.1. Схема взаимосвязи отдельных категорий заключения ДС

8.3.2. Примеры заключений ДС на «открытые» диссертации

8.3.2.1. Пример заключения ДС на диссертацию, посвященную теоретическим исследованиям по решению научной задачи

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.388.01, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 25 ноября 2022 г.

О присуждении Иванову Алексею Валерьевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Модели и методика…» по специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» (технические науки) принята к защите 12 сентября 2022 г., протокол № 15, диссертационным советом 24.2.388.01, созданным на базе Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южный федеральный университет», 356017, г. Ростов-на Дону, ул. Пушкина, д. 1, приказ Минобрнауки России № 106/нк от 11 апреля 2012 г. и действующим на основании приказа Минобрнауки России № 562/нк от 03 июня 2021 г.

Соискатель: Иванов Алексей Валерьевич, 11 ноября 1980 года рождения, в 2002 году окончил специалитет на факультете авиационного радиоэлектронного оборудования Военного авиационного технического университета имени профессора Н. Е. Жуковского (филиал г. Ставрополь) по специальности «…». В 2015 году с отличием окончил Военную академию имени Маршала Советского Союза Г. К. Жукова с присвоением квалификации «магистр» по направлению подготовки «…». Работает на должности преподавателя 15 кафедры авиационного и радиоэлектронного оборудования 1 авиационного факультета Федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего образования «Краснодарское высшее военное авиационное училище летчиков имени Героя Советского Союза А. К. Серова».

Диссертация выполнена на 15 кафедре авиационного и радиоэлектронного оборудования 1 авиационного факультета Федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего образования «Краснодарское высшее военное авиационное училище летчиков имени Героя Советского Союза А. К. Серова», Министерство обороны РФ.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент Сидоров Сергей Иванович, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской

академии наук», ведущий научный сотрудник лаборатории информационных технологий в системном анализе и моделировании.

Официальные оппоненты:

Меркулов Владимир Иванович, доктор технических наук, профессор, Акционерное общество (АО) «Концерн «Вега» (г. Москва), руководство концерном, заместитель главного конструктора;

Дмитриков Евгений Александрович, кандидат технических наук, доцент, Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени проф. Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина» (г. Воронеж), 102 кафедра «Сетей и систем связи авиационных комплексов», доцент кафедры

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – АО «Концерн «Звезда», г. Воронеж, в своем положительном отзыве, подписанном Барановым Д. А., кандидатом технических наук, отдел перспектив развития систем радиоуправления и радиолокации, начальник отдела, Кравцовым М.П., доктором военных наук, отдел перспектив развития систем радиоуправления и радиолокации, главный научный сотрудник отдела, обсужденном и одобренном на заседании секции № 2 научно-технического совета АО «Концерн «Звезда» и утвержденном заместителем генерального директора по гособоронзаказу и научно-техническому развитию, кандидатом технических наук Камазиным А. Д., указала, что диссертация является единолично выполненной научно-квалификационной работой, содержащей новые результаты решения научной задачи[65]*, а именно – разработки методики повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса сети с учетом интенсивности трафика, передаваемого по каналам управления летательными аппаратами, имеющей значение для развития теории управления*[66] *применительно к решению задач управления летательными аппаратами. Диссертация имеет прикладной характер, полученные в ней результаты могут быть использованы*[67] *организациями, ведущими научное сопровождение работ при разработке технических и тактико-технических заданий на перспектив-*

---

[65] Указывается, по какой номинации п. 9 Положения о присуждении ученых степеней присваивается ученая степень – либо за решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо за новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

[66] Указывается конкретная теория из состава технической отрасли знаний. Перед указанием теории проверьте, что указываемая теория действительно существует и ее общепринятое наименование именно таково. Указываемая теория выбирается с учетом того, что она охватывается паспортом специальности, по которой защищается диссертация. Другой вариант: «…имеющее значение для развитие теоретической формы знаний по научной специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».

[67] Согласно п. 24 Положения [3], в отзыве ведущей организации на диссертацию, имеющую прикладной характер, должны также содержаться конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертации.

ные исследования и разработки в области бортовых комплексов связи и авиационного радиоуправления, такими как ГосНИИАС, ГосНИИ ГА и ЦНИИ ВВС Министерства обороны, а также в организациях промышленности главными конструкторами перспективных беспилотных летательных аппаратов, систем управления воздушным движением, а также автоматизированных систем управления авиацией. Согласно отзыва, автор диссертационной работы – Иванов Алексей Валерьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».

Соискатель имеет 20 опубликованных работ[68]*, в том числе по теме диссертации опубликовано 14 работ*[69]*, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 5 работ*[70]*. Публикации соискателя в полной мере отражают результаты диссертации. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах. Общий объём авторского вклада в работы (без учета результатов интеллектуальной собственности) составляет 2,79 п.л.*[71] *из общего количества 45,3 п.л.*[72] *Из 14 работ по теме диссертации 4 работы опубликованы соискателем без соавторов*[73]*.*

Работы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК для публикации результатов диссертационных исследований по специальности защищаемой диссертации, а также приравненные к ним работы:

работы, опубликованные в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, по защищаемой научной специальности и отрасли наук:

1. Сидоров, С. И.[74] *Исследование влияния своевременности передачи команд в сети воздушной радиосвязи на качество наведения летательного аппарата на цель / С. И. Сидоров,* ***А. В. Иванов***[75] *// Труды учебных заведений. 2019. Т. 5. № 2. С. 126-131. (журнал имеет научную категорию К1, входит в базу RSCI) (личный вклад диссертанта: разработка модели процесса сети воздушной радиосвязи, проведение исследований своевременности, 0,32 п.л. / 0,15 п.л.*[76]*).*

2. Сидоров, С. И. Исследование влияния своевременности передачи команд в сети воздушной радиосвязи на качество наведения летательного аппа-

---

[68] Общее число работ соискателя.

[69] Число работ по теме диссертации.

[70] В это число включаются не только статьи в журналах, входящих в Перечень рецензируемых изданий, но и работы, которые в соответствии с п. 12.1 Положения [3] приравниваются к таким статьям.

[71] 1 печатный лист ≈ 16 страницам текста А4.

[72] Указывается суммарный объем работ автора, изданных типографским способом, в п.л. В данном объеме патенты, свидетельства на программы для ЭВМ и проч. не учитываются.

[73] Указание авторского вклада в п.л. и/или количества единоличных работ соискателя нужно для подтверждения самостоятельности выполнения диссертации и личного вклада диссертанта в науку.

[74] Указывается первый автор работы.

[75] Указывается перечень авторов работы в том же порядке, как они приведены в соответствующей публикации, ФИО соискателя в перечне авторов можно выделить полужирным шрифтом.

[76] В числителе дроби указывается общий объем работы в печатных листах. В знаменателе – авторский вклад соискателя.

*рата на цель / С. И. Сидоров, А. М. Михайлов, **А. В. Иванов** // Системы управления. 2018. Т. 3. № 1. С. 12-31. (личный вклад диссертанта: разработка модели процесса сети воздушной радиосвязи, проведение исследований своевременности, 0,12 п.л. / 0,05 п.л.) (журнал «Системы управления» во время публикации статьи входил в действующий на тот момент «Перечень рецензируемых научных изданий…» (по состоянию на 01.12.2018 г.) по научной специальности 05.03.01. «Системный анализ, управление и обработка информации» и отрасли наук – технические науки (в редакции номенклатуры научных специальностей, действующих до 2022 г.), являющейся аналогом научной специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» в номенклатуре научных специальностей, утвержденной приказом Министерства науки и высшего образования РФ № 118 от 24.02.2021 г.)*[77]*;*

работа в издании, индексируемом международной научной базой (МНБ) Web of Science, которая в соответствии с Рекомендацией ВАК № 3-пл/1 от 21.12.2023 г. приравнивается к публикациям в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК:

*3. Sidorov S., **Ivanov A.** Increasing the speed of data transmission in the air radio network // Electronics. 2021. vol. 23. no. 3. pp. 34-55. doi: 10/234//56-545/84-83. (журнал входит в квартиль Q3 Core Collection МНБ Web of Science) (личный вклад диссертанта: формирование предложений по увеличению скорости в сети, 0,12 п.л. / 0,05 п.л.).*

патенты на изобретение и свидетельства о государственной регистрации программ на ЭВМ, которые в соответствии с п. 12.1 «Положения о присуждении ученых степеней» приравниваются к публикациям в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК:

*4. Сидоров С. И., **Иванов А. В.**, Перов А. К., Зарзулин И. Т., Егоров М. И. Бортовая интегрированная система связи самолета // Патент на изобретение RU 2550887 C2. 2014. (личный вклад диссертанта: разработка предложений и элементов системы, направленных на увеличение скорости в сети воздушной радиосвязи).*

5. … .

Другие виды работ:

6. … .

…

14. … .

На диссертацию и автореферат поступили отзывы из ведущей организации и от официальных оппонентов. Кроме того, 9 организаций дали отзывы на автореферат. Все поступившие отзывы положительные[78]*.*

---

[77] Данное пояснение необходимо, если журнал на момент публикации входил в Перечень рецензируемых изданий, но был потом исключен из него и отсутствует в текущем Перечне, либо изменились научные специальности, по которым журнал входит в Перечень, либо изменилась номенклатура научных специальностей.

[78] При наличии отрицательных отзывов указывается их число и организации: «Из 10 поступивших отзывов на автореферат 8 отзывов – положительные. В 2 отзывах, поступивших из АО «НИИ «Корунд» и ФГБУ ВПО «Военный университет», в итоговых выводах указано,

Отзыв ведущей организации – АО «Концерн «Звезда», подписан начальником отдела перспектив развития систем радиоуправления и радиолокации, кандидатом технических наук Барановым Д. А., главным научным сотрудником отдела перспектив развития систем радиоуправления и радиолокации, доктором военных наук Кравцовым М. П., обсужден и одобрен на заседании секции № 2 научно-технического совета АО «Концерн «Звезда», утвержден заместителем генерального директора по гособоронзаказу и научно-техническому развитию, кандидатом технических наук Камазиным А. Д. Отзыв содержит следующие замечания:

– основная идея диссертационной работы заключается в … . Однако соискатель слабо показал связь своего исследования с работами … , проектами … , а также НИОКР … , проводимыми в рамках государственных программ … и отраслевых комплексных исследований … ;

– в рамках исследования соискатель не учел такие факторы технологических процессов, как … , переход к электронно-компонентной базе на основе … , тенденцию к изменению технологий производства в направлении … . Не был выполнен учет таких важных факторов, как … , в условиях … , которые существенно влияют на сложность практической реализации … и выпуска изделий … , модернизированных с учетом полученных в диссертации результатов;

…

Отзывы официальных оппонентов:

1. Отзыв заместителя главного конструктора АО «Концерн «Вега» (г. Москва), доктора технических наук, профессора Меркулова В. И. содержит следующие замечания:

– используемый соискателем научно-методический аппарат … обладает таким недостатком, как … . Это не позволило соискателю исследовать … , в условиях … , что привело к невозможности синтеза … в предложенных технических решениях. Однако если бы соискатель использовал … , то это бы позволило … , обогатило его решения … такими возможностями, как … , что в итоге бы привело к формированию режимов работы … для технических средств … ;

– основная идея диссертационной работы заключается в … . Однако соискатель слабо использовал … , в недостаточной степени развил идеи своих предшественников … , не учел … . Все это существенно ограничило область научного применения его результатов рамками … , а область технической реализации – рамками … . Вместе с тем, если бы соискатель органично развил свои идеи … с учетом … , и опорой на работы … , то это позволило бы обеспечить более яркий эффект … в более расширенной области применения его научных и практических результатов;

…

2. отзыв доцента 102 кафедры «Сетей и систем связи авиационных комплексов» Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Военный учебно-

---

что, судя по автореферату, диссертация не соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», а соискатель не заслуживает присуждения ученой степени».

научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени проф. Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина» (г. Воронеж), кандидата технических наук, доцента Дмитрикова Е. А. содержит следующие замечания:

– несмотря на корректную формализацию … и теоретическую разработку … , за рамки формализации и разработки был вынесен учет таких важных факторов, как … , в условиях … , которые существенно влияют на сложность получения решений … в моделях … и методике … . Учет этих факторов в … обогатил бы науку ранее не известными решениями … применительно к … в условиях … , что стало бы теоретическим прорывом в области … . Хочется надеяться, что соискатель продолжит работу … после защиты диссертации в направлении … и получит еще более интересные и значимые результаты в области … , с явным учетом таких важных факторов, как … ;

…

Отзывы на автореферат:

1. Отзыв ФГК ВОУ ВО «Высшее военное училище имени генерала армии С. М. Иванова» (г. Краснодар)[79]*, подписанный профессором 23 кафедры, доктором военных наук, профессором В. Истоминым, доцентом 34 кафедры, кандидатом технических наук*[80] *Ю. Рябининым*[81]*, утвержденный заместителем начальника училища по учебной и научной работе, кандидатом военных наук И. А. Сычевым, содержит следующие замечания:*

– при обосновании принятия решения о выборе … из автореферата не ясно … . Из автореферата не очевидно … , отсюда возникают сомнения в необходимости … ;

– в тексте автореферата не приведена информация о … ;

– несмотря на ограниченный объем автореферата, на наш взгляд, все же необходимо было указать … . Автором в автореферате не указаны … .

2. Отзыв независимого специалиста[82]*, доктора технических наук, профессора Мешалкина Александра Ивановича содержит следующие замечания:*

– в итоговом выводе указано … , однако, на наш взгляд, … . Из автореферата не ясно … ;

– форма изложения материала автореферата не позволяет в полной мере оценить … . В материалах автореферата не раскрыто … . При проведении исследования соискатель не рассматривает … ;

---

[79] Реквизиты организации указываются такие же, какие указаны в отзывах.

[80] Среди подписантов отзыва обязательно должны быть специалисты, имеющие ученую степень.

[81] Должности, ученая степень и звание, ФИО подписантов отзывов указываются так, как они указаны в отзывах.

[82] Отзыв может поступить не только от организации (в этом случае он утверждается соответствующим должностным лицом этой организации), но и от отдельных специалистов (в том числе и не работающих), которым АР либо был разослан целенаправленно, либо они самостоятельно ознакомились с диссертацией на сайте организации и решили дать отзыв. В случае если такой специалист не имеет основного места работы, по которому могут заверить его подпись, подпись и правильность указания его научной степени и звания удостоверяет нотариус.

– из автореферата не ясно … . В автореферате недостаточно подробно описаны … , а также … ;

– в автореферате не указаны … . Из содержания автореферата не ясно … .

…

На все поступившие замечания соискателем даны исчерпывающие ответы.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается известностью их достижений в области исследований соискателя, наличием у них актуальных публикаций за последние 5 лет по темам, совпадающим с тематикой диссертации соискателя, а также их способностью провести квалификационную оценку актуальности, теоретической значимости и практической ценности представляемой диссертации.

Официальный оппонент Меркулов Владимир Иванович, доктор технических наук, профессор, заместитель главного конструктора АО «Концерн «Вега» (г. Москва), является ведущим специалистом в области авиационных систем радиосвязи и управления пилотируемых и беспилотных летательных аппаратов специального назначения. Способен квалифицированно оценить вопросы управления авиацией, ее целевого применения для решения различных задач, организации радиосвязи при решении задач управления, изложенные в диссертации соискателя. Имеет 20 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, и 4 патента по тематике диссертационных исследований соискателя за последние 5 лет. Общее число цитирований его работ в базе «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ) – более 3500. Индекс Хирша в этой же базе – 21. Принимает активное участие в подготовке научных кадров высшей квалификации, выступил научным консультантом 5 докторов наук и руководителем 10 кандидатов наук, является членом специального диссертационного совета ДС 34.456.02 при АО «Концерн «Вега» (г. Москва) и диссертационного совета Д 36.477.02 при Московском авиационном институте (г. Москва). Неоднократно выступал официальным оппонентом по докторским и кандидатским диссертациям в области радиоуправления авиацией.

Официальный оппонент Дмитриков Евгений Александрович, кандидат технических наук, доцент, доцент 102 кафедры «Сетей и систем связи авиационных комплексов» Федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени проф. Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина» (г. Воронеж), является специалистом в области адаптивного распределения радиоресурса при решении задач передачи нестационарного и сложного трафика в системах связи. Способен квалифицированно оценить вопросы моделирования, прогнозирования и исследования трафика, а также распределения сигнального и частотного радиоресурса в сетях связи, изложенные в диссертации соискателя. Имеет 10 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, и 4 патента по тематике диссертационных исследований соискателя за последние 5 лет. Общее число цитирований его работ в базе РИНЦ – более 450. Индекс Хирша в этой же базе – 8. Дмитриков Е. А. имеет опыт оппонирования кандидатских диссертаций в области телетрафика и управления ресурсами сетей связи.

Вышеуказанные специалисты не являются соавторами соискателя в опубликованных им работах, не являются работниками организации, где выполнялась диссертация или где работает соискатель, его научный руководитель, а также где ведутся научно-исследовательские работы, по которым соискатель ученой степени является руководителем, или работником организации-заказчика, или исполнителем (соисполнителем). Занимаемые ими должности и выполняемая работа не влекут за собой конфликт интересов, способный повлиять на принимаемые решения по вопросам государственной научной аттестации. Официальные оппоненты являются работниками разных организаций.

Ведущая организация АО «Концерн «Звезда» (г. Воронеж) широко известна своими достижениями в области систем управления и связи и способна определить научную и практическую ценность диссертации. Эти достижения, в соответствии с базой РИНЦ, подтверждены более 1450 патентами и свидетельствами на результаты интеллектуальной деятельности. За последние 5 лет АО «Концерн «Звезда» по профилю диссертации выполнил 4 НИР, опубликовал 15 научных результатов в рецензируемых научных изданиях, получил 5 патентов и свидетельств на программы для ЭВМ. На базе АО «Концерн «Звезда» функционирует диссертационный совет Д 36.477.02 по специальностям 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» и 2.2.13. «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения». АО «Концерн «Звезда» издает журнал «Системы управления и радиотехники», включенный в Перечень рецензируемых изданий, рекомендованных ВАК, в том числе и по специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика». На базе АО «Концерн «Звезда» функционирует экспертный совет РАН по радио- и оптической связи. Наиболее близкими к тематике диссертации являются публикации ученых ведущей организации: Першина В. И., Чернова В. С., Баранова Д. А. и некоторых других. Отзыв сформирован в отделе перспектив развития систем радиоуправления авиации, начальник которого, Баранов Д. А., является известным специалистом в области организации связи управления авиацией. Ведущая организация не имеет договорных отношений с соискателем.

Диссертационный совет констатирует, что цель исследования, состоящая в повышении скорости передачи данных в сетях воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами, является достигнутой.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

решена[83] *научная задача*[84] *по разработке методики повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределе-*

[83] Данная категория отсутствует в образце заключения ДС, но автор рекомендует ее вставить в начале дополнительно, чтобы сразу же акцентировать внимание эксперта ВАК на том, по какой номинации и за что присуждается ученая степень в соответствии с критериями п. 9 Положения о присуждении ученых степеней.

[84] Указывается, по какой номинации п. 9 Положения о присуждении ученых степеней присваивается ученая степень – либо за решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо за новые научно обоснованные технические,

ния частотно-временного ресурса сети с учетом интенсивности трафика, передаваемого по каналам управления летательными аппаратами, имеющей значение для развития теории управления[85] *применительно к управлению летательными аппаратами;*

разработаны[86] *новые научные результаты:*

– новая модель трафика, передаваемого по каналам сети воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами, отличающаяся от схожих работ в области моделирования трафика сетей связи тем, что формальное описание трафика в составе модели основано на теоретическом обобщении реальных статистических данных об информационном обмене между пунктом управления и управляемыми летательными аппаратами с учетом таких новых факторов, как: режим управления летательного аппарата, этап полета летательного аппарата, специфика передачи различных команд и донесений в сети воздушной радиосвязи, наличие в трафике канала управления летательным аппаратом стационарной и стохастической составляющих интенсивности. Кроме того, новизной модели является использование нескольких типов экстраполирующей функции для прогнозирования изменения интенсивности трафика в канале управления, а также введение в модель новых операций: по учёту ошибок прогноза при формировании экстраполированного значения интенсивности трафика в канале на следующем цикле управления летательного аппарата; по оцениванию адекватности формируемой экстраполирующей функции; по сглаживанию статистических данных об интенсивности трафика;

– новая модель управления летательным аппаратом при наведении его на воздушный объект с учетом своевременности передачи трафика, отличающаяся от известных работ в области управления и наведения летательных аппаратов тем, что формализует процесс управления наведением летательного аппарата на воздушный объект с учетом нового фактора – своевременности передачи трафика (команд и данных) по каналу правления летательным аппаратом в сети воздушной радиосвязи, а также впервые учитывает при решении задачи управления и наведения летательного аппарата такие параметры, как интенсивность трафика в канале управления, задержку, джиттер и вероятность потери пакетов в канале управления;

– новая методика повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика, отличающаяся от

технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

[85] Указывается конкретная теория из состава технической отрасли знаний. Перед указанием теории проверьте, что указываемая теория действительно существует и ее общепринятое наименование именно таково. Указываемая теория выбирается с учетом того, что она охватывается паспортом специальности, по которой защищается диссертация. Другой вариант: «…имеющее значение для развития теоретической формы знаний по научной специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»».

[86] Указываются основные научные результаты диссертации, выносимые на защиту, с описанием элементов их научной новизны.

аналогичных методик тем, что во вновь разработанную методику введены новые группы формальных операций: использования прогнозируемого значения интенсивности трафика в каждом канале управления летательным аппаратом; адаптивного распределения частотно-временного ресурса сети радиосвязи между отдельными каналами; повышения скорости передачи данных в сети за счет предоставления большего ресурса каналу с прогнозируемой высокой интенсивностью, за счет его снижения у каналов с низкой интенсивностью трафика. При этом вышеуказанное адаптивное распределение частотно-временного ресурса сети, впервые предложенное автором, ведется в два этапа. На первом этапе производится распределение временного ресурса путем адаптивного изменения паузы захвата канала множественного доступа сети радиосвязи. А в случае же, если суммарные требования по скоростям всех каналов управления летательными аппаратами не могут быть обеспечены распределением временного ресурса сети, то на втором этапе используется адаптивное выделение дополнительных частотных каналов или их распределение.

предложен[87] *новый практический результат – научно-обоснованные технические рекомендации по повышению скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи;*

доказана *перспективность применения разработанных*[88] *моделей, методики и научно-обоснованных технических рекомендаций, позволяющих*[89] *повысить скорость передачи данных в сети воздушной радиосвязи до 25…68 % в различных модельных и экспериментальных условиях, и тем самым обеспечить достижение цели исследования.*

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны *аналитические положения и зависимости, входящие в состав*[90] *моделей и методик, разработанных в диссертации, вносящие вклад в развитие теоретической формы знаний*[91] *теории управления, теории связи, теории телетрафика, теории вероятностей и математической статистики применительно к решению задач распределения ресурсов в сетях воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами;*

применительно к проблематике диссертации эффективно использованы[92] *элементы теории функционального анализа, теории системного анализа, теории вероятностей и математической статистики, теории экстраполяции, теории телетрафика, теории управления, теории математического моделирования, а также теории связи;*

---

[87] Указываются основные прикладные результаты работы.

[88] Указывается совокупность полученных в исследовании результатов.

[89] Указывается численное значение прироста целевого показателя, обеспечивающегося использованием результатов диссертации.

[90] Указываются основные научные результаты работы.

[91] Далее указываются те теории (в рамках паспорта защищаемой научной специальности), на развитие которых направлены научные результаты диссертации.

[92] Указываются элементы НМА, используемые в диссертации при получении основных ее результатов.

изложены[93] *новые научные результаты – модели и методика повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами, а также прикладной результат – научно-обоснованные технические рекомендации по повышению скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи;*

раскрыто[94] *противоречие в практике между необходимостью повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами в условиях существенного варьирования интенсивности трафика на различных этапах полета и невозможностью такого повышения без адаптации распределения частотно-временного ресурса сети к интенсивности трафика, передаваемого по каналам управления летательными аппаратами, а также противоречие в науке, которое обусловлено невозможностью достижения повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами на базе известного научно-методического аппарата;*

изучено[95] *влияние нестационарности интенсивности трафика в каналах управления летательными аппаратами на своевременность выполнения задач на различных этапах полета, а также отображение различных вариантов распределения частотно-временного ресурса сети воздушной радиосвязи на эффективность достижения цели исследования – повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами;*

проведена модернизация[96] *существующих теоретических подходов к использованию и распределению частотно-временного ресурса сети воздушной радиосвязи, в котором впервые учитывается интенсивность трафика на различных этапах полета летательными аппаратами, а также его прогнозирование на последующих циклах управления.*

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

разработанные в рамках исследования[97] *модель трафика, передаваемого по каналам сети воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами; модель управления летательным аппаратом при наведении его на воздушный объект с учетом своевременности передачи трафика; методика повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика; научно-обоснованные технические рекоменда-*

---

[93] Указываются основные результаты диссертации.

[94] Указываются сформулированные в работе противоречие в практике и противоречие в науке, либо проблемная ситуация.

[95] Указывается состав основных варьируемых параметров, факторов и явлений, изучение, использование или компенсация влияния которых составляет суть исследования.

[96] Указываются либо ранее известные научные результаты, которые были использованы в исследовании в качестве прототипов или первоосновы для собственных разработок, либо обобщенное наименование группы подходов, методов и проч., ориентированных на решение научной задачи и/или достижение цели исследования.

[97] Далее указываются основные результаты диссертации.

ции по повышению скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи ***внедрены***[98] *в учебном процессе для проведения учебных занятий по дисциплинам «Боевое применение АСУ и организация связи» и «Теоретические основы передачи данных» в Военной академии Воздушно-космической обороны имени маршала Советского Союза Г. К. Жукова (г. Тверь) и* ***использованы***[99]*: в НИР «Апостол», проводимой в АО «НИИ «Аметист», для формирования предложений по математическому обеспечению и системотехническим решениям для унифицированных радиосредств цифровой автоматизированной системы авиационной радиосвязи, которые позволяют повысить пропускную способность и своевременность сетей авиационной радиосвязи в условиях передачи нестационарного трафика различного типа; в НИР «Комета», проводимой Краснодарским высшим военным училищем летчиков, при обосновании требований к средствам связи в части, касающейся учета возможностей по повышению пропускной способности систем авиационной радиосвязи на физическом и канальном уровнях эталонной модели взаимодействия открытых систем; в НИР «Спасатель», проводимой 567 Центром беспилотной авиации Министерства чрезвычайных ситуаций России, при обосновании требований к радиоэлектронным средствам подсистемы авиационной радиосвязи для перспективных беспилотных летательных аппаратов; в НИР «Непобедимый», проводимой 925 Государственным центром беспилотной авиации Министерства обороны России, при обосновании требований к средствам связи для перспективных беспилотных летательных аппаратов;*

созданы[100] *научно обоснованные технические рекомендации по использованию предложенной методики в составе бортовых комплексов связи для летательных аппаратов, что позволяет на практике обеспечить повышение скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи;*

представлены *результаты моделирования и натурных испытаний, акты реализации и внедрения результатов исследования, которые подтверждают, что использование методики и технических рекомендаций позволяет повысить скорость передачи данных в сети воздушной радиосвязи в 2,2 раза относительно существующих технических решений.*

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что

теория*, используемая в диссертационном исследовании, построена на проверяемых фактах, с корректным применением основных принципов системного подхода, обоснованным выбором основных рамок исследования при постановке научной задачи и разработке ее решения;*

идея базируется *на развитии работ научного руководителя диссертационного исследования – С. И. Сидорова, направленных на повышение эффективности функционирования сетей воздушной радиосвязи управления авиацией, а также на корректном развитии известных работ научной школы*

---

[98] Далее указываются, где и как внедрены и использованы результаты работы с учетом имеющихся актов реализации.

[99] То же самое.

[100] Далее указываются прикладные результаты исследования и достигаемый положительный эффект от их использования в практике.

Е. А. Дмитрикова, посвященных прогнозированию интенсивности трафика, поступающего от абонентов, на отдельных тайм-слотах передачи, и упреждающему распределению частотно-временного ресурса в системах спутниковой связи; при формировании математических и логических зависимостей в моделях и методике ***использованы*** *прикладные пакеты программ математического моделирования при получении численных результатов исследования, а также апробированные математические методы научно-методического аппарата системного анализа, теории функционального анализа, теории вероятностей и математической статистики, теории экстраполяции, теории телетрафика, теории управления, теории математического моделирования, а также теории связи;*

установлено *соответствие исходных данных диссертации известным эмпирическим данным об интенсивности трафика на различных этапах полета летательных аппаратов, а также непротиворечивость результатов, полученных в диссертации, результатам, опубликованным в известных работах других ученых и специалистов, ведущих исследования в данной предметной области.*

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в разработке основных результатов диссертации[101]*:*

– новой модели трафика, передаваемого по каналам сети воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами;

– новой модели управления летательным аппаратом при наведении его на воздушный объект с учетом своевременности передачи трафика;

– новой методики повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика;

– новых научно-обоснованных технических рекомендаций по повышению скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи;

а также в получении, обработке и интерпретации данных на всех этапах исследовательского процесса, личном участии в разработке и апробации результатов исследований, выполненных лично автором или при участии автора, личной подготовке публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания[102]*:*

---

[101] Указываются основные научные и практические результаты диссертации.

[102] Здесь развернуто указываются те замечания, которые, по мнению членов ДС, являются действительно наиболее значимыми, высказанными и/или выявленными либо в ходе защиты диссертации, либо отраженные в отзывах. В случае отсутствия при голосовании голосов «против» рекомендуется указать не более 2 действительно критических замечаний, которые, с одной стороны, не ставят под сомнение результаты диссертационной работы, а с другой стороны, могут быть использованы в качестве основных путей дальнейших исследований при развитии результатов диссертации. В случае наличия при голосовании голосов «против», которые потенциально обусловлены негативными замечаниями, высказанными в ходе дискуссии, здесь следует указать те критические замечания из стенограммы, которые потенциально и послужили первопричиной негативного голосования.

1. Несмотря на то, что соискатель заявляет об описании нестационарного трафика, фактически при его формализации рассматривается не общепринятый вариант нестационарного пуассоновского потока, а сведение нестационарного трафика к набору стационарных значений на каждом цикле управления, которые скачкообразно изменяют свое значение интенсивности при переходе к следующему циклу управления. С одной стороны, такое допущение позволяет соискателю успешно решить поставленную задачу. С другой стороны, такое допущение о замене нестационарного трафика набором стационарных изменяемых значений должно более корректно и многократно оговариваться в работе.

2. Соискателем предложено разделение интенсивности трафика в канале управления летательными аппаратами на стационарную и нестационарную составляющие, при этом не в полной мере рассмотрены все факторы, определяющие формирование именно нестационарной составляющей трафика, являющейся одним из элементов новизны работы. Соискатель указывает, что нестационарная составляющая интенсивности трафика зависит от воздушной обстановки, числа управляемых летательных аппаратов и воздушных объектов, однако соискателю следовало бы провести более полный учет факторов, которые приводят к повышенной нестационарности трафика, а также их роли и вклада в итоговую степень нестационарности.

3. Ведя исследование нестационарного трафика, соискателем совсем не рассматривается еще один важный аспект реальных информационных потоков в системах управления – сложность их структуры. В данной работе в качестве базовой модели используется простейший пуассоновский поток, в то время как реальным потокам трафика свойственно распределение Парето, Вейбулла, гамма и т.д., а также свойство самоподобия. Этот аспект в работе никак не учитывается и не исследуется.

4. В итоговом выводе указано, что использование разработанной методики и технических рекомендаций позволяет повысить скорость передачи данных в сети воздушной радиосвязи до 2,2 раза. Однако в самой работе указывается, что скорость передачи в сети в целом не меняется, а меняется только скорость отдельных каналов сети. В связи с этим не совсем ясно, в чем конкретно заключается повышение скорости передачи данных. Более глубокое изучение работы позволяет сделать вывод, что, возможно, более корректным было бы утверждение не о повышении скорости передачи данных в сети, а о более эффективном использовании ее ресурсов за счет адаптивного их распределения между различными каналами управления летательными аппаратами в сети с учетом прогнозируемой интенсивности трафика в каждом канале.

Соискатель Иванов А. В. согласился с замечаниями и ответил на все заданные ему в ходе заседания вопросы с приведением собственной аргументации.

На заседании 25 ноября 2022 года диссертационный совет 24.2.388.01 принял решение: за решение научной задачи, которая заключается в разработке методики повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса сети с учетом интенсивности трафика, передаваемого по каналам управления летательными аппаратами, имеющей значение для развития теории управления в

технической отрасли знаний[103]*, присудить Иванову Алексею Валерьевичу ученую степень кандидата технических наук.*

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 22 человека (20 – очно, 2 – удаленно), из них 7 докторов наук по специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика», участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: «за» – 18, «против» – 4, недействительных бюллетеней – нет.

8.3.2.2. Пример заключения ДС на диссертацию, посвященную эмпирическим исследованиям по решению научной задачи

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.388.01, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 25 ноября 2022 г.

О присуждении Иванову Алексею Валерьевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Модели и методика…» по специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» (технические науки) принята к защите 12 сентября 2022 г., протокол № 15, диссертационным советом 24.2.388.01, созданным на базе Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южный федеральный университет», 356017, г. Ростов-на Дону, ул. Пушкина, д. 1, приказ Минобрнауки России № 106/нк от 11 апреля 2012 г. и действующим на основании приказа Минобрнауки России № 562/нк от 03 июня 2021 г.

Соискатель: Иванов Алексей Валерьевич, 11 ноября 1980 года рождения, в 2002 году окончил специалитет на факультете авиационного радиоэлектронного оборудования Московского государственного университета радиоэлектроники им. А. Ф. Можайского по специальности «…». В 2015 году с отличием окончил Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В. И. Ульянова (Ленина) с присвоением квалификации «магистр» по направлению подготовки «…». Работает на должности преподава-

[103] Указывается конкретная теория из состава технической отрасли знаний. Перед указанием теории проверьте, что указываемая теория действительно существует и ее общепринятое наименование именно таково. Указываемая теория выбирается с учетом того, что она охватывается паспортом специальности, по которой защищается диссертация. Другой вариант: «…имеющее значение для развития теоретической формы знаний по научной специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»».

теля кафедры радиоэлектронного оборудования Федерального государственного казенного образовательного учреждения высшего образования «Краснодарский государственный технический университет имени А. К. Серова».

Диссертация выполнена на кафедре радиоэлектронного оборудования факультета радиоэлектроники, схемотехники и радиотехники Федерального государственного казенного образовательного учреждения высшего образования «Краснодарский государственный технический университет имени А. К. Серова», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации (РФ).

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент Сидоров Сергей Иванович, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук (РАН)», ведущий научный сотрудник лаборатории радиоэлектроники.

Официальные оппоненты:

Пронин Владимир Иванович, доктор физико-математических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт радиоэлектроники им. В. А. Котельникова РАН» (г. Москва), отделение физики диэлектриков и полупроводников, старший научный сотрудник;

Дмитриков Евгений Александрович, кандидат технических наук, доцент, Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Военный институт радиоэлектроники» (г. Воронеж), 102 кафедра «Радиоэлектронных и радиотехнических комплексов специального назначения», доцент кафедры.

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Акционерное общество (АО) «Научно-производственное объединение (НПО) «Магнетрон» (г. Ростов-на-Дону) в своем положительном отзыве, подписанном Барановым Д. А., кандидатом технических наук, отдел перспектив развития систем радиоэлектронного приборостроения, начальник отдела, Кравцовым М. П., доктором военных наук, отдел перспектив развития, главный научный сотрудник отдела, обсужденном и одобренном на заседании секции № 2 научно-технического совета «НПО «Магнетрон» и утвержденном заместителем генерального директора по гособоронзаказу и научно-техническому развитию, кандидатом технических наук Камазиным А. Д., указала, что диссертация является единолично выполненной научно-квалификационной работой, содержащей новые результаты решения научной задачи[104]*, а именно – исследование импульсного высокомощного магнетронного распыления и обоснование на его основе технологического процесса промышленного изготовления высокоточных проводящих, диэлектрических*

[104] Указывается, по какой номинации п. 9 Положения о присуждении ученых степеней присваивается ученая степень – либо за решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо за новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

и полупроводниковых пленок, имеющей значение для развития теории электромагнетизма[105] *применительно к решению задач изготовления материалов и приборов электронной техники. Диссертация имеет прикладной характер, полученные в ней результаты могут быть использованы*[106] *организациями, ведущими научное сопровождение работ при разработке технических и тактико-технических заданий на перспективные исследования и разработки в области развития электронной отрасли в РФ, в частности такими, как ФТИ РАН им. А. Ф. Иоффе, ИРЭ РАН им. В. А. Котельникова, ЦНИИ «Электроника», АО «НИИ «Аргон», а также в организациях промышленности, специализирующихся на изготовлении приборов электронной техники – ГК «Элемент», АО «Микрон», АО «НПО «Ангстрем», АО «НПП «Исток» им. А. И. Шокина» и др. Согласно отзыва, автор диссертационной работы – Иванов Алексей Валерьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.3 «Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники».*

Соискатель имеет 20 опубликованных работ[107]*, в том числе по теме диссертации опубликовано 14 работ*[108]*, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 5 работ*[109]*. Публикации соискателя в полной мере отражают результаты диссертации. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах. Общий объём авторского вклада в работы (без учета результатов интеллектуальной собственности) составляет 2,79 п.л.*[110] *из общего количества 45,3 п.л.*[111] *Из 14 работ по теме диссертации 4 работы опубликованы соискателем без соавторов*[112]**.**

Работы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК для публикации результатов диссертационных исследований по специальности защищаемой диссертации, а также приравненные к ним работы:

---

[105] Указывается конкретная теория из состава технической отрасли знаний. Перед указанием теории проверьте, что указываемая теория действительно существует и ее общепринятое наименование именно таково. Указываемая теория выбирается с учетом того, что она охватывается паспортом специальности, по которой защищается диссертация. Другой вариант: «…имеющее значение для развития теоретической формы знаний по научной специальности такой-то» с указанием научной специальности, по которой защищается диссертация.

[106] Согласно п. 24 Положения [3], в отзыве ведущей организации на диссертацию, имеющую прикладной характер, должны также содержаться конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертации.

[107] Общее число работ соискателя.

[108] Число работ по теме диссертации.

[109] В это число включаются не только статьи в журналах, входящих в Перечень рецензируемых изданий, но и работы, которые в соответствии с п. 12.1 Положения [3] приравниваются к таким статьям.

[110] 1 печатный лист ≈ 16 страницам текста А4.

[111] Указывается суммарный объем работ автора, изданных типографским способом, в п.л. В данном объеме патенты, свидетельства на программы для ЭВМ и проч. не учитываются.

[112] Указание авторского вклада в п.л. и/или количества единоличных работ соискателя нужно для подтверждения самостоятельности выполнения диссертации и личного вклада диссертанта в науку.

работы, опубликованные в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, по защищаемой научной специальности и отрасли наук:

1. Сидоров, С. И.[113] *Исследование импульсного высокомощного магнетронного распыления / С. И. Сидоров,* ***А. В. Иванов***[114] *// Труды радиоэлектронной промышленности. 2019. Т. 5. № 2. С. 126-131. (журнал имеет научную категорию К1, входит в базу RSCI) (личный вклад диссертанта: разработка методики проведения эмпирических исследований и непосредственное участие в проведении экспериментов, 0,32 п.л. / 0,15 п.л.*[115]*).*

2. Сидоров, С.И. Исследование влияния своевременности передачи команд в сети воздушной радиосвязи на качество наведения летательного аппарата на цель / С. И. Сидоров, А. М. Михайлов, ***А. В. Иванов*** *// Системы управления. 2018. Т. 3. № 1. С. 12-31. (личный вклад диссертанта: разработка модели процесса сети воздушной радиосвязи, проведение исследований своевременности, 0,12 п.л. / 0,05 п.л.) (журнал «Системы управления» во время публикации статьи входил в действующий на тот момент «Перечень рецензируемых научных изданий…» (по состоянию на 01.12.2018 г.) по научной специальности 05.03.01. «Системный анализ, управление и обработка информации» и отрасли наук – технические науки (в редакции номенклатуры научных специальностей, действующих до 2022 г.), являющейся аналогом научной специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» в номенклатуре научных специальностей, утвержденной приказом Министерства науки и высшего образования РФ № 118 от 24.02.2021 г.)*[116]*;*

работа в издании, индексируемом международной научной базой (МНБ) Web of Science, которая в соответствии с Рекомендацией ВАК № 3-пл/1 от 21.12.2023 г. приравнивается к публикациям в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК:

3. Sidorov S., ***Ivanov A.*** *X-ray Phase Analysis of Copper Oxides Films Obtained by DC Reactive Magnetron Sputtering // Electronics. 2021. vol. 23. no. 3. pp. 34-55. doi: 10/234//56-545/84-83. (журнал входит в квартиль Q3 Core Collection МНБ Web of Science) (личный вклад диссертанта: формирование предложений по увеличению скорости в сети, 0,12 п.л. / 0,05 п.л.).*

патенты на изобретение и свидетельства о государственной регистрации программ на ЭВМ, которые, в соответствии с п. 12.1 «Положения о присуждении ученых степеней», приравниваются к публикациям в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК:

---

[113] Указывается первый автор работы.

[114] Указывается перечень авторов работы в том же порядке, как они приведены в соответствующей публикации, ФИО соискателя в перечне авторов можно выделить полужирным шрифтом.

[115] В числителе дроби указывается общий объем работы в печатных листах. В знаменателе – авторский вклад соискателя.

[116] Данное пояснение необходимо, если журнал на момент публикации входил в Перечень рецензируемых изданий, но был потом исключен из него и отсутствует в текущем Перечне, либо изменились научные специальности, по которым журнал входит в Перечень, либо изменилась номенклатура научных специальностей.

*4. Сидоров С. И., **Иванов А. В.**, Перов А. К., Зарзулин И. Т., Егоров М. И. Способ промышленного изготовления высокоточных проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок // Патент на изобретение RU 2550887 C2. 2014. (личный вклад диссертанта: разработка предложений по содержанию и последовательности проведения технологических операций).*

5. … .

Другие виды работ:

6. … .

…

14. … .

На диссертацию и автореферат поступили отзывы из ведущей организации и от официальных оппонентов. Кроме того, 9 организаций дали отзывы на автореферат. Все поступившие отзывы положительные[117]*.*

Отзыв ведущей организации – АО «НПО «Магнетрон», подписан начальником отдела перспектив развития систем радиоэлектронного приборостроения, кандидатом технических наук Барановым Д. А., главным научным сотрудником отдела перспектив развития, доктором военных наук Кравцовым М. П., обсужден и одобрен на заседании секции № 2 научно-технического совета АО «НПО «Магнетрон», утвержден заместителем генерального директора по гособоронзаказу и научно-техническому развитию, кандидатом технических наук Камазиным А. Д. Отзыв содержит следующие замечания:

– Основная идея диссертационной работы заключается в … . Однако соискатель слабо показал связь своего исследования с работами … , проектами … , а также НИОКР … , проводимыми в рамках государственных программ … и отраслевых комплексных исследований … .

– В рамках исследования соискатель не учел такие факторы технологических процессов, как … , переход к электронно-компонентной базе на основе … , тенденцию к изменению технологий производства в направлении … . Не был выполнен учет таких важных факторов, как … , в условиях … , которые существенно влияют на сложность практической реализации … и выпуска изделий … , модернизированных с учетом полученных в диссертации результатов.

…

Отзывы официальных оппонентов:

1. Отзыв старшего научного сотрудника отделения физики диэлектриков и полупроводников Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт радиоэлектроники им. В. А. Котельникова РАН» (г. Москва), доктора физико-математических наук, профессора Пронина В. И., содержит следующие замечания:

– Используемый соискателем научно-методический аппарат … обладает таким недостатком, как … . Это не позволило соискателю исследовать … ,

[117] При наличии отрицательных отзывов указывается их число и организации: «Из 10 поступивших отзывов на автореферат 8 отзывов – положительные. В 2 отзывах, поступивших из АО «НИИ «Корунд» и ФГБУ ВПО «Военный университет», в итоговых выводах указано что, судя по автореферату, диссертация не соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», а соискатель не заслуживает присуждения ученой степени».

в условиях … , что привело к невозможности синтеза … в предложенных технологических решениях. Однако если бы соискатель использовал … , то это бы позволило … , обогатило его решения … такими возможностями, как … , что в итоге бы привело к формированию материалов … с улучшенными электромагнитными свойствами для … электронных компонент … .

– Основная идея диссертационной работы заключается в … . Однако соискатель слабо использовал … , в недостаточной степени развил идеи своих предшественников … , не учел … . Все это существенно ограничило область научного применения его результатов рамками … , а область технологической реализации – рамками … . Вместе с тем, если бы соискатель органично развил свои идеи … с учетом … , и опорой на работы … , то это позволило бы обеспечить более яркий эффект … в более расширенной области применения его научных и практических результатов.

…

2. Отзыв доцента 102 кафедры «Радиоэлектронных и радиотехнических комплексов специального назначения» Федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Военный институт радиоэлектроники» (г. Воронеж), кандидата технических наук, доцента Дмитрикова Е. А., содержит следующие замечания:

– Несмотря на корректную формализацию … и теоретическую разработку … , за рамки формализации и разработки был вынесен учет таких важных факторов, как … , в условиях … , которые существенно влияют на сложность исследования … в условиях … при влиянии … . Учет этих факторов в … обогатил бы науку ранее не известными решениями … применительно к … в условиях … , что стало бы теоретическим прорывом в области … . Хочется надеяться, что соискатель продолжит работу … после защиты диссертации в направлении … и получит еще более интересные и значимые результаты в области … , с явным учетом таких важных факторов, как … .

…

Отзывы на автореферат:

1. Отзыв ФГК ВОУ ВО «Казанское высшее военное училище имени генерала армии С. М. Иванова» (г. Казань)[118]*, подписанный профессором 23 кафедры, доктором военных наук, профессором В. Истоминым, доцентом 34 кафедры, кандидатом технических наук*[119] *Ю. Рябининым*[120]*, утвержденный заместителем начальника училища по учебной и научной работе, кандидатом военных наук И. А. Сычевым, содержит следующие замечания:*

– При обосновании принятия решения о выборе … из автореферата не ясно … . Из автореферата не очевидно … , отсюда возникают сомнения в необходимости … .

– В тексте автореферата не приведена информация о … .

---

[118] Реквизиты организации указываются такие же, какие указаны в отзывах.

[119] Среди подписантов отзыва обязательно должны быть специалисты, имеющие ученую степень.

[120] Должности, ученая степень и звание, ФИО подписантов отзывов указываются так, как они указаны в отзывах.

– Несмотря на ограниченный объем автореферата, на наш взгляд, все же необходимо было указать … . Автором в автореферате не указаны … .

2. Отзыв независимого специалиста[121]*, доктора технических наук, профессора Мешалкина Александра Ивановича, содержит следующие замечания:*

– В итоговом выводе указано … , однако, на наш взгляд, … . Из автореферата не ясно … .

– Форма изложения материала автореферата не позволяет в полной мере оценить … . В материалах автореферата не раскрыто … . При проведении исследования соискатель не рассматривает … .

– Из автореферата не ясно … . В автореферате недостаточно подробно описаны … , а также … .

– В автореферате не указаны … . Из содержания автореферата не ясно … .

…

На все поступившие замечания соискателем даны исчерпывающие ответы.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается известностью их достижений в области исследований соискателя, наличием у них актуальных публикаций за последние 5 лет по темам, совпадающим с тематикой диссертации соискателя, а также их способностью провести квалификационную оценку актуальности, теоретической значимости и практической ценности представляемой диссертации.

Официальный оппонент Пронин Владимир Иванович, доктор физико-математических наук, профессор, старший научный сотрудник отделения физики диэлектриков и полупроводников Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт радиоэлектроники им. В. А. Котельникова РАН» (г. Москва), является ведущим специалистом в области физики диэлектриков и полупроводников. Способен квалифицированно оценить корректность электро-термо-физических эффектов, выявленных при исследовании импульсного высокомощного магнетронного распыления. Имеет 20 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, и 4 патента по тематике диссертационных исследований соискателя за последние 5 лет. Общее число цитирований его работ в базе «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ) – более 3500. Индекс Хирша в этой же базе – 21. Принимает активное участие в подготовке научных кадров высшей квалификации, выступил научным консультантом 5 докторов наук и руководителем 10 кандидатов наук, является членом диссертационного совета Д 34.456.02 при Институте радиоэлектроники им. В. А. Котельникова РАН (г. Москва) и диссертационного совета Д 36.477.02 при Московском физико-техническом институте (г. Москва). Неоднократно выступал официальным оппонентом по доктор-

[121] Отзыв может поступить не только от организации (в этом случае он утверждается соответствующим должностным лицом это организации), но и от отдельных специалистов (в том числе и не работающих), которым АР либо был разослан целенаправленно, либо они самостоятельно ознакомились с диссертацией на сайте организации и решили дать отзыв. В случае если такой специалист не имеет места работы, по которому могут заверить его подпись, подпись и правильность указания его научной степени и звания удостоверяет нотариус.

ским и кандидатским диссертациям в области физики диэлектриков и полупроводников.

Официальный оппонент Дмитриков Евгений Александрович, кандидат технических наук, доцент, доцент 102 кафедры «Радиоэлектронных и радиотехнических комплексов специального назначения» Федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Военный институт радиоэлектроники» (г. Воронеж), является специалистом в области военно-научного сопровождения НИОКР по созданию электронных приборов специального назначения. Способен квалифицированно оценить вопросы обоснования технологического процесса промышленного изготовления высокоточных проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок в диссертации соискателя. Имеет 10 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, и 4 патента по тематике диссертационных исследований соискателя за последние 5 лет. Общее число цитирований его работ в базе РИНЦ – более 450. Индекс Хирша в этой же базе – 8. Дмитриков Е. А. имеет опыт оппонирования кандидатских диссертаций в области создания электронных приборов и СВЧ компонентов.

Вышеуказанные специалисты не являются соавторами соискателя в опубликованных им работах, не являются работниками организации, где выполнялась диссертация или где работает соискатель, его научный руководитель, а также где ведутся научно-исследовательские работы, по которым соискатель ученой степени является руководителем, или работником организации-заказчика, или исполнителем (соисполнителем). Занимаемые ими должности и выполняемая работа не влекут за собой конфликт интересов, способный повлиять на принимаемые решения по вопросам государственной научной аттестации. Официальные оппоненты являются работниками разных организаций.

Ведущая организация АО «НПО «Магнетрон» (г. Ростов-на-Дону) широко известна своими достижениями в области электронного приборостроения и способна определить научную и практическую ценность диссертации. Эти достижения, в соответствии с базой РИНЦ, подтверждены более 1450 патентами и свидетельствами на результаты интеллектуальной деятельности. За последние 5 лет АО «НПО «Магнетрон» по профилю диссертации выполнил 4 НИР, опубликовал 15 научных результатов в рецензируемых научных изданиях, получил 5 патентов и свидетельств на программы для ЭВМ. На базе АО «НПО «Магнетрон» функционирует диссертационный совет Д 36.477.02 по специальностям 2.2.2. «Электронная компонентная база микро- и наноэлектроники, квантовых устройств» и 2.2.3 «Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники». АО «НПО «Магнетрон» издает журнал «Теория и практика электронной техники», включенный в Перечень рецензируемых изданий, рекомендованных ВАК, в том числе и по специальности 2.2.3 «Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники». На базе АО «НПО «Магнетрон» функционирует экспертный совет при правительстве РФ по радио- и электронной технике. Наиболее близкими к тематике диссертации являются публикации ученых ведущей организации: Першина В. И., Чернова В. С., Баранова Д. А. и

некоторых других. Отзыв сформирован в отделе перспектив развития систем радиоэлектронного приборостроения, начальник которого, Баранов Д. А., является известным специалистом в области создания электронной техники. Ведущая организация не имеет договорных отношений с соискателем.

Диссертационный совет констатирует, что цель исследования, состоящая в повышении точности изготовления проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок, является достигнутой.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

решена[122] *научная задача*[123]*, состоящая в исследовании импульсного высокомощного магнетронного распыления и обосновании на его основе технологического процесса промышленного изготовления высокоточных проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок, имеющей значение для развития теории электромагнетизма*[124] *применительно к решению задач изготовления материалов и приборов электронной техники;*

разработаны[125] *новые научные результаты, являющиеся средствами эмпирического исследования:*

– натурная модель импульсного высокомощного магнетронного распыления, отличается от известных моделей схожих явлений тем, что в ней взаимоувязано учтены и исследованы новые физико-химические параметры процесса импульсного высокомощного магнетронного распыления, а именно: химический состав вещества мишени; давление, скорость выхода и состав плазмообразующего газа; электромагнитные и температурные экспериментальные условия. Кроме того, в состав натурной модели введен новый аппаратный комплекс наблюдения процесса распыления, функционирующий в соответствии с вновь введенными теоретическими критериями выявления новых эффектов и закономерностей исследуемого процесса, которые в дальнейшем могут быть использованы для повышения точности изготовления проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок.

---

[122] Данная категория отсутствует в образце заключения ДС, но автор рекомендует ее вставить в начале дополнительно, чтобы сразу же акцентировать внимание эксперта ВАК на том, по какой номинации и за что присуждается ученая степень в соответствии с критериями п. 9 Положения о присуждении ученых степеней.

[123] Указывается, по какой номинации п. 9 Положения о присуждении ученых степеней присваивается ученая степень – либо за решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо за новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

[124] Указывается конкретная теория из состава технической отрасли знаний. Перед указанием теории проверьте, что указываемая теория действительно существует и ее общепринятое наименование именно таково. Указываемая теория выбирается с учетом того, что она охватывается паспортом специальности, по которой защищается диссертация. Другой вариант: «…имеющее значение для развития теоретической формы знаний по научной специальности такой-то», с указанием научной специальности, по которой защищается диссертация.

[125] Указываются основные научные результаты диссертации, выносимые на защиту, являющиеся средствами эмпирического исследования с описанием элементов их научной новизны.

– методика эмпирического исследования импульсного высокомощного магнетронного распыления отличается от известных методик исследования схожих явлений тем, что в ее состав введены новые этапы, а именно: этап исследования тепловых процессов при распылении охлаждаемой металлической мишени магнетрона, этап проведения исследования гистерезисных явлений, этап исследования стационарного режима процессов осаждения пленок. В составе каждого из этих этапов использованы новые физико-химические параметры, уникальные, теоретически обоснованные диапазоны изменения их показателей, а также выработанные автором критерии, процессы и операции, ориентированные на обнаружение и экспериментальную фиксацию новых эффектов и закономерностей импульсного высокомощного магнетронного распыления.

– методика обработки результатов эмпирического исследования импульсного высокомощного магнетронного распыления, отличается от известных методик обработки результатов эмпирического исследования тем, что в ее составе взаимоувязанно учитываются уникальные физико-химические параметры, электромагнитные и температурные экспериментальные условия, характерные именно для процесса импульсного высокомощного магнетронного распыления. При обработке результатов для поиска закономерностей процесса использован многомерный корреляционный анализ, при этом стандартная методика была модифицирована с учетом особенностей исследуемого процесса – дополнительно между взаимосвязанными физико-химическими параметрами исследуемых процессов введены переходные детерминированные отношения, снижающие трудоемкость корреляционного анализа. В составе методики использованы авторские пороговые критерии обнаружения закономерностей, а при проверке гипотезы об обнаружении новой закономерности в исследуемом процессе использованы оригинальные вычислительные процедуры для расчета ошибок 1-го и 2-го рода, учитывающие точность экспериментальных данных и число проведенных экспериментов.

***доказано** наличие новых научных эффектов и закономерности*[126]*, выявленных на основе интегрального использования ранее указанных натурной модели и методик, которые не могли быть обнаружены ранее с помощью известных эмпирических исследований высокомощного магнетронного распыления или схожих явлений:*

– эффекта «дополнительного потока испаренного вещества», впервые выявленный в результате исследования тепловых процессов при распылении охлаждаемой металлической мишени магнетрона при высокомощном импульсном магнетронном распылении, суть которого состоит в том, что при высокомощном импульсном магнетронном распылении металлов с низкой теплопроводностью при превышении значения пиковой мощности 10 кВт/см^2 в широком диапазоне давлений плазмообразующего газа (или смеси газов) от 0,5 до 10 мТорр возможно достижение поверхностью мишени температуры, пре-

[126] Указываются основные научные результаты-эффекты, выносимые на защиту, являющиеся итогом эмпирического исследования с описанием элементов их научной новизны.

вышающей температуру плавления, при которой формируется дополнительный поток испаренного вещества.

– эффекта «уменьшения ширины гистерезиса», впервые выявленный при исследовании гистерезисных явлений при высокомощном импульсном магнетронном распылении, суть которого состоит в том, что процесс реактивного высокомощного импульсного магнетронного распыления металлических мишеней в среде аргона и кислорода характеризуется изменением гистерезисных явлений, наблюдаемых на вольт-амперных характеристиках при переходе из металлического режима распыления в оксидный и обратно: ширина гистерезиса уменьшается в 2-4 раза по сравнению с распылением на постоянном токе, что приводит к повышению воспроизводимости технологических результатов.

– закономерность зависимости параметров стационарного режима работы от физико-химических параметров, впервые выявленная в результате исследования стационарного режима процессов осаждения пленок при высокомощном импульсном магнетронном распылении, суть которой состоит в том, что при реактивном высокомощном импульсном магнетронном распылении неохлаждаемой горячей мишени скорость выхода в стационарный режим работы определяется температурой поверхности катода, а степень покрытия зоны эрозии мишени химическим соединением зависит от материала мишени, мощности газового разряда, типа и расхода реактивного газа и может изменяться за период следования импульсов от 0 до 1.

предложен[127] *новый практический результат – технологический процесс промышленного изготовления высокоточных проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок;*

введены[128] *новые понятия – эффект «дополнительного потока испаренного вещества» и эффект «уменьшения ширины гистерезиса», а также теоретические критерии их выявления в исследуемом процессе.*

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано *наличие вновь выявленных эффекта «дополнительного потока испаренного вещества», эффекта «уменьшения ширины гистерезиса» и закономерности зависимости параметров стационарного режима работы от физико-химических параметров, проявляющиеся в изучении явления высокомощного магнетронного распыления, вносящие вклад в развитие теоретической формы знаний*[129] *теории электромагнетизма применительно к решению прикладных задач изготовления высокоточных проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок;*

применительно к проблематике диссертации эффективно использованы[130] *элементы теории электромагнетизма, методы химической термоди-*

---

[127] Указываются основные прикладные результаты работы.

[128] Указываются новые понятия, измененные трактовки старых понятий, новые термины, категории, показатели, критерии.

[129] Далее указываются те теории (в рамках паспорта защищаемой научной специальности), на развитие которых направлены научные результаты диссертации.

[130] Указываются элементы НМА, используемые в диссертации при получении основных ее результатов.

намики, методы физической химии, методы обработки результатов эмпирических исследований, основанные на теории вероятностей и математической статистике, теории математического моделирования;

изложены[131] *новые научные результаты – натурная модель, методика эмпирического исследования импульсного высокомощного магнетронного распыления, методика обработки результатов, вновь выявленные эффекты и закономерность, а также прикладной результат – технологический процесс промышленного изготовления высокоточных проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок;*

раскрыто[132] *противоречие в практике между необходимостью повышения точности изготовления проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок и невозможностью такого повышения на основе существующих технологических процессов промышленного изготовления этих пленок для электронных приборов, а также противоречие в науке, которое обусловлено невозможностью достижения повышения точности изготовления проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок на базе известных электромагнитных и физико-химических явлений и эффектов, используемых в электронной промышленности;*

изучено[133] *влияние физико-химических параметров на процесс импульсного высокомощного магнетронного распыления, а именно: химический состав вещества мишени; давление, скорость выхода и состав плазмообразующего газа; наличие среды аргона и кислорода; температуры поверхности катода, материала мишени; мощности газового разряда; интенсивность охлаждения металлической мишени магнетрона;*

проведена модернизация[134] *известных теоретических и практических подходов к использованию импульсного высокомощного магнетронного распыления в составе существующих технологических процессов для повышения точности изготовления проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок.*

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

разработанные в рамках исследования[135] *натурная модель; методика эмпирического исследования импульсного высокомощного магнетронного распыления; методика обработки результатов эмпирического исследования импульсного высокомощного магнетронного распыления; эффект «дополнитель-*

---

[131] Указываются основные результаты диссертации.

[132] Указываются сформулированные в работе противоречие в практике и противоречие в науке, либо проблемная ситуация.

[133] Указывается состав основных варьируемых параметров, факторов и явлений, изучение, использование или компенсация влияния которых составляет суть исследования.

[134] Указываются либо ранее известные научные результаты, которые были использованы в исследовании в качестве прототипов или первоосновы для собственных разработок, либо обобщенное наименование группы подходов, методов и проч., ориентированных на решение научной задачи и/или достижение цели исследования.

[135] Далее указываются основные результаты диссертации.

ного потока испаренного вещества»; эффект «уменьшения ширины гистерезиса»; закономерность зависимости параметров стационарного режима работы от физико-химических параметров; технологический процесс промышленного изготовления высокоточных проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок ***внедрены***[136] *в производственный процесс изготовления СВЧ-элементов и устройств на основе ферритовых волноведущих структур на АО «Ферроприбор» (г. Санкт-Петербург) и в производственный процесс производства полупроводников на АО «Ангстрем» (г. Москва) и* ***использованы***[137]*: в НИР «Диэлектрик», проводимой в АО «НИИ «Аметист», для исследования влияния параметров газового разряда магнетрона при высокомощном импульсном распылении на свойства осаждаемых покрытий; в НИР «Вакуум», проводимой Кольским научным центром РАН, при разработке научных основ высокомощных систем вакуумно-плазменного реактивного распыления металлических мишеней для синтеза многофункциональных покрытий; в НИР «Композит», проводимой 567 Научным центром при Министерства промышленности и торговли РФ, при разработке металлизированных диэлектрических ламинатов (PTFE композитов) для применения в антенной технике и гибридных СВЧ устройствах;*

создан[138] *технологический процесс для повышения точности изготовления проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок, что позволяет на практике обеспечить достижение цели исследования, а также повысить качество промышленного изготовления материалов и компонент, используемых в электронной промышленности;*

представлены *результаты натурных испытаний и эмпирических исследований, акты реализации и внедрения результатов исследования, которые подтверждают, что использование предлагаемого технологического процесса на основе импульсного высокомощного магнетронного распыления позволяет повысить точность изготовления проводящих пленок на 20 %, диэлектрических – на 30 % и полупроводниковых – на 40 % относительно существующих технических решений, основанных на магнетронном распылении на постоянном токе.*

определенны *диапазоны варьируемых параметров, в которых использование высокомощного импульсного магнетронного распыления дает устойчивый положительный эффект. Также определенны области применения предлагаемого технологического процесса в производственной сфере как в области микро- и наноэлектроники (создание функциональных слоев (диэлектрических, полупроводниковых и проводящих)), так и в других смежных областях – в машиностроении (создание покрытий с хорошими трибологическими характеристиками (износостойкие подшипники и редукторы высокого класса точно-*

---

[136] Далее указываются, где и как внедрены и использованы результаты работы с учетом имеющихся актов реализации.

[137] То же самое.

[138] Далее указываются прикладные результаты исследования и достигаемый положительный эффект от их использования в практике.

сти)), в космической отрасли (всевозможные защитные и коррозиестойкие покрытия; а также пленки, улучшающие трибологические характеристики), в медицине (создание покрытий с антибактериальным действием, а также специальных покрытий с биоактивным воздействием) и др.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что

для экспериментальных работ *в рамках проводимых диссертационных исследований была разработана усовершенствованная установка вакуумного напыления УУВН-71. Применяемое в составе установки оборудование прошло метрологическую поверку, сертификацию, откалибровано по эталонным методикам и способно обеспечить условия для контролируемого измерения параметров газоразрядной плазмы магнетрона для разных экспериментальных условий. Установка УУВН-71 обеспечивает измерение температуры и концентрации электронов в условиях высоковольтного импульсного разряда магнетрона, способна в течение нескольких секунд проводить эффективное измерение средних значений обозначенных параметров плазмы, производить измерения спектра испускания газового разряда в диапазоне длин волн 250-900 нм. Калориметрическая подложка с регулируемым потенциалом дала возможность оценить реальный энергетический поток на подложку при отсутствии электронного тока при магнетронном распылении в импульсном режиме и на постоянном токе. Осаждаемые покрытия из меди, оксида меди, титана и оксида титана были исследованы с помощью измерительного оборудования, входящего в состав установки. Физико-химические свойства оценивались с помощью рентгеноструктурного анализа. Оптические свойства для пленок, осажденных на прозрачных подложках, исследовались с помощью спектрофотометра. В ходе экспериментальных работ была продемонстрирована устойчивая воспроизводимость результатов, которые были получены при проведении процесса напыления проводящих пленок на УУВН-71. Основными методами эмпирического исследования в работе являлись: наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент;*

теория*, используемая в диссертационном исследовании, построена на проверяемых фактах с корректным применением основных принципов системного подхода, обоснованным выбором основных рамок исследования при постановке научной задачи и разработке ее решения. Теоретические результаты работы построены на известных проверяемых данных и воспроизводимых эффектах, обобщающих собственные эмпирические исследования. Основными методами теоретического исследования в работе являются: теоретическое обобщение, анализ, синтез, индукция, дедукция, моделирование, классификация;*

идея базируется *на развитии работ научного руководителя диссертационного исследования – С. И. Сидорова, в направлении изменения свойств источника питания магнетрона, а именно – использование сверхвысокой мощности в импульсе (пиковая плотность мощности составляет десятки киловатт на квадратный сантиметр), которая позволяла создавать более плотную среду газового разряда, чем при традиционном магнетронном распылении.*

При выявлении эффекта «дополнительного потока испаренного вещества», эффекта «уменьшения ширины гистерезиса» и закономерности зависи-

мости параметров стационарного режима работы от физико-химических параметров ***использовался*** *прикладной пакет программного обеспечения COMSOL Multiphysics, а также апробированные математические методы обработки экспериментальных данных, основанные на теории вероятностей и математической статистике;*

установлено *соответствие результатов, полученных в диссертации, результатам, опубликованным в известных работах других ученых и специалистов, ведущих исследования в данной предметной области. Результаты теоретического и экспериментального исследований носят непротиворечивый характер. Они взаимодополняют друг друга и согласуются с известными положениями и представлениями физики аномального тлеющего газового разряда магнетрона.*

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в формировании основных результатов диссертации[139]*:*

– натурной модели импульсного высокомощного магнетронного распыления;

– методики эмпирического исследования импульсного высокомощного магнетронного распыления;

– методики обработки результатов эмпирического исследования импульсного высокомощного магнетронного распыления;

– эффекта «дополнительного потока испаренного вещества»;

– эффекта «уменьшения ширины гистерезиса»;

– закономерности зависимости параметров стационарного режима работы от физико-химических параметров;

– технологического процесса промышленного изготовления высокоточных проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок;

а также в получении, обработке и интерпретации данных на всех этапах исследовательского процесса, личном участии в разработке усовершенствованной установки вакуумного напыления УУВН-71, руководстве проведением экспериментов, обобщении результатов эмпирических исследований, выполненных лично автором или при участии автора, личной подготовке публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания[140]*:*

---

[139] Указываются основные научные и практические результаты диссертации.

[140] Здесь развернуто указываются те замечания, которые, по мнению членов ДС, являются действительно наиболее значимыми, высказанными и/или выявленными либо в ходе защиты диссертации, либо отраженные в отзывах. В случае отсутствия при голосовании голосов «против» рекомендуется указать не более 2 действительно критических замечаний, которые, с одной стороны, не ставят под сомнение результаты диссертационной работы, а с другой стороны, могут быть использованы в качестве основных путей дальнейших исследований при развитии результатов диссертации. В случае наличия при голосовании голосов «против», которые потенциально обусловлены негативными замечаниями, высказанными в ходе дискуссии, здесь следует указать те критические замечания из стенограммы, которые потенциально и послужили первопричиной негативного голосования.

1. Результативность своих решений автор сравнивает с результатами, основанными на магнетронном распылении на постоянном токе. Однако в работе отсутствуют сравнения с альтернативными результатами, где также используются мощные импульсные магнетронные напылительные системы (такие исследования ведутся в Германии, Швеции, Китае, Великобритании, США), а также с результатами, полученными мощными магнетронными системами, работающими и на постоянном напряжении, и на ВЧ-магнетронах, и импульсном питании, в том числе и с использованием мишени в расплавленном состоянии.

2. Основные содержательные замечания по диссертации касаются нечеткости описания экспериментальных условий и результатов экспериментов: не указано, на какие типы подложек осаждались тонкие слои меди, титана и их оксидов; непонятно, было ли проведено сравнение результатов моделирования с экспериментом по неоднородности пленок по толщине при варьировании расстояния мишень-подложка; практически не нашлось места сравнительным экспериментальным результатам получения пленок, полученных при магнетронном распылении на постоянном токе и при импульсном режиме, по определению степени однородности (неоднородности) изготовленных тонких пленок и по площади подложек; отсутствуют сравнительные результаты по шероховатости изготовленных пленок, а также их элементного состава; отсутствует анализ полученных данных по различию структуры и ростовой ориентации пленок, полученных методами при магнетронном распылении на постоянном токе и при импульсном режиме.

3. Несмотря на достаточно полный анализ физико-химических свойств изготовленных пленок, в диссертационном исследовании, однако, упущены результаты исследования морфологии покрытий и влияния на нее качества поверхности подложки. Вместе с тем эта характеристика является весьма важной при определении возможности практического применения изготовленных пленок.

Соискатель Иванов А. В. согласился с замечаниями и ответил на все заданные ему в ходе заседания вопросы с приведением собственной аргументации.

На заседании 25 ноября 2022 года диссертационный совет 24.2.388.01 принял решение за решение научной задачи, которая заключается в исследовании импульсного высокомощного магнетронного распыления и обоснование на его основе технологического процесса промышленного изготовления высокоточных проводящих, диэлектрических и полупроводниковых пленок, имеющей значение для развития теории электромагнетизма[141] *применительно к технической отрасли знаний в области производства материалов и приборов элек-*

[141] Указывается конкретная теория из состава технической отрасли знаний. Перед указанием теории проверьте, что указываемая теория действительно существует и ее общепринятое наименование именно таково. Указываемая теория выбирается с учетом того, что она охватывается паспортом специальности, по которой защищается диссертация. Другой вариант: «…имеющее значение для развития теоретической формы знаний по научной специальности 2.2.3 «Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники»».

тронной техники, присудить Иванову Алексею Валерьевичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 22 человека (20 – очно, 2 – удаленно), из них 7 докторов наук по специальности 2.2.3 «Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники», участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: «за» – 18, «против» – 4, недействительных бюллетеней – нет.

8.3.2.3. Пример заключения ДС на диссертацию, посвященную разработке технических, технологических или иных решений

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.388.01, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 25 ноября 2022 г.

О присуждении Иванову Алексею Валерьевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Технологические и технические решения по изготовлению высокотемпературных сверхпроводящих силовых кабелей» по специальности 2.6.1. «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов» (технические науки) принята к защите 12 сентября 2022 г., протокол № 15, диссертационным советом 24.2.388.01, созданным на базе Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южный федеральный университет», 356017, г. Ростов-на Дону, ул. Пушкина, д. 1, приказ Минобрнауки России № 106/нк от 11 апреля 2012 г. и действующим на основании приказа Минобрнауки России № 562/нк от 03 июня 2021 г.

Соискатель: Иванов Алексей Валерьевич, 11 ноября 1980 года рождения, в 2002 году окончил Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В. И. Ульянова (Ленина) с присвоением квалификации «инженер» по направлению подготовки «…». Работает на должности преподавателя кафедры электротехники Федерального государственного казенного образовательного учреждения высшего образования «Краснодарский государственный технический университет имени А. К. Серова».

Диссертация выполнена на кафедре электротехники факультета радиоэлектроники, схемотехники и радиотехники Федерального государственного казенного образовательного учреждения высшего образования «Краснодарский государственный технический университет имени А.К. Серова», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации (РФ).

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент Сидоров Сергей Иванович, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук (РАН)», ведущий научный сотрудник лаборатории сверхпроводящих материалов.

Официальные оппоненты:

Пронин Владимир Иванович, доктор физико-математических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт радиоэлектроники им. В. А. Котельникова РАН» (г. Москва), лаборатория физики сверхпроводимости, старший научный сотрудник;

Дмитриков Евгений Александрович, кандидат технических наук, доцент, Федеральное государственное казенное военное учреждение «102 Центральный научно-исследовательский институт Министерства обороны» (г. Воронеж), 42 отдел «Радиоэлектронных и радиотехнических комплексов специального назначения», старший научный сотрудник

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Акционерное общество (АО) «Научно-производственное объединение (НПО) «Магнетрон» (г. Ростов-на-Дону), в своем положительном отзыве, подписанном Барановым Д. А., кандидатом технических наук, отдел перспектив развития систем радиоэлектронного приборостроения, начальник отдела, Кравцовым М. П., доктором военных наук, отдел перспектив развития, главный научный сотрудник отдела, обсужденном и одобренном на заседании секции № 2 научно-технического совета АО «НПО «Магнетрон» и утвержденном заместителем генерального директора по гособоронзаказу и научно-техническому развитию, кандидатом технических наук Камазиным А. Д., указала, что диссертация является единолично выполненной научно-квалификационной работой, содержащей новые научно обоснованные технологические решения, имеющие существенное значение для развития электроэнергетической отрасли страны[142]*, а именно – исследование высокотемпературных сверхпроводящих (ВТСП) материалов и обоснование технологических и технических решений по изготовлению силовых кабелей применительно к решению задач изготовления материалов и компонентов силовой электроэнергетики. Диссертация имеет прикладной характер, полученные в ней результаты могут быть использованы*[143] *организациями, ведущими научное сопровождение работ при разработке технических и тактико-технических заданий на перспективные исследования и разработки в области развития электронной отрасли в РФ, в частности такими, как ВНИИЭ, ИЭЭ РАН, ИРЭ РАН*

[142] Указывается, по какой номинации п. 9 Положения о присуждении ученых степеней присваивается ученая степень – либо за решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо за новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

[143] Согласно п. 24 Положения [3], в отзыве ведущей организации на диссертацию, имеющую прикладной характер, должны также содержаться конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертации.

им. В.А. Котельникова, ЦНИИ «Электроприбор», АО «Россети», а также в организациях промышленности, специализирующихся на изготовлении компонентов силовой электроэнергетики и кабельной продукции – «Элемент», АО «Кабельный завод им. А. И. Шабаляна», АО «НПО «Электроэнергия», АО «Инженерный центр энергетики Урала» и др. Согласно отзыва, автор диссертационной работы – Иванов Алексей Валерьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1. «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Соискатель имеет 20 опубликованных работ[144]*, в том числе по теме диссертации опубликовано 14 работ*[145]*, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 5 работ*[146]*. Публикации соискателя в полной мере отражают результаты диссертации. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах. Общий объём авторского вклада в работы (без учета результатов интеллектуальной собственности) составляет 2,79 п.л.*[147] *из общего количества 45,3 п.л.*[148] *Из 14 работ по теме диссертации 4 работы опубликованы соискателем без соавторов*[149]*.*

Работы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК для публикации результатов диссертационных исследований по специальности защищаемой диссертации, а также приравненные к ним работы:

работы, опубликованные в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, по защищаемой научной специальности и отрасли наук:

1. Сидоров, С. И. [150] *Исследование высокотемпературных сверхпроводящих материалов в интересах разработки силовых кабелей / С. И. Сидоров,* ***А. В. Иванов***[151] *// Труды электроэнергетической промышленности. 2019. Т. 5. № 2. С. 126-131. (журнал имеет научную категорию К1, входит в базу RSCI) (личный вклад диссертанта: разработка методики проведения эмпирических исследований и непосредственное участие в проведении экспериментов, 0,32 п.л. / 0,15 п.л.*[152]***).**

---

[144] Общее число работ соискателя.

[145] Число работ по теме диссертации.

[146] В это число включаются не только статьи в журналах, входящих в Перечень рецензируемых изданий, но и работы, которые в соответствии с п. 12.1 Положения [3] приравниваются к таким статьям.

[147] 1 печатный лист ≈ 16 страницам текста А4.

[148] Указывается суммарный объем работ автора, изданных типографским способом, в п.л. В данном объеме патенты, свидетельства на программы для ЭВМ и проч. не учитываются.

[149] Указание авторского вклада в п.л. и/или количества единоличных работ соискателя нужно для подтверждения самостоятельности выполнения диссертации и личного вклада диссертанта в науку.

[150] Указывается первый автор работы.

[151] Указывается перечень авторов работы в том же порядке, как они приведены в соответствующей публикации, ФИО соискателя в перечне авторов можно выделить полужирным шрифтом.

[152] В числителе дроби указывается общий объем работы в печатных листах. В знаменателе – авторский вклад соискателя.

*2. Сидоров, С. И. Исследование влияния своевременности передачи команд в сети воздушной радиосвязи на качество наведения летательного аппарата на цель / С. И. Сидоров, А. М. Михайлов, **А. В. Иванов** // Системы управления. 2018. Т. 3. № 1. С. 12-31. (личный вклад диссертанта: разработка модели процесса сети воздушной радиосвязи, проведение исследований своевременности, 0,12 п.л. / 0,05 п.л.) (журнал «Системы управления» во время публикации статьи входил в действующий на тот момент «Перечень рецензируемых научных изданий…» (по состоянию на 01.12.2018 г.) по научной специальности 05.03.01. «Системный анализ, управление и обработка информации» и отрасли наук – технические науки (в редакции номенклатуры научных специальностей, действующих до 2022 г.), являющейся аналогом научной специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» в номенклатуре научных специальностей, утвержденной приказом Министерства науки и высшего образования РФ № 118 от 24.02.2021 г.)*[153]*;*

работа в издании, индексируемом международной научной базой (МНБ) Web of Science, которая, в соответствии с Рекомендацией ВАК № 3-пл/1 от 21.12.2023 г., приравнивается к публикациям в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК:

*3. Sidorov S., **Ivanov A.** The 5m HTS Power Cable Development and Test // IEEE Transactions on Applied Superconductivity. 2021. vol. 23. no. 3. pp. 34-55. doi: 10/234//56-545/84-83. (журнал входит в квартиль Q3 Core Collection МНБ Web of Science) (личный вклад диссертанта: формирование предложений по увеличению скорости в сети, 0,12 п.л. / 0,05 п.л.).*

патенты на изобретение и свидетельства о государственной регистрации программ на ЭВМ, которые, в соответствии с п. 12.1 «Положения о присуждении ученых степеней», приравниваются к публикациям в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК:

*4. Сидоров С. И., **Иванов А. В.**, Перов А. К., Зарзулин И. Т., Егоров М. И. Способ изготовления высокотемпературных сверхпроводящих силовых кабелей // Патент на изобретение RU 2550887 C2. 2014. (личный вклад диссертанта: разработка предложений по содержанию и последовательности проведения технологических операций).*

5. … .

Другие виды работ:

6. … .

…

14. … .

[153] Данное пояснение необходимо, если журнал на момент публикации входил в Перечень рецензируемых изданий, но был потом исключен из него и отсутствует в текущем Перечне, либо изменились научные специальности, по которым журнал входит в Перечень, либо изменилась номенклатура научных специальностей.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы из ведущей организации и от официальных оппонентов. Кроме того, 9 организаций дали отзывы на автореферат. Все поступившие отзывы положительные[154]*.*

Отзыв ведущей организации – АО «НПО «Магнетрон», подписан начальником отдела перспектив развития систем радиоэлектронного приборостроения, кандидатом технических наук Барановым Д. А., главным научным сотрудником отдела перспектив развития, доктором военных наук Кравцовым М. П., обсужден и одобрен на заседании секции № 2 научно-технического совета АО «НПО «Магнетрон», утвержден заместителем генерального директора по гособоронзаказу и научно-техническому развитию, кандидатом технических наук Камазиным А. Д. Отзыв содержит следующие замечания:

– Основная идея диссертационной работы заключается в … . Однако соискатель слабо показал связь своего исследования с работами … , проектами … , а также НИОКР … , проводимыми в рамках государственных программ … и отраслевых комплексных исследований … .

– В рамках исследования соискатель не учел такие факторы технологических процессов, как … , возможность использования технологических операций на основе … , тенденцию к изменению технологий производства в направлении … . Не был выполнен учет таких важных факторов, как … , в условиях … , которые существенно влияют на сложность практической реализации … и выпуска кабельных изделий … , модернизированных с учетом полученных в диссертации результатов.

…

Отзывы официальных оппонентов:

1. Отзыв старшего научного сотрудника лаборатории физики сверхпроводимости Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт радиоэлектроники им. В. А. Котельникова РАН» (г. Москва), доктора физико-математических наук, профессора Пронина В. И. содержит следующие замечания:

– Используемые соискателем подходы к научному обоснованию технических и технологических решений … обладают такими недостатками, как … . Это не позволило соискателю исследовать … , в условиях … , что привело к невозможности реализации … в предложенных технологических решениях. Однако, если бы соискатель использовал … , то это бы позволило … , обогатило его решения … такими возможностями, как … , что в итоге бы привело к формированию материалов … с улучшенными электро-физическими свойствами для … силовых кабелей.

– Основная идея диссертационной работы заключается в … . Однако соискатель слабо использовал … , в недостаточной степени развил идеи своих

[154] При наличии отрицательных отзывов указывается их число и организации: «Из 10 поступивших отзывов на автореферат 8 отзывов – положительные. В 2 отзывах, поступивших из АО «НИИ «Корунд» и ФГБУ ВПО «Военный университет», в итоговых выводах указано что, судя по автореферату, диссертация не соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», а соискатель не заслуживает присуждения ученой степени».

предшественников … , не учел … . Все это существенно ограничило область научно-технического применения его результатов рамками … , а область технологической реализации – рамками … . Вместе с тем, если бы соискатель органично развил свои идеи … с учетом … , и опорой на работы … , то это позволило бы обеспечить более яркий эффект … в более расширенной области применения его научных и практических результатов.

…

2. Отзыв старшего научного сотрудника 42 отдела «Радиоэлектронных и радиотехнических комплексов специального назначения» Федерального государственного казенного военного учреждения «102 Центральный научно-исследовательский институт Министерства обороны» (г. Воронеж), кандидата технических наук, доцента Дмитрикова Е. А. содержит следующие замечания:

– Несмотря на корректную формализацию … и теоретическую разработку … , за рамки формализации и разработки был вынесен учет таких важных факторов, как … , в условиях … , которые существенно влияют на … в условиях … при определении … . Учет этих факторов в … обогатил бы науку ранее не известными решениями … применительно к … в условиях … , что стало бы мощным прорывом в области … . Хочется надеяться, что соискатель продолжит работу … после защиты диссертации в направлении … и получит еще более интересные и значимые результаты в области … с явным учетом таких важных факторов, как … .

…

Отзывы на автореферат:

1. Отзыв ФГБУН «Институт физики им. Л. В. Киренского Сибирского отделения РАН» (г. Иркутск)[155]*, подписанный ведущим научным сотрудником 23 отдела, доктором военных наук, профессором В. Истоминым, главным научным сотрудником 4 управления, кандидатом технических наук* [156] *Ю. Рябининым*[157]*, утвержденный заместителем начальника института по научной работе, кандидатом военных наук И. А. Сычевым, содержит следующие замечания:*

– При обосновании принятия решения о выборе … из автореферата не ясно … . Из автореферата не очевидно … , отсюда возникают сомнения в необходимости … .

– В тексте автореферата не приведена информация о … .

– Несмотря на ограниченный объем автореферата, на наш взгляд, все же необходимо было указать … . Автором в автореферате не указаны … .

---

[155] Реквизиты организации указываются такие же, какие указаны в отзывах.

[156] Среди подписантов отзыва обязательно должны быть специалисты, имеющие ученую степень.

[157] Должности, ученая степень и звание, ФИО подписантов отзывов указываются так, как они указаны в отзывах.

2. Отзыв независимого специалиста[158]*, доктора технических наук, профессора Мешалкина Александра Ивановича содержит следующие замечания:*

– В итоговом выводе указано … , однако, на наш взгляд, … . Из автореферата не ясно … .

– Форма изложения материала автореферата не позволяет в полной мере оценить … . В материалах автореферата не раскрыто … . При проведении исследования соискатель не рассматривает … .

– Из автореферата не ясно … . В автореферате недостаточно подробно описаны … , а также … .

– В автореферате не указаны … . Из содержания автореферата не ясно … .

…

На все поступившие замечания соискателем даны исчерпывающие ответы.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается известностью их достижений в области исследований соискателя, наличием у них актуальных публикаций за последние 5 лет по темам, совпадающим с тематикой диссертации соискателя, а также их способностью провести квалификационную оценку актуальности, теоретической значимости и практической ценности представляемой диссертации.

Официальный оппонент Пронин Владимир Иванович, доктор физико-математических наук, профессор, старший научный сотрудник лаборатории физики сверхпроводимости Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт радиоэлектроники им. В. А. Котельникова РАН» (г. Москва), является ведущим специалистом в области ВТСП-материалов. Способен квалифицированно оценить корректность электро-термо-физических эффектов, выявленных при исследовании ВТСП-материалов. Имеет 20 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, и 4 патента по тематике диссертационных исследований соискателя за последние 5 лет. Общее число цитирований его работ в базе «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ) – более 3500. Индекс Хирша в этой же базе – 21. Принимает активное участие в подготовке научных кадров высшей квалификации, выступил научным консультантом 5 докторов наук и руководителем 10 кандидатов наук, является членом диссертационного совета Д 34.456.02 при Институте радиоэлектроники имени В. А. Котельникова РАН (г. Москва) и диссертационного совета Д 36.477.02 при Московском физико-техническом институте (г. Москва). Неоднократно выступал официальным оппонентом по докторским и кандидатским диссертациям в области физики сверхпроводников.

---

[158] Отзыв может поступить не только от организации (в этом случае он утверждается соответствующим должностным лицом это организации), но и от отдельных специалистов (в том числе и не работающих), которым АР либо был разослан целенаправленно, либо они самостоятельно ознакомились с диссертацией на сайте организации и решили дать отзыв. В случае если такой специалист не имеет основного места работы, по которому могут заверить его подпись, подпись и правильность указания его научной степени и звания удостоверяет нотариус.

Официальный оппонент Дмитриков Евгений Александрович, кандидат технических наук, доцент, старший научный сотрудник 42 отдела «Радиоэлектронных и радиотехнических комплексов специального назначения» Федерального государственного казенного военного учреждения «102 Центральный научно-исследовательский институт Министерства обороны» (г. Воронеж), является специалистом в области военно-научного сопровождения НИОКР по созданию электроприборов специального назначения. Способен квалифицированно оценить вопросы обоснования технологических и технических решений по изготовлению ВТСП силовых кабелей в диссертации соискателя. Имеет 10 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, и 4 патента по тематике диссертационных исследований соискателя за последние 5 лет. Общее число цитирований его работ в базе РИНЦ – более 450. Индекс Хирша в этой же базе – 8. Дмитриков Е. А. имеет опыт оппонирования кандидатских диссертаций в области создания электронных и электротехнических приборов, а также СВЧ компонентов.

Вышеуказанные специалисты не являются соавторами соискателя в опубликованных им работах, не являются работниками организации, где выполнялась диссертация или где работает соискатель, его научный руководитель, а также где ведутся научно-исследовательские работы, по которым соискатель ученой степени является руководителем, или работником организации-заказчика, или исполнителем (соисполнителем). Занимаемые ими должности и выполняемая работа не влекут за собой конфликт интересов, способный повлиять на принимаемые решения по вопросам государственной научной аттестации. Официальные оппоненты являются работниками разных организаций.

Ведущая организация АО «НПО «Магнетрон» (г. Ростов-на-Дону) широко известна своими достижениями в области приборостроения для силовой электроэнергетики и способна определить научную и практическую ценность диссертации. Эти достижения, в соответствии с базой РИНЦ, подтверждены более 1450 патентами и свидетельствами на результаты интеллектуальной деятельности. За последние 5 лет АО «НПО «Магнетрон» по профилю диссертации выполнил 4 НИР, опубликовал 15 научных результатов в рецензируемых научных изданиях, получил 5 патентов и свидетельств на программы для ЭВМ. На базе АО «НПО «Магнетрон» функционирует диссертационный совет Д 36.477.02 по специальностям 2.6.1. «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов» и 2.2.3 «Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники». АО «НПО «Магнетрон» издает журнал «Теория и практика сверхпроводимости», включенный в Перечень рецензируемых изданий, рекомендованных ВАК, в том числе и по специальности 2.6.1. «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов». На базе АО «НПО «Магнетрон» функционирует экспертный совет при РАН по сверхпроводимости. Наиболее близкими к тематике диссертации являются публикации ученых ведущей организации: Першина В. И., Чернова В. С., Баранова Д. А. и некоторых других. Отзыв сформирован в отделе перспектив развития систем радиоэлектронного приборостроения, начальник которого, Баранов Д. А., является известным специалистом в области иссле-

дования сверхпроводимости и создания ВТСП-материалов. Ведущая организация не имеет договорных отношений с соискателем.

Диссертационный совет констатирует, что цель исследования, состоящая в повышении эффективности изготовления ВТСП силовых кабелей, является достигнутой.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

изложены[159] *новые технологические и технические решения по изготовлению ВТСП силовых кабелей, имеющие существенное значение для развития электроэнергетической отрасли страны*[160]**;**

разработаны[161] *новые научные результаты, являющиеся научным обоснованием технологических и технических решений:*

– новый ВТСП-материал, отличающийся от известных сверхпроводящих материалов тем, что в его основу положено вещество $(Bi,Pb)_2Sr_2Ca_2Cu_3O_x$ на базе висмутовой керамики, которое формируется во впервые предложенных физико-химических условиях, при этом исходное сырье, давление, химическая, термическая и термомеханическая обработка этого вещества оптимизируются под достижение высокой токонесущей способности материала;

– конструкция длинномерных многожильных ВТСП-проводников, отличающаяся от известных конструкций тем, что, во-первых, в их основе использован ВТСП-материл, впервые предложенный в данной диссертации, во-вторых, характеристики порошков сырья, размеры и форма композитов, количество и размеры сверхпроводящих жил и другие конструктивные и технологические параметры проводников оптимизированы с целью максимизации их токонесущей способности при температурах 70-120 К и адаптированы к возможности их практического использования в силовых кабелях энергетических систем;

предложены[162] *новые технологические и технические решения:*

– технологическое решение – способ скрутки ВТСП токопроводящих лент, отличающийся от известных способов тем, что в него интегрированы технологические операции регулирования шага скрутки, направления формируемого магнитного поля, учета физико-механических свойств используемых материалов и конструкции центральных несущих элементов, режимов работы охлаждающего оборудования, адаптированные к потерям в ВТСП-лентах;

---

[159] Данная категория отсутствует в образце заключения ДС, но автор рекомендует ее вставить в начале дополнительно, чтобы сразу же акцентировать внимание эксперта ВАК на том, по какой номинации и за что присуждается ученая степень в соответствии с критериями п. 9 Положения о присуждении ученых степеней.

[160] Указывается, по какой номинации п. 9 Положения о присуждении ученых степеней присваивается ученая степень – либо за решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо за новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

[161] Указываются основные научные результаты диссертации с описанием элементов их научной новизны, на основании которых производилось научное обоснование последующих технических и технологических решений.

[162] Указываются основные прикладные результаты работы.

– технологическое решение – способ изготовления ВТСП силовых кабелей, отличающийся от известных способов тем, что ВСТП-материал, используемые технологические операции при изготовлении кабеля, материалы других элементов кабеля, конструкция кабеля, а также тип и температура хладагента, режим работы охлаждающего оборудования и подключаемого электротехнического оборудования подобранны с целью максимизации критического тока при минимизации стоимости изготовления кабелей длинной от 30 до 50 м;

– техническое решение – устройство для опытного изготовления ВТСП силовых кабелей (УОИВТСПСК-1), отличающееся от известных устройств изготовления кабелей возможностью настройки и контроля: материала и размера ВТСП токопроводящих лент, шага их скрутки, используемых изоляционных материалов и их физико-механических свойств, типа центральных несущих элементов и размера их сечения, типа и температуры хладагента, планируемой нагрузки на кабель, планируемых температурных условий эксплуатации;

– техническое решение – программа для управления устройством УОИВТСПСК-1, отличающаяся от известных программ по управлению устройствами изготовления силовых кабелей тем, что в ее состав включены программные модули, которые, во-первых, учитывают специфику изготовления именно ВТСП силовых кабелей, во-вторых, минимизируют расход ВТСП токопроводящих лент, как наиболее дорогостоящего и хрупкого материала, при заданном технологическом режиме изготовления силового кабеля;

***доказана** перспективность применения разработанных*[163] *технологических и технических решений, позволяющих*[164] *повысить эффективность изготовления ВТСП силовых кабелей в различных технологических режимах на 5…20 % по показателю стоимости 1 м ВТСП силового кабеля (по отношению к ВТСП силовому кабелю, изготовленному в соответствии с технологическим процессом, утвержденным Технологической инструкцией ВМИЭФ № 123-467-098 от 21.03.2001 г.) при той же пиковой предаваемой мощности в 50 МВА (при рабочем напряжении 20 кВ) и температуре эксплуатации 77 К.*

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

***доказана** возможность формирования нового ВТСП-материала на базе висмутовой керамики, вносящая вклад в развитие теоретической формы знаний*[165] *теории сверхпроводимости и ВТСП-материаловедения применительно к решению прикладных задач изготовления ВТСП силовых кабелей;*

применительно к проблематике диссертации эффективно использованы[166] *элементы теории сверхпроводимости, ВТСП-материаловедения, ме-*

---

[163] Указывается совокупность полученных в исследовании результатов.

[164] Указывается численное значение прироста целевого показателя, обеспечивающегося использованием результатов диссертации.

[165] Далее указываются те теории (в рамках паспорта защищаемой научной специальности), на развитие которых направлены научные результаты диссертации.

[166] Указываются элементы НМА, используемые в диссертации при получении основных ее результатов.

тоды физической химии, методы электротехники, методы обработки результатов эмпирических исследований, основанные на теории вероятностей и математической статистике, теории моделирования;

изложены[167] *новые научные результаты, обосновывающие представленные в работе технологические и технические решения – новый ВТСП-материал и новая конструкция длинномерных многожильных ВТСП-проводников;*

раскрыто[168] *противоречие в практике между необходимостью повышения эффективности изготовления ВТСП силовых кабелей и невозможностью такого повышения на основе существующих технологических и технических решений по изготовлению силовых кабелей для электроэнергетической отрасли страны, а также противоречие в науке, которое обусловлено отсутствием научного обоснования новых технологических и технических решений изготовления ВТСП силовых кабелей;*

изучено[169] *влияние*:

– физико-химических условий, исходного сырья, давления, химической, термической и термомеханической обработки вещества $(Bi,Pb)_2Sr_2Ca_2Cu_3O_x$ *на базе висмутовой керамики на токонесущую способность нового ВТСП-материала;*

– характеристик порошков сырья, размеров и формы композитов, количества и размеров сверхпроводящих жил и других конструктивных и технологических параметров на конструкцию длинномерных многожильных ВТСП-проводников;

– нового ВСТП-материала, используемых технологических операций при изготовлении кабеля, материалов других элементов кабеля, конструкции кабеля, а также типа и температуры хладагента, режима работы охлаждающего оборудования и подключаемого электротехнического оборудования на способ изготовления ВТСП силовых кабелей;

проведена модернизация[170] *известных теоретических и практических подходов к формированию ВТСП-материалов на базе висмутовой керамики, а также их использованию в конструкции длинномерных многожильных ВТСП-проводников.*

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

разработанные в рамках исследования[171] *новый ВТСП-материал; конструкция длинномерных многожильных ВТСП-проводников; технологические и*

---

[167] Указываются основные результаты диссертации.

[168] Указываются сформулированные в работе противоречие в практике и противоречие в науке либо проблемная ситуация.

[169] Указывается состав основных варьируемых параметров, факторов и явлений, изучение, использование или компенсация влияния которых составляет суть исследования.

[170] Указываются либо ранее известные научные результаты, которые были использованы в исследовании в качестве прототипов или первоосновы для собственных разработок, либо обобщенное наименование группы подходов, методов и проч., ориентированных на решение научной задачи и/или достижение цели исследования.

[171] Далее указываются основные результаты диссертации.

технические решения повышения эффективности изготовления ВТСП силовых кабелей ***внедрены*** [172] *в опытный производственный процесс изготовления сверхпроводимых кабелей на АО «НТЦ «Электроэнергетики» (г. Санкт-Петербург) и в опытный производственный процесс ВНИИЭФ РАН (г. Москва) и* ***использованы***[173]*: в НИР «Суперповодимость-23», проводимой в АО «НИИ «Аметист», для исследования влияния физико-химических условий, давления, химической, термической и термомеханической обработки веществ на базе висмутовой керамики на токонесущую способность ВТСП-материалов; в НИР «Вакуум», проводимой Кольским научным центром РАН, при разработке научных основ использования ВТСП силовых линий в составе перспективных синхрофазатронов; в НИР «Композит», проводимой 567 Научным центром при Министерства промышленности и торговли РФ, при разработке программы использования сверхпроводящих материалов при импортозамещении электронной и электротехнической компонентной базы;*

созданы[174] *технологические и технические решения повышения эффективности изготовления ВТСП силовых кабелей, что позволяет на практике обеспечить достижение цели исследования, а также повысить эффективность изготовления ВТСП силовых кабелей в электроэнергетике;*

представлены *результаты натурных испытаний и эмпирических исследований, акты реализации и внедрения результатов исследования, которые подтверждают, что использование предлагаемых технологических и технических решений позволяет повысить эффективность изготовления ВТСП силовых кабелей в различных технологических режимах на 5…20 % по показателю стоимости 1 м ВТСП силового кабеля (по отношению к ВТСП силовому кабелю, изготовленному в соответствии с технологическим процессом, утвержденным Технологической инструкцией ВМИЭФ № 123-467-098 от 21.03.2001 г.) при той же пиковой предаваемой мощности в 50 МВА (при рабочем напряжении 20 кВ) и температуре эксплуатации 77 К.*

определенны *диапазоны варьируемых параметров, в которых использование предлагаемых технологических и технических решений дает устойчивый положительный эффект. Также определенны области применения предлагаемых решений в производственной сфере как в области электроэнергетики, так и в приборостроении, где используются сверхпроводники – циклотроны, оптико-детектирующее оборудование, сверхчувствительные магнитометры и др.*

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что

для экспериментальных работ*, в рамках проводимых диссертационных исследований, было разработано устройство для опытного изготовления ВТСП силовых кабелей УОИВТСПСК-1. Применяемое в составе устройства оборудование прошло метрологическую поверку, сертификацию, откалиброва-*

---

[172] Далее указываются, где и как внедрены и использованы результаты работы с учетом имеющихся актов реализации.

[173] То же самое.

[174] Далее указываются прикладные результаты исследования и достигаемый положительный эффект от их использования в практике.

но по эталонным методикам и способно обеспечить условия для контролируемого измерения токонесущей способности ВТСП кабелей для разных опытных технологических режимов их изготовления. Устройство обеспечивает настройку используемого материала и размера ВТСП токопроводящих лент, шага их скрутки, используемых изоляционных материалов и их физико-механических свойств, типа центральных несущих элементов и размера их сечения, типа и температуры хладагента, планируемой нагрузки на кабель, планируемых температурных условий эксплуатации. В ходе экспериментальных работ была продемонстрирована устойчивая воспроизводимость результатов, которые были получены при проведении процесса изготовления ВТСП кабелей на УОИВТСПСК-1. Основными методами эмпирического исследования в работе являлись: наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент;

***теория**, используемая в диссертационном исследовании, построена на проверяемых фактах, с корректным применением основных принципов системного подхода, обоснованным выбором основных рамок исследования при постановке научной задачи и разработке ее решения. Теоретические результаты работы построены на известных проверяемых данных и воспроизводимых эффектах, обобщающих собственные эмпирические исследования. Основными методами теоретического исследования в работе являются: теоретическое обобщение, анализ, синтез, индукция, дедукция, моделирование, классификация;*

***идея базируется** на развитии работ научного руководителя диссертационного исследования – С. И. Сидорова, посвященных поиску новых ВТСП-материалов, в направлении практического их применения, а именно – использование новых ВТСП-материалов для изготовления силовых кабелей и повышения эффективности данного процесса.*

*При обработке результатов исследований опытных технологических режимов на устройстве УОИВТСПСК-1 **использовался** прикладной пакет программного обеспечения Statistica, а также апробированные математические методы обработки экспериментальных данных, основанные на теории вероятностей и математической статистике;*

***установлено** соответствие результатов, полученных в диссертации, результатам, опубликованным в известных работах других ученых и специалистов, ведущих исследования в данной предметной области. Результаты теоретического и экспериментального исследований носят непротиворечивый характер. Они взаимодополняют друг друга и согласуются с известными положениями и представлениями физики сверхпроводимости.*

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в формировании основных результатов диссертации[175]*:*

– нового ВТСП-материала;

– конструкции длинномерных многожильных ВТСП-проводников;

– технологического решения – способа скрутки ВТСП токопроводящих лент;

[175] Указываются основные научные и практические результаты диссертации.

– технологического решения – способа изготовления ВТСП силовых кабелей;

– технического решения – устройства для опытного изготовления ВТСП силовых кабелей УОИВТСПСК-1;

– технического решения – программы для управления устройством УОИВТСПСК-1;

а также в получении, обработке и интерпретации данных на всех этапах исследовательского процесса, личном участии в разработке устройства УОИВТСПСК-1, руководстве проведением экспериментов по опытным режимам изготовления ВТСП кабелей, обобщении результатов исследований, выполненных лично автором или при участии автора, личной подготовке публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания[176]*:*

1. Эффективность своих решений автор сравнивает с результатами … . Однако в работе отсутствуют сравнения с альтернативными результатами, где также используется … , а также с результатами … , полученными, в том числе и с использованием условий … .

2. Основные содержательные замечания по диссертации касаются нечеткости описания экспериментальных условий и результатов экспериментов: не указано … ; непонятно … ; практически не нашлось места сравнительным экспериментальным результатам … ; отсутствуют сравнительные результаты внутри одного технологического режима изготовления … , но при разных параметрах … .

3. Несмотря на достаточно полный анализ … свойств, в диссертационном исследовании, однако, упущены результаты исследования … и ее влияние на качество. Вместе с тем эта характеристика является весьма важной при определении возможности практического применения изготовленных ВТСП кабелей.

Соискатель Иванов А. В. согласился с замечаниями и ответил на все заданные ему в ходе заседания вопросы с приведением собственной аргументации.

На заседании 25 ноября 2022 года диссертационный совет 24.2.388.01 принял решение за изложение новых технологических и технических решений по изготовлению ВТСП силовых кабелей, имеющих существенное значение для

---

[176] Здесь развернуто указываются те замечания, которые, по мнению членов ДС, являются действительно наиболее значимыми, высказанными и/или выявленными либо в ходе защиты диссертации, либо отраженные в отзывах. В случае отсутствия при голосовании голосов «против» рекомендуется указать не более 2 действительно критических замечаний, которые, с одной стороны, не ставят под сомнение результаты диссертационной работы, а с другой стороны, могут быть использованы в качестве основных путей дальнейших исследований при развитии результатов диссертации. В случае наличия при голосовании голосов «против», которые потенциально обусловлены негативными замечаниями, высказанными в ходе дискуссии, здесь следует указать те критические замечания из стенограммы, которые потенциально и послужили первопричиной негативного голосования.

развития электроэнергетической отрасли страны, присудить Иванову Алексею Валерьевичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 22 человека (20 – очно, 2 – удаленно), из них 7 докторов наук по специальности 2.6.1. «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов», участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: «за» – 18, «против» – 4, недействительных бюллетеней – нет.

8.3.3. Примеры заключений ДС на «закрытые» диссертации

8.3.3.1. Пример заключения ДС на «закрытую» диссертацию, посвященную решению научной задачи

ЗАКЛЮЧЕНИЕ СПЕЦИАЛЬНОГО СОВЕТА ПО ЗАЩИТЕ ДИССЕРТАЦИЙ, СОДЕРЖАЩИХ СВЕДЕНИЯ, СОСТАВЛЯЮЩИЕ ГОСУДАРСТВЕННУЮ ТАЙНУ, НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК, НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК 24.2.388.01, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА «АЛМАЗ» МИНИСТЕРСТВА ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

Решение специального диссертационного совета от 25 ноября 2022 г.

о присуждении Иванову Алексею Валерьевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Модели и методика…» по специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» (технические науки) принята к защите 12 сентября 2022 г., протокол № 15, специальным диссертационным советом 24.2.388.01, созданным на базе Акционерного общества (АО) «Алмаз», Министерства промышленности и торговли Российской Федерации (РФ), 356017, г. Ростов-на Дону, ул. Пушкина, д. 1, приказ Минобрнауки России № 106/нк от 11 апреля 2012 г. и действующим на основании приказа Минобрнауки России № 562/нк от 03 июня 2021 г.

Соискатель: Иванов Алексей Валерьевич, 11 ноября 1980 года рождения, в 2002 году окончил специалитет на факультете авиационного радиоэлектронного оборудования Военного авиационного технического университета имени профессора Н. Е. Жуковского (филиал г. Ставрополь) по специальности «…». В 2015 году с отличием окончил Военную академию имени Маршала Советского Союза Г. К. Жукова с присвоением квалификации «магистр» по направлению подготовки «…». Работает на должности преподавателя 15 кафедры авиационного и радиоэлектронного оборудования 1 авиационного фа-

культета Федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего образования «Краснодарское высшее военное авиационное училище летчиков имени Героя Советского Союза А. К. Серова».

Диссертация выполнена на 15 кафедре авиационного и радиоэлектронного оборудования 1 авиационного факультета Федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего образования «Краснодарское высшее военное авиационное училище летчиков имени Героя Советского Союза А. К. Серова», Министерство обороны РФ.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент Сидоров Сергей Иванович, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук», ведущий научный сотрудник лаборатории информационных технологий в системном анализе и моделировании.

Официальные оппоненты:

Меркулов Владимир Иванович, доктор технических наук, профессор, Акционерное общество (АО) «Концерн «Вега» (г. Москва), руководство концерном, заместитель главного конструктора;

Дмитриков Евгений Александрович, кандидат технических наук, доцент, Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени проф. Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина» (г. Воронеж), 102 кафедра «Сетей и систем связи авиационных комплексов», доцент кафедры

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – АО «Концерн «Звезда», г. Воронеж, в своем положительном отзыве, подписанном Барановым Д. А., кандидатом технических наук, отдел перспектив развития систем радиоуправления и радиолокации, начальник отдела, Кравцовым М. П., доктором военных наук, отдел перспектив развития систем радиоуправления и радиолокации, главный научный сотрудник отдела, обсужденном и одобренном на заседании секции № 2 научно-технического совета АО «Концерн «Звезда» и утвержденном заместителем генерального директора по гособоронзаказу и научно-техническому развитию, кандидатом технических наук Камазиным А. Д., указала, что диссертация является единолично выполненной научно-квалификационной работой, содержащей новые результаты решения научной задачи[177]*, а именно – разработку методики повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса сети с учетом интенсивности трафика, передаваемого по каналам управления лета-*

[177] Указывается, по какой номинации п. 9 Положения о присуждении ученых степеней присваивается ученая степень – либо за решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо за новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

тельными аппаратами, имеющей значение для развития теории управления[178] *применительно к решению задач управления летательными аппаратами. Диссертация имеет прикладной характер, полученные в ней результаты могут быть использованы*[179] *организациями, ведущими научное сопровождение работ при разработке технических и тактико-технических заданий на перспективные исследования и разработки в области бортовых комплексов связи и авиационного радиоуправления, такими как ГосНИИАС, ГосНИИ ГА и ЦНИИ ВВС Министерства обороны, а также в организациях промышленности главными конструкторами перспективных беспилотных летательных аппаратов, систем управления воздушным движением, а также автоматизированных систем управления авиацией. Согласно отзыва, автор диссертационной работы – Иванов Алексей Валерьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».*

Соискатель имеет 20/10[180] *опубликованных работ*[181]*, в том числе по теме диссертации опубликовано 14/4 работ*[182]*, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 6 работ*[183]*. Публикации соискателя в полной мере отражают результаты диссертации. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах. Общий объём авторского вклада в работы (без учета результатов интеллектуальной собственности) составляет 2,79 п.л.*[184] *из общего количества 45,3 п.л.*[185] *Из 14 работ по теме диссертации 4 работы опубликованы соискателем без соавторов*[186]**.**

---

[178] Указывается конкретная теория из состава технической отрасли знаний. Перед указанием теории проверьте, что указываемая теория действительно существует и ее общепринятое наименование именно таково. Указываемая теория выбирается с учетом того, что она охватывается паспортом специальности, по которой защищается диссертация. Другой вариант: «…имеющее значение для развития теоретической формы знаний по научной специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».

[179] Согласно п. 24 Положения [3], в отзыве ведущей организации на диссертацию, имеющую прикладной характер, должны также содержаться конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертации.

[180] Сведения об опубликованных работах представляются по форме: общее количество опубликованных работ/количество опубликованных работ, содержащих сведения, составляющие ГТ.

[181] Общее число работ соискателя.

[182] Число работ по теме диссертации.

[183] В это число включаются не только статьи в журналах, входящих в Перечень рецензируемых изданий, но и работы, которые в соответствии с п. 12.1 Положения [3] и с п. 6в Положения [5] приравниваются к таким статьям.

[184] 1 печатный лист ≈ 16 страницам текста А4.

[185] Указывается суммарный объем работ автора, изданных типографским способом, в п.л. В данном объеме патенты, свидетельства на программы для ЭВМ и проч. не учитываются.

[186] Указание авторского вклада в п.л. и/или количества единоличных работ соискателя нужно для подтверждения самостоятельности выполнения диссертации и личного вклада диссертанта в науку.

Работы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК для публикации результатов диссертационных исследований по специальности защищаемой диссертации, а также приравненные к ним работы:

а. работы, опубликованные в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, по защищаемой научной специальности и отрасли наук:

1. Сидоров, С. И.[187] *Исследование влияния своевременности передачи команд в сети воздушной радиосвязи на качество наведения летательного аппарата на цель / С. И. Сидоров,* ***А. В. Иванов***[188] *// Труды учебных заведений. 2019. Т. 5. № 2. С. 126-131. (журнал имеет научную категорию К1, входит в базу RSCI) (личный вклад диссертанта: разработка модели процесса сети воздушной радиосвязи, проведение исследований своевременности, 0,32 п.л. / 0,15 п.л.*[189]*).*

2. Иванов, А. А. Модель сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами специального назначения / ***А. В. Иванов,*** *С. И. Сидоров, А. К. Орджан // Информация, космос, авиация. 2018. Т. 2. № 1. С. 12-16. Секретно. Специальный выпуск журнала. Инв. № 4567 в специальной библиотеке АО «Алмаз» (личный вклад диссертанта: разработка модели процесса сети воздушной радиосвязи, проведение исследований своевременности, 0,32 п.л. / 0,15 п.л.). (журнал «Информация, космос, авиация» во время публикации статьи входил в действующий на тот момент «Перечень рецензируемых научных изданий…» (по состоянию на 01.12.2018 г.) по научной специальности 05.03.01. «Системный анализ, управление и обработка информации» и отрасли наук – технические науки (в редакции номенклатуры научных специальностей, действующих до 2022 г.), являющейся аналогом научной специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» в номенклатуре научных специальностей, утвержденной приказом Министерства науки и высшего образования РФ № 118 от 24.02.2021 г.)*[190]*;*

б. патенты на изобретение и свидетельства о государственной регистрации программ на ЭВМ, которые, в соответствии с п. 12.1 «Положения о присуждении ученых степеней», приравниваются к публикациям в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК:

3. Сидоров С. И. ***Иванов А. В.****, Перов А. К., Зарзулин И. Т., Егоров М. И. Бортовая интегрированная система связи самолета // Патент на изобретение RU 2550887 C2. 2014. (личный вклад диссертанта: разработка предложений и*

---

[187] Указывается первый автор работы.

[188] Указывается перечень авторов работы в том же порядке, как они приведены в соответствующей публикации, ФИО соискателя в перечне авторов можно выделить полужирным шрифтом.

[189] В числителе дроби указывается общий объем работы в печатных листах. В знаменателе – авторский вклад соискателя.

[190] Данное пояснение необходимо, если журнал на момент публикации входил в Перечень рецензируемых изданий, но был потом исключен из него и отсутствует в текущем Перечне, либо изменились научные специальности, по которым журнал входит в Перечень, либо изменилась номенклатура научных специальностей.

элементов системы, направленных на увеличение скорости в сети воздушной радиосвязи).

в. работы, которые, в соответствии с п. 6в «Положения о присуждении ученых степеней лицам, использующим в своих работах сведения, составляющие государственную тайну», приравниваются к публикациям в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК:

*4. Сидоров, С. И. Технологические решения в сетях воздушной радиосвязи управления беспилотными летательными аппаратами радиоэлектронной разведки: Монография / Сидоров С. И., **Иванов А. В.**, Егоров М. И. Под общ. ред. С. И. Сидорова – М.: АО «Концерн «Вега», 2015. – 385 с. Секретно. Инв. № 6575 в специальной библиотеке АО «Концерн «Вега», г. Москва (личный вклад диссертанта – написание параграфов 1.2, 3.4-3.7, глав 4 и 7, 4,26 п.л. / 0,95 п.л.).*

*5. Разработка комплекса связи С-103М-01 для самолета-истребителя МиГ-31: отчет о составной части ОКР. Заказчик: Министерство обороны РФ / Сидоров С. И., **Иванов А. В.**, Перов А. К., Зарзулин И. Т., Егоров М. И. Часть 2. Том 3. – Ростов-н/Д., АО «Алмаз», 2016. – 445 с. Секретно. Инв. № 4555 в специальной библиотеке АО «Алмаз» (личный вклад диссертанта – разработка раздела 1.1 по работке модели процесса сети воздушной радиосвязи и проведению исследований своевременности передачи, 6,36 п.л. / 0,17 п.л.).*

*6. **Иванов, А. В.** Анализ своевременности передачи разведданных в сетях управления беспилотными летательными аппаратами радиолокационной разведки // Межведомственная научно-практическая конференция «Опыт боевого применения беспилотных летательных аппаратов в военных конфликтах». Часть 2. – Тверь: Военная академия, 2017. – С. 123-134. Секретно. Инв. № 4567 в специальной библиотеке Военной академии, г. Тверь (единоличная работа диссертанта).*

Другие виды работ:

7. … .

…

14. … .

На диссертацию и автореферат поступили отзывы из ведущей организации и от официальных оппонентов. Кроме того, 9 организаций дали отзывы на автореферат. Все поступившие отзывы положительные[191]**.**

Отзыв ведущей организации – АО «Концерн «Звезда», подписан начальником отдела перспектив развития систем радиоуправления и радиолокации, кандидатом технических наук Барановым Д. А., главным научным сотрудником отдела перспектив развития систем радиоуправления и радиолокации, доктором военных наук Кравцовым М. П., обсужден и одобрен на заседании секции

[191] При наличии отрицательных отзывов указывается их число и организации: «Из 10 поступивших отзывов на автореферат 8 отзывов – положительные. В 2 отзывах, поступивших из АО «НИИ «Корунд» и ФГБУ ВПО «Военный университет», в итоговых выводах указано что, судя по автореферату, диссертация не соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», а соискатель не заслуживает присуждения ученой степени».

№ 2 научно-технического совета АО «Концерн «Звезда», утвержден заместителем генерального директора по гособоронзаказу и научно-техническому развитию, кандидатом технических наук Камазиным А. Д. Отзыв содержит следующие замечания:

– Основная идея диссертационной работы заключается в … . Однако соискатель слабо показал связь своего исследования с работами … , проектами … , а также НИОКР … , проводимыми в рамках государственных программ … и отраслевых комплексных исследований … .

– В рамках исследования соискатель не учел такие факторы технологических процессов, как … , переход к электронно-компонентной базе на основе … , тенденцию к изменению технологий производства в направлении … . Не был выполнен учет таких важных факторов, как … , в условиях … , которые существенно влияют на сложность практической реализации … и выпуска изделий … , модернизированных с учетом полученных в диссертации результатов.

…

Отзывы официальных оппонентов:

1. Отзыв заместителя главного конструктора АО «Концерн «Вега» (г. Москва), доктора технических наук, профессора Меркулова В. И. содержит следующие замечания:

– Используемый соискателем научно-методический аппарат … обладает таким недостатком, как … . Это не позволило соискателю исследовать … , в условиях … , что привело к невозможности синтеза … в предложенных технических решениях. Однако если бы соискатель использовал … , то это бы позволило … , обогатило его решения … такими возможностями, как … , что в итоге бы привело к формированию режимов работы … для технических средств … .

– Основная идея диссертационной работы заключается в … . Однако соискатель слабо использовал … , в недостаточной степени развил идеи своих предшественников … , не учел … . Все это существенно ограничило область научного применения его результатов рамками … , а область технической реализации – рамками … . Вместе с тем, если бы соискатель органично развил свои идеи … с учетом … , и опорой на работы … , то это позволило бы обеспечить более яркий эффект … в более расширенной области применения его научных и практических результатов.

…

2. Отзыв доцента 102 кафедра «Сетей и систем связи авиационных комплексов» Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени проф. Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина» (г. Воронеж), кандидата технических наук, доцента Дмитрикова Е. А. содержит следующие замечания:

– Несмотря на корректную формализацию … и теоретическую разработку … , за рамки формализации и разработки был вынесен учет таких важных факторов, как … , в условиях … , которые существенно влияют на сложность получения решений … в моделях … и методике … . Учет этих факторов в … обогатил бы науку ранее неизвестными решениями … применительно к …

в условиях … , что стало бы теоретическим прорывом в области … . Хочется надеяться, что соискатель продолжит работу … после защиты диссертации в направлении … и получит еще более интересные и значимые результаты в области … , с явным учетом таких важных факторов, как … .

…

Отзывы на автореферат:

1. Отзыв ФГК ВОУ ВО «Высшее военное училище имени генерала армии С. М. Иванова» (г. Краснодар)[192]*, подписанный профессором 23 кафедры, доктором военных наук, профессором В. Истоминым, доцентом 34 кафедры, кандидатом технических наук*[193] *Ю. Рябининым*[194]*, утвержденный заместителем начальника училища по учебной и научной работе, кандидатом военных наук И. А. Сычевым, содержит следующие замечания:*

– При обосновании принятия решения о выборе … из автореферата не ясно … . Из автореферата не очевидно … , отсюда возникают сомнения в необходимости … .

– В тексте автореферата не приведена информация о … .

– Несмотря на ограниченный объем автореферата, на наш взгляд, все же необходимо было указать … . Автором в автореферате не указаны … .

2. Отзыв АО «Концерн «Сириус» (г. Санкт-Петербург), подписанный начальником 2-го научно-технического центра, доктором технических наук, профессором А. И. Мешалкиным, ведущим научным сотрудником 3456 отдела, кандидатом военных наук, доцентом И. К. Бурдиным содержит следующие замечания:

– В итоговом выводе указано … , однако, на наш взгляд, … . Из автореферата не ясно … .

– Форма изложения материала автореферата не позволяет в полной мере оценить … . В материалах автореферата не раскрыто … . При проведении исследования соискатель не рассматривает … .

– Из автореферата не ясно … . В автореферате недостаточно подробно описаны … , а также … .

– В автореферате не указаны … . Из содержания автореферата не ясно … .

…

На все поступившие замечания соискателем даны исчерпывающие ответы.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается известностью их достижений в области исследований соискателя, наличием у них актуальных публикаций за последние 5 лет по темам, совпадающим с тематикой диссертации соискателя, а также их способностью провести квали-

---

[192] Реквизиты организации указываются такие же, какие указаны в отзывах.

[193] Среди подписантов отзыва обязательно должны быть специалисты, имеющие ученую степень.

[194] Должности, ученая степень и звание, ФИО подписантов отзывов указываются так, как они указаны в отзывах.

фикационную оценку актуальности, теоретической значимости и практической ценности представляемой диссертации.

Официальный оппонент Меркулов Владимир Иванович, доктор технических наук, профессор, заместитель главного конструктора АО «Концерн «Вега» (г. Москва), является ведущим специалистом в области авиационных систем радиосвязи и управления пилотируемых и беспилотных летательных аппаратов специального назначения. Способен квалифицированно оценить вопросы управления авиацией, ее целевого применения для решения различных задач, организации радиосвязи при решении задач управления, изложенные в диссертации соискателя. Имеет 20 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, и 4 патента по тематике диссертационных исследований соискателя за последние 5 лет. Общее число цитирований его работ в базе «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ) – более 3500. Индекс Хирша в этой же базе – 21. Принимает активное участие в подготовке научных кадров высшей квалификации, выступил научным консультантом 5 докторов наук и руководителем 10 кандидатов наук, является членом специального диссертационного совета ДС 34.456.02 при АО «Концерн «Вега» (г. Москва) и диссертационного совета Д 36.477.02 при Московском авиационном институте (г. Москва). Неоднократно выступал официальным оппонентом по докторским и кандидатским диссертациям в области радиоуправления авиацией.

Официальный оппонент Дмитриков Евгений Александрович, кандидат технических наук, доцент, доцент 102 кафедры «Сетей и систем связи авиационных комплексов» Федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени проф. Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина» (г. Воронеж), является специалистом в области адаптивного распределения радиоресурса при решении задач передачи нестационарного и сложного трафика в системах связи. Способен квалифицированно оценить вопросы моделирования, прогнозирования и исследования трафика, а также распределения сигнального и частотного радиоресурса в сетях связи, изложенные в диссертации соискателя. Имеет 10 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, и 4 патента по тематике диссертационных исследований соискателя за последние 5 лет. Общее число цитирований его работ в базе РИНЦ – более 450. Индекс Хирша в этой же базе – 8. Дмитриков Е. А. имеет опыт оппонирования кандидатских диссертаций в области телетрафика и управления ресурсами сетей связи.

Вышеуказанные специалисты не являются соавторами соискателя в опубликованных им работах, не являются работниками организации, где выполнялась диссертация или где работает соискатель, его научный руководитель, а также где ведутся научно-исследовательские работы, по которым соискатель ученой степени является руководителем, или работником организации-заказчика, или исполнителем (соисполнителем). Занимаемые ими должности и выполняемая работа не влекут за собой конфликт интересов, способный повлиять на принимаемые решения по вопросам государственной научной аттестации. Официальные оппоненты являются работниками разных организаций.

Ведущая организация АО «Концерн «Звезда» (г. Воронеж) широко известна своими достижениями в области систем управления и связи и способна определить научную и практическую ценность диссертации. Эти достижения, в соответствии с базой РИНЦ, подтверждены более 1450 патентами и свидетельствами на результаты интеллектуальной деятельности. За последние 5 лет АО «Концерн «Звезда» по профилю диссертации выполнил 4 НИР, опубликовал 15 научных результатов в рецензируемых научных изданиях, получил 5 патентов и свидетельств на программы для ЭВМ. На базе АО «Концерн «Звезда» функционирует диссертационный совет Д 36.477.02 по специальностям 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» и 2.2.13. «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения». АО «Концерн «Звезда» издает журнал «Системы управления и радиотехники», включенный в Перечень рецензируемых изданий, рекомендованных ВАК, в том числе и по специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика». На базе АО «Концерн «Звезда» функционирует экспертный совет РАН по радио- и оптической связи. Наиболее близкими к тематике диссертации являются публикации ученых ведущей организации: Першина В. И., Чернова В. С., Баранова Д. А. и некоторых других. Отзыв сформирован в отделе перспектив развития систем радиоуправления авиации, начальник которого, Баранов Д. А., является известным специалистом в области организации связи управления авиацией. Ведущая организация не имеет договорных отношений с соискателем.

Специальный диссертационный совет констатирует, что цель исследования, состоящая в повышении скорости передачи данных в сетях воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами, является достигнутой.

Специальный диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

решена[195] *научная задача*[196] *по разработке методики повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса сети с учетом интенсивности трафика, передаваемого по каналам управления летательными аппаратами, имеющая значение для развития теории управления*[197] *применительно к управлению летательными аппаратами;*

---

[195] Данная категория отсутствует в образце заключения ДС, но автор настоятельно рекомендует ее вставить в начале дополнительно, чтобы сразу же акцентировать внимание эксперта ВАК на том, по какой номинации и за что присуждается учена степень в соответствии с критериями п. 9 Положения о присуждении ученых степеней.

[196] Указывается, по какой номинации п. 9 Положения о присуждении ученых степеней присваивается ученая степень – либо за решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо за новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

[197] Указывается конкретная теория из состава технической отрасли знаний. Перед указанием теории проверьте, что указываемая теория действительно существует и ее общепринятое наименование именно таково. Указываемая теория выбирается с учетом того, что она охватывается паспортом специальности, по которой защищается диссертация. Другой вари-

разработаны[198] *новые научные результаты:*

– новая модель трафика, передаваемого по каналам сети воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами, отличающаяся от схожих работ в области моделирования трафика сетей связи тем, что формальное описание трафика в составе модели основано на теоретическом обобщении реальных статистических данных об информационном обмене между пунктом управления и управляемыми летательными аппаратами, с учетом таких новых факторов, как: режим управления летательного аппарата, этап полета летательного аппарата, специфика передачи различных команд и донесений в сети воздушной радиосвязи, наличие в трафике канала управления летательным аппаратом стационарной и стохастической составляющих интенсивности. Кроме того, новизной модели является использование нескольких типов экстраполирующей функции для прогнозирования изменения интенсивности трафика в канале управления, а также введение в модель новых операций: по учёту ошибок прогноза при формировании экстраполированного значения интенсивности трафика в канале на следующем цикле управления летательного аппарата; по оцениванию адекватности формируемой экстраполирующей функции; по сглаживанию статистических данных об интенсивности трафика;

– новая модель управления летательным аппаратом при наведении его на воздушный объект с учетом своевременности передачи трафика, отличающаяся от известных работ в области управления и наведения летательных аппаратов тем, что формализует процесс управления наведением летательного аппарата на воздушный объект с учетом нового фактора – своевременности передачи трафика (команд и данных) по каналу правления летательным аппаратом в сети воздушной радиосвязи, а также впервые учитывает при решении задачи управления и наведения летательного аппарата такие параметры, как интенсивность трафика в канале управления, задержку, джиттер и вероятность потери пакетов в канале управления;

– новая методика повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика, отличающаяся от аналогичных методик тем, что во вновь разработанную методику введены новые группы формальных операций: использования прогнозируемого значения интенсивности трафика в каждом канале управления летательным аппаратом; адаптивного распределения частотно-временного ресурса сети радиосвязи между отдельными каналами; повышения скорости передачи данных в сети за счет предоставления большего ресурса каналу с прогнозируемой высокой интенсивностью за счет его снижения у каналов с низкой интенсивностью трафика. При этом вышеуказанное адаптивное распределение частотно-временного ресурса сети, впервые предложенное автором, ведется в два эта-

---

ант: «…имеющее значение для развития теоретической формы знаний по научной специальности такой-то», с указанием научной специальности защищаемой диссертации.

[198] Указываются основные научные результаты диссертации, выносимые на защиту, с описанием элементов их научной новизны.

па. На первом этапе производится распределение временного ресурса путем адаптивного изменения паузы захвата канала множественного доступа сети радиосвязи. А в случае, если суммарные требования по скоростям всех каналов управления летательными аппаратами не могут быть обеспечены распределением временного ресурса сети, то на втором этапе используется адаптивное выделение дополнительных частотных каналов или их распределение.

предложен[199] *новый практический результат – научно-обоснованные технические рекомендации по повышению скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи;*

доказана *перспективность применения разработанных*[200] *моделей, методики и научно-обоснованных технических рекомендаций, позволяющих*[201] *повысить скорость передачи данных в сети воздушной радиосвязи до 25…68 % в различных модельных и экспериментальных условиях и тем самым обеспечить достижение цели исследования.*

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны *аналитические положения и зависимости, входящие в состав*[202] *моделей и методик, разработанных в диссертации, вносящие вклад в развитие теоретической формы знаний*[203] *теории управления, теории связи, теории телетрафика, теории вероятностей и математической статистики применительно к решению задач распределения ресурсов в сетях воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами;*

применительно к проблематике диссертации результативно использованы[204] *элементы теории функционального анализа, теории системного анализа, теории вероятностей и математической статистики, теории экстраполяции, теории телетрафика, теории управления, теории математического моделирования, а также теории связи;*

изложены[205] *новые научные результаты – модели и методика повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами, а также прикладной результат – научно-обоснованные технические рекомендации по повышению скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи;*

раскрыто[206] *противоречие в практике между необходимостью повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления лета-*

---

[199] Указываются основные прикладные результаты работы.

[200] Указывается совокупность полученных в исследовании результатов.

[201] Указывается численное значение прироста целевого показателя, обеспечивающегося использованием результатов диссертации.

[202] Указываются основные научные результаты работы.

[203] Далее указываются те теории (в рамках паспорта защищаемой научной специальности), на развитие которых направлены научные результаты диссертации.

[204] Указываются элементы НМА, используемые в диссертации при получении основных ее результатов.

[205] Указываются основные результаты диссертации.

[206] Указываются сформулированные в работе противоречие в практике и противоречие в науке, либо проблемная ситуация.

тельными аппаратами в условиях существенного варьирования интенсивности трафика на различных этапах полета и невозможностью такого повышения без адаптации распределения частотно-временного ресурса сети к интенсивности трафика, передаваемого по каналам управления летательными аппаратами, а также противоречие в науке, которое обусловлено невозможностью достижения повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами на базе известного научно-методического аппарата;

изучено[207] *влияние нестационарности интенсивности трафика в каналах управления летательными аппаратами на своевременность выполнения задач на различных этапах полета, а также отображение различных вариантов распределения частотно-временного ресурса сети воздушной радиосвязи на эффективность достижения цели исследования – повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами;*

проведена модернизация[208] *существующих теоретических подходов к использованию и распределению частотно-временного ресурса сети воздушной радиосвязи, в котором впервые учитывается интенсивность трафика на различных этапах полета летательными аппаратами, а также его прогнозирование на последующих циклах управления.*

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

разработанные в рамках исследования[209] *модель трафика, передаваемого по каналам сети воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами; модель управления летательным аппаратом при наведении его на воздушный объект с учетом своевременности передачи трафика; методика повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика; научно-обоснованные технические рекомендации по повышению скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи* ***внедрены***[210] *в учебном процессе для проведения учебных занятий по дисциплинам «Боевое применение АСУ и организация связи» и «Теоретические основы передачи данных» в Военной академии Воздушно-космической обороны имени маршала Советского Союза Г. К. Жукова (г. Тверь) и* ***использованы***[211]*: в НИР «Апостол», проводимой в АО «НИИ «Аметист», для формирования предложений по математическому обеспечению и системотехническим решениям для*

---

[207] Указывается состав основных варьируемых параметров, факторов и явлений, изучение, использование или компенсация влияния которых составляет суть исследования.

[208] Указываются либо ранее известные научные результаты, которые были использованы в исследовании в качестве прототипов или первоосновы для собственных разработок, либо обобщенное наименование группы подходов, методов и проч., ориентированных на решение научной задачи и/или достижение цели исследования.

[209] Далее указываются основные результаты диссертации.

[210] Далее указываются, где и как внедрены и использованы результаты работы с учетом имеющихся актов реализации.

[211] То же самое.

унифицированных радиосредств цифровой автоматизированной системы авиационной радиосвязи, которые позволяют повысить пропускную способность и своевременность сетей авиационной радиосвязи в условиях передачи нестационарного трафика различного типа; в НИР «Комета», проводимой Краснодарским высшим военным училищем летчиков, при обосновании требований к средствам связи в части, касающейся учета возможностей по повышению пропускной способности систем авиационной радиосвязи на физическом и канальном уровнях эталонной модели взаимодействия открытых систем; в НИР «Спасатель», проводимой 567 Центром беспилотной авиации Министерства чрезвычайных ситуаций России, при обосновании требований к радиоэлектронным средствам подсистемы авиационной радиосвязи для перспективных беспилотных летательных аппаратов; в НИР «Непобедимый», проводимой 925 Государственным центром беспилотной авиации Министерства обороны России, при обосновании требований к средствам связи для перспективных беспилотных летательных аппаратов;

созданы[212] *научно-обоснованные технические рекомендации по использованию предложенной методики в составе бортовых комплексов связи для летательных аппаратов, что позволяет на практике обеспечить повышение скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи;*

представлены *результаты моделирования и натурных испытаний, акты реализации и внедрения результатов исследования, которые подтверждают, что использование методики и технических рекомендаций позволяет повысить скорость передачи данных в сети воздушной радиосвязи в 2,2 раза относительно существующих технических решений.*

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что

теория*, используемая в диссертационном исследовании, построена на проверяемых фактах, с корректным применением основных принципов системного подхода, обоснованным выбором основных рамок исследования при постановке научной задачи и разработке ее решения;*

идея базируется *на развитии работ научного руководителя диссертационного исследования – С. И. Сидорова, направленных на повышение эффективности функционирования сетей воздушной радиосвязи управления авиацией, а также на корректном развитии известных работ научной школы Е. А. Дмитрикова, посвященных прогнозированию интенсивности трафика, поступающего от абонентов на отдельных тайм-слотах передачи, и упреждающему распределению частотно-временного ресурса в системах спутниковой связи; при формировании математических и логических зависимостей в моделях и методике* ***использованы*** *прикладные пакеты программ математического моделирования при получении численных результатов исследования, а также апробированные математические методы научно-методического аппарата системного анализа, теории функционального анализа, теории вероятностей и математической статистики, теории экстраполяции, теории*

[212] Далее указываются прикладные результаты исследования и достигаемый положительный эффект от их использования в практике.

телетрафика, теории управления, теории математического моделирования, а также теории связи;

***установлено** соответствие исходных данных диссертации известным эмпирическим данным об интенсивности трафика на различных этапах полета летательных аппаратов, а также непротиворечивость результатов, полученных в диссертации, результатам, опубликованным в известных работах других ученых и специалистов, ведущих исследования в данной предметной области.*

***Включение в диссертацию и автореферат диссертации сведений, составляющих государственную тайну, обосновано** тем, что общая направленность исследования, выбранные объект и предмет исследования, отдельные результаты исследования, отдельные используемые в диссертации материалы, частные публикации по теме диссертации по своей тематике относятся к сведениям, составляющим государственную тайну (в соответствии с: абз. 4 сведений в военной области, указанных в ст. 5 ФЗ «О государственной тайне»; п. 17, 18, 55, 63 Перечня сведений, отнесенных к государственной тайне, утвержденного указом Президента РФ от 30 ноября 1995 г. № 1203; п. 51.2(17), 63.1(18), 71.3(55), 81.1(63) Перечня сведений, отнесенных к государственной тайне, утвержденного приказом Минпромторга России № 23с от 21.11.2013 г.). Использование этих сведений в диссертации обусловлено тем, что без них невозможно обосновать оперативно-тактический фон исследования, получить основные результаты работы, в частности модель … , методику … , провести моделирование условий применения … с оценкой достигаемого выигрыша в условиях, приближенных к реальным мероприятиям военных действий … в операциях … с учетом их боевого обеспечения … . При этом полученные в диссертации результаты, порядок их внедрения, а также достигаемый при этом выигрыш в повышении … раскрывают содержание или результаты выполнения целевых государственных программ перевооружения, НИР и ОКР, достижения науки и техники, направленные на создание или модернизацию вооружения, военной и специальной техники, их развитие, повышение боевой эффективности, изготовление, порядок применения и эксплуатации.*

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в разработке основных результатов диссертации[213]:

– новой модели трафика, передаваемого по каналам сети воздушной радиосвязи при управлении летательными аппаратами;

– новой модели управления летательным аппаратом при наведении его на воздушный объект с учетом своевременности передачи трафика;

– новой методики повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса с учетом интенсивности передаваемого трафика;

– новых научно-обоснованных технических рекомендаций по повышению скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи;

а также в получении, обработке и интерпретации данных на всех этапах исследовательского процесса, личном участии в разработке и апробации

[213] Указываются основные научные и практические результаты диссертации.

результатов исследований, выполненных лично автором или при участии автора, личной подготовке публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания[214]*:*

1. Несмотря на то что соискатель заявляет об описании нестационарного трафика, фактически при его формализации рассматривается не общепринятый вариант нестационарного пуассоновского потока, а сведение нестационарного трафика к набору стационарных значений на каждом цикле управления, которые скачкообразно изменяют свое значение интенсивности при переходе к следующему циклу управления. С одной стороны, такое допущение позволяет соискателю успешно решить поставленную задачу. С другой стороны, такое допущение о замене нестационарного трафика набором стационарных изменяемых значений должно более корректно и многократно оговариваться в работе.

2. Соискателем предложено разделение интенсивности трафика в канале управления летательными аппаратами на стационарную и нестационарную составляющие, при этом не в полной мере рассмотрены все факторы, определяющие формирование именно нестационарной составляющей трафика, являющейся одним из элементов новизны работы. Соискатель указывает, что нестационарная составляющая интенсивности трафика зависит от воздушной обстановки, числа управляемых летательных аппаратов и воздушных объектов, однако соискателю следовало бы провести более полный учет факторов, которые приводят к повышенной нестационарности трафика, а также их роли и вклада в итоговую степень нестационарности.

3. Ведя исследование нестационарного трафика, соискателем совсем не рассматривается еще один важный аспект реальных информационных потоков в системах управления – сложность их структуры. В данной работе в качестве базовой модели используется простейший пуассоновский поток, в то время как реальным потокам трафика свойственно распределение Парето, Вейбулла, гамма и т.д., а также свойство самоподобия. Этот аспект в работе никак не учитывается и не исследуется.

4. В итоговом выводе указано, что использование разработанной методики и технических рекомендаций позволяет повысить скорость передачи данных в сети воздушной радиосвязи до 2,2 раза. Однако в самой работе указывается, что скорость передачи в сети в целом не меняется, а меняется только

---

[214] Здесь развернуто указываются те замечания, которые, по мнению членов ДС, являются действительно наиболее значимыми, высказанными и/или выявленными либо в ходе защиты диссертации, либо отраженные в отзывах. В случае отсутствия при голосовании голосов «против» рекомендуется указать не более 2 действительно критических замечаний, которые, с одной стороны, не ставят под сомнение результаты диссертационной работы, а с другой стороны, могут быть использованы в качестве основных путей дальнейших исследований при развитии результатов диссертации. В случае наличия при голосовании голосов «против», которые потенциально обусловлены негативными замечаниями, высказанными в ходе дискуссии, здесь следует указать те критические замечания из стенограммы, которые потенциально и послужили первопричиной негативного голосования.

скорость отдельных каналов сети. В связи с этим не совсем ясно, в чем конкретно заключается повышение скорости передачи данных. Более глубокое изучение работы позволяет сделать вывод, что, возможно, более корректным было бы утверждение не о повышении скорости передачи данных в сети, а о более эффективном использовании ее ресурсов за счет адаптивного их распределения между различными каналами управления летательными аппаратами в сети с учетом прогнозируемой интенсивности трафика в каждом канале.

Соискатель Иванов А. В. согласился с замечаниями и ответил на все заданные ему в ходе заседания вопросы с приведением собственной аргументации.

На заседании 25 ноября 2022 года специальный диссертационный совет 24.2.388.01 принял решение присудить Иванову Алексею Валерьевичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования специальный диссертационный совет в количестве 22 человек, из них 7 докторов наук научной специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика», участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: «за» – 18, «против» – 4, недействительных бюллетеней – нет.

8.3.3.2. Пример заключения ДС на «закрытую» диссертацию, посвященную разработке технических, технологических или иных решений

ЗАКЛЮЧЕНИЕ СПЕЦИАЛЬНОГО СОВЕТА ПО ЗАЩИТЕ ДИССЕРТАЦИЙ, СОДЕРЖАЩИХ СВЕДЕНИЯ, СОСТАВЛЯЮЩИЕ ГОСУДАРСТВЕННУЮ ТАЙНУ, НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК, НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК 24.2.388.01, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА «АЛМАЗ» МИНИСТЕРСТВА ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

Решение специального диссертационного совета от 25 ноября 2022 г.

о присуждении Иванову Алексею Валерьевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Технологические и технические решения по изготовлению высокотемпературных сверхпроводящих силовых кабелей» по специальности 2.6.1. «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов» (технические науки) принята к защите 12 сентября 2022 г., протокол № 15, специальным диссертационным советом 24.2.388.01, созданным на базе Акционерного общества (АО) «Алмаз», Министерства промышленности и торговли Российской Федерации (РФ), 356017, г. Ростов-на Дону, ул. Пушкина, д. 1, приказ Минобрнауки России № 106/нк от 11 апреля 2012 г. и действующим на основании приказа Минобрнауки России № 562/нк от 03 июня 2021 г.

Соискатель: Иванов Алексей Валерьевич, 11 ноября 1980 года рождения, в 2002 году окончил специалитет на факультете авиационного радиоэлектронного оборудования Военного авиационного технического университета имени профессора Н. Е. Жуковского (филиал г. Ставрополь) по специальности «…». В 2015 году с отличием окончил Военную академию имени Маршала Советского Союза Г. К. Жукова с присвоением квалификации «магистр» по направлению подготовки «…». Работает на должности преподавателя 15 кафедры радиоэлектронного оборудования 1 радиотехнического факультета Федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего образования «Краснодарское высшее военное училище имени Героя Советского Союза А. К. Серова».

Диссертация выполнена на 15 кафедре радиоэлектронного оборудования 1 радиотехнического факультета Федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего образования «Краснодарское высшее военное авиационное училище имени Героя Советского Союза А. К. Серова», Министерство обороны РФ.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент Сидоров Сергей Иванович, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук (РАН)», ведущий научный сотрудник лаборатории сверхпроводящих материалов.

Официальные оппоненты:

Пронин Владимир Иванович, доктор физико-математических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт радиоэлектроники им. В.А. Котельникова РАН» (г. Москва), лаборатория физики сверхпроводимости, старший научный сотрудник;

Дмитриков Евгений Александрович, кандидат технических наук, доцент, Федеральное государственное казенное военное учреждение «102 Центральный научно-исследовательский институт Министерства обороны» (г. Воронеж), 42 отдел «Радиоэлектронных и радиотехнических комплексов специального назначения», старший научный сотрудник

дали положительные отзывы на диссертацию.

АО «Научно-производственное объединение (НПО) «Магнетрон» (г. Ростов-на-Дону) в своем положительном отзыве, подписанном Барановым Д. А., кандидатом технических наук, отдел перспектив развития систем радиоэлектронного приборостроения, начальник отдела, Кравцовым М. П., доктором военных наук, отдел перспектив развития, главный научный сотрудник отдела, обсужденном и одобренном на заседании секции № 2 научно-технического совета АО «НПО «Магнетрон» и утвержденном заместителем генерального директора по гособоронзаказу и научно-техническому развитию, кандидатом технических наук Камазиным А. Д., указало, что диссертация является единолично выполненной научно-квалификационной работой, содержащей новые научно обоснованные технологические решения, имеющие суще-

ственное значение для развития электроэнергетической отрасли страны[215]*, а именно – исследование высокотемпературных сверхпроводящих (ВТСП) материалов и обоснование технологических и технических решений по изготовлению силовых кабелей применительно к решению задач специального приборостроения. Диссертация имеет прикладной характер, полученные в ней результаты могут быть использованы*[216] *организациями, ведущими научное сопровождение работ при разработке технических и тактико-технических заданий на перспективные исследования и разработки в области развития электронной и электроэнергетической отрасли в РФ, в частности такими, как ВНИИЭ, ИЭЭ РАН, ИРЭ РАН им. В.А. Котельникова, ЦНИИ «Электроприбор», АО «Россети», ГК «Росатом», а также в организациях промышленности, специализирующихся на изготовлении компонентов силовой электроэнергетики и кабельной продукции – «Элемент», АО «Экспериментальный кабельный завод им. А. И. Шабаляна», АО «НПО «Электроэнергия», АО «Инженерный центр опытного приборостроения» и др. Согласно отзыва, автор диссертационной работы – Иванов Алексей Валерьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1. «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».*

Соискатель имеет 20/10[217] *опубликованных работ*[218]*, в том числе по теме диссертации опубликовано 14/4 работ*[219]*, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 6 работ*[220]*. Публикации соискателя в полной мере отражают результаты диссертации. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах. Общий объём авторского вклада в работы (без учета результатов интеллектуальной собственно-*

---

[215] Указывается, по какой номинации п. 9 Положения о присуждении ученых степеней присваивается ученая степень – либо за решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо за новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

[216] Согласно п. 24 Положения [3], в отзыве ведущей организации на диссертацию, имеющую прикладной характер, должны также содержаться конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертации.

[217] Сведения об опубликованных работах представляются по форме: общее количество опубликованных работ/количество опубликованных работ, содержащих сведения, составляющие ГТ.

[218] Общее число работ соискателя.

[219] Число работ по теме диссертации.

[220] В это число включаются не только статьи в журналах, входящих в Перечень рецензируемых изданий, но и работы, которые в соответствии с п. 12.1 Положения [3] и с п. 6в Положения [5] приравниваются к таким статьям.

сти) составляет 2,79 п.л.[221] *из общего количества 45,3 п.л.*[222] *Из 14 работ по теме диссертации 4 работы опубликованы соискателем без соавторов*[223]*.*

Работы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК для публикации результатов диссертационных исследований по специальности защищаемой диссертации, а также приравненные к ним работы:

а. работы, опубликованные в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, по защищаемой научной специальности и отрасли наук:

1. Сидоров, С. И.[224] *Исследование высокотемпературных сверхпроводящих материалов в интересах разработки силовых кабелей / С. И. Сидоров,* ***А. В. Иванов***[225] *// Вестник приборостроения. 2019. Т. 5. № 2. С. 126-131. (журнал имеет научную категорию К1, входит в базу RSCI) (личный вклад диссертанта: разработка методики проведения эмпирических исследований и непосредственное участие в проведении экспериментов, 0,32 п.л. / 0,15 п.л.*[226]*).*

2. Иванов, А. А. Модель сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами специального назначения / ***А. В. Иванов,*** *С. И. Сидоров, А. К. Орджан // Информация, космос, авиация. 2018. Т. 2. № 1. С. 12-16. Секретно. Специальный выпуск журнала. Инв. № 4567 в специальной библиотеке АО «Алмаз» (личный вклад диссертанта: разработка модели процесса сети воздушной радиосвязи, проведение исследований своевременности, 0,32 п.л. / 0,15 п.л.). (журнал «Информация, космос, авиация» во время публикации статьи входил в действующий на тот момент «Перечень рецензируемых научных изданий…» (по состоянию на 01.12.2018 г.) по научной специальности 05.03.01. «Системный анализ, управление и обработка информации» и отрасли наук – технические науки (в редакции номенклатуры научных специальностей, действующих до 2022 г.), являющейся аналогом научной специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» в номенклатуре научных специальностей, утвержденной приказом Министерства науки и высшего образования РФ № 118 от 24.02.2021 г.)*[227]*;*

---

[221] 1 печатный лист ≈ 16 страницам текста А4.

[222] Указывается суммарный объем работ автора, изданных типографским способом, в п.л. В данном объеме патенты, свидетельства на программы для ЭВМ и проч. не учитываются.

[223] Указание авторского вклада в п.л. и/или количества единоличных работ соискателя нужно для подтверждения самостоятельности выполнения диссертации и личного вклада диссертанта в науку.

[224] Указывается первый автор работы.

[225] Указывается перечень авторов работы в том же порядке, как они приведены в соответствующей публикации, ФИО соискателя в перечне авторов можно выделить полужирным шрифтом.

[226] В числителе дроби указывается общий объем работы в печатных листах. В знаменателе – авторский вклад соискателя.

[227] Данное пояснение необходимо, если журнал на момент публикации входил в Перечень рецензируемых изданий, но был потом исключен из него и отсутствует в текущем Перечне, либо изменились научные специальности, по которым журнал входит в Перечень, либо изменилась номенклатура научных специальностей.

б. патенты на изобретение и свидетельства о государственной регистрации программ на ЭВМ, которые, в соответствии с п. 12.1 «Положения о присуждении ученых степеней», приравниваются к публикациям в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК:

*3. Сидоров С. И. **Иванов А. В.**, Перов А. К., Зарзулин И. Т., Егоров М.И. Способ изготовления высокотемпературных сверхпроводящих силовых кабелей // Патент на изобретение RU 2550887 C2. 2014. (личный вклад диссертанта: разработка предложений по содержанию и последовательности проведения технологических операций).*

в. работы, которые, в соответствии с п. 6в «Положения о присуждении ученых степеней лицам, использующим в своих работах сведения, составляющие государственную тайну», приравниваются к публикациям в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК:

*4. Сидоров, С. И. Технологические и технические решения создания высокотемпературных сверхпроводящих приборов военного назначения: Монография / С. И. Сидоров, **А. В. Иванов**, М. И. Егоров. Под общ. ред. С. И. Сидорова – М.: АО «Концерн «Вега», 2015. – 385 с. Секретно. Инв. № 6575 в специальной библиотеке АО «Концерн «Вега», г. Москва (личный вклад диссертанта – написание параграфов 1.2, 3.4-3.7, глав 4 и 7, 4,26 п.л. / 0,95 п.л.).*

*5. Разработка устройств, средств и комплексов для опытного изготовления высокотемпературных сверхпроводящих компонент и материалов: отчет о составной части ОКР. Заказчик: ГК Росатом / Сидоров С. И., **Иванов А. В.**, Перов А. К., Зарзулин И. Т., Егоров М. И. и др. Часть 2. Том 3. – Ростов-н/Д., АО «Алмаз», 2016. – 445 с. Секретно. Инв. № 4555 в специальной библиотеке АО «Алмаз» (личный вклад диссертанта – написание раздела 1.1 по разработке устройства для опытного изготовления ВТСП силовых кабелей УОИВТСПСК-1, 6,36 п.л. / 0,17 п.л.).*

*6. **Иванов, А. В.** Анализ возможностей использования высокотемпературных сверхпроводящих материалов для изготовления дешевых силовых кабелей // Межведомственная научно-практическая конференция «Сверхпроводимость будущего». Часть 2. – Саров: ВНИИЭФ, 2017. – С. 123-134. Секретно. Инв. № 4567 в специальной библиотеке ВНИИЭФ, г. Саров (единоличная работа диссертанта).*

Другие виды работ:

7. … .

…

14. … .

На диссертацию и автореферат поступили отзывы из ведущей организации и от официальных оппонентов. Кроме того, 9 организаций дали отзывы на автореферат. Все поступившие отзывы положительные[228].

[228] При наличии отрицательных отзывов указывается их число и организации, например: «Из 10 поступивших отзывов на автореферат 8 отзывов – положительные. В 2 отзывах, поступивших из АО «НИИ «Корунд» и ФГБУ ВПО «Военный университет», в итоговых выводах указано что, судя по автореферату, диссертация не соответствует требованиям «Положе-

Отзыв ведущей организации – АО «НПО «Магнетрон», подписан начальником отдела перспектив развития систем радиоэлектронного приборостроения, кандидатом технических наук Барановым Д. А., главным научным сотрудником отдела перспектив развития, доктором военных наук Кравцовым М. П., обсужден и одобрен на заседании секции № 2 научно-технического совета АО «НПО «Магнетрон», утвержден заместителем генерального директора по гособоронзаказу и научно-техническому развитию, кандидатом технических наук Камазиным А. Д. Отзыв содержит следующие замечания:

– Основная идея диссертационной работы заключается в … . Однако соискатель слабо показал связь своего исследования с работами … , проектами … , а также НИОКР … , проводимыми в рамках государственных программ … и отраслевых комплексных исследований … .

– В рамках исследования соискатель не учел такие факторы технологических процессов, как … , возможность использования технологических операций на основе … , тенденцию к изменению технологий производства в направлении … . Не был выполнен учет таких важных факторов, как … , в условиях … , которые существенно влияют на сложность практической реализации … и выпуска кабельных изделий … , модернизированных с учетом полученных в диссертации результатов.

…

Отзывы официальных оппонентов:

1. Отзыв старшего научного сотрудника лаборатории физики сверхпроводимости Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт радиоэлектроники им. В. А. Котельникова РАН» (г. Москва), доктора физико-математических наук, профессора Пронина В. И. содержит следующие замечания:

– Используемые соискателем подходы к научному обоснованию технических и технологических решений … обладают такими недостатками, как … . Это не позволило соискателю исследовать … , в условиях … , что привело к невозможности реализации … в предложенных технологических решениях. Однако, если бы соискатель использовал … , то это бы позволило … , обогатило его решения … такими возможностями, как … , что в итоге бы привело к формированию материалов … с улучшенными электро-физическими свойствами для … силовых кабелей.

– Основная идея диссертационной работы заключается в … . Однако соискатель слабо использовал … , в недостаточной степени развил идеи своих предшественников … , не учел … . Все это существенно ограничило область научно-технического применения его результатов рамками … , а область технологической реализации – рамками … . Вместе с тем, если бы соискатель органично развил свои идеи … с учетом … , и опорой на работы … , то это позволило бы обеспечить более яркий эффект … в более расширенной области применения его научных и практических результатов.

ния о присуждении ученых степеней», а соискатель не заслуживает присуждения ученой степени».

...

2. Отзыв старшего научного сотрудника 42 отдела «Радиоэлектронных и радиотехнических комплексов специального назначения» Федерального государственного казенного военного учреждения «102 Центральный научно-исследовательский институт Министерства обороны» (г. Воронеж), кандидата технических наук, доцента Дмитрикова Е. А. содержит следующие замечания:

– Несмотря на корректную формализацию ... и теоретическую разработку ... , за рамки формализации и разработки был вынесен учет таких важных факторов, как ... , в условиях ... , которые существенно влияют на ... в условиях ... при определении ... . Учет этих факторов в ... обогатил бы науку ранее неизвестными решениями ... применительно к ... в условиях ... , что стало бы мощным прорывом в области ... . Хочется надеяться, что соискатель продолжит работу ... после защиты диссертации в направлении ... и получит еще более интересные и значимые результаты в области ... , с явным учетом таких важных факторов, как ... .

...

Отзывы на автореферат:

1. Отзыв ФГБУН «Институт физики им. Л. В. Киренского Сибирского отделения РАН» (г. Иркутск)[229]*, подписанный ведущим научным сотрудником 23 отдела, доктором военных наук, профессором В. Истоминым, главным научным сотрудником 4 управления, кандидатом технических наук* [230] *Ю. Рябининым*[231]*, утвержденный заместителем начальника института по научной работе, кандидатом военных наук И. А. Сычевым, содержит следующие замечания:*

– При обосновании принятия решения о выборе ... из автореферата не ясно ... . Из автореферата не очевидно ... , отсюда возникают сомнения в необходимости ... .

– В тексте автореферата не приведена информация о ... .

– Несмотря на ограниченный объем автореферата, на наш взгляд, все же необходимо было указать ... . Автором в автореферате не указаны ... .

2. Отзыв АО «Концерн «Сириус» (г. Санкт-Петербург), подписанный начальником 2-го научно-технического центра, доктором технических наук, профессором А. И. Мешалкиным, ведущим научным сотрудником 3456 отдела, кандидатом военных наук, доцентом И. К. Бурдиным содержит следующие замечания:

– В итоговом выводе указано ... , однако, на наш взгляд, ... Из автореферата не ясно ... .

---

[229] Реквизиты организации указываются такие же, какие указаны в отзывах.

[230] Среди подписантов отзыва обязательно должны быть специалисты, имеющие ученую степень.

[231] Должности, ученая степень и звание, ФИО подписантов отзывов указываются так, как они указаны в отзывах.

– Форма изложения материала автореферата не позволяет в полной мере оценить … . В материалах автореферата не раскрыто … . При проведении исследования соискатель не рассматривает … .

– Из автореферата не ясно … . В автореферате недостаточно подробно описаны … , а также … .

– В автореферате не указаны … . Из содержания автореферата не ясно … .

…

На все поступившие замечания соискателем даны исчерпывающие ответы.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается известностью их достижений в области исследований соискателя, наличием у них актуальных публикаций за последние 5 лет по темам, совпадающим с тематикой диссертации соискателя, а также их способностью провести квалификационную оценку актуальности, теоретической значимости и практической ценности представляемой диссертации.

Официальный оппонент Пронин Владимир Иванович, доктор физико-математических наук, профессор, старший научный сотрудник лаборатории физики сверхпроводимости Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт радиоэлектроники им. В. А. Котельникова РАН» (г. Москва), является ведущим специалистом в области ВТСП-материалов. Способен квалифицированно оценить корректность электро-термо-физических эффектов, выявленных при исследовании ВТСП-материалов. Имеет 20 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, и 4 патента по тематике диссертационных исследований соискателя за последние 5 лет. Общее число цитирований его работ в базе «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ) – более 3500. Индекс Хирша в этой же базе – 21. Принимает активное участие в подготовке научных кадров высшей квалификации, выступил научным консультантом 5 докторов наук и руководителем 10 кандидатов наук, является членом диссертационного совета Д 34.456.02 при Институте радиоэлектроники им. В. А. Котельникова РАН (г. Москва) и диссертационного совета Д 36.477.02 при Московском физико-техническом институте (г. Москва). Неоднократно выступал официальным оппонентом по докторским и кандидатским диссертациям в области физики сверхпроводников.

Официальный оппонент Дмитриков Евгений Александрович, кандидат технических наук, доцент, старший научный сотрудник 42 отдела «Радиоэлектронных и радиотехнических комплексов специального назначения» Федерального государственного казенного военного учреждения «102 Центральный научно-исследовательский институт Министерства обороны» (г. Воронеж), является специалистом в области военно-научного сопровождения НИОКР по созданию электроприборов специального назначения. Способен квалифицированно оценить вопросы обоснования технологических и технических решений по изготовлению ВТСП силовых кабелей в диссертации соискателя. Имеет 10 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, и 4 патента по

тематике диссертационных исследований соискателя за последние 5 лет. Общее число цитирований его работ в базе РИНЦ – более 450. Индекс Хирша в этой же базе – 8. Дмитриков Е. А. имеет опыт оппонирования кандидатских диссертаций в области создания электронных и электротехнических приборов, а также СВЧ компонентов.

Вышеуказанные специалисты не являются соавторами соискателя в опубликованных им работах, не являются работниками организации, где выполнялась диссертация или где работает соискатель, его научный руководитель, а также где ведутся научно-исследовательские работы, по которым соискатель ученой степени является руководителем или работником организации-заказчика, или исполнителем (соисполнителем). Занимаемые ими должности и выполняемая работа не влекут за собой конфликт интересов, способный повлиять на принимаемые решения по вопросам государственной научной аттестации. Официальные оппоненты являются работниками разных организаций.

Ведущая организация АО «НПО «Магнетрон» (г. Ростов-на-Дону) широко известна своими достижениями в области приборостроения для силовой электроэнергетики и способна определить научную и практическую ценность диссертации. Эти достижения, в соответствии с базой РИНЦ, подтверждены более 1450 патентами и свидетельствами на результаты интеллектуальной деятельности. За последние 5 лет АО «НПО «Магнетрон» по профилю диссертации выполнил 4 НИР, опубликовал 15 научных результатов в рецензируемых научных изданиях, получил 5 патентов и свидетельств на программы для ЭВМ. На базе АО «НПО «Магнетрон» функционирует диссертационный совет Д 36.477.02 по специальностям 2.6.1. «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов» и 2.2.3 «Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники». АО «НПО «Магнетрон» издает журнал «Теория и практика сверхпроводимости», включенный в Перечень рецензируемых изданий, рекомендованных ВАК, в том числе и по специальности 2.6.1. «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов». На базе АО «НПО «Магнетрон» функционирует экспертный совет при РАН по сверхпроводимости. Наиболее близкими к тематике диссертации являются публикации ученых ведущей организации: Першина В. И., Чернова В. С., Баранова Д. А. и некоторых других. Отзыв сформирован в отделе перспектив развития систем радиоэлектронного приборостроения, начальник которого, Баранов Д. А., является известным специалистом в области исследования сверхпроводимости и создания ВТСП-материалов. Ведущая организация не имеет договорных отношений с соискателем.

Специальный диссертационный совет констатирует, что цель исследования, состоящая в повышении эффективности изготовления ВТСП силовых кабелей, является достигнутой.

Специальный диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

изложены[232] *новые технологические и технические решения по изготовлению ВТСП силовых кабелей, имеющие существенное значение для развития отрасли специального приборостроения страны* [233]***;***

разработаны[234] *новые научные результаты, являющиеся научным обоснованием технологических и технических решений:*

– новый ВТСП-материал, отличающийся от известных сверхпроводящих материалов тем, что в его основу положено вещество $(Bi,Pb)_2Sr_2Ca_2Cu_3O_x$ *на базе висмутовой керамики, которое формируется во впервые предложенных физико-химических условиях, при этом исходное сырье, давление, химическая, термическая и термомеханическая обработка этого вещества оптимизируются под достижение высокой токонесущей способности материала;*

– конструкция длинномерных многожильных ВТСП проводников, отличающаяся от известных конструкций тем, что, во-первых, в их основе использован ВТСП-материл, впервые предложенный в данной диссертации, во-вторых, характеристики порошков сырья, размеры и форма композитов, количество и размеры сверхпроводящих жил и другие конструктивные и технологические параметры проводников оптимизированы с целью максимизации их токонесущей способности при температурах 70-120 К и адаптированы к возможности их практического использования в силовых кабелях энергетических систем;

предложены[235] *новые технологические и технические решения:*

– технологическое решение – способ скрутки ВТСП токопроводящих лент, отличающийся от известных способов тем, что в него интегрированы технологические операции регулирования шага скрутки, направления формируемого магнитного поля, учета физико-механических свойств используемых материалов и конструкции центральных несущих элементов, режимов работы охлаждающего оборудования, адаптированные к потерям в ВТСП-лентах;

– технологическое решение – способ изготовления ВТСП силовых кабелей, отличающийся от известных способов тем, что ВСТП-материал, используемые технологические операции при изготовлении кабеля, материалы других элементов кабеля, конструкция кабеля, а также тип и температура хладагента, режим работы охлаждающего оборудования и подключаемого элек-

---

[232] Данная категория отсутствует в образце заключения ДС, но автор рекомендует ее вставить в начале дополнительно, чтобы сразу же акцентировать внимание эксперта ВАК на том, по какой номинации и за что присуждается ученая степень в соответствии с критериями п. 9 Положения о присуждении ученых степеней.

[233] Указывается, по какой номинации п. 9 Положения о присуждении ученых степеней присваивается ученая степень – либо за решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо за новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

[234] Указываются основные научные результаты диссертации с описанием элементов их научной новизны, на основании которых производилось научное обоснование последующих технических и технологических решений.

[235] Указываются основные прикладные результаты работы.

тротехнического оборудования подобранны с целью максимизации критического тока при минимизации стоимости изготовления кабелей длинной от 30 до 50 м;

– техническое решение – устройство для опытного изготовления ВТСП силовых кабелей (УОИВТСПСК-1), отличающееся от известных устройств изготовления кабелей возможностью настройки и контроля: материала и размера ВТСП токопроводящих лент, шага их скрутки, используемых изоляционных материалов и их физико-механических свойств, типа центральных несущих элементов и размера их сечения, типа и температуры хладагента, планируемой нагрузки на кабель, планируемых температурных условий эксплуатации;

– техническое решение – программа для управления устройством УОИВТСПСК-1, отличающаяся от известных программ по управлению устройствами изготовления силовых кабелей тем, что в ее состав включены программные модули, которые, во-первых, учитывают специфику изготовления именно ВТСП силовых кабелей, во-вторых, минимизируют расход ВТСП токопроводящих лент, как наиболее дорогостоящего и хрупкого материала, при заданном технологическом режиме изготовления силового кабеля;

доказана *перспективность применения разработанных*[236] *технологических и технических решений, позволяющих*[237] *повысить эффективность изготовления ВТСП силовых кабелей в различных технологических режимах на 5…20 % по показателю стоимости 1 м ВТСП силового кабеля (по отношению к ВТСП силовому кабелю, изготовленному в соответствии с технологическим процессом, утвержденным Технологической инструкцией ВМИЭФ № 123-467-098 от 21.03.2001 г.) при той же пиковой предаваемой мощности в 50 МВА (при рабочем напряжении 20 кВ) и температуре эксплуатации 77 К.*

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана *возможность формирования нового ВТСП-материала на базе висмутовой керамики, вносящая вклад в развитие теоретической формы знаний*[238] *теории сверхпроводимости и ВТСП-материаловедения, применительно к решению прикладных задач изготовления ВТСП силовых кабелей;*

применительно к проблематике диссертации эффективно использованы[239] *элементы теории сверхпроводимости, ВТСП-материаловедения, методы физической химии, методы электротехники, методы обработки результатов эмпирических исследований, основанные на теории вероятностей и математической статистике, теории моделирования;*

---

[236] Указывается совокупность полученных в исследовании результатов.

[237] Указывается численное значение прироста целевого показателя, обеспечивающегося использованием результатов диссертации.

[238] Далее указываются те теории (в рамках паспорта защищаемой научной специальности), на развитие которых направлены научные результаты диссертации.

[239] Указываются элементы НМА, используемые в диссертации при получении основных ее результатов.

изложены[240] *новые научные результаты, обосновывающие представленные в работе технологические и технические решения – новый ВТСП-материал и новая конструкция длинномерных многожильных ВТСП проводников;*

раскрыто[241] *противоречие в практике между необходимостью повышения эффективности изготовления ВТСП силовых кабелей и невозможностью такого повышения на основе существующих технологических и технических решений по изготовлению силовых кабелей для электроэнергетической отрасли страны, а также противоречие в науке, которое обусловлено отсутствием научного обоснования новых технологических и технических решений изготовления ВТСП силовых кабелей;*

изучено[242] *влияние*:

– физико-химических условий, исходного сырья, давления, химической, термической и термомеханической обработки вещества $(Bi,Pb)_2Sr_2Ca_2Cu_3O_x$ *на базе висмутовой керамики на токонесущую способность нового ВТСП-материала;*

– характеристик порошков сырья, размеров и формы композитов, количества и размеров сверхпроводящих жил и других конструктивных и технологических параметров на конструкцию длинномерных многожильных ВТСП-проводников;

– нового ВСТП-материала, используемых технологических операций при изготовлении кабеля, материалов других элементов кабеля, конструкции кабеля, а также типа и температуры хладагента, режима работы охлаждающего оборудования и подключаемого электротехнического оборудования на способ изготовления ВТСП силовых кабелей;

проведена модернизация[243] *известных теоретических и практических подходов к формированию ВТСП-материалов на базе висмутовой керамики, а также их использованию в конструкции длинномерных многожильных ВТСП-проводников.*

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

разработанные в рамках исследования[244] *новый ВТСП-материал; конструкция длинномерных многожильных ВТСП проводников; технологические и технические решения повышения эффективности изготовления ВТСП силовых*

---

[240] Указываются основные результаты диссертации.

[241] Указываются сформулированные в работе противоречие в практике и противоречие в науке, либо проблемная ситуация.

[242] Указывается состав основных варьируемых параметров, факторов и явлений, изучение, использование или компенсация влияния которых составляет суть исследования.

[243] Указываются либо ранее известные научные результаты, которые были использованы в исследовании в качестве прототипов или первоосновы для собственных разработок, либо обобщенное наименование группы подходов, методов и проч., ориентированных на решение научной задачи и/или достижение цели исследования.

[244] Далее указываются основные результаты диссертации.

кабелей ***внедрены***[245] *в опытный производственный процесс изготовления сверхпроводимых кабелей на АО «НТЦ «Электроэнергетики» (г. Санкт-Петербург) и в опытный производственный процесс ВНИИЭФ РАН (г. Москва) и* ***использованы***[246]*: в НИР «Суперповодимость-23», проводимой в АО «НИИ «Аметист», для исследования влияния физико-химических условий, давления, химической, термической и термомеханической обработки веществ на базе висмутовой керамики на токонесущую способность ВТСП-материалов; в НИР «Вакуум», проводимой Кольским научным центром РАН, при разработке научных основ использования ВТСП силовых линий в составе перспективных синхрофазатронов; в НИР «Композит», проводимой 567 Научным центром при Министерства промышленности и торговли РФ, при разработке программы использования сверхпроводящих материалов при импортозамещении электронной и электротехнической компонентной базы;*

созданы[247] *технологические и технические решения повышения эффективности изготовления ВТСП силовых кабелей, что позволяет на практике обеспечить достижение цели исследования, а также повысить эффективность изготовления ВТСП силовых кабелей в электроэнергетике;*

представлены *результаты натурных испытаний и эмпирических исследований, акты реализации и внедрения результатов исследования, которые подтверждают, что использование предлагаемых технологических и технических решений позволяет повысить эффективность изготовления ВТСП силовых кабелей в различных технологических режимах на 5…20 % по показателю стоимости 1 м ВТСП силового кабеля (по отношению к ВТСП силовому кабелю, изготовленному в соответствии с технологическим процессом, утвержденным Технологической инструкцией ВМИЭФ № 123-467-098 от 21.03.2001 г.) при той же пиковой предаваемой мощности в 50 МВА (при рабочем напряжении 20 кВ) и температуре эксплуатации 77 К.*

определенны *диапазоны варьируемых параметров, в которых использование предлагаемых технологических и технических решений дает устойчивый положительный эффект. Также определены области применения предлагаемых решений в производственной сфере как в области электроэнергетики, так и в приборостроении, где используются сверхпроводники – циклотроны, оптико-детектирующее оборудование, сверхчувствительные магнитометры и др.*

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что

для экспериментальных работ*, в рамках проводимых диссертационных исследований, было разработано устройство для опытного изготовления ВТСП силовых кабелей УОИВТСПСК-1. Применяемое в составе устройства оборудование прошло метрологическую поверку, сертификацию, откалибровано по эталонным методикам и способно обеспечить условия для контролируе-*

---

[245] Далее указываются, где и как внедрены и использованы результаты работы с учетом имеющихся актов реализации.

[246] То же самое.

[247] Далее указываются прикладные результаты исследования и достигаемый положительный эффект от их использования в практике.

мого измерения токонесущей способности ВТСП кабелей для разных опытных технологических режимов их изготовления. Устройство обеспечивает настройку используемого материала и размера ВТСП токопроводящих лент, шага их скрутки, используемых изоляционных материалов и их физико-механических свойств, типа центральных несущих элементов и размера их сечения, типа и температуры хладагента, планируемой нагрузки на кабель, планируемых температурных условий эксплуатации. В ходе экспериментальных работ была продемонстрирована устойчивая воспроизводимость результатов, которые были получены при проведении процесса изготовления ВТСП кабелей на УОИВТСПСК-1. Основными методами эмпирического исследования в работе являлись: наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент;

***теория**, используемая в диссертационном исследовании, построена на проверяемых фактах, с корректным применением основных принципов системного подхода, обоснованным выбором основных рамок исследования при постановке научной задачи и разработке ее решения. Теоретические результаты работы построены на известных проверяемых данных и воспроизводимых эффектах, обобщающих собственные эмпирические исследования. Основными методами теоретического исследования в работе являются: теоретическое обобщение, анализ, синтез, индукция, дедукция, моделирование, классификация;*

***идея базируется** на развитии работ научного руководителя диссертационного исследования – С. И. Сидорова, посвященных поиску новых ВТСП-материалов, в направлении практического их применения, а именно – использование новых ВТСП-материалов для изготовления силовых кабелей и повышения эффективности данного процесса.*

*При обработке результатов исследований опытных технологических режимов на устройстве УОИВТСПСК-1 **использовался** прикладной пакет программного обеспечения Statistica, а также апробированные математические методы обработки экспериментальных данных, основанные на теории вероятностей и математической статистике;*

***установлено** соответствие результатов, полученных в диссертации, результатам, опубликованным в известных работах других ученых и специалистов, ведущих исследования в данной предметной области. Результаты теоретического и экспериментального исследований носят непротиворечивый характер. Они взаимодополняют друг друга и согласуются с известными положениями и представлениями физики сверхпроводимости.*

***Включение в диссертацию и автореферат диссертации сведений, составляющих государственную тайну, обосновано** тем, что общая направленность исследования, выбранные объект и предмет исследования, отдельные результаты исследования, отдельные используемые в диссертации материалы, частные публикации по теме диссертации по своей тематике относятся к сведениям, составляющим государственную тайну (в соответствии с: абз. 4 сведений в военной области, указанных в ст. 5 ФЗ «О государственной тайне»; п. 17, 18, 55, 63 Перечня сведений, отнесенных к государственной тайне, утвержденного указом Президента РФ от 30 ноября 1995 г. № 1203; п. 51.2(17), 63.1(18), 71.3(55), 81.1(63) Перечня сведений, отнесенных к государ-*

ственной тайне, утвержденного приказом Минпромторга России № 23с от 21.11.2013 г.). Это обусловлено тем, что сведения и технологии сверхпроводимости относятся к критическим технологиям «Базовые технологии силовой электротехники» и «Технологии создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и использования энергии» Перечня критических технологий РФ, утвержденного указом Президента РФ от 7 июля 2011 г. № 1203. Включение в диссертацию сведений, составляющих государственную тайну, обусловлено тем, что без них невозможно обосновать карту экспериментальных исследований, получить основные результаты работы, в частности материал … , конструкцию … , провести моделирование условий применения … с оценкой достигаемого выигрыша в условиях, приближенных к реальным условиям эксплуатации … в приборах … , с учетом их применения в … . При этом полученные в диссертации результаты, порядок их внедрения, а также достигаемый при этом выигрыш в повышении … , раскрывают содержание или результаты выполнения целевых государственных программ развития, НИР и ОКР, достижения науки и техники, направленные на создание или модернизацию специального приборостроения и электроэнергетической отрасли страны.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в формировании основных результатов диссертации[248]*:*

– нового ВТСП-материала;

– конструкции длинномерных многожильных ВТСП проводников;

– технологического решения – способа скрутки ВТСП токопроводящих лент;

– технологического решения – способа изготовления ВТСП силовых кабелей;

– технического решения – устройства для опытного изготовления ВТСП силовых кабелей УОИВТСПСК-1;

– технического решения – программы для управления устройством УОИВТСПСК-1;

а также в получении, обработке и интерпретации данных на всех этапах исследовательского процесса, личном участии в разработке устройства УОИВТСПСК-1, руководстве проведением экспериментов по опытным режимам изготовления ВТСП кабелей, обобщении результатов исследований, выполненных лично автором или при участии автора, личной подготовке публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания[249]*:*

---

[248] Указываются основные научные и практические результаты диссертации.

[249] Здесь развернуто указываются те замечания, которые, по мнению членов ДС, являются действительно наиболее значимыми, высказанными и/или выявленными либо в ходе защиты диссертации, либо отраженные в отзывах. В случае отсутствия при голосовании голосов «против» рекомендуется указать не более 2 действительно критических замечаний, которые, с одной стороны, не ставят под сомнение результаты диссертационной работы, а с другой стороны, могут быть использованы в качестве основных путей дальнейших исследований при развитии результатов диссертации. В случае наличия при голосовании голосов «против»,

1. Эффективность своих решений автор сравнивает с результатами … . Однако в работе отсутствуют сравнения с альтернативными результатами, где также используется … , а также с результатами … , полученными, в том числе и с использованием условий … .

2. Основные содержательные замечания по диссертации касаются нечеткости описания экспериментальных условий и результатов экспериментов: не указано … ; непонятно … ; практически не нашлось места сравнительным экспериментальным результатам … ; отсутствуют сравнительные результаты внутри одного технологического режима изготовления … , но при разных параметрах … .

3. Несмотря на достаточно полный анализ … свойств, в диссертационном исследовании, однако, упущены результаты исследования … и ее влияние на качество. Вместе с тем эта характеристика является весьма важной при определении возможности практического применения изготовленных ВТСП кабелей.

Соискатель Иванов А.В. согласился с замечаниями и ответил на все заданные ему в ходе заседания вопросы с приведением собственной аргументации.

На заседании 25 ноября 2022 года специальный диссертационный совет 24.2.388.01 принял решение присудить Иванову Алексею Валерьевичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования специальный диссертационный совет в количестве 22 человек, из них 7 докторов наук научной специальности 2.6.1. «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов», участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: «за» – 18, «против» – 4, недействительных бюллетеней – нет.

которые потенциально обусловлены негативными замечаниями, высказанными в ходе дискуссии, здесь следует указать те критические замечания из стенограммы, которые потенциально и послужили первопричиной негативного голосования.

9. Экспертиза в ВАК

9.1. Формальный входной контроль аттестационного дела в ВАК

Таблица 9.1 – Требования руководящих документов, проверяемые в аттестационных делах кандидатов наук на этапе входного контроля

Документ	Проверяемые требования	Итог контроля
Заполненные листы описи документов, имеющихся в аттестационном деле, дополненные чистым листом	В опись внесены все документы, имеющиеся в аттестационном деле[250]	да/нет
	Сведения о сопроводительном письме внесены в опись под первым порядковым номером[251]	да/нет
	Опись подписана ученым секретарем ДС[252]	да/нет
Сопроводительное письмо	Исполнено на бланке организации[253]	да/нет
	Подписано председателем ДС[254]	да/нет
	Отправлено в течение 30 дней со дня защиты[255]	да/нет
Заключение ДС	Оформление соответствует рекомендуемому образцу	да/нет
	Даны рекомендации об использовании результатов диссертационного исследования[256]	да/нет
	Обосновано включение в диссертацию и АР сведений, составляющих ГТ (для «закрытых диссертаций»)[257]	да/нет
	Заключение ДС подписано председателем или по его поручению заместителем председателя ДС и ученым секретарем ДС в течение 3 дней после защиты. Подписи вышеуказанных лиц на заключении ДС заверены печатью организации, на базе которой создан данный ДС [258]	да/нет

[250] п. 34, 35 Положения [6].
[251] п. 34, 35 Положения [6].
[252] п. 42 Положения [4].
[253] п. 42 Положения [4].
[254] п. 42 Положения [4].
[255] п. 33 Положения [3].
[256] п. 32 Положения [3].
[257] п. 20 Положения [5].
[258] п. 55 Положения [4].

Документ	Проверяемые требования	Итог контроля
	Количество публикаций, в которых излагаются основные научные результаты в рецензируемых научных изданиях (в т. ч. патенты ... и свидетельства ...), по социально-экономическим, общественным и гуманитарным отраслям науки – не менее 3, по другим отраслям науки – не менее 2[259]	да/нет
Автореферат диссертации	Разослан не позднее чем за 1 месяц до дня защиты диссертации[260]	да/нет
	Оформление и структура соответствуют требованию ГОСТ Р 7.0.11-2011	да/нет
	Сдан в библиотеку за 2 месяца до защиты (для «закрытых» диссертаций)[261]	да/нет
	Объем АР по социально-экономическим, общественным и гуманитарным отраслям науки – до 1,5 а. л.[262] Объем АР по другим отраслям науки – до 1 а. л.[263]	да/нет
Отзыв ведущей организации[264]	Утвержден руководителем ведущей организации или его заместителем. Печать ведущей организации имеется	да/нет
	В ведущей организации соискатель не работает	да/нет
	В ведущей организации научный руководитель соискателя не работает	да/нет
	Отражена значимость полученных автором диссертации результатов для развития соответствующей отрасли науки	да/нет
	В отзыве на диссертацию, имеющую прикладной характер, содержатся конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертации	да/нет
	Дата печати и отправки отзыва не позднее 15 дней до даты защиты диссертации	да/нет
	Отметка об ознакомлении соискателя с отзывом – не позднее 10 дней до даты защиты диссертации	да/нет
	Отзыв положительный	да/нет
	Среди подписантов отзыва есть доктор наук[265]	да/нет

[259] п. 13 Положения [3].
[260] п. 25 Положения [3].
[261] п. 17 Положения [5].
[262] 1 авторский лист равен 40 000 знаков, включая пробелы.
[263] п. 25 Положения [3].
[264] п. 24 Положения [3].
[265] Дополнительное требование Президиума ВАК.

Документ	Проверяемые требования	Итог контроля
Отзывы оппонентов[266]	Оппоненты – работники разных организаций	да/нет
	Оппоненты соответствуют критериям, предъявляемым Положением о присуждении ученых степеней	да/нет
1-й оппонент	Оппонент – доктор наук	да/нет
	В отзыве оцениваются актуальность избранной темы, степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна, дается заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней	да/нет
	Даты печати и отправки отзыва не позднее 15 дней до даты защиты диссертации	да/нет
	Отметка об ознакомлении соискателя с отзывом не позднее 10 дней до даты защиты диссертации	да/нет
	Подпись оппонента на отзыве заверена в установленном законом порядке	да/нет
	Отзыв положительный	да/нет
2-й оппонент	Оппонент – доктор или кандидат наук	да/нет
	В отзыве оцениваются актуальность избранной темы, степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна, дается заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней	да/нет
	Дата печати и отправки отзыва не позднее 15 дней до даты защиты диссертации	да/нет
	Отметка об ознакомлении соискателя с отзывом не позднее 10 дней до даты защиты диссертации	да/нет
	Подпись оппонента на отзыве заверена в установленном законом порядке	да/нет
	Отзыв положительный	да/нет
Отзыв научного руководителя	Подписан до даты представления диссертации в ДС на предварительное рассмотрение[267]	да/нет
	Подписан не позднее чем за 2 месяца до дня защиты[268]	да/нет

[266] Для открытых диссертаций – п. 22 Положения [3], п. 28 Положения [4], для закрытых диссертаций дополнительно регламентируется п. 29, 30 Положения [6].

[267] п. 29 Положения [4].

Документ	Проверяемые требования	Итог контроля
Заключение организации, где выполнялась диссертация[269]	Подписано (утверждено) руководителем организации (его заместителем) не более чем за 3 года до даты принятия работы в ДС	да/нет
	Заверено печатью организации	да/нет
	В заключении отражено личное участие соискателя ученой степени в получении результатов, изложенных в диссертации, степень достоверности результатов проведенных соискателем ученой степени исследований, их новизна и практическая значимость, ценность научных работ соискателя ученой степени, соответствие диссертации требованиям, установленным п. 14 Положения о присуждении ученых степеней, научная специальность (научные специальности) и отрасль науки, которым соответствует диссертация, полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем ученой степени	да/нет
	В заключении приведена краткая характеристика научных работ соискателя, содержащих сведения, составляющие ГТ, с указанием вида, авторского вклада, объема научных изданий и их выходных данных, обосновывается целесообразность включения в диссертацию сведений, составляющих ГТ (для «закрытых диссертаций»)	да/нет
	Положительное	да/нет
	Указана научная специальность и отрасль наук, по которым соискателю рекомендуется представить диссертацию в диссертационный совет, которому Министерством науки и высшего образования РФ предоставлено право проведения защиты диссертаций по этой научной специальности и по отрасли наук	да/нет
	Указан СДС, в который с учетом требований по защите ГТ рекомендовано представить диссертацию к защите (для «закрытых диссертаций»)	да/нет

[268] п. 26 Положения [3].

[269] Для открытых диссертаций – п. 16 Положения [3], для закрытых диссертаций дополнительно регламентируется п. 8, 9 Положения [5] и п. 22 Положения [6].

Документ	Проверяемые требования	Итог контроля
Копия документа установленного образца о высшем образовании[270]	Диплом специалиста и/или диплом магистра и/или диплом об окончании аспирантуры (адъюнктуры) с приложением к нему	да/нет
	Копия заверена нотариусом или организацией, выдавшей документ	да/нет
Копия документа о сдаче кандидатских экзаменов	В составе экзаменационной комиссии только научно-педагогические работники (в т. ч. работающие по совместительству) организации, где принимался кандидатский экзамен	да/нет
	Количество членов экзаменационной комиссии – не более 5 человек	да/нет
	Экзаменационная комиссия по приему кандидатского экзамена по иностранному языку – не менее 2 человек, из них канд. филол. наук и специалист по проблемам научной специальности диссертации, имеющий ученую степень кандидата или доктора наук	да/нет
	Экзаменационная комиссия по приему кандидатского экзамена по истории и философии науки – не менее 3 специалистов, имеющих ученую степень кандидата или доктора наук по философским наукам, в т. ч. 1 доктор по философ., историч., полит. или социолог. наукам	да/нет
	Экзаменационная комиссия по приему кандидатского экзамена по специальной дисциплине – не менее 3 специалистов, имеющих ученую степень кандидата или доктора наук по соответствующей научной специальности, в т. ч. 1 доктор наук	да/нет
	Копия заверена нотариусом или организацией, выдавшей документ	да/нет
Стенограмма заседания ДС[271]	Подписана председательствующим и ученым секретарем ДС	да/нет
	Заверена печатью организации, на базе которой создан ДС	да/нет
	Положительные отзывы отсутствующих оппонентов оглашены полностью	да/нет
	Нет отрицательных отзывов отсутствующих оппонентов	да/нет

[270] п. 42 Положения [4].
[271] п. 30 Положения [3], п. 38, 42 Положения [4].

Документ	Проверяемые требования	Итог контроля
	При наличии отрицательных отзывов на диссертацию или автореферат диссертации они зачитаны полностью	да/нет
Протокол счетной комиссии[272]	При голосовании 75 и более процентов членов ДС, присутствующих на заседании, проголосовали «за» присуждение ученой степени кандидата наук	да/нет
Регистрационно-учетная карточка диссертации[273]	Соответствие оформления рекомендуемому образцу (для «закрытых» диссертаций)	да/нет
Маркированные почтовые карточки[274]	Указание адреса соискателя ученой степени (для «закрытых» диссертаций)	да/нет
	Указание адреса ДС, куда представляется диссертация к рассмотрению и защите (для «закрытых» диссертаций)	да/нет

9.2. Что докладывается и обсуждается на заседании ЭС ВАК

После изучения материалов аттестационного дела эксперт докладывает на заседании ЭС по рассматриваемой диссертации. Доклад примерно содержит следующие сведения:

а) ФИО соискателя; год его рождения (его возраст); вуз, который закончил соискатель; специальность высшего образования; должность и место работы; род занятий по месту работы[275];
б) ФИО, научные регалии, должность и место работы, род занятий НР, его известность в ЭС как специалиста по тематике диссертации;
в) организации, где была выполнена диссертация и где она защищалась;
г) тема, цель, научная задача (если есть) диссертации;
д) актуальность диссертации, связь ее тематики с государственными программами, национальными проектами, задачами развития науки и техники страны;

[272] Для открытых диссертаций – п. 41 Положения [3], для закрытых диссертаций дополнительно регламентируется п. 26 Положения [5] и п. 29, прил. 6 Положения [6].

[273] п. 29, прил. 6 Положения [6].

[274] п. 19, 29 Положения [6].

[275] С. Д. Резник в работе [10] отмечает: «Опытный эксперт всегда вначале обратит внимание на личность соискателя (путем анализа листка по учету кадров и отзыва НР), проверит соответствие его квалификации профилю научной специальности, оценит этапы профессионального продвижения, профессионализм НР, … просмотрит стенограмму заседания совета, прежде всего обращая внимание на сложность задаваемых вопросов и качество ответов на них соискателя, на активность членов совета, оценит, была ли научная дискуссия…».

е) основные результаты диссертации и их новизна;
ж) достижение цели исследования; численное значение достигнутого выигрыша по целевому параметру; соответствие цели и целевого параметра паспорту специальности;
з) краткий анализ квалификационных работ, в насколько значимых и авторитетных журналах они опубликованы; имеются ли среди квалификационных работ патенты, имеются ли значимые единоличные работы в перечне публикаций;
и) краткий анализ актов о реализации результатов диссертации; сколько актов, из какого количества организаций; в чем проявляется реализация; выданы ли эти акты профильными и хорошо известными организациями по тематике диссертации;
к) характеристика официальных оппонентов и их отзывов: являются ли они крупными учеными по профилю диссертации, известными в ЭС; совпадают ли публикации и профили исследования оппонентов с тематикой диссертации; мнение оппонентов о диссертации; высказанные оппонентами критические замечания (при их наличии);
л) характеристика ведущей организации и ее отзыва: являются ли она известной в ЭС своими достижениями по тематике диссертации; мнение ведущей организации о диссертации; высказанные в ее отзыве критические замечания (при их наличии);
м) характеристика организаций, в которые были разосланы АР, и отзывов: являются ли организации, выбранные для рассылки АР, профильными для тематики диссертации; сколько и из каких организаций были получены отзывы; критические замечания в отзывах на АР (при их наличии);
н) соответствие рассматриваемой диссертации паспорту научной специальности, по которой она защищалась; по каким пунктам паспорта;
о) характеристика стенограммы и дискуссии: стиль выступлений; наличие критических выступлений; совпадение критических выступлений с результатами голосования «против»;
п) замечания эксперта по материалам аттестационного дела и процедуре защиты диссертации, выявленные недостатки, оценка экспертизы работы во внешних организациях;
р) итоговое мнение эксперта о возможности поддержки решения ДС о присвоении ученой степени.

В обсуждении доклада эксперта другие члены ЭС могут задавать вопросы. Зачастую эти вопросы касаются следующих аспектов:

а) соответствует ли диссертант требованиям, которые предъявляются к лицам, допущенным к защите ученой степени;
б) соответствует ли место работы, должность и род занятий диссертанта как научным исследованиям вообще, так и тематике диссертации, в частности;
в) по какой номинации присуждается ученая степень – решение научной задачи, либо разработка научно обоснованных технических и технологических решений;

г) какую научную задачу решает соискатель (если его номинация соответствует решению научной задачи); действительно ли сформулированная в диссертации решаемая задача является научной;
д) насколько обоснован выбор оппонентов, если выбранные оппоненты не являются известными в ЭС специалистами по тематике диссертации;
е) насколько обоснован выбор ведущей организации, если выбранная ведущая организация не является известной в ЭС по тематике диссертации;
ж) результаты и их новизна, если они сформулированы не вполне конкретно и ясно для широкого круга профильных специалистов;
з) есть ли среди подписантов отзывов (оппонентов, ведущей организации, АР) действительно принципиальные ученые, являющиеся крупными специалистами по профилю диссертации, чьему мнению можно однозначно доверять;
и) в насколько авторитетных журналах опубликованы квалификационные статьи соискателя; есть ли среди его работ патенты на изобретения; сколько его работ издано единолично, без соавторов;
к) из насколько авторитетных организаций получены акты реализации; в чем проявляется реализация;
л) какие критические замечания были высказаны в дискуссии и в отзывах.

9.3. Основные причины вызова соискателя в ЭС ВАК и отказа в присуждении ему ученой степени

Основными причинами вызова председателя ДС и диссертанта на заседание ЭС ВАК, либо направления диссертации на дополнительное заключение во внешний ДС, являются следующие:

а) формальное или неформальное сообщение в ЭС о недостаточной компетенции диссертанта, необоснованности присуждения ему ученой степени, нарушении процедуры присуждения ученой степени;
б) наличие у диссертанта должности, рода занятий, его работа в организациях, которые имеют слабое отношение к научным исследованиям;
в) если «за» присуждение ученой степени проголосовало менее 75% членов ДС, присутствовавших на заседании;
г) при должности диссертанта от уровня руководителя организации и выше[276];
д) по рекомендации специалистов, проводящих техническую экспертизу документов аттестационного дела, при наличии множества ошибок в документах;

[276] По отзывам некоторых экспертов, в отдельных ЭС принято вызывать в ВАК всех диссертантов, занимающих должности каких-либо начальников или руководителей. Под вызов попадают даже начальники отделов и руководители лабораторий с минимальным штатом 3-5 человек. По мнению автора это явные «перегибы на местах», которые «кошмарят» диссертантов и излишне загружают бестолковой работой ЭС. В то время как настоящие лжеученые, занимающие большие руководящие посты, рискуют проскочить «фильтр» ЭС ВАК затерявшись в обширном потоке «вызывантов».

е) борьба научных школ. Наличие неофициальных или официальных сообщений от противоборствующей научной школы, ставящих под сомнение научную составляющую диссертации;
ж) несоответствие темы диссертации профилю ДС (при соответствии научной специальности и отрасли наук)[277];
з) проведение защиты по двум научным специальностям;
и) проведение защиты в разовом ДС;
к) когда НР, либо официальный оппонент, либо ведущая организация, либо подписанты отзывов включены в «черный список ВАК»[278];
л) наличие противоречивых выступлений в стенограмме, яростных дискуссий, критических замечаний, ставящих под сомнение диссертабельность работы;
м) наличие отрицательного отзыва официального оппонента или ведущей организации;
н) возникновение сомнений относительно самостоятельности написания диссертации;
о) возникновение сомнений в соответствии уровня квалификации диссертанта уровню лица с ученой степенью кандидата наук;
п) возникновение сомнений относительно соответствия диссертации указанной научной специальности и отрасли наук;
р) возникновение сомнений относительно наличия необходимых компетенций и высокой научной репутации по тематике диссертации у официальных оппонентов или у ведущей организации;
с) возникновение сомнений относительно «профильности» организаций и специалистов, представивших положительные отзывы на АР;
т) возникновение сомнений относительно актуальности диссертации, новизны полученных результатов, их значимости и реализуемости на практике;
у) возникновение сомнений относительно достигаемого выигрыша по целевому показателю, обоснованности и корректности сравнения достигнутого выигрыша с другими работами, выполненными на аналогичную тематику;
ф) отсутствие положительных выступлений тех членов ДС, которые представляют в совете научную специальность и отрасль науки защищаемой диссертации;

---

[277] Например, диссертация по специальности 2.3.1. «Системный анализ…» по тематике совершенствования комплексов авиационной связи защищается в ДС на базе Университета морского и речного транспорта, которому предоставлено право принимать к защите диссертации по научной специальности 2.3.1. «Системный анализ…».

[278] «Перечень сведений о научных руководителях (научных консультантах) лиц, в отношении которых принято решение о лишении ученой степени, членах комиссии ДС, подписавших заключение о приеме диссертации указанных лиц к защите, председателях ДС, оппонентах, давших отзыв на эти диссертации, лицах, утвердивших заключения организаций, где подготавливались данные диссертации, лицах, утвердивших отзывы ведущих организаций на эти диссертации», формируемый на основании п. 77 Положения о присуждении ученых степеней.

х) возникновение сомнений в состоятельности ДС адекватно оценить диссертацию по данной тематике[279];

ц) возникновение сомнений в корректности подсчёта голосов при голосовании[280];

ч) возникновении подозрений на наличие «постановочной» защиты[281];

ш) возникновение сомнений относительно правильности присвоения диссертации грифа секретности или обоснованности включения в диссертацию сведений, содержащих ГТ (для «закрытых» диссертаций).

Основными причинами отказа в присуждении ученой степени являются следующие:

а) защита диссертации лицом, которое не может быть допущено к защите[282];

б) обнаружение в диссертации фактов плагиата и некорректных заимствований;

в) нарушение порядка присуждения ученой степени (процедуры и сроков принятия диссертации к защите, рассылке и сбора отзывов и т. д.);

г) нарушение порядка проведения заседания ДС, на котором защищается диссертация;

д) нарушение порядка подсчета голосов участников заседания[283];

е) фактические ошибки и несоответствия в документах аттестационного дела (отсутствие подписей и печатей, их заверения, нестыковки дат, не отражение в отзывах тех сведений, которые должны быть отражены в соответствии с Положением о присуждении ученых степеней и т. д.);

ж) назначение официальными оппонентами либо лиц, которые не являются специалистами по профилю диссертации, либо лиц, которые не могут выступать официальными оппонентами в соответствии с Положением о присуждении ученых степеней;

з) ошибочное назначение ведущей организации, которая либо не является известной своими достижениями по профилю диссертации, либо не

---

[279] По результатам выступлений членов ДС в стенограмме либо при защите узкоспециализированной диссертации в ДС, в котором полностью отсутствуют специалисты этой узкой тематики.

[280] Например, в соответствии с выступлениями члены ДС поддерживают работу, но при голосовании оказывается подано значимое число голосов «против». Либо, наоборот, члены ДС ругают работу, но при голосовании все голоса оказываются «за».

[281] В стенограмме соискателю задаются краткие простые вопросы, не требующие развернутых ответов, позволяющих судить о его квалификации, а в выступлениях членов ДС присутствуют явные указания на то, как они будут голосовать на тайном голосовании при недостаточной аргументации своего решения: «Я полностью поддерживаю работу. Я буду голосовать «за». Призываю других членов совета голосовать также».

[282] Например, нет нострифицированного подтверждения высшего образования у лица, получившего образование в иностранном государстве, либо кандидатские экзамены сданы с нарушениями руководящих документов.

[283] Если в голосовании участвуют члены ДС, которые, в соответствии со стенограммой или аудиовидеозаписью, опоздали к началу защиты диссертации, ушли до ее окончания или временно отсутствовавшие на заседании ДС (а также в случае разрыва аудио-, видеосвязи), кроме времени объявленного технического перерыва.

может выступать ведущей организацией в соответствии с Положением о присуждении ученых степеней;

и) несоответствие диссертации указанной научной специальности или отрасли наук;

к) неспособность вызванного на заседание ЭС диссертанта дать развернутые ответы на вопросы экспертов, убедительно подтвердить свою квалификацию как кандидата наук, самостоятельность выполнения исследований и написания диссертации;

л) неверное присвоение диссертации грифа секретности или необоснованное включение в диссертацию сведений, содержащих ГТ (для «закрытых» диссертаций).

9.4. Вопросы, задаваемые соискателю при вызове его в ЭС ВАК

Наиболее частые вопросы, задаваемые диссертантам членами различных ЭС при их вызове в ВАК.

а) Общенаучная подготовка и терминология – что такое и каково в вашей диссертации и почему:
   – предмет и объект исследования;
   – решаемая научная задача;
   – цель исследования;
   – разработанные: концепция, подход, модель, метод, методика или алгоритм;
   – существенные факторы (категории, гипотезы, принципы, условия), определяющие новизну и актуальность исследования.

б) Название диссертации:
   – слишком длинное/короткое/общее;
   – не соответствует научной специальности.

в) Научная специальность:
   – обосновать, что диссертация соответствует конкретным пунктам паспорта специальности, как и почему соответствует;
   – пояснить, почему диссертация не была защищена по другой, более подходящей к сути работы, научной специальности.

г) Тематика (общая направленность) исследования:
   – почему была выбрана именно эта тематика;
   – как соответствует тематика исследований направлению профессиональной деятельности;
   – ваше высшее образование такое-то, а вы занимаетесь тем-то;
   – обосновать актуальность тематики исследования.

д) Ориентация соискателя в текущих научных исследованиях по его тематике:
   – кого из ученых в своей области читали/знаете;
   – фундаментальные и новейшие труды в своей области;

- отечественные и зарубежные ученые, ведущие схожие исследования, кого из них знаете, как к их трудам относитесь;
- на чьи труды ссылаетесь, почему;
- почему ведущие ученые в вашей области не были выбраны в качестве оппонентов;
- кто этот вопрос уже исследовал, какие пробелы остались, каково ваше видение дальнейшего развития этого направления исследований;
- чем ваша идея (концепция, гипотеза, подход) отличается от предложенных другими авторами (от идеи Иванова, Сидорова и т. д.);
- преимущества вашей идеи (концепции, подхода, модели, метода, методики, алгоритма и т. д.) от предложенных другими авторами (от идеи Иванова, Петрова, и т. д.).

е) Новизна:
- разъяснить положения научной новизны[284]
- как была получена новизна;
- в чем конкретно заключается новизна идеи (концепции, подхода, модели, метода, методики, алгоритма и т. д.);
- новые условия, факторы, явления, события;
- учитывали ли тот факт, что…;
- дать детальное описание модели (идеи, концепции, подхода, метода, методики, алгоритма и т. д.);
- что нового в теоретическом плане;
- что нового достигнуто при внедрении в практику.

ж) Личный вклад:
- в чем, собственно, состоит ваш личный вклад в науку;
- на каких ваших достижениях основаны положения (результаты, идеи, модели, методики и проч.) диссертации;
- почему нет единоличных статей;
- у вас много статей в соавторстве, а в чем конкретно ваш вклад в каждой работе (проведенном исследовании).

з) Методы и методология исследования:
- какие научные методы использовали;
- почему именно эти методы, а не методы такие-то или того-то;
- поясните, как конкретно и для чего использовались методы, указанные в АР в соответствующем подразделе;
- знаете ли, и как учитывали ограничения используемых методов;
- пути получения научных результатов.

и) Научно-практическое значение результатов:
- что вы считаете самым важным в своей работе;

[284] Очень часто на любой ответ сразу следует фраза: «Это все уже известно, что сделали Вы?» Здесь надо не растеряться и дать четкий аргументированный ответ по каждому научному результату, сравнивая их с уже известными в конкретных работах, с указанием конкретных фамилий ученых-предшественников.

- область применения разработанной модели (метода, методики, алгоритма, закономерности, эффекта, явления и т. д.);
- эффективность модели (метода, методики, алгоритма, закономерности, эффекта, явления и т. д.) в сравнении с известными;
- для развития каких технологий можно использовать ваши результаты;
- какие конкретные результаты вашей работы могут быть использованы в технической отрасли такой-то; приведите пример реализации;
- прикладная значимость и техническая применимость вашей работы;
- ограничения, особенности и условия, влияющие на эффективность применения в практике и на техническую реализуемость.

к) Апробация работы:
- где и как проводилась апробация; конференции, на которых вы очно выступали, какие конкретно доклады озвучивали;
- с кем из ведущих ученых познакомились, на каких конкретных конференциях, с кем из них обсуждали свою работу, каково их мнение по вашей работе;
- почему эти ведущие ученые не выступили оппонентами.

л) Внедрение результатов работы:
- акты внедрения: сколько, откуда, в каких НИОКР;
- почему были выбраны именно эти организации для внедрения;
- какие конкретно результаты были внедрены, где и каким образом; к каким положительным эффектам это привело.

м) Публикации:
- почему мало ВАКовских статьей, патентов, свидетельств и т. д.;
- почему такие-то работы указаны как ВАКовские, однако в Перечень рецензируемых изданий они включены по другим научным специальностям и отраслям наук;
- почему нет единоличных работ;
- почему были выбраны именно эти научные журналы для публикации;
- как проходил процесс рецензирования такой-то вашей статьи, кто был рецензентом;
- тематика таких-то ВАКовских статей не вяжется с темой диссертации;
- слишком мало/много работ такого-то типа (статей, патентов, тезисов и проч.);
- почему в списке трудов по диссертации указаны работы, не имеющие отношения к тематике исследований;
- в какой работе опубликован такой-то результат диссертации;
- поясните, что изложено в такой-то статье;
- каков лично ваш вклад в материалы такой-то статьи, выполненной в соавторстве;
- за исключением соавторства с вашим НР, кто еще был вашим соавтором, в чем их вклад, что они делали в исследованиях.

н) Ведущая организация:
- почему была выбрана эта организация;
- почему не была выбрана такая-то организация;

- ездили ли вы туда, проводили ли семинар в этой организации, если да, то с кем обсуждали работу и какие замечания вам были высказаны.

о) Процедурные вопросы:
- где и как писали диссертацию;
- кто и как формировал список рассылки АР;
- кто и когда предложил кандидатуры оппонентов (ведущей организации), какими критериями выбора руководствовались;
- как была организована работа с оппонентами;
- почему на защите отсутствовал такой-то оппонент;
- кто из членов ДС опоздал на защиту (не вернулся с перерыва);
- столько-то голосов было подано «против», как вы думаете, кто так проголосовал и почему;
- такой-то, судя по стенограмме, высказался так-то, прокомментируйте его выступление;
- кто, как и когда отработал (подписал) такой-то документ в аттестационном деле.

Соискатель на заседании ЭС ВАК должен:

а) показать понимание замысла своей работы;

б) проявить уверенность в ответах на главные вопросы экспертов, во владении материалом диссертации;

в) уметь показать новизну, т. е. отличия защищаемых результатов от других подходов, знать эти подходы и их авторов;

г) уметь объяснить теоретическое и практическое значение того, что сделано.

Заключение

В современных реалиях к сути, содержанию и оформлению кандидатских диссертаций руководящими НПА предъявляются серьезные требования. Высокая требовательность в этих вопросах обусловлена тем, что с точки зрения государственных интересов нашей стране нужны не просто лица с учеными степенями, а подлинные ученые, способные развивать науку и технику, а при необходимости – компетентно руководить работой научных коллективов. Успехи российской науки и техники завтра – это серьезный спрос с соискателей ученых степеней сегодня. Повышенные требования, предъявляемые к соискателям ученых степеней, представляют собой фильтр, способствующий наиболее успешному решению задачи подготовки настоящих ученых. Данная работа представляет соискателю набор типовых шаблонов, позволяющих успешно пройти этот фильтр на всем диссертационном пути – от письма будущему научному руководителю, до экспертизы аттестационного дела в ВАК.

Сокращения

PhD	–	Philosophy Doctor – доктор философии (ученая степень в западных странах, аналогичная российской ученой степени кандидата наук)
RSCI	–	Russian Science Citation Index – российский индекс научного цитирования (региональная коллекция публикаций лучших российских журналов, размещенная на платформе наукометрической базы Web of Science)
АО	–	акционерное общество
АР	–	автореферат
ВАК	–	Высшая аттестационная комиссия
ВВСТ	–	вооружение, военная и специальная техника
ВС	–	Вооруженные силы
вуз	–	высшее учебное заведение
ГК	–	государственная корпорация
ГТ	–	государственная тайна
ДС	–	диссертационный совет
ЗОЛУС	–	заявление о лишении ученой степени
ИТ	–	информационные технологии
ИИ	–	искусственный интеллект
КПП	–	контрольно-пропускной пункт
НИОКР	–	научно-исследовательская и опытно-конструкторская работа
НИР	–	научно-исследовательская работа
НМА	–	научно-методический аппарат
НПА	–	нормативный правовой акт
НПЦ	–	научно-производственный центр
НПП	–	научно-производственное предприятие
НР	–	научный руководитель
НТС	–	научно-технический совет (семинар)
НТЦ	–	научно-технический центр
ОКР	–	опытно-конструкторская работа
МГУ	–	Московский государственный университет

Минобрнауки	–	Министерство науки и высшего образования
ПО	–	программное обеспечение
РАН	–	Российская академия наук
РИНЦ	–	российский индекс научного цитирования (наукометрическая база публикаций российских учёных)
РФ	–	Российская Федерация
СДС	–	специальный диссертационный совет
СЭС	–	специальный экспертный совет
ТТХ	–	тактико-технические характеристики
УМК	–	учебно-методический комитет
ФЗ	–	федеральный закон
ФИО	–	фамилия, имя, отчество
ЭВМ	–	электронная вычислительная машина
ЭС	–	экспертный совет
ЭП	–	электронная подпись
ЭЦП	–	электронная цифровая подпись

Литература

1. Макаренко С. И. Оформление и защита кандидатской диссертации по техническим наукам. Часть 1. – СПб.: Наукоемкие технологии, 2024. – 420 с.

2. Макаренко, С. И. Оформление и защита кандидатской диссертации по техническим наукам. Часть 2. – СПб.: Наукоемкие технологии, 2025. – 356 с.

3. Положение о порядке присуждения ученых степеней (в редакции от 25.01.2024). Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842. – М.: Правительство РФ, 2013.

4. Положение о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (в редакции от 14.12.2023). Приказ Министерства образования и науки РФ от 10 ноября 2017 г. № 1093. – М.: Министерство образования и науки РФ, 2017.

5. Положение о порядке присуждения ученых степеней лицам, использующим в своих работах сведения, составляющие государственную тайну (в редакции от 25.01.2024). Постановление Правительства РФ от 17.03.2015 г. № 235. – М.: Правительство РФ, 2013.

6. Положение о специальном совете по защите диссертаций, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук. Приказ Министерства образования и науки РФ от 28 июня 2023 г. № 652. – М.: Министерства образования и науки РФ, 2023.

7. ГОСТ Р 7.0.11 – 2011. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления. – М.: Стандартинформ, 2011.

8. Малашко Я. И. Графико-логическое построение диссертации на соискание ученой степени (технические науки). Учебно-методическое пособие. – М.: ПАО «НПО «Алмаз», 2023. – 56 с.

9. Макаренко С. И. Основы написания и защиты кандидатской диссертации [Презентация]. – СПб: СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2020.

10. Резник С. Д. Как повысить шанс получить высокую оценку диссертационной работы: кого и почему приглашают в ВАК // Университетское управление: практика и анализ. 2010. № 6 (70). С. 51-58.

Приложение А. Примеры слайдов

Примеры взяты из презентаций докладов учеников автора, а также из презентаций соискателей ученой степени на кафедре информационной безопасности СПбГЭТУ «ЛЭТИ», где работает автор.

Главное в указанных примерах – возможность увидеть схематичную компоновку слайдов, вывода на них не только целевой информации, но и взаимосвязи отдельных категорий диссертации, последовательности вывода отдельных математических выражений, получения логических выводов и проч. Отметим, что визуализация сложных идей и данных относительно недавно сформировалась в отдельное направление компьютерного дизайна – инфографику.

А.1. Заглавный слайд

Доклад
старшего научного сотрудника
научно-исследовательской лаборатории управления летательными аппаратами
Высшего военного авиационного университета им. проф. Н.Е. Жуковского
Иванова Алексея Валерьевича

соискателя ученой степени кандидата технических наук по научной специальности
2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»

по теме диссертационного исследования:

Модели и методика повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами

Научный руководитель:
профессор кафедры управления воздушным движением
Санкт-Петербургского государственного университета гражданской авиации
доктор технических наук, доцент
Петров Сергей Иванович

Диссертация выполнена на базе Высшего военного авиационного
университета им. проф. Н.Е. Жуковского (г. Краснодар) в 2025 г.

Рис. А.1. Пример заглавного слайда

А.2. Слайды по обоснованию актуальности исследования

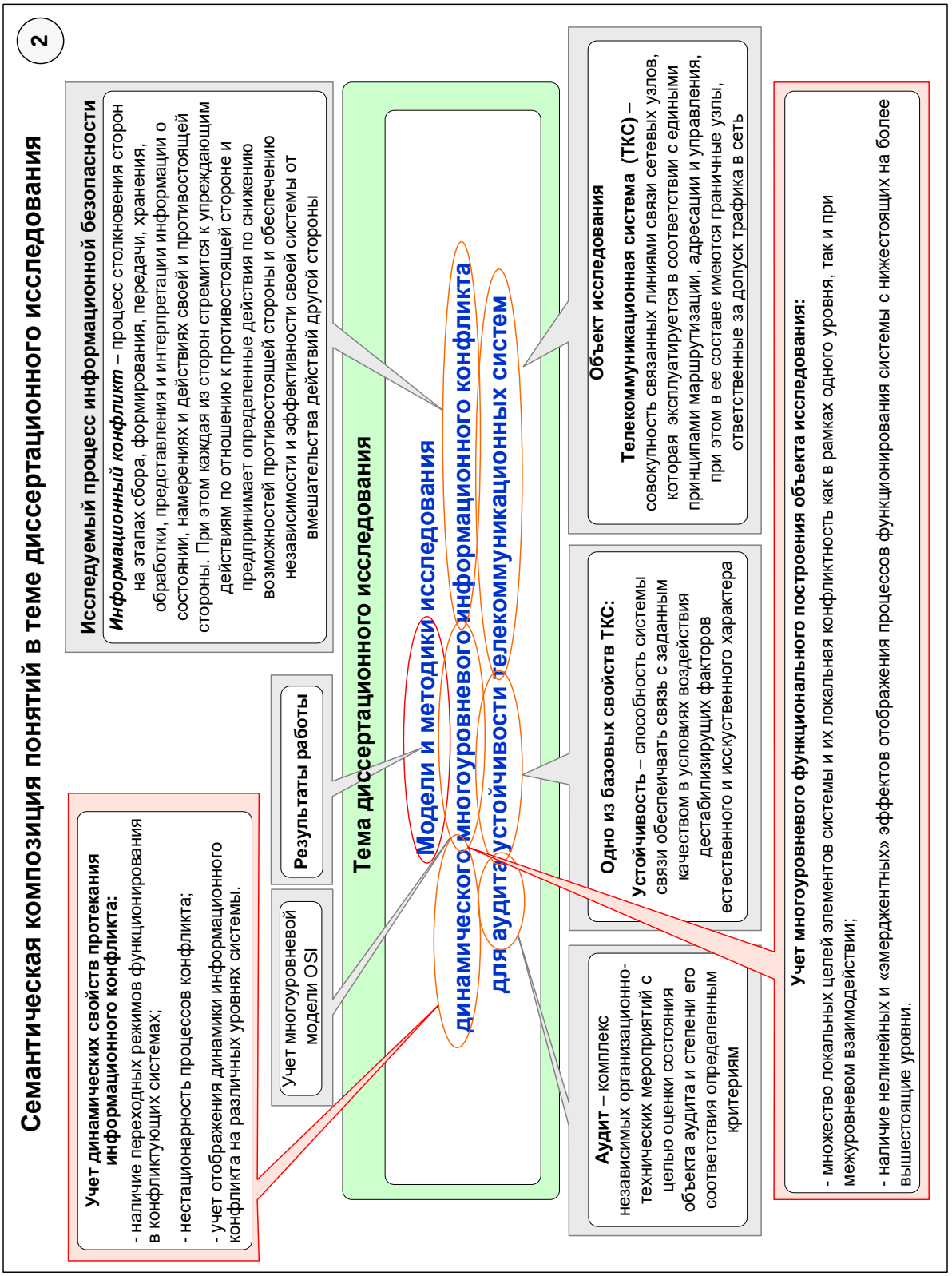


Рис. А.2. Пример семантической композиции понятий в теме диссертационного исследования

Актуальность темы исследования

4



Рост угроз безопасности для блокчейн-экосистем и платформ, в том числе в виде ранее неизвестных атак

Рост сложности блокчейн-экосистем и платформ, связанный с решением других функциональных задач

Недостаточность известных технологий обеспечения квантовой устойчивости блокчейн

Разработка новых технологий и методов обеспечения квантовой устойчивости блокчейн

Год	Атака	Последствия
2020	Атака на Bitcoin Gold	Ущерб на более чем $18 млн
2022	Атака на блокчейн-мост компании Sky Mavis	Ущерб на более чем $540 млн
2023	Атака на децентрализованный кошелек Atomic Wallet	Ущерб на $35 млн

Фактография сложности блокчейн

- 64 криптопримитивов, в том числе, хеш-функции;
- 14 типов алгоритмов или механизмов консенсуса;
- 12 языков программирования, смарт-контрактов и других;
- 16 типов SQL- и NoSQL-систем управления базами данных;
- 8 типов программно-определяемых хранилищ данных;
- 12 типов систем контейнерной обработки данных;
- 12 типов организации универсальной шины;
- 12 типов систем интеллектуальной оркестрации;
- 8 разновидностей семейств операционных систем;
- 10 трансляторов и интерпретаторов;
- 1200 сетевых протоколов;
- 20 типов сетевого оборудования;
- 18 типов средств защиты информации.

Требуется разработка такой технологии обеспечения квантовой устойчивости блокчейн, которая будет препятствовать переводу упомянутых систем в катастрофические и необратимые состояния

а.

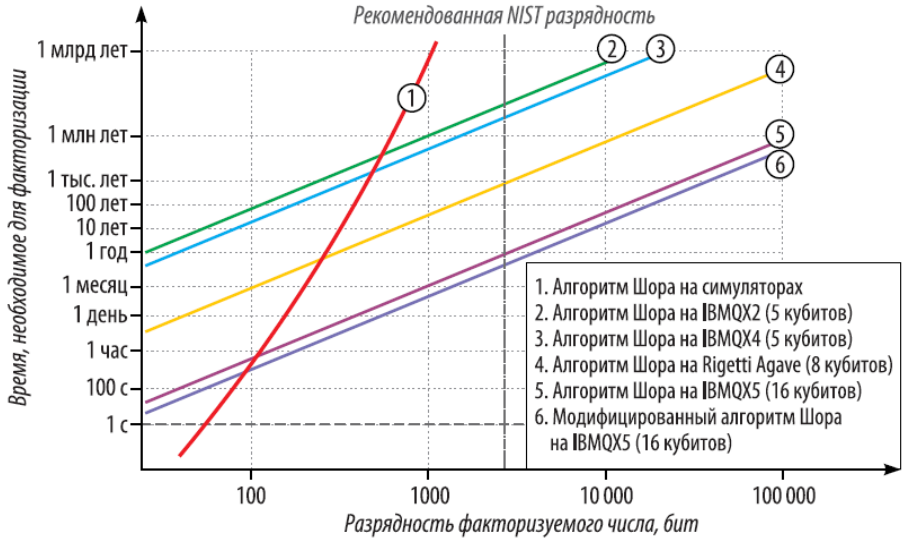
Обзор квантовых атак и алгоритмов криптоанализа

5

Квантовые атаки на блокчейн-платформы

Уровень	Результат атаки	Последствия атаки
dApps	Обход аутентификации пользователя	Раскрытие защищенной информации (конфиденциальность) Появление в блокчейне вредоносного блока транзакций (целостность) Снижение или утрата работоспособности блокчейн-платформы (доступность)
	Фальсификация узла	
Смарт-контракты	Фальсификация данных о внешней среде (компрометация оракула)	
	Фальсификация токена	
	Нарушение логики смарт-контракта	
Алгоритмы консенсуса	Синтез произвольного блока транзакций	
	Превосходство вычислительной мощности	
Крипто-алгоритмы	Решение задачи факторизации большого числа	
	Решение задачи дискретного логорифмирования	
	Отыскание коллизии хэш-функции	

Квантовые алгоритмы криптоанализа

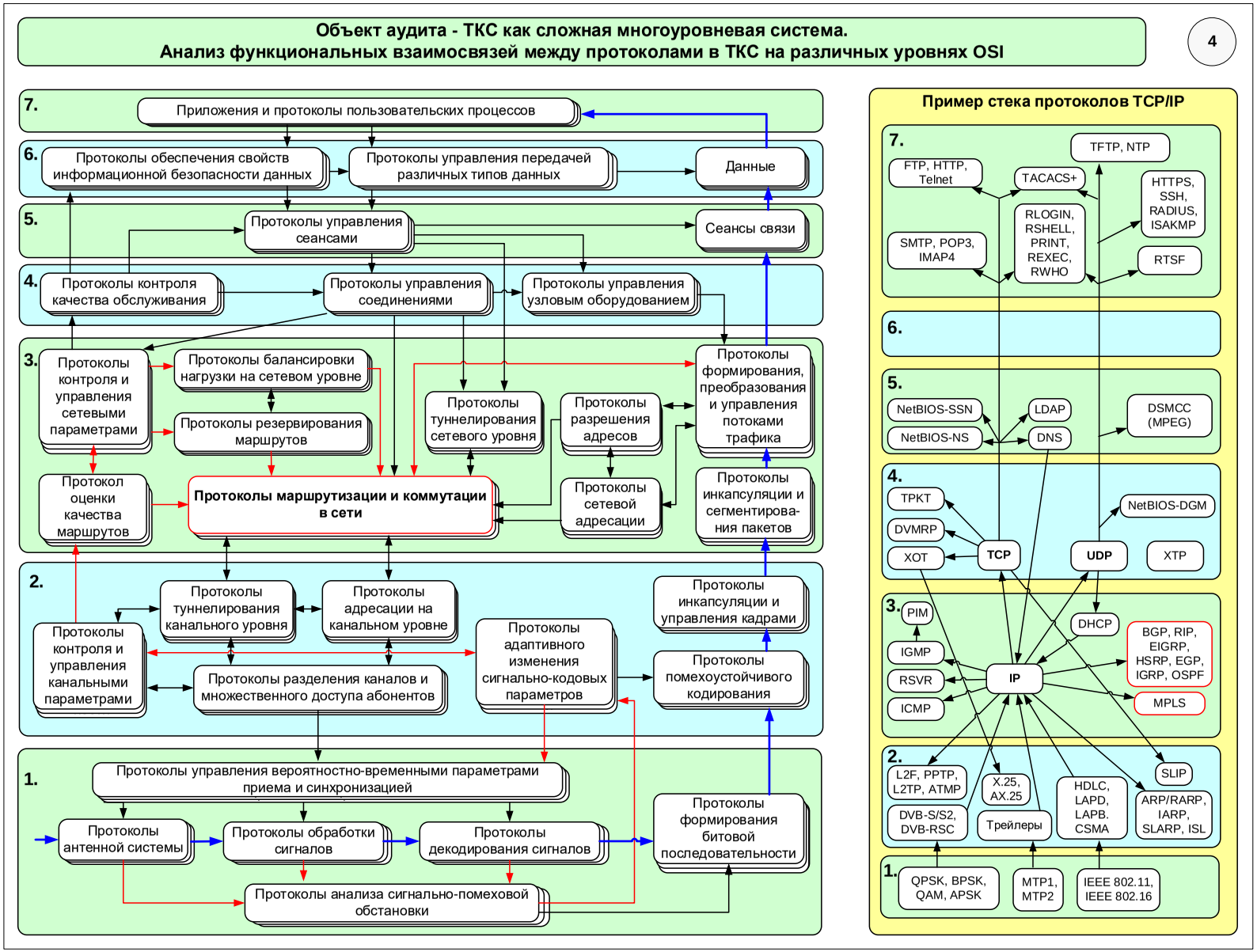


Алгоритм	Вычислительная сложность
Алгоритм Шора	$O(\log^3 N)$ – факторизация большого числа
Алгоритм Гровера	$O(\sqrt{N})$ – поиск дискретного логарифма

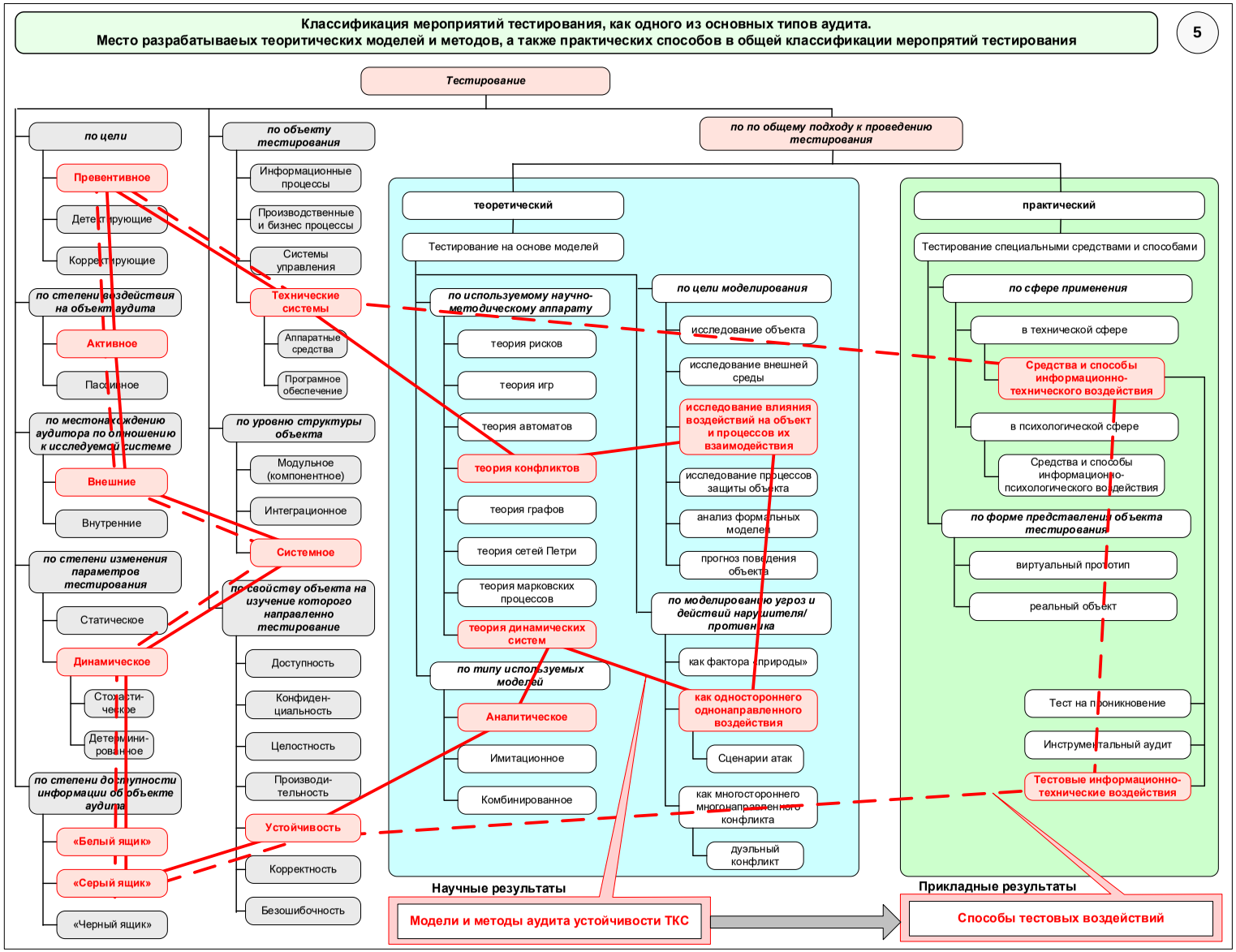
Вывод: атакующий, обладающий квантовым вычислительным потенциалом, способен решать вычислительно-сложные задачи факторизации и дискретного логарифмирования за полиномиальное время, что создает новый тип угроз для блокчейн-платформ.

б.

Рис. А.3. Пример слайдов по обоснованию практической актуальности исследования


Объект аудита - ТКС как сложная многоуровневая система.
Анализ функциональных взаимосвязей между протоколами в ТКС на различных уровнях OSI
4
7.
Приложения и протоколы пользовательских процессов
6.
Протоколы обеспечения свойств информационной безопасности данных
Протоколы управления передачей различных типов данных
Данные
5.
Протоколы управления сеансами
Сеансы связи
4.
Протоколы контроля качества обслуживания
Протоколы управления соединениями
Протоколы управления узловым оборудованием
3.
Протоколы контроля и управления сетевыми параметрами
Протоколы балансировки нагрузки на сетевом уровне
Протоколы резервирования маршрутов
Протоколы туннелирования сетевого уровня
Протоколы разрешения адресов
Протоколы формирования, преобразования и управления потоками трафика
Протокол оценки качества маршрутов
Протоколы маршрутизации и коммутации в сети
Протоколы сетевой адресации
Протоколы инкапсуляции и сегментирования пакетов
2.
Протоколы туннелирования канального уровня
Протоколы адресации на канальном уровне
Протоколы инкапсуляции и управления кадрами
Протоколы контроля и управления канальными параметрами
Протоколы разделения каналов и множественного доступа абонентов
Протоколы адаптивного изменения сигнально-кодовых параметров
Протоколы помехоустойчивого кодирования
1.
Протоколы управления вероятностно-временными параметрами приема и синхронизацией
Протоколы антенной системы
Протоколы обработки сигналов
Протоколы декодирования сигналов
Протоколы формирования битовой последовательности
Протоколы анализа сигнально-помеховой обстановки
Пример стека протоколов TCP/IP
7.
TFTP, NTP
FTP, HTTP, Telnet
TACACS+
HTTPS, SSH, RADIUS, ISAKMP
SMTP, POP3, IMAP4
RLOGIN, RSHELL, PRINT, REXEC, RWHO
RTSF
6.
5.
NetBIOS-SSN
LDAP
DSMCC (MPEG)
NetBIOS-NS
DNS
4.
TPKT
NetBIOS-DGM
DVMRP
XOT
TCP
UDP
XTP
3.
PIM
DHCP
IGMP
BGP, RIP, EIGRP, HSRP, EGP, IGRP, OSPF
RSVR
IP
ICMP
MPLS
2.
L2F, PPTP, L2TP, ATMP
X.25, AX.25
SLIP
HDLC, LAPD, LAPB. CSMA
DVB-S/S2, DVB-RSC
Трейлеры
ARP/RARP, IARP, SLARP, ISL
1.
QPSK, BPSK, QAM, APSK
MTP1, MTP2
IEEE 802.11, IEEE 802.16

а.



б.

Рис. А.4. Примеры слайдов с анализом объекта исследования

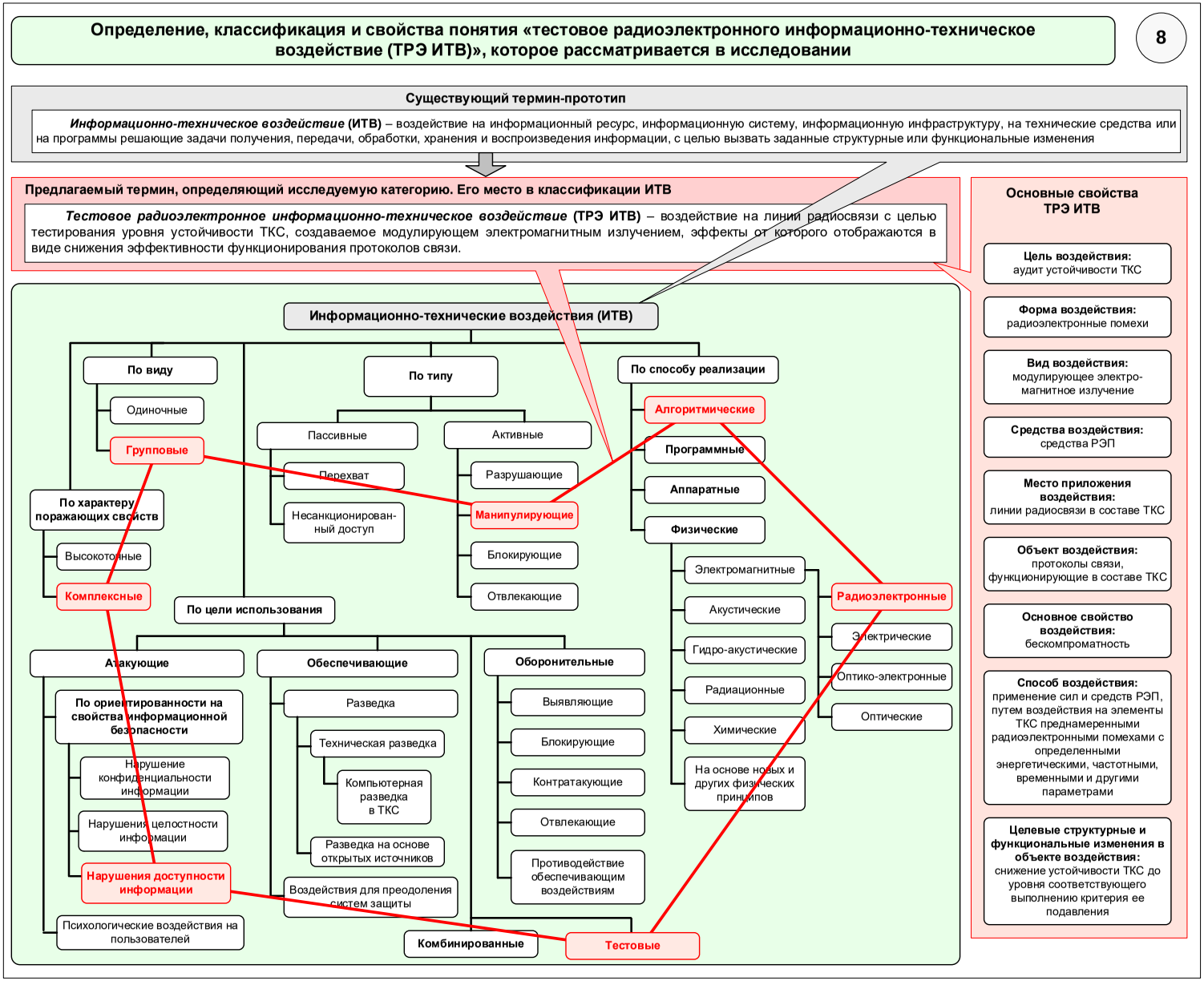


Рис. А.5. Пример слайда по введению нового термина

А.3. Слайды с постановкой научной задачи

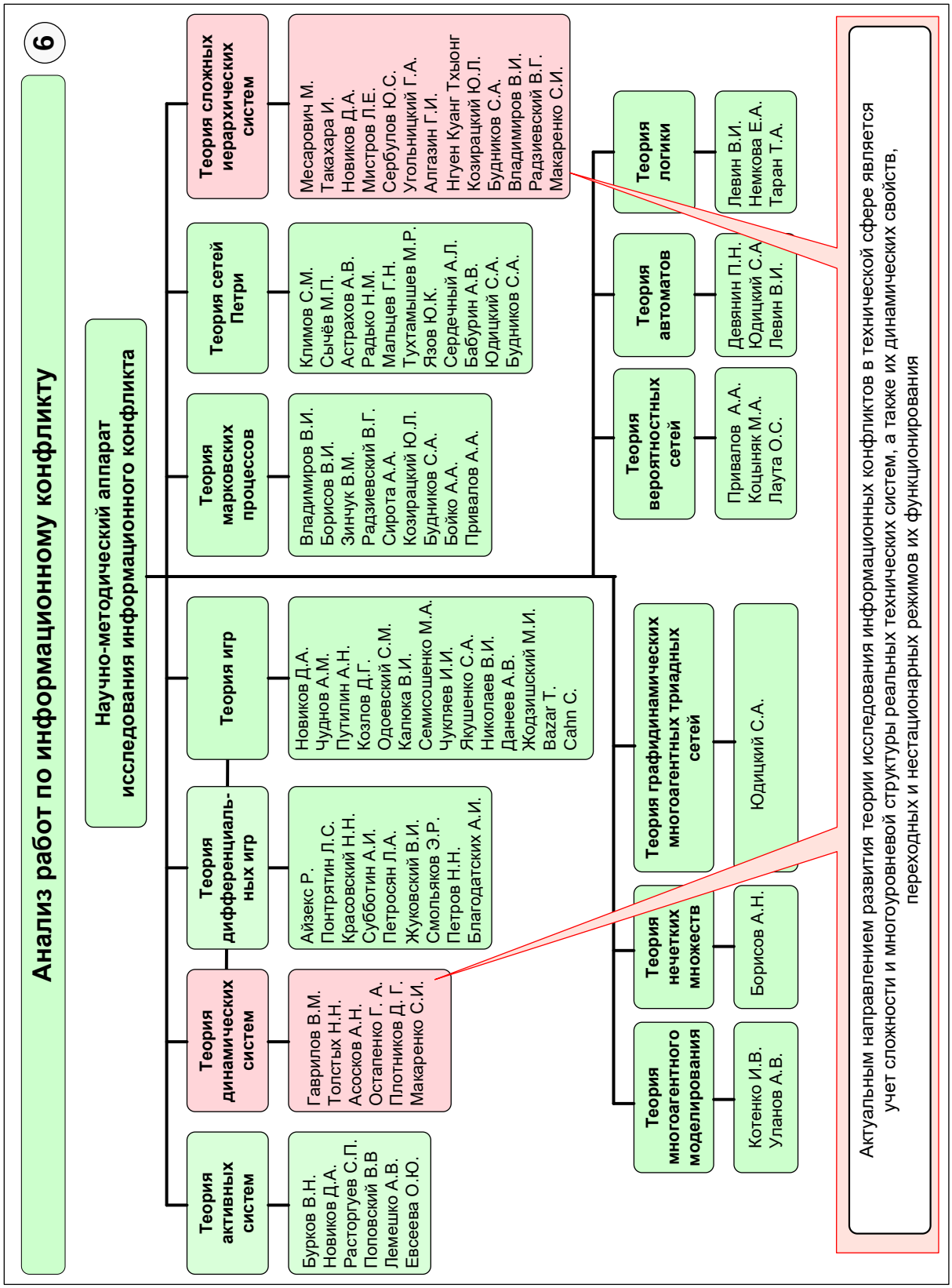


Рис. А.6. Пример слайда с анализом существующих работ и исследований



Рис. А.7. Пример слайда с основными формальными положениями работы



Рис. А.8. Пример слайда с основными рамками исследования

Формализация научной задачи диссертационного исследования

Научная задача

Разработка моделей и методов исследования динамического многоуровневого информационного конфликта в интересах обоснования новых способов ТРЭ ИТВ для аудита устойчивости ТКС

Формализация задачи диссертационного исследования с учетом рамок исследования

Обоснование ТРЭ ИТВ $\varphi_{\text{ТРЭ ИТВ}}$, определенных на множествах временных $\{\tau\}$ и энергетических параметров $\{\varepsilon\}$ существующих комплексов аудита, которые, с учетом используемых в ТКС протоколов физического Π_1, канального Π_2 и протоколов маршрутизации сетевого уровня Π_3 обеспечат снижение устойчивости ТКС $P_У$ ниже требуемого значения $P_У < P_У^{\text{треб}}$

$$\begin{cases} \varphi_{ТРЭ\ ИТВ} : \left(\{\tau\}, \{\varepsilon\}, \Pi_1, \Pi_2, \Pi_3\right) \to q; \\ q \left| \{\varphi_{1,\pi}\} : q \to \left(Y_{1\,эф} \in X_{2\,эф}\right) \right| \left(\{\varphi_{2,\pi}\} : X_{2\,эф} \to Y_{2\,эф} \left| \left(\{\varphi_{3,\pi}\} : Y_{2\,эф} \to X_{3\,нэф} \left| X_{3\,нэф} = \left(\bigcup_{\pi \in \Pi_3} X_{3,\pi\,нэф} \right) \neq \varnothing \right. \right) \right. \right); \\ f_{3,\pi} : X_{3\,нэф} \to P_У \left| P_У < P_У^{треб} \right. . \end{cases}$$

Процесс анализа

Необходимо найти множество входных параметров функционирования на сетевом уровне, обеспечивающих снижение устойчивости ТКС на этих уровнях ниже требуемого значения

$$f_{3,\pi} : X_{3\,нэф} \to P_У \left| P_У < P_У^{треб} \right. \qquad \exists \pi_3 \left| f_{3,\pi} : X_{3\,нэф} \to P_У \right| P_У < P_У^{треб}$$

Процесс синтеза

Разработка ТРЭ ИТВ $\varphi_{\text{ТРЭ ИТВ}}$, которые с учетом их межуровневого отображения воздействий обеспечат требуемые неэффективные условия функционирования $X_{3\,нэф}$ для протоколов маршрутизации ТКС на сетевом уровне:

$$\begin{cases} \varphi_{ТРЭ\ ИТВ} : \left(\{\tau\}, \{\varepsilon\}, \Pi_1, \Pi_2, \Pi_3\right) \to q; \\ q \left| \{\varphi_{1,\pi}\} : q \to \left(Y_{1\,эф} \in X_{2\,эф}\right) \right| \left(\{\varphi_{2,\pi}\} : X_{2\,эф} \to Y_{2\,эф} \left| \left(\{\varphi_{3,\pi}\} : Y_{2\,эф} \to X_{3\,нэф} \left| X_{3\,нэф} = \left(\bigcup_{\pi \in \Pi_3} X_{3,\pi\,нэф} \right) \neq \varnothing \right. \right) \right. \right). \end{cases}$$

Рис. А.9. Пример слайда с формализацией научной задачи исследования

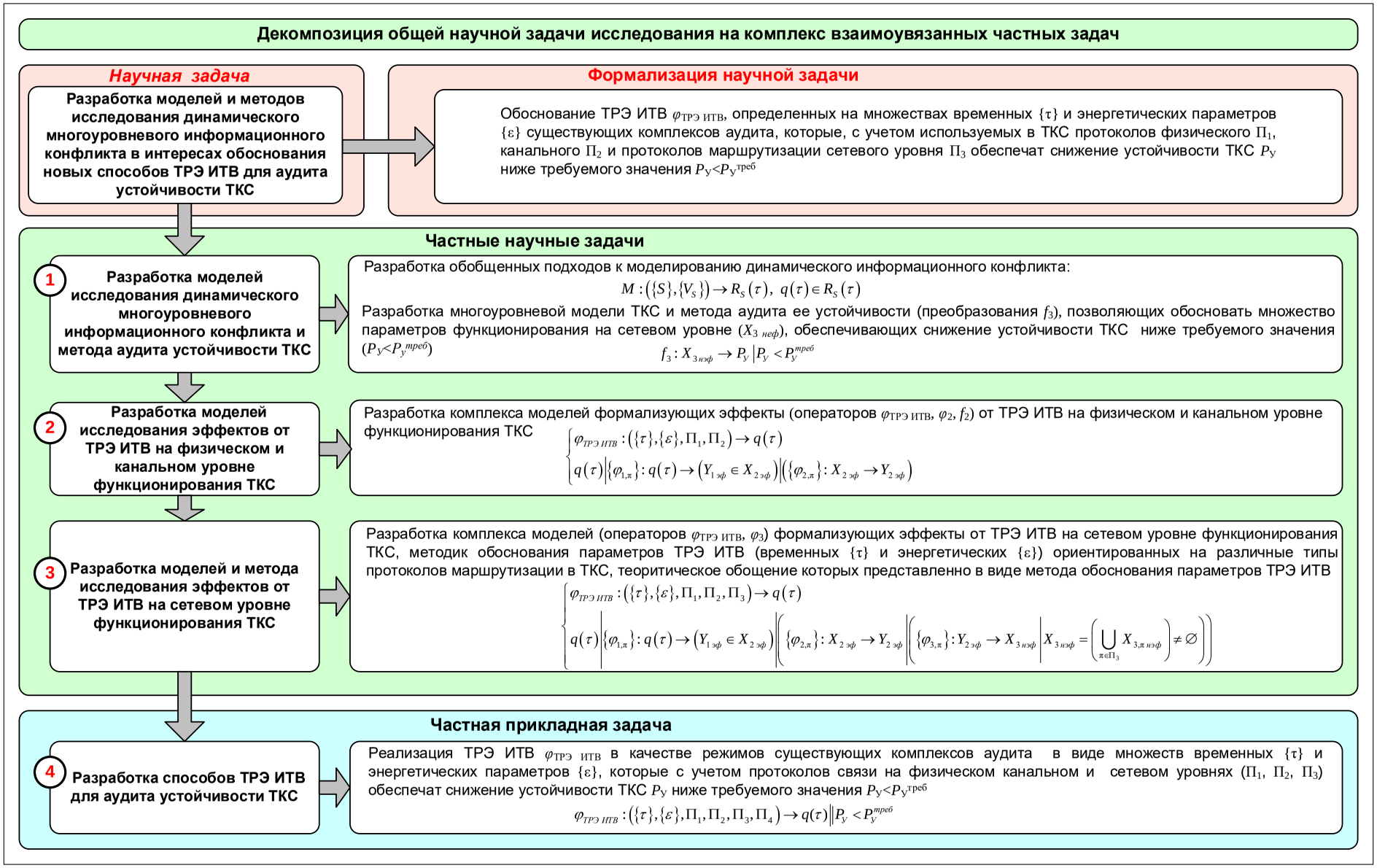


Рис. А.10. Пример слайда с декомпозицией научной задачи исследования

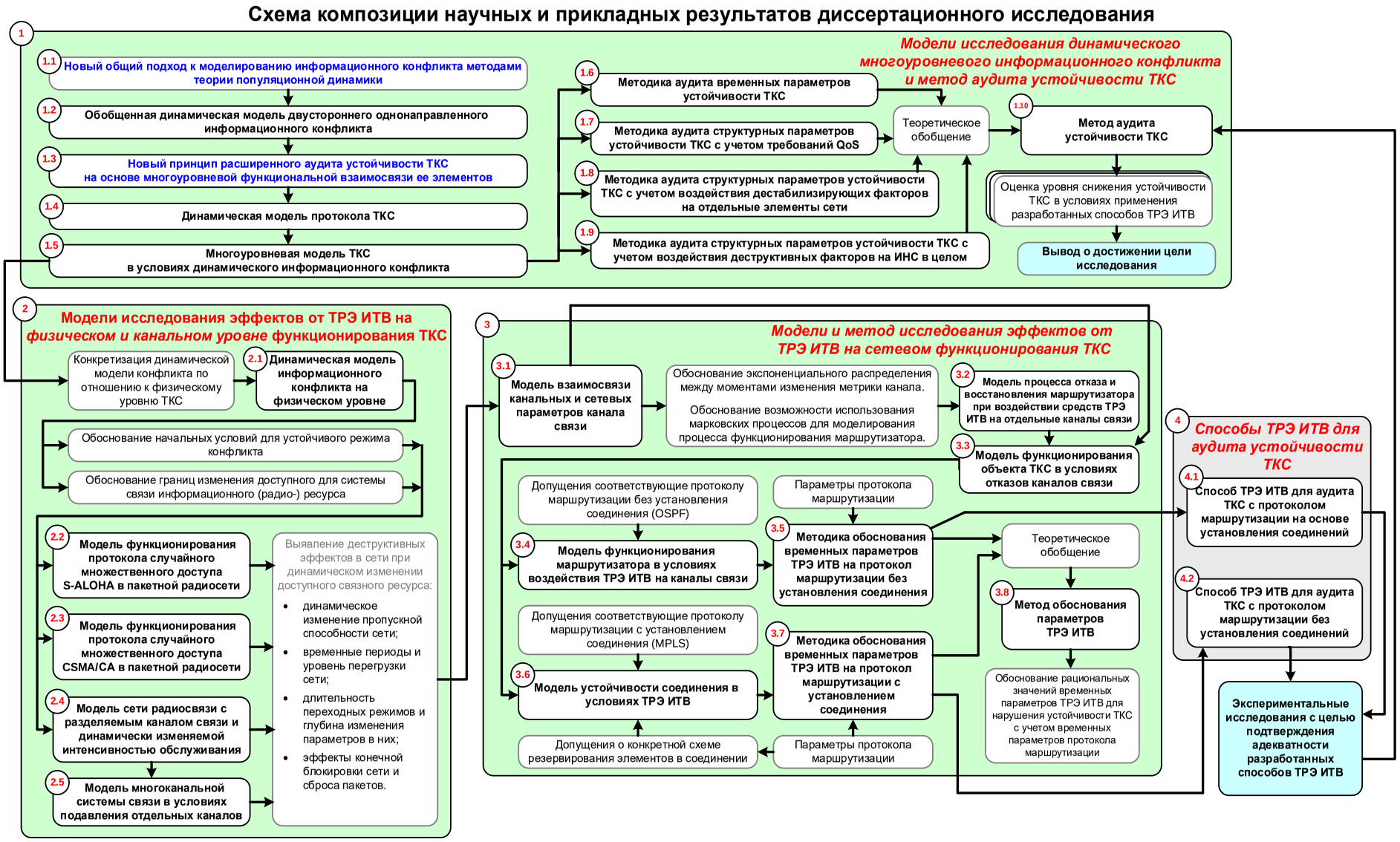


Рис. А.11. Пример слайда со структурой основных результатов работы и последовательности выполнения

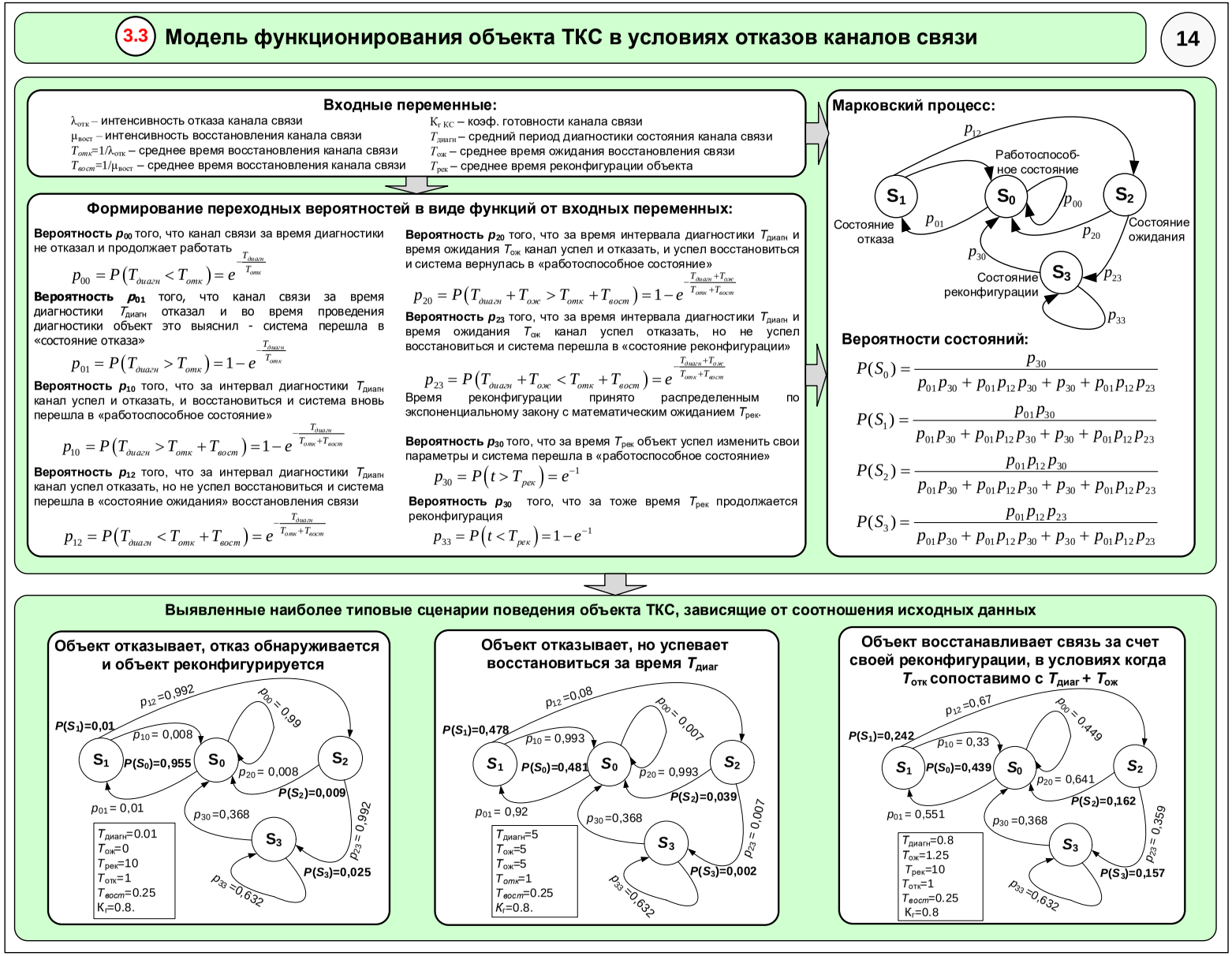


Рис. А.12. Пример слайда с моделью

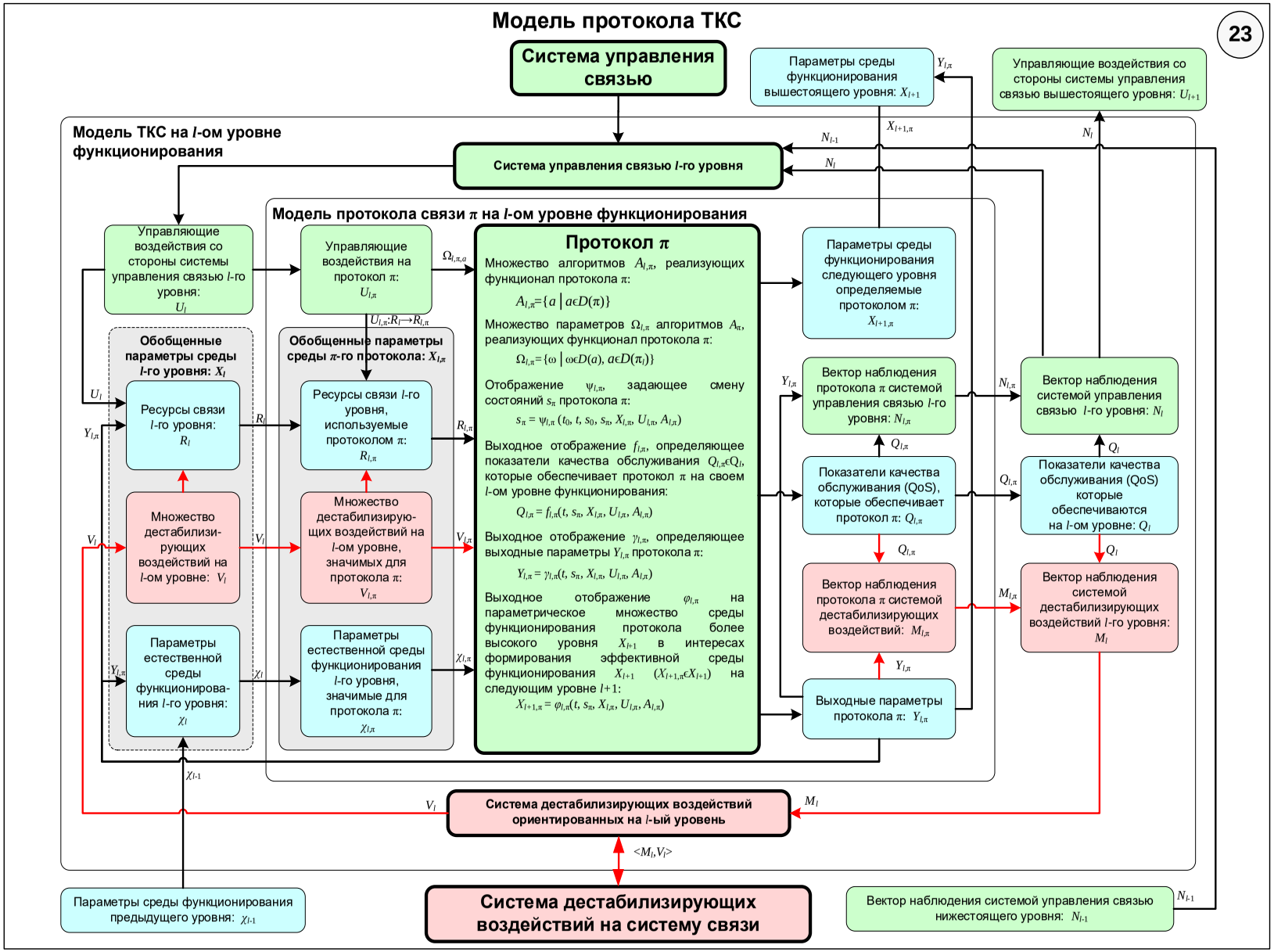


Рис. А.13. Пример слайда с моделью

Модель многоканальной системы связи в условиях отказа отдельных каналов и исследование на ее основе функционирования многоканальных систем связи

35

Входные параметры модели

λ – интенсивность входного потока в СМО;
μ – интенсивность потока обслуживания одним каналом в СМО;
n – количество каналов обслуживания (обслуживающих приборов) в СМО;
q – количество мест в очереди СМО;
ρ – загрузка СМО;
$\rho_{сл}$ – загрузка для модели СМО M/M/$n_{ON\text{-}OFF}$/q при допущении об отказах отдельных каналов обслуживания;
$\eta = 1..n$ – случайная величина, определяющая количество работоспособных каналов обслуживания в СМО вследствие их отказов;
$P_{отк}$ – вероятность отказа в обслуживании поступившего в СМО пакета;
C – относительная пропускная способность СМО;
S_i – состояние СМО, при котором в ней находится i пакетов ($0 \le i \le n+q$);
P_i – вероятность нахождения СМО в состоянии S_i с i пакетами ($0 \le i \le n+q$);
$T_{ож}$ – время ожидания пакетом в очереди; $T_{обсл}$ – время обслуживания пакета в СМО;
$\lambda_{отк\ КС}$ – интенсивность отказов отдельных каналов связи в многоканальной СС;
$\mu_{вост\ КС}$ – интенсивность восстановления отдельных каналов связи в многоканальной СС;
$P_{OFF}(\eta)$ – вероятность отказа η каналов обслуживания в СМО;
$P_{ON}(\eta) = 1 - P_{OFF}(\eta)$ – вероятность работоспособного состояния η каналов обслуживания в СМО;
$t_{РЭК}$ – длительность радиоэлектронного конфликта

Динамическая модель информационного конфликта на физическом уровне

Вероятность работы/отказа одного канала на длительности инф. конфликта

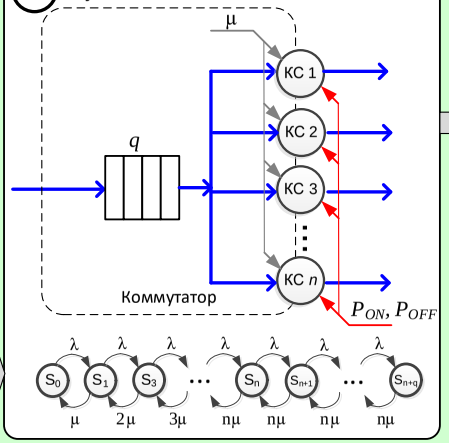
$$\lim_{t_{РЭК}\to\infty} P_{ON} = \frac{\mu_{вост\ КС}}{\lambda_{отк\ КС} + \mu_{вост\ КС}}$$

$$\lim_{t_{РЭК}\to\infty} P_{OFF} = 1 - \frac{\mu_{вост\ КС}}{\lambda_{отк\ КС} + \mu_{вост\ КС}}$$

Вероятность работоспособности η каналов из n на длительности инф. конфликта будет иметь биномиальное распределение

$$P_{ON}(\eta) = \sum_{i=\eta}^{n} C_n^i P_{OFF}^{\,n-i} P_{ON}^{\,i}$$

2.5 Модель многоканальной системы связи в условиях подавления отдельных каналов



Вероятности нахождения СМО в отдельных состояниях

$$P_0(\eta) = \left(1 + \sum_{i=1}^{n}\left(\frac{1}{i!}\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^i\right) + \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^{\eta} \cdot \frac{\frac{\lambda}{\eta\mu} - \left(\frac{\lambda}{\eta\mu}\right)^{q+1}}{\eta!\left(1 - \frac{\lambda}{\eta\mu}\right)}\right)^{-1}$$

$$P_i(\eta) = \begin{cases} \frac{1}{i!}\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^i P_0(\eta), & i \le \eta; \\ \frac{1}{\eta!\,\eta^{i-q}}\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^i P_0(\eta), & \eta < i \le (\eta+q); \\ 0, & (\eta+q) < i \le (n+q). \end{cases}$$

Новый показатель загрузки $\rho_{сл}$ являющийся функцией от η

$$\begin{cases} \rho_{сл}(\eta) = \dfrac{\lambda}{\eta\mu} \\ P\left(\rho_{сл}(\eta)\right) = P_{ON}(\eta) \end{cases} \qquad F(\rho_{сл}(\eta)) = F(\eta) = \sum_{i=\eta}^{n} C_n^i P_{OFF}^{\,n-i} P_{ON}^{\,i}$$

Вероятность отказа в обслуживании

$$\begin{cases} P_{отк}(\eta) = \dfrac{1}{\eta!\,\eta^{\eta}}\left(\dfrac{\lambda}{\mu}\right)^{\eta+q} \times \left(1 + \sum_{i=1}^{\eta}\left(\dfrac{1}{i!}\left(\dfrac{\lambda}{\mu}\right)^i\right) + \left(\dfrac{\lambda}{\mu}\right)^{\eta} \times \dfrac{\frac{\lambda}{\eta\mu} - \left(\frac{\lambda}{\eta\mu}\right)^{q+1}}{\eta!\left(1 - \frac{\lambda}{\eta\mu}\right)}\right)^{-1} \\ P\left(P_{отк}(\eta)\right) = P_{ON}(\eta); \end{cases}$$

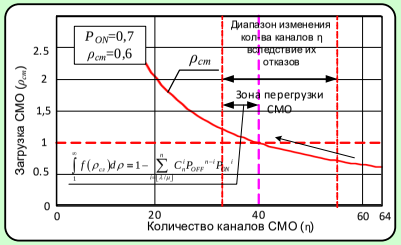
Относительная пропускная способность

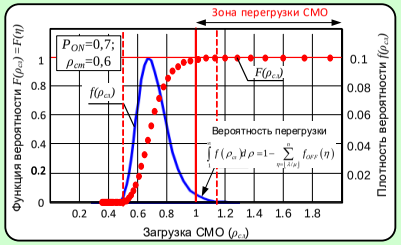
$$\begin{cases} C(\eta) = 1 - P_{отк}(\eta) \\ P\left(C(\eta)\right) = P_{ON}(\eta) \end{cases}$$

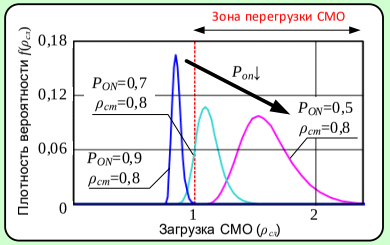
Время обслуживания $T_{обсл}(\eta)$ в системе

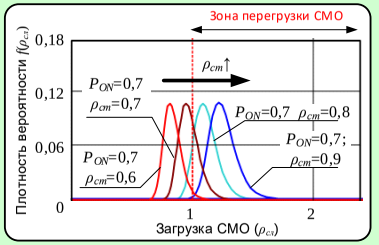
$$\begin{cases} T_{обсл}(\eta) = \sum_{i=1}^{q} \dfrac{iP_{\eta-1+i}}{\mu\eta} + \dfrac{1 - P_{отк}(\eta)}{\mu}; \\ P\left(T_{обсл}(\eta)\right) = P_{ON}(\eta). \end{cases}$$

Исследование возможностей создания условий перегрузки многоканальной системы связи и сноса ее в заблокированное состояние









Критерий функционирования многоканальной системы связи с перегрузкой и сноса ее в заблокированное состояние:

$$\sum_{\eta=1}^{\lfloor \lambda/\mu \rfloor} C_n^{\eta} P_{OFF}^{\,n-\eta} P_{ON}^{\,\eta} > 0$$

Рис. А.14. Пример слайда с моделью

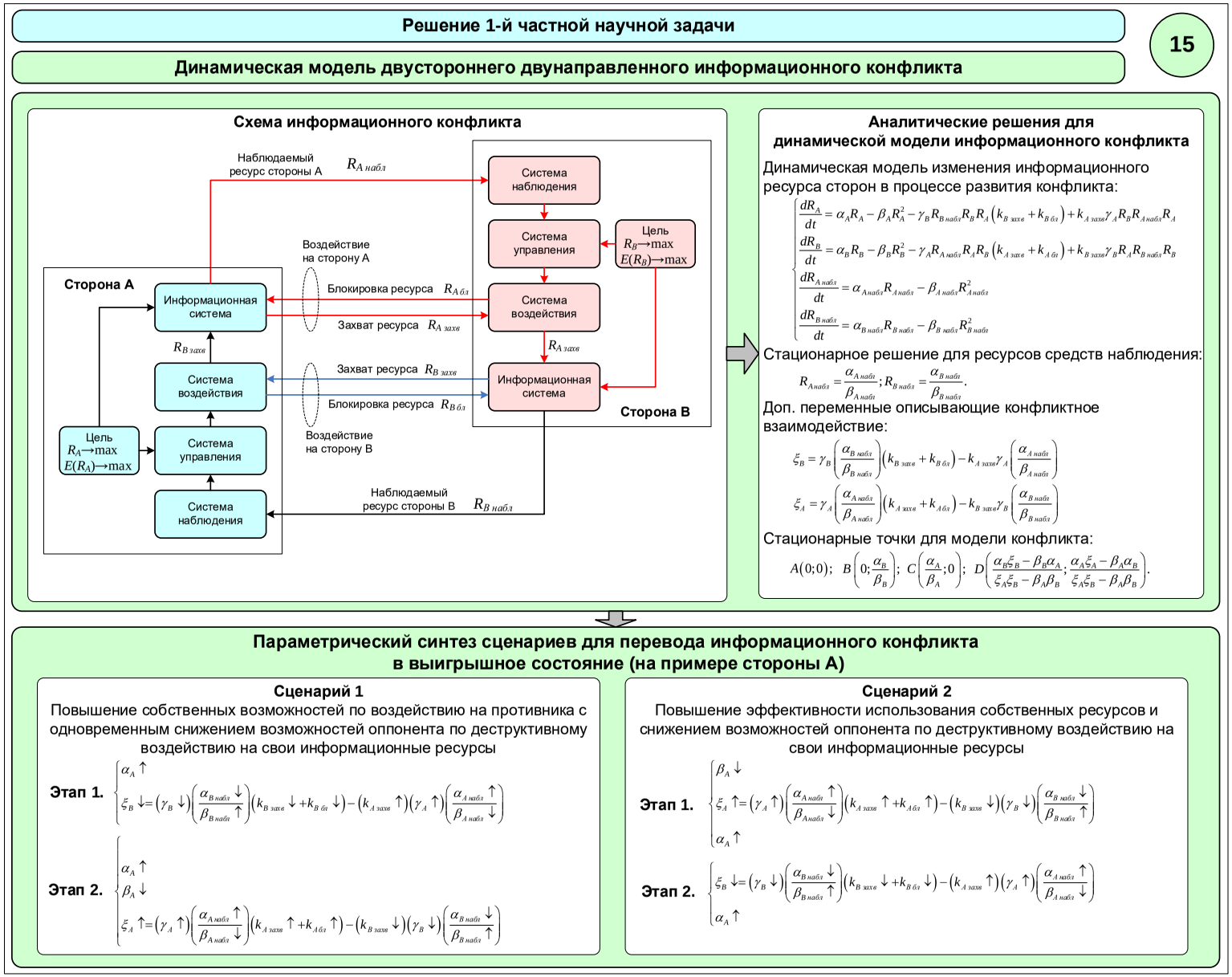


Рис. А.15. Пример слайда с моделью

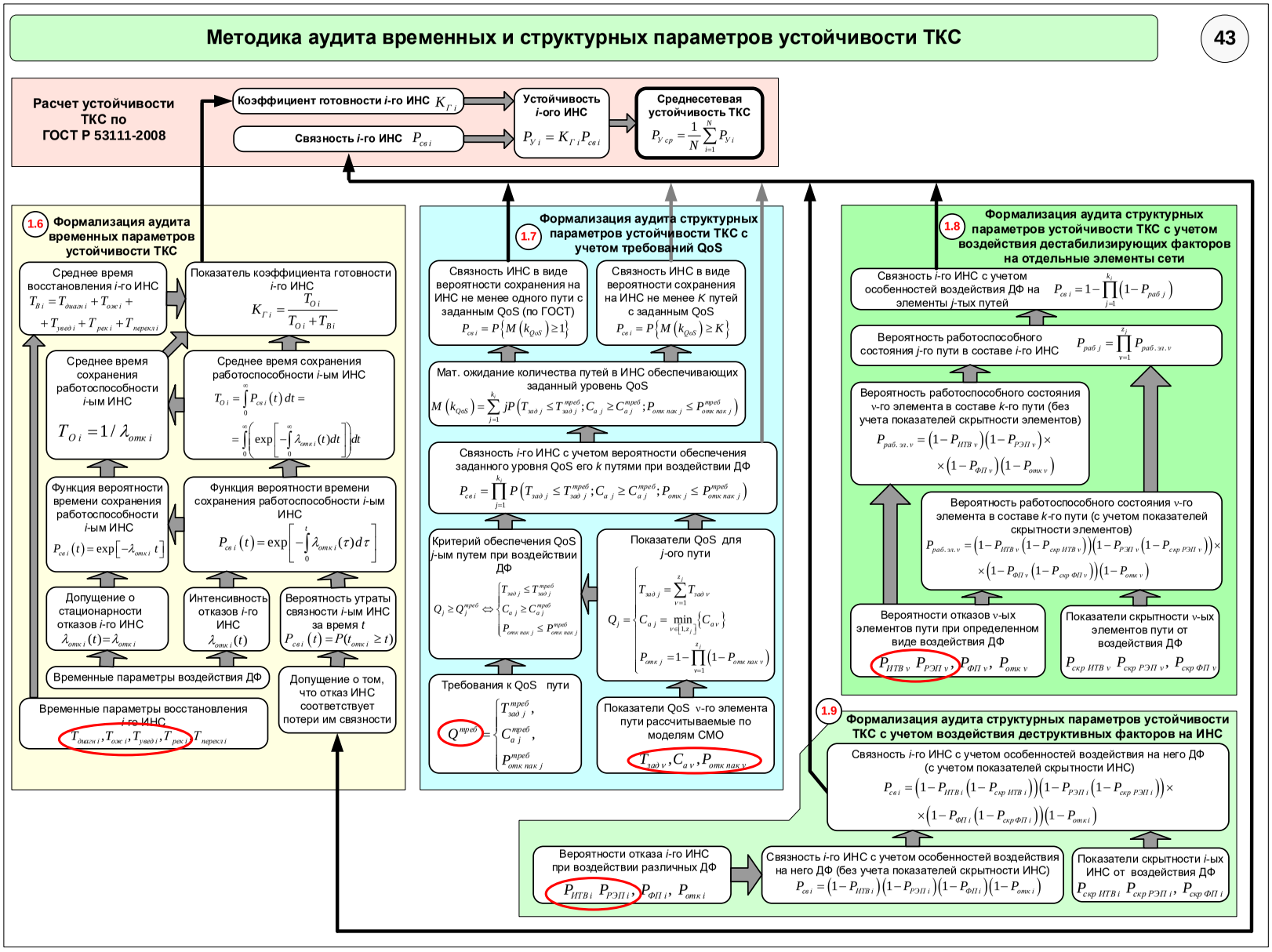


Рис. А.16. Пример слайда с методикой

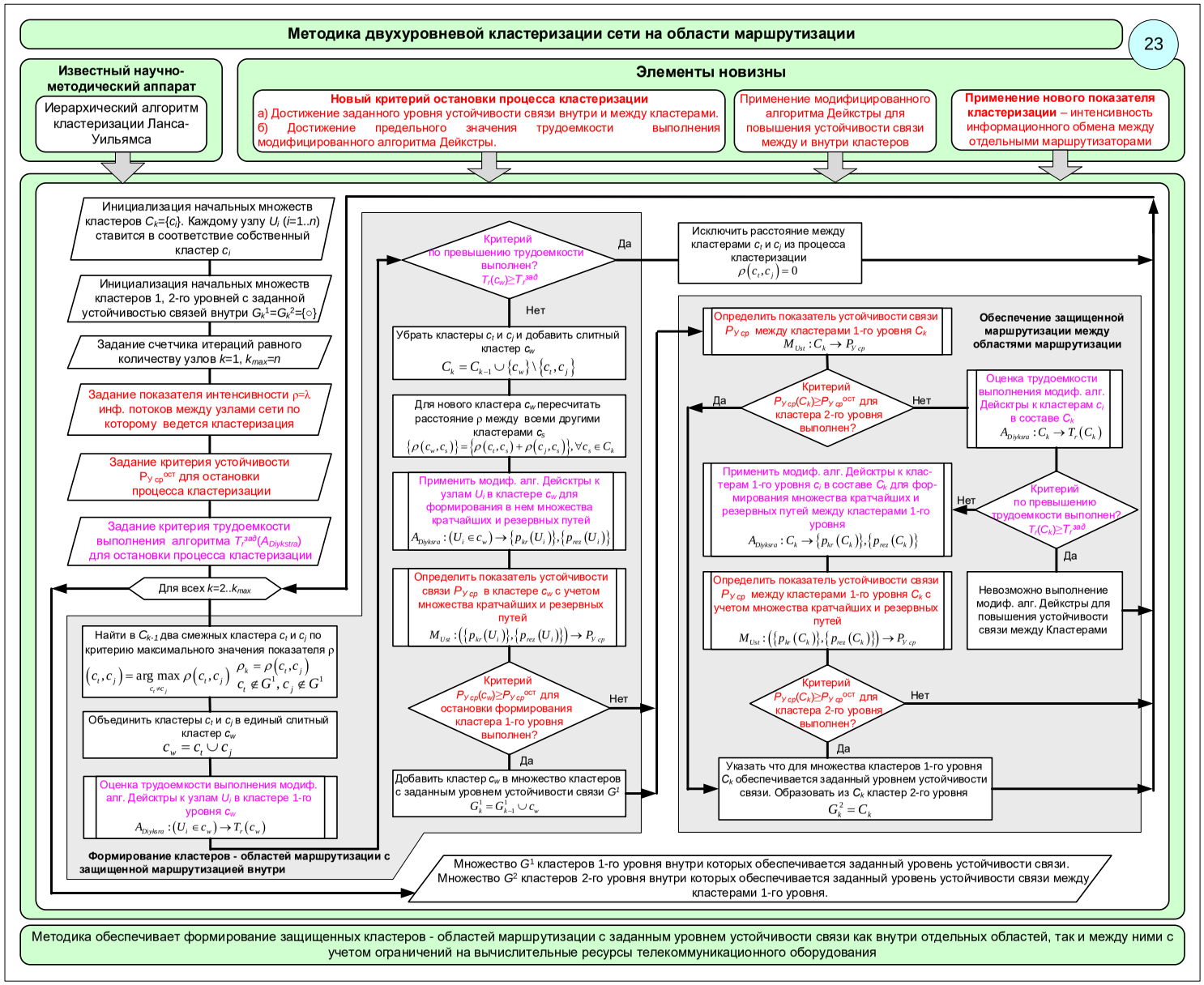


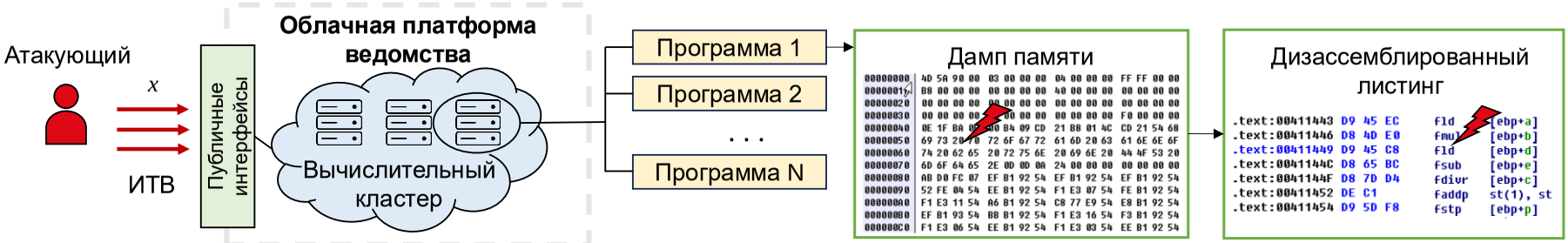
Рис. А.17. Пример слайда с методикой



Рис. А.18. Пример слайда с методикой

Третье положение, выносимое на защиту: Методика иммунной защиты облачных платформ с учетом размерностей и инвариантов подобия (слайд 1 из 3)

На примере модификации вычислений облачной платформы ведомства



Этап 1. Трансляция с киберриммунитетом

Входные данные: исходная программа T_i

Выходные данные: программа с киберриммунитетом T_i' и ее эталонная модель $M = \langle S, A \rangle$

1.1 Представление программы упорядоченным графом (УГП)

$\Gamma(B, D) \quad B = \{B_i\} \quad D = \{B \times B\}$

B – множество вершин (линейных участков программы)

D – множество дуг (связей по управлению между вершинами)

$B_i = (b_{i1}, b_{i2}, ..., b_{il}), \forall i = 1, p$ – последовательность арифметических операторов i-ой вершины

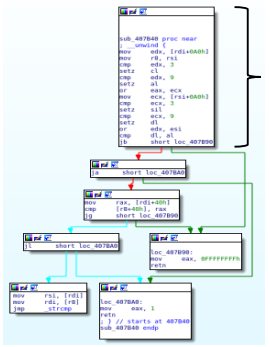
1.2 Формирование первичных соотношений f_i для групп арифметических операторов B_i

$$\begin{cases} y_1 = f_1^k(x_1, x_2, ..., x_N), \\ y_2 = f_2^k(x_1, x_2, ..., x_N, y_1), \\ ... \\ y_M = f_M^k(x_1, x_2, ..., x_N, y_1, y_2, ..., y_{M-1}). \end{cases} \xrightarrow{\text{Суперпозиция}} \begin{cases} y_1 = z_1^k(x_1, x_2, ..., x_N), \\ y_2 = z_2^k(x_1, x_2, ..., x_N), \\ ... \\ y_m = z_m^k(x_1, x_2, ..., x_N). \end{cases}$$

$y_i = \sum_{i=1}^{p_i} z_{ij}(x_1, x_2, ..., x_N)$

где $z_{ij}(x_1, x_2, ..., x_N)$ - степенной одночлен

1.1 Управляющий граф программы



Группа арифметич. операторов на линейном участке B_i

1.2 Первичные соотношения для группы операторов B_i

r = g - h
r1 = h / g
r2 = g + h / g * h
p = (e + f * h / g) / (g + h / g *h)
q = (f - e * h / g) / (g + h / g * h)

а.

Третье положение, выносимое на защиту: Методика иммунной защиты облачных платформ с учетом размерностей и инвариантов подобия (продолжение, слайд 2 из 3)

1.3 Построение определяющих отношений в терминах размерностей

$\rho: X \to [X]$ - отображение размерности $x_j \in X$ в $[x_j] \in [X]$

Тогда: $[y_i] = \left[z_{ij}(x_1, x_2, ..., x_N) \right] = \prod_{n=1}^{N} [x_n]^{\lambda_{jn}}$, $j = \overline{1, p_i}$ – опред. отношения, однородные по размерностям в соответствии с правилом Фурье

1.4 Формирование матриц инвариантов

$\prod_{n=1}^{N} [x_n]^{\lambda_{jn}} = \prod_{n=1}^{N} [x_n]^{\lambda_{ln}}$, $j, l = \overline{1, p_i}$, тогда

$\prod_{n=1}^{N} [x_n]^{\lambda_{jn} - \lambda_{ln}} = 1$ – система определяющих соотношений

$\sum_{n=1}^{N} (\lambda_{jn} - \lambda_{ln}) \ln [x_n] = 0$ – критерий корректности

$A^k \omega = 0, A = \|a_{ij}\|$ – матрица инвариантов для линейного участка (контрольная точка, КТ)

1.5 Формирование эталонной модели программы $M = \langle S, A \rangle$

$s_i \in S$ – состояние программы в контрольной точке KTi в виде матрицы инвариантов $\|a_{ij}\|$

$A = \{S \times S\}$ – переходы между состояниями

1.6 Внедрение избыточности в исполняемый код программы T_i в виде меток контрольных точек KTi для последующего контроля семантики вычислительного процесса. Результат: T_i'

1.3

r = g - h
r1 = h / g
r2 = g + h / g * h
p = (e + f * h / g) / (g + h / g *h)
q = (f - e * h / g) / (g + h / g * h)

$\rho: X \to [X]$

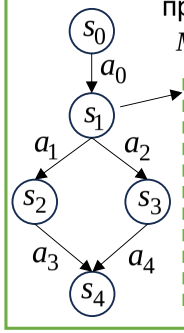
[g] = [h]
[g] = [h]^2[g]$^{-1}$
[e] = [f][g]$^{-1}$[h]
[f] = [e][g]$^{-1}$[h]

1.4 Матрица инвариантов для линейного участка B_i

[e]^0[f]^0[g]^1[h]$^{-1}$ = 1
[e]^0[f]^0[g]^2[h]$^{-2}$ = 1
[e]^0[f]$^{-1}$[g]^1[h]$^{-1}$ = 1
[e]$^{-1}$[f]^1[g]^1[h]$^{-1}$ = 1

$A^1 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 2 & -2 \\ 1 & -1 & 1 & -1 \\ -1 & 1 & 1 & -1 \end{pmatrix}$ Линейн. преобр-е $\begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

1.5 Эталонная модель программы $M = \langle S, A \rangle$



Состояние s_i программы в контрольной точке KTi описывается матрицей инвариантов

1.6 Программа с киберимунитетом T_i'

```
//Класс PassportParser
m0 : m1;  //sub_401000
m1 :      //sub_401000
KT1  m27 KT1
KT2  m29 KT2
KT3  m27 KT3
KT4  m29 KT4
( KT6 m28 KT6 |
 KT7 m28 KT7 |
 KT8  m28 KT8 |
 ( KT9 m28 KT9 )?) ;
m27 : ;    //sub_401AA0
m28 : ; //sub_401AC0
m29 : ; //sub_401AE0
```

21

Третье положение, выносимое на защиту: Методика иммунной защиты облачных платформ с учетом размерностей и инвариантов подобия (продолжение, слайд 3 из 3)

Этап 2. Обнаружение нарушений семантики вычислений

Входные данные: вычислительный процесс P в условиях ИТВ

2.1 Моделирование текущего состояния вычислительного процесса

$\Gamma(B,D) \quad B=\{B_i\} \quad D=\{B\times B\}$

B – множество вершин (линейных участков программы)

D – множество дуг (связей по управлению между вершинами)

$B_i=(b_{i1},b_{i2},...,b_{il}),\forall i=\overline{1,p}$ – последовательность арифметических операторов *i*-ой вершины

2.2 Вычисление семантического инварианта в текущей контрольной точке (на текущем линейном участке)

$y_i=\sum_{i=1}^{p_i} z_{ij}(x_1,x_2,...,x_N) \longrightarrow \rho: X\to[X] \longrightarrow KTi'=\|a_{ij}'\|$

Первичн. отношения — Отобр. размерности — Фактич. семантический инвариант

2.3 Проверка критерия семантической корректности вычислений

$KTi=\|a_{ij}\|$ - эталонный инвариант

$KTi'=\|a_{ij}'\|$ - фактический инвариант

$\sum_{n=1}^{N}(a_{ij}-a_{ij}')\ln[x_n]=0$

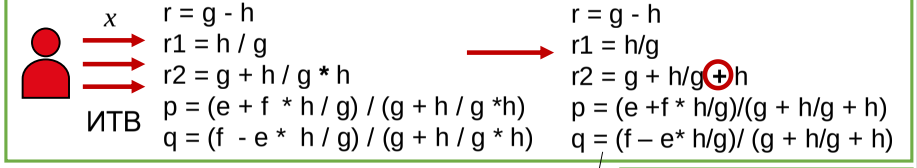
Соответствие языку КТ:

$\exists a_{i-1}\in A: s_i=\delta(s_{i-1},a_{i-1})$

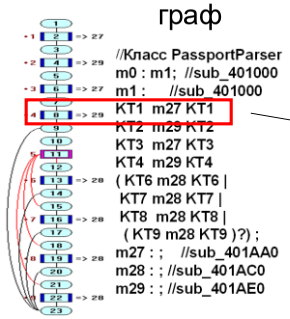
δ - функция перехода в новое состояние автомата

Выходные данные: вывод о наличии нарушений семантики вычислений

Модификация арифметического оператора



2.1 Управляющий граф



2.2 Фактический семантический инвариант

$$KTi'=\begin{pmatrix}1&-1&1&-1\\0&0&-1&2\\0&0&0&-1\\0&0&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix}$$

2.3

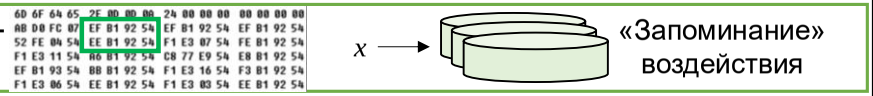
$$KTi=\begin{pmatrix}1&-1&1&-1\\0&0&1&-1\\0&0&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix}\neq KTi'=\begin{pmatrix}1&-1&1&-1\\0&0&-1&2\\0&0&0&-1\\0&0&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix}$$

Этап 3. Восстановление нарушений семантики вычислений

Входные данные: вычислительный процесс (ВП) с нарушениями

3.1 Восстанавливающее воздействие (точечная модификация памяти вычислительного процесса) $KTi'=\|a_{ij}'\| \longrightarrow KTi=\|a_{ij}\|$

Выходные данные: семантически корректный ВП



22

в.

Рис. А.19. Пример 3-х слайдов с одной методикой

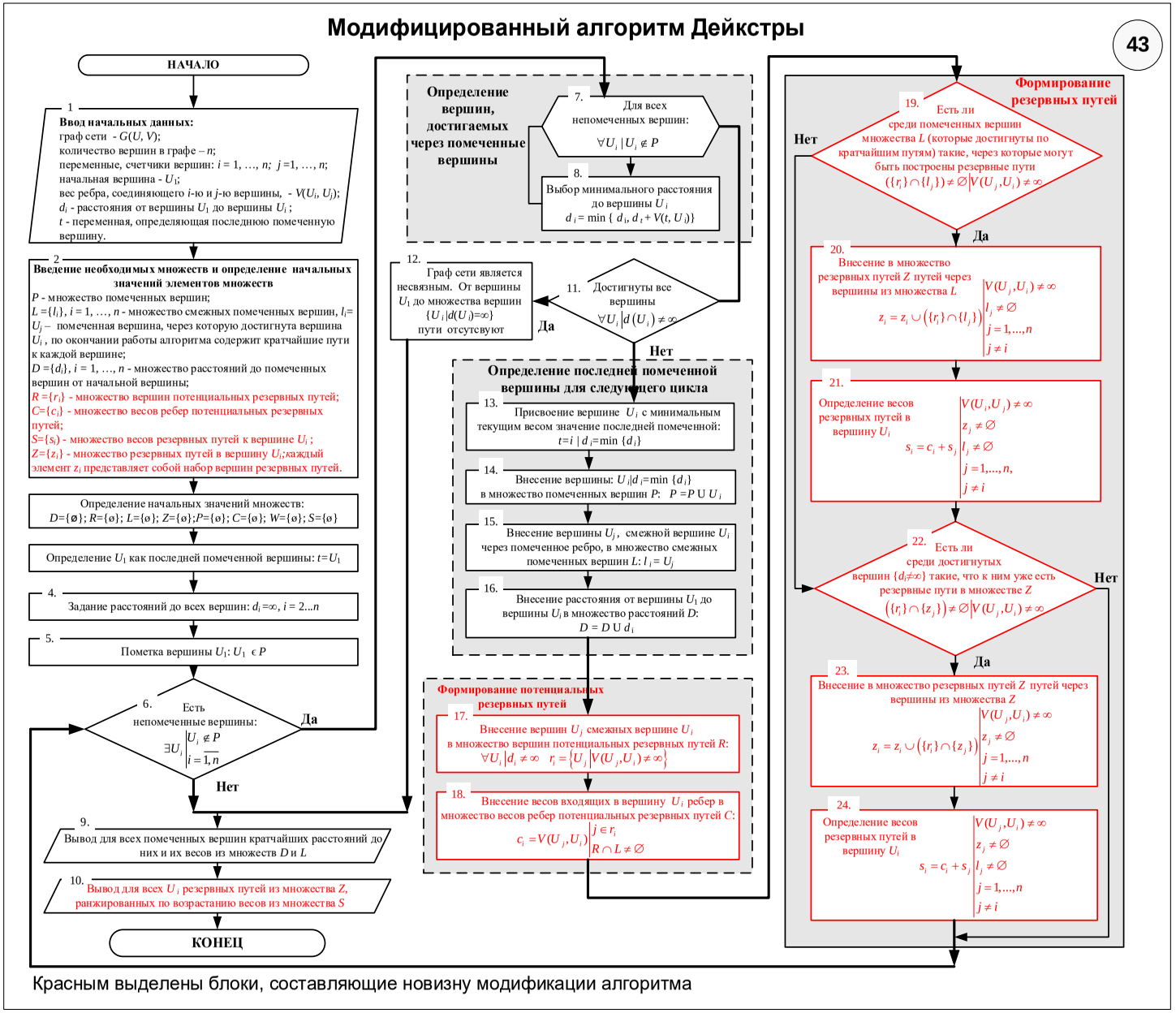


Рис. А.20. Пример слайда с алгоритмом

А.5. Слайды с прикладными результатами

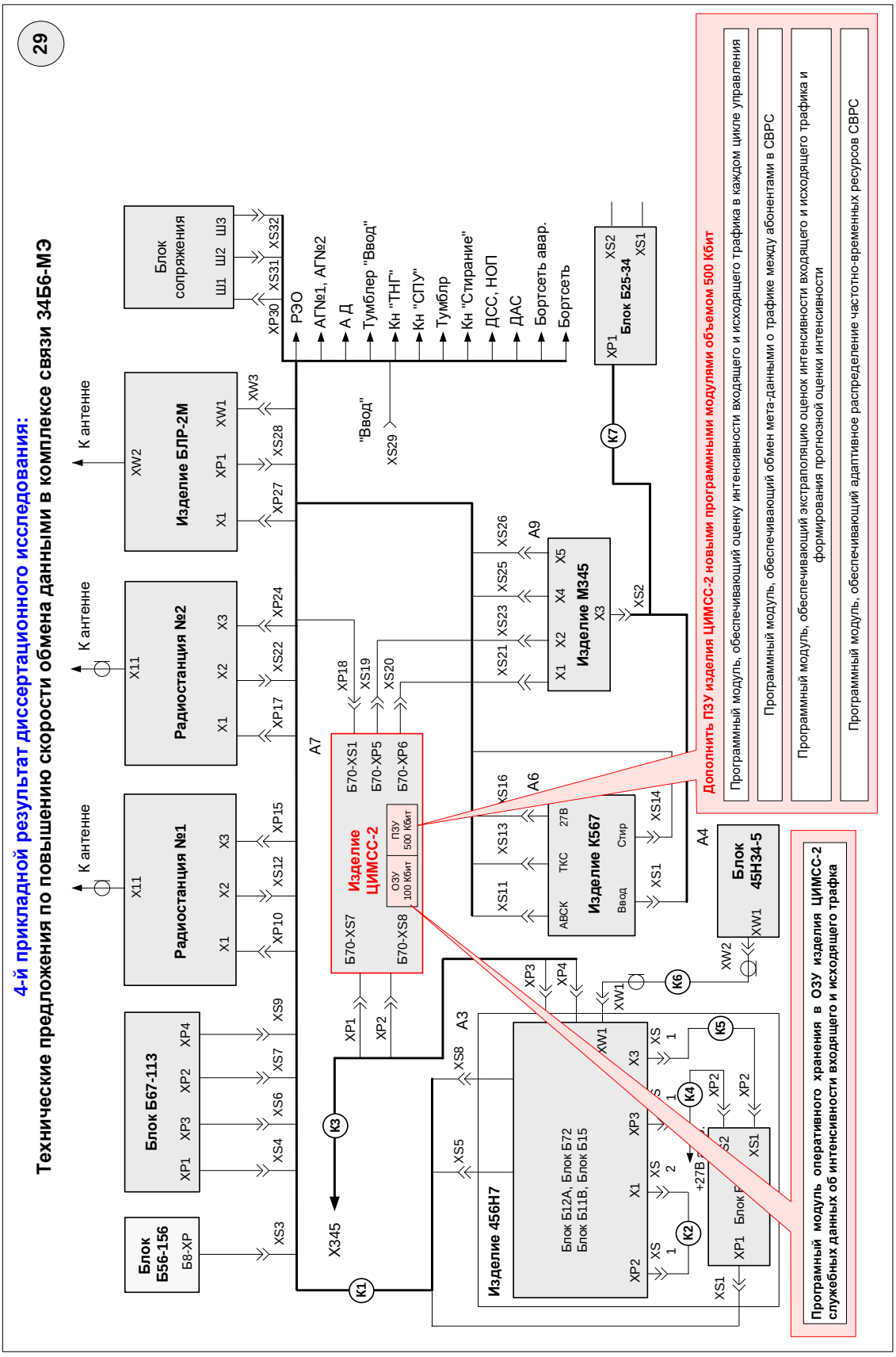


Рис. А.21. Пример слайда с техническим предложением

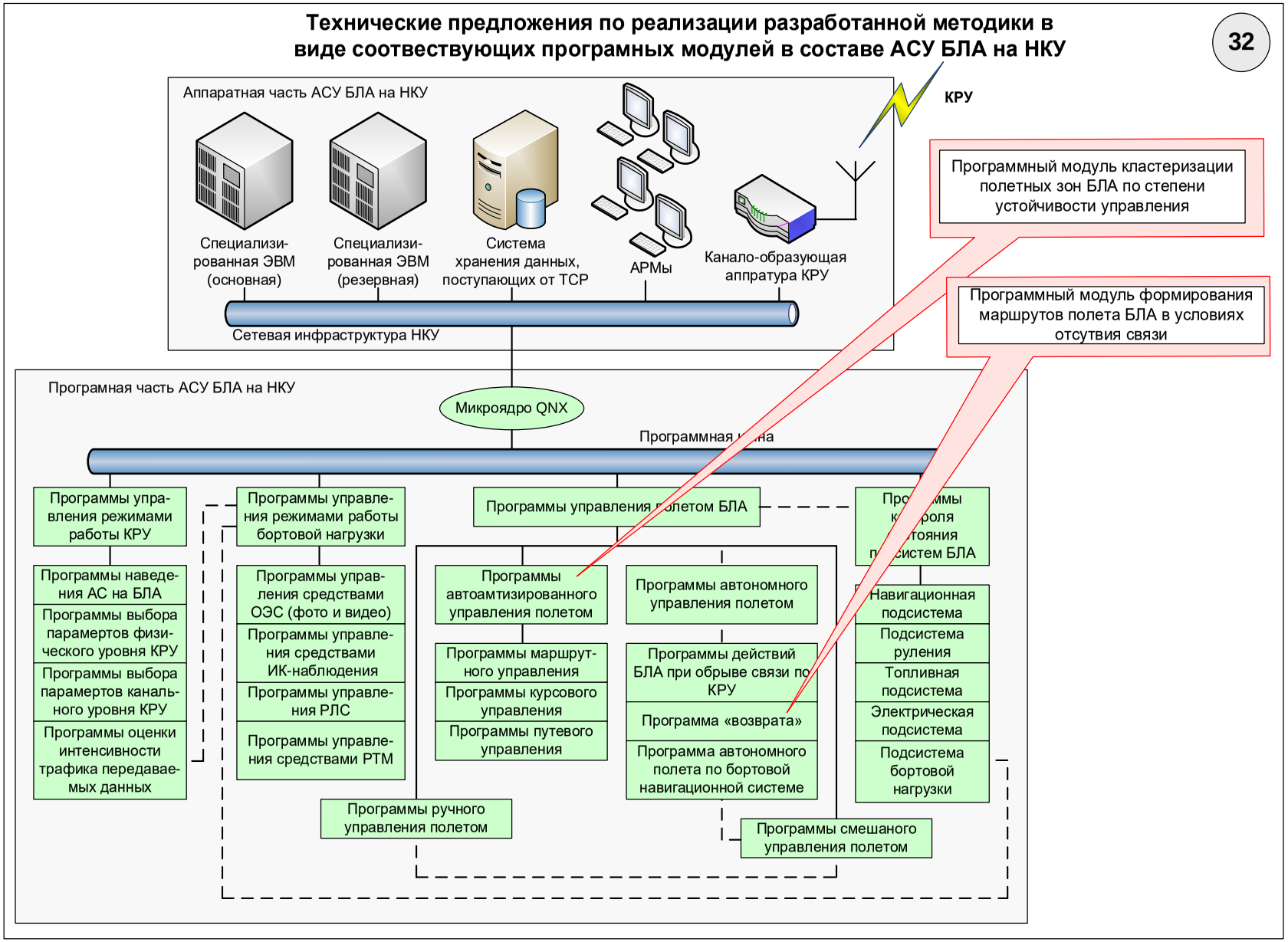


Рис. А.22. Пример слайда с техническим предложением

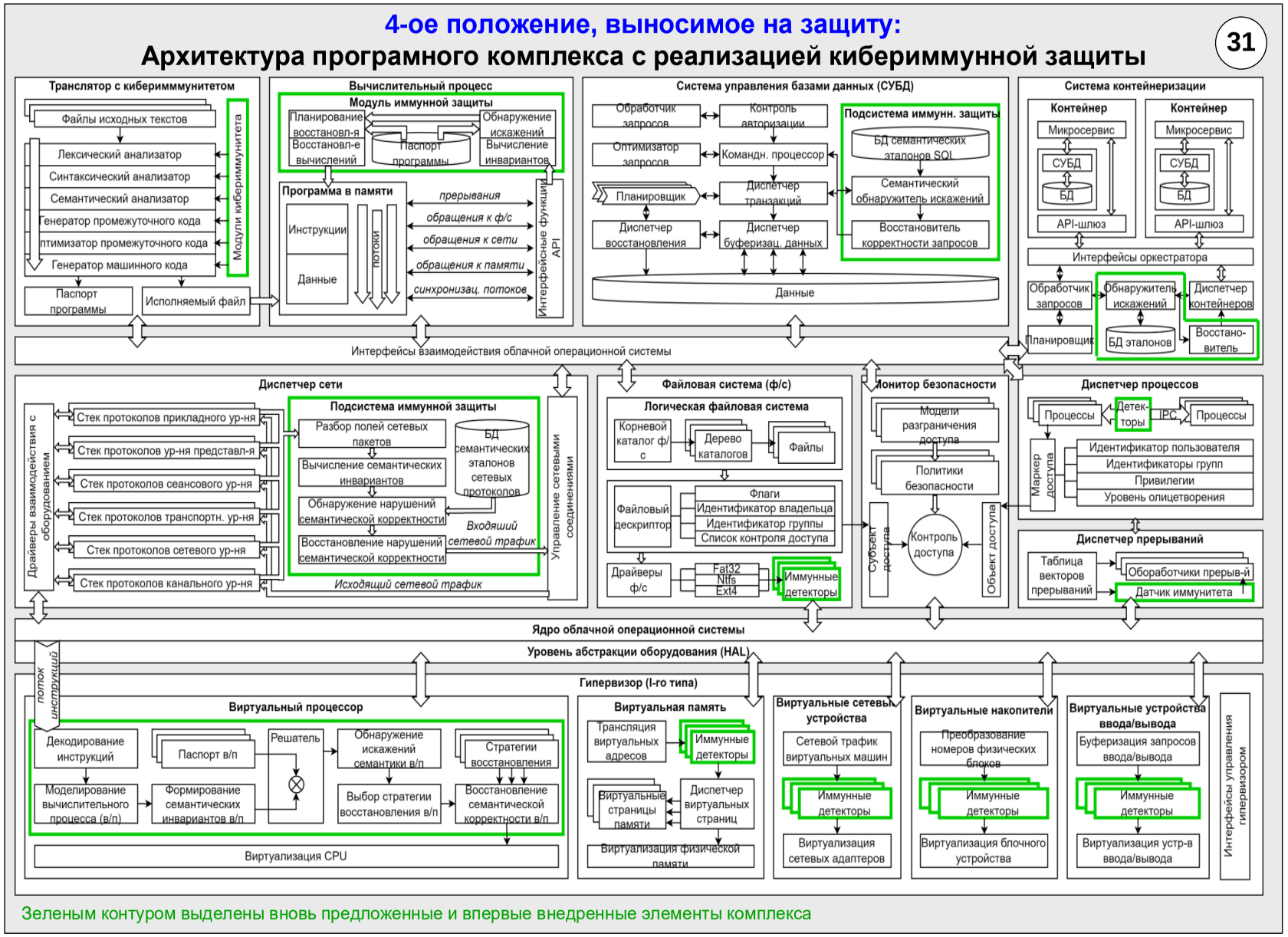


Рис. А.23. Пример слайда с архитектурой программного комплекса

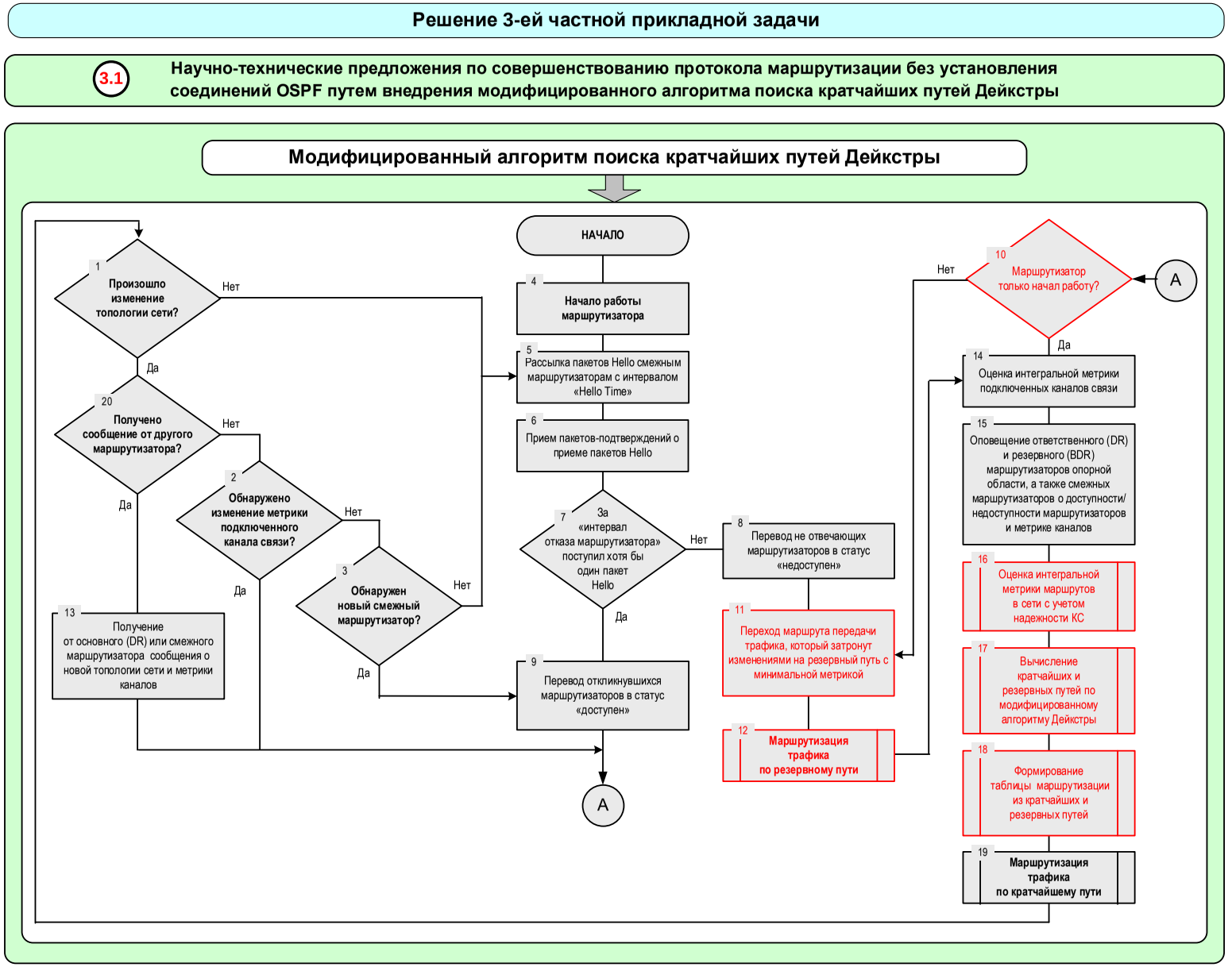


Рис. А.24. Пример слайда с протоколом

А.6. Слайды с исследованиями и моделированием

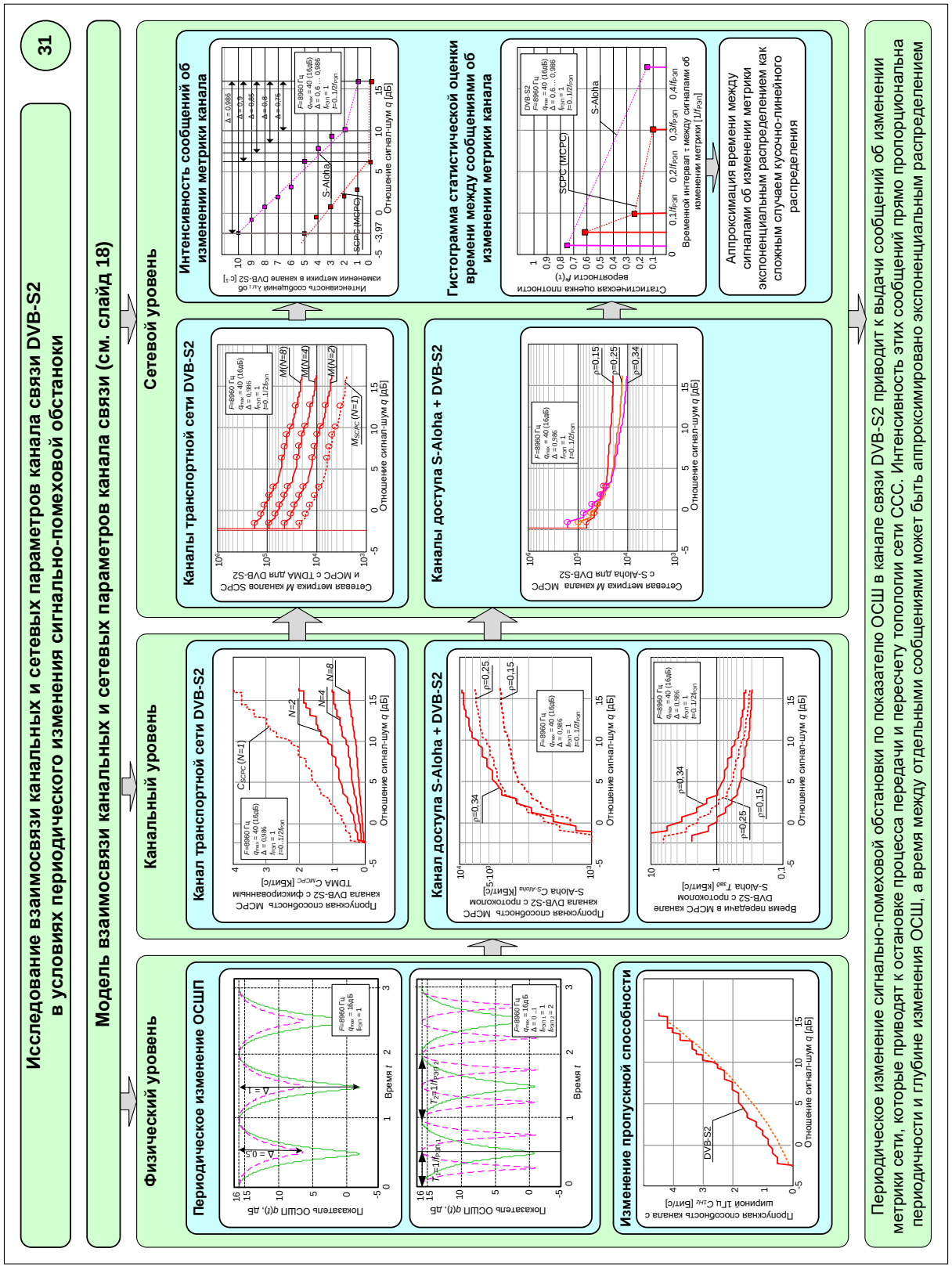


Рис. А.25. Пример слайда с результатами исследования модели

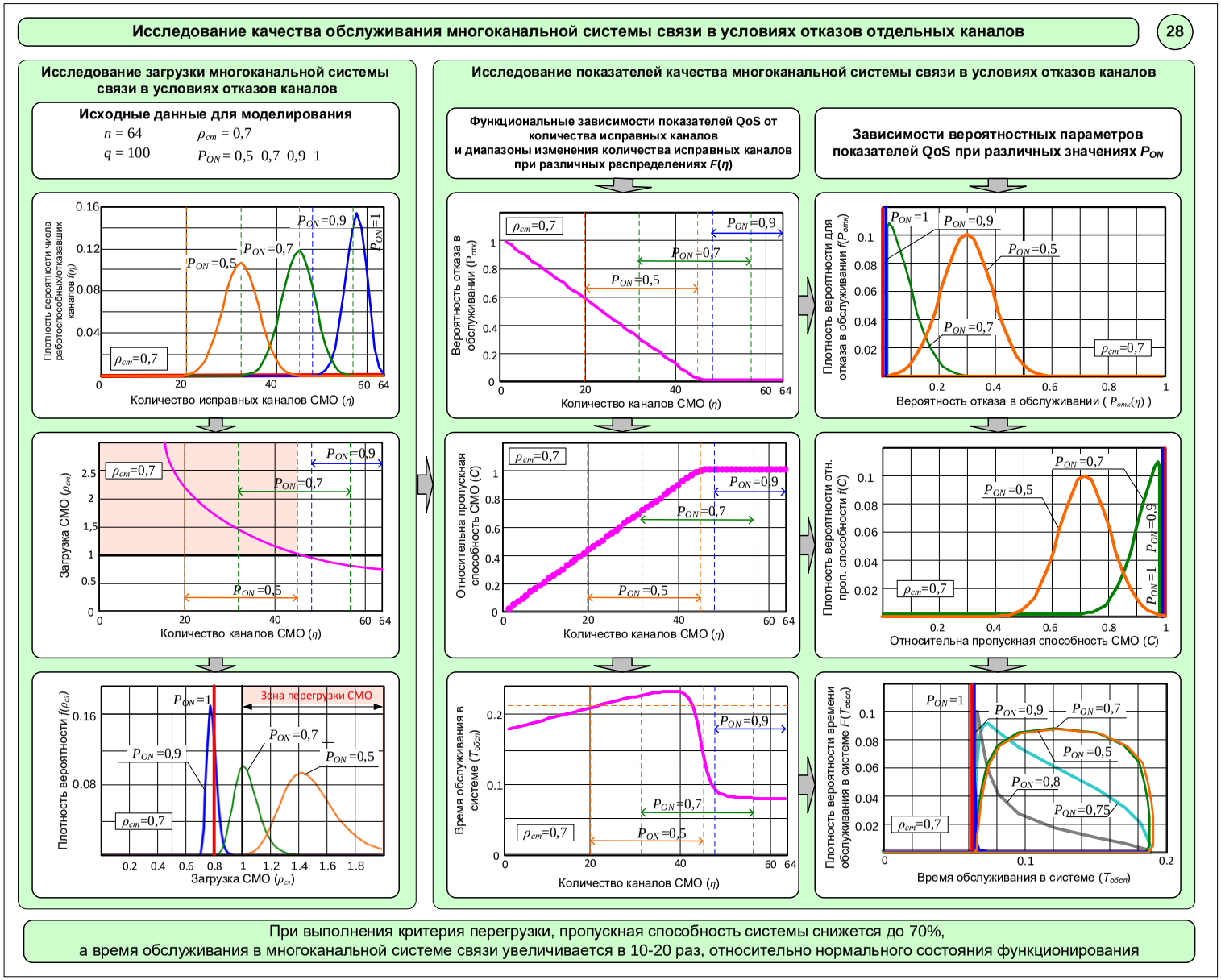


Рис. А.26. Пример слайда с результатами исследования

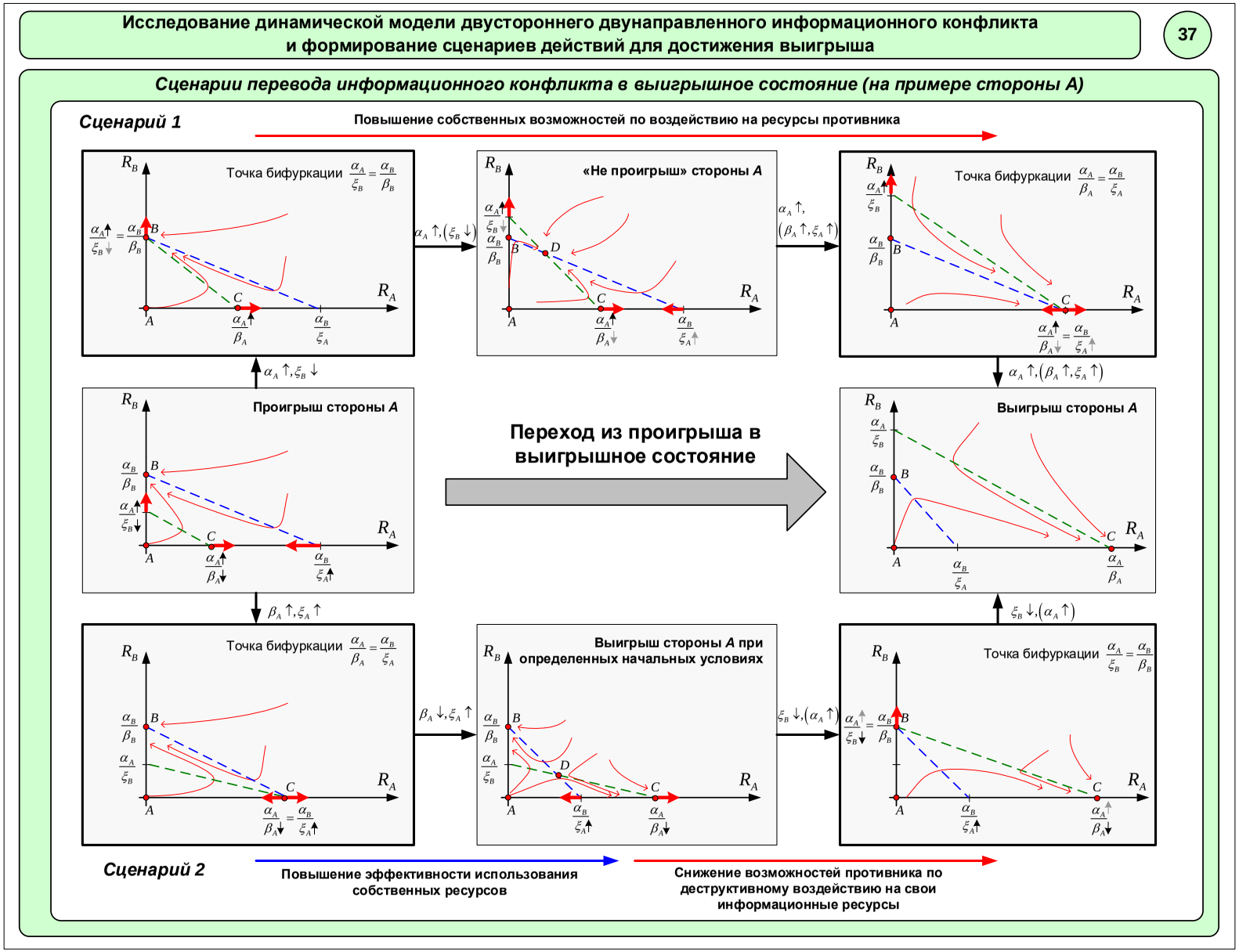


Рис. А.27. Пример слайда с результатами исследования

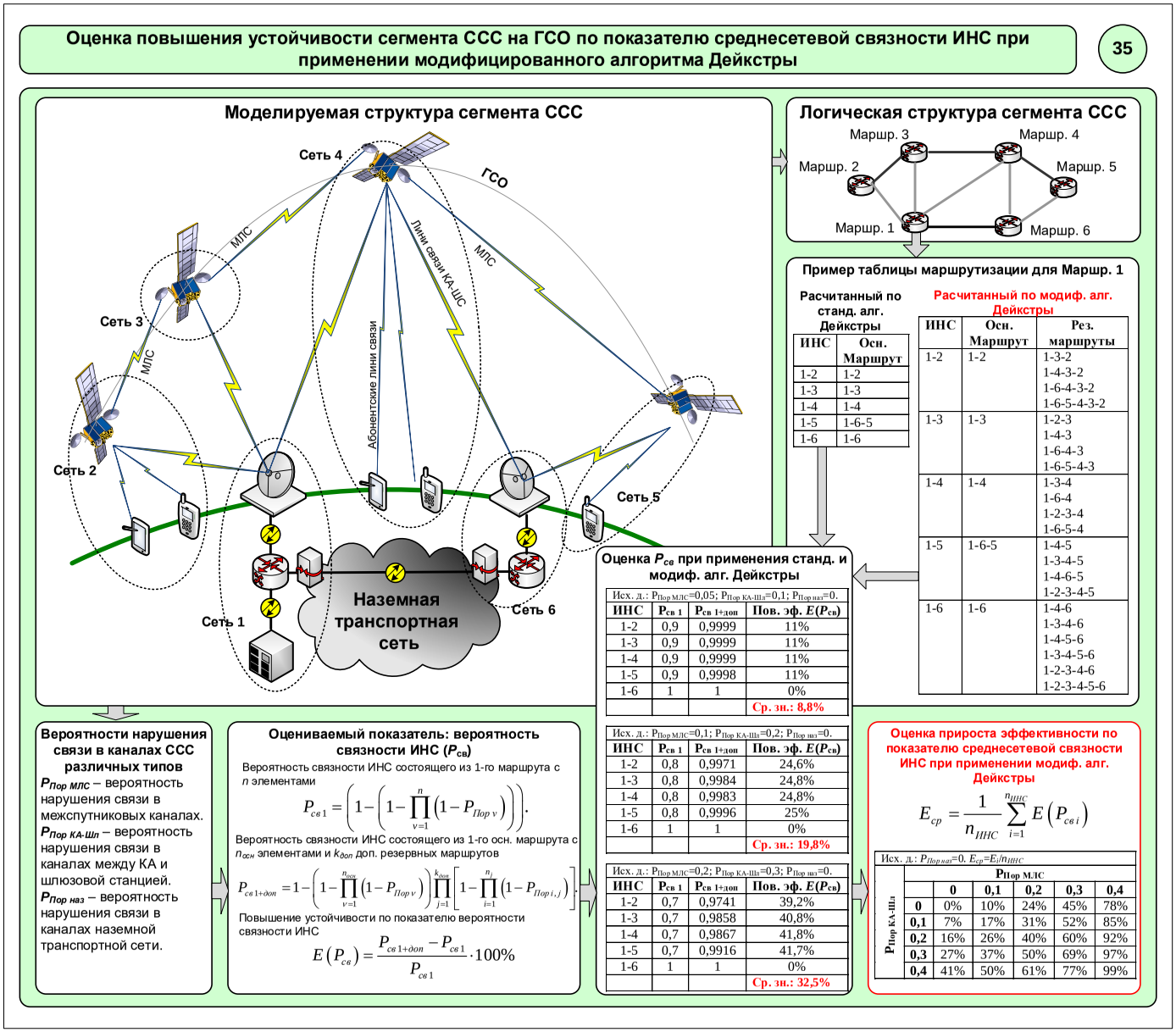


Рис. А.28. Пример слайда с результатами моделирования

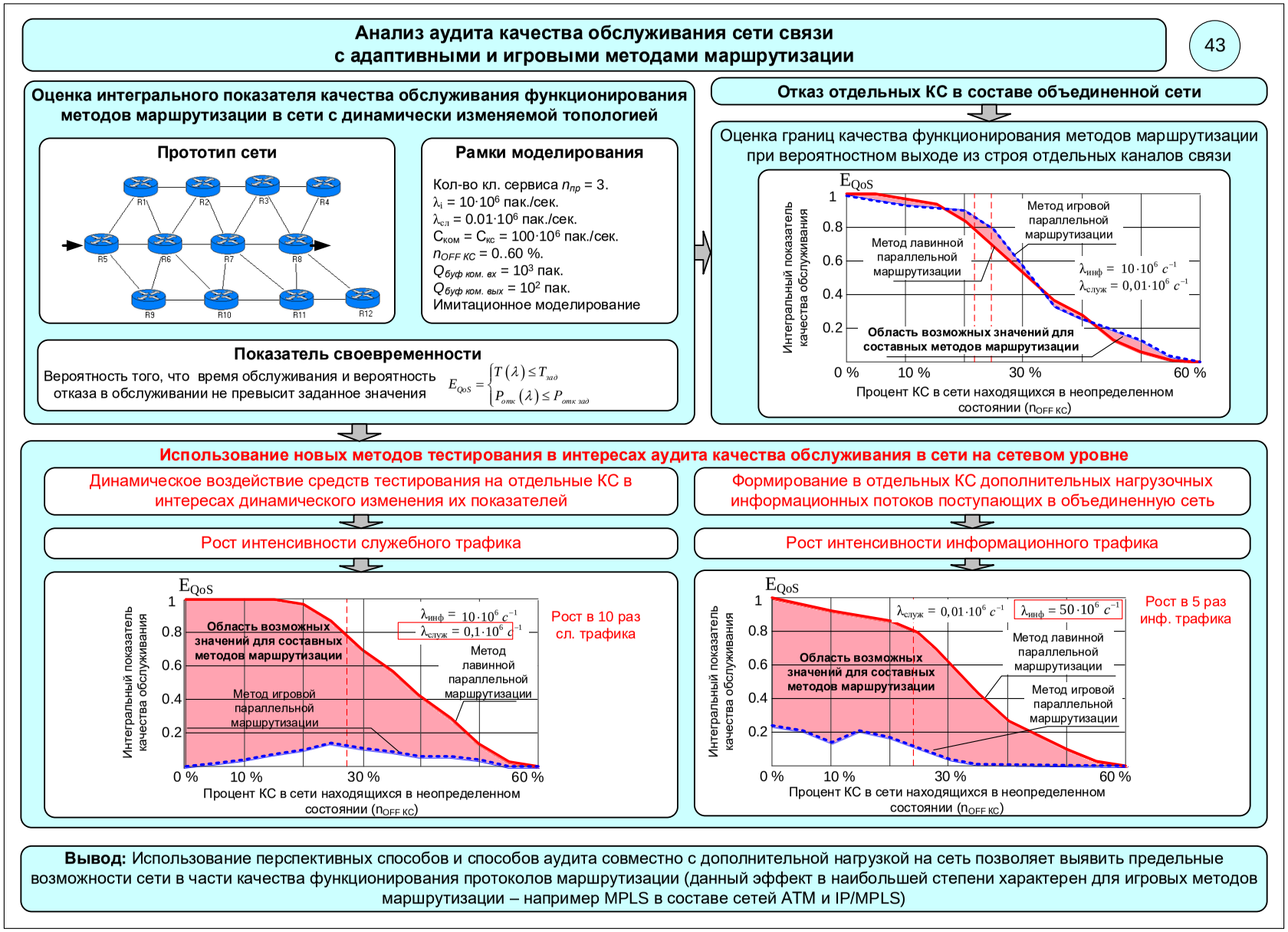


Рис. А.29. Пример слайда с результатами экспериментального исследования

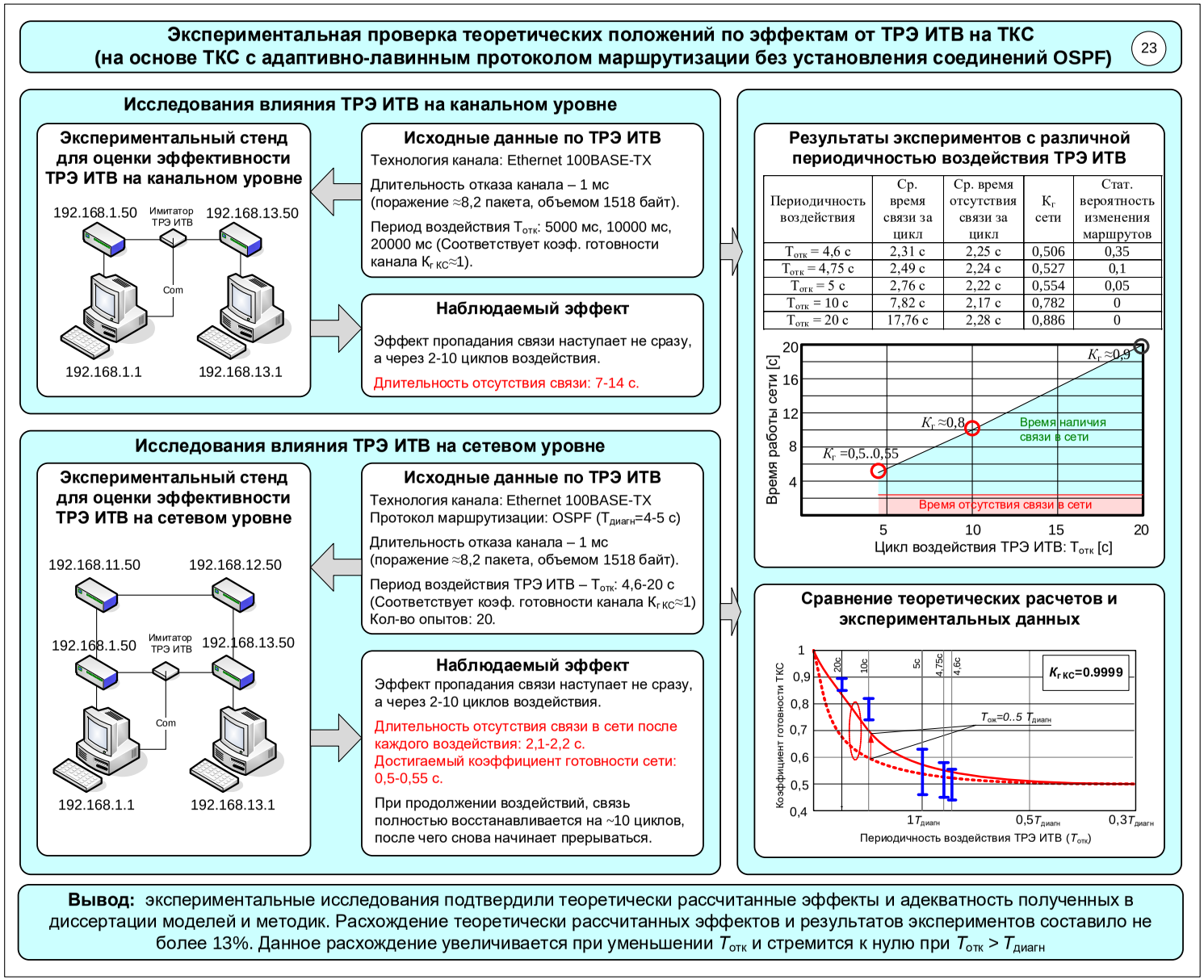


Рис. А.30. Пример слайда с результатами экспериментального исследования

А.7. Заключительные слайды по работе

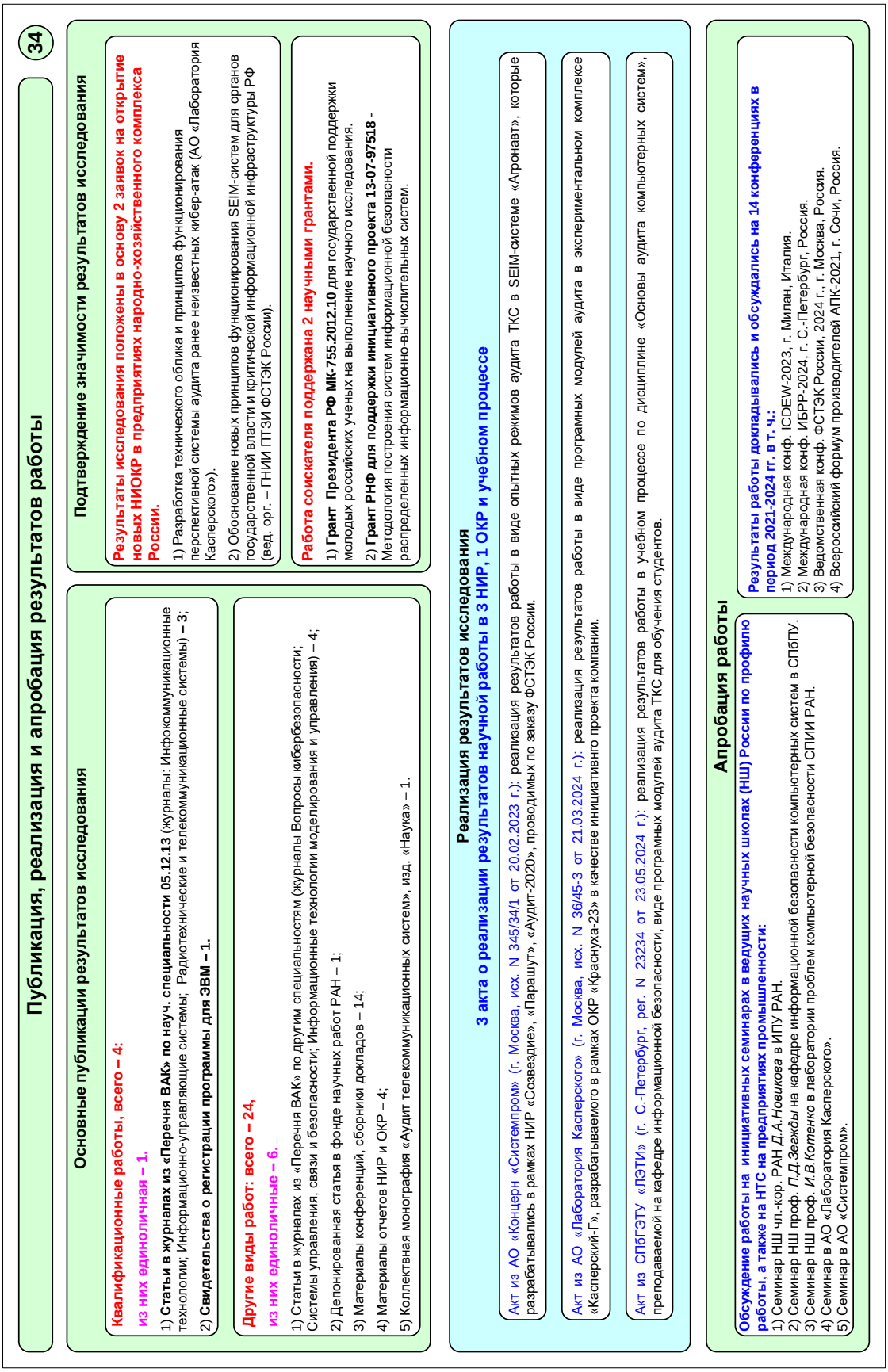


Рис. А.31. Пример слайда публикациями, реализациями и апробациями работы

Основные выводы по работе

1. В диссертационном исследовании с **целью** повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи (СВРС) управления летательными аппаратами (ЛА) при наведении их на воздушный объект решена **научная задача** разработки методики повышения скорости передачи данных в СВРС путем адаптивного распределения частотно-временного ресурса сети с учетом интенсивности трафика, передаваемого по каналам управления ЛА

2. Исследование уровня повышения скорости передачи данных в СВРС при различных вариантах применения группы ЛА показало, что адаптивное распределение частотно-временного ресурса позволяет **повысить суммарную скорость передачи данных в СВРС в 2,2 раза** (слайд 34) по сравнению с существующим подходом к распределению ресурсов между каналами, что позволяет сделать вывод о достижении цели работы.

3. К новым факторам, определяющим научную новизну результатов исследования, относятся:

   а) учет структуры и реальной нестационарности трафика в каналах управления ЛА в СВРС на различных этапах полета;

   б) учет зависимости вероятности наведения летательного аппарата на воздушный объект от своевременности передачи команд наведения в канале управления;

   в) учет специфики организации связи, распределение ресурсов и управления ЛА в СВРС

4. Разработанные в диссертации модели, методика и научно обоснованные технические рекомендации могут быть использованы организациями, ведущими разработки технических и тактико-технических заданий на перспективные НИОКР в области авиационной радиосвязи, главными конструкторами перспективных бортовых комплексов связи ЛА, БпЛА, АК РЛДН, а также автоматизированных систем управления воздушным движением

Рис. А.32. Пример слайда с выводами по работе

Научно-методическое издание

Макаренко Сергей Иванович
Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В. И. Ульянова (Ленина);
Финансовый университет при Правительстве РФ

Диссертационное исследование в примерах и документах: от замысла до экспертизы в ВАК

v. 1.00.01

Рецензенты:
Будко Павел Александрович, д.т.н., проф., член 10 СЭС ВАК, Военная академия связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного (г. Санкт-Петербург); **Курносов Валерий Игоревич**, д.т.н., проф., экс-член 10 СЭС ВАК, эксперт Департамента аттестации научных и научно-педагогических работников Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича (г. Санкт-Петербург); **Цимбал Владимир Анатольевич**, д.т.н., проф., член 15 СЭС ВАК, Военная академия ракетных войск стратегического назначения им. Петра Великого (г. Балашиха); **Титков Илья Васильевич**, д.т.н., проф., член 16 СЭС ВАК, Военный учебно-научный центр Военно-морского флота «Военно-морская академия имени Адмирала Флота Советского Союза Н. Г. Кузнецова» (г. Санкт-Петербург).

Картинка на обложке: https://ru-m.banggood.com/1000-Piece-Solid-Color-series-High-Difficulty-Decompression-Jigsaw-Puzzle-Toy-Indoor-Toys-p-1671831.html

ООО «Корпорация «Интел групп»
Издательство «Наукоемкие технологии»
197350, г. Санкт-Петербург, Комендантский пр-т, д. 59, к. 2, стр. 1, пом. 204
Тел.: +7 (931) 579-10-69
Сайт: https://publishing.intelgr.com
E-mail: publishing@intelgr.com

ISBN 978-5-00271-166-6

Гарнитура «TimesNewRoman». 18,55 п. л.
Тираж 1000 экз. Подписано в печать 10.10.2026.

Материалы изданы в авторской редакции

Эту и другие нижеуказанные книги автора можно приобрести
в издательстве «Наукоемкие технологии»
Сайт: https://shop.intelgr.com, e-mail: shop@intelgr.com
Тел.: +7 (931) 579-10-69 (Telegram, WhatsApp)
Контактное лицо: Коровин Виталий Михайлович

Книга написана экспертом ВАК и представляет собой сборник примеров и документов, охватывающих весь цикл подготовки и защиты кандидатской диссертации – от первого письма будущему научному руководителю и замысла работы до экспертизы аттестационного дела в ВАК. В издании собраны и систематизированы конкретные примеры формулирования всех основных формальных положений исследования, варианты структуры и содержания диссертаций различных типов, образцы документов при представлении диссертации в диссертационный совет, защиты и оформления аттестационного дела в ВАК.





Работа написана экспертом ВАК и прошла рецензирование у ведущих ученых нескольких экспертных советов ВАК по техническим наукам. Она отражает многогранный и многолетний опыт автора и рецензентов по экспертизе диссертаций в высшем органе государственной научной аттестации. Часть 1 посвящена процессу проведения исследования, написанию и «упаковке» диссертации. Подробно рассмотрены вопросы правильного взаимоувязанного формулирования основных формальных положений исследования, нюансы структуризации диссертации, типовые недостатки, негативно влияющие на положительную оценку работы.

Данная книга является 2-й частью работы автора по диссертационным вопросам, она посвящена представлению уже готовой кандидатской диссертации в диссертационный совет и ее зашиты. В издании представлены последовательность и содержание диссертационных процедур, разъяснены требования нормативно-правовых актов, даны советы и рекомендации, приведены примеры основных документов. Рассмотрены этапы: представления диссертации, взаимодействия с оппонентами и ведущей организацией, рассылки автореферата и сбора отзывов, подготовки и проведения защиты, формирования аттестационного дела и его рассмотрения в ВАК.





В справочнике представлены терминологический словарь научных терминов, а также рекомендации по написанию основных математических обозначений, которые могут быть полезны при написании научных работ. Материалы справочника ориентированы на авторов научных статей, соискателей ученых степеней, исполнителей научных и конструкторских работ с целью помочь им в корректном использовании терминологии и общепринятой математической записи при оформлении результатов своих работ.

В монографии представлены результаты систематизации и анализа различных способов и средств обнаружения и противодействия беспилотным летательным аппаратам (БПЛА). Проведен анализ возможностей по обнаружению БПЛА средствами радиолокационной, радио- и радиотехнической, оптико-электронной и акустической разведок. Исследованы такие способы и средства противодействия БПЛА как огневое поражение артиллерийским и ракетным вооружением; радиоэлектронное подавление; функциональное поражение СВЧ и лазерным излучением. Кроме того, рассмотрены другие, менее распространенные, способы противодействия БПЛА.





В монографии представлены модели, методики и методы повышения скорости обмена данными в сетях воздушной радиосвязи управления авиацией ВВС. Эти результаты учитывают современные тенденции развития технологий связи в том числе 4G и 5G, адаптивных динамических Mesh-сетей. Авторами представлен вариант внедрения современных технологий связи в консервативную отрасль управления авиацией ВВС. Представленные результаты основаны на рациональном использовании пространственного, энергетического, сигнального временного, частотного и топологического ресурсов сетей.

Монография является результатом работы авторов по обобщению исследований в области ведения боевых действий и управления войсками в условиях внедрения концепции сетецентрической войны, сформированной в США в конце XX века. В монографии проведен анализ основ этой концепции, выявлены взаимосвязи с тенденциями развития вооружений, перестройкой организационной структуры вооруженных сил, а также со способами ведения боевых действий. На примерах вооруженных конфликтов конца XX – начала XXI веков выявлены ключевые особенности сетецентрической войны.

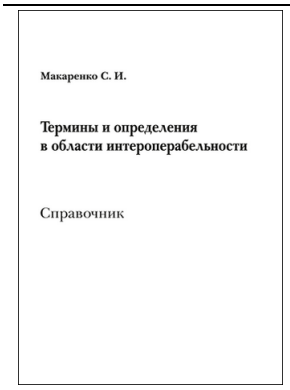




В монографии представлен анализ отечественных и зарубежных подходов к решению проблемы интероперабельности больших сложных открытых информационных организационно-технических систем (ОТС). Показано что перспективным направлением развития отечественной теории интероперабельности является формирование расширенной описательной модели интероперабельности ОТС, которая бы адаптировала и интегрировала в себя лучшие зарубежные методические наработки, изложенные в SCOPE и NIF моделях. Авторский вариант такой расширенной описательной модели интероперабельности ОТС представлен в монографии.

В монографии представлен авторский взгляд на проблему обеспечения интероперабельности человеко-машинных интерфейсов (ЧМИ) информационных организационно-технических систем (ОТС). Рассмотрены основные аспекты обеспечения интероперабельности и эргономики ЧМИ на семантическом, организационном и техническом уровнях. Показано влияние интероперабельности и эргономики ЧМИ на эффективность ОТС в целом. Представленные материалы по созданию интероперабельных и эргономичных ЧМИ, на взгляд автора, могут быть полезными для проектировщиков информационных ОТС.





В справочнике представлены термины и определения в области интероперабельности. Данный материал дополняет, расширяет и уточняет термины, представленные в ГОСТ Р 59796-2021 «Интероперабельность. Термины и определения», который определяет основной терминологический базис в этой предметной области. Необходимость такого дополнения и расширения обусловлена стремительным развитием исследований в области интероперабельности. Представленные автором термины могут служить основой для дополнения стандарта ГОСТ Р 59796-2021 на этапе его пересмотра.

В монографии представлены описательные и формальные модели информационного конфликта системы связи специального назначения со средствами дестабилизирующих воздействий и ведения разведки. Модели учитывают современное состояние и тенденции развития соответствующих технологий. В качестве дестабилизирующих воздействий рассмотрены средства физического (огневого) поражения, средства радиоэлектронного подавления, средств функционального поражения и способы информационно-технического воздействия. В качестве средств разведки рассмотрены средства радио- и радиотехнической, оптико-электронной, компьютерной разведок.





В монографии представлен авторский подход к систематизации основных сведений об этапах, теоретических и практических подходах к аудиту информационной безопасности критической информационной инфраструктуры. На основе этой систематизации сформирован оригинальный подход к тестированию информационных систем, как одного из основных типов аудита, в том числе с учетом возможности использования специальных способов и средств на основе информационно-технических и информационно-психологических воздействий.

В издании представлены описательные модели наиболее технически развитых систем спутниковой связи ведущих зарубежных стран. К числу описанных систем спутниковой связи относятся как системы общего пользования (Iridium, Inmarsat и Starlink), так и системы специального назначения (MUOS, WGS и AEHF). Дан анализ космических и наземных сегментов этих систем, а также принципов организации связи в них. Описательные модели систем спутниковой связи ведущих зарубежных стран могут служить основой для прототипирования и разработки отечественных космических систем.





Монография обобщает исследования в областях радиоэлектронной борьбы и информационного противоборства в условиях внедрения в практику войск концепции сетецентрических войн. В работе представлен анализ средств радиоэлектронной борьбы, средств информационного противоборства в технической и в психологических сферах, а также тенденции их развития. На примерах войн начала XXI века показан вклад радиоэлектронной борьбы, а также информационного противоборства в обеспечение достижения военного и информационного превосходства.

В монографии представлены результаты систематизации отечественных исследований, а также оригинальных англоязычных материалов, посвященных разработанной в США новой стратегической концепции нанесения внезапного обезоруживающего удара ядерными и обычными средствами – Prompt Global Strike, или «Быстрый глобальный удар» (БГУ). Рассмотрены потенциальные сценарии нанесения БГУ по территории РФ, эшелоны и направления удара, основные объекты поражения. Представлены ТТХ как основных ударных сил и средств БГУ, так и систем обеспечения – систем разведки, связи, навигации и радиоэлектронной борьбы.



Нижеуказанную книгу автора можно приобрести
в издательстве «Ленанд» издательской группы URSS
Сайт: https://urss.ru, e-mail: orders@urss.ru
Тел.: +7 (499) 724-25-45



В монографии, выполненной под научной редакцией академика РАН Д. А. Новикова, с позиций системного и деятельностного подходов изложены теоретические основы военной кибернетики, описаны математические модели военных и боевых (общевойсковых, морских и воздушных) действий, а также специальных действий и охраны государственной границы. Монография предназначена для специалистов в области военного исскуства, обеспечения национальной, государственной и пограничной безопасности, профессорско-преподавательского состава, научных работников, адъюнктов и аспирантов, слушателей и курсантов военных и пограничных вузов.



Макаренко Сергей Иванович – доктор технических наук, профессор. Эксперт Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации.

Родился в 1980 г. в г. Ставрополе. В 2002 г. окончил факультет авиационного радиоэлектронного оборудования Военного авиационного технического университета имени проф. Н. Е. Жуковского по специальности «Автоматизированные системы управления и обработки информации». В 2007 г. защитил кандидатскую диссертацию по специальности «Вооружение и военная техника. Комплексы и системы военного назначения». С 2015 г. доцент по специальности «Военные системы управления, связи и навигации». В 2018 г. защитил докторскую диссертацию по специальности «Системы, сети и устройства телекоммуникаций». С 2024 г. профессор по специальности «Методы и системы защиты информации, информационная безопасность».

Проходил военную службу в Министерстве обороны. После увольнения из вооруженных сил работает на предприятиях радиотехнической промышленности, в учреждениях Российской академии наук, в системе высшего образования и подготовки кадров высшей квалификации. Является конструктором систем и комплексов в области радиотехники, связи, ИТ-технологий, обеспечения защиты информации. Автор более десятка монографий по направлениям своих исследований. По состоянию на 2026 г. входит в ТОП-10 рейтинга Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) наиболее цитируемых отечественных ученых в тематических областях «Связь» и «Военное дело».

ISBN 978-5-00271-166-6

Издательство
«Наукоемкие технологии»
ООО «Корпорация «Интел Групп»
https://publishing.intelgr.com
e-mail: publishing@intelgr.com
тел.: +7 (931) 579-10-69