Макаренко С.И.



# Оформление и защита кандидатской диссертации по техническим наукам

Часть 1

С. И. Макаренко

# Оформление и защита кандидатской диссертации по техническим наукам

## Часть 1

С. И. Макаренко

# Оформление и защита кандидатской диссертации по техническим наукам

# Часть 1

Санкт-Петербург
Наукоемкие технологии
2024

УДК 001.8
ББК 30
М15

Рецензенты:
Батенков К. А., д.т.н., проф.; Курносов В. И., д.т.н., проф.;
Борисов В. В., д.т.н., проф.; Пашинцев В. П., д.т.н., проф.;
Будко П. А., д.т.н., проф.; Цимбал В. А., д.т.н., проф.;
Исаев В. М., д.т.н., проф.; Яшин А. И., д.т.н., проф.

**М15 Макаренко С. И.**
Оформление и защита кандидатской диссертации по техническим наукам. Часть 1. – СПб.: Наукоемкие технологии, 2024. – 420 с.

**S. I. Makarenko**
*Preparation and defense of a PhD thesis in engineering sciences. Part 1*. Saint Petersburg, Naukoemkie Tehnologii Publ., 2024. 420 p.

ISBN 978-5-907804-95-1

В издании представлены общие сведения о науке, научном знании и наиболее общих методах научного познания. Дан анализ необходимых свойств личности и качеств соискателя, позволяющих последнему успешно подготовить и защитить диссертацию. Представлена суть и принципы диссертационного исследования. Сформулированы рекомендации по этапам подготовки диссертации, показана последовательность ее экспертизы. Даны рекомендации по выбору научного руководителя, поступлению в аспирантуру или прикреплению к организации для подготовки диссертации, участию в конференциях и семинарах, выбору диссертационного совета и места защиты. Представлены советы и примеры по оформлению основных формальных положений диссертационного исследования. Сформулированы рекомендации и образцы по оформлению, структуре и содержанию как диссертации, так и автореферата. Все представленные советы, рекомендации, примеры и образцы строго увязаны с требованиями нормативных документов в области аттестации научных кадров.

Издание адресовано аспирантам (адъюнктам), соискателям ученой степени, их научным руководителям, а также членам диссертационных советов.

УДК 001.8
ББК 30

Напечатано с оригинал-макета, подготовленного автором.

ISBN 978-5-907804-95-1

© Макаренко С.И., 2024
© Издательство «Наукоемкие технологии», 2024

# Оглавление

ВВЕДЕНИЕ ..... 11
1. СУЩЕСТВО И ОТДЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ..... 20
1.1. Общие сведения о науке ..... 20
1.1.1. Цель, задачи и функции науки ..... 20
1.1.2. Классификация наук ..... 21
1.1.3. Наука и другие формы освоения действительности ..... 23
1.1.4. Основные этапы развития науки ..... 23
1.1.5. Научное знание и познание ..... 24
1.1.6. Методы научного познания ..... 27
1.1.7. Эстетические и этические особенности научной деятельности ..... 32
1.2. Анализ ретроспективы подготовки и защиты диссертаций как основного элемента аттестации научных кадров ..... 34
1.2.1. Дореволюционный исторический период ..... 34
1.2.2. Советский исторический период ..... 35
1.2.3. Постсоветский период ..... 37
1.3. Кому по силам написать диссертацию и для чего это нужно? ..... 42
1.3.1. Свойства личности и качества соискателя ученой степени ..... 42
1.3.2. Для чего писать диссертацию? ..... 47
1.4. Суть и этапы диссертационного исследования ..... 51
1.4.1. Суть диссертации ..... 51
1.4.2. Этапы диссертационного исследования ..... 54
1.4.2.1. Выбор тематики исследования ..... 54
1.4.2.2. Разработка плана-проспекта диссертации ..... 56
1.4.2.3. Начало исследования. Анализ известных работ ..... 57
1.4.2.4. Разработка и публикация результатов ..... 59
1.4.2.5. Завершение исследования. Начало оформления диссертации ..... 61
1.4.3. О длительности этапов диссертационного исследования и их промежуточных результатах ..... 62
1.4.4. О формировании диссертации из материалов научных публикаций ..... 66

1.4.5. О некоторых аспектах диссертационного исследования и рекомендациях по приложению усилий соискателя ..... 66
1.5. Принципы научных исследований ..... 69
1.5.1. Общенаучные принципы ..... 69
1.5.2. Принципы теоретических исследований ..... 72
1.5.3. Принципы проведения наблюдений и экспериментов ..... 77
1.5.4. Принципы программирования ..... 79
1.6. Основные руководящие документы и рекомендации по дополнительной методической литературе ..... 80
1.6.1. Руководящие документы ..... 81
1.6.2. Методическая литература ..... 81
1.7. Этапы экспертизы диссертации и квалификации соискателя ..... 82
1.8. Роль и выбор научного руководителя ..... 85
1.8.1. Роль научного руководителя ..... 85
1.8.2. Выбор научного руководителя ..... 90
1.8.3. Когда стоит сменить научного руководителя ..... 98
1.9. Коллективная работа при проведении исследований ..... 100
1.9.1. Специфика коллективной работы ..... 100
1.9.2. Отрицательные черты коллективной работы ..... 104
1.9.3. Итоговые рекомендации соискателям по коллективной работе ..... 106
1.10. Поступление в аспирантуру. Прикрепление к организации для подготовки диссертации ..... 107
1.10.1. Процедура поступления в аспирантуру ..... 107
1.10.2. Сдача вступительных экзаменов в аспирантуру ..... 108
1.10.3. Типичные ошибки при поступлении в аспирантуру ..... 108
1.10.4. Прикрепление к организации для подготовки диссертации ..... 109
1.10.5. Подготовка реферата ..... 110
1.11. Выступления на семинарах и конференциях ..... 110
1.11.1. Семинары ..... 110
1.11.2. Конференции ..... 111
1.11.3. Особенности подготовки докладов, устного общения и поведения соискателя ..... 114
1.11.4. О роли педагогического опыта ..... 119

1.12. Почему не стоит заказывать «липовую» диссертацию «на стороне» за денежное вознаграждение ..... 120
1.12.1. Рынок «липовых» диссертаций – негативные особенности и риски ..... 121
1.12.2. Репутационные риски соискателя и вред развитию науки ..... 124
1.12.3. О профессиональных научных руководителях ..... 125
1.13. Выбор диссертационного совета и места защиты ..... 126
1.13.1. Общие рекомендации ..... 126
1.13.2. Рекомендации соискателям, планирующим защиту в другом городе ..... 128
2. ОСНОВНЫЕ ФОРМАЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ..... 131
2.1. Перечень основных формальных положений диссертационного исследования, оцениваемых при экспертизе диссертации ..... 131
2.2. Актуальность исследования ..... 136
2.3. Противоречия в науке и в практике. Проблемная ситуация ..... 142
2.4. Объект и предмет исследования ..... 150
2.5. Цель исследования ..... 154
2.6. Центральная идея (концепция, основной принцип, гипотеза) исследования ..... 159
2.7. Научная задача ..... 165
2.7.1. Суть научной задачи ..... 165
2.7.2. Научная задача и научная проблема ..... 170
2.7.3. Научные и прикладные задачи ..... 172
2.7.4. Общие и частные задачи исследования ..... 173
2.7.5. Различия формулировки и постановки научной задачи, ее решения и результата решения, прикладного использования результата ..... 174
2.7.6. Содержательное и формализованное представление научной задачи ..... 175
2.7.7. Варианты постановки типовых научных задач ..... 177
2.7.7.1. Задача на моделирование ..... 178
2.7.7.2. Задача на исследование модели и выявление существенных факторов ..... 178

2.7.7.3. Задача по повышению эффективности или качества функционирования системы ..... 179
2.7.7.4. Задача на оптимизацию выходного параметра системы ..... 180
2.7.7.5. Задача на оптимизацию показателя эффективности или качества функционирования системы ..... 180
2.7.7.6. Задача на обеспечение требуемого значения показателя эффективности или качества функционирования в условиях дестабилизирующего влияния среды ..... 181
2.8. Тема диссертации ..... 182
2.9. Соответствие объекта, предмета, цели, научной задачи и темы исследования пунктам паспорта научной специальности и отрасли наук, по которым защищается диссертация ..... 187
2.10. Частные задачи исследования ..... 189
2.10.1. Основы формирования частных задач исследования. Научные и прикладные частные задачи ..... 189
2.10.2. Формализация частных задач исследования ..... 193
2.10.3. Структура совокупности частных задач исследования в диссертациях, ориентированных на решение научной задачи ..... 197
2.10.4. Структура совокупности частных задач исследования в диссертациях, ориентированных на разработку новых технических и технологических решений ..... 200
2.11. Рамки исследования ..... 203
2.12. Результаты и положения, выносимые на защиту ..... 206
2.12.1. Суть понятий «результат исследования» и «положение, выносимое на защиту» ..... 208
2.12.2. Научные результаты ..... 212
2.12.2.1. Средства теоретического исследования ..... 215
2.12.2.2. Средства эмпирического исследования ..... 222
2.12.2.3. Научные эффекты ..... 225
2.12.2.4. Материальные результаты ..... 227
2.12.3. Прикладные результаты ..... 228
2.12.4. О вкладе в науку и вкладе в практику ..... 232
2.12.5. О приемах получения новых научных результатов ..... 235
2.12.6. О необходимых и достаточных условиях диссертабельности научных результатов ..... 238

2.12.7. Совокупность результатов в диссертациях, ориентированных на решение научной задачи ..... 240
2.12.7.1. Пример совокупности научных результатов – средств теоретического исследования в диссертации, ориентированной на теоретические исследования ..... 241
2.12.7.2. Пример совокупности научных результатов-эффектов в диссертации, ориентированной на эмпирические исследования ..... 243
2.12.7.3. Пример совокупности научных результатов-эффектов и материальных результатов для диссертации, ориентированной на эмпирические исследования ..... 246
2.12.8. Совокупность результатов в диссертациях, ориентированных на разработку новых технических и технологических решений ..... 248
2.12.8.1. Пример совокупности научных результатов – средств теоретического исследования и прикладных результатов – способов и средств в диссертации, ориентированной на теоретические исследования ..... 249
2.12.8.2. Пример совокупности научных результатов-эффектов и прикладных результатов – технологических процессов в диссертации, ориентированной на эмпирические исследования ..... 251
2.12.8.3. Пример совокупности научных результатов – средств теоретического исследования и материальных результатов, прикладных результатов – технологических решений ..... 254
2.13. Новизна результатов ..... 256
2.13.1. Суть понятия «новизна» применительно к результатам диссертации ..... 256
2.13.2. Стандартные приемы формирования новизны результатов. Отличительные признаки новизны ..... 259
2.13.2.1. Средства теоретического исследования ..... 260
2.13.2.2. Средства эмпирического исследования ..... 262
2.13.2.3. Научные эффекты ..... 265
2.13.2.4. Материальные результаты ..... 267
2.13.2.5. Технические и технологические решения ..... 268
2.13.3. Рекомендации по форме представления новизны результатов ..... 270
2.13.4. Об опубликовании результатов и подтверждении приоритетности и новизны ..... 271
2.14. Теоретическая значимость ..... 273

2.15. Практическая значимость ..... 277
2.16. Достоверность результатов ..... 280
2.17. Методы исследования ..... 283
2.18. Публикации ..... 285
2.18.1. Ретроспективный анализ требований к публикациям ..... 285
2.18.2. Существующие требования к публикациям ..... 289
2.18.3. Особенности указания и учета публикаций ..... 293
2.18.4. Рекомендации по написанию и публикации работ ..... 298
2.18.4.1. Общие рекомендации соискателям ..... 298
2.18.4.2. Рекомендации по написанию статей ..... 299
2.18.4.3. Рекомендации по публикации статей ..... 306
2.19. Краткая характеристика научных работ соискателя, содержащих сведения, составляющие ГТ (для «закрытых» диссертаций) ..... 309
2.19.1. Требования к публикациям «закрытых» диссертаций ..... 310
2.19.2. Особенности указания публикаций «закрытых» диссертаций ..... 311
2.20. Личный вклад соискателя ..... 313
2.20.1. Авторский вклад в публикациях ..... 313
2.20.2. Вопросы плагиата и некорректных заимствований ..... 315
2.20.3. Указание личного вклада в диссертациях ..... 320
2.21. Обоснование целесообразности включения в диссертацию сведений, составляющих ГТ (для «закрытых» диссертаций) ..... 322
2.22. Апробация ..... 324
2.23. Реализация, внедрение и использование результатов исследования ..... 325
2.23.1. Суть реализации ..... 325
2.23.2. Акт реализации ..... 329
2.23.3. Оформление испытаний и экспериментальных исследований ..... 334
3. ОФОРМЛЕНИЕ И СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ И АВТОРЕФЕРАТА ..... 342
3.1. Общие требования к оформлению диссертации и автореферата ..... 342
3.2. О языке и стилистике написания диссертации ..... 343
3.3. Общие требования к структуре диссертации ..... 348
3.4. Сопряжение структуры диссертации с результатами, выносимыми на защиту, и целью исследования ..... 350

3.5. Структура и содержание диссертации, ориентированной на решение научной задачи ..... 352
3.5.1. Структура диссертации ..... 352
3.5.1.1. Пример структуры диссертации, ориентированной на теоретические исследования и содержащей научные результаты – средства теоретического исследования ..... 353
3.5.1.2. Пример структуры диссертации, ориентированной на эмпирические исследования и содержащей результаты-эффекты ..... 356
3.5.1.3. Пример структуры диссертации, ориентированной на эмпирические исследования и содержащей результаты-эффекты и материальные научные результаты ..... 358
3.5.2. Введение ..... 360
3.5.3. Содержание разделов ..... 361
3.5.4. Содержание выводов по разделам ..... 363
3.5.4.1. Выводы по 1-му разделу ..... 364
3.5.4.2. Выводы по 2-му разделу ..... 367
3.5.4.2. Выводы по 3-му разделу ..... 370
3.5.5. Заключение ..... 371
3.6. Структура и содержание диссертации, ориентированной на разработку новых технических и технологических решений ..... 374
3.6.1. Структура диссертации ..... 374
3.6.1.1. Пример структуры диссертации, включающей в себя научные результаты – средства теоретического исследования и прикладные результаты – способ и средства ..... 376
3.6.1.2. Пример структуры диссертации, ориентированной на эмпирические исследования и содержащей научные результаты-эффекты и прикладные результаты – технологические процессы ..... 377
3.6.1.3. Пример структуры диссертации, ориентированной на теоретические исследования и содержащей научные результаты-эффекты, материальные научные результаты и прикладные результаты – технологические решения ..... 380
3.6.2. Введение ..... 382
3.6.3. Содержание разделов ..... 383
3.6.4. Содержание выводов по разделам ..... 384
3.6.4.1. Выводы по 1-му разделу ..... 384
3.6.4.2. Выводы по 2-му разделу ..... 387

3.6.4.3. Выводы по 3-му разделу ..... 388
3.6.4.4. Выводы по 4-му разделу ..... 390
3.6.5. Заключение ..... 392
3.7. Общие рекомендации по содержанию диссертации ..... 394
3.8. Значимые недостатки в оформлении и содержании диссертации ..... 396
3.9. Автореферат диссертации ..... 400
3.9.1. Оформление и содержание автореферата ..... 400
3.9.2. Список работ по теме диссертации ..... 403
3.9.3. Наиболее частые недостатки автореферата ..... 404
ЗАКЛЮЧЕНИЕ ..... 407
СОКРАЩЕНИЯ ..... 408
ЛИТЕРАТУРА ..... 410

# Введение

Серость порождает серость,
огонь зажигает огонь!
А. Грин

Побудительным мотивом написания данной работы стало желание донести до широких масс соискателей ученой степени кандидата наук и их научных руководителей (НР) системного подхода в организации процессов написания, оформления и экспертизы диссертаций, который с советских времен был бережно сохранен и органично развит в системе специальных диссертационных и экспертных советов учеными из силовых ведомств и оборонно-промышленного комплекса России. Цель автора – поделиться с соискателями видением процесса аттестации научных кадров со стороны лиц, проводящих экспертизу диссертаций не только в диссертационном совете (ДС), но и в экспертном совете (ЭС) Высшей аттестационной комиссии (ВАК), указать на типовые ошибки и уберечь от них как начинающих ученых, так и их НР.

Автор неоднократно сталкивался с тем, что среди «гражданских» соискателей и их НР существует предубеждение, что в системе подготовки «закрытых» диссертаций царит пренебрежение какими-либо правилами, обусловленное тем, что процесс засекречивания работы «обнуляет» и скрывает все ее недостатки. Однако по факту наблюдается обратное – в среде подготовки «гражданских» диссертаций большое число соискателей, их НР и даже членов ДС не знают и не соблюдают требования руководящих нормативно-правовых актов (НПА), определяющих процесс аттестации научных кадров. Довольно часто, на взгляд автора, это покрывается якобы необходимостью более полного раскрытия потенциала соискателей, свободой их научного творчества, гибким подходом к оформлению диссертационных работ и проч. В результате такого «гибкого подхода» во множестве плодятся диссертации без формулировок научных задач, без четко сформулированных научных результатов, без ясно выраженной научной новизны и т. д. При этом соискатели и не подозревают, что все эти послабления в формальных требованиях в конечном итоге играют против них, формируя предпосылки для лишения их ученой степени по заявлению недоброжелателей еще в течение многих лет после успешной защиты. Все это очень сильно отличается от той системы подготовки кадров высшей квалификации в области военной науки и техники, в которой долгое время работал автор. Возможно, в этой системе действительно «зажимают» творческое самовыражение соискателя, однако в ней все подчинено следованию четким формальным требованиям документов, регламентирующих порядок подготовки и защиты диссертаций. Вероятно, диссертации, подготовленные в этой системе, действительно не обладают высокой гибкостью представления научных достижений соискателей и являются по-военному «прямыми и перпендикулярными», но те, кто защитил свои работы в этой системе, могут быть уверены, что их никто не

лишит ученых степеней за несоблюдение формальных требований руководящих документов[1].

Книга предназначена соискателям ученой степени кандидата технических 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) и НПА, 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).

Одной из острейших проблем современной российской науки является катастрофическое снижение защит кандидатских диссертаций, особенно в области естественных и технических наук. Конкурсы в аспирантуру (адъюнктуру) по техническим направлениям падают, а молодые люди, ставшие на путь написания диссертации, по ряду объективных и субъективных причин редко дохо-

---

[1] Один из рецензентов данной работы заметил, что она является апофеозом той крайности в научной аттестации кадров, в которой диссертация соискателя – это строгое подчинение формализму и бюрократии с безжалостным отсечением того, что не укладывается в заранее заданную стандартную схему. Другой крайностью являются диссертации, в которых превалирует демонстративное попирание традиций, выражение самобытности соискателя, акцентирование на оригинальных научных подходах, которые в силу своей новизны и специфики не могут быть уложены в «прокрустово ложе» формальных требований. Эдакие два противоположные лагеря – «диссертационные морлоки» против «научных хиппи». Отмечая справедливость данного замечания, автор тем не менее хотел бы пояснить, что он в своей работе не призывает к «крестовому походу» против «самобытных диссертаций» и их авторов, более того – уверен, что только разнообразие взглядов и идей на диссертационный процесс обеспечит его улучшение и развитие. Однако, проводя аналогии с конструкторской работой, отмечу, что изящность и новизна конструкторских решений в ней возможна при условии строгого следования техническому заданию заказчика, иначе работа в целом не будет принята и потеряет свой смысл. Так и в диссертациях – специфика процесса написания и защиты работы волей-неволей должна быть подчинена руководящим документам. Игнорирование этого закладывает «мину замедленного действия» под исследование соискателя, которая сработает в самый неподходящий момент и приведет даже признанного гения к лишним формальным разбирательствам, а в наихудшем случае – к лишению ученой степени.

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

дят до представления своих работ в ДС. Одна из причин этого состоит в том, что мучительный процесс написания диссертаций не имеет достаточной методической поддержки. Б. А. Райзберг, мотивацию которого автор полностью разделяет, указывал: «Обратиться к методической поддержке процесса написания и защиты диссертаций меня побудило прежде всего сострадание к тем сотням и тысячам неумелых соискателей, которые со страстным желанием, неуемным усердием, завидной настойчивостью один за другим прокладывают свой тернистый путь в науку, точнее, к ученым степеням. Сколько элементарных ошибок, ненужных мучений и переживаний, неудач и огорчений приходится им допускать, переносить, испытывать! И все по простейшему неведению, нежеланию предпослать диссертационному исследованию познание тонкой технологии и организации этого процесса». Несмотря на наличие методических работ Б. А. Райзберга и других ученых, нужно отметить, что существующие пособия по технологии и организации защиты диссертаций либо устарели, либо содержат информацию, слабо опирающуюся на требования текущих руководящих НПА. Автор в своей работе постарался заполнить указанный пробел, бережно использовав тот опыт, который уже был наработан ранее по методическому сопровождению написания и защиты диссертаций.

В основу данной работы положены руководящие документы в области подготовки и аттестации научных кадров высшей квалификации [1-4, 11, 30, 69-71, 74, 75]. Вопросы представления и защиты «открытой» диссертации прежде всего регламентируются такими руководящими НПА, как «Положение о присуждении ученых степеней» [1] (далее – Положение [1]), «Положение о совете по защите диссертаций…» [2] (далее – Положение [2]). Защита «закрытых» диссертаций регламентируется требованиями «Положения о присуждении ученых степеней лицам, использующим в своих работах сведения, составляющие государственную тайну» [3] (далее – Положение [3]) и «Положения о специальном совете по защите диссертаций, содержащих сведения, составляющие государственную тайну…» [4] (далее – Положение [4]). Помимо этого, структуру и оформление диссертации определяет ГОСТ Р 7.0.11 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления»[3] [12].

Положения [1-4] и ГОСТ [12] являются именно теми первоисточниками, к которым должен обращаться соискатель в процессе прохождения всех этапов подготовки и представления диссертации, ее защиты, подготовки и отправки

[3] Надо отметить, что ГОСТы по своему нынешнему юридическому статусу является не нормативно-правовыми, а нормативно-техническими актами. В связи с этим некоторые участники диссертационного процесса считают, что соблюдение требований профильного ГОСТа носит не обязательный, а якобы рекомендательный характер. Однако, в соответствии с ФЗ «О стандартизации», документы по стандартизации обязательны для применения в отношении тех объектов стандартизации, которые они регламентируют. Кроме того, ГОСТы вводятся в действие приказами органа государственной власти – Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт), имеющими статус НПА, действующими на территории РФ. Таким образом, соблюдение профильного ГОСТа носит для участников системы аттестации научных кадров обязательный характер.

аттестационного дела в ВАК. Частое изменение этих документов должно стимулировать соискателя сверять представленные в данной книге рекомендации с действующими редакциями Положений [1-4], ГОСТа [12] гибко интерпретируя их с учетом произошедших законодательных изменений.

Помимо Положений [1-4] и ГОСТа [12], при написании своей работы автор опирался на те методические работы по вопросам подготовки диссертации, которые были изданы в области военной науки и техники. Прежде всего, это методические рекомендации А. И. Долгова (Ростовский военный институт ракетных войск имени главного маршала артиллерии М. И. Неделина) [5, 6], а также – работы И. А. Бугакова и А. Н. Царькова (Институт инженерной физики) [10], Ю. И. Рыжикова [7], А. И. Замарина и В. М. Медведева [23] Б. М. Батько [27], Г. Н. Мальцева, А. Ю. Онуфрея, А. В. Разумова [120] (Военно-космическая академия имени А. Ф. Можайского), В. И. Слипченко (Военно-воздушная академия имени Ю. А. Гагарина) [8], В. М. Буренка (Российская академия ракетных и артиллерийских наук), Р. А. Дурнева и Е. М. Мещерякова (Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России) [24-26, 79-81, 140, 141], А. А. Мусаева [28], А. К. Цыцулина [111] (Военная академия связи имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного), В. В. Барвиненко [58] и В. В. Зааараева [59-64] (Военная академия воздушно-космической обороны имени маршала Советского Союза Г. К. Жукова), Я. И. Малашко [137] (НПО «Алмаз»). Кроме них, в своей работе автор широко использовал и другие профильные работы: Ф. Т. Алескерова [9], А. Б. Пономарева, Э. А. Пикулевой [13], Г. Салье [17], Н. И. Аристера, С. Д. Резника [21], С. И. Пахомова, В. Л. Кубышко [29], В. С. Евсеева [32], Б. А. Райзберга [40], Ф. А. Кузина [65], Ю. Г. Волкова [105], А. Г. Громова [106], В. М. Аникина, Б. Н. Пойзнера, Д. А. Усанова [108-110], Г. И. Андреева, С. А. Смирнова, В. А. Тихомирова [121].

В той или иной степени автором были использованы все вышеуказанные издания. При заимствовании отдельных методических советов либо явно указывается их автор, либо приводится соответствующая ссылка. Желая поделиться тем многогранным опытом экспертов ВАК, с которыми автору посчастливилось совместно работать и обсуждать вопросы аттестации научных кадров, автор за основу стилистики изложения материала взял книги А. И. Долгова [5, 6], давая советы и приводя примеры с точки зрения максимизации успешной экспертизы диссертации в ВАК, делая акценты на типичных недостатках диссертаций, выявляемых при экспертизе в ЭС ВАК, а также на рекомендациях по их устранению. В целом, по меткому выражению Б. А. Райзберга [40], наверное, работа автора могла бы быть охарактеризована как «жесткая привязка материалов к инструктивным документам. Книга грешит чрезмерной академичностью, рафинированным изложением…». Однако автор старался не игнорировать различного рода неформальные аспекты написания и защиты диссертации, заимствовав описание таких «подводных камней» частично из вышеуказанных методических изданий, частично из своего опыта, частично из рассказов своих более старших и опытных товарищей.

Материал по подготовке и защите диссертации в связи с большим объемом был декомпозирован на две части, каждая из которой оформлена в виде отдельной книги. Часть 1 посвящена вопросам приобщения к науке, выбору НР, проведению исследования, формулировке его основных формальных положений и написанию диссертации. Часть 2 посвящена вопросам представления уже готовой диссертации в ДС и ее зашиты, а также особенностям экспертизы аттестационного дела в ВАК.

В 1-й главе данной работы «Существо и отдельные аспекты диссертационного исследования» даны общие сведения о науке, научном знании и наиболее общих методах научного познания. Представлен ретроспективный анализ процедур подготовки и защиты диссертаций как основных элементов аттестации научных кадров. Дан анализ необходимых свойств личности и качеств соискателя, позволяющих последнему успешно подготовить и защитить диссертацию. Представлены суть и принципы диссертационного исследования, даны рекомендации по этапам подготовки и экспертизы диссертации. Приведены руководящие НПА, регламентирующие процессы подготовки и защиты диссертации. Даны рекомендации по выбору НР, поступлению в аспирантуру или прикреплению к организации, участию в конференциях и семинарах, выбору ДС и места защиты. Представлена специфика коллективной научной работы, ее плюсы и минусы при подготовке диссертации.

Во 2-й главе «Основные формальные положения диссертационного исследования» даны требования руководящих НПА и общие рекомендации по оформлению тех основных формальных положений исследования, которые составляют его суть и будут оцениваться специалистами на всех этапах экспертизы диссертации – от представления ее в ДС до анализа аттестационного дела в ВАК. Автор уделил большое внимание основным формальным положениям диссертации по той причине, что именно их неверное формулирование или несогласованность между собой являются наиболее частой причиной отрицательного решения по дальнейшему продвижению диссертации, даже при том условии, что диссертационное исследование несомненно является актуальным, а полученные результаты – новыми, достоверными, имеющими теоретическую и практическую значимость.

В 3-й главе «Оформление и содержание диссертации и автореферата» даны требования руководящих НПА и общие рекомендации по оформлению, структуре и содержанию как диссертации, так и автореферата. Данный раздел содержит большое число примеров применительно к диссертационным исследованиям и результатам различного типа. В частности, рассмотрены диссертации, ориентированные как на решение научной задачи (90 % от всех защищаемых диссертаций), так и на разработку новых технических и технологических решений (остальные 10 %). Рассмотрены особенности структуризации диссертаций, существо которых составляют или теоретические, или эмпирические исследования. Даны рекомендации по «упаковке» диссертаций, «выходом» которых являются результаты различного типа: научные результаты – средства теоретического исследования; научные результаты – средства эмпирического исследования; результаты – научные эффекты; материальные результаты.

Для формирования большинства образцов оформления отдельных положений диссертаций была использована диссертация ученика автора – к.т.н. А. В. Понаморева [102], а также диссертационные работы В. В. Карзина [118] и В. В. Лаптева [119].

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 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[4], 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[5].

В процессе написания и рецензирования этой работы автор, помимо поддержки и одобрения, столкнулся с критикой и противодействием отдельных лиц. Их главным критическим замечанием было то, что автор в своей работе выносит в публичное поле «темные стороны» процесса защиты диссертации, делится с широкими массами «сакральным[6] знанием» присвоения ученых степеней, которое должно быть доступно только избранным – членам ДС и ЭС, прошедшим долгий и тернистый путь по завоеванию своего высокого места на «научном Олимпе». К сожалению, действительно, в настоящее время российская система аттестации научных кадров приобрела черты «закрытой касты», отдельные продвинутые члены которой успешно «паразитируют» на допуске молодых ее адептов – соискателей ученых степеней в «научный цех» как в интересах личного обогащения, так и целях приобретения научно-политических выгод. Вместе с тем выгода отдельных членов научного сообщества, застолбивших «хлебные» места в ДС и ЭС, приводит к стремительной деградации

---

[4] Примеры ориентированы на группы научных специальностей: «электроника, фотоника, приборостроение и связь», «информационные технологии и телекоммуникации», «строительство и архитектура».

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

[6] Сакральное (от англ. sacral и лат. sacrum – священный, посвященный Богу) – тайное мистическое знание, недоступное познанию через логику или чувства; что-либо обладающее божественными качествами или уникальными свойствами; имеющее отношение к божественному и иррациональному, отличающееся от обыденных вещей, понятий, явлений.

отечественной научной системы и, как следствие, не только к утере Россией технологического первенства в мировой гонке технологий, но и самой возможности остаться ведущей технологически развитой державой в будущем. Автору хочется обратиться ко всем участникам процесса подготовки научных кадров – НР, членам ДС и ЭС: «Давайте все вместе внесем посильный вклад в научное развитие нашей Родины, отложив свои меркантильные интересы и желание «оградить свою научную поляну», дав молодым ученым пройти в науку ясной и прямой дорогой, поддерживая их на опасных поворотах и уберегая от типовых ошибок. Ведь каждый соискатель, успешно защищенный сегодня – это кирпичик в фундамент научной мощи нашей страны завтра».

**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 «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[7], 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[8] и д.п.н., проф. Н. С. Воронцовой[9], 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. К. А. Батенкову, д.т.н. проф. В. В. Борисову; д.т.н. проф. П. А. Будко; д.т.н. проф. В. М. Исаеву, д.т.н. проф. В. И. Курносову; д.т.н. проф. В. П. Пашинцеву; д.т.н. проф. В. А. Цимбалу; д.т.н. проф. А. И. Яшину, которые являются членами: ЭС ВАК по управлению, компьютерным и информационным наукам; ЭС ВАК по электронике, измерительной технике, радиотехнике и связи, 5-го, 10-го, 15-го и 16-го специальных экспертных советов (СЭС) 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.

---

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

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

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

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 д.т.н. проф. В. Б. Авдееву, к.т.н. И. Е. Афонину, д.т.н. доценту А. А. Бойко, П. А. Диптану, д.т.н. доценту Р. А. Дурневу, к.т.н. М. С. Иванову, д.т.н. проф. А. А. Кочкарову, д.т.н. доценту Р. Л. Михайлову, А. А. Нестерову, а также наиболее скрупулезному читателю и въедливому критику данной работы – 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[10] на платформе «Дзен», на котором он размещал фрагменты данной работы. 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.

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.

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

# 1. Существо и отдельные аспекты диссертационного исследования

## 1.1. Общие сведения о науке

> Все, что создало человечество, оно создало благодаря Науке. И если уж суждено нашей стране быть великой державой, то она ею будет не благодаря ядерному оружию, не благодаря вере в Бога или в Президента, или в западные инвестиции, а благодаря труду ее народа, вере в знание, в науку, благодаря сохранению и развитию научного потенциала и образования.
>
> Ж. И. Алферов

### 1.1.1. Цель, задачи и функции науки

*Наука* – деятельность по получению нового знания и результаты этой деятельности в виде системы полученных знаний о явлениях некоторой предметной области. Любая наука как система знаний образует теорию соответствующей предметной области. Понятие «теория» в данном случае применяется в самом широком смысле как научные основы предметной области [20].

Термин «наука» употребляется также для обозначения отдельных областей научного познания: математики, физики, биологии и т. д.

Целью науки является получение знаний о субъективном и объективном мире, описание, объяснение и предсказание процессов и явлений действительности, составляющих предмет ее изучения на основе открываемых ею законов [13].

Задачами науки являются [13]:

а) собирание, описание, анализ, обобщение и объяснение фактов;
б) обнаружение законов движения природы, общества, мышления и познания;
в) систематизация полученных знаний;
г) объяснение сущности явлений и процессов;
д) прогнозирование событий, явлений и процессов;
е) установление направлений и форм практического использования полученных знаний.

Важнейшая функция науки – быть производительной силой общества. Значение науки резко возросло в эпоху Возрождения, когда практическая деятельность достигла уровня, на котором многие задачи не поддавались решению без применения научных методов. В XX в. наука превращается в передовую движущую силу научно-технического прогресса. Возникают новые технические отрасли, неразрывно связанные с новейшими открытиями в области науки

– радиоэлектроника, биотехнология, информационные технологии и т. д. Наука становится неотъемлемой частью производственного процесса в передовых отраслях промышленности, которая вырабатывает и предлагает практике научно обоснованные технические, технологические и иные решения и планы деятельности, выраженные в форме научно-исследовательских (НИР) и опытно-конструкторских работ (ОКР) [13].

### 1.1.2. Классификация наук

*Классификация наук* – это раскрытие их взаимной связи на основании определенных принципов и выражение этих связей в виде логически обоснованного расположения или ряда. Классификация наук раскрывает взаимосвязь естественных, технических, общественных наук и философии [13].

В зависимости от сферы познания различают следующие науки [13]:

а) естественные науки, изучающие природу в широком ее смысле как материальный мир Вселенной – физика, химия, биология, астрономия, география, геология и другие междисциплинарные науки;

б) формальные науки (в т. ч. точные науки[11]), изучающие предметы или явления в виде знаковой формы какого-либо искусственного языка и обеспечивающий возможность исследования реальных объектов и их свойств через формальное исследование соответствующих знаков – математика, логика, информатика и др.;

в) гуманитарные науки (в т. ч. общественные науки[12]), изучающие человека и его жизнедеятельность в обществе – политология, история, правоведение, филология, лингвистика, теология, культурология, религиоведение, социология и др.;

г) науки о мышлении и познании – философия, гносеология, логика, психология и др.

В зависимости от изучаемой предметной области, в соответствии с номенклатурой научных специальностей [30], выделяют:

1) естественные науки:
   1.1) математика и механика;
   1.2) компьютерные науки и информатика;
   1.3) физические науки;
   1.4) химические науки;
   1.5) биологические науки;

[11] Точные науки – науки, в которых изучают количественно точные закономерности и используются строгие методы проверки гипотез, основанные на воспроизводимых экспериментах, математических расчетах и строгих логических рассуждениях. К точным наукам принято относить математику, логику, физику, химию, информатику, а также некоторые разделы биологии. Все формальные науки – точные, при этом естественные науки, будучи в значительной части своих разделов точными, формальными не являются.

[12] Общественные (социальные) науки (от лат. socium – общее) – комплекс наук, изучающих как общество в целом, его структуру, динамику, развитие, историю, так и его отдельные подсистемы: экономику, политику, государство, гражданское общество, правовое устройство, духовную жизнь.

1.6) науки о Земле и окружающей среде;

2) технические науки:
   2.1) строительство и архитектура;
   2.2) электроника, фотоника, приборостроение и связь;
   2.3) информационные технологии и телекоммуникации;
   2.4) энергетика и электротехника;
   2.5) машиностроение;
   2.6) химические технологии, науки о материалах, металлургия;
   2.7) биотехнологии;
   2.8) недропользование и горные науки;
   2.9) транспортные системы;
   2.10) техносферная безопасность;
3) медицинские науки:
   3.1) клиническая медицина;
   3.2) профилактическая медицина;
   3.3) медико-биологические науки;
   3.4) фармацевтические науки;
4) сельскохозяйственные науки:
   4.1) агрономия, лесное и водное хозяйство;
   4.2) зоотехния и ветеринария;
   4.3) агроинженерия и пищевые технологии;
5) социальные и гуманитарные науки:
   5.1) право;
   5.2) экономика;
   5.3) психология;
   5.4) социология;
   5.5) политические науки;
   5.6) исторические науки;
   5.7) философия;
   5.8) педагогика;
   5.9) филология;
   5.10) искусствоведение и культурология;
   5.11) теология;
   5.12) когнитивные науки;
6) военные науки.

Науки по методу познания подразделяются [13]:

а) на эмпирические науки, которые получают знания путем проведения опытов, наблюдений, измерений и экспериментов. Наука, которая находится на эмпирическом уровне, занимается сбором фактов, их первоначальным обобщением и классификацией. Эмпирическое познание предоставляет науке факты, при этом оно фиксируется на выявлении закономерностей окружающего нас мира, исследовании эффектов и явлений, которые можно непосредственно наблюдать и оценивать;

б) на теоретические науки, которые позволяют представить объект исследования в виде знаковой формы какого-либо искусственного языка (математики, физики, химии и т. д.) и обеспечить возможность их углубленного исследования, через формальное исследование соответствующих знаков. Главными приемами познания теоретических наук являются логические и математические преобразования, теоретическое обобщение, методы системного анализа.

По отношению к практике – науки подразделяют [13]:

а) на фундаментальные науки, ориентированные на познание, подразумевающие теоретические и эмпирические научные исследования основополагающих явлений (в том числе и умопостигаемых) и поиск закономерностей, руководящих ими и ответственных за форму, строение, состав, структуру и свойства, протекание процессов основных законов природы, общества и мышления;

б) на прикладные науки, ориентированные на реализацию результатов фундаментальной науки в практику человеческой деятельности.

### 1.1.3. Наука и другие формы освоения действительности

Наука как процесс производства знаний представляет собой весьма специфическую форму деятельности человека. Она существенно отличается как от деятельности в сфере материального производства, так и от других видов духовной деятельности. Если в материальном производстве знания лишь используют, то в науке их получение является главной и непосредственной целью [13].

В отличие от других видов деятельности, результат которых известен или предполагается заранее, т. е. задан до начала деятельности, научная деятельность дает приращение нового знания, которое заранее неизвестно. При этом формирование этого нового знания носит трудно прогнозируемый и эвристических характер [13].

Наука отличается от эстетического освоения действительности стремлением к максимально обобщенному объективному знанию. Если искусство развивает чувственно-образную сторону, творческие способности человека, то наука развивает в основном интеллектуальную сторону. Но науку и искусство объединяет творчески познавательное отношение к действительности [13].

### 1.1.4. Основные этапы развития науки

Первые научные знания применялись в практической деятельности ранних человеческих обществ, когда неразрывно соединялись производственные и познавательные процессы. Поэтому знания первоначально носили практический характер, исполняя роль методических руководств для конкретных видов человеческой деятельности [13].

Наука в современном понимании начала складываться в XVI–XVII вв. В этот период было подорвано господство религиозного мышления, и наука начала превращаться в самостоятельный фактор духовной жизни. Именно тогда в научных исследованиях получил распространение такой прием познания, как

эксперимент, который является ведущим методом исследования того времени. Активно развиваются начала физики, что приводит к появлению так называемого «механистического» научного мировоззрения. В то же время появляется традиция публикации наиболее значимых научных результатов в профессиональных научных журналах [13].

Значительные изменения в организации исследований (прежде всего химических и физических) происходят в середине XIX в. На смену ученым-одиночкам и традиционным кабинетам приходят научно-исследовательские лаборатории. Таким образом, создаются предпосылки для формирования научных школ. С возникновением университетских исследовательских лабораторий связано рождение современной науки, так как они привлекали к своей работе студентов и проводили исследования, имеющие важное прикладное значение. Новая модель образования привела к появлению на рынке таких товаров, разработка которых предполагала доступ к научному знанию. Кризис классической науки и крах механистического мировоззрения пришелся на конец XIX и начало XX в. Это было связано с открытием электронов, явления радиоактивности, а также с появлением теории относительности А. Эйнштейна. Кризис разрешился новой революцией. В науке резко возрос объем коллективного труда, появилась прочная взаимосвязь науки и техники [13].

В XX веке произошел быстрый рост методологических исследований. Это было обусловлено революционными изменениями в науке, технике, социальной и других сферах жизни общества. Довольно сильное влияние на развитие методологии оказали процессы интеграции и дифференциации научного знания, коренные преобразования классических и появление множества новых наук, а также превращение науки в непосредственную производительную силу общества [13].

### 1.1.5. Научное знание и познание

*Знание* – проверенный практикой и удостоверенный логикой результат познания действительности, отраженный в сознании человека в виде представлений, понятий, суждений и теорий. В широком смысле слова знание – это форма существования и систематизации результатов познавательной деятельности человека. В узком смысле – это обладание проверенной информацией, позволяющей решать поставленную задачу [20]. Главной функцией знания является обобщение разрозненных представлений о законах природы, общества и мышления.

Знание может быть относительным и абсолютным.

*Относительное знание* – отражение действительности с неполным совпадением образца с объектом [13].

*Абсолютное знание* – полное воспроизведение обобщенных представлений об объекте, которые обеспечивают абсолютное совпадение образца с объектом [13].

*Познание* – движение человеческой мысли от незнания к знанию; способ отражения объективной реальности путем получения знания о ней [20].

В основе познания лежит отражение объективной действительности в сознании человека в процессе его практической (производственной, общественной и научной) деятельности. Таким образом, познавательная деятельность человека обусловлена практикой и направлена на практическое овладение действительностью. Процесс этот бесконечен, так как диалектика познания выражается в противоречии между безграничной сложностью объективной действительности и ограниченностью наших знаний. Основная цель познания – это достижение истинных знаний, которые могут реализоваться в виде законов и учений, теоретических положений и выводов, подтвержденных практикой и существующих объективно, независимо от нас [13].

Различают два вида познания [13]:

а) чувственное познание – познание человеком окружающей среды через восприятие, ощущения, представление и воображение;

б) рациональное познание – это опосредованное и обобщенное отражение в мозгу человека существенных свойств, причинных отношений и закономерных связей между объектами и явлениями. Формой рационального познания является абстрактное мышление, логичные рассуждения человека. Структурными элементами рационального познания являются понятия, суждения, умозаключения.

Особой формой рационального познания является научное познание.

*Научное познание* – исследование, которое характеризуется своими особыми целями, а главное – методами получения и проверки достоверности новых знаний. Научное познание отличается своей систематичностью, обоснованностью и глубиной проникновения в сущность вещей и явлений. Наука объединяет разрозненные знания, полученные в повседневной практике, в стройные системы, опирающиеся на совокупность исходных принципов, в которых отображаются существенные связи и отношения вещей – научные теории [20].

Процесс научного познания идет от научной идеи к гипотезе, впоследствии превращаясь в закон или в теорию.

*Научная идея* – новое интуитивное объяснение события или явления. Идея помогает вскрыть ранее не замеченные закономерности какого-либо явления. Она основывается на уже имеющихся о нем знаниях [20].

*Гипотеза* – научное предположение, выдвигаемое для объяснения каких-нибудь явлений; предположительное суждение о закономерной (причинной) связи явлений [20].

*Закон* – доказанное утверждение, объясняющее объективные факты, либо некое явление, обладающее общностью и повторяемостью, зафиксированное и описанное [20]. Существует три основных группы законов:

а) специфические или частные (например, закон сложения скоростей в механике);

б) общие для больших групп явлений (например, закон сохранения энергии);

в) всеобщие или универсальные (например, законы диалектики).

Одной из главных задач науки является познание законов, которые являются основой преобразования природы и общества.

*Теория* – высшая форма развития организации научного знания, дающая целостное представление о закономерностях и существенных связях в определенной предметной области [20].

К любой новой теории предъявляются следующие требования [13]:

а) научная теория должна быть адекватной описываемой предметной области (объекту или явлению);

б) она должна соответствовать эмпирическим данным;

в) в ней должны существовать связи между различными положениями, обеспечивая переход от одних утверждений к другим;

г) теория должна удовлетворять требованию полноты описания некоторой предметной области и объяснять взаимосвязи между ее различными объектами;

д) теория должна обладать конструктивностью[13], простотой[14] и эвристичностью[15].

Структуру теории формируют факты[16] и категории[17], аксиомы[18] и постулаты[19], принципы[20], понятия[21] и суждения[22], положения[23] и законы. Теория всегда имеет объективное, проверенное практикой обоснование [13].

---

[13] Конструктивность теории – относительная простота проверяемости ее основных положений.

[14] Простота теории достигается устранением избыточности информации и введением обобщенных законов.

[15] Эвристичность теории – это возможности, свойства или эффекты, которые можно объяснить или предсказать с помощью теории.

[16] *Факт* (от лат. factum – сделанное, совершившееся) – достоверное эмпирическое знание; реальное событие; происшедшее или происходящее явление (процесс) [20].

[17] *Категория* (от греч. kategoria – высказывание, обвинение, признак) – множество, группа или набор понятий, выражающее наиболее общие свойства, связи, стороны и отношения явлений действительности и познания. Категории образовались в результате обобщения исторического развития познания и общественной практики. К наиболее известным категориям относятся, например, материя, пространство и время, количество и качество, противоречие, необходимость и случайность, сущность и явление и др. [20].

[18] *Аксиома* (от греч. axioma – положение) – исходное положение научной теории, которое само по себе принимается без доказательств, но на основании которого выводятся другие положения этой теории. Первоначально слово «аксиома» имело значение «истина, очевидная сама по себе» [20].

[19] *Постулат* (от лат. postulatum – требование) – предположение; общепринятое обозначение тех утверждений, которые пока еще неочевидны; исходное положение, принимаемое без доказательств. Постулат не нуждается в строгом доказательстве, но должен быть веско обоснован на основе фактов, или исходя из теоретических или практических объяснений. Постулат, в отличие от аксиомы, предполагает меньшую строгость и линейность выводов, отсутствие жесткой необходимости следования правилам логической дедукции [20].

[20] *Принцип* (от лат. principium – основа, начало) – многозначное понятие: 1) основополагающие руководящие положения, основное правило или фундаментальный подход в какой-либо деятельности, либо основная особенность; 2) основное исходное положение какой-либо теории, учения, науки или мировоззрения. Под принципом в научной теории понимают абстрактное определение идеи, возникающее в результате субъективного осмысливания опыта людей [20].

Таким образом, наиболее развитой формой обобщенного научного знания является теория. Овладев теорией, можно открывать новые законы, прогнозировать и предсказывать явления и новые научные эффекты.

Процесс познания происходит по определенным правилам, составляющим основу учения – методологии. *Методология науки* – это часть науковедения, исследующая структуру научного знания, средства и методы научного познания, способы обоснования и развития знания [20].

### 1.1.6. Методы научного познания

Развитие науки идет от сбора фактов, их изучения, систематизации, обобщения и раскрытия отдельных закономерностей к логически стройной системе научных знаний, которая позволяет объяснить уже известные факты и предсказать новые. Путь познания – это путь от живого созерцания к абстрактному мышлению [13].

Наиболее высокой формой обобщения и систематизации научных знаний является теория. Теория, а также законы и закономерности формируются методами, которые позволяют исследовать суть существующих процессов и явлений, проанализировать воздействия различных факторов и предложить рекомендации по практической деятельности. Именно путем использования общенаучных методов при проведении теоретических и эмпирических исследований осуществляется выработка новых научных знаний [13].

*Метод* – совокупность основных этапов и приемов получения новых научных знаний, закономерностей поведения и исследования объекта, обладающая высоким уровнем теоретической общности и универсальностью применения [20].

Метод является инструментом решения главной задачи науки – открытия объективных законов действительности. Свойство теоретической общности метода подчеркивает его ориентированность на обобщение знаний об объектах исследования, способности формировать более общие законы действительности, чем были до его применения. Свойство универсальности применения метода подчеркивает его применимость в отношении добывания знаний о различных объектах исследования, формирования более общих законов в различных предметных областях.

Научные методы – это основной инструментарий исследователя в деле научного познания. Метод задает характеристику компонентов научного исследования – его объекта, предмета, задачи (или проблемы) исследования, совокупности средств исследования (теоретических или эмпирических), необходимых для решения задачи данного типа, а также формирует представление о по-

---

[21] *Понятие* – целостная совокупность суждений об отличительных признаках исследуемого объекта [20].

[22] *Суждение* – мысль, в которой посредством связи понятий утверждается или отрицается что-либо; это сопоставление понятий, устанавливающих объективную связь между мыслимыми предметами и их признаками или между предметом и классом предметов [20].

[23] *Положение* – сформулированная мысль, высказанная в виде научного утверждения [20].

следовательности прохождения этапов исследования в процессе решения задачи (проблемы) [13].

Основными общенаучными методами являются: анализ и синтез, индукция и дедукция, аналогия и моделирование, абстрагирование и конкретизация, сравнение и обобщение, системный метод.

*Анализ* (от греч. analysis – разложение, расчленение) – метод научного исследования, характеризующийся выделением и изучением отдельных частей объекта исследования. Объект исследования мысленно или практически расчленяется на составные элементы (части объекта, его признаки, свойства, отношения частей), при этом каждая из частей исследуется отдельно с использованием наиболее подходящих для этого приемов [20].

*Синтез* (от греч. synthesis – соединение) – метод научного исследования, характеризующийся процессом гармоничного соединения или объединения ранее разрозненных объектов или понятий в единое целое, как правило, в соответствии с определенным замыслом или целью [20].

При изучении любого конкретного объекта исследования анализ и синтез используются одновременно, поскольку они взаимосвязаны.

Наиболее общая черта современной науки – это стремление к теоретическому синтезу или, как еще его называют, теоретическому обобщению. Именно оно дает возможность вычленять обобщенные знания в исследованиях различных объектов и процессов, а также осуществлять их систематизацию.

*Индукция* (от лат. inductio – наведение) – метод научного исследования, при котором от частных фактов переходят к выделению принципов, общих положений, установлению закономерностей [20].

Именно метод индукции, будучи примененным к результатам опытов и экспериментов, позволяет на основе эмпирических данных сформировать теоретические знания, выявить новые закономерности и описать условия их проявления.

Различают полную индукцию, когда обобщение относится к конечно-обозримой области фактов и сделанное заключение полностью рассматривает изучаемое явление, и неполную индукцию, когда оно относится к бесконечной или конечно-необозримой области фактов, а сделанное заключение позволяет составить лишь ориентировочное мнение об изучаемом объекте. Но это мнение может быть недостоверным.

*Дедукция* (от лат. deductio – выведение) – метод научного исследования, при котором частное заключение выводится из общей закономерности; переход от исходных посылок к заключению, опирающийся на логический закон, в силу чего заключение с логической необходимостью следует из принятых посылок. Характерная особенность дедукции заключается в том, что от истинных посылок она всегда ведет только к истинному заключению [20]. Метод дедукции позволяет теоретически обосновать полученные индуктивным путем выводы, снимает их гипотетический характер и превращает их в достоверные знания.

*Аналогия* – метод научного исследования, при котором исследователь уподобляет неизученный объект уже изученному, при этом знание об неизу-

ченном объекте достигается на основании его сходства с другими ранее изученными [20].

Умозаключение по аналогии происходит в том случае, когда знание о каком-либо объекте переносится на другой, менее изученный, но сходный с ним по существенным свойствам и качествам. Одним из основных источников научных гипотез являются именно такие умозаключения. Благодаря своей наглядности метод аналогий получил широкое распространение в науке и технике. Метод аналогий является основой другого метода научного познания – метода моделирования.

*Моделирование* (от лат. modulus – мера, образец) – метод научного исследования, при котором ведется построение и изучение моделей реально существующих объектов, процессов или явлений с целью получения объяснений этих явлений, а также для предсказания явлений, интересующих исследователя. Моделирование связано с опосредованным практическим или теоретическим исследованием объекта, при котором непосредственно изучается не сам интересующий нас объект, а некоторая вспомогательная искусственная или естественная система (модель), находящаяся в некотором объективном соответствии с познаваемым объектом, способная замещать его в определенных отношениях и дающая при ее исследовании, в конечном счете, информацию о самом моделируемом объекте [20].

Одной из основных категорий теории познания является именно моделирование. На его идее базируется любой метод научного исследования, как теоретический, так и эмпирический. В современной науке и технике широко используется теория подобия (геометрического, физического, физико-механического), которая служит основой для построения моделей и разработки теории эксперимента [13].

*Абстрагирование* – метод научного исследования, состоящий в отвлечении от несущественных сторон, свойств, связей объекта (предмета или явления) с целью выделения их существенных, закономерных признаков. В науке данный процесс опирается на знаковое опосредствование (формализацию), позволяющее превратить в объект рассмотрения разные свойства предметов. Это теоретическое обобщение позволяет отразить основные закономерности исследуемых объектов или явлений, изучать их, а также прогнозировать новые, неизвестные закономерности [20].

*Идеализация* – метод научного исследования, состоящий в образовании абстрактных идеализированных объектов, принципиально не существующих в действительности (например, «идеальный газ», «абсолютно черное тело»), но описывающих предельно выраженные существенные стороны и свойства объекта (предмета или явления) с целью их последующего исследования [29].

Абстрактное понятие противопоставляется конкретному, а абстрагирование – конкретизации. В процессе познания мысль движется от абстрактного, более бедного содержанием понятия к конкретному, более богатому содержанием. Эти два метода научного познания, несмотря на свою методологическую противоположность, взаимно дополняют друг друга [13].

*Конкретизация* (от лат. concretus – сгущенный, уплотненный, сросшийся) – это метод научного исследования, с помощью которого выделяются существенные свойства, связи и отношения объектов или явлений. Он требует учета всех реальных условий, в которых находится исследуемый объект [13].

*Сравнение* – это метод научного исследования, основанный на сопоставлении двух и более объектов (явлений, идей, результатов исследований), выделении в них общего и различного с целью последующей классификации и типологии. По своему функциональному назначению и способам использования различают частные методы, например: сравнительно-сопоставительный метод, выявляющий природу разнородных объектов; сравнительно-историко-типологический, раскрывающий сходство не связанных по своему происхождению явлений одинаковыми условиями генезиса и развития; сравнительно-историко-генетический, показывающий сходство явлений как результат их родства по происхождению; сравнение, фиксирующее взаимовлияния различных объектов и явлений.

*Обобщение* – метод научного исследования, с помощью которого выделяются общие существенные свойства и признаки объектов или явлений; операция по приращению научных знаний путем перехода от частного к общему, что обычно соответствует и переходу на более высокую ступень абстракции [29].

*Системный метод* – метод научного исследования, характеризующийся последовательностью действий по установлению связей между переменными или элементами исследуемой системы. При этом выясняется, что эти взаимосвязи и взаимодействия приводят к возникновению новых свойств системы (эмерджентному или системному эффекту), которые отсутствуют у составляющих ее объектов [20].

К методам научного познания, используемым на теоретическом уровне, относятся объяснение и формализация.

*Объяснение* – метод научного познания, с помощью которого составляется объективная основа или первопричина изучаемого явления или процесса.

*Формализация* – метод научного исследования, представляющий объект (предмета или явления) в виде знаковой формы какого-либо искусственного языка (математики, физики и т. д.) и обеспечивающий возможность исследования реальных объектов и их свойств через формальное исследование соответствующих знаков [20]. Примером использования формализации является математика, различные естественные и технические науки (физика, теоретическая механика, сопротивление материалов и т. д.), в которых вывод содержательного предложения заменяется выводом выражающей его формулы. Формализация дает возможность проведения систематизации, уточнения, методологического прояснения содержания теории и выяснения характера взаимосвязей ее различных положений. С ее помощью можно выявлять и формулировать еще не решенные проблемы.

К эмпирическим методам научного познания относятся наблюдение и эксперимент.

*Наблюдение* – метод эмпирического познания, основанный на непосредственном восприятии свойств предметов и явлений при помощи органов чувств [20]. Наблюдение должно удовлетворять ряду требований, важнейшими из которых являются:

а) планомерность;
б) целенаправленность;
в) активность;
г) систематичность.

Наблюдение отличается от восприятия (отражения предметов объективного мира) целенаправленностью, т. е. человек наблюдает то, что имеет для него теоретический либо практический интерес. При этом он отбирает только самые существенные факты, характеризующие объект исследования [13].

*Эксперимент* (от лат. experimentum – проба, опыт) – метод эмпирического познания, при помощи которого в контролируемых и управляемых условиях получают знание относительно причинных связей между явлениями и объектами либо обнаруживают новые свойства объектов или явлений [20]. В так называемых решающих экспериментах проверке может подвергаться теория в целом. Эксперимент позволяет:

а) изучать явление в «чистом» виде, когда искусственно устраняются побочные (фоновые) факторы;
б) исследовать свойства предмета в искусственно создаваемых экстремальных условиях или вызывать явления, слабо или вообще не проявляющиеся в естественных режимах;
в) планомерно изменять и варьировать различные условия для получения искомого результата;
г) многократно воспроизводить ход процесса в строго фиксируемых и повторяющихся условиях.

К эксперименту обычно обращаются:

а) для обнаружения у объекта ранее неизвестных свойств;
б) для получения знания, не вытекающего из имеющегося (исследовательские эксперименты);
в) для проверки правильности гипотез или каких-либо теоретических построений (проверочные эксперименты);
г) для демонстрации явления в учебных целях (демонстрационные эксперименты).

В каждой конкретной науке, кроме рассмотренных выше методов научного познания, существуют и свои, присущие только данной науке специальные методы (физические, математические, технические методы и т. д.). Междисциплинарные методы исследования в результате взаимопроникновения различных наук находят применение и в других науках (например, математические методы в технике, биологии, экономике и т. п.). Математические методы являются наиболее распространенными. Они широко используются в технических науках. Выбор того или иного метода научного познания при проведении конкретного исследования обусловлен спецификой изучаемого объекта [13].

## 1.1.7. Эстетические и этические особенности научной деятельности

Занятие научными исследованиями, написание и защита диссертации – это одна из высших форм самореализации и самовыражения. Поэтому эстетические компоненты в научной деятельности играют существенную роль. Настоящему ученому занятия наукой доставляют огромное эстетическое наслаждение, не меньшее, чем деятельность писателя, художника или артиста.

Однако в научной и художественной деятельности есть существенное принципиальное отличие. В искусстве художественные произведения сугубо персонифицированы. Каждое произведение неотъемлемо от автора, создавшего его. Если бы А. С. Пушкин не написал «Евгения Онегина» или Л. В. Бетховен не сочинил бы знаменитую девятую симфонию, то этих произведений просто бы не существовало. В науке же положение несколько иное. Научные результаты тоже персонифицированы – каждая научная книга или статья имеет автора. Довольно часто научным законам, теориям, принципам присваиваются имена ученых. В то же время понятно, что если бы не было, например, И. Ньютона, Ч. Дарвина, А. Эйнштейна, Н. И. Лобачевского, то теории, которые мы связываем с их именами, скорее всего, были бы созданы какими-то другими учеными. Они появились бы потому, что необходимость в них была обусловлена текущими потребностями той предметной области, в которой работали эти ученые. Об этом свидетельствуют многочисленные факты из истории развития науки, когда к одним и тем же идеям в самых различных отраслях приходили независимо друг от друга разные ученые [13].

Различие науки и искусства, как правило, объясняется тем, что наука дает логически аргументированное, понятийное, свободное от личных пристрастий знание, а искусство – наглядно, эмоционально, чувственно. Но иногда в научных спорах среди людей науки эмоции бывают столь же сильны, как и среди художников. Различие места эмоций в процессах художественного и научного поиска, а также в восприятии художественных произведений и результатов научного труда состоит в том, что в науке эмоциональный момент не учитывается, хотя он и присутствует фактически. Здесь источником эмоций является реальная личность исследователя, но поскольку изложение итога и конечного результата исследования ведется как бы «от лица» абстрактного субъекта науки, то эмоции либо устраняются, либо не должны рассматриваться как собственный значимый компонент научного труда [13].

Нормы этики в профессиональной научной деятельности – это отдельный вопрос. Они не сформулированы в виде каких-либо утвержденных кодексов, официальных требований. Но они существуют и могут рассматриваться в двух аспектах: внутренние (в сообществе ученых) этические нормы; внешние – как социальная ответственность ученых за свои действия и их последствия.

В одном из древнейших канонов конфуцианства «Ли Цзи» (IV–I вв. до н. э.) так характеризуется этика ученых [7]: «Узнав нечто благое, ученые делятся друг с другом, увидав нечто прекрасное – друг другу показывают. На служебной лестнице пропускают друг друга вперед. ... Если другому долго не

везет, ждут вместе, если друг в захолустье – вызывают его к себе. ... Среди низких ученый не выказывает своей возвышенности, свершенную им малость не выдает за многое. В умиротворенный век не бывает беспечным, в смутное время не впадает в отчаяние. С единомышленниками не впадает в сговор, инакомыслящих не отвергает. Такова независимость ученого, и таков его особый путь. Внимательный и спокойный, он превыше всего ставит широту души. Стойкий и непреклонный, он не идет на поводу у других. ... Приникнув к литературным сочинениям, он трудолюбиво оттачивает на их точиле свою скромность и бескорыстие. … Таковы принципы ученого. Ученый не погибнет в бедности и бесчестье. Не согнется под бременем богатства и знатности. Его не опозорит государь, не вовлекут в свои интриги старшие и вышестоящие, не приручат власть имущие».

В 1942 г. современные внутренние этические нормы научного сообщества были обобщены Р. Мертоном (выдающийся социолог XX в., основатель социологии). По его мнению, этика науки – это совокупность четырех основных ценностей [13]:

а) универсализм, т. е. истинность научных утверждений, должен оцениваться независимо от расы, пола, возраста, авторитета, званий тех, кто их формулирует. Наука изначально демократична: результаты крупного, известного ученого должны подвергаться строгой проверке и критике, как и результаты начинающего исследователя;

б) общность – научное знание должно свободно становиться общим достоянием;

в) незаинтересованность, беспристрастность – ученый должен искать истину бескорыстно. Нельзя рассматривать вознаграждение и признание научных достижений ученого как самоцель. Но существует и научная конкуренция, заключающаяся в стремлении ученых получить научный результат быстрее других, и конкуренция отдельных ученых, их коллективов за получение грантов, государственных заказов;

г) рациональный скептицизм – каждый исследователь несет ответственность за оценку качества того, что сделано его коллегами, он не освобождается от ответственности за использование в своей работе данных, полученных другими исследователями, если он сам не проверил точность этих данных. Другими словами, в науке необходимо, с одной стороны, уважение к тому, что сделали предшественники, а с другой стороны – скептическое отношение к их результатам.

Внешняя этика науки, в отличие от внутренней этики, реализуется в отношениях науки и общества в виде социальной ответственности ученых. Эта проблема не стояла перед учеными до середины XX века – до появления ракетно-ядерного оружия, генной инженерии, биологических исследований опасных вирусов, сопровождающих научно-технический прогресс. Сегодня ответственность ученого за последствия своих действий все возрастает и возрастает [13].

## 1.2. Анализ ретроспективы подготовки и защиты диссертаций как основного элемента аттестации научных кадров

### 1.2.1. Дореволюционный исторический период

Диссертации зародились в стенах университетов как особый вид научных работ, выполненных в виде рукописного труда, положения которого претенденту на ученую степень требовалось отстоять в ходе публичной устной дискуссии. Как свидетельствуют историки, первая докторская степень на основе публичной защиты диссертации была присуждена в университете г. Болонья в 1130 г. Естественно, что первыми докторами наук становились университетские преподаватели [40].

К XVI в. происходит дальнейшее упорядочение процесса подготовки и публичной защиты диссертаций, которые в это время уже оформляются не только в виде рукописей, но и печатных работ. Постепенно складывается система публичной защиты обязательных письменных сочинений на научные и литературные темы для получения ученой степени и звания. Первоначально такая система получила распространение в университетах немецкоязычных стран, а затем, в XVII в., утвердилась и в других странах. Требования к подготовке диссертаций стали фиксироваться в университетских уставах. Уже в тот период сформировалось представление о диссертации как о самостоятельной письменной работе, которую лицо, претендующее на ученую степень, должно было опубликовать за свой счет и распространить, передать компетентным в данной области ученым, чтобы они могли участвовать в публичной дискуссии при защите диссертации [40].

В России у истоков системы аттестации научных кадров стоял М. В. Ломоносов, который считал, что введение такой системы может послужить развитию отечественной науки. Значимость ученой степени для конкретного человека довольно точно определил П. М. Корявцев, назвав ее «специфической разновидностью титула, отражающей научную квалификацию обладателя в определённой области знаний». Защита диссертаций в виде отдельного труда введена после образования в 1755 г. Московского императорского университета. В 1791 г. был издан указ Екатерины II «О предоставлении Московскому университету права давать докторскую степень обучающимся в оном врачебным наукам». Первое присуждение учёной степени доктора медицины было произведено Ф. И. Барсук-Моисееву, который 24 марта 1793 г. защитил диссертацию «De respiratione» («О дыхании»), на основании чего получил диплом, выданный Московским университетом 29 марта 1794 г. В 1803 г. согласно императорскому указу, вводятся ученые степени кандидата, магистра и доктора наук. Чтобы получить ученую степень, надо было сдать устные и письменные экзамены, а затем публично защитить на заседании одного из факультетов университета диссертацию. Предусматривалось также выступление в ходе защиты одного оппонента, затем число оппонентов было увеличено до трех [13, 15, 29, 40].

Принятое в 1819 г. «Положение о производстве в ученые степени» стало первым официальным документом в России, закрепившим порядок, согласно которому для получения ученой степени магистра и доктора наук надо было сдать экзамены в виде устных и письменных испытаний и публично защитить диссертацию. Магистерскую диссертацию следовало представить на русском, латинском или другом языке, а докторскую – излагать только на латинском языке. Кроме диссертации требовалось подготовить еще и «тезы» (тезисы), ставшие прообразом будущих авторефератов. Развитием положения, принятого в 1819 г., стало утвержденное в 1837 г. «Положение об испытаниях на ученые степени», которое упростило процедуру испытаний (экзаменов) для будущих докторов наук и предоставило им возможность писать диссертации не только на латинском, но и на русском языке. А в 1864 г. согласно «Положению об испытаниях на звание действительного студента и на ученые степени», устанавливается, что в результате защиты диссертации может быть присуждена ученая степень кандидата, магистра и доктора наук. Степень кандидата наук в то время соответствовала как бы нынешнему университетскому диплому с отличием. В 1884 г. она была отменена, и с тех пор в России существовали только ученые степени магистра и доктора наук [29, 40].

Носитель ученой степени и звания традиционно считался интеллектуалом и вызывал безоговорочное уважение в обществе. В России в XVIII в. профессор титуловался «ваше благородие», и это ученое звание давало право на личное дворянство [15].

Всего с 1794 по 1917 гг. количество лиц в Российской империи, получивших учёные степени (включая звание действительного студента), по данным исследователей, составило 41549 человек [14].

Более полные сведения об аттестации научных кадров в дореволюционной России представлены в работе [29].

### 1.2.2. Советский исторический период

Первоначально, после октябрьской революции 1917 г., декретом Совета народных комиссаров РСФСР от 1 октября 1918 г. учёные степени доктора, магистра, а также звание адъюнкта и все связанные с этими степенями и званиями права и преимущества были отменены. Право на занятие профессорской кафедры по всероссийскому конкурсу предоставлялось всем лицам, известным своими учёными трудами или иными работами по своей специальности либо своей научно-педагогической деятельностью. Для вступления в состав научных работников всех категорий профессоров, преподавателей или научных сотрудников в то время не требовалось никаких формальных условий, как то: диплома, учёной степени и т. п. Подготовка научных работников оценивалась исключительно на основании их учёных трудов, читанных ими курсов и т. п. Но затем власти спохватились, и в 1932 г. Совнарком СССР принял постановление «Об ученых степенях и званиях», согласно которому были введены ученые степени кандидата и доктора наук как способ установления квалификации научных работников в определенной сфере, отрасли науки. В том же году была учреждена

ВАК – главный орган, ведающий присуждением ученых степеней и присвоением ученых званий, начавший работать с 1934 г. [14, 40].

До 1938 г. ученые степени присуждались по результатам защиты диссертаций квалификационными комиссиями при наркоматах (ныне – министерствах), Академии наук, республиканских и отраслевых академиях. В 1937 г. устанавливается перечень отраслей наук, по тематике которых защищаются диссертационные работы и присуждаются ученые степени кандидата и доктора наук. Право присуждения ученых степеней передается ВАК. В 1974 г. взамен ВАК создается Высший аттестационный комитет при Совете министров СССР, выполняющий функции межведомственной научно-аттестационной организации [14, 40].

Советская система подготовки и аттестации научных кадров, даже при ее некоторых недостатках, обеспечивала регулирование вопросов присуждения учёных степеней и оставалось практически неизменной с 1937 г. до политических преобразований 1990-х гг. Это, по всей видимости, свидетельствует не только о преемственности правового регулирования, но и, вероятно, о его продуманности. Однако неверно было бы полагать, что в советский период в области научной аттестации не возникали требующие государственного регулирования вопросы. Так, например, в 1960 г. было принято Постановление Центрального комитета КПСС, Совета министров СССР «О мерах улучшения качества диссертационных работ и порядка присуждения учёных степеней и званий», в котором отмечалось, что в практике присуждения учёных степеней и званий имеют место случаи, когда учёные степени присуждаются за работы, не имеющие теоретического и практического значения. В то же время для высококвалифицированных специалистов с большим производственным опытом, обогативших науку и технику крупными открытиями и изобретениями, получение учёной степени или учёного звания за эти работы связано со значительными затруднениями. Также отмечалось, что ВАК не обеспечивает необходимого контроля за качеством кандидатских диссертаций. По итогам рассмотрения данного вопроса в целях улучшения аттестации научно-педагогических работников Центральный комитет КПСС и Совет министров СССР постановили, что учёные степени и учёные звания необходимо присуждать только за работы, имеющие научно-теоретическое и практическое значение, содержащие новые научные выводы и рекомендации, теоретические обобщения и научные открытия, а также за опубликованные высококачественные учебники [14].

В целом наука в СССР была одной из наиболее развитых отраслей народного хозяйства, что нашло отражение во всемирно признанных научных достижениях середины XX в. Уважительное отношение к науке было свойственно не только власти, которая использовала естественную науку для наращивания военной мощи страны, а гуманитарную – для укрепления своих идеологических позиций, но и основной части населения. Проводившиеся в советское время опросы показывали, что профессия ученого была одной из самых престижных,

и большая часть родителей мечтали видеть своих детей учеными и космонавтами [15].

Более полные сведения об аттестации научных кадров в СССР представлены в работе [29].

### 1.2.3. Постсоветский период

В 1991 г. Высший аттестационный комитет при Совете министров СССР преобразуется в ВАК при Министерстве науки, высшей школы и технической политики Российской федерации (РФ), а в дальнейшем – при Министерстве высшего образования и науки РФ. В 1998 г. был издан приказ Минобразования России № 814, утвердивший «Положение о подготовке научно-педагогических и научных кадров в системе послевузовского профессионального образования в РФ». Этим положением вплоть до вступления 2012 г. в силу Федерального закона (ФЗ) № 273-ФЗ «Об образовании в РФ» регулировались вопросы деятельности как аспирантуры и докторантуры, так и подготовки научных кадров в форме соискательства. Принципиальным отличием от порядка, существующего в настоящее время в период действия приказа № 814, было то, что подготовка научных кадров не являлась образовательной деятельностью и была, если так можно выразиться, этапом научной аттестации [14].

Основные НПА, регламентирующие порядок подготовки, представления к защите и защиты диссертаций на соискание ученой степени в РФ, были приняты в 1994 г. В первую очередь это «Положение о присуждении ученых степеней». В 2002 г. было принято новое «Положение о диссертационном совете», а также «Номенклатура специальностей научных работников». Эти НПА в дальнейшем изменялись и дополнялись.

Особенностью изменений основных НПА является, с одной стороны, сохранение консервативного подхода к присуждению ученых степеней, характерного для СССР, с другой стороны, внедрение некоторых новых элементов аттестации, производимых по инициативе ВАК, как реакции на справедливую критику научного сообщества отдельных аспектов системы подготовки научных кадров. В 2001 г. в «Положение о присуждении ученых степеней» было введено требование об обязательной публикации соискателей в «Перечне рецензируемых изданий» как реакция на падение общего научного уровня публикаций соискателей ученых степеней и широкое распространение «мусорных журналов». В 2011 г. аспирантура была признана 3-м уровнем высшего профессионального образования. В 2014 г. были внесены изменения, направленные на пресечение случаев плагиата чужих работ, составления диссертаций из чужих первоисточников, а также регламентирован порядок лишения ученой степени при выявлении подобных случаев. Причиной этих изменений послужила масштабная деятельность научного сообщества «Диссернет»[24]. В 2017 г. в интересах расшире-

[24] Диссернет – добровольческое сообщество, в состав которого входят профессиональные учёные, работающие в различных областях науки как в России, так и за рубежом, целью которого является выявление случаев грубого плагиата научных работ, а также правил и регламентов присуждения учёных степеней. Диссертации, в которых по результатам экспертиз

ния самостоятельности ведущих научно-образовательных центров страны им было предоставлено право самостоятельно разрабатывать критерии присуждения ученых степеней и присуждать их (по аналогии с западной практикой присуждения PhD в университетах)[25]. В 2022 г. в ответ на обострение геополитической ситуации с западными странами начался разворот от «западно-ориентированного» направления развития науки в стране к созданию собственного отечественного научно-технического потенциала, в том числе и в вопросе подготовки и аттестации научных кадров с опорой на богатые и весьма эффективные советские традиции.

Однако путь российских реформ системы аттестации научных кадров с начала распада СССР привел к парадоксальной ситуации. С одной стороны, к девальвации ученых степеней и званий в глазах широкой общественности, а с другой – к повышению привлекательности ученых степеней и званий у людей, далеких от науки, но стремящихся к карьерным высотам. Массовый характер приобрели защиты диссертаций чиновниками высокого ранга и представителями бизнеса, которые рассматривают ученую степень как элемент престижа и карьерный ресурс, при этом они не намерены ни реально заниматься наукой, ни

---

выявлены такие нарушения, Диссернет считает фальсифицированными, а дипломы о кандидатских и докторских учёных степенях, присуждённые в результате защиты таких диссертаций, – незаконными и подлежащими аннулированию. В частности, на основании заявлений Диссернета в 2022 г. ВАК лишил ученой степени 274 человека.

[25] В зарубежных странах с западной системой образования, в первую очередь в Европе и США, реализован репутационный подход к системе аттестации и должностному продвижению научных кадров. В условиях конкурентной борьбы на научно-образовательных рынках, организации заинтересованы в привлечении к себе самых сильных ученых. Для ученых такое положение дел приводит к тому, что основная борьба идет на конкурсах по занятию вакантных научно-педагогических должностей, где количество претендентов на одно место достигает от 30 до 150 человек. При отборе на должность учитываются университет, где защищалась диссертация, число и уровень публикаций научных работ, значимость публикаций, опыт руководства НИОКР и т. п. При этом получение ученой степени – это лишь отправная точка в дальнейшей конкурентной борьбе. Ее наличие лишь подтверждает право человека подавать документы на соответствующие конкурсы. Поэтому процесс защиты диссертации там существенно упрощен. В Германии, Франции, Дании издаются в одном сборнике 3-4 научные статьи соискателя, пишется небольшой, на несколько страниц, вводный обобщающий текст, и проходит публичная защита. Степень присуждает университет на основании результатов защиты. При репутационном подходе сам соискатель заинтересован в защите в более сильном вузе, написании качественной диссертации и публикации своих научных работ в наиболее престижных журналах. Однако репутация является важным фактором лишь в объективной научно-конкурентной среде с развитыми горизонтальными связями и высокой академической мобильностью, когда организации действительно заинтересованы в отборе самых сильных ученых. В России с ее низким уровнем оплаты труда научно-педагогических сотрудников, с формальными конкурсами на должности, проводимыми без реальной конкуренции, с низким уровнем мобильности научно-педагогических кадров, передача права присуждения ученых степеней отдельным ВУЗам может привести к еще большему снижению уровня подготовки научных кадров. Можно полагать, что, даже при реализации репутационного подхода к отбору и должностному продвижению научно-педагогических кадров в нашей стране, пройдет много лет, прежде чем репутационные механизмы заработают в полной мере [136].

вести преподавательскую деятельность. Мотивами для подготовки кандидатских диссертаций в аспирантуре, наряду с традиционным интересом к научной и научно-педагогической деятельности, сегодня являются: карьерный рост; стремление оформить в виде диссертации свои практические наработки; желание сменить место жительства; неготовность к самостоятельному поиску работы; желание избежать призыва в армию (последний мотив доминирует у «вчерашних» студентов мужского пола). Кроме размывания мотивации, стоит отметить и снижение уровня ответственности аспирантов за положительный исход диссертационного дела. Иными словами, в аспирантуру стали массово приходить люди, изначально не стремящиеся связать свою профессиональную деятельность с наукой [15].

В соответствии с докладом «Индикаторы науки 2023»[26] по состоянию на 2023 г. в научной отрасли России занято около 663 тыс. человек, из них порядка 340 тыс. человек – ученые-исследователи, остальные – техники и вспомогательный персонал. Из ученых-исследователей 7 % имеют ученую степень доктора наук, 22 % – кандидата наук, остальные ученой степени не имеют. Среди 340 тыс. ученых-исследователей наибольшую группу занимают те, которые ведут исследования в области технических наук – почти 200 тыс. исследователей. В год в среднем на программы аспирантуры в России поступает порядка 28 тыс. человек, из них успешно выпускается из аспирантуры только чуть больше половины – 14,3 тыс. человек, среди которых только 10,5 % человек успешно защищают кандидатскую диссертацию (около 1500 человек в год). Остальные выпускники аспирантуры получают диплом об окончании аспирантуры и не доходят до защиты. Докторские диссертации в России защищают около 700-850 человек в год, из них порядка 160-190 человек – в области технических наук.

В ответ на вышеуказанные вызовы в области подготовки и аттестации научных кадров предлагаются различные решения, обобщенные в работе [15]:

а) преодоление архаичных элементов в системе подготовки и аттестации новых поколений ученых, внедрение электронных технологий в процессы защиты диссертаций, в том числе полное проведение защиты в дистанционном режиме;
б) повышение статуса и оплаты труда аспирантов, соискателей, лиц получивших ученую степень;
в) развитие мобильности аспирантов, соискателей, лиц, получивших ученую степень, поощрение выстраивания академической карьеры ученого через должностной рост в различных городах и научных организациях по аналогии с прохождением офицерами военной службы;
г) повышение уровня информационного обеспечения процесса подготовки диссертаций, контроля плагиата и корректного использования ре-

[26] В. В. Власова, Л. М. Гохберг, К. А. Дитковский, М. Н. Коцемир, И. А. Кузнецова, С. В. Мартынова, А. В. Нестеренко, С. И. Пахомов, В. В. Полякова, Т. В. Ратай, А. А. Репина, Л. А. Росовецкая, Г. С. Сагиева, Е. А. Стрельцова, И. И. Тарасенко, С. Ю. Фридлянова, И. Б. Юдин. Индикаторы науки 2023. Доклад Высшей школы экономики. – М.: НИУ ВШЭ, 2023. – 416 с. – URL: https://issek.hse.ru/news/817836754.html

зультатов предыдущих исследований за счет создания национальной базы диссертаций открытого доступа;

д) совершенствование программ аспирантуры за счет перехода от образовательного «трека» аспирантуры к исследовательской аспирантуре;

е) ужесточение процедуры экспертизы диссертации вплоть до введения персональной ответственности экспертов за некачественную экспертизу. Экспертиза должна проводиться в ДС, которые проводят оценку новизны результатов исследований и их применимости в практической деятельности. Члены ДС должны нести ответственность за недостоверную оценку так же, как ее несут по закону оценщики в случае нанесения своими неправомочными действиями материального (и/или морального) ущерба научному потенциалу страны. При этом экспертиза диссертаций в ДС должно быть оплачиваемым трудом, в размере соответствующей квалификации членов ДС, а не общественно-полезной нагрузкой;

ж) перестройка отечественной системы ученых степеней, заключающаяся в ликвидации степени «доктор наук» с преобразованием степени «кандидат наук» в единственную академическую ученую степень по аналогии с западной ученой степенью «доктор философии» (PhD).

Одним из кардинальных в плане новизны защиты диссертаций было решение о предоставлении ведущим научно-образовательным организациям страны права самостоятельно разрабатывать критерии присуждения ученых степеней и присуждать их (по аналогии с западной практикой присуждения PhD в университетах), принятое в 2017 г.

Опыт работы ДС на базах этих организаций, функционирующих вне пределов государственной системы аттестации научных кадров, регламентируемой ВАК, показал следующее [16][27]:

а) большинство организаций в основу локальных НПА, регламентирующих присуждение ученых степеней, положили государственные НПА, в частности «Положение о присуждении ученых степеней» и «Положение о деятельности ДС»;

б) те организации, которые приняли локальные НПА, регламентирующие присуждение ученых степеней, отличающиеся от соответствующих государственных НПА, пошли путем ужесточения требований к соискателям по публикациям, по оппонентам и по другим критериям;

[27] Несмотря на то, что ДС, функционирующие вне пределов государственной системы аттестации научных кадров, открыты и работают уже более 7 лет, автор бы рекомендовал относиться к защите в них с определенной степенью осторожности. Это обусловлено консервативными субъективными взглядами автора и его жизненным опытом – в нашей стране негосударственная система присуждения ученых степеней может быть признана неэффективной и отмениться так же быстро, как она была введена (впрочем, не исключен обратный вариант развития событий – ее оперативное и повсеместное внедрение). В этом случае статус полученных в этой системе ученых степеней окажется «де факто» девальвирован, даже если «де юре» выданные в этой системе дипломы приравняют отдельным НПА к дипломам, выданным государственной системой аттестации научных кадров.

в) на заседаниях ДС при самостоятельном присуждении ученых степеней были существенно облегчены требования к дистанционному присутствию всех участников защиты диссертации посредством современных средств связи, обеспечены условия привлечения на заседание ДС профильных специалистов по тематике защищаемой диссертации, в том числе и путем их временного включения в состав ДС;

г) в качестве полноправных членов ДС было разрешено включать кандидатов наук и иностранных членов, являющихся обладателями ученой степени PhD (доктор философии), имеющих высокие публикационные показатели и научные достижения по профильным научным специальностям. Этим членам было предоставлено право принимать решение, в том числе и по присуждению ученой степени доктора наук, что противоречит отечественной научной традиции, в соответствии с которой аттестацию доктора наук могут проводить только доктора;

д) большинство соискателей ученой степени кандидата наук готовят свою диссертацию в рамках «соискательства», без освоения программы подготовки в аспирантуре.

Возможно, вышеуказанные тенденции самостоятельного присуждения ученых степеней ведущими научно-образовательными организациями страны будут учтены и в государственной системе аттестации научных кадров.

Хочется акцентировать внимание на большом числе работ (например, работы [18, 82, 83]), выражающих мнение о целесообразности передачи всех функций научной аттестации университетам и научно-исследовательским организациям по западному образцу или даже упразднения ВАК как «надзирающего» органа в области научной аттестации. Несомненно, многие требования ВАК являются консервативными и не всегда понятными для соискателей. Вместе с тем в текущих российских реалиях именно ВАК, объединяя ведущих ученых страны, обеспечивает не только общее научно-квалификационное пространство России, единство требований в государственной системе подготовки и аттестации научных кадров, но и является последним фильтром для некачественных диссертаций и недобросовестных соискателей. Опыт работы автора позволяет предположить, что в случае ликвидации ВАК и передачи всех функций аттестации научных кадров «на места» ученые степени резко дифференцируются – на небольшое количество элитарных, получаемых в ведущих столичных университетах и в организациях Российской академии наук (РАН), и на все остальные – чей научных уровень будет существенно девальвирован за счет гигантского потока договорных защит в нечистоплотных ДС.

## 1.3. Кому по силам написать диссертацию и для чего это нужно?

«Дай, Боже, мне сил достигнуть поставленную цель, воли – не ставить перед собой недостижимой цели и разума – отличить первую цель от второй».

Из молитвы ученого к Богу

### 1.3.1. Свойства личности и качества соискателя ученой степени

Высокая требовательность к содержанию и оформлению диссертаций обусловлена тем, что с точки зрения общественных интересов государству нужны не просто лица с учёными степенями, а подлинные учёные, способные развивать науку, а при необходимости и компетентно руководить научной работой коллективов. Успехи отечественной науки и техники завтра – это серьёзный спрос с соискателей учёных степеней сегодня. Кроме того, повышенные требования, предъявляемые к соискателям учёных степеней, представляют собой своеобразный фильтр, способствующий наиболее успешному решению задачи подготовки настоящих учёных. Вместе с тем опыт показывает, что подготовка диссертации, удовлетворяющей требованиям руководящих НПА, вполне посильна для самого широкого круга специалистов [5].

Таким образом, если вы под воздействием собственных убеждений и интересов решили стать ученым, но вас сдерживает неуверенность в своих способностях, отбросьте прочь вредные сомнения! «Не боги горшки обжигают и не гении диссертации пишут». Это делают рядовые обычные люди средних, а иногда даже и ниже средних способностей. Дело не в каком-то выдающемся таланте, а в усердии и настойчивом стремлении к победе. Именно усердие и настойчивость и есть способность. Недаром говорят: «Гений – это один процент таланта и девяносто девять процентов усердия». Укоренившиеся представления, суть которых выражена в популистском лозунге «Путь в науку – только одаренным» – это неизбежные издержки научного пускания «пыли в глаза», когда не самые выдающиеся ученые, уже прорвавшиеся в науку и занявшие в ней «теплые места», усиленно насаждают подобные «страшилки», чтобы возвеличить себя, подчеркнуть свою собственную исключительность и повышенную интеллектуальность[28]. Кроме того, заметим, что научный талант часто проявляет себя неожиданно, например, отдельные гениальные ученые плохо учились в школе и в институте. Почему же не исходить из предположения, что и вы относитесь к этой когорте? Как следует из Положения [1], единственное, что требуется от соискателя ученой степени, – это иметь высшее образование, затем – написать и успешно защитить диссертацию [40].

[28] Научный консультант автора любил говорить: «Вы думаете, вас на научном Олимпе встретят с хлебом и солью? Нет! Вас там встретят вилами еще на дальних подступах, потому что теплых мест на всех не хватает, а за место на Олимпе каждый из ученых вел многолетнюю яростную борьбу и не готов уступить его случайно зарвавшейся туда молодежи…».

В работе [105] Ю. Г. Волков также спешит развеять сомнения начинающих ученых: «Чувство замешательства и неуверенности одинаково испытывают и те, кто только что получил диплом с отличием, и те, кто вернулся в университет после нескольких лет работы, поскольку ни те, ни другие не знают наверняка, чего от них ждут. Нередко аспиранты первого года обучения считают, что для занятия наукой необходимы какие-то особые способности. Представление, что если нет выдающихся способностей, не стоит даже надеяться на присуждение ученой степени, мешает их собственному развитию. Когда такие аспиранты читают хорошую чужую диссертацию, у них нередко возникает убеждение, что сами они никогда не смогут написать ничего, что хотя бы отдаленно напоминало подобную работу, ни по объему, ни по качеству. Многим приходилось переживать этот болезненный период перехода на новый уровень мышления, когда под сомнение ставится сам смысл пребывания в аспирантуре. Для преодоления чувства неуверенности общайтесь с другими аспирантами, расспрашивайте их о том, что они испытывали в начале работы, ведь возникающие сомнения легче преодолевать, когда знаешь, что ты не одинок в своих опасениях и что эти проблемы присущи самой системе, которая, к сожалению, далека от совершенства» [105].

В работе [17] Г. Салье указывает следующие умственные и физические качества, позволяющие ученому обрести научный успех:

а) целеустремленность, энтузиазм и настойчивость;
б) оригинальность: независимость мышления, воображение, интуиция, одаренность;
в) интеллект: логика, память, опыт, способность к концентрации внимания, абстрагированию;
г) этика: честность перед самим собой;
д) контакт с природой: наблюдательность, технические навыки;
е) контакт с людьми: понимание себя и других, совместимость с окружающими людьми, способность организовать группы, убеждать других и прислушиваться к их аргументам.

Академик П. Л. Капица считал, что главное свойство аспиранта, которое ему необходимо – это желание человека обучаться, что если такого желания нет, то палками успешно загнать знания в человека нельзя. А. К. Цыцулин, характеризуя мотивацию и психологию аспирантов, отмечал: «Важнейшее отличие студента от аспиранта в том, что студент нацелен на поглощение знаний, а у аспиранта должна быть другая доминанта – их созидание. Да, конечно, для этого необходимы широкие знания, но результат в науке не бывает без инициативы. Естественно, аспирант может рассчитывать на помощь НР, но если у аспиранта нет инициативы, нет собственных идей, то он по своей психологии скорее приобретатель, чем изобретатель. … Если попробовать выразить формулой вклад разных компонент личности соискателя в результат, то можно сказать, что его достижения определяются способностями, возведёнными в степень усердия, умноженными на затраченное время» [111].

Таким образом, успех определяется и психологическим фактором. Диссертационное исследование – длительный процесс, обычно занимающий не-

сколько лет и этим напоминающий марафонский забег. Поэтому важно с самого начала настроить себя на инициативу, генерацию идей, многие из которых окажутся «холостыми выстрелами», терпеливое преодоление трудностей, правильное распределение сил на начальном и последующих этапах работы, выработку ее оптимального ритма и режима, без боязни изменить свою тактику, если эти изменения способствуют успешному достижению цели. Так И. М. Имянитов, характеризуя трудности начинающих ученых, предостерегал: «Всё простое в науке уже сделано в прошлые века, поэтому не надейтесь на лёгкий успех» [105, 112].

В работе [111] А. К. Цыцулин сравнивал соискателя ученой степени со спортсменом[29]: «Оба должны иметь и наращивать спортивную форму, оба обязаны выступать на соревнованиях, оба могут быть чемпионами и неудачниками, сходящими с дистанции. Для обоих существуют квалификационные нормы, звания, дипломы и медали. Оба должны иметь ясную цель – победить. Оба должны иметь стойкий характер. При этом аспирантская стойкость предполагает абсолютное отсутствие обидчивости и хорошо иллюстрируется лозунгом, придуманным каким-то титаном мысли: «Если ты не растешь, то не обижайся, когда тебя поливают». И спортсмен, и аспирант должны уважать традиции, но также должны и взращивать собственную индивидуальность. Так же, как и спортсмен, аспирант должен быть смелым. При этом смелость аспиранта должна быть особого рода. Ему надо уметь не бояться молвы (которая может заклеймить его как «выскочку»), если он внутренне убеждён в собственной правоте. Это очень трудное дело – готовность противопоставить себя общественному мнению. И здесь речь идёт вовсе не о готовности взойти на костёр, как Дж. Бруно. Гораздо ближе другая аналогия: даже сам «король математиков» К. Ф. Гаусс испугался, по его выражению, «криков беотийцев» и не опубликовал своих исследований по неэвклидовой геометрии. А вот Н. И. Лобачевский этих криков не испугался и по праву считается создателем этого раздела математики[30]. Так же, как и спортсмен, аспирант должен быть абсолютно честен в своих исследованиях. В определённом смысле «судьями» для каждого

---

[29] А. К. Цыцулин, сравнивая аспиранта со спортсменом, имел ввиду спортсмена-прыгуна, объясняя это следующим: «Научный работник по духу – не боксёр и не хоккеист. Для него, как и для прыгуна, главное – преодоление сопротивления природы и себя самого. … Спортивный аспект в жизни аспиранта наиболее ярко проявляется на защите, про которую народная молва всегда зафиксирует совершенно в духе прыгуна в высоту – этот еле-еле переполз через планку, а вот этот – «сиганул» с большим запасом».

[30] Если нынешним аспирантам такой пример покажется слишком крупным и далёким, то приведем другой. Когда П. Ф. Брацлавец по заданию С. П. Королёва создавал первую систему космического телевидения для съёмки обратной стороны Луны, нашлось достаточное количество доморощенных «беотийцев», которые громко вещали: «Не получится!» Говорили и о световых режимах, и о разрушающем воздействии космической радиации. Но наши конструктора этими криками скептиков пренебрегли – и победили! Широко известен рассказ о том, что С. П. Королёв подарил первый, ещё не просохший экземпляр фотографии обратной стороны Луны главному скептику с надписью: «Уважаемому А. Б. Первая фотография обратной стороны Луны, которая не должна была получиться. С уважением, С. П. Королёв. 7 октября 1959 г.» [111].

ученого являются его же коллеги. Жизнь аспиранта, как и спортсмена, предполагает ряд самоограничений, но при этом, так же, как и спортсмен, аспирант должен иметь порцию здорового тщеславия. Конечно, олимпийский принцип «главное – участие» может греть душу аутсайдерам, но по аналогии с поговоркой «плох тот солдат, который не мечтает стать генералом» можно сказать, что «плох тот аспирант, который не мечтает стать академиком». По большому счёту – это не просто тщеславие, а романтика – тоска по великому, которая и стимулирует его появление» [111].

Начинающим ученым также следует взглянуть на себя глазами НР и оправдать их ожидания с точки зрения эффективности приложения их усилий. В частности, А. К. Цыцулин [111] отмечал: «Привлекать в науку молодёжь необходимо, но затрат времени на «балласт» жалко, поэтому я не скрываю, что если несколько «краткосрочных энтузиастов» после начального этапа поймут, что научная работа – это не прогулка за регалиями, и откажутся от замысла поступать в аспирантуру, это пойдет всем только во благо[31]. Конечно, объективная реальность исторического процесса проявляется в том, что пассионариев становится всё меньше, и лень встречается всё чаще…».

По мнению Б. А. Райзберга, в число важнейших факторов, предопределяющих будущую успешную защиту диссертации соискателем, входят следующие условия (в порядке убывания их важности) [40]:

1) соответствие избранной тематики диссертации, направленности интересов, профилю деятельности и практическому опыту соискателя;
2) выбор отрасли знаний и области диссертационных исследований в соответствии со специальностью, полученной в высшем учебном заведении;
3) поступление в аспирантуру, адъюнктуру или прикрепление к организации, в составе которого имеется ДС, принимающий к защите работы по научной специальности, которая соответствует выбранной тематике диссертационного исследования;
4) предрасположенность соискателя к научным исследованиям, кропотливой и изнуряющей деятельности в избранной отрасли и области знаний, наличие внутреннего стремления к получению как результатов самого исследования, так и конечного результата в виде успешной защиты диссертации.

В идеале должны иметься в наличии все указанные факторы, к чему и следует стремиться. Но, увы, далеко не всегда так получается. При установлении приоритетов принималась во внимание потенциальная возможность пройти тернистый диссертационный путь при невыполнении отдельных перечисленных условий. Чем труднее преодолеть возникающие при этом препятствия, тем выше рейтинг фактора. Чтобы удостовериться в этом, проведем краткий анализ выполнимости представленных условий, начиная снизу и двигаясь вверх [40].

---

[31] Как отмечал В. П. Пашинцев: «Как показывает опыт, из 10 аспирантов 9 уйдут, отсеются со временем как шелуха, но тот, кто останется, кто будет по-настоящему вовлечен в науку – добьется успеха».

Предрасположенность к избранной области диссертационного поиска предопределена самим выбором диссертанта. По идее, это должен быть «брак по любви». Если данная область исследований не любима соискателем, противна ему по духу, то ему надо отказаться от такого выбора. Если же выбор обусловлен факторами более высокого порядка (номер 1, 2, 3 в перечне), то надлежит смириться и возлюбить данное научное направление хотя бы за то, что именно оно ведет кратчайшим путем к вожделенной ученой степени [40].

Третий фактор при всей желательности соблюдения условия, определяющего возможность защищать диссертацию в «своем» ДС, а не на стороне, не относится к числу непреодолимых препятствий. Не следует делать трагедии из необходимости защищать диссертацию в «чужом» ДС. Это распространенное явление, не ведущее к тяжелому исходу, если работа подготовлена, а защита организована на требуемом уровне. К тому же многие организации, имеющие в своем составе аспирантуру, не обладают ДС, и тогда поневоле приходится «присматривать» работу для защиты в той организации, где имеется ДС по нужной специальности [40].

Второе условие оказывается трудно выполнимым, если соискатель ведет научную работу, накопил практический опыт, имеет публикации и наработки в области, не соответствующей его специальности, полученной в вузе. Это достаточно тяжелый случай, но препятствие преодолимо путем реального овладения профессией, соответствующей области диссертационного исследования, посредством самообразования или практического обучения. В реальной практике довольно часто специалисты с математическим образованием защищают технические диссертации, встречаются и обратные ситуации. Право на такую защиту кандидатской диссертации подтверждается сдачей кандидатского экзаменов по специальной дисциплине, программы которых включают как типовые разделы курса, так и близкие к теме диссертации [40].

Первый, главный фактор, представляет собой требование, обойти которое не представляется возможным. Ведь не работая заметное время в той области науки, где лежит тема диссертации, не обладая собственным практическим опытом деятельности по решению задач, с которыми связано диссертационное исследование, соискатель будет чувствовать себя подобно попавшему на необитаемый остров, где каждый шаг он будет делать с неуверенностью, опаской. Невыполнение первого условия заведомо ведет к следующим препятствиям на разных этапах подготовки и защиты диссертационной работы [40]:

а) непонимание или поверхностное понимание соискателем актуальности, научных и прикладных аспектов исследуемой проблематики, а также области практического приложения результатов работы;
б) трудности насыщения материалов диссертации самостоятельно полученными данными, сведениями из собственного опыта, интерпретации результатов исследования с учетом личной практической деятельности;
в) сложность определения личного вклада соискателя в практическое применение результатов исследования;

г) затруднения с получением актов реализации (обязательный атрибут защиты диссертации), которые проще всего могут быть выданы по месту работы;
д) опасность попадания в научный тупик, выход из которого не может быть найден за счет обращения к личному опыту соискателя;
е) проявления некомпетентности в ответах на вопросы ученых и практиков, ведущих работы по данном профилю, глубоко знающих скрытые от внешнего наблюдения «тонкости» и нюансы, знакомые только непосредственным участникам профильной области деятельности.

Несомненно, что активный соискатель, обладающий умом и умением, определенным набором представлений о предмете и объекте диссертационного исследования, способен и сам, и с помощью НР накопить достаточно материала для изготовления приличной по содержанию диссертации. Но если такой соискатель далек по роду своей деятельности, по практическому участию в работе от исследуемых в диссертации проблем, диссертационное исследование окажется для него «чужим», «несобственным». Представить такую диссертацию в ДС можно, но как выступить с ней перед сведущей аудиторией, как изложить ее содержание, ответить на вопросы с требуемой степенью знания и уверенности? Отсюда следует простой вывод. Меру внешнего личного участия соискателя в создании диссертации трудно установить с высокой степенью точности, даже детально изучив работу. Но определить, в какой мере соискатель проникся идеями работы, насколько он знает и понимает объект и предмет исследования, насколько он причастен к получению результатов диссертации благодаря своей личной деятельности в данной предметной области, – все это понять в процессе обсуждения работы с соискателем не так уж и сложно. Так что минимально необходимое условие успешного прохождения диссертационной работы, формирования личного вклада соискателя в исследование – это непосредственное участие соискателя в практической деятельности, лежащей в основе тематики диссертации. Выполнение этого требования не является достаточным для достижения конечного успеха, но оно вселяет уверенность в реальность успеха, значительно повышает надежность диссертационного процесса [40].

### 1.3.2. Для чего писать диссертацию?

В юридическом смысле ученым может считаться только научно-педагогический сотрудник, имеющий ученую степень. А основным способом получения ученой степени является подготовка и публичная защита диссертации.

В соответствии с работами американского психолога А. Маслоу, иерархически выстроенные человеческие потребности образуют своеобразную «пирамиду», состоящую из 5 уровней, расположенных по мере убывания физических потребностей и росту потребностей абстрактных.

1) Физиологические потребности.
2) Потребность в безопасности и помощи.
3) Потребность в общении, дружбе, любви.
4) Потребность в уважении со стороны других и в самоуважении.
5) Потребность в самореализации, самоутверждении.

Написание и защита диссертации есть одна из высших форм самореализации, самовыражения. Наука – путь к духовному богатству. Следует признать, что наука, как и искусство, предоставляет в этой части неисчерпаемые возможности. Познание сокровенных тайн мироздания и само приобщение к миру людей, творящих науку, возводящих величественное, никогда не завершаемое «здание знаний», дарит необыкновенные, ни с чем не сравнимые ощущения, особые чувства. Личная сопричастность к пополнению сокровищницы «вечной науки» возвеличивает человека, служит мощным источником самоутверждения, достижения известности, приближения к славе. В этом отношении ученых превосходят только актеры и политические деятели. Таким образом, защита диссертации и вхождение в научную среду – это удовлетворение высших уровней абстрактных человеческих потребностей[32] [40].

В работе [17] Г. Салье отмечает: «Учеными движет как потенциальная польза, так и слава, которую может принести наука. При этом главный стимул занятия исследованиями то, что они доставляют эстетическое удовольствие. Каждое научное открытие выявляет новую грань в гармонии Природы. При этом мало кто из ученых желает остаться анонимным первооткрывателем, и многие вступают в ожесточенную борьбу за свой приоритет в открытии, стремясь получить признание со стороны компетентных коллег. Правда заключается в том, что ученые тщеславны. Они горят желанием осознавать, что открыли некий важный закон Природы с помощью своей собственной изобретательности. Тщеславие становится предосудительным только тогда, когда законная гордость общепризнанными достижениями превращается в неразборчивую погоню за славой ради нее самой. Да, ученые тщеславны, им нравится признанье, они не безразличны к известности, которую приносит слава, но очень разборчивы в отношении того, чьего признания им хотелось бы добиться и за что им хотелось бы стать знаменитыми. На этот счет ученые обладают предельной щепетильностью. Чем более велик ученый, тем меньше число людей, мнением которых он дорожит. Но тому, кто прилежно трудится в одиночестве своей лаборатории над какой-нибудь разгадкой чрезвычайно запутанного механизма Природы, очень согревает сердце сознание, что где-то в мире есть еще несколько человек – быть может, всего полдюжины, – действительно понимающих важность его работы и те трудности, которые ему приходится преодолевать. Этих коллег он принимает как равных себе и чувствует глубокое удовлетворение от того, что благодаря своей работе приобрел духовное родство с ними, заслужил себе место в кругу этой интеллектуальной элиты. Он может общаться со свои-

[32] Наблюдая воочию мотивацию поступающих аспирантов, автор должен отметить, что многими ими движет не только удовлетворение высших абстрактных человеческих потребностей, но ряд вполне приземленных причин, среди которых основными являются – возможность получить отсрочку от армии на время обучения в очной аспирантуре (для лиц мужского пола); возможность еще немного поразмышлять о будущем месте работы; кто-то привык во времена студенчества учиться и хочет продолжить накапливать «багаж знаний»; кому-то нужно сохранить место в общежитии мегаполиса, чтобы не возвращаться в родной городок или село, в условиях отсутствия денег на съем квартиры (для иногородних студентов).

ми коллегами, минуя огромные расстояния, языковые и социальные барьеры и всю ту мелочную ненависть и зависть, которые разделяют других людей».

В работе [106] А. Г. Громов так пояснил вопрос, что же дает защита диссертации: «Работа над диссертацией даёт очень многое для тех, кто посвятил себя науке. Перечислим основное:

а) чёткость постановки вопросов и задач исследований;
б) умение формулировать мысль, не слишком заземляя её и не слишком фантазируя;
в) умение понимать и ценить других исследователей;
г) уверенность в себе и своих знаниях, в своём умении ими воспользоваться;
д) понимание нужд практики, умение увидеть в них научные задачи и проблемы;
е) методические знания и опыт их применения;
ж) расширяет кругозор человека, повышает его способность мыслить масштабно, подвергать всё сомнению, ломать стереотипы;
з) гармонию совести, души и разума.

Много это или мало? Пусть каждый это оценит по-своему. Главное богатство человечества – богатство характеров, разнообразие мыслей и убеждений. Всегда будут находиться люди, для которых занятия наукой – одна, но пламенная страсть» [106].

Несомненно, занятие наукой – это не самый прямой путь к материальному обогащению, но это надежный путь получать неплохие деньги за свое хобби[33]. Как отмечает Б. А. Райзберг [40]: «В отношении счастья обогащения ученые – тоже не последние люди. Конечно, по доходам и материальному благосостоянию им не сравниться с удачливыми предпринимателями и высшей государственной номенклатурой. Даже академик вряд ли выиграет у них соревнование. Но с обычным рабочим, служащим, инженером, врачом или учителем кандидат наук вполне может потягаться. Ученая степень не сразу, но при грамотном использовании способна обеспечить и машину, и квартиру, и даже скромную дачу.

Переход на «рыночные рельсы» не убил устремлений отдельных молодых россиян к научному поиску, к стремлению посвятить свои способности и жизнь творческим изысканиям на ниве самых разных наук. Несколько изменяются приоритеты, на передний план выходят то математика, физика, то биология, то экономика и право, но поиск жаждущих познавать тайны мироздания, материальной и духовной жизни не иссякает, хотя и приуменьшился под влиянием рыночной утилитарно-потребительской психологии. Есть еще и всегда найдутся люди, юнцы, которым наука нужна ради самой науки, как источник высшего блаженства, область приложения своих возможностей и талантов.

Увеличивается количество молодых прагматиков, не считающих науку лучшей, самой выгодной сферой деятельности в условиях современной жизни,

[33] Конфуцию приписывают фразу: «Займись тем, что тебе нравится, и ты не будешь работать ни одного дня в своей жизни».

но понимающих, что запас научных знаний, подкрепленных ученой степенью, не только не помешает, но вполне может сгодиться при построении карьеры. Занимаясь предпринимательством, участвуя в более или менее выгодном деле или планируя такое участие, стремясь утвердиться среди «синих воротничков»[34], подобные юноши и девушки понимают в то же время, что защитить диссертацию полезно для укрепления своего статуса, положения в обществе, в жизни. Они не ждут от ученой степени сиюминутных выгод, преимуществ, но верят, что со временем все это придет».

Следующая группа россиян, желающих приобщиться к ученой степени – это уже состоявшиеся высококлассные специалисты среднего возраста, как правило, «белые воротнички»[35] своей области. Это активные, динамичные, толковые, разбирающиеся в своем деле люди, которые желают официально подтвердить свою высокую профессиональную квалификацию путем защиты диссертации. Автор на своем жизненном пути встречал огромное количество главных конструкторов и руководителей высшего звена, имеющих за плечами большое количество успешно реализованных проектов, но которые только к 40-50 годам стали задумываться об оформлении своего богатого багажа знаний в виде научно-квалификационной работы. Главные трудности для этих уважаемых людей – найти достойного наставника, оформить диссертацию по существующим требованиям, а также найти на это время в своем напряженном графике. Научных трудов у них бывает маловато, а то и совсем нет, исключая успешно сданные заказчику проекты и ОКР. Эти люди с успехом защищают диссертации после некоторого «натаскивания» на особенности отечественной системы научной аттестации и «упаковки» диссертаций. В последние годы предпринимаются попытки поставить заслоны на пути этих мужественных, рвущихся в науку людей. Их аттестационные дела, авторефераты, а то и диссертации ВАК контролирует с особой тщательностью. Самих «мучеников» часто вызывают «на ковер» в ВАК, где они должны предстать один на один с квалифицированными экспертами и доказать личное участие в исследовании и новизну своих результатов. Однако высококлассные специалисты, имея за спиной богатый практический опыт в области защищаемой диссертации, как правило, с легкостью проходят это последнее испытание перед получением ученой степени.

---

[34] «Синие воротнички» – это условное обозначение наемных работников, представителей рабочих специальностей, которые заняты в промышленной и производственной сфере. К этой категории относят специалистов, имеющих высшее образование, которые занимаются высококвалифицированным физическим трудом, совмещая его с интеллектуальной и руководящей занятостью. К представителям данной группы относятся: инженеры, архитекторы, операторы высокотехнологичного оборудования на промышленных предприятиях и др.

[35] «Белые воротнички» – это условное обозначение работников, которые выполняет профессиональную управленческую или административную работу. К этой категории относят специалистов, связанных с государственной службой, управлением бизнесом и исполнительным руководством, поддержкой клиентов, дизайном, экономикой, инженерией, исследованиями рынка, финансами, кадрами, маркетингом, связями с общественностью, информационными технологиями, правом, здравоохранением, исследованиями и разработками.

И наконец, стоит указать еще одну категорию соискателей, выстрадавших свою диссертацию годами упорного и кропотливого труда. Речь идет о тех преподавателях институтов и университетов, работниках научных организаций, которые, не обладая могучим талантом и пробивной силой, капля за каплей откладывают крупицы собственных наработок или найденных в научной литературе идей и годами, а то и десятилетиями формируют свой скромный «диссертационный домик». Большинство из таких соискателей удовлетворяются кандидатской степенью, но встречаются и более неугомонные, которые к 50 годам подумывают о докторской диссертации, а ближе к 60 даже защищают ее, сотворив практически целиком собственными руками [40].

## 1.4. Суть и этапы диссертационного исследования

### 1.4.1. Суть диссертации

Подготовка диссертаций является важной и неотъемлемой частью системы подготовки и аттестации научных кадров.

*Диссертация* (от лат. dissertatio – исследование, сочинение, рассуждение, доклад; англ. thesis) – научно-квалификационная работа на присуждение ученой степени, которая выполняется автором самостоятельно и должна свидетельствовать о личном вкладе в науку и исследуемую предметную область[36] [20].

Основным отличием диссертации от обычного НИР является то, что она должна демонстрировать способности автора полностью самостоятельно провести все этапы научного исследования: обосновать актуальность исследования; провести анализ исследуемой предметной области; поставить и решить научную задачу; получить новые научные результаты, подтвердить их новизну и достоверность, опубликовать их; в рамках научной полемики на защите доказательно отстоять свою научную позицию и полученные результаты перед научным сообществом. Считается, что полностью единолично пройдя этот путь, соискатель подтверждает свою научную квалификацию как состоявшийся ученый, в результате чего он может выполнять и руководить выполнением других НИР, которые выполняются коллективно.

---

[36] В работе [111] А. К. Цыцулин в юмористической форме пишет (при этом его юмористический стиль не отменяет высокой достоверности указываемых сведений): «Что представляет собой кандидатская диссертация? Это единство трёх главных компонент: теории, эксперимента и внедрения, сведённое в книгу, в которой обычно бывает около 100 страниц текста + 7 схем + 7 графиков + 7 картинок + 5 выводов + 5 положений, выносимых на защиту, + 100 ссылок на литературу, из которых должно быть несколько собственных публикаций (из них не менее 2 в журналах из перечня ВАК). Что значит несколько? Меньше 5 – выглядит нахально, больше двух десятков вызывает недоумение – чего тянул с защитой? Если не будет трёх главных компонент (или какого-нибудь одного из них) – можно и не защититься, если указанные цифры будут сильно не такими – то будут трудности по преодолению общественного мнения: если материала мало – скажут, что ты – не гений, чтоб писать кратко, если много, то скажут, что за многословием прячешь отсутствие конструктивной идеи, то есть существенной новизны».

Так же как форма и порядок выполнения НИР определяется советующими ГОСТ, так и написание, форма представления и порядок защиты диссертации строго регламентируются соответствующими НПА. В государственной системе подготовки и аттестации научных кадров – это «Положение о присуждении ученых степеней» [1], «Положение о совете по защите диссертаций…» [2] и ГОСТ Р 7.0.11 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления» [12]. Еще одним важным документом, который для соискателя носит руководящий и направляющий характер, – это паспорт научной специальности, по которой планируется защита диссертации. Кроме того, отдельные аспекты процесса аттестации научных кадров регламентируется НПА, выпускаемыми ВАК.

В системе негосударственной аттестации научных кадров роль вышеуказанных положений выполняют локальные НПА организаций, которым предоставлено право самостоятельно присуждать ученые степени. Как правило, эти НПА размещаются на сайтах этих организаций.

Для «закрытых» диссертаций определяются дополнительные требования. Они регламентируются требованиями «Положения о присуждении ученых степеней лицам, использующим в своих работах сведения, составляющие ГТ» [3] и «Положением о специальном совете по защите диссертаций, содержащих сведения, составляющие ГТ…» [4].

В соответствии с вышеуказанными НПА диссертация на соискание ученой степени кандидата наук должна быть научно-квалификационной работой, в которой содержится одно из следующих двух решений, полученных соискателем самостоятельно [1]:

а) решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний;
б) новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

Научные и прикладные результаты, полученные в результате одного из этих решений, должны обладать новизной, теоретической и практической значимостью, их достоверность должна быть обоснована, а сами результаты должны быть опубликованы в научных рецензируемых изданиях, перечень которых определяется ВАК. Кроме того, результаты должны быть апробированы на научных конференциях и внедрены в практику научных и промышленных организаций.

Отдельно отметим, что существующие НПА позволяют не писать диссертацию, а защищаться по совокупности ранее опубликованных научных работ. Вместе с тем данная процедура практически недоступна среднестатистическим соискателям, а является уделом «особо избранных», поэтому здесь этот вариант рассматриваться не будет.

Поиск нового решения научной задачи (именно по этой номинации присуждается порядка 90 % ученых степеней кандидата наук) обычно представляет собой сложный процесс творческого научного поиска, требующий большого

интеллектуального напряжения, связанного с преодолением сложившихся стереотипов мышления, с отказом от тех или иных привычных схем и понятий, препятствующих достижению поставленной научной цели. Про проведении такого поискового исследования совокупность избираемых и вновь предлагаемых автором элементов научно-методического аппарата (НМА) в их логической взаимосвязи и взаимообусловленности обретает облик научного метода, выступающего в качестве инструмента, с помощью которого соискатель выполняет исследование, а конкретные приемы достижения цели исследования находят выражение в той или иной методике [6].

В любой диссертации только результаты, являющиеся вкладом в науку, признаются ее квалификационной составляющей, именно той частью, по которой судят об уровне квалификации соискателя как ученного, и в связи с этим следует особо подчеркнуть отличие исследования на уровне диссертационной работы от исследования вообще. Исследование вообще – это любое теоретическое и/или эмпирическое исследование, как правило НИР, выполняемое с использованием известного НМА либо с помощью вновь предлагаемого (усовершенствованного) НМА, то есть на уровне вклада в науку или без него. Диссертационное исследование – это исследование на достаточно высоком теоретическом уровне, содержащее вклад в науку в виде нового решения актуальной научной задачи. При этом если при выполнении обычных НИР подходит исследование вообще, то от соискателя ученной степени требуется именно диссертационное исследование. К сожалению, соискатели ученых степеней довольно часто пытаются диссертационное исследование отождествлять с исследованием на уровне обычных НИР. Чтобы у экспертов, ведущих экспертизу диссертаций, не возникло такого ощущения от соискателя требуется умение оформить диссертационную работу так, чтобы чётко и рельефно выразить, в чем же заключается их личный вклад в науку, и про этом убедительно показать, что уровень такого вклада отвечает требованиям, предъявляемым к диссертации на соискание соответствующей ученой степени [6].

Опыт экспертизы диссертаций свидетельствует о том, что очень многие соискатели не могут изложить полученные ими новые результаты в форме, способствующей наиболее быстрой и безошибочной оценке соответствия диссертации требованиям ВАК, что затрудняет работу членов ДС и ЭС, заставляет их кропотливо выискивать и формулировать за соискателя его истинные научные достижения. Упоминания здесь о трудностях экспертизы, возникающих из-за упущений в оформлении диссертаций, делаются в основном не для жалобы на судьбу экспертов, а ради привлечения внимания соискателей к тому, что по совершенно очевидным мотивам в их квалификационной работе все, что выражено непонятно или двусмысленно, трактуется не в пользу соискателя. Подавляющему большинству соискателей хотелось бы, чтобы новизна и значимость их работы понимались правильно, и с этой точки зрения в корректности оформления и четкости изложения материала диссертации соискатель заинтересован не меньше, чем эксперты [6]. Именно желание дать рекомендации соискателям по правильному оформлению диссертации, основных ее положений,

с точки зрения члена ДС и эксперта ЭС ВАК, и стало одним из побудительных мотивов написания данной работы.

### 1.4.2. Этапы диссертационного исследования

При допущении, что соискатель уже нашел НР, он может приступать непосредственно к диссертационному исследованию.

В данном подразделе изложены несколько переработанные с учетом авторского опыта рекомендации А. И. Долгова [5] и Ю. Г. Волкова [105]. Именно их придерживался автор при разработке своих кандидатской и докторской диссертаций, а также использовал их при разработке диссертаций своих учеников. Данные рекомендации прошли многочисленную апробацию во многих диссертациях и доказали свою высокую эффективность.

#### 1.4.2.1. Выбор тематики исследования

В начале рекомендуется в тесной кооперации с НР обсудить тематику[37] диссертационных исследований, ознакомиться с научными специальностями, которые этой тематике соответствуют.

Для многих ученых тематика исследований – это не только выбор направленности диссертации, зачастую это стратегический выбор направления многолетних научных поисков. Поэтому, выбирая тематику исследований, задумайтесь над тем, к какой группе специалистов вы себя относите. Среди соискателей ученой степени можно выделить два типа людей [105]:

а) практики, для которых научная работа является лишь средством решения практических задач по своей специальности. Она позволяет им глубже узнать какую-то ключевую проблему своей практической деятельности, чтобы потом успешнее работать в этой сфере;
б) теоретики, для которых защита кандидатской диссертации – лишь этап длительного творческого пути, на котором их ждут, статьи, конференции, возможно, докторская диссертация и монографии и т. п. Для них выбор темы кандидатской диссертации должен стать стратегическим выбором направленности исследований на многие годы.

От выбора тематики будут зависеть требования, которые вы должны предъявить к своей работе – либо это будет узкоспециальная тема с большим выходом в практику (например, разработка новых технических и технологических решений), либо чисто теоретическая, но очень перспективная и плодотворная тематика, посвящённая решению актуальной научной задачи [105].

При выборе тематики, в рамках которой планируется вести диссертационные исследования, необходимо обратить внимание прежде всего на наличие у соискателя соответствующего образования и на специфику условий и требо-

[37] Не стоит путать тематику исследований с темой диссертации. Первая представляет собой общее направление ваших научных интересов, по которой вы хотите подготовить диссертацию. Второе – одно из формальных положений диссертации, которое утверждается с помощью определенной официальной процедуры, а по итогу подготовки диссертации будет указано на ее титульном листе.

ваний к проведению исследований в определенной предметной области (допускает ли эта предметная область теоретические исследования, для которых достаточно только личной электронной вычислительной машины (ЭВМ) или же она требует кропотливых экспериментов на дорогостоящем оборудовании). В работе [113] А. Л. Фрадков приводит следующую весьма красноречивую аналогию, характеризуя выбор актуальной тематики для исследования: «Сегодня большинство областей науки похожи на цветущий луг, по которому прогулялось большое стадо животных. Трава в основном съедена, наиболее жирные куски выедены до голой земли. По некоторым частям прошлись несколько раз. Местами трава только примята, но чтобы съесть это, надо приложить много усилий, а результат будет мало ощутим. … Поиск и поедание «научной травы» – вот движущая сила так называемого научного прогресса. … Поэтому если вы крупное животное, то вам нужно искать новое, еще нетронутое пастбище … и не забывать, что другие крупные животные заняты тем же, причем не все из них полностью травоядные». Кроме вышеуказанного, важным фактором при выборе тематики является наличие и потенциальная возможность защиты в ДС, где представлена та научная специальность, по которой вы намерены защитить свою диссертацию [40].

Частой ошибкой при выборе тематики исследований является ее неактуальность или недостаточная актуальность. Эта ошибка возникает по причине личного увлечения соискателя тематикой, когда она ему кажется оригинальной, интересной, а по факту результаты его исследований оказываются никому не нужными. Это приводит к разочарованию в науке, а порой и к личной трагедии. Поэтому к выбору темы и цели исследований следует подходить даже более расчетливо, чем к выбору спутника жизни [106].

Если вы не можете с ходу выбрать и сформулировать тематику исследований, это не должно вас тревожить. Вполне естественно, что при небольшом опыте научной работы у человека недостает перспективы видения, чувства актуальности, а может быть, и умения кратко и терминологически правильно выразить то, что он смутно чувствует и понимает. Устранить затруднения такого рода поможет НР, в обязанности которого входит помощь в выборе темы. Кроме того, действенны следующие меры [105]:

а) целесообразно обратиться к каталогу уже защищенных диссертаций на сайте ВАК;
б) стоит обратить внимание на смежные области знания: иногда на стыке научных дисциплин можно найти такие темы, которые как бы забыты и в той и в другой отрасли науки, но имеют определенные исследовательские перспективы;
в) большое значение имеет методологический ракурс рассмотрения решаемой задачи. Порой смена ракурса, новый угол зрения – это уже тематика новой научной разработки;
г) полезным может оказаться просмотр статей в профильных научных журналах, специальных изданий, даже размышления над работами классиков науки, которой вы занимаетесь. Вообще, чем больше вы прочтете по своей научной специальности, тем проще вам будет сори-

ентироваться. Попробуйте воспользоваться своеобразным методом «погружения» по аналогии с тем, как изучают иностранный язык.

Уже на начальном этапе на своей ЭВМ следует создать отдельную папку для проводимого исследования, куда в упорядоченном виде начинать накоплять материал по диссертации[38]. Приобретите отдельный внешний диск или флэш-накопитель на который регулярно (не реже раза в неделю) формируйте резервную копию всех диссертационных материалов[39].

### 1.4.2.2. Разработка плана-проспекта диссертации

После выбора тематики исследований ее нужно проанализировать и зафиксировать в четких формулировках – разработать план-проспект диссертации. В плане-проспекте диссертации рекомендуется отразить следующее.

1. Основные положения диссертационного исследования:
   а) актуальность исследования;
   б) противоречия в науке и в практике, проблемная ситуация;
   в) объект и предмет исследования;
   г) цель исследования;
   д) центральная идея, концепция, основной принцип и гипотеза исследования;
   е) научная задача (для диссертаций, посвященных решению научной задачи);
   ж) тема диссертации;
   з) соответствие объекта, предмета, цели, научной задачи и темы исследования пунктам паспорта специальности и отрасли наук, по которым защищается диссертация;
   и) предполагаемые частные задачи исследования;
   к) рамки исследования;
   л) предполагаемые результаты и положения, выносимые на защиту;

---

[38] Рекомендуется следующая семантическая рубрикация подпапок: «Документы – мои личные данные», «Документы к защите», «Документы по аспирантуре», «Документы по кафедре», «Контакты и люди», «Конференции – приглашения и инф. письма», «Литература методическая по подготовке диссертации», «Литература по кандидатским экзаменам», «Литература по прототипу объекта исследования», «Литература по профильному НМА», «Литература по теме исследования – статьи, книги, диссертации», «Материалы диссертации и АР», «Мои модели, эксперименты, расчеты», «Мои акты реализации», «Мои апробации», «Мои публикации», «Моя презентация и доклад», «Рисунки и схемы», «Текущие задачи и их отработка», «Работа с НР».

[39] Написание диссертации – это длительный многолетний процесс. Опыт показывает, что большинство соискателей хотя бы раз сталкивались с ситуацией отказа аппаратных средств хранения информации, либо ошибок воспроизведения важных диссертационных данных. Особенно обидно, когда это происходит на завершающих этапах подготовки диссертации к защите, когда потерянными оказываются результаты нескольких месяцев интенсивной работы, при том что каждый день на счету. Для преодоления этого, постоянно резервируйте свои материалы на различные носители, которые хранятся в различных местах – на внешний диск, на домашний компьютер, в облачное хранилище в интернете.

м) предполагаемая новизна результатов;

н) публикации (если они есть).

2. Структуру (оглавление/содержание) будущей диссертации.

Подробнее об основных положениях диссертационного исследования будет рассказано в гл. 2, а о структуре диссертации – в гл. 3 данной работы.

Первоначально план представляет собой черновой набросок, который в дальнейшем обрастает конкретными чертами. Представленные в плане-проспекте основные положения и структура работы, скорее всего, будут отличаться от тех, которые будут в окончательно оформленной диссертации. Ничего страшного в этом нет. В план могут вноситься изменения, его содержание допускает известную вариабельность. Важно, чтобы у соискателя появилось четкое понимание того, куда он должен двигаться и в каких рамках работать.

При формировании плана диссертационной работы предпочтительны, как показывает опыт, не осторожные, умеренные наименования положений, разделов, подразделов, пунктов и подпунктов работы, а, если так можно выразиться, максималистские, зовущие соискателя к научному творчеству на уровне предполагаемых пределов его способностей. Это обусловлено тем, что в подавляющем большинстве случаев соискатель, опасаясь рассеивания усилий, сосредотачивает всё свое внимание на удовлетворении того, к чему призывают имеющиеся основные положения диссертации, служащие естественными границами его творческих поисков. При умеренных заголовках соискатель чувствует себя уютней, однако именно попытки обеспечить выполнение максималистских положений, выражающих «сверхзадачи», несмотря на возникающие трудности (а это и есть истинные муки творчества), во многих случаях приводят к тем крупицам научных достижений, которые оказываются гордостью соискателя и составляют наиболее оригинальную часть работы. От положений, осилить которые не удалось, можно отказаться на заключительном этапе работы, заменив их более умеренными, соответствующими реально полученным результатам: ведь план-проспект диссертации – не догма, а руководство к дальнейшим действиям, которые заранее, особенно в области научного творчества, трудно предвидеть [5].

### 1.4.2.3. Начало исследования. Анализ известных работ

После согласования и утверждения плана-проспекта наступает достаточно длительный период непосредственного диссертационного исследования, который имеет продолжительность обычно не менее двух-трёх лет. Именно в этот период развертываются во всей своей сложности творческие процессы, приводящие соискателя к получению и оформлению новых результатов на уровне вклада в науку. Эти процессы практически всегда реализуются многоэтапно, методом проб и ошибок, то есть не строго поступательно, а с неоднократными возвратами к предыдущим этапам работы с целью коррекции, уточнения, а иногда и коренного пересмотра ранее достигнутых результатов [5].

Между тем многими защитившимися соискателями и их научными руководителями было обнаружено любопытное обстоятельство: наибольшее количество вынужденных правок (коррекций) получается при разработке диссерта-

ции в порядке следования разделов и подразделов, указанных в плане-проспекте, а отход от естественного последовательного порядка работы часто и очень заметно сокращает трудоемкость подготовки и оформления диссертации. Опыт научного руководства соискателями и текущей оценки результатов их творческой деятельности позволяет дать излагаемые ниже рекомендации относительно целесообразного порядка подготовки и оформления материалов диссертации. При этом действенность рекомендаций проверена и реально подтверждена практикой досрочной защиты диссертаций [5].

Непосредственно диссертационное исследование рекомендуется начать с изучения публикаций других авторов по изучаемой тематике с целью определения актуальности диссертационного исследования и выявления противоречий в науке и в практике рассматриваемой предметной области[40]. Изучение публикаций нужно начинать с наиболее фундаментальных работ и двигаться дальше в направлении от общего к частному – от базисных положений к более конкретным. Как отмечал И. М. Имянитов [112]: «Развитие науки представляет собой что-то вроде дерева, ствол которого создают классики. Другие учёные выгоняют ветви и побеги, растущие во все стороны. Эти зелёные украшения науки мы обычно и видим. Но чтобы понять строение дерева и оценить назначение его ветвей, надо заняться стволом». Целесообразно обращаться к источникам, авторы которых обладают максимальным научным авторитетом в исследуемой области. Ориентация на научный авторитет – это хороший способ отделения более достоверной информации от менее достоверной. В дальнейшем изучение публикаций других авторов должно превратиться в фоновую работу, отвлечением от которой является выполнение всех других видов работ над диссертацией [5].

Типичной ошибкой соискателей, возникающей из-за недостаточного опыта, является попытка начать подготовку диссертации с оформления чернового варианта 1-го раздела. По мере дальнейшего диссертационного исследования и особенно на этапе завершения работы над диссертацией этот вариант будет устаревать, и его непременно придётся многократно пересматривать и переделывать. В то же время вполне естественным является начало исследования с оформления обзорных (реферативных) материалов (тезисов, докладов, сообщений) по проблематике проводимого исследования с анализом известных постановок научных задач и методов их решения и выявлением имеющихся недостатков и проблемных вопросов. В процессе изучения публикаций целесообразно делать выписки из изучаемых публикаций (с указанием реквизитов), которые могут быть процитированы (или использованы иным образом) при разработке результатов диссертации [5].

По мере погружения в тематику исследования рекомендуется публиковать тезисы с обоснованием актуальности тематики и постановкой проблемных

[40] Залог успеха соискателя – неустанно читать, читать и еще раз читать. В какой-то момент времени количество прочитанного перерастает в качество, происходит некий «качественный скачок», что положительно отображается на восприятии и понимании как уже сделанного «до тебя», так и глобального смысла своего исследования, заложенного в него НР.

вопросов, а также принимать участие в профильных конференциях – сначала как слушатель, а в дальнейшем как докладчик по теме своего исследования. Во-первых, это позволит еще на ранних этапах исследования вскрыть возможные методические недостатки, получить обратную связь от научного сообщества, обзавестись нужными контактами. Во-вторых, получить начальный опыт написания научных работ, который в дальнейшем надо развивать и совершенствовать. В-третьих, получить опыт публичных выступлений, отстаивания своей точки зрения, умения вести научные дискуссии.

### 1.4.2.4. Разработка и публикация результатов

Как только соискатель оказывается способным на основе личных убеждений судить о недостатках не только практики, но и того, что сделано и делается в науке исследуемой предметной области, целесообразно приступить к разработке научных результатов исследования (моделей, методик, математических алгоритмов и т. д.), а также к разработке новых прикладных результатов. Это соответствует переходу к подготовке материалов 2-го и всех последующих разделов диссертации [5].

Как правило, основными результатами кандидатского диссертационного исследования являются научные результаты – одна или две модели и методика достижения цели исследования, а также прикладной результат – рекомендации, технические или технологические решения и пр.

На этом этапе, сущность которого составляют главным образом выдвижение и проверка научных предположений (гипотез), а также построение теоретических моделей (то есть абстрактных описаний того, что исследуется) и анализ их применимости, внимание соискателя то и дело перераспределяется между наукой и практикой рассматриваемой предметной области, между развиваемыми элементами НМА, получаемыми частными результатами и располагаемыми эмпирическими данными. Достижения соискателя, которые сначала обычно выглядят как отдельные проколы, в последующем приобретают характер прорывов на более или менее узких участках проводимых исследований. По мере дальнейшей работы во всё большей степени внимание сосредотачивается на систематизации полученных разрозненных результатов и увязывании их в отдельные единые блоки – новые результаты диссертации [5]. Подробнее о результатах диссертационного исследования см. п. 2.12 данной работы.

Нередко переход к этапу теоретических исследований у начинающих учёных вызывает затруднения. Во-первых, необходимо чётко сформулировать гипотезу исследования: какая оригинальная идея обеспечит вам достижение цели. Затем сформировать модель объекта исследования – в общем виде представить зависимость основных параметров объекта, определяющих целевой показатель его функционирования, от варьируемых параметров, а также от возмущающих факторов и параметров среды. Основываясь на известных законах физики, математики и т. п., эту зависимость конкретизировать и представить её в явном виде. Перед формированием своей модели необходимо детально ознакомиться с теоретическими моделями, разработанными ранее другими исследователями аналогичных объектов, и методами их (моделей) получения. Сравне-

ние своей модели с уже опубликованными позволит вам четко выделить элементы ее новизны. Во многих случаях теоретическая модель представляет собой целевую функцию или функцию цели. Методика формируется из модели путем интеграции в последнюю критерия достижения цели исследования – обеспечения повышения целевого показателя или обеспечение достижения им требуемого значения. Здесь возникает проблема выбора критерия оценки степени достижения цели. Всегда существует несколько критериев оценки эффективности достижения цели. Но удовлетворительных методов решения многокритериальных задач не разработано и, как правило, многокритериальные задачи сводят к однокритериальной путём введения показателей весомости отдельных критериев [106].

В эмпирических исследованиях теоретическая модель заменяется наблюдениями или экспериментальными исследованиями. При этом гипотезы, полученные в результате теоретического анализа, требуют опытной проверки адекватности. Анализ объекта, в контексте выдвинутых гипотез о достижении цели исследования, позволяет обосновать способы их опытной проверки: ставить ли активный эксперимент, когда все параметры объекта и условия контролируются, или пассивный, когда объект наблюдается в естественных условиях. Во многих случаях объектов-прототипов, на которых можно было бы проверить выдвинутую гипотезу, не существует, и требуется создать макет, натурную или имитационную модель или же экспериментальную установку исследования объекта. Это наиболее хлопотная часть исследований, требующая больших затрат средств и энергии. Поэтому надо хорошо подумать, нельзя ли проверить гипотезу на существующих объектах или при небольшой модернизации их. Если нет, то следует приступать к разработке экспериментальной установки. При этом следует четко определиться: какие параметры входа и выхода являются управляемыми, а какие требуется определять. И каким образом измерять их величины, чтобы при разработке установки максимально учесть оценки специфики величин входных и выходных параметров. Из последнего вытекает методика эмпирических исследований, которая, наряду с моделью (макетом, экспериментальной установкой), может выноситься на защиту [106].

После получения первого же из результатов диссертационного исследования необходимо стремиться описать его и опубликовать. Результаты диссертационного исследования следует публиковать в журналах, входящих в Перечень рецензируемых изданий[41], по той научной специальности и отрасли наук, по которым планируется защита диссертации. В случае публикации результата «не в том журнале» эту публикацию будет невозможно засчитать как квалификационную работу при защите диссертации. Подробнее о публикациях резуль-

[41] Перечень периодических рецензируемых научных изданий, которые рекомендуются ВАК РФ для публикации результатов соискателей ученых степеней кандидата и доктора наук. Правильное наименование этого перечня: «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук» или сокращенно «Перечень рецензируемых изданий».

татов диссертационного исследования будет изложено далее в п. 2.18 данной работы.

### 1.4.2.5. Завершение исследования. Начало оформления диссертации

По мере получения результатов диссертационного исследования, планируемых к вынесению на защиту, очередными важнейшими задачами в работе над диссертацией являются уточнение и переработка основных положений исследования, формулирование содержательного (вербального) описания общей научной задачи исследования, а также предварительное формулирование новизны результатов, выдвигаемых для защиты, которые на последующих этапах диссертационной работы развиваются и всё более конкретизируются [5].

Опытные НР знают, насколько велика ориентирующая и дисциплинирующая роль предварительных формулировок основных положений исследования, и поэтому стремятся побудить соискателей приступить к первоначальному их продумыванию и оформлению как можно раньше. Более того, путём редактирования этих формулировок НР, выступая в роли научных наставников соискателя, получают возможность с вершины своих знаний и опыта не просто оказать вполне конкретную, неформальную помощь соискателю, но и реализовать те научные установки, которым должен следовать диссертант [5].

На последнем этапе исследования путем композиции ранее опубликованных работ соискатель формирует 2-ой и последующие разделы диссертации. Подробнее о структуре диссертации будет рассказано в гл. 3 данной работы. Сначала следует разработать выводы по 2-му и последующим разделам. Когда по оценкам соискателя и его НР содержание выводов действительно полностью отразит замысел соответствующего раздела, переходят к написанию этого раздела. При написании следует постоянно сверяться с выводами и безжалостно вычеркивать все то, что не работает на их аргументацию и обоснование. Так достигается логическая стройность и лаконичность изложения соответствующих разделов.

После того как разработка материалов 2-го и последующих разделов диссертации окажется практически завершённой, переходят сначала к окончательному формулированию основных формальных положений диссертационного исследования (подготавливаемых для введения к диссертации), а в дальнейшем, после окончательного утверждения их формулировок, – к написанию 1-го раздела диссертации, причём в порядке, обратном нумерации подразделов. Сначала описывают постановку научной задачи, затем состояние дел в науке, в заключении – практическую актуальность [5].

При подготовке материалов подраздела «1.3. Постановка общей научной задачи/цели исследования» постановка цели и научной задачи к этому времени оказывается уже полностью отработанной, а частные задачи исследования, чётко выраженные рубрикацией завершённых разделов диссертации, лишь констатируются и могут быть пояснены рисунком «Структура исследования», вполне подходящим и для слайда презентации, используемого при защите [5].

Необходимо особо отметить следующее. Если общая цель диссертационного исследования и постановки частных научных задач диссертации сформулированы правильно, а при их решении широко использованы формализован-

ные или формальные (например, математические) методы, то выявление постановки общей научной задачи утрачивает элементы субъективизма. Подробнее о постановке цели, научной задачи и частных задачах исследования будет сказано в п. 2.5, 2.7 и 2.10 данной работы.

В порядке дальнейшего оформления 1-го раздела диссертации подготавливаются материалы подраздела «1.2. Анализ известных работ и результатов в исследуемой предметной области», отражающего своим содержанием тезис «то, чем располагает наука, уже не может удовлетворить» применительно к рассматриваемой предметной области. На этой стадии подготовки диссертации особенно широко используются результаты изучения публикаций других авторов, которые накапливались в специально заведенной папке в виде выписок или в виде ссылок в процессе всей работы. Завершается данный подраздел формированием противоречия в науке.

После этого оформляется начальный подраздел «1.1. Анализ объекта и предмета исследования», отражающий в своем содержании тезис «то, что имеет практика, ей недостаточно». Завершается данный подраздел формированием противоречия в практике [5].

Можно лишь добавить, что разрабатывать материалы 1-го раздела в порядке, обратном нумерации подразделов, оказывается проще ввиду чёткой смысловой нацеленности каждого очередного оформляемого подраздела – он должен поддержать и притом только необходимыми обоснованиями конкретные материалы того подраздела, который был перед этим оформлен [5].

Наконец, последними в условиях полной определённости относительно содержания всей работы оформляются введение и заключение диссертации.

После оформления введения рекомендуется еще раз «пройтись по диссертации» и сверить взаимосвязанность и единство формулировок всех основных формальных положений исследования во введении, разделах, выводах по разделам и заключении. После оформления проекта автореферата (АР) ту же самую сверку необходимо провести и в нем [5].

В процессе разработки и оформления диссертации должное внимание необходимо уделить апробации и реализации результатов диссертационного исследования, то есть представлению их на обсуждение специалистов. Подробнее об апробации и реализации результатов будет сказано в п. 2.22 и 2.23 данной работы.

Общая схема последовательности этапов диссертационного исследования и их вклада в типовую структуру диссертации, а также доля вклада соискателя и НР в каждый конкретный этап представлена на рис. 1.1.

### 1.4.3. О длительности этапов диссертационного исследования и их промежуточных результатах

Несмотря на устоявшееся мнение, что диссертационное исследование – это многолетний труд, который запросто может растянуться на 5-7 лет, опыт автора по разработке диссертаций в стенах военно-научных организаций показывает, что разработку материалов диссертации и ее представление в совет

вполне реально вместить в 3 года[42]. При этом примерно еще 1 год уйдет на защиту работы (из которых около полгода – рассылка диссертации и АР и сбор отзывов). Вариант промежуточных результатов диссертационного исследования с дискретностью в полгода[43] представлен в таблице 1.1.

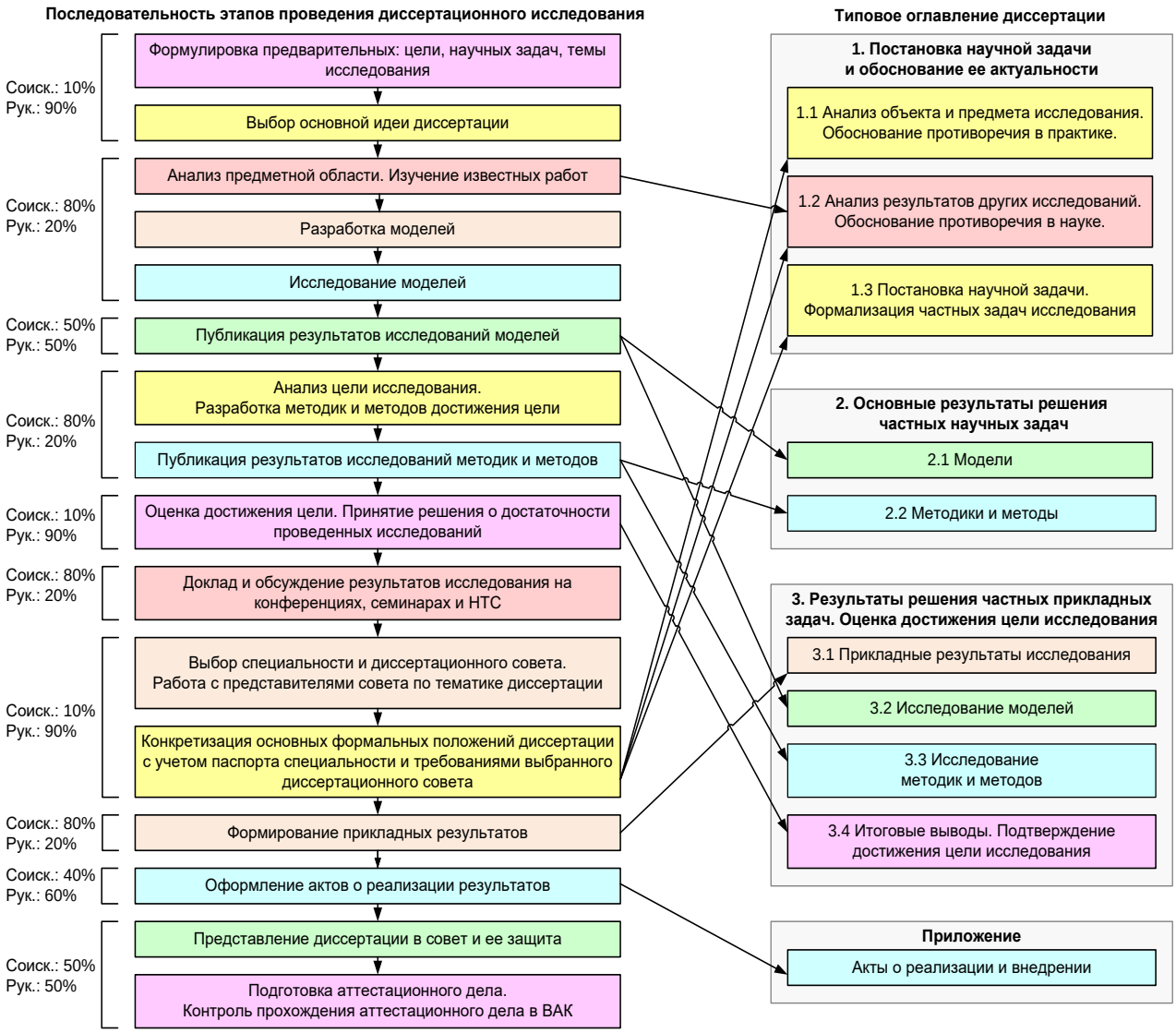



Рис. 1.1. Общая схема последовательности этапов диссертационного исследования и их вклад в типовую структуру диссертации

[42] Именно такой срок отводится военным соискателям – адъюнктам для написания диссертации и ее представления в ДС. При этом все, не уложившиеся в данный срок, отправляются проходить дальнейшую военную службу в отдаленные и не самые приспособленные для жизни места нашей необъятной Родины. Как правило, именно это служит мощным катализатором к круглосуточному занятию науками, даже с учетом отвлечения на наряды, командировки по всей стране, а также ежегодную, минимум трехмесячную подготовку к параду на Красной Площади.

[43] Обычно аттестация соискателей и оценка достигнутых ими результатов на кафедре или НТС происходит раз в полгода или раз в год.

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 и иностранному языку.<br>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.<br>3) Знает работы ведущих ученых в исследуемой области.<br>4) Может доказательно обосновать новизну своего исследования относительно уже известных работ.<br>5) Соискатель в целом владеет терминологией и методологией проведения научных исследований.<br>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.<br>2) Сформированы модель(-ли) исследуемого объекта (процесса). Ведется разработка метода/методик(-ки) достижения цели исследования.<br>3) Полученные результаты оформлены в виде статьи в журнал, включенный в Перечень рецензируемых изданий. Данная статья отправлена на публикацию или уже опубликована.<br>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. |
| 1,5 г. | 1) Соискателем проведено не менее 75 % от запланированного диссертационного исследования.<br>2) Завершена разработка научных результатов диссертации – модель(-ли) исследуемого объекта (процесса) и метода/методика(-ки) достижения цели исследования. Ведется разработка прикладных результатов.<br>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.<br>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.<br>2) Соискатель приступил к оформлению материалов диссертации.<br>3) Имеется доклад и презентация, полностью отражающая суть проведенного исследования. Соискатель уверенно докладывает результаты диссертационного исследования, грамотно отвечает на вопросы.<br>4) Научные и прикладные результаты исследования опубликованы. Имеется 2-3 статьи в журналах, включенных в Перечень рецензируемых изданий. |

| Длительность дис. исследования | Промежуточные результаты и этапы диссертационного исследования |
|---|---|
| | 5) Проведена очная апробация работы на 4-6 профильных конференциях. Имеется 6-8 опубликованных работ в сборниках докладов конференций или в других изданиях.<br>6) Общее количество работ – не менее 10, из них не менее 20 % – единоличные (без соавторов).<br>7) Часть материалов работы переданы в профильные НИР и ОКР. Ожидается получение актов о реализации в этих работах. |
| 2,5 г. | 1) Имеется доклад и презентация, отражающая суть проведенного исследования и полностью соответствующая формальным требованиям ВАК.<br>2) Подготовлен правильно оформленный предварительный текст диссертации и АР.<br>3) Получено 3-5 актов о реализации результатов работы.<br>4) Проведен семинар (итоговый) с привлечением членов ДС, где планируется защита, по итогам которой спланирован итоговый научно-технический семинар (НТС) (предзащита).<br>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.<br>2) Подготовлено официальное заключение организации, где выполнялась диссертация, с рекомендацией по ее защите по конкретной специальности и отрасли наук. Получен отзыв НР.<br>3) Проведен НТС (предзащита) в ДС, где планируется защита, по итогам которого принято решение рекомендовать диссертацию к защите с конкретными доработками.<br>4) Подготовлены предложения по списку рассылки АР.<br>5) Проведены семинары у потенциальных оппонентов, получены их предварительные согласия на оппонирование диссертации.<br>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.<br>2) Диссертация представлена в ДС, где будет проходить защита.<br>3) Пройдена процедура рассмотрения диссертации комиссий ДС, по итогам которого диссертация официально принята к защите.<br>4) Назначены официальные оппоненты и ведущая организация.<br>5) Утвержден список организаций, в которые будет рассылаться АР.<br>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.<br>2) Разослана диссертация и АР в адрес ведущей организации и официальных оппонентов. Получены отзывы от них. |
| 4 г. | 1) Поведена защита диссертации.<br>2) Подготовлено аттестационное дело и отправлено в ВАК. |

### 1.4.4. О формировании диссертации из материалов научных публикаций

Отдельно стоит более развернуто пояснить возможности использования ранее опубликованных научных статей для формирования материалов диссертации. Дело в том, что каждая научная статья, как правило, состоит из отдельных стандартных блоков с условными наименованиями:

а) «обоснование актуальности»;
б) «анализ известных работ»;
в) «постановка задачи на исследование»;
г) «разработка модели/методики»;
д) «исследование модели/методики»;
е) «сравнение разработанной модели/методики с известными результатами»;
ж) «выводы о положительных эффектах при использовании».

Эти блоки в статьях могут называться по-другому, но сама их суть и структура научной статьи остается примерно такой же. При этом каждая из статей является своеобразной мини-диссертацией, т. к. эти же смысловые подразделы встречаются и в диссертации.

Способом быстрого формирования текста диссертации из ранее опубликованных научных статей является декомпозиция ранее опубликованных статей на вышеуказанные блоки и «встраивания» их в соответствующие подразделы диссертации. Пример такого встраивания приведен на рис. 1.2.

Если в диссертационном исследовании планируется вышеуказанная декомпозиция, то во всех статьях изначально нужно использовать единую терминологию, систему обозначений и сокращений. Это существенно облегчит процесс компиляции различных статей между собой при формировании диссертации.

### 1.4.5. О некоторых аспектах диссертационного исследования и рекомендациях по приложению усилий соискателя

Техническая отрасль науки существует и делается ради практики. В частности, наука призвана давать инженерам и другим специалистам все более совершенные рекомендации для практической деятельности – в области технических средств, технологий, инженерных решений. Возникает вопросы: «Как соотносится наука и практика?»; «Может ли конструктор защищать свои изделия в качестве диссертации?»; «На что должен быть ориентирован основной труд соискателя?»; «Действительно ли необходимо самому вести все исследования или достаточно возглавить советующий научный коллектив?»; «На чем сосредоточить главное внимание соискателя?».

На первый из этих вопросов в работе [5] А. И. Долгов дает однозначный ответ – соискатель должен сосредоточить свои усилия на научно-теоретической составляющей исследования, а разработка технических решений призвана лишь продемонстрировать практическую реализуемость теоретических положений.




Рис. 1.2. Декомпозиция ранее опубликованных статей на вышеуказанные блоки и «встраивание» их в соответствующие подразделы диссертации

Многие специалисты, особенно пришедшие в технические науки из инженеров-практиков, высказывают мнение, что сейчас практическая конструкторская деятельность настолько тесно интегрировалось с наукой, что теперь нет особого смысла специально готовить диссертацию. По их мнению, ученые степени можно присваивать конструкторам изделий по итогам их успешных приемо-сдаточных испытаний. В таком мнении проглядывается искреннее непонимание научного труда. Роль конструкторов, являющихся практиками высокой квалификации, несомненно, важна. Но нельзя и переоценивать результаты их деятельности с точки зрения возможности защиты диссертации. Ведь в результате их работы можно увидеть новые практические результаты (изделия, системы, комплексы) решения практических задач, но не новые научные результаты (модели, методы, методики, алгоритмы). Более того, как правило, эти новые

практические результаты в своем большинстве основаны на использовании известных научных методов, в связи с чем роль конструкторов ограничивается вкладом в практику, зачастую не доходя до вкладов в науку [5].

Рассматривая место соискателей ученых степеней в общем сообществе ученых, отметим следующее. Обычно научные работники занимаются в профильных организациях, решением научно-практических задач с использованием всех известных научных методов. С помощью только известных научных методов эти лица могут получать новые научные результаты решения конкретных научно-практических задач (например, обоснование рекомендаций специалистам-практикам для типовых ситуаций). Если работа таких ученых выглядит как использование известных научных методов, то работа соискателей ученых степеней – дальнейшее развитие научных методов за счет разработки новых и совершенствования известных. Основная задача соискателей – сформировать вклад в науку, работать над дальнейшим созданием и развитием научных методов, доводя результаты своей деятельности до принципиально новых выводов и рекомендаций, получить которые с помощью известных научных методов просто невозможно, и показать их практическую реализацию. Часто такая реализация выглядит как макет или демонстрационно-показательная установка, но требовать от соискателей большего, а именно – масштабного практического внедрения – это значит требовать от них непрофильного труда, который должны выполнять конструктора-практики, призванные взять на вооружение ставшие известными новые научные методы [5].

Другим часто встречаемым следствием неверного понимания роли соискателя ученой степени в науке являются предложения о присуждении ученой степени администратору научного коллектива, но не за личный вклад в науку, а за то, что он сумел собрать и оформить результаты подчиненных, разработанные под его руководством, т. е. за чисто административно-командные методы работы. Довольно часто положительная оценка исследований различного рода начальников выражается в том, что они «организовали, возглавили, повели», и «только благодаря их самоотверженному руководству коллективом» были получены «выдающиеся научные свершения, представленные в диссертации». Не приуменьшая роли ученых-организаторов, без участия которых невозможны крупномасштабные исследования, не стоит забывать о фундаментальном требовании – личном участии соискателя в получении новых научных результатов, выносимых на защиту. Некоторые из таких начальников действительно самостоятельно получают какие-то отдельные научные результаты в возглавляемом ими большом исследовательском проекте и в дальнейшем оформляют их в качестве диссертации. Другие же оформляют в качестве диссертации весь проект. Однако, будучи приглашенными в ВАК[44], они не могут вразумительно пояснить ни степень своего личного участия в получении результатов, ни отличие

[44] В настоящее время принято вызывать в ЭС ВАК всех начальников от уровня руководителя организации и выше для того, чтобы в дискуссии убедиться, что основные результаты диссертации получены ими лично, а не являются заимствованием или компиляцией результатов коллективов, которые они возглавляют.

их от ранее известных, ни присущие результатам элементы новизны. В своих докладах в ВАК они упирают на масштаб решенных задач, свои управленческие и организационные навыки, умение координировать коллективы различных организаций в разных городах. А заканчивается это примерно одинаково – отказом ЭС ВАК в утверждении решения ДС о присуждении ученой степени.

Соискатель должен стремиться к решению не масштабных и практических задач, а новых научных задач! Личный вклад в науку начальников должен проявляться не в управленческих функциях, а в формировании принципиально новых идей и научных направлений, развитием которых занимаются возглавляемые ими коллективы. Любой соискатель должен работать на высоком теоретическом уровне, ориентироваться на результаты, являющиеся существенным вкладом в науку, при демонстрации их потенциальной широкой практической значимости. Именно при разработке новых и совершенствовании известных научных методов формируется и оттачивается квалификация ученных. Поэтому именно на анализе вклада в науку и должен ставиться акцент при квалификационной оценке диссертационных работ. Перенос акцента на оценку управленческих функций или на количество решений в виде сложных техническим систем и комплексов ориентирует соискателей на отход от высокого творческого уровня исследования в сторону практики, на перераспределение своих усилий в неправильном направлении.

## 1.5. Принципы научных исследований

Общие принципы проведения исследований изложены в работах [7, 29, 106], и автор взял на себя смелость процитировать их в этом подразделе с незначительной адаптацией.

### 1.5.1. Общенаучные принципы

Можно выделить следующие общенаучные принципы, которыми следует руководствоваться при проведении исследований [29]:

а) принцип научности;
б) принцип объективности;
в) принцип доказательности;
г) принцип системности;
д) принцип единства анализа и синтеза;
е) принцип многовариантности решений;
ж) принцип целесообразной полноты и глубины исследования;
з) принцип целесообразной точности в расчетах;
и) принцип адекватности научного инструментария;
к) принцип компетентности;
л) принцип научной скромности;
м) принцип критичности;
н) принцип историчности;
о) принцип гласности.

Рассмотрим эти принципы более подробно.

*Принцип научности* требует проведения исследования строго на научных основах. Он предполагает раскрытие сущности исследуемого объекта, явления или процесса, их оценки, характера изменения посредством использования современных научных методов и подходов исследования. Реализация этого принципа на практике предполагает в ходе исследования творческое использование последних достижений науки, прогрессивных научных идей в исследуемой области знаний, глубокое изучение и научное осмысление действительности и учет действия законов исследуемого объекта [29].

*Принцип объективности* – этот принцип требует от ученого минимизации влияния личных и коллективных интересов, других политических и субъективных факторов на процесс и результаты исследования. Выводы должны формулироваться не исходя из чьих-то желаний, политической конъюнктуры, а из имеющейся совокупности фактов и выявления их причинно-следственных связей. Принцип объективности предполагает доказательность выводов по результатам исследования, посредством полного раскрытия причин изменений изучаемых объектов. Объективность процесса исследования обеспечивается, с одной стороны, правильностью подбора актуальной и свежей информации, а с другой – наличием адекватной методики получения и обработки информации, обеспечивающей минимальные искажения получаемых результатов. Чем выше уровень общей профессиональной подготовленности исследователя, тем меньше возможности проявить субъективизм [29].

*Принцип доказательности* состоит в том, что новые научные результаты получаются на основе общепринятых научных методов. Подтверждение или опровержение выдвигаемых положений должны подкрепляться теоретическими аргументами, результатами эксперимента или имеющимися фактами, серьезными доводами, опытом глубоко изучения исследуемого объекта и т. п. Следствием соблюдения данного принципа является отсутствие у кого-либо сомнений в достоверности результатов проведенных исследований [29].

*Принцип системности* – методологический принцип исследования, в основе которого лежит рассмотрение объекта как целостной системы, которая, во-первых, представляет собой совокупность отдельных элементов с присущими им свойствами и связями между собой, во-вторых, взаимодействует с внешней средой. Реализация данного принципа требует [29]:

а) рассмотрения любого элемента системы во взаимосвязи с другими элементами, т. к. улучшение одного или нескольких отдельно взятых элементов в некоторых случаях может привести к снижению качества функционирования системы в целом;
б) рассмотрения системы и динамического процесса ее изменения во взаимосвязи с условиями внешней среды.

Полностью исследовать все взаимосвязи объекта со средой, в которой он развивается, и внутри него, естественно, невозможно, таких связей бесчисленное множество. Однако важно учесть характер хотя бы основных связей, поскольку их потеря может привести к существенным упрощениям в понимании исследуемого явления [29].

*Принцип единства анализа и синтеза* подразумевает неразрывность процессов анализа и синтеза в процессе исследовательской деятельности. Анализ формирует исходные знания для исследования и предполагает расчленение объекта, системы, явления на составные части (частные элементы, свойства, аспекты рассмотрения), каждая из которых изучается отдельно. Результатом анализа часто выступают частные модели исследуемых объектов. Синтез – это соединение, интеграция различных элементов, свойств, аспектов объекта в единое целое. В исследованиях синтез относится не только к интеграции элементов, но и к интеграции научных знаний или результатов, полученных в результате изучения отдельных свойств объекта. Результаты научного синтеза обычно представляются в форме новых методов (методик), выявления новых качеств изучаемого объекта, уточнения (в частности, дополнения новыми компонентами) структуры системы и т. д. [29].

*Принцип многовариантности решений* требует, чтобы при поиске решения рассматривалось не менее двух альтернативных вариантов (не считая аналога). При этом в число рассматриваемых решений нельзя включать варианты, заведомо худшие относительно уже известных. К сожалению, бывает так, что ученый зацикливается на одном решении, не видя его недостатков, и предлагает его как лучший, противореча самому смыслу этого понятия, так как «лучший» предполагает сравнение нескольких альтернатив. Поэтому обязательным элементом исследования должна быть оценка альтернатив (в том числе и уже среди известных решений) и выбор лучшей из них [29].

*Принцип целесообразной полноты и глубины исследования*. Целесообразная полнота исследования предполагает, что, с одной стороны, следует охватить все вопросы, обеспечивающих решение поставленной научной проблемы (задачи). С другой стороны, не следует выходить за установленные рамки исследования, расширяя без сугубой на то необходимости круг изучаемых вопросов. Целесообразная глубина исследования предполагает, что, с одной стороны, не произойдет поверхностного рассмотрения исследуемого объекта. С другой стороны, нет необходимости рассматривать тонкие нюансы и особенности объекта исследования, если повышение степени детализации не отражается на качестве решения научной задачи или достижении цели исследования [29].

*Принцип целесообразной точности в расчетах* говорит о том, что при проведении расчетов нужно использовать такие вычислительные методы, точность которых сопоставима с погрешностью исходных данных. Например, для обработки исходных данных, полученных экспертными методами и имеющими высокую погрешность, нет нужды использовать сложные и трудоемкие математические методы, обеспечивающие высокую точность результатов [29].

*Принцип адекватности научного инструментария* предполагает, что выбор методов исследования должен основываться на идее целесообразности его использования – сложность методов исследования должна компенсироваться получением результатов высокого качества. Если сложные и простые методы дают результаты сравнимого качества, следует отказаться от первых в пользу вторых [29].

*Принцип компетентности*, говорит о том, что потребителями результатов любого исследования являются специалисты соответствующего уровня квалификации в данной области знаний. Поэтому при оформлении исследования не нужно заниматься объяснением общеизвестных фактов, а для указания на некоторое известное знание достаточно дать ссылку на соответствующий первоисточник. Исследование должно быть в максимальной степени посвящено получению новых научных результатов [29].

*Принцип научной скромности* – при оценке своего вклада в науку не нужно завышать фундаментальность и важность вашего личного вклада в науку, вместе с тем не нужно и искусственно принижать значение полученных результатов и их значение для развития соответствующей области знаний [29].

*Принцип критичности* – способность осознавать свои ошибки, умение оценивать свои мысли, взвешивать все «за» и «против» и подвергать как свои, так и чужие гипотезы всесторонней проверке, ничего не принимать на веру. Критичность дает ученому постоянный поиск новых путей и способов решения проблемы, пересмотр и анализ своих и чужих подходов с целью нахождения наиболее верной линии исследования, ведущий к достижению цели [29].

*Принцип историчности* предполагает изучение любых объектов, явлений и процессов с позиций их изменчивости во времени, включающей периоды постепенной эволюции и резких изменений. Следование данному принципу означает рассмотрение всех явлений в саморазвитии, т. е. помогает установить причины их зарождения, выявить качественные изменения на различных этапах, понять, во что превратилось данное явление в ходе своего исторического развития [29].

*Принцип гласности* предполагает, что научный результат закрепляется за ученым после того, как он публично оглашается, чаще всего публикуется, реже – докладывается на конференции. Только после публичного обсуждения результата и удостоверения другими учеными его новизны и достоверности он пополняет копилку советующей отрасли знаний [29].

### 1.5.2. Принципы теоретических исследований

Основной стимул развития науки – практические потребности. Это убедительно подтверждается на примере даже теоретической математики. Математический анализ возник как аппарат изучения механического движения, теория функций комплексной переменной – процессов гидродинамики. Прикладными задачами стимулировалось развитие теории автоматического управления, случайных процессов, линейного и выпуклого программирования [7].

Важную роль в развитии любой науки играют также внутренние стимулы. Наиболее распространено обобщение ранее полученных результатов, поиск или уточнение границ действия установленных закономерностей. Весьма плодотворна «работа над ошибками». Академик В. И. Арнольд пишет: «Ошибки играют в математике не меньшую роль, чем доказательства: анализируя их причины и пути преодоления, можно быстрее идти вперед, чем тупо пытаясь продвинуться в малоизученном направлении» [7].

Работа над исследованием ведется или, по крайней мере, начинается индуктивным методом: исследователь пытается найти общее в способах вывода ранее найденных им результатов. При этом часть результатов, возможно, придется отбросить. Далее оставшиеся выводятся с более общих позиций, получается ряд новых, намечаются аналогии и дальнейшие обобщения. Как правило, обобщение нуждается в создании нового метода или методики исследования. Опять же сошлемся на математику: теорема Пифагора неоднократно служила отправным пунктом для обоснованных обобщений (многомерное эвклидово пространство, метрические пространства вообще, тензорная геометрия). С другой стороны, надо помнить о предостережении Дж. фон Неймана: «На большом расстоянии от эмпирического источника или в результате чересчур абстрактного «инбридинга» математической дисциплине грозит вырождение» [7].

Наиболее мощный внутренний стимул исследователя – выдвижение и развитие новой обобщающей идеи, которая позволила бы объединить в систему ранее разрозненные результаты, упорядочить их, найти ранее не замечавшиеся связи и тем открыть дорогу неожиданным новым теоремам, методам, типам технических устройств, точкам зрения. Для этого как рассматриваемая наука, так и исследователь должны созреть. Формирование таких идей неизбежно требует большей абстрактности изложения, высокой математической и специальной подготовки [7].

Исследование высокого научного уровня должно содержать целостную концепцию или теорию. По мнению Г. Селье [17]: «Чтобы научиться смотреть через широкоугольные линзы обширной теоретической концепции, требуется целая жизнь». Иногда гораздо лучше упомянутой линзы делу поможет объектив с переменным фокусным расстоянием. Концепция в виде сжатой и четкой формулировки зачастую не приводится в исследованиях, но является весьма желательной. Для каждой концепции нужно найти короткое и емкое название [7].

Настоятельно рекомендуемый к использованию в разработке системный подход состоит, в частности, в том, что цель задается с вышележащего уровня системной иерархии. Этот его аспект легко реализуется на основе дерева целей и задач [7].

Исследование в технической отрасли, как правило, начинается с технико-экономического обоснования актуальности. Далее создается технический облик – принципы построения и работы системы. Устанавливается его связь с соседними уровнями системной иерархии. Любая частная задача решается по схеме: «цель → задача → методика/метод решения → результат → анализ результата → выводы и рекомендации → практическая реализация → оценка эффекта и затрат» [7].

Не ограничивайтесь рамками вашей науки и даже вообще науки – такие основополагающие понятия, как атомы, материя, наследственность, энергия, элементы, инерция, бесконечность, вошли в науку из религии, философии, этики. Не забывайте и об элементарном здравом смысле (имеются основания полагать, что это и есть сущность системного подхода) [7].

После выбора объекта исследования следует составить его содержательную модель. Прежде всего, задача упрощается до предела, так что остаются только главные ее черты: постепенно усложнять уже решенную задачу несравненно легче, чем заново решать сложную. Затем выясняется возможность решения задачи в предельных и частных случаях. Прежде чем перейти к попыткам получить количественные решения, попробуйте представить себе результаты качественно. На всех этапах следует пытаться опровергнуть полученное, сопоставляя его с известными частными случаями [7].

Обозначения должны быть тщательно продуманы в их совокупности. При введении обозначений следует использовать общепринятые в математике и физике значения латинских и греческих букв. Готические переменные с тильдой и «крышкой» одновременно, обставленные индексами по всем четырем углам, тормозят работу мысли и приведут в ярость любого читателя, кроме автора системы обозначений. В таких случаях лучше положиться на контекст, содержащий необходимые уточнения [7].

В наши дни значительно возросла требуемая от ученых степень математической культуры. Этому процессу в современном производстве может быть сопоставлена тенденция обработки деталей по более высоким классам точности. Тем не менее, рассматривайте использование абстрактной математики и программных математических пакетов на ЭВМ не как самоцель, а как средство решения задачи [7].

Далее нужно провести формализацию – отображение содержания и структуры исследуемого объекта с помощью знаковых систем. Специальная символика обеспечивает компактность модели, ее полноту и однозначность восприятия и в ряде случаев – исследование свойств формальными средствами. При формализации объекта исследований опишите его входные и выходные параметры, условия его функционирования, возмущающие факторы. Проведите анализ характеристик входных параметров и возмущающих факторов: амплитуду их изменений, амплитудно-частотные характеристики. Затем обоснуйте вид математических зависимостей, способных адекватно описать влияние входных параметров и возмущающих факторов на выходные, и, наконец, опишите математическую модель. Для исследования модели составьте граф известных и неизвестных переменных (модель задачи). Попробуйте прямое продвижение по нему от известных параметров к искомым и обратно. Испытайте «волну возбуждения»: входные переменные возбуждены (т. е. известны) по определению; переменная считается возбужденной, если возбуждены все ее входы. Проверьте, все ли условия задачи вы использовали; нет ли избыточных. Последовательно сужайте область поиска решений, но не ограничивайте себя слишком рано. Найдя хотя бы одно решение, попытайтесь получить представление обо всем множестве решений. Проведите глубокое исследование полученной модели: закономерностей влияния входных параметров на выходные, обратив особое внимание на поведение модели в граничных условиях, в точках проявления экстремума функций. Найдите границы применимости модели – область существования вашей математической модели и все ограничения её

применения. Это очень важно сделать, так как зачастую в определенных условиях модель становится неадекватной объекту, который она описывает [7, 106].

Многие технологические системы, как правило, работают при постоянно изменяющихся входных параметрах, при воздействии возмущающих факторов. Известно, что при работе системы в переходных режимах влияние входных параметров бывает иным, чем в статике. Если статические модели системы известны, попробуйте рассмотреть ее динамические или переходные свойства[45]. В простейшем случае для этого достаточно определить, как изменяются выходные параметры во времени при скачкообразном изменении входного параметра или возмущающего фактора. После этого найдите корреляционные и взаимно корреляционные функции изменения этих параметров и по ним определите динамические и статические свойства объекта исследования. Динамические и переходные свойства системы можно также определить по её математической модели, если последняя учитывает инерционные свойства объекта, а также частоту и амплитуду возмущающих воздействий [106].

Не гонитесь за количеством и общностью постановок задач – помните, что все формально поставленные вами задачи должны быть здесь же решены. Держитесь к задаче возможно ближе, старайтесь обойтись максимально простыми средствами. Э. Ферми утверждал, что ученые, действительно понимающие природу того или иного явления, должны уметь получать основные законы из соображений размерности[46] [7].

Используйте абстракции реальных понятий – аналоги абсолютно черного тела, абсолютно твердого тела, идеального газа, материальной точки, математического маятника, тонкой линзы, несжимаемой жидкости, пружины без массы, конденсатора без утечки, простейшего потока событий. При большом числе параметров попытайтесь перейти к их комбинациям (обобщенным переменным) или проведите анализ чувствительности и отбросьте малозначимые [7].

Для замахнувшихся на новую формальную теорию укажем на современный (аксиоматический) стиль их оформления – нужны алфавит, набор аксиом и правила получения корректно построенных формул. Аксиоматизация упорядочивает знание, исключает из него ненужные элементы, устраняет неоднозначность [7].

Не думайте, что хорошее знание математики, численных методов и навыки работы с ЭВМ позволят сразу решить любую прикладную задачу. Во многих случаях потребуется доводка методов – приспособление их к решению конкретных задач. Часто приходится использовать методы, применение которых теоретически не обосновано или они имеют теоретические оценки точности, которые практически бесполезны. При выборе метода решения задачи прихо-

---

[45] Например, исследование «горизонтальных» и «вертикальных» нестационарных переходных процессов в многоуровневой модели телекоммуникационной системы в условиях разнообразных возмущающих факторов составляли суть докторской диссертации автора.

[46] Этот подход может иллюстрироваться применительно к периоду колебаний маятника. Маятник движется к равновесию под действием силы тяжести. Значит, период в первом приближении может зависеть от ускорения силы тяжести, массы маятника и его длины. Из этих факторов можно оставить только одну комбинацию, имеющую размерность времени.

дится полагаться на опыт предшествующего решения задач, интуицию, сравнение с экспериментом. Поэтому для успеха в работе развивайте неформальное мышление и умение рассуждать по аналогии, дающие основания надеяться на достоверность результата там, где строгие основания для этого отсутствуют [7].

При появлении новой идеи старайтесь проверить ее прежде всего «в чистом виде» – на таком частном примере, где она допускает верификацию и не загромождается побочными факторами, способными замаскировать или исказить ожидаемый эффект. При возникновении сомнений в «классических» результатах ищите способы их проверки; убедитесь в корректности ваших собственных выводов (лучше – несколькими путями); не торопитесь публиковать опровержение [7].

При математическом решении задачи всегда помните о ее смысле: длинные математические выкладки не скроют отсутствия содержательности. Пользуйтесь математическими пакетами программ на ЭВМ преимущественно для проверки ваших результатов или сами проверяйте результаты, полученные пакетами (по крайней мере, выборочно) [7].

Не нагнетайте наукообразие теоретико-множественной терминологией; неоправданными экскурсами в абстрактную алгебру; перечислением всякого рода «четверок» и «пятерок», из которых не выводятся никакие формальные следствия и т. п. [7].

Для любителей работы с нечеткими множествами приведем высказывание Н. Винера: «Приписывать неопределенным по самой своей сути величинам какую-то особую точность бесполезно и нечестно, и каков бы ни был предмет, применение точных формул к этим слишком вольно определяемым величинам есть не что иное, как обман и пустая трата времени» [7].

Если непосредственное решение задачи не просматривается, ищите решение близкой, но более простой. Попытайтесь решить расширенную задачу – иногда она оказывается проще (пример – процедура динамического программирования). Применяйте рекуррентный расчет для перехода от частной задачи к общему случаю [7].

Старайтесь доводить решение до конца и как можно дальше – в символьной форме. Выведите из решенной задачи максимальное количество следствий. Рассмотрите частные и особые случаи. Очень часто результат применим при более широких предположениях, чем сделанные при выводе. Попытайтесь обобщить решение во всех возможных направлениях, ослабить сделанные ранее ограничения, отбросить часть данных. Не открылась ли возможность применить его к ранее отложенной задаче? Если у вас сейчас нет времени решать эти задачи, по крайней мере, зафиксируйте их состояние и подумайте над ними настолько долго и напряженно, чтобы они ушли на автоматическую обработку в подсознание, – но не теряйте время в «выбитой колее». При появлении свежих идей и свободного времени обратитесь к ним снова. Этот же подход применяйте не только к научным задачам, но и к отладке программ для ЭВМ. Чередуйте виды деятельности: просмотр литературы, математические выкладки, составление и отладку программ, эксперименты, обработку результатов экспериментов, набор текстов [7].

Сложные задачи пытайтесь расчленить на аналогичные задачи меньшей размерности, пока не придете к задачам с очевидным решением (рекурсия). Классическими примерами рекурсивного подхода является: вычисление факториала, алгоритм быстрого возведения в целую степень, а также нелинейная сортировка Хоара. Помните, что математическое изобретение образуется совокупностью выборов и комбинаций. Обязательно оценивайте не только положительные стороны, но и минусы ваших предложений – они всегда найдутся [7].

### 1.5.3. Принципы проведения наблюдений и экспериментов

Если исследовать объект теоретическими методами не представляется возможным из-за отсутствия или недостаточных знаний об объекте или ввиду его специфики, то такой объект рассматривают как «черный ящик». Модель такого объекта получают путём анализа результатов опытов, экспериментов или наблюдений. Если опыты однофакторные, то изменяют лишь один входной параметр и изменения выходных параметров аппроксимируют какими-либо математическими зависимостями от входного. Если изучают одновременное влияние многих факторов, то заранее предполагают, что зависимость может описываться функциями первой или второй степени с «*n*» неизвестными параметрами. Для получения численных значений коэффициентов этих функций необходим экстремальный метод планирования опытов, когда каждый входной параметр изменяют на фиксированную величину по определенной системе совместно с изменением других входных параметров. Функциональные зависимости определяют при установившихся режимах работы, т. е. в статике. Пределы же изменения входных параметров обосновывают исходя из анализа их изменения в реальных условиях. После того как на основе экспериментов модель объекта получена, следует, как уже говорилось выше, провести её глубокий целенаправленный анализ для получения тех закономерностей, которые могут быть использованы для улучшения свойств системы, уменьшения колебаний выходных параметров (стабилизации) или же для достижения тех или иных качественных или количественных показателей [106].

Аппроксимация экспериментальных данных математической зависимостью должна соответствовать внутренней сущности объекта исследований. Во многих случаях зависимость между выходными и входными параметрами близка к линейной. Если это так, то вполне обоснованно для аппроксимации применять линейные зависимости. Однако часто исследователи аппроксимируют линейными те зависимости, которые таковыми не являются. Если же такая аппроксимация производится, то необходимо показать пределы ее применимости. Многие процессы по своей природе являются процессами «насыщения», т. е. при определённых величинах входных параметров их отклонение вызывает пропорциональное отклонение выходных, затем, по мере увеличения величин входных параметров, пропорциональность нарушается и, наконец, как бы ни увеличивали входной параметр, выходной остаётся без изменения. В таких случаях зависимость выходных параметров от входных является экспоненциальной [106].

При получении математических зависимостей следует учитывать погрешность измерений, варьирование и точность входных данных, неопределенность факторов среды. Необходимо определять погрешность опытных данных, погрешность аппроксимации их какой-либо зависимостью, доверительные вероятности и доверительные границы значений случайных величин. Иногда пренебрегают таким анализом, считая эти погрешности случайными и взаимно компенсирующими друг друга. Но в этом случае требуется доказать, что случайными отклонениями определяемых параметров можно пренебречь. Распространённой ошибкой является различная точность представления экспериментальных и расчетных данных. Например, бывает, что погрешность измерений не ниже 5 %, а численные значения выходных параметров представляют с погрешностью 0,5 %. Ясно, что это говорит о некорректности представления результатов расчётов [106].

При формировании методики экспериментальных исследований перечисляются все подготовительные работы для проведения опытов, описываются все натурные объекты исследований, контрольно-измерительное оборудование, обосновываются частные методики, если они новые и нестандартные, или делаются ссылки на нормативные документы и стандарты, регламентирующие методики проведения испытаний тех или иных объектов. Затем описываются новые частные методики проведения исследований с описанием всех операций по выявлению конкретных закономерностей изменения выходных параметров объекта исследований от входных. При этом должна быть показана связь вашей методики с результатами теоретических исследований (не в специальном разделе, а в обосновании методов). Методика экспериментальных исследований должна быть описана так, чтобы другой исследователь мог воспроизвести и повторить ваши эксперименты [106].

Следует помнить, что «цель расчетов – понимание, а не числа» (Р. Хемминг). При описании результатов экспериментальных исследований следует показать полученные закономерности. Результаты экспериментов должны представляться в удобочитаемой форме – таблицы, графики, диаграммы и т. п., и наглядно демонстрировать обнаруженную закономерность или эффект. При этом необходимо проанализировать их, объяснить, почему получена именно такая закономерность, а не какая-либо другая. Графики и диаграммы дают наглядное представление, а математические формулы несут в себе больше информации. Поэтому следует стремиться к отображению полученных результатов в виде как графиков, так и формул. Различия в функциональных зависимостях показываются графиком, причем в области быстрого изменения функции точки нужно брать чаще, а выпадающие точки – перепроверять. Различия в значениях демонстрируются таблицей (для тонких эффектов) либо диаграммой (столбчатой или секторной). Многокритериальное сопоставление проводится на лучевых диаграммах. Графики со специальными координатными сетками позволяют быстро установить характер функциональной зависимости, обнаруженной алгоритмически или в физическом эксперименте. Полулогарифмическая шкала обращает в прямую линию показательную функцию, логарифмическая – степенную. Кроме того, логарифмический масштаб применяется для

представления неотрицательных величин, меняющихся в большом диапазоне. Помните, что на логарифмической шкале не может быть нуля. Не забывайте отображать погрешности изменений, неточность входных данных и факторы неопределенности – они присутствуют в любом эксперименте [7, 106].

Самое важное в эксперименте и наблюдении – учиться замечать. С другой стороны, надо замечать не только то, что хотелось бы видеть, и по отношению к своим результатам играть роль «адвоката дьявола»[47]. Реальную опасность для ученого представляет собой бессознательная подгонка результатов под ожидаемые. Для профилактики этого Э. Резерфорд поручал делать измерения и строить графики студентам, которые не знали, что должно получиться. Кстати, сообщение (с комментарием) и менее удачные результаты служили косвенным подтверждением достоверности [7].

### 1.5.4. Принципы программирования

Старайтесь доводить ваши научные модели, методы и методики до программной реализации на ЭВМ[48]. Часто лишь расчет показывает, что заманчивая идея ошибочна или неэффективна. Неудача сужает область поиска, ставит новую и конкретную проблему и стимулирует дальнейший прогресс. Успех вдохновляет, укрепляет доверие к полученным результатам, повышает шансы на публикацию и внедрение. Однако не следует слишком полагаться на верхушки компьютерной грамотности. Сейчас ученые стали меньше думать над математической стороной вопроса, и их увлечение «новыми» программными продуктами обычно является подсознательной попыткой уйти от напряжения собственной мысли [7].

Программирование является самой трудной из массовых профессий, поскольку «именно программисты непосредственно упираются в пределы человеческого познания в виде алгоритмически неразрешимых проблем и глубоких тайн работы головного мозга. Программист должен обладать способностью первоклассного математика к абстракции и логическому мышлению в сочетании с эдисоновским талантом сооружать все, что угодно, из нуля и единицы. Он должен сочетать аккуратность бухгалтера с проницательностью разведчика, фантазию автора детективных романов с трезвой практичностью экономиста. Необходимость постоянного преодоления этих проблем делает труд программиста весьма нелегким, но в то же время придает ему захватывающий интерес» [7].

Если речь идет не о крупном программном проекте, независимо от высот служебного положения, программируйте ваши методы сами – исполнитель может чего-то не понять, ошибиться в реализации, не сумеет интерпретировать результаты и своевременно внести нужную коррекцию. Все это многократно

---

[47] Лицо в католической процедуре канонизации святых, ответственное за контраргументы.

[48] Здесь подразумевается не только собственноручное написание программ на каком-либо языке программирования, но и использование специализированного программного обеспечения (ПО) типа MathCAD, MatLAB, Maple, Mathematica, SciLab, LabVIEW и др., обладающих развитым внутренним языком программирования и проведения исследований.

замедляет отладку метода, реализуемого программным способом. Напомним, что Э. Ферми – первый физик, который использовал мощные ЭВМ для своей работы, сам был великолепным программистом, а ведь в те времена не было ни современных сервисных средств, ни даже алгоритмических языков. Академик Я. Б. Зельдович применительно к обсуждаемой ситуации цитировал призыв некогда популярной песни:

«...Задачи решать самому,
И это серьезное дело
Нельзя поручать никому» [7].

Ведите дневник отладки – он избавит вас от повторения безуспешных попыток, поможет отчитываться перед руководством и быстрее «восстанавливаться» после вынужденного перерыва. После окончания разработки зафиксируйте ее сложность. Статические меры сложности характеризуют объем описания алгоритма (количество строк исходного кода). Динамические меры сложности показывают затраты ресурсов на получение результата (количество операций, требуемый объем памяти) в зависимости от размера задачи и требуемой точности. Не забудьте включить эти материалы в текст диссертации: они гораздо вернее отражают полезность выполненной работы, чем толщина рукописи [7].

Профессиональные программисты, движимые велением совести и почти болезненным стремлением к эстетическому совершенству, уделяют большое внимание качеству программ. Однако начинающим программистам-ученым мы посоветуем не оптимизировать программу, пока она не станет работать правильно. Сохраняйте работающую версию до завершения отладки улучшенной. Параллельно с написанием программы продумайте организацию ее тестирования. Возможные варианты: соответствие качественным ожиданиям (каким?); частные задачи с известным решением; взаимное тестирование нескольких программ, реализующих существенно различные алгоритмы, на пересечении областей применения. Положительные результаты такого тестирования подкрепляют достоверность ваших предложений [7].

Структурируйте ваши программы, выделяйте фрагменты многократного использования. Постепенно создавайте персональную библиотеку подпрограмм и документацию по работе с ней [7].

## 1.6. Основные руководящие документы и рекомендации по дополнительной методической литературе

Формируя рекомендации соискателям ученой степени, автор вынужден обратить внимание на следующее обстоятельство. К сожалению, российские реалии таковы, что «правила игры» в области подготовки и защиты диссертации зачастую меняются быстрее, чем соискатель успевает подготовить свою научно-квалификационную работу. В связи с этим методическая литература по разработке и защите диссертации может запросто устареть к тому времени, когда она попадет в руки соискателя. Поэтому автор настоятельно рекомендует

руководствоваться главным образом актуальными версиями руководящих НПА, гибко адаптируя к ним ценные советы и рекомендации, изложенные как в данной работе, так и в соответствующей методической литературе.

### 1.6.1. Руководящие документы

К основным руководящим НПА, регламентирующим поступление в аспирантуру и прикрепление к организации или ДС для подготовки диссертации, относятся:

а) «Порядок приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре» [100];
б) «Порядок прикрепления к образовательным организациям высшего образования, образовательным организациям дополнительного профессионального образования и научным организациям для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук без освоения программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)» [101].

К основным руководящим НПА, регламентирующим подготовку и защиту диссертации в государственной системе подготовки и аттестации научных кадров, относятся:

а) «Положение о присуждении ученых степеней» [1];
б) «Положение о совете по защите диссертаций…» [2];
в) ГОСТ Р 7.0.11 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления» [12];
г) паспорт научной специальности, по которой планируется защита диссертации.

Для «закрытых» диссертаций требования к ним дополнительно регламентируются:

а) «Положением о присуждении ученых степеней лицам, использующим в своих работах сведения, составляющие ГТ» [3];
б) «Положением о специальном совете по защите диссертаций, содержащих сведения, составляющие ГТ…» [4].

### 1.6.2. Методическая литература

Из гигантского множества методической литературы, посвященной вопросу написания и защиты диссертации, автор рекомендует обратить внимание на следующие издания.

Из «старых» фундаментальных работ на:

а) книгу «Райзберг Б. А. Диссертация и ученая степень: пособие для соискателей» [40];
б) книгу «Батько Б. М. Соискателю ученой степени. Практические рекомендации (от диссертации до аттестационного дела)» [27];

в) книгу «Рыжиков Ю. И. Работа над диссертацией по техническим наукам» [7];
г) книгу «Долгов А. И. Подготовка диссертаций в области военной науки и техники» [5, 6];
д) книгу «Кузин Ф. А. Диссертация: Методика написания. Правила оформления. Порядок защиты. Практическое пособие для докторантов, аспирантов и магистрантов» [65].

Из относительно «свежих» работ на:

е) статью «Бугаков И. А., Царьков А. Н. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук: система формальных признаков» [10];
ж) книги Дурнева Р. А. и Мещерякова Е. М. «Методические рекомендации по подготовке диссертационных работ. Комиксы для соискателей» и «Технологии подготовки диссертационных работ в области защиты от чрезвычайных ситуаций» [140, 141].

Вместе с несомненными достоинствами вышеуказанных изданий у подавляющего числа из них есть один общий недостаток – они устарели и слабо отражают суть существующих требований руководящих НПА, регламентирующих подготовку и аттестацию научных кадров. Именно это являлось одним из основных побудительных мотивов автора по написанию данной работы. При этом автор в той или иной мере использовал все вышеперечисленные издания, явно указывая автора или давая ссылку на первоисточник.

## 1.7. Этапы экспертизы диссертации и квалификации соискателя

В процессе проведения диссертационного исследования соискатель и его диссертация проходит через последовательность этапов экспертизы – таблица 1.2. Информация, представленная в таблице, призвана сформировать у соискателя понимание, кто, в какой последовательности, каким образом проводит экспертизу его диссертации, а также какие результаты должны получиться после каждого этапа.

Таблица 1.2 – Основные этапы экспертизы диссертации и квалификации соискателя

| Вид экспертизы | Кто проводит экспертизу | Результат экспертизы | Чем регламентируется |
|---|---|---|---|
| Поступление в аспирантуру либо прикрепление для подготовки диссертации | Сотрудники организации | Приказ о зачислении в аспирантуру (о прикреплении к организации) | Порядок [100] (Порядок [101]) |

| Вид экспертизы | Кто проводит экспертизу | Результат экспертизы | Чем регламентируется |
|---|---|---|---|
| Полугодовые или годовые семинары соискателя в структурном подразделении (кафедры, отдела, лаборатории) организации, где он проходит обучение в аспирантуре/адъюнктуре или прикреплен для подготовки диссертации | Сотрудники структурного подразделения (кафедры, отдела, лаборатории) | Протокол заседания структурного подразделения | Локальные НПА организации |
| Апробация результатов диссертационных исследований на конференциях | Ученые – участники конференции | Рекомендации по доработке диссертационного исследования. Договоренности о возможной подготовке отзыва на АР после его рассылки | – |
| Инициативные семинары соискателя в профильных организациях | Ученые – участники семинара | Рекомендации по доработке диссертационного исследования. Протокол семинара. Договоренности о возможной подготовке отзыва на АР после его рассылки | – |
| Использование материалов диссертации в НИР и ОКР в профильных организациях | Ученые – исполнители НИР и ОКР | Акты реализации | п. 10 Положения [1] |
| Сдача кандидатских экзаменов | Экзаменационная комиссия | Справка (удостоверение) о сдаче кандидатских экзаменов | Порядок [104] |
| Экспертиза диссертации НР | НР | Отзыв НР | п. 26 Положения [1]; п. 29 Положения [2] |
| Итоговый семинар в профильном структурном подразделении организации, где выполнялась диссертация (предзащита) | Ученые профильного структурного подразделения организации, где выполнялась диссертация. Члены ДС (если защита планируется на базе этой же организации) | Рекомендации по доработке диссертационного исследования. Заключение организации, где выполнялась диссертация | п. 16 Положения [1] |

| Вид экспертизы | Кто проводит экспертизу | Результат экспертизы | Чем регламентируется |
|---|---|---|---|
| Семинар в организации, на базе которой функционирует ДС, в котором планируется защита (если защита планируется на базе другой организации по отношению к организации, где выполнялась диссертация) | Члены ДС | Рекомендации по доработке диссертационного исследования. Протокол семинара. Решение о возможности официального представления диссертации в данный ДС после внесения правок по рекомендациям | Локальный НПА организации, на базе которой функционирует ДС |
| Предварительное рассмотрение диссертации планируемыми официальными оппонентами | Официальные оппоненты | Рекомендации по доработке диссертационного исследования. Предварительное согласие оппонента на оппонирование. Сведения об оппоненте | п. 22, 23 Положения [1] |
| Предварительное рассмотрение диссертации (семинар) в планируемой ведущей организации | Ученые профильного структурного подразделения ведущей организации | Рекомендации по доработке диссертационного исследования. Предварительное согласие ведущей организации. Сведения о ведущей организации | п. 24 Положения [1] |
| Официальное предварительное рассмотрение диссертации ДС комиссией ДС из 3 человек | Члены комиссии ДС | Принятие диссертации к защите. Утверждение оппонентов, ведущей организации, давших свое согласие, списка рассылки АР | п. 18 Положения [1]; п. 32, 33 Положения [2] |
| Экспертиза диссертации официальными оппонентами | Официальные оппоненты | Отзывы официальных оппонентов | п. 22, 23 Положения [1] |
| Экспертиза диссертации ведущей организацией | Ученые профильного структурного подразделения ведущей организации | Отзыв ведущей организации | п. 24 Положения [1] |
| Экспертиза АР организациями из списка рассылки АР | Ученые организаций по списку рассылки АР | Отзывы на АР | п. 25, 28 Положения [1] |
| Экспертиза диссертации и научной квалификации соискателя в форме защиты диссертации в ДС | Члены ДС, официальные оппоненты | Заключение ДС. Итоги тайного голосования по вопросу присуждения соискателю ученой степени | п. 29-32 Положения [1]; разд. VI-IX Положения [2] |
| Экспертиза аттестационного дела в Минобрнауки России | Сотрудники, обрабатывающие входящие аттестационные дела в Минобрнауки России | Решение о соответствии аттестационного дела соискателя формальным требованиям | п. 29-32 Положения [1]; п. 42, 43 Положения [2] |

| Вид экспертизы | Кто проводит экспертизу | Результат экспертизы | Чем регламентируется |
|---|---|---|---|
| Экспертиза аттестационного дела в ЭС ВАК | Эксперты ЭС ВАК | Поддержать решение ДС о присвоении ученой степени, рекомендовать Минобрнауки России выдать диплом кандидата наук | – |
| Минобрнауки России | Сотрудники Минобрнауки России | Решение о выдаче диплома | – |

## 1.8. Роль и выбор научного руководителя

### 1.8.1. Роль научного руководителя

После выбора предметной области, в которой планируется вести исследование, следует определиться с НР, если еще до этого вы не решили эту важнейшую проблему и не связали, не согласовали избранную тематику исследования с потенциальным руководителем вашей работы [40].

Необходимость в НР предопределяется уже хотя бы тем обстоятельством, что в число документов аттестационного дела по присуждению ученой степени входит отзыв НР. Но необходимость в НР для соискателя возникает гораздо раньше. Как правило, поступающие в аспирантуру (адъюнктуру) проходят собеседование с предполагаемым НР, который сообщает о результате собеседования в приемную комиссию. Обязанности и требования к НР определяются п. 8 и 9 Постановления [99], однако, как это ни странно, в руководящих НПА не прописана формальная ответственность НР за итоговое качество диссертации[49]. Детальные требования к уровню квалификации НР, порядку его назначения, количеству одновременно подготавливаемых им учеников, как правило, определяются локальными НПА организации.

Выписка из Постановления [99]:

> 8. Научный руководитель аспиранта (адъюнкта) должен:
>
> – иметь ученую степень доктора наук, или в отдельных случаях по решению организации ученую степень кандидата наук, или ученую степень, полученную в иностранном государстве, признаваемую в РФ;
>
> – осуществлять научную (научно-исследовательскую) деятельность (участвовать в осуществлении такой деятельности) по соответствующему направлению исследований в рамках научной специальности за последние 3 года;

[49] Как отмечает Б. А. Райзберг в 1960-е годы, во времена советской науки в течение некоторого периода действовало установленное руководящими документами правило, согласно которому НР отвечает за качество выполненной под его руководством диссертационной работы. Дело доходило до того, что несчастные руководители вынуждены были чуть ли не сами писать диссертации своим аспирантам во избежание ответственности. В ходу был даже анекдот такого рода: «Почему кандидатские диссертации лучше докторских? Потому что докторские диссертации пишут кандидаты наук, а кандидатские пишут доктора наук – научные руководители» [40].

– иметь публикации по результатам осуществления указанной научной (научно-исследовательской) деятельности в рецензируемых отечественных и (или) зарубежных научных журналах и изданиях;

– осуществлять апробацию результатов указанной научной (научно-исследовательской) деятельности, в том числе участвовать с докладами по тематике научной (научно-исследовательской) деятельности на российских и (или) международных конференциях, за последние 3 года.

Порядок привлечения лиц, имеющих ученую степень кандидата наук, к научному руководству аспирантами (адъюнктами), а также требования к публикациям, указанным в абзаце четвертом настоящего пункта, определяются в соответствии с порядком назначения научного руководителя, утверждаемым локальным нормативным актом организации.

9. Научный руководитель:

а) оказывает аспиранту (адъюнкту) содействие в выборе темы диссертации и составлении индивидуального плана научной деятельности;

б) осуществляет руководство научной (научно-исследовательской) деятельностью аспиранта (адъюнкта) (в том числе при необходимости при выполнении экспериментов, технических разработок, при проведении наблюдений и измерений, изучении научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по исследуемой тематике), направленной на подготовку диссертации;

в) консультирует аспиранта (адъюнкта) по вопросам подготовки диссертации к защите;

г) осуществляет первичное рецензирование подготовленного аспирантом (адъюнктом) текста диссертации, а также текстов научных статей и (или) докладов, подготовленных аспирантом (адъюнктом) в рамках выполнения индивидуального плана научной деятельности, для представления на конференциях, симпозиумах и других коллективных обсуждениях;

д) осуществляет контроль за выполнением аспирантом (адъюнктом) индивидуального плана научной деятельности.

22. Не позднее 30 календарных дней с даты начала освоения программы аспирантуры (адъюнктуры) … аспиранту (адъюнкту) назначается научный руководитель, утверждается индивидуальный план работы, включающий индивидуальный план научной деятельности и индивидуальный учебный план (далее — индивидуальный план работы), а также тема диссертации в рамках программы аспирантуры (адъюнктуры) и основных направлений научной (научно-исследовательской) деятельности организации. …

Назначение научного руководителя, утверждение индивидуального плана работы и темы диссертации аспиранту (адъюнкту) организациями государственных органов осуществляются в сроки, установленные соответствующими государственными органами.

Порядок назначения научного руководителя, порядок утверждения индивидуального плана работы и темы диссертации аспиранта (адъюнкта) определяются локальными нормативными актами организации.

Назначение научного руководителя осуществляется на основании письменного согласия кандидата на должность научного руководителя.

Если программой аспирантуры (адъюнктуры) предусмотрено проведение аспирантом (адъюнктом) междисциплинарных научных исследований или при реализации программы аспирантуры (адъюнктуры) используется сетевая форма, аспи-

ранту (адъюнкту) разрешается иметь 2 научных руководителей или научного руководителя и научного консультанта, в том числе одного из числа работников другой организации. Научный консультант должен иметь ученую степень кандидата наук, или ученую степень доктора наук, или ученую степень, полученную в иностранном государстве, признаваемую в РФ.

Число аспирантов (адъюнктов), научное руководство которыми одновременно осуществляет один научный руководитель, определяется локальным нормативным актом организации. …

Диссертационная работа выполняется под наблюдением и с помощью руководителя, но самостоятельно соискателем. НР контролирует выполнение индивидуального плана, дает первичное заключение о возможном переводе аспиранта на следующий курс. Его слово является решающим при ежегодном аттестовании аспиранта, которое проводит кафедра (отдел, сектор, лаборатория). Задача руководителя состоит в том, чтобы научить соискателя критически мыслить и работать, отличать существенное от второстепенного; контролировать правильность и обоснованность суждений; обучить технике работы; своевременно исправлять ошибки; оценивать предлагаемые методики и т. д. Счастлив молодой ученый, руководителем которого окажется настоящий Учитель с большой буквы, озабоченный не формальным выполнением учебного плана, а обучением и главным образом – воспитанием доверенных ему молодых людей. Руководитель может лишь создать благоприятную обстановку для роста молодого ученого. Само же превращение вчерашнего студента в настоящего ученого – дело самого соискателя. Как указывал Гиппократ: «Ученик – это не кувшин, который нужно наполнить, а факел, который нужно зажечь» [7].

С формальной точки зрения НР назначается организацией, в которой выполняется диссертационная работа, обычно в процессе зачисления претендента на научную степень в аспирантуру или оформления его соискателем[50]. Процедура согласования кандидатуры НР с аспирантом, соискателем формально не предусмотрена, но это вовсе не означает, что, будучи оформленным аспирантом, соискателем, надо спокойно ждать, пока тебе подберут и назначат руководителя. О руководителе надлежит позаботиться заблаговременно, сразу же после принятия решения о проведении диссертационного исследования и выбора предметной области, в которой вы будете его вести. Руководитель – центральная фигура, главное действующее лицо на пути продвижения соискателя к ученой степени. Пока соискатель не имеет своего научного авторитета, его НР – это визитная карточка и соискателя, и диссертации [40].

В статье [122] Е. В. Брагина высказывает следующее мнение: «Научное руководство – это тот же менеджмент, и чтобы он был эффективным, НР, как

[50] Место работы НР может не совпадать с местом работы аспиранта/соискателя, местом, где выполняется диссертационная работа или где прикреплен соискатель для защиты диссертации. В промышленности довольно часто встречается ситуация, когда все эти три места не совпадают. Например, соискатель, работающий в НИИ «Масштаб», защищается в ДС на базе НИИ «Рубин», а его научный руководитель – работник Военной академии связи.

грамотный консультант, должен управлять деятельностью аспиранта и направлять ее. Направления деятельности НР можно обобщить следующим образом:

а) предоставление аспиранту всей необходимой информации, направленной на повышение эффективности диссертационного процесса;
б) решение всех организационных вопросов, связанных с подготовкой и защитой диссертации;
в) рецензирование рукописей статей и диссертации (на разных этапах исследования, а не в конце третьего года обучения, как это любят делать сегодняшние НР);
г) содействие обучению и развитию аспиранта» [122].

Автор во время написания уже докторской диссертации имел честь поработать с двумя выдающимися учеными, которые принципиально по-разному подходили к взаимодействию со своими учениками, представляя собой как бы два противоположных полюса отношений с НР:

а) первый из них видел кратчайший путь к защите диссертации как неординарной революционной научно-квалификационной работы, вызывающей эффект восхищения коллег-ученых. При научном руководстве он требовал жесткого следования своему замыслу. Соискатели, приходившие к нему со своими «не ограненными алмазами», интересовали его только в том случае, если они готовы были приложить титанические усилия по реализации его замысла «огранки» их диссертаций до уровня «брильянтов». Посредственность и ординарность его не интересовали в принципе;
б) второй, внимательно и доброжелательно вникал в тематику соискателя, оценивал его реальные способности и возможности и, благодаря своему большому методическому опыту, предлагал такой путь исследования тематики соискателя, который, возможно, не делал из его диссертации «ограненный брильянт», поражающей всех цельностью и великолепием научного замысла, но позволял соискателю защитить работу, научный уровень которой примерно соответствовал его способностям. «Диссертации-брильянты» получались у талантливых учеников, а обычные проходные диссертации – у ординарных соискателей.

В работе [105] Ю. Г. Волков по вопросу выстраивания взаимодействия с НР дает следующие рекомендации: «Выбирая НР, важно также учитывать, насколько тесные контакты вы хотите с ним установить. Отношения между НР и аспирантом бывают, как правило, весьма близкими. Но если некоторым аспирантам нужно тесное общение с НР (особенно в начале обучения), то других угнетает постоянный контроль и указания на то, чем следует заниматься дальше.

Существуют по меньшей мере две формы деловых отношений с НР:

а) первая форма – аспиранту нужна постоянная поддержка, а НР, имея постоянную обратную связь с аспирантом, дает указания, направляет ход его научной работы;
б) вторая форма – аспирант имеет время подумать о предстоящей работе, прежде чем обсудить результаты с руководителем, и возможность на

первых порах делать ошибки, при этом руководитель время от времени задает общий курс, а не указывает конкретно направление научных изысканий, как это делается при более тесном контакте.

Как показывает опыт, если аспирант работает, ожидая, что вот-вот появится результат, достойный обсуждения, а его НР постоянно требует еще большего ускорения, то это ни к чему, кроме раздражения, не приводит, а поставленные цели кажутся аспиранту недостижимыми. По мнению НР, такой аспирант слишком осторожен и не способен работать самостоятельно. Наоборот, если аспирант нуждается в постоянной поддержке, но работает с НР, желающим, чтобы его информировали о ходе работы и новых идеях только через какое-то определенное время, то он чувствует себя заброшенным, а НР негодует из-за того, что его подопечный требует слишком много внимания (если у последнего все-таки хватит смелости просить уделять ему немного больше времени).

Дружеские отношения между аспирантом и руководителем не редкость, но все же соискатель часто может чувствовать неловкость при неофициальном общении, когда, например, руководитель приглашает его домой. Причина такой неловкости – разница в положении. Руководители – это признанные специалисты в своей области, они пользуются заслуженным авторитетом у коллег. В научных коллективах, как и в любых других, нужно много работать над развитием личных взаимоотношений.

Взаимопонимание и хороший контакт между соискателями и их НР – главные моменты в их отношениях. Когда установлены хорошие личные отношения, все остальное мгновенно становится на свое место. Несовместимость между НР и аспирантом приводит к тому, что последний начинает воспринимать отрицательно все, что связано с аспирантурой. Поэтому следует как можно раньше обсудить форму взаимоотношений с НР и постараться заранее прийти к согласию в вопросе о том, как именно будет проходить ваша совместная работа» [105].

В работе [7] Ю. И. Рыжиков советует построить работу с НР следующим образом: «Лучший путь обучения – стать, по крайней мере, на некоторое время ассистентом НР, что позволит вам непосредственно перенимать его опыт и стиль работы. Не опасайтесь оказаться «рабочей силой» – в этом качестве вы получите гораздо больше, чем затратите. Не бойтесь, что руководитель присвоит ваши результаты – вряд ли он на них польстится[51]. Скорее он подарит вам свои, поскольку ему нужно выполнять план подготовки кадров. Советы и указания руководителя не должны переходить предела, за которым начинается соавторство. Старайтесь сделаться его коллегой и разведчиком в науке. Сообщайте ему планы и результаты ваших наблюдений и расчетов: научный руководитель должен контролировать воспроизводимость опытов, достоверность и

[51] Надо отметить, что Ю. И. Рыжиков, сам будучи весьма плодотворным и чистоплотным крупным ученым, писал это, подразумевая себя. Вместе с тем, как отмечает Б. А. Райзберг, среди нечистоплотных НР низкой квалификации часты случаи заимствования и присвоения достижений учеников, а также случаи навязанного соавторства.

надежность результатов, предостерегать от поспешных выводов. «Образовывайте» его новинками литературы и приятно удивляйте собственными мыслями. Берегите затрачиваемое на вас время НР, который расходует его не только, собственно, на консультации, но и на мысли об аспиранте, его теме, подготовку к консультациям, чтение и конструктивную критику написанного вами. Зависимость от НР – подсознательный источник неудовлетворенности работой. Постепенно наращивайте самостоятельность. Наличие НР не исключает консультаций других ученых. Следует чаще общаться с другими аспирантами и соискателями, особенно по профилю своей работы [7].

При выполнении всех этапов исследований обязательно пользуйтесь советами руководителя и старших коллег. На это приходится указывать потому, что зачастую молодежь недооценивает роль опыта и интуиции в решении научных проблем, плохо представляет себе процедуру защиты, не знает требований ДС (с учетом его персонального состава) и ВАК. Помните, что руководитель готов вам помочь, но не сделает работу за вас – наполнить чашу достижений соискатель должен сам [7].

Чаще представляйте вашу работу или отдельные разделы ее для просмотра руководителю, обязательно в отпечатанном и отредактированном виде: она будет прочитана быстрее и более внимательно. Всякий раз прилагайте общий замысел (оглавление) работы и резюме предыдущих контактов (принципиальные замечания и предпринятые вами действия). Имейте в виду – если последуете половине совета, не получите полное следствие [7]».

Правильный выбор НР – залог более половины успеха. Слово «выбор» предполагает наличие вариантов выбора. Но не всегда есть варианты. Далеко не всегда выбирают аспиранты и соискатели, часто НР выбирает их или кто-то выбирает руководителя аспиранту. Здесь уж ничего не поделаешь, надо смириться, такова жизнь. Но если у вас есть возможность выбора – действуйте смело [40].

### 1.8.2. Выбор научного руководителя

Если вы решили поступить в аспирантуру (адъюнктуру), то самое простое и во многих случаях разумное решение – остаться, если это возможно, при той кафедре, на которой вы защитили дипломную работу. Это оптимальным образом обеспечит преемственность стадий профессионального роста. Вам в буквальном смысле будут помогать стены учебного заведения, которое вы закончили, где вы знаете всех, и где все знают вас. Много времени наверняка будет сэкономлено уже только в силу того, что вы знаете реальную цену в науке и человеческие качества своих бывших преподавателей, можете использовать свои студенческие и преддипломные наработки в условиях привычной обстановки и окружения. Если вы планируете поступать в аспирантуру родного вуза, то в будущего НР нужно «начать целиться» заблаговременно: произвести на предполагаемого руководителя благоприятное впечатление в период обучения, сделать под его руководством выпускную дипломную работу, поддерживать контакты после выпуска, попросить тему для вступительного реферата. Искреннее

и доказанное делом желание заниматься наукой никогда не рассматривается как карьеризм. Таким людям охотно идут навстречу [7, 105].

Иногда соискателей подбирают для решения конкретной задачи. Бывает и наоборот – тему подбирают под конкретного человека. В обоих случаях имеет место деловой подход: обеспечить максимальный эффект научного исследования и в наибольшей степени содействовать повышению квалификации молодого специалиста. Не надо гнаться за «модой» – научная мода, как и любая другая, быстро проходит [7].

При поиске НР надлежит руководствоваться сложным, неоднозначным перечнем критериев и приоритетов.

В работе [40] Б. А. Райзберг отмечает, что если соискатель исходит из критерия весомости, значимости, влиятельности НР, а также надежности защиты, то предпочтительны следующие варианты:

а) директор или заместитель директора организации, председатель или заместитель председателя ДС, в котором предстоит защита, – лучший вариант с высоким уровнем гарантированности положительного исхода вашей программы проникновения в сообщество ученых;
б) член ЭС ВАК – очень хороший вариант со столь же высоким уровнем надежности;
в) член ДС, в котором предстоит защита, – хороший вариант, дающий весьма значительные шансы на успех;
г) видный ученый, имеющий научное имя, не входящий в состав ДС, – вполне приемлемый вариант.

Вместе с тем стоит иметь в виду, что чем выше научный рейтинг вашего НР, тем меньше шансов на то, что он сможет и пожелает уделить вам много времени и внимания. Обычно у таких руководителей слишком много аспирантов и еще больше других дел, вследствие чего рассчитывать на 50 часов ежегодных контактов не приходится, даже 5 часов сочтите за благо[52]. Если НР ну-

[52] Этот аспект так прокомментировал один из учеников крупного ученого: «Ограниченность времени общения с НР – это был один из основных порогов, который мне пришлось преодолеть при выстраивании отношений с НР. Поначалу я боялся НР, смотрел на этот вопрос так – я молодой аспирант, а передо мной «научная глыба», страшно спросить что-нибудь, чтобы не «ляпнуть» чего-нибудь, что покажется бредом. Страшно было даже звонить по телефону. А потом, набравшись духу, все же звонишь – выясняешь, что НР улетел в командировку, и то, о чем можно было спросить на консультации еще вчера, теперь можно обсудить только через 2-3 недели. Но со временем страх пропал, НР оказался мудрым и душевным человеком. Порой у аспиранта, как ему кажется, много важных дел, но все эти кажущиеся дела не идут ни в какое сравнение с загруженностью НР, у которого, помимо тебя, есть еще 2-5 таких же аспирантов, да еще и докторанты, которым необходимо уделить время. Постоянные защиты, конференции, выступления, пары у студентов, семья, наконец. Поэтому необходимо сформировать с НР четкий график встреч, лучше всего раз в неделю. Если не обсуждать, что удалось сделать каждую неделю, то постоянно «откатываешься» назад, и то, что казалось само-собой разумеющимся на консультации с НР, через неделю «остывает», а через две недели уже заново необходимо вспоминать о проделанной работе. Мой НР неоднократно говорил: «Ты слишком много спишь, твое время – это ночь, время после работы и после того, как ты провел его с семьей. Ночью необходимо не спать, а заниматься!» И само по-

жен больше для формы, чем по существу, если соискатель сам способен справиться с научными задачами или имеет в запасе толковых консультантов, «неявных научных руководителей», то перечисленные варианты вполне приемлемы. В других случаях надо принимать во внимание способность и желание НР плотно заниматься вами [40].

В работе [7] Ю. И. Рыжиков выделяет следующие категории НР и развернуто перечисляет их типичные плюсы и минусы.

1) Заслуженный доктор обладает широкой эрудицией, большим научным и житейским опытом, терпением, чувством меры, является первоклассным методистом. Он пользуется большим авторитетом в ДС, и его имя на титульном листе диссертации почти гарантирует ее успех. У такого НР вы сможете получить неоценимые советы по широкому кругу вопросов и многому (не сразу осознавая это) научитесь; полученные в соавторстве с ним результаты легче опубликовать. Недостатки такого НР (с точки зрения соискателя):

а) его личные научные интересы обычно не являются «остромодными» и относятся к устоявшимся научным направлениям;
б) получаемые от него указания, скорее всего, будут общего и развивающего характера (возможно, вы бы предпочли конкретность);
в) видеться с ним вы сможете далеко не каждый день;
г) деловые контакты, необходимые для получения отзывов и актов внедрения, придется налаживать в основном самостоятельно.

2) Молодой доктор – это, как правило, энтузиаст своей (обычно сравнительно узкой) области науки, хорошо знакомый с ее текущим состоянием, полный идеями, энергичный, контактный, не остывший после собственной защиты. Часто это молодой заведующий кафедрой, перегруженный административной суетой, научными и педагогическими проблемами – не только собственными, но и целого коллектива. С ним у вас не будет организационных трудностей. Недостатки такого НР:

а) видеться с ним вы сможете часто, но контакты будут краткими;
б) весь задерганный и остро озабоченный дефицитом на кафедре «остепененных» кадров, он, скорее всего, поставит вам задачу с почти очевидным (или даже известным ему) решением. Диплом кандидата вы получите, но это будет потолком научной карьеры, поскольку за время аспирантуры вы не разовьете в должной мере свои способности;
в) в связи с дефицитом докторов их часто назначают заведовать непрофильными кафедрами. Тогда работа по его специальности в этом коллективе бесперспективна, по специальности кафедры – потребуется обучать шефа. Благодаря тренированному интеллекту он быстро войдет в курс дела – но не до тонкостей. Он поймет, что вами сделано, но не сможет оценить новизну и значимость вашего вклада в науку, дать совет по существу.

---

нятие времени обманчиво. В начале пути, когда ты только поступил, кажется, как в детстве, что оно бесконечно. Но потом, ближе к концу написания работы, оно сжимается до таких пределов, что аспирант постоянно «горит», чтобы все успеть сделать».

3) Молодой докторант – это честолюбивый и энергичный ученый, которому нужны помощники для разработки частных проблем его собственной докторской диссертации. Соответственно, у вас будет НР с максимальной (но узкой) компетентностью, налаженными внешними связями и личной заинтересованностью в ваших результатах. Недостатки этого варианта:

а) вряд ли он сможет научить вас методике научной работы и оформлению результатов исследования – этому он еще учится сам;
б) есть риск, что вас нацелят на поисковое исследование в направлении, которое окажется тупиковым;
в) направление может оказаться имеющим смысл только в широком контексте готовящейся докторской диссертации; в случае задержки с таковой ваша часть работы будет выглядеть плохо обоснованной и незавершенной, а результаты будет трудно внедрить;
г) вам может быть поручена работа, которая в итоге окажется не имеющей самостоятельной теоретической ценности.

4) Старый докторант – скорее всего, честолюбивый псевдоучёный, которому докторская степень нужна для последнего взлета карьеры. Никаких плюсов для аспиранта этот вариант не имеет. Такой руководитель вас просто будет использовать.

5) Старый доцент, руководящий аспирантами, – это квалифицированный ученый, которому скромность, упущенный момент, недостаточная целеустремленность или домашние обстоятельства помешали написать и защитить докторскую диссертацию. По своей эрудиции он может не уступать молодому доктору, а по методической подготовке – его превосходить. Такие люди пользуются заслуженным уважением в коллективе и в совете, часто приглашаются в официальные оппоненты. Руководитель этого типа сможет уделить соискателю достаточно бескорыстного внимания и оказать значительную помощь. Единственный минус здесь – возможная потеря таким доцентом интереса к новостям в науке, так что соискателю придется самостоятельно прорываться на ее передний край.

Как отмечает Б. А. Райзберг, хорошим вариантом является НР – кандидат наук, ведущий докторское исследование, выступающий в паре со своим научным консультантом, как правило, заслуженным ученым, доктором наук. В этом случае доктор наук выполняет представительскую миссию, а молодой, прогрессивный, «докторальный» кандидат будет рад приобщить вас к собственным исследованиям уже хотя бы по той простой причине, что ваши кандидатские изыскания способны стать частью его будущей докторской диссертации [40].

Важное предупреждение – ваш НР не должен находиться во враждебных отношениях с членами ДС, в котором предполагается защищать диссертацию. Помните, что первыми жертвами научной борьбы ученых всегда были и будут аспиранты их врагов, ведь именно на бедных аспирантах проще всего отыграться [40].

В статье [122] Е. В. Брагина дает следующие рекомендации по выбору НР:

а) основным показателем способности НР эффективно «руководить» должна стать его активность и результативность на поприще именно

научного руководства. Проверьте, сколько аспирантов защитилось у него за последние несколько лет. Если их нет, серьезно задумайтесь;

б) убедитесь в том, что аспирантура, в которой вы планируете обучаться, назначает НР на основе их интеллектуальных способностей, а не по принципу «доступных рабочих рук». Любой человек в ВУЗе может быть назначен НР. Сейчас, когда на кафедрах по несколько аспирантов, в НР назначаются малоизвестные кандидаты наук, у которых никто не защищался годами. Только очень немногие из них имеют необходимые способности, настойчивость, видение, уважение и упорство, чтобы руководить исследованиями аспирантов;

в) вы должны сами выбирать себе НР. В качестве аспиранта, который собирается уделить 3-4 года своей жизни на обучение в конкретном ВУЗе, вы вполне имеете право выбрать себе НР, с которым вы чувствуете себя комфортно. Все чаще сегодня НР назначается аспиранту в безапелляционном порядке. На аспирантов растет административное давление. Не позволяйте этому случиться. Оцените тех НР, которые вам «доступны». Узнайте, каково о них мнение на кафедре. Встретьтесь с ними в личном порядке. Выясните, насколько они готовы работать с вами. И только потом соглашайтесь с выбором. Не выбирайте руководителя, который нуждается в вас больше, чем вы в нем. Помните, что НР не должен стать вашим «выбором без выбора». Собирайте информацию. Задавайте вопросы. Делайте осознанный выбор;

г) «звездные» НР привлекательны, но могут быть далеки. Выберите хорошего НР, который доступен и не проводит слишком много времени «в разъездах» и на совещаниях. Поиск НР с хорошей репутаций, редко исчезающего для участия в конференциях, может показаться невыполнимой задачей, но это не так. То, что аспиранты не должны общаться с профессорами, которые мало что понимают в их исследованиях и не приходят на встречи, неделями пропадая из университета с целью продвижения собственной карьеры, не должно быть нормой. Они должны удовлетворять ваши просьбы о встречах и уделять необходимое для общения время;

д) у НР должен быть «бюрократический иммунитет», который имеет для вас жизненно важное значение. Ищите руководителя, который будет защищать вас от «системы». Время конечно, бюрократия – нет. Одному из аспирантов пришлось год ждать, пока кафедра утвердит тему исследования; другому тему диссертации вовсе не утвердили; третьему отказали от участия в вузовской конференции без указания причины. И только после звонка НР эти вопросы решались «само собой». Но почему аспирант должен месяцами ходить и клянчить что-то на кафедре? Хороший НР станет «защитником» аспиранта во всех административных делах;

е) «инвестируйте» ваше доверие только в достойных и надежных людей, которые не предадут вас. Эта истина может показаться очевидной. Но НР, как и все ученые, люди в первую очередь. Они могут предать ваши

интересы под воздействием каких-то обстоятельств. Ваш НР может отказаться от своего мнения или изменить его под напором коллег и обстоятельств. Например, одобрить вашу диссертацию, а в ключевой момент предзащиты – выступить против вас. Хороший НР должен быть изворотливым, творческим и оригинальным, его нестандартное креативное мышление должно помогать вам и вашему диссертационному проекту. Вам придется довериться этому человеку, и вы должны быть уверены в том, что он будет помогать вам пройти через кризисы, а не жертвовать вами в критические моменты.

При выборе НР стоит руководствоваться нравственными, человеческими качествами будущего руководителя, его психологической совместимостью с соискателем. Как отмечает Б. А. Райзберг, не столь редки случаи, когда НР не столько помогает аспиранту, сколько создает помехи. Ведь сотрудничество аспиранта и НР неравноправное, отношения между ними не скреплены официальным договором взаимодействующих сторон, в котором зафиксированы взаимные обязательства и права. Соискатель зачастую вынужден быть безропотным, бесправным существом, выполняющим все указания руководителя. В случае конфликта НР заведомо выигрывает борьбу – он просто не выпустит работу на защиту. В этих условиях ничто не мешает придирчивому НР непрерывно требовать доделки и переделки диссертации на свой лад, вне зависимости от согласия на то автора работы. Поэтому нравственные, человеческие качества НР могут оказаться важнее его статуса как ученого [40].

В работе [17] Г. Селье характеризует идеального НР как «чистого ученого философского склада ума, которого отличает религиозное преклонение перед природой и глубокое убеждение в ограниченности возможностей человека при исследовании ее тайн. Он мудр и сочувствует человеческим слабостям, но его доброта не доходит до потакания нарушениям дисциплины, недобросовестности в работе или любой другой форме поведения, несовместимой с его призванием. Его несколько романтическое отношение к исследовательской работе можно назвать эмоциональным, но не сентиментальным. Его главными характеристиками являются: воодушевление от возможностей исследования, а не от собственных возможностей; уважение к интересам других; удивительная способность к выделению наиболее значимых фактов; острая наблюдательность; отсутствие ослепляющего предубеждения к людям и научным данным; железная самодисциплина; редкая оригинальность и воображение, соединенные со скрупулезным вниманием к деталям как в технике лабораторной работы, так и при логическом осмыслении результатов. Его не ломает неудача, не развращает успех. Рано определившись в жизни, он следует твердым курсом, не поддаваясь сомнениям, искушению, страху и даже успеху» [17].

Академик А. Н. Колмогоров так говорил о своём НР: «Выделялся универсальностью интересов в соединении с целеустремлённостью в выборе предмета собственных занятий, отчётливостью постановки задач (в частности, передо мной, когда он считал себя ответственным за направление моей работы), ясной оценкой своих и чужих достижений в соединении с доброжелательством в приложении к достижениям самым маленьким» [111].

В работе [9] Ф. Т. Алескеров дает следующие рекомендации по выбору НР:

а) если вы не самодостаточны, никогда не выбирайте руководителей, которые не имеют времени заниматься вами. Надо выбирать руководителей, у которых есть время, возможность и интерес заниматься вами. Аспиранты, которые пущены «на самотек», оказываются в очень плохой ситуации именно потому, что они не умеют сами себе ставить задачи и решать их;
б) для самодостаточных и целеустремленных людей другой рецепт – руководитель для них должен быть суперпрофессионалом своего дела, это человек, у которого надо учиться;
в) для инициативных соискателей, обретающих НР в период, когда идея диссертации уже выношена, осознана, главный критерий выбора руководителя – его готовность проникнуться и разделить идеи соискателя, научная гибкость и покладистость, понимаемая как человечность, гуманность и психологическая совместимость с соискателем.

Ученые, выступающие НР, как правило, являются многогранными личностями, которые трудно вписать в какие-то типовые рамки. Личность и типаж НР очень часто лежат в рамках неких предельных вариантов.

Так К. Казак в [89] описывает два типа НР:

а) первый тип наиболее удобный для аспиранта – такой НР во всем помогает своему подопечному: проверяет данные его эксперимента, помогает их интерпретировать, находит для него возможности публиковаться, правит статьи, советует, как сформулировать цель, задачи, гипотезу исследования и т. д. Аспиранту, имеющему такого НР, живется легче, но при этом от него требуется и меньше творчества. В результате такой аспирант может так и не приобрести навыков самостоятельных занятий научной работой;
б) второй тип НР можно условно назвать «ленивыми» – они не уделяют своим ученикам много времени, отделываются общими советами и рекомендациями, направленными, прежде всего, не на написание диссертации, а на саморазвитие учеников. Аспирантам с таким НР очень трудно, особенно на начальном этапе обучения, так как существенную часть работы нужно посвятить самообразованию, а исследование нужно проделывать самостоятельно, но в дальнейшем, если такому аспиранту все же удастся написать и защитить диссертацию, он будет являть собой тип сформированного научного работника. Он легко сможет взяться за продолжение темы (например, для докторской) или за другую тему исследований, за научное руководство собственными аспирантами и т. д. По опыту научной деятельности он будет значительно превосходить аспиранта, которого три года «водили за руку».

В работе [98] рекомендуется осуществить поиск информации о предполагаемых НР в сети интернет, чтобы узнать о них побольше сведений, просмотреть их научные работы и по ним понять область их научных интересов, получить информацию об их учениках – сколько их всего было и сколько из них

успешно защитились. Если есть возможность связаться с бывшими учениками, то следует при личном контакте уточнить морально-нравственные качества предполагаемого руководителя и каковы проблемы, с которыми они сталкивались при проведении диссертационного исследования. Для добывания этих сведений также можно использовать студенческие форумы и группы в социальных сетях, где студенты выкладывают мнения о преподавателях. Кроме того, если у предполагаемого НР были проблемы с вызовами в ВАК или же он был замешан в различного рода «мутных диссертационных историях», то следует проверить, нет ли его в так называемом «чёрном списке ВАК»[53].

Когда вы определитесь с НР, следует связаться с ним и договориться о встрече в очном или онлайн-режиме для обсуждения будущего руководства. Как понравиться желаемому НР, достичь его согласия на научное руководство? Б. А. Райзберг в работе [40] дает следующие рекомендации:

а) предстать научным талантом, подающим большие надежды, в дальнейшей разработке тематики руководителя;
б) предстать перед будущим руководителем трудолюбивым и обаятельным человеком, совместная работа с которым поможет НР развить его идеи и принесет взаимное удовлетворение;
в) обещать самому выполнить свою работу, не беспокоя руководителя;
г) найти влиятельных людей, которые сильно попросят «поруководить» будущим аспирантом;
д) воспользоваться методами материального[54] и морального стимулирования.

Пример письма будущему НР для установления контакта[55]:

*Уважаемый Сергей Иванович, здравствуйте.*

*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*

[53] Бытовое наименование «Перечня сведений о научных руководителей (научных консультантов) 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 [1].

[54] Как отмечает Б. А. Райзберг [40], материальное стимулирование вовсе не предполагает грубый подкуп. Аморально давать взятки, а давать подарки – очень даже благородно.

[55] Этот пример – незначительная адаптация реального письма, которое получил автор от будущего аспиранта. Написано было так красиво, что отказать было практически невозможно!

*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.*

В работе [7] Ю. И. Рыжиков советует: «При первой встрече с руководителем необходимо обосновать свое намерение работать именно с ним, установить хорошие личные взаимоотношения и взаимопонимание, сразу же условиться о выполнении небольшой конкретной работы с оговоренным сроком окончания». В статье [98] рекомендуется перед встречей запастись несколькими вариантами предполагаемой темы вашей диссертации, а также резюме, в котором необходимо указать дату окончания вуза и его название, специальность, знание языков, область «научных» интересов, конференции и олимпиады, в которых вы участвовали, ваши публикации, гранты и именные стипендии, которые вы получали, опыт практической работы и ваши контактные данные.

### 1.8.3. Когда стоит сменить научного руководителя

К сожалению, практический опыт показывает, что не все НР и не всегда руководствуются высокими морально-этическими принципами при подготовке своей научной смены. Случаи, когда аспиранты и соискатели набираются не из научного интереса, а для «рабского использования» в интересах решения совершенно других задач НР или начальника соответствующего структурного подразделения, не так уж и редки. Эти неблаговидные аспекты российской аспирантуры подробно рассмотрены в материалах [96, 97], здесь же, резюмируя, отметим следующее. Заведующий кафедрой, профессора и доценты могут фор-

мально быть заинтересованы в наборе аспирантов лишь для того, чтобы впоследствии на следующий год получить новых аспирантах в интересах «раздувания» штата кафедры. Часто аспиранты используются для заполнения нагрузки на кафедрах за счет ведения ими ежегодной педагогической практики, для проведения бесплатных НИОКР, а также для комплектования низкооплачиваемых должностей ассистентов и инженеров. Руководителя аспирант может интересовать, чтобы получить дополнительные часы учебной плановой нагрузки, назначаемые за каждого аспиранта или соискателя, для того чтобы аспирант проводил за них занятия, а в некоторых особо экзотических случаях – для проведения работ в их домохозяйствах или садоводствах.

Бывает и обратная ситуация, когда НР весьма формально подходит к руководству, не занимаясь вами и никак не помогая[56]. Причин такого отношения может быть много. Это загруженность НР, отсутствие материальной заинтересованности, творческий кризис, профессиональное выгорание, а скорее всего – вас ему просто назначили в начале учебного года, никак не обсудив и не согласовав с ним этот вопрос[57]. Весьма распространенной является ситуация, когда НР не видит научного потенциала в аспиранте и просто отказывается с ним работать, потихоньку «спуская его на тормозах». Понятно, что тратить свое драгоценное время на «балласт» попусту никому не хочется. В этом случае в течение обучения от аспиранта не требуют никаких «свершений», кроме сдачи кандидатских минимумов. Аспиранты не пишут диссертацию, не публикуют статьи, не ведут никакой научно-исследовательской деятельности. В итоге к концу 3-го года обучения ни о какой защите речи, как правило, не идет. Аспирант «по-тихому» завершает свою подготовку и уходит «с миром» в народное хозяйство.

---

[56] Е. В. Брагина в работе [122] так комментирует свои «аспирантские страдания»: «На мой взгляд, я никогда не получала никакого удовлетворительного, эффективного или полезного руководства в процессе написания моих дипломов (одного и второго) или диссертации. … Мои руководители вели себя странновато и были безразличны к моим стараниям. Кто-то из них пытался запретить мне издания некоторых статей, проча им неудачу. Кто-то пытался настоять на совместной публикации. Чтобы встретиться с ними, я вынуждена была бегать за ними неделями. У меня осталось впечатление, что эти руководители не имели ни малейшего представления о том, что они делают. … Многие НР работают без особого рвения: неделями не отвечают на электронные письма, отказываются рецензировать научные статьи, дают пространные замечания к работе, откровенно грубят и унижают аспирантов и т. п. Не редки случаи, когда аспиранту с легкой руки НР утверждаются темы, которые не имеют никакой актуальности или не претендуют на научную новизну».

[57] В практике автора был такой случай, когда в начале сентября из отдела аспирантуры одного из питерских вузов, где работал автор, раздался звонок: «Вам назначены 3-е аспирантов. Их фамилии и контактные данные мы сейчас сбросим вам на email. Свяжитесь и переговорите с ними. К концу месяца предоставьте темы их диссертаций нам в отдел аспирантуры». Совместная работа с такими «внезапно упавшими» аспирантами обычно не задается. У кого-то область интересов не совпадает с профилем моих исследований, у кого-то уровень квалификации не позволяет вести равноценное научное сотрудничество, с кем-то мы расходимся по причине морально-психологической несовместимости.

В статье [122] Е. В. Брагина дает следующие комментарии: «Худшим НР свойственны следующие характеристики:

а) они не читают ваши письма;
б) они никогда не посещают назначенные ранее встречи;
в) они корыстны и одержимы своей карьерой;
г) они не вникают в вашу работу;
д) они не дают четких рекомендаций по поводу написания диссертаций;
е) они месяцами вычитывают рукописи статей и диссертации, давая невнятную обратную связь;
ж) они отказываются от вас при возникновении проблем».

Как правило, все эти неблагоприятные факторы обучения в аспирантуре, если они имеют место быть, вскрываются довольно быстро. И если вы видите, что вашего НР не интересуете ни вы, ни ваша диссертация, что вас используют вышеуказанным образом, то, возможно, вам стоит подумать о смене своего НР и кафедры уже в самом начале пути после 0,5-1 года обучения.

Как сменить НР? Во-первых, нужно переговорить со своим нынешнем НР, представив смену руководства, избавлением его от ненужной ему деятельности. Заручившись его одобрением или, по крайней мере, непротивлением, приступайте к поиску нового НР. Руководствуясь советами из п. 1.8.2, ведите поиск НР сначала в контуре вашей организации, далее – в своем городе, затем – в масштабах страны. Если вы уже прошли стадию анализа литературы по своей предметной области, то, скорее всего, вам уже известны ученые, ведущие активные исследования по этой же или смежной тематике. Ищите контакта с ними, обговаривайте получение и выполнение тестовых заданий. Внедряйтесь в их научные школы, и тогда интересные исследования и помощь в защите диссертации вам гарантированы[58].

## 1.9. Коллективная работа при проведении исследований

### 1.9.1. Специфика коллективной работы

Современная наука, как правило, делается организованными коллективами. Труд ученых, который в прошлом был трудом одиночек и был подобным, по существу, ремесленному труду, в XX в. превратился в разновидность инду-

[58] При современном уровне развития онлайн-технологий проще «прибиться» к профильной иногородней научной школе и вести исследования с ней, чем пытаться выстроить отношения с безразличным НР в местном ВУЗе. Обычно активной научной школе постоянно требуются «рабочие руки», и она с радостью включит в свой коллектив молодого талантливого иногороднего исследователя. Тем более, что, во-первых, руководящие документы не требуют, чтобы НР был из того же ВУЗа или города что и вы, во-вторых, в сферу влияния хорошей научной школы включены один или два профильных «дружественных» ДС, что существенно облегчит вам последующую защиту. Автор знает, о чем говорит, т. к. постоянно проживая в Санкт-Петербурге, руководит своими соискателями не только в этом городе, но и в Краснодаре, Воронеже, Москве и Череповце, без какого-либо существенного падения качества процесса.

стриального труда с характерными для него массовостью, подчинением больших коллективов единой цели и глубоким разделением функций между занятыми в нем людьми. Работу в науке сравнивают с процессом создания мозаичного панно: каждый должен изготовить и вставить в общее достижение свой кусочек. Успех Манхэттенского проекта по разработке ядерной бомбы был обусловлен не только подбором исполнителей, но и четкой организацией научных исследований. Коллектив должен увеличивать силы участников, не подавляя их индивидуальность. Значимость интегративного потенциала научных коллективов возрастает для исследовательских команд, работающих на пересечении дисциплинарных, практических и организационных границ. Когда в научном учреждении открывается большой проект, вокруг профессоров, получивших гранты, собирается группа из нескольких аспирантов. При этом каждый работает над какой-то конкретной проблемой, тесно связанной со всеми остальными [7, 94, 105].

Положительными сторонами работы в научном коллективе для соискателя являются [7]:

а) облегчение проведения сложных исследований, совместное получение решения сложных задач; легкость поддержания объема и актуальности знаний;
б) возможность быстрого получения у коллег консультаций по проблемам высокого уровня сложности;
в) возможности оперативной подготовки большого числа публикаций. Однако публикации с результатами, как правило, будут с большим числом соавторов – членов научного коллектива;
г) возможность успешной работы на стыках наук и выполнения комплексных исследований – освоение таких областей часто оказывается не под силу одному человеку;
д) широкий круг общения на междисциплинарных школах и семинарах;
е) легкость контактов с потребителями научной продукции;
ж) облегчение проблем финансирования исследований и внедрения результатов.

Основным же недостатком работы в научном коллективе для соискателя является зачастую невозможность выделения своего личного вклада в общий научный результат, а также затрудненность издания научных работ со значимыми научными результатами под единоличным авторством.

Принято считать, что в любом деле 80 % результата дают 20 % исполнителей (принцип Парето). Однако Н. Винеру считал, что в науке это соотношение другое – 95 % результата дают 5 % исполнителей. Результативный коллектив состоит не только из 5 % гениев – обязательно нужна среда, и предполагается, что все его члены вносят посильный вклад в общее дело. Соискателю кандидатской ученой степени вряд ли поручат организовывать крупную работу, но, попав в эффективный научный коллектив, ему придется участвовать в таковой почти наверняка. Поэтому ему следует узнать неформальную структуру научного коллектива (формальная определяется штатным расписанием) и найти свое место в ней [7].

Каждая крупная научная работа всегда является комплексной не только по кругу решаемых проблем, но и по этапам их решения, которые требуют от исполнителей разных способностей и склада ума. Соответственно, такой работе нужно гармоничное сочетание различных исполнителей [7]:

а) «лидеров» – тех, кто заражает коллектив энтузиазмом, ведет вперед, поддерживает в период творческих «тупиков» (роль лидера не всегда обязательно принадлежит формальному начальнику коллектива);
б) «творцов» – для генерации базовых идей;
в) «критиков» – для обсуждения этих идей, обзоров и прогнозов;
г) «аналитиков» – для их математической и физической проработки;
д) «ординарных исполнителей» разного уровня и специализации – для реализации выдвинутых концепций в виде программ на ЭВМ или «в железе»;
е) «администраторов» – для внутренней и внешней координации работы над проектом и организаций функций обеспечения.

Разумеется, возможно и желательно сочетание нескольких ипостасей в одном лице. При совместных исследованиях происходит продуктивный обмен идеями, взаимообогащение и взаимообучение членов коллектива. Свою роль нужно выбирать по знаниям и умениям, которые должны быть предварительно оценены коллективом. Грамотное распределение ролей в коллективе позволяет высвободить ресурсы ведущих ученых, которые бы они тратили на решение организационных моментов, и позволяет сосредоточить их силы на творческих процессах. За вспомогательные работы в коллективах часто берутся начинающие ученые, нарабатывающие опыт и авторитет в научном сообществе, приобретая организационные компетенции и совершенствуя коммуникационные навыки. Не следует недооценивать научно-вспомогательную работу – прежде всего потому, что без нее не будет выполнена и основная. В особенности это относится к экспериментальным исследованиям. Экспериментатор обязан приобрести некоторый минимальный объем навыков в соответствующих областях – хотя бы для того, чтобы находить общий язык со специалистами, проводящими эксперименты, и знать их реальные возможности [7, 94].

Полученные в ходе коллективного исследования результаты обычно обсуждаются в неформальной обстановке или на рабочих семинарах. В ходе опровержения доказательства происходит как «рост понятий», так и рост квалификации участников дискуссии. При обсуждениях полезно из наиболее компетентных сотрудников назначать «адвокатов дьявола», которые компетентно подвергают сомнению доводы и аргументы, ищут слабые стороны и нестыковки в результатах исследования, тем самым заставляя весь коллектив подбирать наиболее сильную доказательную аргументацию для представления своих достижений уже на начальном этапе, до опубликования результатов в научных изданиях. Поэтому подобные дискуссии всегда насыщены критикой. Обсуждения в широком кругу специалистов укрепляют демократические начала вследствие выравнивания информационной обеспеченности «верхов» и «низов», возможности высказываться независимо от социального статуса и формальных авторитетов. Если научная ценность работы определяется не приказом админи-

стратора, а общественным мнением научных коллективов, вероятность ошибочной оценки минимальна. Вместе с тем критическое обсуждение результатов не должно вести к переносу критики на личности или личные отношения [7].

Как показано в работе Г. З. Ефимовой [94], ученые, работающие в консолидированных научных коллективах, показывают более высокие научные результаты: увеличивается количество статей, опубликованных в научных журналах, и индексы цитирования. Консолидация оказывает положительное влияние на академический престиж ученых и благоприятствует способности обучать молодых исследователей. Однако консолидация существенно не влияет на участие в финансируемых научных проектах (получение грантов) и не способствует созданию международных коллабораций.

Отмечается высокая производительность коллективов, отличающихся дисциплинарным, гендерным и возрастным разнообразием. Значительной научной результативностью характеризуется более сплоченная команда, имеющая в составе представителей административных должностей в организации. Однако существенное увеличение доли старших членов коллектива или администраторов отрицательно влияет на его научную эффективность. Так же на эффективность команды влияет ее размер, открытость и «текучесть кадров» [94].

Выделяют следующие виды коллективной научной деятельности [94]:

а) научный коллектив – организационно-административная группа исследователей (кафедра, отдел, лаборатория), работающих над одной или несколькими сходными темами, проблемами, проектами;

б) научная школа – научное сообщество, придерживающейся определенной системы научных взглядов, которое объединяет авторитетного ученого, его учеников и единомышленников с целью межпоколенческой трансляции тематики исследований, научного знания и традиций школы. Формирование научной школы происходит под влиянием ученого-лидера, эрудиция, круг интересов и стиль работы которого имеют определяющее значение для привлечения новых сотрудников. Отношения внутри такого научного коллектива способствуют обмену информации на уровне идей (а не конечных результатов исследований), что значительно повышает эффективность творческой научной работы;

в) «невидимый колледж» – модель научного общения, когда ученые из разных организаций, формально не связанных между собой, работают над одной тематикой, читают и цитируют статьи друг друга, таким образом влияя друг на друга, вступают в частные контакты для консультирования или образования неформальных групп для решения сложных задач;

г) коллаборация – объединение специалистов из различных наук и территорий (города, регионы и страны), работающих в рамках единой тематики;

д) научное сообщество – нежесткое объединение ученых, организованных в соответствии со спецификой научной профессии или ведения исследований в определенной предметной области.

Как отмечается в работе [94], причинами, мотивирующими ученых на объединение в те или иные формы научных сообществ, являются следующие:

а) когнитивные причины (получение знаний, навыков или компетенций, которыми обладают другие ученые) – 41 %;
б) технические причины (доступ к данным, оборудованию, которые может предоставить партнер – 26 %; разработка и тестирование новых методов – 9 %);
в) социальные причины (давняя дружба, прошлое успешное научное сотрудничество – 16 %; хорошие отношения между бывшим научным руководителем и уже защитившимся соискателем – 14 %).

Основными преимуществами научного сотрудничества для ученых являются [94]:

а) повышение знаний – 38 % (каждый ученый вносит вклад конкретными знаниями и привносит «разные» аспекты исследуемой проблемы, за счет чего достигается более высокое качество исследования, которого они не могли бы достичь в одиночку);
б) повышение качества исследований вследствие того, что больше людей вовлечены в обсуждение идеи и ее реализацию – 30 %;
в) генерация новых идей – 17 %;
г) создание и поддержание социальных связей, полезных для будущей работы и карьеры – 25 %.

Несомненная выгода сотрудничества – общение, обмен идеями с членами коллектива, открывает новые аспекты научной проблематики и формирует различные точки зрения, о которых исследователь-одиночка даже не подумал бы. Подобный обмен повышает научную продуктивность в долгосрочной перспективе, позволяя издавать больше статей и получать большее количество значимых результатов благодаря разделению труда в коллективе [94].

### 1.9.2. Отрицательные черты коллективной работы

Коллективная научная работа имеет и свои минусы. В результате коллективного научного творчества сложно и почти невозможно соблюсти объективность при определении вклада конкретного ученого в общий научный результат, что принципиально важно для соискателя ученой степени. Могут отмечаться попытки принуждения соискателей к совместным публикациям, размытие личных достижений, передачи материалов другим соискателям, необходимость соблюдения определенной очередности выхода на защиту.

При коллективной научной работе над единым проектом каждый работает над какой-то конкретной задачей. Теоретически между соисполнителями существует свободный обмен информацией, и вся группа работает согласованно. Но в действительности может встречаться ситуации, когда аспиранты-исполнители стараются не рассказывать о своем участке работы, так как опасаются, что исследования кого-нибудь из коллег сделают бессмысленным про-

должение работы над его собственной научной задачей. У аспирантов, которые участвуют в работе над таким большим проектом, обычно бывают две причины для тревоги, обусловленные тем, что ученая степень присуждается за оригинальность и квалифицированность работы: во-первых, работа другого аспиранта настолько близка к их собственной, что их работа может оказаться «неоригинальной» или уже устаревшей; во-вторых, коллега может доказать нечто такое, что обнаружит неправомерность их собственных исследований [105].

Формальные отношения соподчинения в научном коллективе могут вступать в противоречие с реальной иерархией (особенно если формальные лидеры не совпадают с неформальными лидерами), что становится постоянным источником конфликтов. В коллективных исследованиях повышаются требования к личной ответственности и научной добросовестности. Уход обиженного сотрудника дефицитной специальности может задержать работу коллектива на несколько лет – до воспитания нового; поэтому все должны иметь перспективы профессионального и служебного роста. Руководитель крупной работы должен обладать широкими знаниями, способностью разрабатывать общую стратегию комплексного исследования, осуществлять перевод с языка одной науки на язык другой. К сожалению, многие руководители не понимают, что управление в науке – это значит не предписывать, а создавать условия. При всех очевидных плюсах коллективизм в науке может порождать манипуляции руководителей, безответственность, интриги, сплетни, доносы. Причиной болезни коллектива часто служит формирование научной организации или подразделения «сверху вниз», когда некомпетентный руководитель подбирает себе еще менее компетентных подчиненных, или же «стрижка купонов» с прежних достижений [7].

Процессы «вырождения» научных коллективов отмечались многими крупными учеными. Академик А. Б. Мигдалу [91] отмечал: «Как только научный работник перестает работать своими руками, делать измерения, если он экспериментатор, или вычисления, если он теоретик, начинается «старение» независимо от возраста и чина. «Стареющий» теряет способность удивляться и радоваться каждому малому шагу, не жаждет больше учиться. Вместе с чванством и важностью возникает стремление решать только проблемы «мирового масштаба». Число публикуемых в единицу времени работ резко возрастает ... Научное содержание сменяется рассуждениями общего характера, увеличивается описательная часть статей, уменьшается количество формул. Участие в большом количестве публикаций – настораживающий признак». Академик Л. И. Седов [92] отмечал: «Бывают случаи, когда отдельные известные профессора оказывают поддержку и окружают себя малоквалифицированными, посредственными научными работниками, главная заслуга которых состоит в слепой преданности и восхвалении своего «шефа». В результате на ненаучной основе создается сплоченная клика, которая захватывает командные и руководящие посты; их общий низкий уровень приводит к снижению научного уровня целой отрасли науки, служит серьезным тормозом в деле выдвижения действительно даровитых молодых людей». П. Л. Капица [93] также проводит биологические аналогии, отмечая у «плохих» научных коллективов старческие явления: «Обжорство (поглощает больше средств, чем может полезно освоить);

старческие клетки (подразделения и отдельные лица, не принимающие участия в продуктивной деятельности); старческую болтливость (малоценные публикации); утрату способности к размножению «почкованием»; слабеющее восприятие нового».

В работе [94] исследовались вопросы коллективной работы ученых, в т. ч. причины неудовлетворенности работы в научных коллективах в российских реалиях. К причинам негативного восприятия коллективных исследований относятся:

а) неготовность делегировать полномочия из-за отсутствия проверенной команды или сформированного системного недоверия коллегам;
б) размытость личной ответственности за качество исследований или частные научные результаты; неготовность нести ответственность за ошибки, допущенные коллегами;
в) неготовность терпеть чужую некомпетентность и негативные личные качества коллег,
г) отсутствие единомышленников в регионе/стране; затруднения в поиске единомышленников из числа зарубежных коллег, в том числе вызванные низкими языковыми компетенциями.

Подробное исследование плюсов и минусов коллективной научной работы для ученых различного научного уровня представлено в работе [94].

### 1.9.3. Итоговые рекомендации соискателям по коллективной работе

Подводя итог, можно сделать вывод, что если у соискателя есть возможность включиться в «здоровый» научный коллектив, ведущий работу над большим интересным проектом, то это надо обязательно делать, т. к. плюсы от этого неоспоримы.

Вместе с тем с лидером коллектива нужно обговорить:

а) вычленение из общих результатов проекта тех научных результатов, которые соискатель будет представлять как свои единоличные научные результаты диссертационного исследования;
б) кто будет вашим формальным и неформальным научным руководителем, чьи работы и в каком аспекте вы будете развивать;
в) выделение индивидуального времени, когда соискатель будет занят не работой над проектом, а оформлением своей диссертации;
г) возможность и порядок публикаций статей без соавторов;
д) если в научном коллективе приняты определенные «неформальные правила» защиты молодых специалистов, то стоит обсудить, за кем, с какими результатами и когда вы будете выходить на защиту. При этом особо стоит проговорить вопрос возможности своей «внеочередной» защиты, если у вас уже все будет готово, а товарищ, который должен был защищаться перед вами, кардинально запаздывает с защитой.

Если у вас есть сомнения в «чистоплотности» научного коллектива или вы столкнулись в нем со случаями использования ваших материалов без вашего разрешения, навязывания соавторства, административного давления, то лучше

расстаться с данным коллективом и продолжить диссертационные исследования самостоятельно.

## 1.10. Поступление в аспирантуру. Прикрепление к организации для подготовки диссертации

### 1.10.1. Процедура поступления в аспирантуру

Процедура поступления в аспирантуру определяется руководящим документом [100] и состоит из следующих этапов.

1-й этап:

а) выбор поступающим направления подготовки, направленности (профиля) программы аспирантуры;
б) собеседование с предполагаемым НР, обсуждение с ним научного направления исследования и темы диссертации;
в) подготовка реферата и пакета документов для поступления;

2-й этап:

а) прием документов на обучение по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре на места в рамках контрольных цифр приема;
б) представление НР или на кафедру реферата по предполагаемой тематике диссертации и получение на него положительного отзыва;
в) сдача необходимых документов в отдел аспирантуры;
г) сдача вступительных испытаний по избранной научной специальности, по истории и философии, по иностранному языку;

3-й этап:

а) формирование и размещение на официальном сайте вуза и на информационном стенде списков поступающих, с указанием набранных баллов по всем вступительным испытаниям, с решением по каждому претенденту;

4-й этап:

а) представление оригинала диплома специалиста или диплома магистра;
б) зачисление на обучение;
в) начало обучения по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Сдать экзамены:

а) по истории и философии науки;
б) по иностранному языку.

Если у вас сданы полностью или частично кандидатские экзамены, то вы можете быть освобождены от соответствующих вступительных экзаменов по вашему заявлению. Если вы имеете степень магистра, то результаты выпускных магистерских экзаменов по философии и иностранному языку по вашему заявлению могут быть засчитаны в качестве вступительных экзаменов.

В целом вопросы подготовки к поступлению в аспирантуру, интеграции в научный коллектив, организации рабочего места, планирования работы подробно изложены в п. 1.3 работы [29].

### 1.10.2. Сдача вступительных экзаменов в аспирантуру

В работе [40] Б. А. Райзберг по сдаче вступительных экзаменов в аспирантуру дает следующие советы: «…в сдаче вступительных экзаменов есть один маленький секрет. При отсутствии конкурса экзаменационная комиссия удостоит вас положительной оценки при любом ответе – только не молчите, набрав в рот воды от страха. Ну а при наличии конкурса, как правило, комиссия по приему в аспирантуру в какой-то мере уже продумала и заранее предопределила, кому включать «зеленый свет», а кому – «красный». Так что исход практически предрешен, хотя, конечно, сражаться надо до конца. Какой-то шанс на успех всегда есть, везде сидят люди. И даже представители пресловутой бюрократической системы иногда руководствуются человеческими побуждениями наряду с инструкциями, указаниями начальства и заранее намеченными решениями. Успешному прохождению вступительного экзаменационного барьера может помочь заблаговременный предварительный выбор темы диссертации. На этом этапе нужна не тема диссертации, а условная тема, которой можно и нужно бравировать перед экзаменаторами, иллюстрируя свою осведомленность и готовность к написанию диссертации. Называя тему, вы психологически воздействуете на принимающих экзамены, создавая у них иллюзию, что экзаменующийся уже вступил одной ногой в научно-диссертационную среду. Это порождает предрасположение к вам, вызывает симпатию. Поэтому следует до написания вступительного реферата и сдачи экзаменов обсудить с НР и принять в качестве вывески символическую тему-ориентир, под флагом которой вы будете выступать на экзаменах. Она будет олицетворять ваши намерения, но ни к чему особенно не обязывать.

Еще один совет. Очень хорошо, если к моменту вступления в аспирантуру вами уже сдан хотя бы один кандидатский экзамен, например, по иностранному языку. Обычно в организациях, где есть аспирантура, функционируют группы подготовки к кандидатским экзаменам по философии (истории и философии науки) и иностранному языку. Примкнув заранее к такой группе и сдав экзамен, вы, во-первых, избавляетесь от необходимости сдачи соответствующего вступительного экзамена и, во-вторых, увеличиваете свой рейтинг как абитуриент, претендующий на аспирантское место, ибо сданные кандидатские экзамены свидетельствуют об определенном уровне научной зрелости».

### 1.10.3. Типичные ошибки при поступлении в аспирантуру

В материалах [103] приводятся основные ошибки поступающих в аспирантуру, которые, на взгляд автора, являются типовыми и их нужно обязательно избегать.

Ошибка первая: решение о поступлении в аспирантуру обусловлено престижностью вуза или модностью научной специальности.

Ошибка вторая: поступающий не уточняет, есть ли в выбранном вузе или НИИ собственный ДС по данной специальности. Ибо, в случае отсутствия ДС при заведении и отсутствии связей у НР, после обучения в аспирантуре бывший аспирант может остаться только со справкой о сданных кандидатских экзаменах, но без защиты кандидатской диссертации.

Ошибка третья: поступление ведется «наскоком», путем простой подачи документов в отдел аспирантуры. Разумеется, будущему аспиранту следует сначала договориться о собеседовании с НР или с заведующим кафедрой.

Ошибка четвертая: неверный выбор НР – выбор чересчур требовательного или не слишком влиятельного руководителя. Излишне требовательный и принципиальный НР замучает аспиранта своими мелочными придирками, а НР без связей и авторитета в научной среде не сможет помочь аспиранту с процедурой защиты диссертации.

Ошибка пятая: предположение, что обучение («пребывание») в аспирантуре автоматически приведет к получению ученой степени кандидата наук (по аналогии с некоторыми студенческими дисциплинами). Этого не произойдет! Обучение в аспирантуре, успешная сдача кандидатских экзаменов и прочих формальных требований приводит исключительно к выдаче справки о сданных кандидатских экзаменах. Только и всего. А ученая степень кандидата наук присваивается за успешно защищенную диссертацию.

### 1.10.4. Прикрепление к организации для подготовки диссертации

Помимо поступления в аспирантуру, существует еще один путь подготовки диссертации – прикрепиться соискателем к организации, на базе которой функционирует профильный ДС, и подготовить диссертацию самостоятельно[59].

Процедура прикрепления определяется руководящим документом [101] и состоит из следующих этапов:

а) выбор поступающим ДС по профилю тематики его диссертации;
б) подача в организацию, на базе которой функционирует выбранный ДС, заявления о прикреплении;
в) рассмотрение заявлений соискателей комиссией организации[60];
г) заключение договора с соискателем и издание распорядительного акта о прикреплении его к организации.

[59] По мнению автора, именно этот путь является оптимальным для лиц, у которых имеется квалификация и время для самостоятельного написания диссертации, но при этом у них отсутствует необходимость учиться в аспирантуре с целью получения третьего уровня высшего образования.

[60] Как правило, прикрепление является не конкурсной процедурой, как при поступлении в аспирантуру, а уведомительной. При этом прикрепляемый соискатель должен удовлетворять критериям, которые утверждаются локальным НПА организации.

### 1.10.5. Подготовка реферата

Как при поступлении в аспирантуру, так и при прикреплении соискателем вы столкнетесь с необходимостью подготовить реферат.

Реферат несет двоякую нагрузку. Во-первых, реферат должен подтвердить не только наличие глубоких знаний в выбранной специальности, но и способности к научно-исследовательской работе. Во-вторых, в реферате в первоначальном виде представляется видение поступающего по его диссертационному исследованию. Поэтому тему реферата обычно выбирают совместно с будущим НР с учетом ее актуальности. В отличие от студенческих рефератов, являющихся, как правило, результатом простой компиляции нескольких источников, реферат для поступления в аспирантуру несет другую смысловую нагрузку. В реферате необходимо обосновать выбор темы исследования, показать ее актуальность, поставить цель и задачу исследования. Реферат должен содержать личную позицию автора и его предложения, а не только анализ и систематизацию известных публикаций.

Наиболее вероятно, что реферат будет читать только будущий НР, но это не повод отрабатывать его «спустя рукава». Наоборот, это возможность продемонстрировать будущему НР свои аналитические способности в области добывания и обработки необходимых сведений, их обобщения, навыки анализа и системного мышления, способность аргументированно и доказательно формировать выводы, владение специализированной терминологией. Особенное внимание уделите подбору литературы – среди источников должны быть свежие статьи, изданные за последние 5 лет по рассматриваемой тематике, а среди них – весомая часть иностранных источников.

## 1.11. Выступления на семинарах и конференциях

Важным элементом подготовки соискателя является апробация результатов – выступления с докладами о своем исследовании, а также обсуждение его результатов с широким кругом ученых. Апробация может проходить в форме обсуждения промежуточных или конечных результатов исследования на семинарах, конференциях, научно-технических советах (НТС), симпозиумах и проч. Особенности подготовки и проведения выступлений на семинарах и конференциях достаточно хорошо изложены в работе Ю. И. Рыжикова [7], и автор считает нужным процитировать его.

### 1.11.1. Семинары

*Семинар* – это обсуждение сравнительно небольшой группой участников подготовленных ими научных докладов.

Семинары являются важным средством сплочения исследовательского коллектива и выработки у его членов общих подходов. Научные семинары могут быть как разовыми, так и постоянно действующими. Последние функционируют на базе сложившихся научных школ и проводятся под руководством крупного ученого, при этом на них могут участвовать и представители внешних организаций. Успешное выступление соискателя на подобном семинаре спра-

ведливо расценивается как важный элемент апробации работы, и для молодого ученого это является нелегким испытанием [7].

Для аспирантов и соискателей в основном проводятся разовые семинары в масштабах подразделения (кафедры, лаборатории, отдела), на базе которого соискатель готовит диссертацию. Как правило, семинар проводится под руководством начальника подразделения с целью обсуждения состояния дел соискателя. Такие семинары можно классифицировать на постановочные, текущие и итоговые. Задача соискателя на каждом из них – продемонстрировать не только свои успехи, но и обнаруженные трудности, причем акцент со временем должен смещаться с трудностей на успехи. Докладчик должен обеспечить (для себя!) запись задаваемых вопросов, замечаний и предложений участников семинара [7].

На постановочном семинаре, проводимом примерно через три месяца после начала срока аспирантуры (соискательства), обсуждаются направление и тема исследований. Соискатель должен сформулировать тематику диссертационного исследования, обосновать ее актуальность и наметить пути решения задачи. Одновременно выясняются характер ожидаемых результатов и перспективы их внедрения [7].

Текущие семинары по каждому соискателю проводятся как минимум ежегодно. На них выносятся очередная версия общего состояния работы, краткая сводка ранее достигнутого и результаты за отчетный период. Подробно докладываются формальные положения работы (см. гл. 2), по каждой частной задаче – ее постановка, принятые ограничения, сделанные допущения, результат решения, его верификация, исследование полезных эффектов, выполнение формальных признаков диссертабельности работы – количество публикаций, апробаций, актов о внедрении и проч.

Если соискатель проводит семинары во внешних организациях (в ведущей организации, у официального оппонента, в профильной научной школе), то следует заранее согласовать дату, список участников, возможность оперативной подготовки протокола заседания семинара. Эти семинары по обстановке на них напомнят ему недавно проведенный расширенный, но пройдут несколько легче. Скажется приобретенный опыт. Отрицательный эффект «чужих стен» компенсируется встречной заинтересованностью организации в оппонентах, отзывах, контактах по НИР. Здесь особенно важен «политес» – соискатель должен держаться скромно, но с достоинством. Помните, что по вашей работе судят о научном уровне всей организации, которую вы представляете [7].

### 1.11.2. Конференции

Более масштабными научными мероприятиями в сравнении с семинарами являются форумы, симпозиумы, конференции, конгрессы и съезды, различающиеся статусом, размахом и широтой программы. Для простоты их все будем называть конференциями. Самый привлекательный для соискателей аспект конференций – это возможность опубликовать тезисы (реже – полные тексты) докладов практически без рецензирования, исключая конференции самого вы-

сокого уровня. Кроме того, польза от конференции для соискателей может заключаться в следующем:

а) представляемая на конференции работа проходит апробацию, с ней знакомятся солидные ученые, соответственно, имя автора работы запоминается, так же, как и лицо. Если доклад будет интересен слушателям, то его автор в будущем может рассчитывать на посильную поддержку и помощь заинтересовавшихся специалистов;

б) на специализированной конференции можно составить представление о перечне активно разрабатываемых проблем в вашей предметной области, о тематиках исследования профильных научных школ и ведущих ученых;

в) регулярные выступления перед большими аудиториями позволяют четко, ясно и лаконично выражать собственные мысли, развивают ораторские способности, убирают боязнь публичных выступлений;

г) профильные специалисты, присутствующие на конференции, часто задают вопросы касательно спорных или непонятых моментов доклада. Это позволяет определить неточности в работе или сомнительные моменты, которые нужно уточнить, а также «белые пятна», требующие доработки. При этом нередко те же люди, которые задали каверзный вопрос, дают на него ответ и подсказывают, где можно отыскать более подробную информацию по данному вопросу. Актуальность тематики, выбранной для диссертационного исследования, всегда подтверждается большим количеством задаваемых вопросов;

д) критика со стороны слушателей помогает отыскать и исправить серьезные ошибки и недочеты, допущенные в работе, и заблаговременно их устранить. Гораздо хуже, если эти же ошибки и недочеты вскроются на более поздних этапах – например, на этапе представления диссертации в ДС;

е) конференции предоставляют широкие возможности для обзаведения новыми контактами. Неофициальная часть – обед, фуршет, экскурсия, кофе-пауза позволяет участникам общаться друг с другом. Каждый из участников после прослушивания докладов отмечает, кто из авторов работает в схожей области или по аналогичной тематике. Соответственно, специалисты начинают общаться по интересам. Нередко именно так молодые ученые знакомятся с именитыми профессорами, которые могут помочь в будущем. Неформальное общение с опытными участниками конференций обладает огромной ценностью, поскольку они имеют большой багаж знаний, которым могут поделиться, большим влиянием и связями, которых так недостает молодым ученым. С новыми знакомыми желательно обязательно обменяться контактными данными;

ж) информацию о новых научных конференциях, выпусках тематических номеров журналов и сборников, прочих научных новостях можно получать «из первых рук» благодаря знакомствам на таких мероприятиях.

Это работает и в обратную сторону – всегда можно делиться интересной информацией с другими;

з) международные конференции дают возможность познакомиться с зарубежными учеными, а при должном уровне знаний и опыта – начать публиковаться в иностранных журналах;

и) нередко переговоры во время научных конференций приводят к началу интересных совместных проектов, заключению договоров о сотрудничестве, включение в соисполнители крупных НИОКР. Для молодых ученых это прекрасная возможность найти дополнительное или новое место работы, включиться в активно работающий коллектив ученых, ведущих исследования на схожую тему, возможно, переехать в более крупный город;

к) информация об ученых, принявших участие в конференции, и их контактные данные сохраняются в базе, и организационный комитет в следующий раз может прислать информационное письмо непосредственно на email участников. При регулярном посещении таких мероприятий автору для публикации тезисов не нужно искать научные издания для их размещения, а можно выбирать из ранее предложенных. Соответственно, значительно расширится география публикации и читательский круг статей ученого. В результате он может начать сотрудничать на постоянной основе с несколькими издательствами.

Участие в масштабных многопрофильных конференциях (с докладом) более престижно. Именно на них должны «набирать очки» будущие кандидаты наук. Солидно выглядит среди публикаций соискателя материалы известных и престижных всероссийских и международных конференций.

По опыту зарубежных конференций лучшие результаты, близкие к практике, – это коммерческая или государственная тайна. То, что везут представители фирм на крупные конференции, может оказаться просто рекламой или дезинформацией для конкурентов. Отечественные конференции еще сохранили пережитки советского периода, и на них данный эффект выражен слабее. Поэтому активно участвуйте в работе семинаров и конференций – в пределах досягаемости. Но имейте в виду возможность нежелательного поворота событий – если у вас есть только хорошая идея, но ничего конкретного, то за ее разработку могут приняться более активные ученые, которые могут вас опередить в получении значимых результатов [7].

В дальнейшем старайтесь поддерживать контакты, установленные на конференциях с коллегами из внешних организаций: можно ожидать притока новых идей и интересных результатов из других научных школ; договориться об отзывах на АР и реализации результатов; обменяться редкой профильной литературой. Дорожите общением с проявившими интерес к вашей работе практиками: беседы с ними могут открыть новые постановки подзадач; выявить дополнительные применения и ограничения; откорректировать целевую функцию; изменить приоритеты в решении научной задачи. Такие знакомства – обязательное условие реальной пользы от вашей диссертации [7].

Помогайте младшим коллегам – это вам зачтется старшими (пусть даже на кармическом уровне). Не давайте, однако, обещаний, выполнение которых зависит не только от вас (например, устроить кому-то отзыв с подписью вашего руководителя). Уклоняйтесь, по возможности в мягкой форме, от поддержки работ, к которым не лежит душа. В противном случае вы рискуете своей репутацией, о чем рано или поздно пожалеете. Если вам уж очень нужен данный контакт, помогите автору такой работы умным советом по ее существу [7].

Все вышеуказанное характерно для очного или «онлайн-участия» соискателя в полноценных конференциях. Вместе с тем сейчас получила широкое распространение практика так называемых «заочных конференций». Их особенностью является то, что соискатели не участвуют в них с докладами, а просто высылают в адрес организаторов свои тезисы, а те их публикуют в сборнике якобы успешно прошедшей конференции. Другие негативные особенности организации некоторых российских конференций рассмотрены в материалах [84, 85], с которыми автор рекомендует ознакомиться и учитывать при участии.

### 1.11.3. Особенности подготовки докладов, устного общения и поведения соискателя

Готовя доклад на конференцию или семинар, соискатель должен подготовить материал двух типов, тесно взаимоувязанных между собой:

а) презентацию доклада;
б) тезисы (текст) выступления.

Структура презентации должна содержать следующие разделы:

а) заглавный слайд: тема исследования; научная специальность; организация, которую представляет соискатель; ФИО соискателя полностью, его контактные данные (рекомендуется указывать email и телефон); ФИО НР, его должность, ученую степень и ученое звание;
б) актуальность исследования: анализ предметной области и практическая актуальность; анализ известных работ и публикаций, обоснование научной актуальности; 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; соответствие 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; где он опубликован. Перечень результатов должен соответствовать поставленным частным задачам с последующем 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 достоверностью, теоретической и практической значимостью 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 повторно рекомендуется указать полные ФИО соискателя, его должность и контактные данные (рекомендуется указывать email и телефон);
к) так называемый «подвал» – любые дополнительные слайды, которые поясняют или развернуто демонстрируют отдельные части работы, которые не попали в основной доклад, но могут понадобиться соискателю при ответах на вопросы и пояснении отдельных аспектов исследования.

Общие рекомендации по подготовке презентации доклада:

а) тематика доклада должна быть увязана с тематикой конференции (семинара, секции). Если тематика конференции и вашего исследования различаются, следует «довернуть» представление вашего исследования под тематику конференции, сместив акценты в выступлении. Доклады начинающих ученых, не попадающих в тематику конференции, вызывают раздражение;
б) в презентации по диссертации следует четко выделить логические разделы, составляющие суть отдельных подразделов диссертации;
в) слайды должны иметь наименование и быть пронумерованы. Рисунки, таблицы и формулы на слайдах также должны иметь наименование и быть пронумерованы в пределах слайда;
г) материалы презентации должны быть выстроены в логической последовательности и строго увязаны с текстом выступления. Рекомендуется формировать слайды так, чтобы на одном слайде располагался один логический блок информации. При логическом переносе информации со слайда на слайд для последующего слайда рекомендуется повторить название, но в скобках указать «продолжение»;
д) не стоит пытаться разместить на слайдах все содержание диссертации. Слайды должны быть относительно лаконичны, не содержать лишней информации, порождающей ненужные вопросы слушателей, но и не должны формировать ощущение «убогости» исследования. Слайды должны содержать лишь тот материал, на который будут сделаны ссылки при докладе (с небольшим запасом под наиболее вероятные вопросы). Слайды с пояснениями важных нюансов или особенностей отдельных аспектов исследования лучше отправить в «подвал», а в до-

кладе упоминать, что вот эти аспекты важны и интересны, и соискатель готов их прокомментировать отдельно при наличии соответствующих вопросов аудитории;

е) не следует загромождать слайды текстовыми блоками, формулами без расшифровки обозначений, аббревиатурами, не имеющими общепринятого значения. Не следует выносить на слайды промежуточные формулы и поясняющий текст – лучше максимально использовать схематичное отображение материала;

ж) выбранная форма и цвет элементов презентации должны быть единообразными на всех слайдах. Рекомендуется серо-голубая-синяя или серо-светло-зеленая гамма. Следует избегать ярких «кричащих» цветов и элементов различного размера;

з) желательно внизу каждого слайда указать некий вывод, на который нацелен материал данного слайда, в противном случае есть риск, что, глядя на этот слайд, слушатель придет к совершенно другому выводу;

и) слайды с порядком формирования результатов, выводов математических зависимостей или этапами проведения эмпирических исследований рекомендуется представлять в виде схем – блоков со стрелочками; Слайды с простым изложением формул сложно воспринимаются аудиторией;

к) элементы научной новизны на слайдах с основными результатами рекомендуется выделять цветом;

л) наиболее зрелищные эффекты рекомендуется анимировать. Эффектные эксперименты рекомендуется снять на видео и вставить в презентацию;

м) наиболее авторитетных участников предзащиты следует обеспечить раздаточным материалом – распечаткой слайдов;

н) для указания отдельных элементов слайдов рекомендуется использование лазерной указки.

Общие рекомендации по подготовке выступления:

а) доклад должен быть логически связан с материалами презентации, но докладчик не должен быть привязан к слайдам. Он не должен «читать слайды». Напротив, докладчик должен рассказывать о своем исследовании, используя презентацию как информационную поддержку и демонстрационный материал;

б) время доклада не должно выходить за рамки регламента, принятого на конференции (обычно 10-15 мин). Для соблюдения этого полезно вооружиться тезисами выступления с разметкой их по слайдам и по времени;

в) в выступлении следует говорить о том, чего удалось добиться, и в минимальной степени – как. Применительно к каждому результату, выносимому на защиту, нужно подчеркнуть элементы новизны, в отношении всей работы – элементы достоверности, теоретической и практической значимости;

г) в процессе выступления докладчик должен активно взаимодействовать со слайдами, давать ссылки на формулы, таблицы, рисунки, пояснять различные нюансы представленных на слайдах материалов;
д) доклад делается громко, разборчиво, эмоционально. В процессе доклада используются приемы акцентирования внимания аудитории на окончании и начале различных логических блоков выступления: «…доклад первого научного результата закончен. (Пауза.) Его новизной является то-то. (Пауза.) Перехожу к докладу второго научного результата, который представлен на слайде таком-то…»;
е) при завершении доклада следует сказать несколько фраз о том, что автор надеется на сотрудничество со всеми специалистами, которые ведут исследования в этой же или схожей предметной области, просит записать его контакты и дать отклик по докладу на кофе-брейке или после конференции, продемонстрировав слайд «Спасибо за внимание!» с контактными данными столько времени (10-15 с), чтобы его было достаточно, чтобы сфотографировать или записать представленные на нем данные;
ж) при ответах на вопросы аудитории соискателю следует активно использовать материалы презентации, если нужно, демонстрируя дополнительные материалы из «подвала». При выходе за рамки регламента соискателю следует включить слайд «Спасибо за внимание!» с контактными данными и попросить всех заинтересованных лиц встретиться с автором на кофе-брейке или связаться по указанным контактам после конференции для обсуждения представленного доклада.

Соискателю следует стремиться к тому, чтобы представляемые на конференциях доклад и презентация постоянно оттачивались и совершенствовались, чтобы в конце концов именно они стали теми многократно апробированными материалами, знакомыми соискателю «вдоль и поперек», которые он будет представлять на защите диссертации.

В целом вопросы подготовки докладов и выигрышного представления вашего выступления довольно подробно изложены в работе Н. Е. Грэйс [86], которую автор рекомендует всем соискателям.

Важные рекомендации по докладам на конференциях в работе [7] изложил Ю. И. Рыжиков: «Перед выступлением материал несколько дней должен отлежаться: за это время вас обязательно посетят полезные мысли и соображения.

Докладчик должен иметь в виду специфику устного общения. Прежде всего, оно полнее и нагляднее характеризует автора. Фразы устной речи не могут быть столь же длинными и синтаксически сложными, как в письменной речи, поскольку их нельзя перечитать или замедлить темп восприятия.

Выступления нужно тщательно продумывать и на первых порах готовить их полные тексты. Однако непосредственно при выступлении следует пользоваться лишь краткими тезисами. Излишне подробные тезисы, и в особенности полный текст, сковывают как докладчика, так и аудиторию. Во всяком случае,

они исключают вдохновение и уменьшают свежесть и убедительность. Искусство говорить всегда содержит элементы импровизации.

Не нужно нервничать перед выступлением: аудитория простит случайные промахи и несущественные ошибки, если суть дела нова, интересна и излагается аргументированно. Старайтесь сразу же привлечь внимание нестандартной постановкой вопроса. Возможно, стоит начать доклад афоризмом или эмоциональным случаем из реальной практики. Первые несколько фраз можно выучить наизусть: начав говорить, автор окажется в состоянии думать уже не о себе, а о теме выступления. В речи должны быть смысловые паузы, модуляции голоса, акценты. Следует четко и правильно выговаривать окончания слов. В иностранных или сложных терминах правильность ударений предварительно проверьте по словарю. Избегайте псевдоученых терминов, научного жаргона, англоязычных заимствований при наличии альтернативных русскоязычных понятий. Цитату, даже если вы помните ее наизусть, лучше привести по карточке: это создаст благоприятное впечатление о культуре вашей работы и укрепит доверие к сказанному. Внимательно контролируйте хронометраж выступления и следите за израсходованным временем[61]. Старайтесь, чтобы выступление заняло не больше 10-15 мин, какой бы сложной и интересной не была бы его тематика.

В докладах и выступлениях будьте максимально конкретны. Соблюдайте «технику безопасности молодого ученого». Воздерживайтесь от:

а) легкомысленных острот;
б) нечетких суждений;
в) неаргументированных выводов;
г) глобальных претензий на создание «концепций», «теоретических основ», «методологий» и «парадигм»;
д) ссылок на авторитеты или указание личного знакомства с крупными специалистами;
е) оценочных высказываний в адрес чужих исследований (кроме как «по нужде» – при обсуждении чужих работ или диссертаций).

Помните, что «о людях надо судить не по тому, чего они не знают, а по тому, что они знают и насколько глубоко». Избегайте не мотивированных обстановкой демонстраций эрудиции, а также любых заявлений, которые могут оскорбить аудиторию.

Выступающий должен установить контакт с аудиторией (лучше всего выделить в ней одно-два приятных или просто заинтересованных лица и неявно обращаться к ним); улавливать общее настроение; корректировать манеру и содержание выступления, если этого требует ситуация.

Слушая других выступающих, старайтесь внимать не словам, но мыслям и идеям.

---

[61] На одной из конференций, в которой автор принимал участие, модератор секции после окончания выделенного докладчику времени просто отключал его микрофон, ставя его в очень неудобное положение. Вместе с тем это весьма дисциплинировало докладчиков и стимулировало их говорить строго «по существу», а не «растекаться мыслями по древу».

За заслушиванием доклада обычно следует дискуссия. Целью любой научной дискуссии должно быть установление истины, а не победа над оппонентом. Старайтесь парировать неожиданные вопросы и попытки увода вас от генеральной линии вашего исследования. Для научной дискуссии типично «дружески-враждебное» отношение коллег. Как правило, критики и оппоненты являются более опытными в науке и имеют знания, которых у молодого автора еще нет. Поэтому автор должен прислушаться к их мнению и правильно реагировать на существо замечаний – они все равно будут высказаны и другими. Лучше учесть их сразу, задолго до защиты. Не следует умалять достижения оппонентов и соперников, преувеличивать собственные заслуги, приписывать оппоненту плохие намерения. Научные положения должны опровергаться только научными методами. В науке принято считать, что обнаруженная ошибка в исследовании явилась следствием сложности проблемы и «добросовестного заблуждения» автора.

К сожалению, встречаются люди, посещающие семинары и конференции только для самоутверждения и применяющие в этих целях любые средства. Укажем типичные приемы таких людей:

а) распространение тезиса докладчика за его естественные пределы с последующим опровергающим примером;
б) многословие и нечеткость;
в) бездоказательное опровержение;
г) аргумент к личности – ссылка на авторитет (обычно не по делу или в другом контексте); личный выпад против докладчика;
д) двойной стандарт в рассуждениях;
е) вместо ответов по существу – обвинение критика в необъективности или в неделовых мотивах;
ж) подмена предмета спора;
з) «палочный» довод – использование служебного положения, остатков личного авторитета, завуалированная угроза;
и) психологическая диверсия – явное стремление вывести докладчика из эмоционального равновесия.

Вступающий в науку молодой ученый, нашедший в себе мужество ввязаться в дискуссию, должен быть соответственно вооружен. Универсальной стратегией защиты является разоблачение использованного приема или встречное применение софистики того же рода. Выслушивая чужую критику, игнорируйте агрессивность тона и необоснованные нападки. Утешайтесь тем, что на малозначимые идеи не нападают – их просто не замечают. Подводя для себя итоги обсуждения, имейте в виду, что в науке большинство голосов (исключая голосование в ДС) – не решающий аргумент, но прислушаться к нему следует» [7].

### 1.11.4. О роли педагогического опыта

Педагогическая деятельность приучает ученого к четкой логике, жесткому отбору и организации материала, разумному балансу между строгостью и доступностью, теоретическими и прикладными аспектами работы. Многие

крупные ученые (например, Д. Гильберт) отмечали, что для них лучшим способом освоить какой-то новый раздел знания было его преподавание. Как указывал П. Л. Капица: «Хороший ученый, когда преподает, всегда учится сам. Во-первых, он проверяет свои знания, потому что, только ясно объяснив другому человеку, можешь быть уверен, что сам понимаешь вопрос. Во-вторых, когда ищешь форму ясного описания того или иного вопроса, часто приходят новые идеи. В-третьих, те часто нелепые вопросы, которые задают студенты после лекций, исключительно стимулируют мысль и заставляют с совершенно новой точки зрения взглянуть на то явление, к которому подходим всегда стандартно, и это тоже помогает творчески мыслить» [7].

Педагог даже с небольшим стажем легче выдерживает намеченный план изложения и его хронометраж, намного увереннее общается с аудиторией, не теряется при неожиданных вопросах. В процессе защиты диссертации при прочих равных условиях он смотрится намного лучше, чем чистый «научник». Обучая молодежь, мы выплачиваем свой долг перед нашими учителями. Поэтому старайтесь сочетать научную работу с педагогической [7].

## 1.12. Почему не стоит заказывать «липовую» диссертацию «на стороне» за денежное вознаграждение

Довольно часто при отсутствии времени, сил или способностей на проведение исследований, но при остром желании стать обладателем ученой степенью соискатели прибегают к делегированию задачи подготовки диссертации сторонним лицам – заказу изготовления «липовой» диссертации «на стороне» за деньги. Эта ситуация является весьма щекотливой для современной российской системы аттестации научных кадров, и автор счел необходимым прокомментировать ее в данной работе[62].

[62] Изначально этого подраздела не было в рукописи книги. Он появился в результате обсуждения предварительных материалов книги с основными «тестовыми» читателями – аспирантами, адъюнктами, соискателями ученых степеней. В результате дискуссий было выяснено, что именно аспект заказных «липовых» диссертаций, с которым каждый из соискателей сталкивается в сети Интернет, не получил никакого освещения в первоначальном варианте рукописи, что автором и было исправлено. К сожалению, среди «верхов» аттестационной системы есть однозначное понимание, что «липовые» диссертации – это зло, но нет четкого ясного понимания, как с этим злом бороться. С другой стороны, у аспирантов, сталкивающихся с равнодушием НР, видящих множество объявлений в сети Интернет об изготовлении качественной диссертации в короткие сроки, есть иллюзии, что в случае плохого развития событий в аспирантуре у них есть «вторая жизнь» – заказать диссертацию за какие-то 100-200 тыс. руб. (что эквивалентно месячной зарплате хорошего программиста) и спустя 2-3 месяца гордо представить ее на суд научной общественности. В этом подразделе автору хотелось бы развеять наивность соискателей в вопросе получения диссертации платным путем, а заодно – еще раз обратить внимание на саму проблему заказных диссертаций и необходимость выработки системных мер для борьбы с этим явлением.

### 1.12.1. Рынок «липовых» диссертаций – негативные особенности и риски

Вопрос заказных диссертаций не нов, он остро стоит уже много лет и довольно подробно описан в работах [123-131]. Согласно этим работам, весь рынок «липовых» диссертаций можно условно разделить на следующих участников:

а) онлайн-агентства;
б) научные руководители, самих аспирантов;
в) ученые-одиночки;
г) «диссеродельные фабрики».

Онлайн-агентства – это то, с чем сталкивается обычный аспирант в сети Интернет. У них имеются свои сайты в интернете, они активно рекламируют свои услуги, многие ведут свои каналы и блоги, в которых поясняют начинающим адептам науки, что надо ценить свое время и силы, переложив тяжесть написания текста работы на «профессионалов» за относительно небольшие деньги. У агентств очень широкий спектр «окучиваемых тем» – от математики до теологии. Многие агентства предлагают также и изготовление ВАК-статей. Потом вам еще предложат заплатить за размещение статьи в научном журнале еще несколько тысяч рублей и вообще будут требовать с вас деньги за «любой чих». Написание научной работы подобными агентствами занимает от 3 месяцев до года. Стоимость работы очень низка[63]. Во всех объявлениях агентств особо подчеркивается высокая степень оригинальности текста (от 80 %) изготавливаемых диссертаций. Казалось бы, вот оно, аспирантское счастье! Однако это только на первый неискушенный взгляд. Фейковые положительные отзывы тысяч счастливых обладателей «липовых» диссертаций не должны вводить вас в заблуждение. Анализ «закулисья» этих агентств, изложенный в работах [123-127], показывает, что по ту сторону экрана – гигантская «армия» студентов старших курсов, бывших аспирантов и прочих «подрабатывальшиков», которые с помощью генеративных нейросетей в сжатые сроки выдают квазиоригинальные тексты на любую тему и по любой специальности. В итоге вы получите работу, которая, возможно, и будет оригинальной (в смысле – будет успешно проходить проверку системы «Антиплагиат» с достаточно высоким результатом), но вот ее структура и суть будет настолько низкого качества, что не выдержит ни критики НР, ни какой-либо экспертизы в научном сообществе. В агентстве вам не дадут никакой информации об авторе, который будет писать вашу работу. Вам, как внешнему наблюдателю, будет чрезвычайно трудно контролировать ход работы. Скорее всего, вы не встретите в итоговых результатах своей работы главного – правильно и ясно сформулированной научной новизны. В редких случаях ваша работа будет соответствовать ГОСТ, но о взаимоувязанной и правильной формулировке основных положений диссертации (это то, что изложено в гл. 2) – можно смело забыть. В действительности вы как заказ-

[63] По состоянию на 2024 г. онлайн-агентства в интернете указывают стоимость исполнения диссертации 150-350 тыс. рублей (1600-3800 долл. США). Если речь идет только о тексте, некоторые обещают написать всего за 50 тыс. рублей (550 долл. США).

чик – изначально слабая сторона в отношениях с агентством. Их типовые формы договоров на оказание услуг не предусматривают четких критериев качества работы. Потребовать от агентства повышения качества работы в случае предъявления претензии вы, скорее всего, не сможете. Лимит на улыбки и заигрывания с клиентами в таких фирмах исчерпывается, как только вы полностью оплатили заказ. В случае раздувания конфликта агентства начнут угрожать нарушением конфиденциальности вашего сотрудничества, что сразу же негативно повлияет на вашу деловую репутацию и, возможно, навсегда поставит крест на вашей дальнейшей научной карьере[64].

Второй по популярности вариант заказа диссертации – обратиться непосредственно к своему НР, который, замученный попытками наставления на правильный научной путь своего бездарного адепта, с учетом своей невысокой преподавательской зарплаты, за солидное денежное вознаграждение сформирует из своих старых работ и нового материала что-то соответствующие реальной диссертации [124]. Качество такой «липовой» диссертации будет определяться квалификацией НР, однако оно будет лучше, чем в случае ее заказа в онлайн-агентствах, но «по нижнему краю» – достаточному минимуму для представления работы в ДС. Дополнительным «плюсом» такого варианта является то, что НР априори знаком с требованиями руководящих документов, знает все важные диссертационные нюансы и может взять на себя урегулирование организационных вопросов с ДС, а также «тренировку» соискателя. Написание научной работы у НР, скорее всего, займет от года до трех лет – все ваше время обучения в аспирантуре, а стоимость написания будет зависеть от региона, научной специальности и ваших договоренностей о последующем продвижении работы в ДС[65]. Вместе с тем по морально-этическим причинам очень немногие НР согласятся написать своим ученикам диссертации. Во-первых, потому что само предложение этого уважаемому заслуженному ученому может привести к бес-

[64] Такой анекдотический случай в 2023 г. произошел с московским врачом-урологом – Е. С. Коршуновой, которая заказала диссертацию у «профессионального писателя научных работ», осталась недовольна результатом, безрезультатно пыталась «качать права», но в итоге подала в суд с требованиями о денежной компенсации «за некачественные оказанные услуги по написанию диссертации» в соответствии с нарушением закона «О защите прав потребителей». Самое потрясающие в этой истории, что суд Е. С. Коршунова выиграла главным образом за счет того, что предоставила суду отрицательный отзыв на диссертацию своего НР, в котором отмечалось, что «липовая» работа слишком «липовая» и ее надо подтянуть по таким-то аспектам до реальной диссертации! Однако ее судебная победа оказалась пирровой – научная и медицинская общественность, а также работодатели врача-уролога оказались шокированы тем, что Е. С. Коршунова решила получить ученую степень с чужой помощью, самим фактом суда, а еще более – судебным решением. В течение следующих месяцев Е. С. Коршунова была уволена со своих мест работы за «низкий профессионализм и нарушение профессиональной этики», а представители научно-медицинского сообщества выступили с порицанием ее поведения и поспешили откреститься от нее: «…у нас она научными исследованиями не занималась…, ученый совет темы ее научного исследования не утверждал…, будем предлагать ей покинуть наш центр…» [128].

[65] Судя по профильным материалам в сети Интернет на 2024 г., стоимость написания работы может лежать в диапазоне от 500 тыс. до 1,2 млн рублей (5 500-13 300 долл. США). По гуманитарным наукам – дешевле, по точным – дороже.

поворотному разрушению положительных отношений между учеником и его руководителем. Во-вторых, любая огласка этого приведет к неоправданным потерям научной репутации НР. Поэтому для успеха такого предложения между НР и его учеником должны быть доверительные близкие отношения, гарантирующие, что такое сотрудничество нигде и не при каких обстоятельствах не получит огласку. Иногда встречаются сообщения, что НР специально создает условия, в которых его ученик вынужден прибегнуть к заказу своей работу у своего руководителя. Но это скорее очень редкое исключение, чем правило.

Следующие весьма немногочисленные «игроки» на диссертационном рынке – это многоопытные профессиональные ученые, знающие все тонкости научных исследований и диссертационных процедур, которые таким образом «подрабатывают» на пенсии, отойдя от активного преподавания в ВУЗах. Многие из них – бывшие ученые секретари или даже председатели ДС. Это очень немногочисленная, законспирированная группа «скрипторов»[66], которая выдает заказчику качественный и упакованный по всем правилам «продукт», который, однако, стоит солидных денег[67]. На этих людей можно выйти только через знакомства и рекомендации. Клиенты передают их «из рук в руки», у многих «очередь ожидания» расписана на годы вперед [124].

Ну и завершают обзор этого нетрадиционного рынка «диссеродельные фабрики». Фактически это группы лиц, занимающие весомое положение в научном мире, вступившие в предварительный сговор по выполнению и продвижению диссертационных работ в экономических или политических интересах. Такие фабрики могут объединять нечистоплотных «скрипторов», членов ДС, членов редколлегий научных журналов и даже экспертов ВАК. Их основные и постоянные клиенты – «верхушка» политической и экономической номенклатуры. Подробнее о таких фабриках довольно много написано в материалах сайта «Диссернет» [129-131]. Сейчас со стороны ВАК и Минобрнауки России ведется активное противоборство такому организованному виду антинаучной деятельности. «Диссеродельные фабрики» выявляются и ликвидируются, а их клиенты – нечистоплотные чиновники и коммерсанты – лишаются ученых степеней.

Подводя итог обзору этого экзотического рынка, можно сделать вывод, что у среднестатистического аспиранта, который хочет купить диссертацию, есть два реальных варианта – заказать задешево «липовую» диссертацию в онлайн-агентстве с перспективой получить низкопробный «продукт», неудовлетворяющий требованиям ни НР, ни ДС, либо попытаться вступить в сговор со своим НР с перспективой, что последний в случае согласия будет вымогать деньги с соискателя «по максимуму», а в случае его отказа – исключит из аспи-

[66] Термин «скриптор» в работе [124] используется для обобщенного наименования писателей «липовых» научных работ.

[67] Рассказывают, что при общении один такой «профессионал» на вопрос о стоимости его работы обронил: «Еще с советских времен хорошая качественная диссертация стоила как нормальный средний автомобиль. С тех пор автомобили и цены на них изменились, но пропорция в целом осталось той же…».

рантуры со скандалом. Однако это еще не все риски соискателя. Основной риск – репутационный.

### 1.12.2. Репутационные риски соискателя и вред развитию науки

Наличие «липовых» диссертаций, использование в них ложной информации, подлог научных результатов и фабрикация научных выводов ведут к двум фундаментальным негативным эффектам:

а) для соискателя – долговременный риск снижения научной и деловой репутации;
б) для науки – поступления в «научный оборот» заведомо недостоверных научных результатов и знаний, которые на следующем этапе развития науки принимаются как достоверные без дополнительной верификации.

Соискатель, краткосрочно решая свою задачу успешного окончания аспирантуры путем заказа «липовой» диссертации, в долгосрочном плане сильно проигрывает. Современная процедура защиты предусматривает размещение диссертации и материалов диссертационного дела в открытом доступе в сети Интернет. «Липовые» диссертации в своем большинстве обладают низким качеством, которое соответствует «нижнему краю» требований ДС. В результате эта диссертация, хотя и позволит вам успешно защититься, далее будет все время находиться в Интернете и для всех желающих, обладающих нужной квалификацией[68], станет свидетельством вашей низкой научной квалификации. Это будет усугубляться тем, что само звание «кандидат наук» имеет значение лишь при условии, что окружающие вас ученые могут оценить вашу квалификацию как высокую. Для оценки квалификации вновь встреченного «кандидата» проще всего проанализировать список его трудов, его диссертацию и АР в Интернете. В случае если труды новоявленного «кандидата» опубликованы в «мусорных» журналах, а его диссертация и АР – низкопробный «мутный» текст, то о репутации такого «кандидата» будут сделаны соответствующие выводы. Кроме того, написание диссертации – это не только подтверждение квалификации, но и обучение самостоятельному добыванию знаний и проведению научных исследований. Не пройдя такого обучения, но получив «липовый» диплом и заняв соответствующую научную, преподавательскую или административную должность, вы не сможете на должном уровне ни вести научные исследования, ни преподавать, ни управлять научным или преподавательским коллективом. Выводы о вашей низкой компетенции будут приумножаться и усиливаться по мере вашего перехода с одной работы на другую, формируя в отношении вас устойчивую негативную научную и деловую репутацию [132].

В научном мире репутация – это почти все! Известно меткое выражение П. Д. Зегжды: «Репутация дороже любых денег». В любой профессии вы зависите от своей репутации. Особенность академической сферы заключается в том,

[68] Ученые, самостоятельно получившие свои ученые степени, знающие требования нормативных документов и процедуру присвоения ученых степеней.

что единственная репутация, которая здесь имеет значение, – это репутация, которая есть у вас в глазах вам подобных. Если вы торговец, то ваше положение зависит не от того, что о вас думают другие продавцы, а от того, что о вас думают потребители. Но если вы ученый, то абсолютно не важно, что о вас думают все, помимо других ученых. Именно ваша репутация открывает перед вами нужные «двери» в научном сообществе, позволяет строить академическую карьеру, быстро публиковать статьи, получать гранты и заказы на НИОКР. Заказывая «липовую» диссертацию, и потом, на протяжении всей оставшейся жизни, будучи вынуждены предъявлять всем интересующимся этот низкопробный труд в качестве апофеоза вашей многолетней научной работы, вы убиваете свою репутацию в самом ее зародыше. Самое интересное, что вы можете в течение многих лет не догадываться о том, какая у вас репутация и каков ее первоисточник, о чем судачат за вашей спиной коллеги, лишь пожиная негативные плоды в виде отклоненных заявок на гранты и проекты, отказы в публикации статей в журналах и нежелание других ученых сотрудничать с вами [132, 133].

Другим фундаментально негативным эффектом от «липовых» диссертаций является то, что из них в научное знание начинают проникать недостоверные элементы – неадекватные модели, неработающие методики, подложные результаты экспериментов и сфабрикованные научные выводы. Из-за того, что другие исследователи строят свои модели и методики, основываясь на том, что результаты, представленные в ранее защищенных диссертациях, были истинными, теряется достоверность целых научных направлений, в основу которых были положены изначально ложные результаты из «липовых» диссертаций[69]. В результате все большая часть трудозатрат ученых сосредотачивается не на получении новых научных знаний, а на верификации их исходных посылок – повторной проверки достоверности тех результатов, которые положены в основу данного научного направления исследований.

### 1.12.3. О профессиональных научных руководителях

Что же делать и как быть соискателю, который вследствие незаинтересованности НР либо своей интеллектуальной немощи, либо по другим причинам остановился в своем диссертационном процессе и безнадежно отстает от плана диссертационного исследования?

Во-первых, если в вашем отставании вина лежит на НР, попробуйте сменить его. Особенности этого процесса описаны в п. 1.8.3.

---

[69] В 2005 г. медицинский исследователь Дж. П. А. Иоаннидис опубликовал работу «Почему самые широко публикуемые выводы исследований неверны» [134]. В работе изучались выводы, полученные другими исследователями. Точнее, были приведены описания различных медицинских гипотез, выдвинутых в рамках лабораторных экспериментов. По мнению автора, большинство этих выводов является несостоятельными, а результаты экспериментов – невоспроизводимыми в реальных условиях. Не так давно компания Bayer Laboratories подтвердила гипотезу Иоаннидиса. При проведении собственных экспериментов компании не удалось повторить около двух третей результатов, о которых сообщалось в медицинских журналах.

Во-вторых, если в вашем круге нет подходящей кандидатуры нового НР и у вас безвыходная ситуация, попробуйте обратиться к так называемым «профессиональным НР»[70] – специалистам в области написания диссертационных работ, которые консультируют соискателей по формированию диссертации за плату. Принципиальным отличием «профессиональных НР» является то, что они пишут диссертацию с вами, но не вместо вас (!), помогая и разъясняя частные нюансы по мере совместного прохождения диссертационного пути. По сути, они представляют собой того правильного НР, каким он должен был бы быть, но которого у вас в реальности нет, работу которого вы оплачиваете самостоятельно[71].

Автору известны случаи, когда о таком сотрудничестве с «профессиональным НР» соискатели предупреждали своего НР и достигали по вопросу такого написания диссертации консенсуса. Ведь «профессиональный НР» брал на себя вопросы сопровождения диссертационного исследования и подготовки соискателя как ученого, причем мог напрямую обсуждать с официальным НР все нюансы и требования ДС. А НР без каких-либо усилий со своей стороны получал в итоге и качественную диссертацию, и подготовленного ученика, и статус официального руководителя.

На взгляд автора, при негативном раскладе с диссертацией вариант, когда вы все-таки выполняете реальное диссертационное исследование и становитесь настоящим квалифицированным ученым, пусть в платном режиме и со внешним сопровождением, гораздо более предпочтителен, чем заказ написания заведомо «липовой» диссертации в сомнительных агентствах.

## 1.13. Выбор диссертационного совета и места защиты

### 1.13.1. Общие рекомендации

В вопросе выбора ДС следует руководствоваться системой интегральных факторов, в которой отдельные факторы становятся то более важными, то утра-

---

[70] Автор уверен, что заинтересованные соискатели, попавшие в сложную диссертационную ситуацию, смогут сами найти необходимых множественных «профессиональных НР» в сети интернет, поэтому не будет здесь рекламировать те или иные сайты или курсы.

[71] Фактически появление «профессиональных НР» – это саморегуляция рынка и научного сообщества в ответ на катастрофическое снижение числа квалифицированных НР в отечественной системе аттестации научных кадров и перехода наиболее опытных НР к монетизации своих уникальных навыков. Этот процесс аналогичен переходу наиболее квалифицированной части школьных учителей в «свободные репетиторы», готовящих школьников старших классов к сдаче Единого государственного экзамена (ЕГЭ) за значимо более высокую оплату своего труда, чем в школе. Появление «профессиональных НР» обусловлено как недостаточной оплатой деятельности НР, так и недостаточным пониманием администрацией организаций общей трудоемкости и тонких особенностей подготовки молодых ученых. Зачастую в качестве НР назначаются люди, не имеющие опыта защиты своих учеников, далекие от понимания нюансов диссертационного процесса, при этом само научное руководство является либо низкооплачиваемой деятельностью, либо вообще неоплачиваемой общественной нагрузкой.

чивают свою важность в зависимости от конкретной ситуации у соискателя. В частности, на выбор ДС влияют:

а) наличие/отсутствие научных связей в профильном ДС у вашего НР;
б) наличие/отсутствие ДС по нужной или смежной специальности в вашей организации, а при его отсутствии в организации – в вашем городе;
в) ваша готовность перерабатывать и адаптировать материалы диссертации под другую научную специальность;
г) общая активность ДС и сложность защиты в нем;
д) готовность руководства ДС принимать к рассмотрению диссертации «со стороны»;
е) наличие в ДС специалистов, которые хорошо разбираются в тематике именно вашей работы, чье мнение является значимым для председателя, ученого секретаря и других членов ДС;
ж) были ли в предполагаемом ДС случаи отрицательной защиты диссертаций, а также диссертаций, которые не были утверждены ВАК. Бывали ли случаи лишения ученых степеней у защитившихся в этом ДС.

Лучший вариант для защиты – ДС в вашей организации или в вашем городе, в котором защищаются научные специальности, по которым вы подготовили диссертацию, где ваш НР имеет дружественные и тесные научные связи (неоднократно оппонировал или защищал там своих учеников) или же сам является членом ДС. В случае отсутствия такого варианта следует рассматривать ДС в других городах, с которыми у НР имеются научные связи. Актуальный список действующих ДС можно найти на сайте ВАК. Там ДС можно отсортировать по городам, регионам, отраслям наук и научным специальностям.

По мнению автора, факторы географии и дружественности ДС являются наиболее приоритетными для соискателя. При наличии в вашем городе дружественного ДС по научной специальности, близкой к тематике вашего исследования, зачастую проще произвести адаптацию вашей диссертации под другую специальность и провести защиту в дружественном ДС, чем пытаться пробить защиту в незнакомом ДС в другом городе.

По представлению НР вам следует нанести личный визит к председателю ДС, в котором планируется защита, а также познакомиться и пообщаться с членами ДС, являющимися специалистами по профилю ваших исследований. Нужно убедиться, что эти ключевые люди (которые, как правило, потом войдут в комиссию ДС по официальному принятию вашей диссертации к защите) одобряют суть и содержание вашей диссертации. Однако самым важным для вас человеком в процессе защиты является ученый секретарь ДС. С ним, а также с техническим секретарем вам нужно наладить хорошие и деловые отношения. Именно они будут вашими проводниками в многообразии всех тех официальных документов, которые вам предстоит оформлять как до, так и после защиты. Если хорошие отношения со всеми этими лицами не сложились, то, возможно, и не стоит подавать диссертацию в данный ДС. Дело в том, что от этих людей слишком многое зависит, и они должны быть настроены по отношению к вам доброжелательно.

### 1.13.2. Рекомендации соискателям, планирующим защиту в другом городе

Ввиду необъятности нашей Родины довольно распространенным случаем является защита соискателя в ДС, находящимся в другом городе. Автору приходилось неоднократно организовывать для своих учеников такие защиты, и в этой связи хотелось бы дать ряд общих рекомендаций. Помимо личного опыта, в подготовке рекомендаций были использованы советы с форума [90].

Еще на начальном этапе проведения диссертационных изысканий запланируйте посещение организации, в которой вы планируете защиту, например, в рамках проводимой там конференции. Заранее выясните, кто из членов ДС является специалистом по профилю именно ваших исследований. Познакомьтесь с начальником и ведущими специалистами профильного структурного подразделения (кафедры, лаборатории, отдела). Договоритесь об их присутствии на вашем докладе на конференции и последующем обсуждении не только доклада, но и вопроса будущего представления диссертации в ДС их организации. В случае невозможности их участия в работе конференции договоритесь об отдельном семинаре, на котором смогут присутствовать все нужные вам лица. Уточните формальные и неформальные требования, присутствующие в предполагаемом ДС. Наладьте с этими людьми хорошие деловые отношения – именно они будут выступить вашими рекомендателями перед председателем и ученым секретарем ДС, когда вы будете представлять свою диссертацию. Познакомьтесь с аспирантами в профильном структурном подразделении. Через них потом можно будет решить множество мелких, но зачастую важных вопросов организационного характера. Договоритесь о возможности взаимодействия по телефону или по современным средствам видеосвязи[72], а также об удобном времени[73]. Предупредите на работе о желательности командировок в нужный вам город. По приезду в него старайтесь поддерживать личный контакт с нужными людьми. Продолжайте общение, ставьте в известность по процессу продвижения вашего исследования, не пропадайте, а то о вас быстро забудут.

Договоритесь с ученым секретарем ДС о возможности присутствия на одной или нескольких защитах – сейчас это можно сделать в онлайн-режиме даже из другого города. Пометьте для себя особенности поведения и тематику задаваемых вопросов отдельных членов ДС, особенно – наиболее активных и «вредных». Чем в большем количестве заседаний ДС вы примете участие, тем лучше.

---

[72] Некоторые ученые для придания себе пущей напускной важности требуют только личного общения, бестолково гоняя соискателя в другой город для уточнения относительно незначительных вопросов. Всячески уклоняйтесь от этого – иначе потратите много сил и денег с тем же результатом. С самого начала стоит твердо дать понять, что основной вид общения для вас – телефон и видеосвязь. Для передачи оригиналов документов используйте экспресс-почту и вновь обретенные знакомства среди аспирантов (адъюнктов) иногородней организации.

[73] Не забывайте о разнице во времени в различных городах нашей страны.

При отсутствии научных связей с нужными ДС следует ориентироваться на ДС на базе федеральных университетов, национальных исследовательских университетов, региональных центров и отделений РАН. Во-первых, в них, как правило, большое число ДС по различным специальностям, среди которых вы относительно легко найдете нужную. Во-вторых, им по статусу положено курировать науку во вверенном федеральном округе, поэтому велика вероятность, что «внешняя работа» будет принята благожелательно, т. к. пойдет в зачет показателей организации по развитию науки в регионе. Если у вас хорошая качественная диссертация, то защита в Москве или Санкт-Петербурге в ведущей профильной организации страны может для вас оказаться в итоге проще и дешевле, чем в ДС провинциального вуза[74]. В первом случае прежде всего будут обращать внимание на качество диссертации, ее научную составляющую и квалификацию соискателя, а во втором – велика вероятность, что большую роль будет играть способность соискателя удовлетворить эго местных «супер-ученых», а также оплатить официальные и неофициальные денежные взносы за процедуру защиты.

Выбирайте ДС в ближайшем к вам городе, с которым есть устойчивое, разветвленное и регулярное транспортное сообщение. Например, между относительно близкими городами Якутск и Томск устойчивое сообщение есть, но только самолетом через Москву и только один раз в неделю. Если вы из глубокой провинции, то вопросы логистики могут стать важнейшими при выборе места защиты.

При большинстве университетов есть студенческие общежития и местные гостиницы для командированных. Договоритесь с ученым секретарем ДС или начальником профильного структурного подразделения о размещении в них – это выйдет намного дешевле, чем размещаться в городских гостиницах.

Заведите у секретаря свое дело и систематически заполняйте его нужными для защиты документами в каждый приезд. Перед приездом по телефону у секретаря уточняйте, какие документы нужны будут в оригинале, чтобы взять их с собой. Договоритесь с ним о пересылке документов по экспресс-почте вместо личных поездок. На каждый приезд берите с собой электронные копии всех имеющихся документов – какая-то справка может потребоваться совершенно внезапно. При взаимодействии с секретарем старайтесь отрабатывать все документы аккуратно, точно по образцу и в срок. Соискатели, за которых

---

[74] Автор защищал кандидатскую диссертацию в г. Ставрополе, а докторскую – в Санкт-Петербурге. Поэтому не понаслышке знает, о чем говорит. В первом случае понадобилось почти полгода на преодоление «сомнений» и «предубеждений» одного из членов ДС – домороценного «супер-ученого», без положительного мнения которого защита не могла состояться. А во втором случае автору посчастливилось защищаться в ведущем профильном НИИ страны, в состав ДС которого входили эксперты ВАК, главные конструкторы реальных комплексов, ведущие российские ученые, по чьим работам автор учился. Удовольствие, полученное от подготовки и защиты докторской работы, не идет ни в какое сравнение с мучительным путем многомесячной борьбы даже не за ученую степень, а за саму возможность выйти на защиту кандидатской диссертации, обставленную экзотическими кавказскими традициями чинопочитания.

потом секретари доделывают документы, никому не нужны. Если будет обнаружено, что вы не в состоянии качественно и своевременно готовить документы к защите, и за вас их нужно «подчищать» и перепроверять, то с высокой степенью вероятности секретарь настоит на отказе такому соискателю в защите. Но вы об этой истиной причине отказа никогда не узнаете.

Попросите секретаря запланировать вашу защиту совместно с защитой местного аспиранта (адъюнкта)[75]. Обменяйтесь с ним контактами, договоритесь о взаимодействии в части организационных вопросов, оформления документов, проведения неформальных мероприятий. Если защищающийся с вами соискатель окажется достаточно сообразительным и расторопным, это сэкономит вам много сил, времени и денег.

Процедура преставления диссертации во внешний ДС проводится в несколько этапов, из которых этапами, выполняемыми по месту защиты, являются:

1) заслушивание соискателя в профильном структурном подразделении организации с привлечением членов ДС, являющихся специалистами по тематике диссертации;
2) сдача соискателем кандидатского экзамена по научной специальности (в предположении, что остальные кандидатские экзамены уже сданы);
3) сдача соискателем документов для защиты;
4) печать диссертации и АР, а также их рассылка;
5) защита;
6) оформление документов аттестационного дела.

Зачастую для реализации этих этапов требуется 3-4 поездки. Старайтесь договориться о проведении этапов 1-3 в первый приезд, а этапов 5, 6 – во второй приезд. О реализации этапа 4 лучше договориться с секретарем или с защищающимся с вами соискателем, без вашего очного личного участия.

[75] Обычно в ДС планируется две защиты в день.

# 2. Основные формальные положения диссертационного исследования

## 2.1. Перечень основных формальных положений диссертационного исследования, оцениваемых при экспертизе диссертации

Основные формальные положения диссертационного исследования являются, с одной стороны, квинтэссенцией диссертации, позволяющей профильным специалистам быстро понять и оценить суть и новизну работы, с другой – определяют диссертацию как квалификационную работу, которая должна соответствовать требованиям НПА, регламентирующих порядок подготовки и защиты диссертации. Таким образом, эти положения играют двоякую роль – они позволяют в лаконичном виде передать суть диссертационной работы и одновременно позволяют экспертам, проводящим квалификационную экспертизу диссертации, верифицировать ее на предмет соответствия требованиям руководящих НПА. Поэтому к взаимосвязанности, полноте и точности при одновременной лаконичности формулировок основных формальных положений нужно подходить с особой тщательностью.

Первоначальный вариант основных формальных положений диссертационного исследования может быть сформулирован научным руководителем в начале исследования соискателя с учетом ключевых слов и понятий из паспорта научной специальности, по которой планируется защита[76]. В этом случае данный вариант формулировок выступит для соискателя и в качестве «путеводной звезды», и в качестве «границ исследования», позволяя ему двигаться вперед, существенно не отклоняясь от генерального замысла научного руководителя. По мере получения результатов, их осмысления и обсуждения основные положения будут корректироваться – приобретать полноту и точность в формулировке того, что конкретно сделал соискатель, каковы квалификационные признаки полученных результатов и всей работы в целом. На завершающем этапе исследования, непосредственно перед выходом соискателя на защиту, основные положения уточняются и корректируются уже с привлечением профильных экспертов, ученых – членов ДС, в котором планируется защита, других НР, имеющих опыт успешной защиты своих учеников. Итоговые формулировки основных положений включаются в введение, в выводы по разделам и в заключение диссертации, в введение автореферата, в документы, которые

[76] По опыту автора, ориентированность соискателя и его НР с самого начала исследований на конкретные пункты и ключевые понятия из паспорта научной специальности оказывает существенное благотворное влияние на весь процесс диссертационного исследования. Это помогает заранее избежать многочисленных повторных переделок диссертации с целью правки терминологии, сэкономить силы и время соискателя, с самого начала приучить его сверять направление приложения своих усилий с одним из главных документов, определяющих, может ли вообще разрабатываемая тематика защищаться в том или ином диссертационном совете, по той или иной научной специальности и отрасли наук.

готовит соискатель для представления диссертации в ДС и для аттестационных дел после защиты.

Перечень основных формальных положений определяется как сложившимися традициями в написании диссертации, так и четкими требованиями Положений [1, 2] и ГОСТ Р 7.0.11 – 2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления» [12]. В различных документах имеются отдельные разночтения[77], но в общем случае к основным формальным положениям диссертационного исследования относятся:

а) актуальность исследования;
б) противоречия в науке и в практике, проблемная ситуация;
в) объект и предмет исследования;
г) цель исследования;
д) центральная идея, концепция, основной принцип или гипотеза исследования;
е) научная задача (для диссертаций, посвященных решению научной задачи);
ж) тема диссертации;
з) соответствие объекта, предмета, цели, научной задачи и темы исследования пунктам паспорта научной специальности и отрасли наук, по которым защищается диссертация;
и) частные задачи исследования;
к) рамки исследования;
л) результаты и положения, выносимые на защиту;
м) новизна результатов;
н) теоретическая значимость;
о) практическая значимость;
п) достоверность результатов;
р) методы исследования;
с) публикации;
т) личный вклад соискателя;
у) апробации;
ф) реализация, внедрение и использование результатов исследования.

Именно в этом порядке основные положения рекомендуется приводить во введении к диссертации и к автореферату[78].

Для «закрытых» диссертаций, содержащих сведения, составляющие ГТ, требуются дополнительные основные положения. Их наличие определяется требованиями Положений [3, 4]). К таким дополнительным основным положениям относятся:

---

[77] Терминологические разночтения и противоречия в существующих руководящих НПА, регламентирующих вопросы подготовки и защиты диссертаций, довольно полно проанализированы в методической работе Я. И. Малашко [137].

[78] За исключением темы. Она приводится на титульном листе как диссертации, так и АР.

х) краткая характеристика научных работ соискателя, содержащих сведения, составляющие ГТ, с указанием вида, авторского вклада, объема научных изданий и их выходных данных (в соответствии с п. 8 Положения [3]);

ц) обоснование целесообразности включения в диссертацию сведений, составляющих ГТ (в соответствии с п. 8 Положения [3]).

Эти дополнительные положения рекомендуется указывать во введении к диссертации и к автореферату после сведений о публикациях и личном вкладе соискателя в них.

Взаимосвязь между собой наиболее важных основных положений диссертационного исследования представлена на рис. 2.1[79].

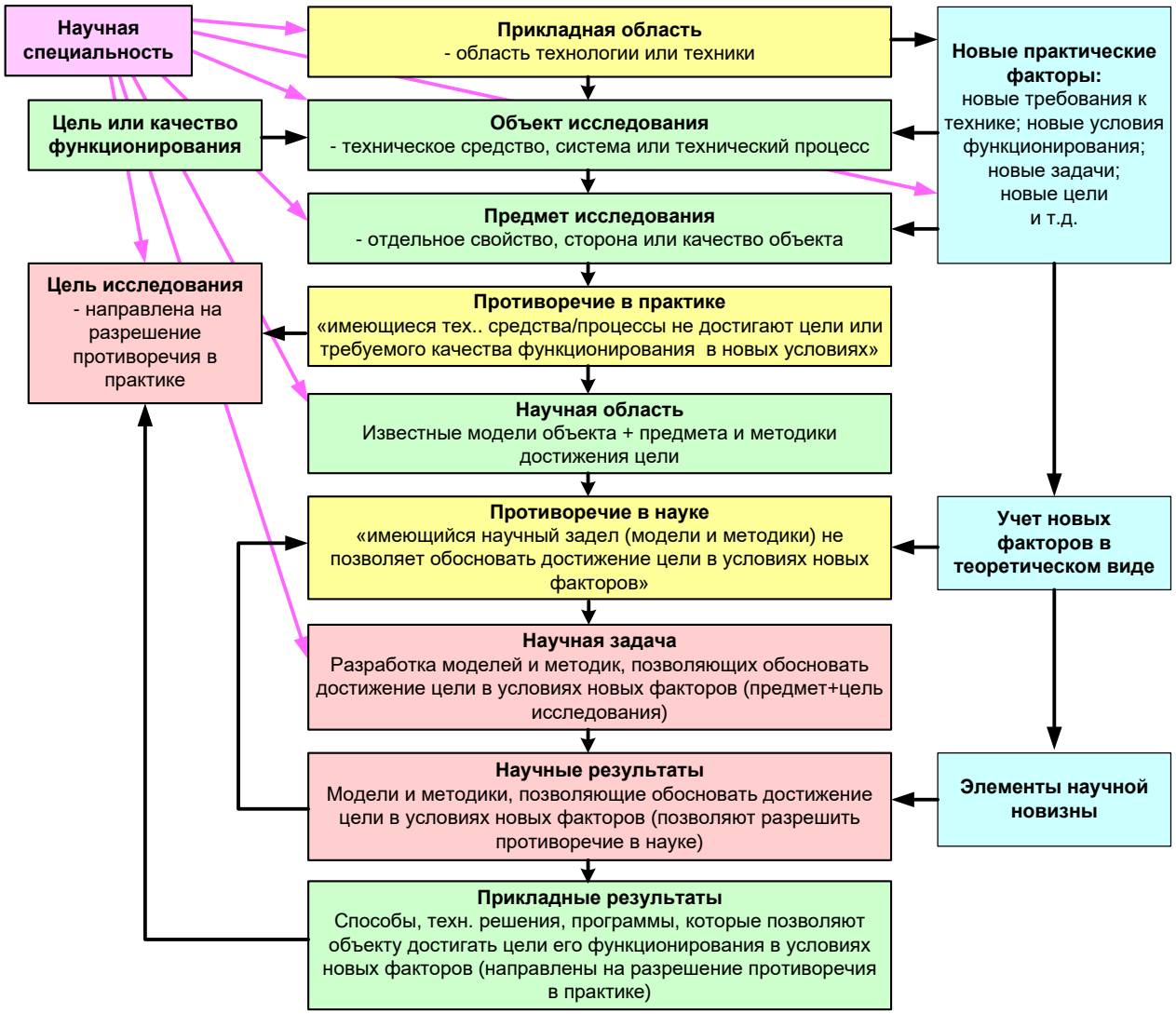



Рис. 2.1. Взаимосвязь между собой наиболее важных основных положений диссертационного исследования

[79] Альтернативная схема взаимосвязи основных положений диссертационного исследования приводится в методической работе Я. И. Малашко [137]. Предложенная там схема на рис. 1 носит более подробных характер и рекомендуется к использованию, за исключением, того, что, на взгляд автора, не стоит ставить частных задач типа «анализ того-то» т. к. такие задачи не ведут к каким-либо результатам, выносимым на защиту.

От соискателя на всех этапах написания, апробации, представления и защиты диссертации будут требовать сформулировать, обосновать и пояснить именно эти основные положения. Они должны быть сформулированы в диссертации и во всех сопроводительных документах одинаково и непротиворечиво между собой. При этом формулировки основных положений должны соответствовать не только сути диссертационного исследования, но и требованиям руководящих НПА. Несоответствие основных формальных положений диссертационного исследования требованиям руководящих НПА является наиболее частой причиной отсутствия утверждения положительного решения ДС в ЭС ВАК или лишения ранее успешно присвоенной ученой степени по соответствующему заявлению недоброжелателей. Поэтому следует стремиться, чтобы основные формальные положения диссертационного исследования, имеющие юридическое значение, были сформулированы в общенаучных, а не в узкоспециализированных терминах и являлись наиболее информативными и ясно понимаемыми всеми участникам процесса экспертизы диссертации, как имеющими глубокие специализированные знания в области диссертации (оппоненты, члены экспертной комиссии диссертационного совета, эксперты ведущей организации), так и не имеющие таковых (большинство специалистов, дающих отзывы на авторефераты, члены диссертационного совета, ведущие исследования в других областях, эксперты ВАК)[80].

---

[80] Автор, как сторонник четкого формализованного подхода к формулированию основных положений диссертации, придерживается мнения, сформулированного в данном абзаце. Однако в качестве контраргументации хочет привести мнение Д. В. Винника, который в работе [138] по вопросу указания основных формальных положений исследования во введении к диссертации пишет следующее: «…Можно прийти к выводу, что имеет место проявление феномена, который можно назвать диссертационной схоластикой. Схоластическим ядром является введение к диссертации. Фактически структура введения задается категориями в их наиболее вырожденном понимании, которое выдается за универсальный методологический концептуальный каркас предельного уровня абстракции. Диссертационная схоластика призвана выполнять (и даже когда-то выполняла) положительную функцию фильтрации лженаучных текстов – по той причине, что соотнести в своем мышлении указанные категории способен только соискатель с высоким уровнем абстрактного мышления. Однако к настоящему моменту диссертационная схоластика стала всецело негативным явлением. Отрицательная роль заключается в том, что реальная деятельность истинно творческого ученого никак не соотносится со схоластической диссертационной формой. Например, самобытный индийский математик Рамануджан вообще не понимал, что такое доказательство, поскольку его стиль математического мышления носил вырожденный контраналитичный характер. Офтальмолог С. Федоров был настолько погружен в хирургическую и изобретательскую деятельность, что защита диссертации в традиционной форме для него была невозможна по причине отсутствия свободного времени. Кроме того, к настоящему моменту многие соискатели овладели искусством мимикририи, прикрывая схоластической формой отсутствие реального научного содержания диссертации, что особенно характерно для гуманитарных наук. Следует ли преодолеть описанную форму диссертационной схоластики? Да, следует. Существующая структура введений к диссертациям носит универсальный характер и не учитывает разницы между естественно-научными и гуманитарными работами, теоретическими и эмпирическими исследованиями, перегружена вырожденным формализмом и канцелярщиной. Внушение студентам и аспирантам ложной идеи о том, что структура введения к диссерта-

Суть, развернутое описание и примеры формулировок этих основных положений будут представлены далее.

В диссертационном исследовании формулирование основных положений происходит не одномоментно, а представляет собой последовательное прохождение нижеуказанных этапов на протяжении всего времени работы над диссертацией:

а) ознакомление с паспортом специальности, формирование ключевых слов и терминов;
б) формирование первоначальной темы диссертации и ее утверждение;
в) анализ состояния имеющегося технического задела, современных потребностей практики. Обоснование противоречия в практике;
г) формирование объекта, предмета и цели исследования;
д) анализ состояния научно-методического аппарата, известных публикаций, современных потребностей науки. Обоснование противоречия в науке или проблемной ситуации;
е) формирование предмета исследования;
ж) формирование общей научной задачи, ее содержательная и формальная постановка (если диссертация посвящена решению научной задачи);
з) формирование системы частных научных и прикладных задач;
и) разработка решений частных научных и прикладных задач. Получение результатов и положений, выносимых на защиту. Формирование научной новизны результатов в сравнении с конкретными ранее известными работами;
к) публикация результатов диссертационного исследования;
л) апробация результатов. Доклады и обсуждения диссертационного исследования на конференциях, семинарах и конгрессах. Издание тезисов и материалов конференций, семинаров и конгрессов;
м) реализация результатов диссертации. Получение актов о реализации, внедрении и использовании результатов исследования;
н) формулирование теоретической и практической значимости результатов, их достоверности, методов исследования в процессе формирования черновика диссертации;
о) уточнение и при необходимости изменение формулировок основных положений с целью более четкого их соответствия сути работы, пунктам паспорта специальности, пожеланиям членов ДС, требованиям руководящих НПА на этапе представления работы в ДС.

---

ции является вершиной методологического мышления, высшей и безусловной формой понимания сути работы, вызывает у многих состояние когнитивного ступора. Эта идея формирует неправильное понимание того, что такое научная деятельность на самом деле. Выход заключается в том, что структура введения диссертации должна быть существенно упрощена. Эти меры откроют путь к тому, что квалификационные работы будут в гораздо большей степени оцениваться по своему содержанию, а не по вырожденной схоластической форме, безосновательно выдаваемой за вершину логико-методологической мысли» [138].

## 2.2. Актуальность исследования

*Актуальность* – соответствие текущим потребностям науки и практики [20].

*Актуальность исследования* (*темы исследования*) – степень ее важности в данный момент и в данной ситуации для достижения заданной цели, решения поставленной задачи, вопроса.

Как видно из определения, обоснование актуальности тесно связано с целью исследования, общей и частными задачами исследования. Именно их формулировки со стороны научного руководителя на начальном этапе исследования являются для соискателя, с одной стороны, побудительным фактором поиска направления приложения своих усилий в стремлении разработки новых результатов, с другой стороны, ограничивают область поиска и анализа, не позволяя соискателю распылять свои усилия.

Как отмечает Б. А. Райзберг в своей методической работе [40], актуальность исследования должна отражать ее важность, злободневный характер, соответствие задачам науки и практики, решаемым в настоящее время. Новизна работы состоит как в ее отличии от тематики ранее выполненных исследований (в том числе диссертационных), так и в оригинальности основной идеи, положенной в основу диссертации, обеспечивающей углубление или обновление сложившихся в науке представлений. Практическая значимость исследования характеризует ее положительный эффект по отношению к прикладным задачам, встречающимся в технике, жизни, обществе, хозяйстве[81].

Для обоснования актуальности исследования необходимо обладать знаниями по 3-м аспектам:

1) состояние уровня развития техники[82] в исследуемой области – что сейчас имеется в практике[83] предметной области[84] диссертации, каково

[81] В противовес этому в работе [138] Д. В. Винник вполне справедливо поднимает следующие вопросы. Должен ли реальный научный интерес быть актуальным? Кроме того, что означает «актуальность»? С точки зрения самой науки как деятельности, направленной на извлечение истины, актуальность в лучшем случае должна означать устранение некоего теоретико-познавательного разрыва в знаниях. Иными словами, «актуальность» есть внутренняя потребность соискателя, описание причин, почему автору интересно заниматься избранной темой, демонстрация ее связанности с другими дисциплинами и направлениями, а не внешняя характеристика работы. Вместе с тем анализ диссертаций показывает, что пункт «актуальность» нередко является наследием вмененной необходимости в измышлении того, что раньше именовалось «народно-хозяйственной значимостью». Требование отдельного описания того, почему автор считает свою тему важной или интересной, бесспорно, может быть полезным для более ясного осмысления связей между научными дисциплинами и направлениями исследований, однако нарочитое внимание к этому элементу, выдвижение его на первый план играет отрицательную роль т. к. обесценивает те исследования, которые не имеют быстрой и непосредственной народно-хозяйственной отдачи [138].

[82] *Техника* – многозначное понятие: 1) обобщающее наименование устройств, механизмов, технических систем и средств; 2) совокупность приемов, способов, методов, применяемых в какой-либо деятельности [20].

существующее положение дел в технической сфере исследуемой области, каковы существующие технические решения поставленной или аналогичной цели и научной задачи;

2) состояние уровня развития науки[85] в исследуемой области – какой сейчас имеется задел в теоретико-научной области диссертации – какие существуют методы, методики, модели, алгоритмы в исследуемой области, каковы существующие теоретические решения поставленной или аналогичной цели и научной задачи;
3) каковы современные потребности науки и практики – перспективы развития технических средств, перспективные требования к новому уровню, облику и эффективности технических средств, потребность в новых научных методах проектирования, анализа и синтеза технических систем, совершенствования технических процессов и т. д.

Знание этих аспектов позволяет соискателю обоснованно ответить на вопрос: могут ли современные потребности науки и практики быть удовлетворены с использованием существующих решений в науке и технике? Если ответ на этот вопрос утвердительный, то никакая диссертация не нужна, т. к. необходимость в разработке новых теоретических и практических результатов отсутствует. Если ответ на этот вопрос отрицательный, то возникает возможность сформировать противоречия в практике и науке (о них будет рассказано далее), сутью которых является вывод о невозможности получить новые практические решения в исследуемой области на основе существующего уровня развития науки и техники. Требуется формирование новых теоретических решений, а на основе их – новых практических решений, которые ликвидируют сформулированное противоречие и позволят выйти на новый уровень развития науки и техники.

Уместно отметить, что характерным недостатком раздела «актуальность» в диссертациях является то, что соискатели ограничиваются лишь обоснованием чисто практической актуальности исследования, при этом зачастую упускают анализ того, что сделано в науке, то, что составляют истинную актуальность исследования, то, для чего и пишется диссертация [5].

В работе [28] А. А. Мусаев для обоснования актуальности исследования рекомендует акцентировать внимание на совпадении тематики диссертации с направленностью национальных целей и стратегических задач развития РФ, приоритетными направлениями развития науки, технологий и техники в РФ;

---

[83] *Практика* (от греч. praktikos – деятельный, активный) – материальный мир; действительность; материальная разумная деятельность человека, основанная на сознательном целеполагании и направленная на преобразование действительности [20].

[84] *Предметная область*– множество всех предметов, свойства которых и отношения между которыми рассматриваются в научной теории [20].

[85] *Наука* – деятельность по получению нового знания и результаты этой деятельности в виде системы полученных знаний о явлениях некоторой предметной области. Любая наука как система знаний образует теорию соответствующей предметной области. Понятие «теория» в данном случае применяется в самом широком смысле, как научные основы предметной области [20].

перечнем критических технологий РФ, ключевых технологий производства комплексов и систем военного, специального и двойного назначения; перечнем приоритетных программ, национальных проектов и тематик научно-технологического развития РФ; программами перспективных исследований РАН, органов власти, профильных научных и промышленных организаций.

При обосновании актуальности исследования нельзя исходить из сиюминутных политических предпочтений в стране или мире. Подлинная наука не приемлет конъюнктурных подходов [29].

Как подчеркивается в методической работе А. И. Долгова [5], особенностью диссертации является то, что анализ состояния науки и техники, а в дальнейшем – формирование соответствующих противоречий, необходимо проводить в мировом масштабе. Отсутствие отечественных решений при наличии известных решений за рубежом не позволяет обосновать актуальность на уровне диссертационного исследования[86] из-за требований мировой новизны его результатов. Поэтому соискатель при обосновании актуальности не должен ограничиваться анализом только отечественного состояния науки и техники. Его анализ должен опираться на весь доступный массив мировых исследований, статей, патентов и разработок, а в списке проанализированных источников должны обязательно быть указаны новейшие иностранные работы по исследуемой тематике. Это касается и «закрытых» диссертаций.

Анализ текущего состояния науки и техники может быть основан на следующих методических подходах.

а) «Обезличенный анализ» известных технических решений и существующего НМА[87] на предмет выявления в них актуальных направлений совершенствования, улучшения и целесообразных перспектив развития. Итогом такого анализа является формирование противоречия в практике и науке, но «обезличено», без привязки к конкретным специалистам-конструкторам и ученым-экспертам.

б) Анализ известных публикаций в исследуемой предметной области, выявление ведущих предприятий-разработчиков и научных школ, которые занимаются разработками по интересующей теме, выявление и анализ их публикаций в отечественных и международных наукометрических базах[88]. Итогом такого анализа становится выявление лично-

[86] Отсутствие отечественных решений при наличии известных решений за рубежом вполне может служить обоснованием актуальности открытия соответствующей НИР по «догоняющему развитию» или «импортозамещению», но не диссертации.

[87] *Научно-методический аппарат* – совокупность средств описания, объяснения и предсказания явлений и процессов, а также решения научных и практических задач в соответствующей предметной области, объединяющей как средства теоретического исследования (модели, методы, методики, способы решений, математические алгоритмы, гипотезы, критерии и т.д.), базирующиеся на использовании тех или иных теорий, так и средства эмпирического исследования и экспериментирования (методики экспериментальных исследований, экспериментальные установки, критерии проверки гипотез и т. д.) [20].

[88] К отечественным наукометрическим базам, которые автор рекомендует использовать для анализа публикаций, стоит отнести базу Российского индекса научного цитирования

стей специалистов-конструкторов и ученых-экспертов, а также понимание соискателем, что и кем сделано в исследуемой им области, какие вопросы остались неисследованными или не до конца проработанными.

На взгляд автора, последний методический подход предпочтительнее, т. к. уже на этапе обоснования актуальности позволяет соискателю выявить конкретных людей – ведущих ученых и конструкторов, целенаправленное общение с которыми могут облегчить понимание соискателем существующего уровня развития науки и техники, актуальных задач в исследуемой предметной области. Выстраивание доброжелательного общения с такими специалистами на завершающем этапе исследования позволит подобрать оппонентов и конкретных экспертов, которые дадут отзывы на АР диссертации из числа ведущих ученых страны, которые широко известны своими достижениями в научной области соискателя[89].

Пример 1 формирования актуальности на основе «обезличенного анализа» известных технических решений и существующего НМА[90]:

*Системы 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*

---

(РИНЦ) и базу «КиберЛенинка», к международным – Google Scholar (Google Академия), Scopus и Web of Science.

[89] В отношении упоминания в диссертации конкретных персоналий, внесших значительный вклад в развитие науки и техники исследуемой области, стоит отметить два диаметрально противоположных подхода, каждый из которых имеет право на существование. Б. А. Райзберг в своей работе [40] рекомендует в диссертации и в АР приводить список персоналий из 15-20 имен тех ученых, которые внесли значительный вклад в исследуемую тематику, включив в него нескольких членов ДС, ведущих исследования по профилю диссертации, предполагаемых оппонентов, своего НР, а также тех видных ученых, к которым придется обращаться за отзывами, а также членов экспертного совета ВАК по профилю диссертации, если таковые известны соискателю. В то же время научный консультант автора настоятельно рекомендовал, во-первых, упорядочить список персоналий по алфавиту, дабы никого не обидеть порядком упоминания в списке. Во-вторых, оставить в списке персоналий только уже навсегда ушедших фундаментальных классиков, обосновывав это тем, что «они уж точно не встанут из своих могил и не станут ставить в вину соискателю, что он не читал их работ, а если читал, то не те работы, которые следовало бы, а если читал те, то понял их не до конца правильно и т. д.». В любом случае упоминание в диссертации конкретных персоналий – это тонкий политический аспект, который нужно обсудить с научным руководителем.

[90] 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.

*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 частотах 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.*

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.*

Как будет показано далее, проведенный анализ в структуре диссертации по техническим наукам может быть представлен двумя отдельными подразделами с «условными наименованиями»:

1) анализ состояния уровня развития практики в исследуемой предметной области, обоснование целесообразных путей развития, совершенствования и модернизации техники;

2) анализ состояния уровня развития теории в исследуемой предметной области, обоснование целесообразных путей развития, совершенствования и модернизации НМА.

Первый из этих подразделов должен завершаться формированием противоречия в практике, второй – противоречием в науке. В отдельных случаях эти противоречия обобщают в проблемную ситуацию.

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

Наличие противоречия между тем, чего необходимо достичь и невозможностью достижения этого из-за недостаточного уровня развития науки и техники – вот основная движущая сила исследования и квинтэссенция актуальности диссертации.

Как отмечают в работе [10] И. А. Бугаков и А. Н. Царьков, наличие в диссертации противоречия и предлагаемой соискателем идеи по его разрешению (центральной идеи диссертации) – важнейшие признаки качественной диссертации, признаки ее диссертабельности[91]. Противоречие раскрывает проблемную ситуацию, выявляет суть проблематики исследования, а как известно, «правильно поставленная проблема – это уже половина решения».

Сущность и особенности противоречия в искусственно созданной технической системе, как и в естественной природной системе, связаны с внутренними или внешними препятствиями (барьерами) ее дальнейшего качественного развития[92], исчерпанием существующих возможностей экстенсивного роста[93] и необходимостью интенсивного скачка[94] за счет появления у системы новых возможностей, обусловленных использованием передовых достижений науки и техники. Причем, если в природной живой системе разрешение противоречия и, как следствие, ее интенсивное развитие способствует ее лучшему выживанию и дальнейшему существованию, то в искусственной технической системе

---

[91] *Диссертабельность* – соответствие диссертации определенным критериям как научно-квалификационной работы: наличие научной новизны полученных результатов, их теоретическая и практическая значимость; наличие личного авторского вклада в получение основных результатов; самостоятельность написания диссертации; широкая опубликованность результатов в научной печати и др. [20].

[92] *Развитие* – появление новых, ранее не присущих некой системе признаков [20].

[93] *Экстенсивное развитие* – развитие системы за счет количественного улучшения основных факторов, влияющих на эффективность и качество системы при сохранении неизменным ее прежней основы (архитектуры, принципов функционирования, структуры связей и т. д.).

[94] *Интенсивное развитие* – развитие системы за счет ее качественного совершенствования: изменения основных внутренних и внешних факторов, модернизации архитектуры, совершенствования принципов функционирования, внедрения более прогрессивных средств и способов достижения цели функционирования, основанных на новейших достижениях науки и техники.

разрешение противоречия способствует революционному улучшению ее эффективности[95] или качества[96] [10].

Наличие противоречия всегда сопряжено с отсутствием простого, очевидного пути его разрешения и характеризуется истинной или кажущейся невозможностью желаемого улучшения тех или иных свойств[97] системы, когда эта невозможность обусловлена следующими практическими и научными факторами[98] [5, 6, 10].

1) Практические факторы.

а) Непомерность (слишком высокий уровень) затрат ресурсов[99] на достижение желаемого улучшения свойств целевой системы. Это довольно универсальная причина, ибо «платить» приходится всегда, меняется только тип ресурса, который «оплачивает» предлагаемое улучшение[100]. Такую невозможность можно отнести к типу «ограниченности ресурсов».

б) Наличие взаимоисключающих требований к одной и той же системе, когда за достижение желаемого улучшения одних свойств системы приходится «платить» вынужденным одновременным ухудшением других, часто не менее важных свойств. То есть необходимые действия по улучшению одних свойств неизбежно ведут к ухудшению других[101].

---

[95] *Эффективность* – это комплексное операционное свойство целенаправленного процесса функционирования системы, характеризующее его приспособленность к достижению цели операции или к выполнению задачи системы. Эффективность характеризуется степенью соответствия результатов операции ее цели. Эффективность обуславливается качеством системы, качеством организации целенаправленного процесса функционирования системы, условиями применения системы. Эффективность измеряется на двух уровнях: 1) показателем качества результатов операции (процесса); 2) показателем эффективности операции (процесса). Эффективность оценивается по критериям пригодности или оптимальности. Необходимо отметить, что понятие «качества» применимо к объектам любой природы. Понятие «эффективности» применимо только к целенаправленным процессам [20].

[96] *Качество* – степень соответствия совокупности присущих некоторому объекту характеристик определенным требованиям. Данное понятие применимо как к целенаправленным процессам, так и «бесцельным» процессам [20].

[97] *Свойство* – та сторона предмета (объекта, процесса), которая обуславливает его различие или общность с другими предметами (объектами, процессами) или обнаруживается в его отношении с ними [20].

[98] *Фактор* (от лат. factor – делающий, производящий) – это причина, обстоятельство, движущая сила, определяющая причинно-следственные связи в рассматриваемом явлении (процессе) [20].

[99] Основные ресурсы – это пространство, энергия, вещество, время в социуме трансформировались в материальные ресурсы, информационные, интеллектуальные, трудовые и пр., которые для удобства их обмена, сопоставления, учета можно интегрально оценивать в их денежном эквиваленте [10].

[100] Более того, такой размен ресурсов не всегда возможен. Например, по справедливому замечанию Е. С. Вентцель, девять женщин за один месяц не могут выносить и родить ребенка.

[101] Примером такой ситуации может являться использование резервирования как способа повышения надежности применительно к летательным аппаратам. Наличие резервных эле-

в) Наличие или появление новых условий, факторов, изменение среды, проявляющихся таким образом, что система не может в новых условиях демонстрировать прежний уровень эффективности и качества[102].

2) Научные факторы.

г) Наличие известных объективных законов природы, запрещающих реализацию противоречащих им желаний ученых и изобретателей. Противоречия такого типа принципиально неразрешимы независимо от затрачиваемых для их разрешения ресурсов. Этот фактор определяет рамки «объективной физической невозможности».

д) Ограниченность НМА научных теорий в рамках действующей в данный момент научной парадигмы[103], но которые могут быть развиты, обобщены, изменены и даже отменены при появлении новой теории или научной парадигмы[104]. Эволюционное развитие науки порождает новые модели, методы, методики, их обобщение в форме соответствующих новых теорий и в результате приводит к качественному скачку – революционной смене парадигмы. В технических науках, тем более на уровне кандидатской диссертации, нецелесообразно «подрывать устои» действующей парадигмы, однако вполне уместным является указать на несовершенство текущего НМА и предложить его развитие путем разработки новых моделей, методов и методик.

Описание желаемого улучшения тех или иных свойств системы, повышения ее эффективности и качества в условиях, препятствующих этому практических факторов, формирует противоречие в практике. То же самое относительно препятствующих научных факторов – противоречие в науке.

*Противоречие в практике* – противоречие, сутью которого является невозможность достижения каких-либо требуемых результатов в практической деятельности на основе известных прикладных решений и требующее для его разрешения научных знаний.

---

ментов наталкивается на нежелательное возрастание массогабаритных характеристик вследствие требуемого усложнения конструкции для улучшения тех или иных характеристик, что, в свою очередь, ведет к ухудшению надежности и росту энергопотребления [10].

[102] Данный фактор часто служит обоснованием противоречия в «военно-технических» диссертациях, когда модернизация военной техники противника, совершенствование способов и форм боевых действий, появление принципиально новых типов оружия снижает боевую эффективность существующих отечественных образцов вооружения, в результате нарушается «статус кво» на поле боя.

[103] *Парадигма* (от греч. paradeigma – пример, образец) – совокупность теоретических и методологических положений, принятых научным сообществом на определенном этапе развития науки и используемых в качестве образца, модели, стандарта для научного исследования, интерпретации, оценки и систематизации научных данных, для осмысления гипотез и решения задач, возникающих в процессе научного познания [20].

[104] Примером такого развития является обобщение теорией относительности Эйнштейна более ранней теории механики Ньютона [10].

*Противоречие в науке* – противоречие, сутью которого является невозможность достижения требуемых результатов в научной деятельности на основе существующего уровня развития научных знаний – известных методов, методик, алгоритмов существующих теорий, и требующее для его разрешения проведения исследований, направленных на формирование новых научных результатов.

Противоречие в практике должно завершать и обобщать практическую актуальность диссертации, а противоречие в науке – подводить итог анализу известных публикаций и уровню развития существующего НМА в исследуемой области.

Пример 1 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 аппара-*

*тами 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.*

Некоторые эксперты[105] рекомендуют при формулировании противоречия в науке конкретизировать недостатки существующего НМА, так этот аспект является важной квалификационной частью диссертации и демонстрирует глубину[106] и ширину[107] исследования.

Пример 1 формулирования противоречия в науке с конкретизацией недостатков существующего НМА:

*…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*

---

[105] В частности, этот методический прием был развит и активно внедряется в практику оформления диссертаций экспертом ВАК В. П. Пашинцевым.

[106] *Глубина исследования* – это степень детализации модельного описания предмета исследования, воплощаемая в постановках и методах решения частных научных задач [5].

[107] *Ширина исследования* – это количество и многообразие частных научных задач, которые должны решаться или решались в процессе исследования [5].

*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.*

Пример 2 формулирования цели, центральной идеи, противоречий в науке и практике с конкретизацией недостатков существующего НМА[108]:

*…обосновано наличие **противоречия в практике**, которое состоит в том, что при мелкомасштабных возмущениях ионосферы обеспечить требуемые значения вероятности ошибки ($P_{ош} \le P_{ош\ доп} = 10^{-6} \dots 10^{-5}$) в системах спутниковой связи при реализуемых отношениях сигнал/шум на входе приемника*

[108] 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.

*($h^2 \leq 24$ 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 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.*

В некоторых случаях противоречие в науке и практике можно объединить в проблемную ситуацию.

*Проблемная ситуация* – противоречие, сутью которого является невозможность его разрешения на основе имеющихся знаний и необходимость его разрешения путем проведения исследований, направленных на поиск новых знаний; осознание, возникающее при выполнении практического или теоретического задания, того, что ранее усвоенных знаний оказывается недостаточно, и возникновение субъективной потребности в новых знаниях, реализующейся в целенаправленной познавательной активности [20].

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.*

Очень часто соискатели пытаются формулировать противоречие в практике по схеме: «наличие потребности в чем-то – отсутствие этого чего-то». А противоречие в науке при постановке научной задачи, например, разработки методики (научно-методического аппарата, моделей, алгоритмов и проч.), как «нужна такая-то методика – нет такой методики». Очевидно, что констатация факта надобности в чем-то и отсутствия этого в данный момент может иметь место в диссертации, но также очевидно, что такая формулировка описывает не противоречие, а всего лишь наличие потребности, состояние нужды. Это только начало движения к реальному противоречию (если оно действительно существует). Необходимо, выявив состояние нужды, далее показать, почему эта потребность не может быть удовлетворена с применением имеющегося задела в науке и технике. И вот в этом случае соискатель сформулирует настоящее противоречие, которое можно указать в диссертации, и которое будет действительно обобщать актуальность исследования в науке и технике [10].

Хорошим подспорьем для обобщения противоречий и приемам по их разрешению может служить знакомство с идеями Г. С. Альтшуллера и его теорией решения изобретательских задач – ТРИЗом [19].

## 2.4. Объект и предмет исследования

Объект и предмет исследования традиционно являются одними из основных формальных положений диссертации, которые позволят лицам, проводящим ее экспертизу, быстро интерпретировать, в какой предметной области ведется исследование.

*Объект исследования* – предметная область науки, некоторая часть или элемент предметной области, который исследуется [20].

*Объект исследования* – это та часть материального мира, которую рассматривает исследователь, например, техническая система, ее элементы, процессы ее применения по назначению и т. п. [23].

*Объект исследования* – это совокупность явлений, отношений и процессов, на которые направлено внимание диссертанта; некий сегмент реальности, вычленяемый для исследований. В естественных науках «объект» часто представляет собой материальную вещь или явление. В гуманитарных же науках «объект» есть результат сегментации множества общественных отношений в рамках определенного концептуального каркаса [138].

*Предмет исследования* – отдельные стороны объекта, его свойства и особенности; то, что находится в границах объекта исследования в определенном аспекте его рассмотрения [20].

*Предмет исследования* – это та сторона объекта исследования, те его свойства, та область его приложения, которая исследуется и совершенствуется соискателем, например, облик технической системы, принципы ее построения, эксплуатационные свойства системы, результативность и качество ее применения и т. п. [23].

Как правило, в области технических наук объектом исследования чаще всего выступает некая техническая[109] или технологическая[110] система[111] или комплекс[112] (техническое[113] или программное[114] средство; программный[115] или

---

[109] *Техническая система* – искусственно созданная система, предназначенная для удовлетворения определенной потребности, решения конкретной задачи, достижения определённой цели функционирования, которая в процессе взаимодействия с окружающей средой и другими системами достигает полезного эффекта.

[110] *Технологическая система* – совокупность взаимосвязанных технологическими потоками и действующих как единое целое аппаратов, технических средств, предметов и исполнителей, которыми осуществляется определенная последовательность технологических операций с целью выпуска конкретной продукции, выполнения регламентированных технологических процессов или операций.

[111] *Система* (от греч. systema – соединенное в одно целое из многих частей) – комбинация взаимодействующих элементов, организованных для достижения одной или нескольких поставленных целей [20].

[112] *Комплекс* (от лат. complex – связь, сочетание) – система, совокупность чего-либо, объединенного вместе, имеющего общее предназначение и отвечающего какой-либо определенной общей цели [20].

[113] *Средство техническое* – электронная и механическая часть некоторой системы, предназначенная для выполнения определенной функции [20].

аппаратно-программный комплекс[116]; управляющая[117], интеллектуальная[118], компьютерная[119], информационная[120], робототехническая[121], информационно-вычислительная[122] или информационно-измерительная система[123]), виды их обеспечения[124] (технического[125], информационного[126], математического[127], про-

---

[114] *Программное средство* – объект, состоящий из программ, процедур, правил, а также, если предусмотрено, сопутствующих им документации и данных, относящихся к функционированию системы обработки информации.

[115] *Программный комплекс* – набор взаимодействующих программ, согласованных по функциям и форматам, имеющих единообразные, точно определенные интерфейсы и составляющих полное средство для решения больших задач.

[116] *Аппаратно-программный комплекс* – это набор технических и программных средств, работающих совместно для выполнения одной или нескольких сходных задач.

[117] *Система управления* – систематизированный набор сил и средств наблюдения за управляемым объектом, а также сил и средств воздействия на его поведение в интересах достижения определенных целей [20].

[118] *Интеллектуальная система* – техническая или программная система, способная в конкретной предметной области выполнять функции, традиционно считающиеся прерогативой человека, а именно: обучаться и запоминать на основе предыдущего опыта; осознавать новые ситуации; понимать и применять абстрактные концепции; познавать и формировать знания; использовать знаний для решения проблем и управления окружающей средой.

[119] *Компьютерная система* – совокупность взаимосвязанных или смежных устройств, одно или более из которых, действуя в соответствии с программой, осуществляет автоматизированную обработку данных [20].

[120] *Информационная система* – система, предназначенная для формирования, передачи, хранения, поиска, обработки и представления информации, а также соответствующие ресурсы (организационные, технические, финансовые и т. д.), которые обеспечивают данные процессы [20].

[121] *Робототехническая система* – совокупность информационно-сенсорных, механических, исполнительных и микроконтроллерных управляющих устройств, функционирующих совместно с целью выполнения заданного процесса или операции.

[122] *Информационно-вычислительная система* – совокупность данных (или баз данных), систем управления базами данных и прикладных программ, функционирующих на вычислительных средствах как единое целое для решения задач обработки информации [20].

[123] *Измерительно-информационная система* – комплекс измерительных приборов и устройств передачи данных, обеспечивающих автоматический сбор и передачу измерительной информации о состоянии (положении) контролируемого объекта (машины, системы, прибора, технологического процесса и т. п.) для обработки ее на ЭВМ или визуального наблюдения [20].

[124] *Обеспечение* – совокупность мер и средств, создание условий, способствующих нормальному протеканию процессов, реализации намеченных планов, программ, проектов, поддержанию стабильного функционирования данной системы и ее объектов, предотвращению сбоев, нарушений законов, нормативных установок, контрактов [20].

[125] *Техническое обеспечение* – совокупность технических средств, вычислительной техники, средств передачи информации, используемых в автоматизированных системах управления и в информационных системах, научно-технических, опытно-экспериментальных исследований [20].

[126] *Информационное обеспечение* – создание информационных условий функционирования системы; обеспечение необходимой информацией, включение в систему средств поиска, сбора, хранения, накопления, передачи, обработки информации, организация баз и банков данных [20].

граммного[128] и т. д.) или же другие процессы[129] или явления[130], влияющие на функционирование системы, исследуемые показатели, описывающие состояние и/или динамику движения[131] системы в том или ином пространстве[132], ее развитие[133], реализуемую с ее помощью (или в ней) технологию[134] и проч. [5, 10].

Для «закрытых» диссертаций характерно все то же самое, за исключением того, что там, как правило, в качестве объекта исследования рассматривается система специального назначения[135].

Рассматривая объект исследования, часто целесообразным является сформулировать в диссертации прототип[136] объекта – ту реально существующую систему, которая подразумевается под объектом. Это позволит соискателю уйти от объекта – абстрактной системы, а при формулировании актуальности работы, исследуемых процессов, примеров, моделировании рассматривать именно реальную систему – прототип. Наименование реальной системы, являющейся прототипом объекта исследования, следует указать в рамках исследования.

Предметом исследования является подлежащая изучению одна из сторон (свойств, качеств, составных частей) объекта исследования, которая непосредственно связана с достижением цели исследования.

Часто говорят, что объект и предмет исследования как научные категории соотносятся как общее и частное, т. е. в каждом объекте исследования можно выделить множество предметов исследования. Таким образом, один и тот же объект может иметь различные предметы исследований в различных диссертациях. Полезным является понимание и того, что объект, как правило, существу-

---

[127] *Математическое обеспечение* – совокупность математических методов, моделей и алгоритмов, применяемых в системе [22].

[128] *Обеспечение программное* – программы, процедуры и, возможно, соответствующая документация и данные, относящиеся к функционированию компьютерной системы [20].

[129] *Процесс* (от лат. processus – прохождение, продвижение) – последовательная смена состояний, тесная связь закономерно следующих друг за другом стадий развития, представляющих непрерывное единое движение [20].

[130] *Явление* – эффект, воспринимаемый чувственно или с помощью технических средств измерений [20].

[131] *Движение* (от греч. κίνησις, лат. motus) – философская категория, подразумевающая любое изменение объекта, предполагающее его переход из одного состояния в другое.

[132] *Параметрическое пространство* – множество параметров, которое описывает состояние объекта, процессы его движения и изменения.

[133] *Развитие* – появление новых, ранее не присущих некой системе признаков [20].

[134] *Технология* (от греч. techne – искусство, мастерство, умение и logos – слово, учение) – в прикладном смысле: совокупность способов и инструментов для достижения желаемого результата. В более широком смысле: применение научного знания для решения практических задач.

[135] *Система специального назначения* – система, предназначеная для нужд органов государственной власти, нужд обороны страны, безопасности государства и обеспечения правопорядка [20].

[136] *Прототип* – наиболее репрезентативный пример объекта, фиксирующий его типичные свойства; образ, воплощающий множество сходных форм одного и того же объекта или паттерна [20].

ет объективно в нашем материальном мире, а предмет всегда связан с контекстом проводимого исследования, с конкретными свойствами и условиями, учитываемыми в диссертации [10]. Для демонстрации этого в работе [138] приведен следующий пример: «Допустим, геологи собрали образцы некоего минерала. Образец минерала был передан на исследование трем ученым: физику, химику и биологу. В данном случае объектом исследования является образец минерала и он общий для всех трех исследований. Однако предметы исследований будут различаться. Физик установит физические свойства объекта, химик – химические, биолог – биологические свойства или их отсутствие. Эти классы свойств и будут являться предметами исследований».

Если в качестве объекта исследования выступает техническая или технологическая система, а целью исследования является улучшение ее каких-то показателей или свойств, то предметом исследования являются именно эти показатели или свойства. Довольно часто к таким показателям относятся показатели качества, эффективности, результативности[137], полезности[138] объекта исследования, его эксплуатационные[139], экономические[140] или потребительские[141] свойства, улучшение которых является целью диссертационного исследования. При этом в цели исследования может указываться улучшение конкретного свойства, а в предмете исследования – некий показатель этого свойства, который может быть объективно оценен. При этом в процессе исследования можно показать улучшение данного показателя, а следовательно, и доказательно обосновать достижение цели исследования.

Пример 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.*

Часто в качестве предмета исследования указывают НМА, разработка которого связана с решением научной задачи в интересах достижения цели исследования.

---

[137] *Результативность* – степень реализации запланированной цели и достижения запланированных результатов.

[138] *Полезность* – способность чего-либо удовлетворять какую-либо потребность.

[139] *Эксплуатационные свойства* – совокупность технических, надежностных, массогабаритных, санитарно-гигиенических, экономических, эргономических и эстетических характеристик объекта, обусловливающих его эксплуатационные качества.

[140] *Экономические свойства* – себестоимость, цена, конкурентоспособность, рентабельность, затраты труда и производства, срок нормативного использования продукции или услуг.

[141] *Потребительские свойства* – совокупность социальных, функциональных, надежностных, массогабаритных, экологических, экономических, эргономических и эстетических характеристик объекта, обусловливающих его качества, для конечного потребителя.

Пример 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.*

В некоторых диссертациях в качестве предмета исследования указывают связанные с объектом процессы, протекающие как в самом объекте исследования (в частности, процессы его функционирования, развития), так и вне его (например, процессы его применения, управления объектом, процессы взаимодействия объекта с внешней средой). Однако при таком варианте утрачивается связь предмета исследования с целью и научной задачей исследования.

Пример формулирования объекта и предмета исследования без их привязки к цели или научной задачи исследования:

***Объект исследования*** *– сеть воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами.*

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

Термины, используемые в наименованиях объекта и предмета исследования, должны быть увязаны с формулировками и терминами пунктов паспорта специальности, по которым будет защищаться диссертация. Подробнее о выполнении этого требования написано в п. 2.9 данной работы.

## 2.5. Цель исследования

Цель исследования является одним из важнейших формальных положений диссертации. По мнению многих специалистов, краткое и чёткое, правильное формулирование цели, общей и частных задач исследования является довольно непростым делом. Возможно, это происходит из-за того, что в существующей справочной и научно-методической литературе рекомендации, на которые можно было бы опереться, практически отсутствуют, и поэтому правила формулирования цели, общей и частных задач исследования каждый соискатель представляет и трактует по-своему. Эти обстоятельства придают актуальность обоснованию и разработке соответствующих рекомендаций [6]. Дадим ряд определений.

*Цель* – идеальное, мысленное предвосхищение результата деятельности, зависящее от объективных законов действительности, реальных возможностей субъекта и применяемых им средств для ее достижения. В биологии и кибернетике цель означает состояние системы, достигаемое за счет применения обратной связи [20].

*Цель исследования* – то, что требуется достигнуть в результате проведения исследования: искомые эффекты, доказываемые утверждения, проверяемые гипотезы, искомые величины или обосновываемые рекомендации, конкретные требования к прикладным результатам исследований [20].

*Цель исследования* – основной положительный эффект, которого стремятся достигнуть в отношении изучаемого объекта исследования [5, 6].

*Цель диссертационного исследования* – это то, к чему стремится соискатель. Как правило, эта цель увязана с повышением эффективности объекта через предмет исследования [8].

*Цель исследования в диссертациях по техническим наукам* – улучшение одного или нескольких эксплуатационных, потребительских свойств объекта исследования, которые можно измерить, оценить с помощью того или иного имеющего соответствующую объективную меру показателя [10].

*Цель диссертационного исследования* – это планируемый конечный результат, … она должна быть конкретной, а следовательно, при ее достижении должны улучшаться свойства разрабатываемых систем, совершенствоваться технологические процессы производства, повышаться результативность решения задач. … Цель диссертационного исследования по установившимся правилам подготовки диссертаций всегда формулируется и трактуется как практическая направленность работы [23].

*Цель диссертационного исследования* – это та практическая потребность, во имя которой осуществляется решение новой актуальной научной задачи (для кандидатской диссертации) или ведется теоретическое обобщение и разрешение научной проблемы (для докторской диссертации) [27].

Если ориентироваться только на вышеприведенные определения цели и не опираться на дополнительные чёткие требования, то её формулирование может привести соискателя к сложнейшей проблеме выбора наиболее подходящих элементов составляемой формулировки из всего того, что имеет непосредственное отношение к объекту и предмету исследования, а также к желаемому положительному эффекту, которого стремится достигнуть соискатель [6].

Формулирование цели существенно упрощается и чаще всего превращается в рутинную задачу, если руководствоваться следующими принципами:

а) единство цели – в цели должен быть конкретизирован основной положительный эффект, но опущены элементы, указывающие пути и методы его достижения (их целесообразно указать в общей или частных задачах исследования);

б) должна существовать возможность объективной проверки степени достижения цели исследования, чтобы специалисты, проводящие экспертизу диссертации, могли сделать обоснованный и однозначный вывод о том, что цель исследования является достигнутой;

в) ключевые термины, используемые в формулировке цели, должны соответствовать одному или нескольким пунктам паспорта специальности, по которой защищается диссертация.

Для обеспечения требования единства цели её целесообразно формулировать как положительный эффект, являющийся результатом целенаправленного изменения объекта исследования. Цель, имеющая теоретическое значение, должна выражать основной положительный эффект в виде наращивания или развития знаний в какой-либо теории. Цель, имеющая практическое значение, должна выражать основной результат в виде практического эффекта (например, технического, экономического, организационного и т. п.) [6, 10].

В связи с этим в физико-математических науках цель исследования, как правило, является абстрактной и направлена на теоретическое развитие ММА какой-либо теории (например, «развитие методов анализа устойчивости нелинейных систем», «исследование условий стационарности для решений задачи динамической игры…», «развитие теории…», «развитие научно-методического аппарата…» и т. д.).

В технических же науках, когда в качестве объекта исследования выступает техническая или технологическая система (или соответствующие процессы), то целью исследования, как правило, является улучшение ее каких-либо показателей или свойств (которые зачастую формулируются в виде предмета исследования). Довольно часто к основному положительному эффекту, на который направлена цель исследования, относится улучшение качества, эффективности, результативности, полезности объекта исследования, его эксплуатационных, экономических или потребительских свойств.

Некоторые соискатели при оформлении диссертаций стремятся сформулировать цель исследования так, чтобы она выражала сложность исследования и всесторонне характеризовала основные научные результаты, которых они стремятся достигнуть, при этом фактически единая цель подменяется перечислением множества частных целей, что нарушает её единство. Надо исходить из того, что сложность и всесторонность исследования характеризуется не целью, а отдельно излагаемыми формулировками общей научной задачи, частных задач, а также результатами их решения. Приведение в формулировке цели сведений о пути или путях её достижения (о вопросах и частных задачах, которые должны быть при этом решены, и об элементах постановки общей задачи) является излишним, так как это дублирует другие элементы основных положений исследования (в частности – основную идею диссертации). С учётом сказанного не следует цель излагать как множественную (в виде совокупности частных целей и задач) и отягощать её второстепенными деталями (выражаемыми словами «с учётом», «на основе» и т. п.), сковывающими рамки творческого поиска [6].

Еще одним распространенным недостатком цели диссертационных исследований, нарушающим ее единство, является то, что соискатели формулировку цели пытаются начать с названий этапов или методов исследования («анализ…», «синтез…», «оптимизация…», «обоснование…», «доказательство…» и т. д.) или этапов разработки опытно-конструкторских работ («разра-

ботка…», «выбор…», «проектирование…», «оценка…» и т. д.). Такие формулировки акцентируют внимание не на основном положительном эффекте целенаправленного изменения объекта, к чему следовало бы стремиться соискателю, а лишь указывают некоторый путь достижения цели. Интуитивно осознавая этот недостаток, довольно часто соискатели прибегают к более изощрённым формулировкам цели, таким, как «синтез (объекта такого-то), позволяющего то-то», «проектирование (объекта такого-то), обеспечивающего то-то». Так как в таких случаях цель выражается лишь тем, что названо «то-то», формулировку следует сократить, убрав из неё элементы, навязывающие путь достижения цели. Так, например, вместо «разработка метода обработки данных, обеспечивающего снижение вычислительной сложности и требуемых ресурсов компьютерной системы» предпочтительней использовать формулировку цели, в которой исключено указание о пути её достижения: «снижение вычислительной сложности и требуемых ресурсов компьютерной системы» [6].

Пример формулирования цели, научной задачи, объекта и предмета исследования:

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

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

***Предмет исследования*** *– скорость 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.*

Еще одним распространенным недостатком в формулировании цели является подмена ее задачей (задачами) исследования. Общепринято, что задачей является то, что необходимо сделать в науке и технике, чтобы достичь цели исследования. То есть задача (частные задачи) исследования характеризует путь достижения цели. В абстрактных точных науках (например, в физико-математических науках) цели, ориентированные на совершенствование НМА, развитие теории, разработку моделей, методов или методик – приемлемы. В технических же науках, когда объектом выступает техническая система, разработка тех или иных теоретических результатов не позволяет сделать вывод о достижении какого-либо положительного технического эффекта. В результате этого возможна ситуация, когда цель, состоящая в разработке новых теоретических результатов, достигнута – они разработаны, но при их внедрении в практику эти новые результаты не дают нужный положительный технический эффект или даже ухудшают эффективность функционирования системы [5, 6].

Пример подмены цели исследования научной задачей и отсутствия явного указания положительного эффекта, на который ориентировано исследование:

***Цель исследования*** *– совершенствование научно-методического аппарата повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи.*

***Научная задача*** *– разработка моделей сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами и методики повышения скорости передачи данных в ней с учетом интенсивности трафика, передаваемого по каналам управления летательными аппаратами.*

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

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

Для обеспечения второго требования – возможности проверки степени достижения цели исследования, цель должна быть сформулирована как улучшение некого конкретного количественно измеряемого показателя (часто именуемого целевым показателем), характеризующего улучшаемое свойство или качество объекта исследования. Еще одним приемлемым вариантом может быть указание в цели на улучшение конкретного свойства или качества объекта исследования, а в предмете исследования – конкретизация количественного показателя этого свойства/качества, который может быть объективно оценен и измерен. При этом в процессе исследования можно показать улучшение данного целевого показателя, а следовательно, и доказательно обосновать достижение цели исследования.

Невозможность объективно количественно оценить выбранный целевой показатель является основанием для отказа от его использования и замены его на другой, измеримый. В случае отсутствия такой возможности необходимо изменить цель исследования с выбором для доказательства ее достижения такого показателя, который можно измерить. Такая рекомендация (скорее – настоятельное требование) связана с тем, что при завершении работы над диссертацией соискатель должен доказать достижение поставленной цели, что обычно осуществляется, ссылаясь на количественные значения выбранного целевого показателя в решениях других авторов, известные до начала диссертационного исследования, с одной стороны, и на новые улучшенные значения этого показателя, достигнутые с использованием полученных в защищаемой диссертации результатов, с другой стороны. Следует избегать интегральных и комплексных показателей (особенно когда эти показатели взаимосвязаны между собой сложным образом). Вместо этого нужно отдавать предпочтение одному количественному показателю, упоминаемому в паспорте специальности, являющимся общепринятым как по формулировке, так и по методике оценки. Например, не надо ставить целью оптимизацию эффективности или качества чего-либо, если суть работы состоит в повышении всего лишь одного из показателей качества или одной из разновидностей эффективности, при этом следует помнить, что

факт оптимизации придется строго доказывать[142]. Соискателю настоятельно не рекомендуется вводить собственные целевые показатели или опираться на собственные экзотические методики оценки вновь веденных целевых показателей [6, 10].

В содержании (оглавлении) диссертации рекомендуется сформировать подраздел, называющийся (с точностью до смысла): «Исследование улучшения ключевого показателя и итоговые выводы о достижении цели исследования». В данном разделе должны быть представлены графики, таблицы или другие материалы, наглядно показывающие достижение цели исследования и улучшение ключевого показателя. Если эти материалы ранее приводились в разных местах диссертации, рекомендуется их собрать именно в этом подразделе и оформить таким образом, чтобы специалисты, проводящие экспертизу диссертации, могли сделать обоснованный и однозначный вывод о том, что цель исследования является достигнутой.

Пример правильного наименования такого подраздела в содержании (оглавлении):

Во введении:

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

*…*

В содержании (оглавлении): *…*

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

Для обеспечения третьего требования – соответствия цели пунктам паспорта специальности необходимо, чтобы ключевые слова из паспорта специальности фигурировали в формулировках цели исследования. Подробнее о выполнении этого требования написано в п. 2.9 данной работы.

## 2.6. Центральная идея (концепция, основной принцип, гипотеза) исследования

Как правило, достижение основного положительного эффекта, указанного в цели диссертации, ведется соискателем на основе его новой оригинальной идеи. Эта идея может быть в диссертации выражена в различной форме:

а) центральная идея;
б) концепция;
в) основной принцип;
г) гипотеза исследования.

[142] Оптимизация доказывается путем нахождения глобальных минимума или максимума общепринятыми математическими методами функционального анализа. В случае если функция целевого показателя не является гладкой, монотонной или дифференцируемой, имеет разрывы, то строгое доказательство наличия глобального минимума или максимума может представлять известную математическую сложность.

При этом суть всех этих понятий остается одинаковой – это новое направление разрешения сформулированных противоречий (проблемной ситуации) и достижения цели исследования, предлагаемое соискателем и составляющее концептуальный подход к разрабатываемым в дальнейшем результатам диссертации.

*Центральная идея диссертации* – направление и главный механизм разрешения противоречия (проблемной ситуации), сформулированные лаконично в виде утверждения или гипотезы [10].

*Концепция* (от лат. conceptio – понимание, система) – определенный способ понимания, трактовки каких-либо явлений, руководящая идея их описания и взглядов на них. В технической сфере часто под концепцией понимается ведущий конструктивный принцип или замысел некоторой системы, а также основные пути решения некоторой задачи [20].

*Принцип* (от лат. principium – основа, начало) – основополагающие руководящие положения, основное правило или фундаментальный подход в какой-либо деятельности, либо основная особенность [20].

*Гипотеза*[143] (от греч. hypothesis – основание, предположение) – научное предположение, выдвигаемое для объяснения каких-нибудь явлений; предположительное суждение о закономерной (причинной) связи явлений. В ходе исследования гипотеза может быть либо подтверждена, либо опровергнута [20].

Наличие идеи (независимо от ее формы), сквозным образом пронизывающей всю работу, является хорошим вариантом демонстрации и доказательства внутреннего единства диссертации. Идея должна быть выражена таким образом, чтобы специалист, познакомившись с ней, смог бы увидеть ее оригинальность, новизну, способность разрешения сформулированных противоречий (проблемной ситуации) и достижения цели исследования [10].

Формулирование идеи диссертации научным руководителем в начале исследования – это вариант, существенно экономящий силы соискателя [10].

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.*

[143] Гипотеза должна удовлетворять ряду требований: 1) быть проверяемой; 2) содержать предположение; 3) быть логически непротиворечивой; 4) соответствовать фактам.

***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.*

В рекомендации Президиума ВАК [11] и в методических рекомендациях [36], посвященных критериям доказательности диссертационных исследований, основную идею диссертации рекомендовано представлять в форме гипотезы[144].

Гипотеза в диссертации – это предположение, содержащее предполагаемый путь достижения цели или решения научной задачи, истинность которого подлежит проверке в процессе диссертационного исследования. Гипотеза определяет предположительное направление поиска решения. Соответственно, достижение цели диссертации автоматически служит подтверждением правильности гипотезы о выбранном новом направлении исследования. Гипотеза в диссертации должна быть научной, содержать новые, неочевидные, оригинальные авторские предположения, требующие проверки и доказательства в ходе исследования. При этом основные требования к гипотезе состоят в том, что она должна быть обоснованной и проверяемой. Гипотезу рекомендуется вводить в диссертационных исследованиях, имеющих прикладные результаты, в которых выводы и достижимость цели проверяются эмпирическим путем. В этом случае гипотеза является проверяемым «выходом» исследовательской работы. При

[144] В противовес этим рекомендациям в работе [138] Д. В. Винник дает следующую контраргументацию: «В большинстве работ можно встретить такой совершенно излишний элемент, как «гипотеза исследования», формулировать которую требуют от своих учеников многие НР. Во-первых, обратим внимание на тот факт, что это неформальное требование. Во-вторых, в квалификационных работах по естественным наукам, гипотезы, как правило, не выдвигают, а скорее проверяют те, которые в свое время уже были выдвинуты. Зачастую в диссертации гипотеза формулируется апостериори, по результатам уже завершенного исследования, что является грубейшим извращением сути гипотетико-дедуктивного метода исследования самого по себе. Более того, подобная практика препятствует корректному пониманию сути этого метода соискателями, не говоря уже о владении им. В некоторых работах требование формулировать гипотезу является совершенно лишним т. к. далеко не всякая научная работа подразумевает выдвижение гипотез. Например, задачи по классификации объектов не предполагают построение гипотез – по той простой причине, что они не предполагают процедуры эмпирической проверки. В физике и в математике способность выдвинуть значимую гипотезу вообще является большой удачей для ученого, плодом длительной научной работы. Корректная формулировка гипотезы, имеющей значение для развития целой отрасли знания, сама по себе, даже без ее проверки может являться очень значительным научным результатом. В подавляющем большинстве случаев выдвижение гипотез в диссертациях выглядит совершенно надуманным. Наиболее распространенный способ формулировки гипотез в таких работах – конструирование гипотетического высказывания о возможности чего-либо полезного в форме «улучшение того-то возможно посредством вот этого», обычно сообщающем некие банальные канцелярские истины, не требующие для своего формулирования проведения глубоких исследований» [138].

подведении итогов исследования необходимо отметить, получено или не получено подтверждение выдвинутой гипотезы [11, 29, 36].

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.*

По поводу использования гипотез в диссертационном исследовании очень хорошо высказался Ю. И. Рыжиков в своей методической работе [7], и автор считает нужным его процитировать.

«Гипотеза есть предположение о свойствах объекта либо причинах изучаемого явления. Гипотезы дают стимул научному изысканию и определяют применяемую методику.

Требования к гипотезе:

– состоятельность (объясняет все, что надо, или, по крайней мере, дает на это надежду);
– проверяемость (должен быть ясен и способ проверки);
– максимальная общность;
– способность порождения новых следствий;
– предсказательная сила;
– преемственность по отношению к существующему знанию;
– логическая простота.

Гипотеза включает в себя понятия, суждения и умозаключения.

Место гипотезы в науке определяется естественной цепочкой познания:

– установление фактов;
– первичное обобщение;
– обнаружение отклонений от правила;
– изобретение объясняющей гипотезы;
– логический вывод следствий из нее;
– проверка этих следствий.

Некоторые ученые, например К. Поппер, определяют сущность научного познания в широком смысле слова как гипотетико-дедуктивную. Гипотеза выдвигается на путях решения проблемы, опирается на факты или разумные соображения и несет в себе заявку на новое знание.

Рабочая гипотеза – временное допущение для организации имеющегося фактического материала. Когда появляется возможность выдвинуть «проект решения проблемы», гипотеза приобретает ранг научной.

Доказательство истинности гипотез строится либо в форме подчинения результатов известным законам данной науки и специальности (кандидатская диссертация), либо в форме доказательства самостоятельной гипотезы, нового закона, принципа, направления науки (докторская). Новое направление в науке требует смелых предположений, широких обзоров; объяснения фактов, которые до этого оставались необъясненными или объяснялись искусственно и чрезмерно сложно. Если гипотеза действительно снимает замеченные противоречия и позволяет предсказывать нетривиальные новые факты, она получает ранг закона. Разумеется, должны быть установлены границы ее истинности (применимости). Эти границы со временем могут пересматриваться.

Как правило, новая гипотеза не противоречит общепринятым фактам и теориям, но включает их в себя как частный случай (классический пример – релятивистская механика).

Требование простоты предъявляется к гипотезам и теориям для того, чтобы справиться с увеличивающейся сложностью понимания реального мира: «по мере развития науки основы упрощаются» (Л. Д. Фаддеев). Контрпримером может служить система эпициклов в птолемеевской концепции мироздания. Часто цитируют И. Ньютона: «Я гипотез не строю». На самом деле Ньютон не боялся выдвигать и строить гипотезы: он просто остерегался преждевременно считать их достоверными.

Некоторые сложные явления требуют для своего объяснения нескольких гипотез (принцип дополнительности в квантовой физике).»

Если в результате диссертационных исследований гипотеза, представляющая собой идею о пути достижения цели и решения научной задачи, полностью или в какой-то ее части не подтвердилась, то это не свидетельствует о недостатках исследования, а постулирует лишь тот факт, что выбранный соискателем путь неверен [11, 36]. В целом в процессе проведения научных исследований это достаточно распространённый вариант окончания исследований. Перефразируя В. В. Маяковского, можно сказать: «Наука – та же добыча радия. В грамм добыча, в год труды. Изводишь единого результата ради тысячи тонн научной руды». Вместе с тем традиционно в диссертационных исследованиях принято выносить на защиту и позиционировать научной общественности только те пути исследования и научные результаты, которые ведут к положительному целевому эффекту – достижению цели исследования, скрывая те пути, которые оказались «тупиковыми». Вместе с тем для гносеологии[145] и науки в целом отрицательный эффект в достижении цели является таким же важным, как и положительный[146], т. к. позволяет отбросить ложные пути исследования и сэкономить ресурсы других ученых, работающих над достижением этой же цели или над разрешением такой же научной задачи. Поэтому с точки зрения чи-

[145] *Гносеология* (греч. gnosis знание, и logos слово) – теория познания, занимающаяся исследованием возникновения, сложения и границ человеческого познания [31].

[146] В теории машинного обучения показывается, что обучение с отрицательным и положительным подкреплениями позволяет достичь более быстрого прогресса в обучении, чем только с положительным подкреплением [37].

стой науки отрицательный результат есть тоже научный результат, но право защищать такие диссертации – дело избранных [40]. В Положении [1] соискателю не запрещается защищать диссертацию, содержащую новые научные результаты и оригинальный авторский путь исследования, которые соискатель изучил на должном уровне в глубь и в ширину, но который не позволил в необходимой мере достичь целевого положительного эффекта. Например, достигаемый целевой эффект хуже, чем такие же эффекты, представленные в ранее опубликованных работах других ученых. Однако если соискатель решит защитить такую диссертацию, в этом случае упор в ней стоит сделать на глубоком анализе причин, факторов и условий, а также представления в диссертации обоснованных выводов о том, почему исходная гипотеза не подтвердилась и какие другие вероятные пути исследования приведут к желаемому положительному эффекту. В заключение хотелось бы отметить, что такие работы в большей степени характерны не для технической отрасли наук, а для тех наук, для которых в большей степени характерен эмпирический или гипотетико-дедуктивный путь исследования – в астрономии, материаловедении, медицине, фармацевтики.

В некоторых случаях соискатели проявляют методический талант в представлении достижения отрицательного прикладного эффекта диссертации в виде всестороннего анализа негативных факторов, препятствующих достижению полезной практической цели. В этом случае, чем большее количество факторов вы выявите и чем глубже исследуете их негативное влияние на достижение цели, тем более существенным будет ваш вклад в науку соответствующей предметной области. При этом глубокий анализ причин и условий возникновения негативных факторов, причинно-следственную связь отрицательного влияния на целевой эффект можно «упаковывать» в методики минимизации их негативного влияния[147]. Примерами таких работ, на взгляд автора, могут являться диссертации Г. И. Старокожевой [38] и И. Ю. Ховавко [39].

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*

[147] Подобная методическая изворотливость в представлении «отрицательно эффективной» диссертации может быть оправдана только тем, что соискатель действительно положил много усилий и времени, в связи с чем не может в требуемый срок провести исследование и представить диссертацию с общепринятым положительным эффектом. Защита такой работы – это сложный процесс, на пути к успеху которого понадобятся «политическая эквилибристика» НР, супервлиятельные оппоненты и мучительный процесс отстаивания работы в ДС. Кроме того, не всякий ДС согласится принять такую работу к защите.

*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: ... ; ... ; ... .*

## 2.7. Научная задача

### 2.7.1. Суть научной задачи

Требования о наличии четко сформулированной общей научной задачи исследования в кандидатских диссертациях, ориентированных на решение научной задачи (автор просит прощения за такую тавтологию), определяется п. 9 Положения [1].

Выписка из Положения [1]:

п. 9 … Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук должна быть научно-квалификационной работой, в которой

– содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний,

– либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

В диссертациях, ориентированных на разработку новых научно обоснованных технических или технологических решений и разработок, формулировка общей научной задачи может отсутствовать [26], т. к. в диссертациях такого типа соискатель сосредотачивает свои усилия в большей степени на решении частных прикладных задач исследования. Вместе с тем даже в диссертациях такого типа рекомендуется выделять частную научную задачу научного обоснования технических или технологических решений, например, в виде необходимости разработки модели совершенствуемого объекта и/или методики оценки показателей качества объекта исследования (эффективности, результативности, полезности, его эксплуатационных, экономических или потребительских свойств), составляющих предмет исследования, на улучшение которого

направлены технические или технологические решения и разработки соискателя.

*Задача* – то, что надо решить, при этом, по крайней мере, один метод решения известен (опубликован) [5].

*Научная задача* – выражается в виде пары, включающей предмет исследования и цель исследования, либо требуемый научный результат, при том, что уже имеется, по крайней мере, один метод решения данной задачи, который опубликован [5].

*Научная задача кандидатской диссертации* – это то, что надо решить, разработать в теоретической области (развить знания в предметной области, обосновать метод, методику либо другие элементы НМА[148]) для достижения цели в новых условиях, характеризующих новизну работы; причем, возможно, что один из вариантов решения или один из методов решения уже известны [26].

Обобщая вышесказанное, можно сделать вывод, что научная задача является формулировкой того, что необходимо сделать в науке, чтобы достичь цели исследования, при этом направление достижения цели и путь исследования определяются центральной идеей работы, а актуальность задачи – противоречием в науке (проблемной ситуацией). Научная задача должна быть сформулирована, с одной стороны, в кратком лаконичном виде[149], а с другой – должна содержать в себе указание на новые факторы, условия, эффекты, впервые учитываемые в диссертации и составляющие новизну исследования [5, 6, 10, 26].

Как правило, научная задача формулируется как развитие или разработка тех элементов НМА в исследуемой предметной области, которые соответствуют уже полученным в диссертации основным результатам – моделям, методам, методикам, алгоритмам и т. д. При этом в формулировке научной задачи следует указать те факторы, условия и эффекты, которые составляют новизну исследования. Поэтому окончательную формулировку общей научной задачи исследования следует уточнять в конце исследования, когда уже получены основные результаты работы и сформулирована их научная новизна.

Следует отметить то, что понятие «развитие» применительно к тем или иным элементам НМА используется в двух смыслах [6]:

1) наращивание НМА новыми элементами: разработка новых моделей, методов, методик и т. д.
2) совершенствование уже имеющихся элементов НМА (таких как модели, методы, методики и т. д.) за счет внедрения в них новых формальных операций, увеличения их достоверности, внедрения новых вход-

---

[148] *Элементы научно-методического аппарата* – постановки и методы решения научных и практических задач, а также их конкретная реализация в виде средств теоретического (модели, методы, методики, способы решений, математические алгоритмы, гипотезы, критерии и т. д.) и экспериментального исследования (методики экспериментальных исследований, экспериментальные установки, критерии проверки гипотез и т. д.). Отдельные элементы научно-методического аппарата создаются при вполне определенных ограничениях и допущениях, что влияет на область их применимости [20].

[149] Рекомендуемый объем формулировки научной задачи – до 15 слов.

ных, внутренних и внешних параметров, учета новых условий и факторов и проч.

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.*

В своей работе [5], изданной в 1990 г., А. И. Долгов рекомендует формулировать научную задачу по следующей схеме:

*Научная задача исследования = Предмет исследования + Цель исследования или главный научный результат исследования.*

С учетом текущих тенденций оформления основных положений диссертационных исследований можно рекомендовать следующую схему формулировки общей научной задачи:

*Научная задача исследования = Разработка… + Основные научные результаты диссертации или главный научный результат + Цель исследования или основной достигаемый эффект + Совокупность новых факторов, условий, эффектов, закономерностей, которые составляют новизну исследования;*

или

*Научная задача исследования* = Разработка… + *Основные научные результаты диссертации или главный научный результат + Совокупность новых факторов, условий, эффектов, закономерностей, которые составляют новизну исследования* + в интересах… + *Цель исследования или основной достигаемый эффект.*

Примеры формулирования научных задач исследования по вышеприведенным 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.

При формулировании научной задачи необходимо обеспечить ее соответствие научной специальности, по которой защищается диссертация. Подробнее о выполнении этого требования написано в п. 2.9 данной работы.

В работе [26] В. М. Буренок и Р. А. Дурнев отмечают, что во многих современных диссертациях формулировка общей научной задачи отсутствует, а вместо нее приводится ряд частных задач, по всей видимости, следуя расхожему выражению «цель достигается решением задач». В таких работах, как правило, приводится большое количество частных научных результатов, напоминающих скорее фрагменты мозаики или создающих впечатление неких инородных частей, не связанных между собой логическим единством. Этого можно было бы избежать, если бы в работе была сформулирована общая научная задача исследования. В других диссертациях научная задача есть, но близко или до-

словно повторяет тему или цель работы. Встречаются диссертации, в которых научная задача отличается и по словам, и даже по смыслу от ее темы. Сплошь и рядом встречаются работы, в которых научная задача сформулирована с обильным использованием научных жаргонизмов, труднопонимаемых словосочетаний, англоязычных заимствований. При всем этом нередко и автор, и диссертационный совет, и органы экспертизы диссертации в ВАК по-разному трактуют необходимость и суть формулировки научной задачи диссертационной работы. Понятно, что такое разночтение при аттестации соискателя оценивается, как правило, не в его пользу.

В работе [5] А. И. Долгов отмечает, что именно неумение соискателя и его руководителя четко сформулировать общую научную задачу исследования, а то и вообще отсутствие формулировки научной задачи среди основных формальных положений диссертации является одним из частных первопричин того, что эксперт ВАК не может в соответствии с Положением [1] сформулировать окончательный вывод, за решение какой конкретно задачи в какой области науки следует присудить соискателю ученую степень. В результате научная неопределенность с научной задачей ведет к негативной юридической определённости – отказу ВАК в присуждении ученой степени уже защитившемуся соискателю.

Часто в диссертациях общую научную задачу подменяют расплывчатой формулировкой типа: «разработка элементов научно-методического аппарата, позволяющих достичь того-то[150]», или прикладной задачей, или целью исследования. Задача может быть признана научной лишь в случае однозначно понимаемой формулировки, излагающей наиболее существенные элементы того, что требуется получить, а применительно к научной задаче диссертации – с учетом формулировки новых факторов и условий, составляющих новизну работы. При этом новые научные задачи очень часто порождаются путем введения тех или иных ранее не учитывавшихся исходных данных и/или изменением ранее использовавшихся допущений и ограничений [5].

Еще одним недостатком формулировки научной задачи, как отмечает Ф. Т. Алескеров [9], может быть то, что она имеет характер «благих намерений», либо сформулирована слишком узко, либо так, что ее актуальность может быстро утратиться в условиях современного высокого темпа развития технологий. Автор считает нужным процитировать лекцию[151] Ф. Т. Алескерова: «Кандидатская диссертация – это всегда квалификационная работа. Вы защищаете некую работу, в которой вы показываете свою квалификацию. Это не обязательно должно быть какое-то прорывное направление в науке, практике. Но в любом случае кандидатская диссертация должна содержать … новые постановки задач, или новый взгляд на какие-то известные постановки задач, или какие-то новые решения известных задач …

[150] Зачастую достигаемое то-то соответствует цели исследования.

[151] Лекция Ф. Т. Алескерова на тему «Как подготовить и написать диссертацию?», прочитанная им в ГУ ВШЭ 10 апреля 2008 г. [9].

Есть задачи, проблемы и благие намерения, это надо четко различать. … В задаче должно быть четко определено, что дано и что мы намереваемся получить. И больше того, в задаче обычно известны или предполагаются пути ее решения и научный аппарат, которым мы пользуемся. … Благое намерение решения не имеет. Например, … в теории агрегирования нельзя аспиранту ставить задачу разработать общую теорию нелокальных операторов агрегирования. Это благое намерение. Можно поставить аспиранту такую задачу и отправить его лет на сорок работать. Через сорок лет он придет, и все равно решения не будет. Задачи для аспирантов должны быть четкие и до конца решаемые за срок аспирантской подготовки, с пониманием, как их решать. Например, разработка общей теории функционирования российской экономики – не задача диссертации, это некое благое намерение, не имеющее решения никогда…

С другой стороны, есть большая опасность, что аспиранты стараются выбрать такие узкие задачи, чтобы, как им кажется, было проще. Здесь хочется предостеречь. Всякая диссертация – это расходование интеллектуальных и физических ресурсов. Не тратьте никогда время на «узкие» задачи, которые никому не интересны. Также нельзя тратить время на задачу, которая устареет раньше, чем вы успеете защитить диссертацию. Нельзя тратить время на диссертацию, которая отправится на полку и забудется через полгода. Всегда старайтесь выбирать правильный баланс значимости решаемой задачи и затраченного усилия. Любая диссертация – это большие затраченные усилия…

В задаче должен быть элемент фундаментальности, не решайте просто техническую задачу: подставили значения, подставили параметры, компьютер посчитал, получили какие-то выводы. Понимаете, так нельзя. Должен быть некий новый взгляд на решаемую задачу. … Это не обязательно какой-то прорыв в науке, но что-то новое должно быть. … Фундаментальность достигается очень просто – … должны быть модели. Это касается любых наук, не только математики, экономики или политологии. В работе должны быть новые модели, приводящие к новым взглядам…

Очень часто задача, которую требуется решить, вытекает из потребностей практики. Здесь я понимаю практику широко, это не только как конкретный запрос конкретного потребителя. Анализируя практическую задачу, можно часто придумать очень общие модели» [9].

### 2.7.2. Научная задача и научная проблема

Частым недостатком кандидатских диссертаций является то, что соискатели формулируют научную задачу как проблему либо используют в диссертации термин «проблема», не понимая сути данного понятия.

Если научная задача – это то, что надо разработать в науке, при том, что уже имеется по крайней мере один метод решения данной задачи, то научная проблема – это то, что надо разработать в науке, при этом метод разработки неизвестен. Другими словами, научная проблема – это научная задача, метод решения которой не известен. Как только появляется любой метод решения проблемы, то проблема редуцируется к задаче [5, 6].

В своей лекции[152] Ф. Т. Алескеров указывает: «…в задаче … четко определено, что дано и что мы намереваемся получить и больше того, в задаче обычно известны пути ее решения и научный аппарат, которым мы пользуемся. … Проблема – это другое. Известно, что дано, но что мы получим, далеко неизвестно. Больше того, научный аппарат и техника решения … неизвестны. Их приходится отдельно разрабатывать под проблему или модифицировать что-то из существующего...» [9].

В работе [33] указывается, что под научной проблемой понимается такой вопрос, ответ на который не содержится в накопленном обществом знании. В фундаментальных исследованиях разрешить научную проблему – значит открыть новые закономерности, сделать известным, понятным, описанным то, что до исследования было неизвестно, непонятно, не описано [34]. В прикладных исследованиях разрешить научную проблему – значит предложить новые варианты решения важной и сложной задачи, которые ранее в данной предметной области не использовались и которые дают существенный научный и практический эффект, хотя и базируются на известных обычно в фундаментальных науках закономерностях [35].

Научная задача обычно отличается от научной проблемы меньшим охватом исследуемых явлений или объектов и масштабом примененных способов или методик ее решения, носящих частный характер и, как правило, перенесенных из сравнительно близкой предметной области [33].

Разницу между задачей и проблемой соискателю нужно понимать и учитывать. За решение научной проблемы присваивают ученую степень доктора наук, а за решение научной задачи – ученую степень кандидата. Указание соискателем кандидатской степени на то, что в его диссертации поставлена и решена такая-то проблема, наводит экспертов, проводящих экспертизу диссертации, на мысли о том, что либо соискатель вообще не владеет общепринятой научной терминологией, что говорит о его низкой научной квалификации, недостойной присвоения ученой степени, либо в его диссертации действительно решена научная проблема, заслуживающая присвоения ученой степени доктора наук. Как правило, после углубленного изучения диссертации в подавляющем большинстве случаев эксперты убеждаются в первом выводе и лишь в исключительно редких случаях – во втором.

Выписка из Положения [1]:

> п. 9 Диссертация на соискание ученой степени доктора наук должна быть научно-квалификационной работой, в которой … решена научная проблема, имеющая важное политическое, социально-экономическое, культурное или хозяйственное значение…
>
> Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук должна быть научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний…

[152] Лекция Ф. Т. Алескерова на тему «Как подготовить и написать диссертацию?», прочитанная им в ГУ ВШЭ 10 апреля 2008 г. [9].

Полезным следствием понимания сути задачи, решаемой в кандидатской диссертации, является то, что уже есть как минимум один альтернативный вариант решения. Таким образом, соискатель в диссертации может и должен сравнивать свой вариант предлагаемого решения с имеющимся с целью обоснования того, что его решение лучше.

### 2.7.3. Научные и прикладные задачи

В диссертациях на соискание ученой степени кандидата технических наук не все задачи являются научными. Некоторые из задач являются прикладными.

*Научная задача* – задача, результатом решения которой является новое научное знание, являющееся вкладом в науку – средства теоретического или эмпирического исследования либо научные эффекты или материальные результаты. При этом под средствами теоретического исследования понимаются модели, методы, методики, математические алгоритмы и т. д. Под средствами эмпирического исследования – элементы НМА постановки и проведения наблюдений, опытов, экспериментов, имитационного моделирования, а также обработки результатов. Под научными эффектами – законы, закономерности, вновь выявленные свойства или явления. Под материальными результатами – материалы, вещества, конструкции, форма и т. д.

*Прикладная*[153] *задача* – это задача, результатом решения которой является новое практическое знание, являющееся вкладом в практику человеческой деятельности: средства и способы решения прикладных задач (технические, технологические или иные решения и т. д.).

Результатами решения этих задач являются, соответственно, научные и прикладные результаты. Первые являются вкладом в науку, вторые – в практику человеческой деятельности.

В диссертациях в области фундаментальных наук постановка задач и получаемые результаты могут иметь абстрактный теоретический характер.

В диссертациях, посвященных решению научной задачи, в области прикладных наук (в том числе в технических науках) часть частных задач и результаты их решения должны иметь прикладной характер и описывать рекомендации по практическому использованию научных результатов либо пути их внедрения (не ограничиваясь при этом только указанием на наличие актов реализации результатов исследования). Требования об этом следуют из п. 10 Положения [1].

Выписка из Положения [1]:

> п. 10. В диссертации, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов, а в диссертации, имеющей теоретический характер, – рекомендации по использованию научных выводов.

[153] *Прикладной* – имеющий практическое значение; применяемый на практике.

В диссертации, ориентированной на разработку новых технических и технологических решений, общая задача и подавляющее число частных задач исследования будут носить прикладной характер. А их решения – искомым техническим и технологическим решениям.

### 2.7.4. Общие и частные задачи исследования

При подготовке кандидатской диссертации приходится иметь дело с двумя типами задач [5]:

1) общая научная задача исследования – та научная задача, новому решению которой посвящена диссертация в целом;
2) частные задачи исследования – научные и прикладные задачи, получаемые в результате декомпозиции научной задачи 1-го типа.

*Общая научная задача исследования* – формулировка того, что необходимо сделать в науке, чтобы достичь цели исследования. При этом направление достижения цели и путь исследования определяются центральной идеей работы, а актуальность задачи – противоречием в науке (проблемной ситуацией).

Разрешение этой общей научной задачи, как правило, требует прохождения определенных этапов исследования, связанных с последовательной разработкой отдельных частных научных (моделей, методов, математических алгоритмов и т. д.) и прикладных (технических средств и способов, архитектур систем, технических рекомендаций, программных средств и т. д.) результатов, совокупность которых и образует решение общей научной задачи.

*Частная задача исследования* – формулировка того, что необходимо сделать в науке (для частной научной задачи) или в практике (для частной прикладной задачи), чтобы достичь промежуточного научного или прикладного результата, который является составной и необходимой частью решения общей научной задачи и/или отдельным логически самостоятельным этапом в достижении цели исследования.

В дальнейшем варианты формирования частных задач из цели и общей научной задачи будут рассмотрены более подробно, здесь же необходимо отметить следующие важные аспекты. Количество и формулировки частных задач исследования должны строго совпадать с количеством и формулировками частных результатов. Несоблюдение этого может привести к тому, что эксперты, проводящие экспертизу диссертации, могут сделать вывод, что какие-то из частных задач исследования остались нерешенными, или же некоторые из декларируемых основных результатов исследования появилась «из ниоткуда», так как они не являются результатом решения конкретных частных задач. По этой же причине среди частных задач исследования не стоит указывать такие задачи, результатом которых не будет являться какой-либо конкретный научный или практический результат. К таким частным задачам, указываемым соискателями, относятся различные задачи типа «анализ объекта исследования», «анализ исследований и работ в области…» и т. д.

«Высшим методическим уровнем» декомпозиции общей научной задачи диссертации на частные задачи считается вариант, когда формулировки част-

ных задач (в содержательном и формальном виде) следуют из формализации общей научной задачи.

### 2.7.5. Различия формулировки и постановки научной задачи, ее решения и результата решения, прикладного использования результата

В методических работах [5, 6] А. И. Долгов указывает на необходимость отличать следующие категории: формулировку научной задачи, постановку и решение этой задачи, результат решения задачи, а также прикладное использование результата.

Формулировка научной задачи, как указывалось ранее, выражает то, что необходимо сделать в науке, чтобы достичь цели исследования в виде пары, включающей предмет исследования и цель исследования. Как правило, такая формулировка имеет вид: «разработать элементы НМА такие-то в такой-то предметной области, улучшающие такие-то качества и свойства объекта, которые составляют предмет исследования».

*Постановка научной задачи* – четкое перечисление исходных посылок[154], выражающих, что дано, вводимые ограничения и допущения, а также требования к предполагаемому результату – к его форме (модель, метод, методика, оператор, математическое преобразование, доказываемое утверждение, критерий и т. д.), требования к его точности, применимости, адекватности и проч. Постановка задачи сначала производится в содержательном (вербальном) виде[155] – в виде формулировки на естественном человеческом языке. В дальнейшем производится формальная постановка научной задачи[156] – путем представления исследуемого объекта (предмета или явления) в виде знаковой формы какого-либо искусственного языка (математики, физики, химии и т. д.).

Решение научной задачи представляет собой взаимосвязанную тройку: предмет исследования, цель исследования, метод исследования/решения (т. е. фактически решение научной задачи образуется из научной задачи конкретизацией метода ее решения). Под методом решения в диссертации понимается новая основная идея (концепция, принцип) исследования как оригинальный путь формирования решения, который позволяет для известной цели исследования сформировать новые научные задачи, для известной научной задачи – новые ее

---

[154] *Исходные посылки* – такие научные положения, которые являются отправными, начальными при выполнении исследования. Среди характерных типов исходных посылок можно выделить: понятия, категории, термины, определения, гипотезы, принципы, правила, математические предложения, допущения, ограничения и некоторые другие [20].

[155] *Содержательная* (*вербальная*) *постановка научной задачи* – формулировка предмета и цели исследования, исходных посылок, вводимых ограничений и допущений, а также требований к предполагаемому результату на естественном человеческом языке.

[156] *Формальная постановка научной задачи* – формулировка предмета и цели исследования, исходных посылок, вводимых ограничений и допущений, а также требований к предполагаемому результату в виде знаковой формы какого-либо искусственного языка (математики, физики, химии и т. д.) и обеспечение представления свойств и процессов исследуемого объекта (предмета или явления) через формальное исследование соответствующих знаков.

постановки (например, на базе нового НМА), для известных постановок научной задачи получить новые результаты ее решения [5, 6].

Стандартный путь поиска решения научной задачи сводится к научно обоснованному выбору наиболее подходящего метода решения из множества известных[157]. Если среди известных методов подходящих не оказалось, поиск решения научной задачи сводится к попыткам найти искомое решение комбинированием и/или усовершенствованием известных методов. Если это невозможно, то решение лежит в области выдвижения новой идеи (концепции, принципа) исследования как нового пути формирования решения, которое при соблюдении должного уровня теоретической общности и универсальности применения может стать новым методом решения научных задач данного типа. Именно последний путь составляет суть диссертационного исследования.

Методы решения научных задач играют в науке чрезвычайно важную роль. Метод решения – двигатель науки. Не зря за разработку нового метода решения проблемы присваивают докторскую степень. Как отмечал русский военный теоретик, генерал от инфантерии Г. А. Леер: «В каждом деле важно знание, но метод добывания знания выше самого знания». Он писал, что «если бы мне предложили истину в правой руке, а путь к истине в левой, то я припал бы к левой руке». О ценности метода решения писал и академик Л. Д. Ландау: «Метод важнее открытия, ибо правильный метод исследования приводит к новым, ещё более ценным открытиям». В науке конкретный метод как раз и представляет путь к истине – цели исследования, является именно тем, что доводит научную задачу до ей вполне определённого решения [5, 6].

Результатом решения научных задач являются научные результаты, отдельные элементы НМА или их совокупность, средства теоретического (модели, методы, методики, математические алгоритмы, способы решений, гипотезы, критерии и т. д.) и эмпирического исследования (методики экспериментальных исследований, экспериментальные установки, критерии проверки гипотез и т. д.). Научный результат как итог решения научной задачи необходимо отличать от решения задачи как многоэтапного процесса получения этого итога с помощью того или иного метода решения [5, 6].

Прикладное использование результата (модели, метода, методики, математического алгоритма и т. д.) – это подстановка в него конкретных исходных данных и значений параметров, характеризующих внутренние и внешние условия, с последующим получением итоговых количественных или качественных значений выходных параметров [5, 6].

### 2.7.6. Содержательное и формализованное представление научной задачи

При постановке общей научной задачи, как правило, ее записывают в содержательном виде – с использованием понятий и выражения естественного языка.

---

[157] Методы и методики относят к известным (не известным), если они опубликованы (не опубликованы) [6].

*Содержательная* (*вербальная*) *постановка научной задачи* – формулировка предмета и цели исследования, исходных посылок, вводимых ограничений и допущений, а также требований к предполагаемому результату на естественном человеческом языке.

После содержательной постановки научной задачи ведется ее формализация.

*Формализация* – логическая операция по представлению объекта (предмета или явления) в виде знаковой формы какого-либо искусственного языка (математики, физики, химии и т. д.) и обеспечению возможности исследования реальных объектов и их свойств через формальное исследование соответствующих знаков [20].

Результатом формализации является переход к формальной постановке научной задачи.

*Формальная постановка научной задачи* – формулировка предмета и цели исследования, исходных посылок, вводимых ограничений и допущений, а также требований к предполагаемому результату в виде знаковой формы какого-либо искусственного языка (математики, физики, химии и т. д.) и обеспечение представления свойств и процессов исследуемого объекта (предмета или явления) через формальное представление соответствующих знаков.

Формальная постановка общей научной задачи может служить основой для формализации частных научных задач.

При формализации задач в технической области автор рекомендует представить объект и предмет исследования в формализме теории систем (рис. 2.2), а в дальнейшем использовать фундаментальную литературу в области теории систем и системного анализа [41-50] как для формализации общей и частных задач исследования, так и для представления их решения. Отметим также, что отличный обзор основных математических методов исследования и оптимизации, наиболее часто используемых в диссертациях, представлен в работе [141].

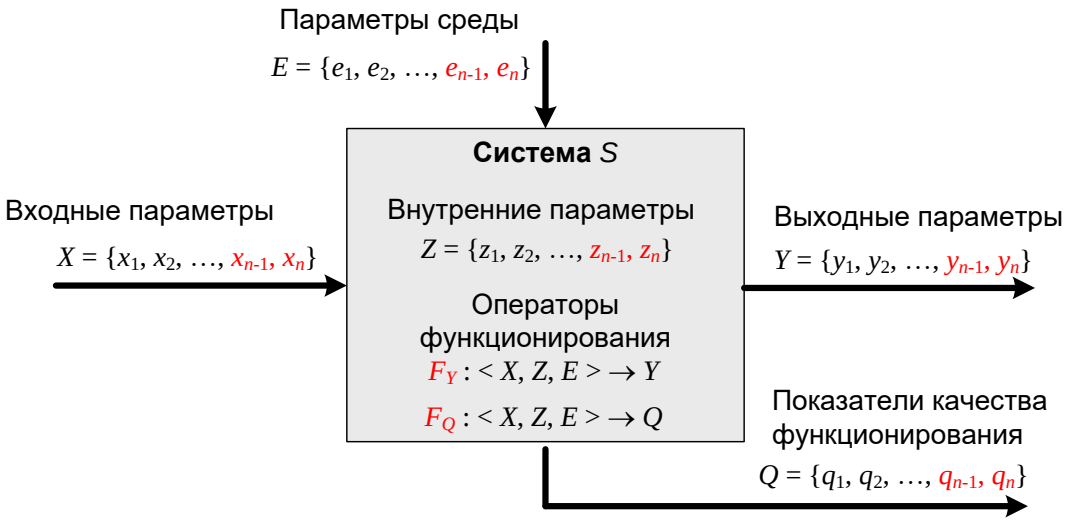



Рис. 2.2. Представление объекта исследования в формализме теории систем

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 $\delta_{m,n}$:*

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

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

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

Пример 2 содержательной и формальной постановки научной задачи исследования[158]:

*Содержательно **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 $P_{ош\,доп}$.*

## 2.7.7. Варианты постановки типовых научных задач

При формализации научной задачи исследования в технических науках требуется в формальном виде, используя корректную математическую запись,

[158] 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.

сформулировать суть решаемой научной задачи, критерий ее решения, входные и выходные данные, существенные факторы и условия свойственные решаемой задаче.

Далее представлены примеры формализации некоторых наиболее часто встречающихся типовых научных задач. Эти примеры довольно просты, но используя их в качестве основы, можно соответствующим образом усложнить и сформулировать собственную научную задачу. Использована стандартная математическая запись, расшифровку обозначений которой можно посмотреть в справочнике [20] или же в материалах работ [51-57].

Помимо нижеуказанных, имеются и другие варианты формализации типовых научных задач в области технических наук. Некоторые из них представлены в работе [120].

### 2.7.7.1. 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: $X \subseteq X_{\text{доп}}$, $Y \subseteq Y_{\text{доп}}$, $Z \subseteq Z_{\text{доп}}$, $E \subseteq E_{\text{доп}}$ (где индекс «доп» значит «допустимые»).

Формализация научной задачи:

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

### 2.7.7.2. Задача на исследование модели и выявление существенных факторов

Дано: $S$ – 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 $y_i^{\text{гр}}$ или снижение значения параметра качества/эффективности $q_j$ ($q_j \in Q$) ниже требуемого значения $q^{\text{гр}}$ при варьировании значений множества входных параметров $X$, внутренних параметров $Z$ и параметров среды $E$ на всем диапазоне допустимых значений: $X \subseteq X_{\text{доп}}$, $Z \subseteq Z_{\text{доп}}$, $E \subseteq E_{\text{доп}}$.

Формализация научной задачи: на основе модели μ

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

найти существенные параметры системы

$$x \in X_{\text{с}}, z \in Z_{\text{с}}\, e \in E_{\text{с}} \mid X_{\text{с}} \subseteq X \subseteq X_{\text{доп}}, Z_{\text{с}} \subseteq Z \subseteq Z_{\text{доп}}, E_{\text{с}} \subseteq E \subseteq E_{\text{доп}},$$

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

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

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

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

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

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.

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

### 2.7.7.4. 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

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

или

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

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 ($x_{j,1}, x_{j,2}, \ldots, x_{j,k}$) обеспечивающих оптимальное или требуемое значение выходного параметра $y_i \in Y$ с учетом принятых ограничений на другие параметры системы $x \in X \,\big|\, \forall x \neq x_j$, $E \subseteq E_{\text{доп}}$, $Z \subseteq Z_{\text{доп}}$. В этом случае $M$ будет являться искомым критерием выбора. Общие постановки задач выбора представлены и подробно описаны в главе 2 тома 2 работы [45].

### 2.7.7.5. 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 систе-

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

### 2.7.7.6. 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); $e_1, \ldots, e_m$ – дестабилизирующие параметры среды; $Q$ – множество показателей качества/эффективности функционирования системы; $q_1, \ldots, q_n$ – контролируемые показатели качества/эффективности (предмет исследования).

Формальная постановка научной задачи: разработать метод/методику $M$ обеспечения требуемых значений $q_1^{\text{тр}}, \ldots, q_n^{\text{тр}}$ показателей качества функционирования системы $q_1, \ldots, q_n$ ($\forall\, q_i \geq q_i^{\text{тр}}$, $q_i \in Q$, $i = 1 \ldots n$) в диапазоне значений входных и выходных параметров ($X$, $Y$), за счет варьирования значений внутренних 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: $e_j \in [z_{j\,\min}, z_{j\,\max}]$, $e_j \in E \subseteq E_{\text{доп}}$, $j = 1 \ldots |E|$; $z_k \in [z_{l\,\min}, z_{l\,\max}]$, $z_k \in Z \subseteq Z_{\text{доп}}$, $k = 1 \ldots |z|$;

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

## 2.8. Тема диссертации

Тема диссертации первоначально формулируется научным руководителем и отражает общее направление исследований соискателя[159]. Вместе с тем начальная формулировка темы не является окончательной. Эта начальная формулировка играет тройную роль. Во-первых, она необходима для официального «запуска» диссертационных исследований соискателем (аспирантом, адъюнктом) и указания ее в большинстве оформляемых на данном этапе документах. Во-вторых, начальная формулировка темы выступает для соискателя и в качестве «путеводной звезды», и в качестве «границ исследования», позволяя ему проводить исследование, существенно не отклоняясь от основного замысла научного руководителя. В-третьих, тема диссертации показывает суть диссертационных исследований для всех, кому соискатель представляет свою работу. По мере получения результатов, их осмысления и обсуждения, тема может корректироваться. На завершающем этапе исследования, непосредственно перед выходом соискателя на защиту, тема диссертации уточняется и корректируется уже с привлечением членов ДС, и в завершении утверждается ее новый итоговый вариант.

*Тема диссертации* – формулировка основного содержания диссертации как научно-квалификационной работы, содержащей изложение научных результатов и положений, полученных в ходе выполнения диссертационного исследования и выдвигаемых автором для публичной защиты [6].

Окончательный вариант темы диссертации формулируется с учетом известных формулировок цели, общей научной задачи, полученных результатов исследования, факторов и условий, составляющих суть научной новизны работы. Тема должна вбирать их в себя, позволяя знакомящемуся с диссертацией эксперту по одной только теме определить основные положения диссертации, ее оригинальность и основную идею. Как отмечают в работе [10] И. А. Бугаков и А. Н. Царьков, название темы не должно формулироваться слишком широко и охватывать слишком многое, но должно конкретно определять место исследования соискателя в исследуемой предметной области, отличаясь при этом от уже защищенных схожих диссертаций. Название темы должно быть как можно более кратким[160], что, на первый взгляд, противоречит идее глубины и конкретности, но тем не менее к этому надо стремиться [10]. Как подметил А. И. Долгов [6]: «Безнадежны стремления к тому, чтобы тема, выраженная в виде краткого наименования, давала исчерпывающее представление о содержании диссертации, но очень важно, чтобы в названии темы были представлены те минимально необходимые сведения, без которых это уже не будет темой научно-квалификационной научной работы». Как указывают В. М. Буренок, Р. А. Дурнев и Е. М. Мещеряков в работах [25, 141]: «Тема диссертации является своего рода символом, знаком, сигналом, позволяющим проводить опреде-

[159] Как правило, именно этот вариант темы утверждается на заседании ученого совета или научно-технического совета организации и используется соискателем до момента его выхода на защиту, когда она подвергается коррекции и переутверждению.

[160] Рекомендуемый объем формулировки темы диссертации 10-13 слов [6, 10].

ленные суждения для лиц, проводящих экспертизу работы. В теме есть определенная аналогия с вывеской на дверях административного здания, которая кратко может отражать и функцию здания, и состав персонала, и ведомственную принадлежность и др. Тема диссертации как информационный объект тоже должна отражать (т. е. раскрывать в наиболее существенных чертах) содержание более крупного информационного объекта – самой работы. И здесь должна решаться оптимизационная задача – обеспечить требуемый уровень отражения содержания диссертации при минимуме языковых средств. Именно поэтому и возникают у экспертов претензии к избыточным словам («исследование», «разработка», «методы и средства» и т. п.) в названии темы. Даже словосочетание «научные основы» в большинстве случаев не вполне применимо из-за неопределенности конечного результата (неужели до автора эти основы были ненаучными?). Другими примерами некоренных наименований тем диссертаций могут быть: «Разработка универсальной машины разборки завалов разрушенных зданий» (возможно обойтись проведением только ОКР); «Информационная технология контроля выполнения мероприятий паспорта безопасности территории субъекта РФ» (возможно обойтись без проведения научных исследований путём привлечения специалистов территориальных органов МЧС России и программистов); «Оценка риска аварий на объектах горнодобывающей отрасли» (возможно обойтись без проведения научных исследований путём привлечения специалистов территориальных органов МЧС России и использования существующих методик оценки риска) [25, 141]».

В работе [5] А. И. Долгов указывает, что если не предъявляются какие-либо особые требования, наиболее естественным является название темы диссертации, интегрально выражающее предмет и/или цель исследования. В рекомендации Президиума ВАК [11] и в методических рекомендациях [36], посвященных критериям доказательности диссертационных исследований, тему диссертации также рекомендовано представлять как отражение предмета и цели исследования с опосредованным упоминанием научной задачи и объекта исследования. При этом тема диссертации не должна дословно дублировать научную задачу.

Пример формулирования темы в виде цели исследования с упоминанием факторов новизны, фигурирующих 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 адаптивно-*

*го распределения частотно-временного ресурса с учетом семантики, структуры и интенсивности трафика.*

С учетом обобщения рекомендаций в работах [5, 6, 10, 11, 25, 36, 140, 141] и текущих тенденций оформления основных положений диссертационных исследований можно рекомендовать выносить в название темы диссертации интегральное наименование научных результатов, полученных по итогам решения научной задачи, либо наименование основного научного результата, который обеспечивает достижение цели исследования. При этом по возможности следует упомянуть новые факторы и условия, учет которых составляет новизну исследования.

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.*

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) [141]:

***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 использованию светотехнических лазерных комплексов информирования и оповещения населения при чрезвычайных ситуациях.*

Вместе с тем в работе [6] А. И. Долгов отмечает, что такой подход, когда в название темы диссертации выносится интегральное наименование научных результатов либо наименование основного научного результата, может оказаться «сковывающим» для соискателя в передаче сути его работы. Это также может исключить ряд довольно изящных названий, выражающих глубокий смысл (имеются в виду, например, названия типа «Электродинамический анализ...», «Параметрический синтез...» и т. п.). На его взгляд, предпочтительной является более демократичная позиция: подходит любое название, лишь бы оно выражало суть диссертации.

При формулировании темы необходимо обеспечить ее соответствие научной специальности, по которой защищается диссертация. Подробнее о выполнении этого требования написано в п. 2.9 данной работы.

В работе [25] В. М. Буренок и Р. А. Дурнев при формулировании темы рекомендуют следующий методический прием. В начале можно сформулировать тему достаточно широко, с избыточным количеством слов. Затем следует исключать слова из темы до тех пор, пока не начнет меняться смысл темы, не начнет упускаться важный фактор ее соответствия сути диссертации, или тема не превратится в бессмыслицу.

Искусство формулирования темы диссертации подразумевает и «политические» ухищрения. Так, например, в качестве недостатка первоначально сформулированного названия «Методика оптимального распределения заданий при организации вычислительного процесса в многопроцессорных серверах системы специального назначения» было признано повышение вероятности того, что при экспертизе в ЭС ВАК такая диссертация будет направлена «узкому» специалисту-математику (по методам оптимизации), который будет стремиться оценивать вклад соискателя именно в теорию оптимизации и выискивать строгое теоретическое обоснование нового метода оптимизации. Окончательно выбранная тема «Методика организации вычислительного процесса в многопроцессорных серверах системы специального назначения на основе оптимизации распределения заданий» внушает уверенность, что диссертация попадёт в руки эксперту по организации именно вычислительного процесса и способного более правильно оценить реальный вклад диссертанта, а словосочетание «оптимизация распределения», в отличие от «оптимальное распределение», допускает квазиоптимальный метод решения общей научной задачи [6].

Обобщение работ [5, 6, 10, 11, 25, 28, 36] позволяет также выделить и основные недостатки в формулировании тем диссертаций:

а) тема не актуальна, не отражает современные запросы науки и техники [36];
б) тема не соответствует паспорту научной специальности, по которой защищается диссертация [36];
в) тема не соответствует сути и содержанию диссертации [6, 36];
г) не очевиден путь исследования заявленной тематики [36];
д) тема сформулирована слишком широко, и материалы диссертации не подтверждают достаточно полное и глубокое исследование заявленной тематики [25, 36];
е) тема сформулирована слишком «узко». В результате заявленная тематика либо не требует исследования в масштабе диссертации, либо для полученных результатов сложно сформулировать научную новизну в сравнении с другими работами [25, 36];
ж) тема сформулирована не как научная, а как техническая. Без отражения в названии темы научных результатов, факторов научной новизны тема приобретает чисто практический, сугубо проектно-конструкторский, так называемый «ремесленный характер». Такая работа может быть выполнена без получения новых научных результатов, что не соответствует сути проведения диссертационных исследований [6, 25, 36];
з) тема имеет слишком длинное и громоздкое либо краткое и неясное название[161];
и) тема сформулирована с использованием научных жаргонизмов, трудно понимаемых словосочетаний (типа «Методико-экспериментально-теоретически-экспертное обоснование…» или «Индуктивно-дедуктивное обоснование…»), англоязычных заимствований, которые непонятны широкой научной аудитории [5, 6];

[161] По этому вопросу примечателен пример, который привел Ф. Т. Алескеров в своей лекции [9]. В 1930-х гг. академик П. П. Лазарев, который был великим физиком-экспериментатором, исследовал то, что, когда человек поет, у него напрягаются связки, и от этого ухудшается зрение. Статья с итогами этого исследования называлась «О влиянии пения на зрение» и была опубликована в Докладах Академии наук в 1934 г. Годы были тяжелые – шли репрессии. Тут же в журнале «Большевик» появляется истеричная статья с вопросом, на что ученые тратят народные деньги, требуем расследовать, наказать! Расследование поручили другому ученому – А. Н. Крылову, который в своем заключении написал, что содержание статьи академика П. П. Лазарева по большей части посвящено влиянию на чувствительность глаза внешних физических факторов или раздражению других органов восприятия, например, слуха. Таким образом, статью «О влиянии пения на зрение» следовало бы озаглавить «Влияние раздражения мозгового центра слуха на мозговой центр зрения». При этом сам А. Н. Крылов не стеснялся некоторым своим статьям давать название не в три слова, а в пятьдесят слов, чтобы было понятно, о чем идет речь. Логика А. Н. Крылова была следующая: «Умный – поймет, а те, кому не надо, не поймут. И не надо, чтобы они понимали».

к) тема начинается со слова «Исследование...». Так как любая диссертация является исследованием по определению, поэтому это слово излишне, оно не несет полезной информации [5, 6, 28];
л) не следует начинать название темы со слов «Совершенствование...», «Разработка…», «Изучение…», «Развитие…», выражающих незавершённость научной работы соискателя и существенную неопределенность в его ожидаемом вкладе в науку [5, 6];
м) не следует начинать название темы со слов «Проблема...» или «Задача…», так как это может создать впечатление, что указываемые проблема/задача так и не получили должного разрешения в диссертации [5, 6];
н) не следует преуменьшать значимость диссертации излишне скромным названием типа «К вопросу о…», «Некоторые вопросы…» [5, 6, 28];
о) не преувеличивайте результаты своей работы названиями темы типа «Теория...», «Теоретические основы...», «Научно-методический аппарат...» или даже «Методы...»[162]. Прежде чем указать подобные широкие результаты в теме диссертации, соискателю нужно ознакомиться с сутью этих понятий и соизмерить их масштаб с результатами, реально полученными в диссертации [5, 6, 28].

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

Как указано ранее, нижеуказанные основные формальные положения работы формируются взаимоувязано и последовательно в следующем порядке:

а) объект исследования;
б) предмет исследования;
в) цель исследования;
г) общая научная задача;
д) тема диссертации.

У всех этих формальных положений используемые в них термины и ключевые слова должны совпадать с терминами и ключевыми словами из пунктов паспорта специальности, по которым планируется защита диссертация.

Для обеспечения этого рекомендуется следующий методический подход. Сначала, зная суть диссертации, определить, каким пунктам паспорта специальности она соответствует. Затем заимствовать ключевые слова из этих пунк-

[162] В отношении «методов» следует сделать оговорку. Большинство паспортов специальностей поддерживает и рекомендует разработку новых методов в качестве защищаемых результатов. Однако следует помнить, что это результат достаточно высокого уровня, требующий аргументированного и строгого обоснования теоретической общности и универсальности применения [28]. Без доказательства этого «безопаснее» именовать свой результат методикой.

тов паспорта и сформулировать вышеуказанные основные положения исследования, одновременно взаимоувязывая их между собой [10].

Пример 1 формулирования объекта, предмета и цели исследования из ключевых слов паспорта специальности (ключевые слова подчеркнуты):

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

п. 2 Формализация и постановка задач 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.*

Пример 2 формулирования объекта, предмета и цели исследования из ключевых слов паспорта специальности (ключевые слова подчеркнуты):

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

п. 1. Разработка физико-технологических 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.*

## 2.10. Частные задачи исследования

### 2.10.1. Основы формирования частных задач исследования. Научные и прикладные частные задачи

В соответствии с ГОСТ Р 7.0.11 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления» [12] в диссертации должны присутствовать частные задачи исследования.

Разрешение общей научной задачи, как правило, требует прохождения определенных этапов исследования, связанных с последовательной разработкой отдельных частных научных (моделей, методов, математических алгоритмов и т. д.) и прикладных (технических средств и способов, архитектур систем, технических рекомендаций, программных средств и т. д.) результатов, совокупность которых и образует решение общей научной задачи.

*Частная задача исследования* – формулировка того, что необходимо сделать в науке (для частной научной задачи) или в практике (для частной прикладной задачи), чтобы достичь промежуточного научного или прикладного ре-

зультата, который является составной и необходимой частью решения общей научной задачи и/или отдельным этапом в достижении цели исследования.

В процессе решения частных задач соискатель получает результаты и положения, выносимые на защиту. В связи с этим частные задачи исследования следует формировать таким образом, чтобы по количеству и формулировкам они строго соответствовали защищаемым результатам (положениям), выносимыми на защиту.

При формулировке частных задач следует выделять и отличать частные научные задачи и частные прикладные задачи. Результатом решения первых являются теоретические научные результаты (типа модель, метод, методика, математический алгоритм), а результатом решения вторых – практические результаты (типа технические или технологические решения, средства, способы, технические рекомендации или предложения и т. д.). При этом частные практические задачи должны логично вытекать из решения частных научных задач и содержательно отвечать на вопрос: «как реализовать полученные научные решения в реальной технической или технологической системе (процессе), являющейся объектом исследования?».

Пример 1 правильного 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.*

Пример 2 правильного 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 рас-*

*пылении 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.*

Не следует включать в число частных задач исследования те задачи, результатом которых не является какой-либо результат, выносимый на защиту. Например: «анализ существующего уровня развития науки и техники…», «исследование прототипов технических средств…», «анализ научно-методического аппарата…». Результатами этих задач не будут являться конкретные результаты (модели, методы, методики, алгоритмы, технические и технологические решения), соответственно при экспертизе работы это может привести к формированию такого недостатка, как «частные задачи такие-то, поставленные в работе соискателем, остались нерешенными…». Либо в диссертации могут появиться результаты, выносимые на защиту, которые не являются решением отдельных частных задач, что ведет к утрате диссертацией структурного и логического единства.

Пример неправильного формулирования частных задач исследования, когда частные задачи 1 и 2 оказываются нерешенными, а результаты 1, 2 и 5 оказываются «появившимися из ниоткуда», отсутствует разделение на научные и прикладные задачи:

Во введении диссертации:

***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 задач****:*

*1) анализ технических и технологических решений, используемых в существующих сетях воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами;*

*2) анализ существующего научно-методического аппарата, известных подходов, методов и методик адаптивного распределения сетевых ресурсов;*

*3) разработка моделей сети воздушной радиосвязи и процесса передачи данных в ней при управлении летательными аппаратами;*

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

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

*…*

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

*1) модель сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами;*

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

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

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

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

Системы частных задач для диссертаций, посвящённых решению научной задачи, и диссертаций, посвященных разработке новых технических и технологических решений, отличаются. Это отличие будет рассмотрено далее.

### 2.10.2. Формализация частных задач исследования

Особенным мастерством соискателя является формулирование частных задач таким образом, чтобы они следовали из формализации общей научной задачи. Зачастую этого делать никто не требует, и в настоящее время подобная формализация частных задач встречается довольно редко. Однако если же такая формализация указывается в диссертации, то это сразу обращает на себя внимание и говорит в пользу высокой научной квалификации соискателя.

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 ($P_{Н\,m,n} \geq P_{Н\,зад}$) 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 $\delta_{m,n}$:*

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

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

*...*

*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 $\Omega_{11}$…$\Omega_{15}$, 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 ($n = 1…8$), 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 $\Delta$:*

$$\Omega_{11} : D \rightarrow \theta(\lambda_{m,n}, n),\ n = 1…8,\ \forall m,$$

$$\Omega_{12} : D \rightarrow \varphi(\delta_{m,n}, n),\ n = 1…8,\ \forall m,$$

$$\Omega_{13} : \theta(\lambda_{m,n}, n) \rightarrow \theta_A(\lambda_{m,n}, n),\ n \in [0, t],\ \forall m,$$

$$\Omega_{14} : \varphi(\delta_{m,n}, n) \rightarrow \varphi_A(\delta_{m,n}, n),\ n \in [0, t],\ \forall m,$$

$$\Omega_{15} : (\theta_A(\lambda_{m,n}, n), \varphi_A(\delta_{m,n}, n)) \rightarrow \theta_A(\lambda_{m,n}, n+1) + \Delta(\varphi_A(\delta_{m,n}, n+1)),\ \forall m.$$

*…*

*2-я частная научная задача соответствует нахождению преобразований $\Omega_{21}$ и $\Omega_{22}$, 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 $\delta_{m,n}$:*

$$\Omega_{21} : (\theta(\lambda_{m,n}, n), \varphi(\delta_{m,n}, n), C_{m,n}) \rightarrow T_{св}(m, n),\ n = 1…8,\ \forall m,$$

$$\Omega_{21} : (\{C_{m,n}\}, C_\Sigma, T_{св}(m, n)) \rightarrow P_{H\,m,n},\ n = 1…8,\ \forall m.$$

*…*

*3-я частная научная задача соответствует достижению цели исследования – нахождению преобразований $\Omega_{31}$ и $\Omega_{32}$, 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 $P_{Н\,зад}$ наведения летательного аппарата на воздушный объект, терпящий бедствие, и тем самым обеспечить общее повышение скорости передачи данных в сети $C_\Sigma\uparrow$:*

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

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

*где* $C_{m,n} = f(\delta_{m,n}, \lambda_{m,n}, R_T, R_F, C_\Sigma, P_{Н\,зад})$, $C_\Sigma = \Sigma C_{m,n}$ *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 $\Omega_{31}$ и $\Omega_{32}$ по отношению к сетевому частотному ресурсу $R_F$ и временному ресурсу $R_T$ и тем самым обеспечат общее повышение скорости передачи данных в сети $C_\Sigma\uparrow$:*

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

Пример 2 содержательной и формальной постановки общей научной задачи исследования, а также ее декомпозиция на частные научные задачи и их формализация[163]:

*Содержательно* ***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 $P_{ош\,доп}$.*

---

[163] 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.

*…*

*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.*

*…*

*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 псевдолальностей ($z_1$, $z_2$) и псевдофаз ($\Theta_1$, $\Theta_2$) 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*

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

Удобным способом представления формализации общей и частных научных задач является их графическое обобщение в виде дерева целей и задач диссертационного исследования – рис. 2.3.

Пример дерева целей и задач диссертационного исследования для представленного выше примера 2[164]:




Рис. 2.3. Пример дерева целей и задач диссертационного исследования

## 2.10.3. Структура совокупности частных задач исследования в диссертациях, ориентированных на решение научной задачи

Диссертации, ориентированные на решение научной задачи, составляют порядка 90 % от всего числа диссертационных работ. В таких диссертациях ставится общая научная задача, которую надо решить, чтобы достичь цели исследования. Цель в технических науках, как правило, носит прикладной характер и ориентирована на улучшение каких-либо свойств или качеств объекта исследования.

Выписка из Положения [1]:

п. 9 … Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук должна быть научно-квалификационной работой, в которой

– содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний,

– либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

---

[164] 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.

Традиционно в диссертациях такого типа общая научная задача следует из цели исследования и декомпозируется на 2-3 частные научные задачи разработки модели(-ей) и частную научную задачу разработки методики достижения цели[165]. Кроме того, добавляется частная прикладная задача разработки технических или технологических решений (технических рекомендаций, программных средств, архитектур, технических алгоритмов и проч.), направленных на реализацию методики достижения цели в реальном или абстрактном прототипе объекта исследования. Таким образом, стандартным для кандидатской диссертации является наличие 3-5 частных задач, решениями которых являются научные и прикладные результаты, выносимые на защиту.

В случаях, когда в методике есть отдельные части, обладающие научно-технической самостоятельностью и логической завершенностью, их можно выделить в отдельные частные методики. Эти частные методики потом включается в методику достижения цели в качестве самостоятельных этапов исследования. Если в процессе исследования соискателем было получено обобщённое решение не только для поставленной общей научной задачи, но и решение для целого класса подобных задач, то его оформляют как метод, а решение поставленной общей научной задачи – как методику, к которой сводится метод применительно к решению общей научной задачи диссертации. Если исследовательскую методику достижения цели можно представить в виде конечной последовательности операций, позволяющих достичь цель кратчайшим образом, то из методики формируют алгоритм.

Таким образом, рекомендуется структурировать совокупность цели, общей и частных задач кандидатской диссертации каким-то из следующих вариантов (но не ограничиваться ими).

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.

[165] Методика соотносится с моделью как: модель объекта + цель = методика достижения цели в отношении объекта 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.

Во всех вышеуказанных вариантах важным является то, что ведущую роль играет постановка цели, вытекающей из нее общей научной задачи и ее декомпозиция на частные научные задачи. Именно решения этих научных задач составляют квалификационную часть диссертации рассматриваемого типа. Прикладная частная задача присутствует, но ее решение носит не квалификационный, а демонстрационный характер того, что научные решения имеют прикладной положительный эффект и могут быть использованы в практике.

### 2.10.4. Структура совокупности частных задач исследования в диссертациях, ориентированных на разработку новых технических и технологических решений

В диссертациях, ориентированных на разработку новых научно обоснованных технических или технологических решений и разработок, формулировка общей научной задачи может отсутствовать [26], т. к. в диссертациях такого типа соискатель в большей степени сосредотачивает свои усилия на решении прикладных частных задач исследования. Вместе с тем даже в диссертациях такого типа рекомендуется выделять частную научную задачу научного обоснования технических или технологических решений. Такое научное обоснование может быть представлено в форме:

а) центральной научной идеи, научной концепции, основного научного принципа, гипотезы исследования и ее научного доказательства, обосновывающих дальнейшую разработку технических и/или технологических решений;
б) модели объекта исследования;
в) методики оценки показателей качества объекта исследования (эффективности, результативности, ресурсоемкости, полезности, его эксплуатационных, экономических или потребительские свойств), составляющих предмет исследования, на улучшение которого направлены технические и/или технологические решения и разработки соискателя;
г) методики, ориентированной на поиск и изучение новых факторов и условий, научно обоснованную выработку конструктивных принципов, которые потом будут реализованы в технических и/или технологических решениях.

Независимо от формы представления научного обоснования, оно является научным первоисточником технических или технологических решений, логически объединяющим их и придающих диссертации, во-первых, структурное единство, во-вторых, привносящее в нее научный аспект, без которого никакое исследование не может считаться диссертацией.

В диссертациях этого типа ведущую роль играют именно технические и/или технологические решения, ориентированные на достижение цели исследования. Вместе с тем в такой диссертации обязательно должен присутствовать научный компонент, без которого это практико-ориентированное исследование перестает быть диссертацией и вырождается в обычную конструкторскую работу – постановка и решение частной научной задачи научного обоснования технических и/или технологических решений.

Технологические решения[166] в таких диссертациях могут представлять собой как способы[167], так и алгоритмы разработки и совершенствования технических[168] и технологических систем[169]. Отдельным типом технологических решений являются программы для ЭВМ (программные средства), топологии микросхем и базы данных. Высшей формой технологического решения является технология[170]. Технические решения[171] могут представлять собой устройство[172],

---

[166] *Технологическое решение* – способ применения научного знания для решения практической задачи; совокупность правил, приемов, способов получения, обработки или переработки сырья, материалов, промежуточных продуктов, изделий.

[167] К наиболее распространенным разновидностям способов можно отнести: 1) технологические процессы, направленные на изготовление продуктов и изделий (т. е. с целью их полезного преобразования путем обработки и переработки сырья и полуфабрикатов в готовые продукты и изделия); 2) способы, направленные на изменение состояния предметов материального мира без получения конкретных продуктов – управление, организация связи, регулирование, обработка и т. д.; 3) способы, направленные на определение состояния предметов материального мира – контроль, измерение, диагностика и т. д.

[168] *Техническая система* – искусственно созданная система, предназначенная для удовлетворения определенной потребности, решения конкретной задачи, достижения определённой цели функционирования, которая в процессе взаимодействия с окружающей средой и другими системами достигает полезного эффекта.

[169] *Технологическая система* – совокупность взаимосвязанных технологическими потоками и действующих как единое целое аппаратов, технических средств, предметов и исполнителей, которыми осуществляется определенная последовательность технологических операций с целью выпуска конкретной продукции, выполнения регламентированных технологических процессов или операций.

[170] *Технология* (от греч. techne – искусство, мастерство, умение и logos – слово, учение) – в прикладном смысле: совокупность способов, правил, приемов, операций, средств, инструментов, ресурсов, режимов и этапов работы с целью получения, обработки или переработки сырья, материалов, изделий, решения практической задачи. В более широком смысле: целостная система применения научного знания для решения определенного типа практических задач человеческой деятельности.

[171] *Техническое решение* – устройство, сооружение, изделие, являющееся конструктивным элементом или совокупностью конструктивных элементов, находящихся в функционально-конструктивном единстве; способ, процесс выполнения взаимосвязанных действий над материальным объектом и с помощью материальных объектов; вещество, искусственно созданное материальное образование, являющееся совокупностью взаимосвязанных элементов, ингредиентов.

[172] *Устройство* – многозначное понятие: 1) искусственный объект (прибор, механизм, конструкция, установка) с определенной внутренней структурой, созданный для выполнения определенных функций, обычно в области техники; 2) целостная совокупность конечного числа взаимосвязанных материальных объектов, имеющих модель предопределенного поведения и равновесные устойчивые состояния в штатных условиях эксплуатации; 3) соотноше-

техническое средство[173] или систему, технические рекомендации[174] или предложения[175].

Рекомендуются следующие варианты структуризации совокупности цели и частных задач кандидатской диссертации такого типа.

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;

---

ние частей, расположение, строение, описание внутренней структуры объекта, его частей и их взаимосвязей; 4) взаимосвязанная совокупность деталей и механизмов, образующих функционально-конструкторское единство.

[173] *Техническое средство* – устройство, при помощи которого должна быть решена техническая задача; электронная или механическая часть некоторой системы, предназначенная для выполнения определенной функции.

[174] *Рекомендация* (от лат. recommendatio – совет) – конкретное предложение, ориентированное на совершенствование объектов предметной области.

[175] *Предложение* – предлагаемая последовательность действий, направленных на достижение полезного эффекта.

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.

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

## 2.11. Рамки исследования

Ограниченность времени и трудозатрат при проведении диссертационного исследования вынуждает соискателя при поиске пути достижения цели и решении поставленных задач ограничиваться определенными рамками. Эти рамки, с одной стороны, ограничивают соискателя в количестве факторов и условий, которые он учитывает в своей работе, путей решения задач исследования. С другой стороны, эти рамки выступают своеобразным «спасательным кругом» соискателя в дискуссиях о том, что он не учел те или иные факторы, не рассмотрел альтернативные пути решения или выбрал недостаточно репрезентативный прототип объекта исследования или систему исходных данных при моделировании. По опыту автора, такие дискуссии постоянно возникают на всем пути исследований соискателя, и всегда находятся люди, которые считают, что диссертационное исследование нужно было вести не так, учитывать со-

вершенно другие факторы новизны и условия функционирования, что выбранный НМА не соответствует решаемой задаче и т. д. Единственным способом грамотно дать отпор таким «доброжелателям», это указать на то, что: «рассмотрение несомненно актуальных указанных вами факторов и условий выходит за рамки исследований, определённых в данном диссертационном исследовании»[176].

В связи с вышеуказанным рекомендуется в диссертации, в АР, а также в презентационных материалах, демонстрируемых на защите, обязательно указывать рамки проводимого исследования.

*Рамки исследования* – границы исследования, определяемые совокупностью принятых в исследовании допущений и ограничений, исходных посылок, масштаба исследования в глубину и ширину.

*Допущения исследования* – предположения, положенные в основу упрощения реального объекта (процесса), используемые при исследовании.

*Ограничения исследования* – требования к форме представления и пределам изменения варьируемых данных, используемых при исследовании.

*Исходные посылки* – такие научные положения, которые являются отправными, начальными при выполнении исследования. Среди характерных типов исходных посылок можно выделить: понятия, категории, термины, определения, гипотезы, принципы, правила, математические предложения, допущения, ограничения и некоторые другие.

*Глубина исследования* – это степень детализации и подробности описания объекта и предмета исследования; количество учитываемых в исследовании факторов, условий и параметров, определяющих достижение цели или решения задач исследования.

*Ширина исследования* – это количество и многообразие частных научных задач, которые должны решаться или решались в процессе исследования.

Для конкретизации постановки цели, общей научной задачи и частных задач исследования в диссертации рекомендуется сформировать рамки исследования по следующим аспектам:

а) ограничения по: прототипу объекта исследования, рассматриваемых условий его функционирования, условиям внешней среды;
б) ширине рассматриваемых подходов, методов, вариантов достижения цели исследования, решения общей и/или частных задач исследования;

[176] В практике автора был случай, когда один из его учеников на защите подобным образом ответил порядка 10 раз, отводя от себя «удары» членов ДС и на корню пресекая потенциально негативные для себя дискуссии с вопросами о выборе оперативно-тактического фона исследования, о выборе состава учитываемых и рассматриваемых факторов, влияющих на достижение цели исследования, о выборе НМА для решения научной задачи, о рассмотрении эффектов из различных предметных областей, в которых члены ДС были специалистами, но эти эффекты не рассматривались в диссертации, о выборе прототипа объекта исследования и о системе исходных данных, используемых для моделирования. Нельзя сказать, что такой ответ вызвал полное удовлетворение членов ДС. Вместе с тем, на взгляд автора, это лучший вариант быстрого ответа на внезапные вопросы типа: «А почему вы не рассмотрели и не учли вот это?»

в) исходные посылки в отношении основной идеи диссертации (концепции, принципа, гипотезы), целевом параметре, его показателю, критерии достижения цели исследования;
г) допущения по составу и глубине детализации учитываемых факторов, условий и параметров при формализации моделей, разработке методов и методик, других элементов НМА;
д) ограничения на то, какие факторы, условия и параметры в исследовании являются сильными и слабыми, какие варьируемыми, какие константами;
е) исходные посылки по условиям моделирования и требуемой точности исследования целевых показателей, ограничения на исходные данные моделирования.

Общей рекомендацией по формированию рамок исследования является следующее – целесообразно внести в рамки исследования все то, что соискатель реально учел и сделал в диссертации, вынеся за рамки все то, что оказалось не доделано, учтено в ничтожной или малой степени, не рассматривалось, но при апробации работы вызывает вопросы профильных экспертов.

Пример 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 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: радио-*

*станций 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.*

## 2.12. Результаты и положения, выносимые на защиту

В соответствии с ГОСТом [12] и п. 30 Положения [2] введение диссертации, а также раздел «Общая характеристика работы» в автореферате должны включать в себя положения, выносимые на защиту. Кроме того, Положение [1] неоднократно указывает на необходимость указания в диссертации и ряде документов, необходимых для ее защиты, как положений, так и результатов, выносимых на защиту.

Выписка из ГОСТ [12]:

5.3.1. Введение к диссертации включает в себя следующие основные структурные элементы: … *положения*, выносимые на защиту; …

7.3.1. Введение к диссертации в виде научного доклада включает в себя следующие основные структурные элементы: … *положения*, выносимые на защиту; …

9.2. Оформление текста автореферата диссертации. … Общая характеристика работы включает в себя следующие основные структурные элементы: … *положения*, выносимые на защиту; …

Выписка из Положения [2]:

п. 30. … Введение к диссертации включает в себя … *положения*, выносимые на защиту, степень достоверности и апробацию *результатов*.

п. 31. При принятии диссертации к предварительному рассмотрению диссертационный совет создает комиссию … для предварительного ознакомления с диссертацией … Комиссия диссертационного совета подготавливает заключение о … выполнении требований к публикации основных научных *результатов* диссертации, предусмотренных п. 11 и 13 Положения о присуждении ученых степеней, и соблюдении требований, установленных п. 14 Положения о присуждении ученых степеней...

Выписка из Положения [1]:

п. 16. Организация, где выполнялась диссертация, дает заключение по диссертации. … В заключении отражаются: ... личное участие соискателя … в получении *результатов*, изложенных в диссертации, степень достоверности *результатов*, проведенных соискателем ученой степени исследований…

п. 18. Диссертационный совет создает комиссию … для предварительного ознакомления с диссертацией. Указанная комиссия представляет диссертационному совету заключение: … о выполнении требований к публикации основных научных *результатов* диссертации, предусмотренных п. 11 и 13 настоящего Положения…

п. 23. Оппонент … представляет … отзыв на диссертацию, в котором оцениваются: … степень обоснованности научных *положений*, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации…

п. 24. … В отзыве ведущей организации на диссертацию отражается значимость полученных автором диссертации *результатов* для развития соответствующей отрасли науки. В отзыве на диссертацию, имеющую прикладной характер, должны также содержаться конкретные рекомендации по использованию *результатов* и выводов, приведенных в диссертации.

п. 25. В автореферате диссертации излагаются: … степень новизны и практическая значимость приведенных *результатов* исследований, … приводится список публикаций автора диссертации, в которых отражены основные научные *результаты* диссертации.

Анализируя вышеуказанные положения руководящих документов, можно сделать вывод, что законодатель, регламентируя процесс написания и защиты диссертации, под «положениями» и «результатами» понимает примерно одно и то же. При этом в диссертации по ГОСТу должны указываться «положения», а в отзывах ведущей организации, оппонентов, организаций, в которые были разосланы АР – «результаты». В связи с такой неоднозначностью в интерпретации руководящих документов целесообразно дать пояснения, чем отличаются «положения» от «результатов», что они собой представляют по своей сути, а также дать примеры их рекомендуемого оформления.

### 2.12.1. Суть понятий «результат исследования» и «положение, выносимое на защиту»

В «советской парадигме» диссертационных исследований результаты и положения четко различались, представляя собой принципиально разные категории. Это подтверждается методическими рекомендациями по подготовке диссертации, вышедшими в «советский» период за авторством А. И. Долгова [5], В. И. Слипченко [8], В. С. Евсеева [32], В. В. Барвиненко [58] и Ф. А. Кузина [65]. Обобщая материал этих методических рекомендаций, можно дать следующие определения.

*Результаты диссертационного исследования* – продукты научной или научно-технической деятельности, полученные при проведении диссертационного исследования, содержащие новые знания или решения, представленные в формализованном виде в форме средств теоретического или экспериментального исследования, а также же средств и способов решения прикладных задач (технических, технологических или иных решений и т. д.), выносимых на публичную защиту.

*Положения, выносимые на защиту* – итоговые выводы соискателя о вновь открытых эффектах и впервые обнаруженных закономерностях, результатах их исследования и предложения по использованию этих результатов для решения прикладных задач.

Таким образом, результаты – это модели, методы, методики, алгоритмы, средства, способы и т. д., а положения – это итоговые выводы по работе. Однако в период 2010-2020-х гг. в руководящих НПА, регламентирующих подготовку и защиту диссертаций, появилась неоднозначность в разделении этих терминов, что фактически привело к «сращиванию» этих понятий в юридически значимых категориях диссертации. Вместе с тем эксперты «советской закалки» знают разницу этих понятий и требует от соискателей их формулирования в диссертации. В связи этим соискателям рекомендуется сформулировать как «результаты-положения», так и указать итоговые выводы. Последние, по требованию отдельных экспертов, ведущих экспертизу диссертации, можно переформулировать в виде защищаемых положений.

Завершая рассмотрение категории «положения, выносимые на защиту», которые сейчас трансформировались в итоговые выводы, хочется дать рекомендации по их формулированию от экспертов ВАК А. И. Долгова [5, 6] и Р. А. Дурнева: «При формулировании положений рекомендуется предварять их

следующей мысленной фразой: «В результате проведенных исследований я утверждаю, что…» или «В результате проведенных исследований я пришел к выводу о том, что…». Наиболее существенные положения, выдвигаемые для защиты, целесообразно формулировать как новые результаты-идеи концептуального уровня в предельно кратких содержательных формулировках, подобных теоремам, доказательство которых содержится в основных разделах диссертации. Наиболее часто научные положения формулируются в виде, соответствующем трём основным вариантам изложения (здесь и далее в кавычках приводятся примеры):

1) утверждение в отношении исследуемого объекта о наличии (отсутствии или степени проявления) тех или иных свойств: «Существует ранее не учитывавшаяся возможность радиолокационного обнаружения объектов за горизонтом за счет сигналов, многократно отраженных от ионосферы и земной поверхности»; «Существует возможность достоверного инфракрасного обнаружения пострадавших под завалами разрушенных зданий на глубине до 3 м от поверхности завала»;
2) утверждение о достижимости тех или иных свойств (научного эффекта) тем или иным образом, допускающим различные реализации: «Существенное снижение энергозатрат для достижения требуемого эффекта (примерно на порядок) достижимо на основе управляемого аномального СВЧ-нагрева пристеночной плазмы спецобъекта»; «Существенное повышение эффективности (до 25 %) и безопасности (до 50 %) работ по извлечению пострадавших из завалов разрушенных зданий достижимо на основе применения комбинированного способа устройства лазов на глубину до 3 м от поверхности завала и последующей разборки слоя завала толщиной 2-2,5 м»;
3) утверждение о реализуемости тех или иных свойств (достижении эффекта) на основе указываемых конкретных базовых, а при наличии аналога (похожего или близкого по смыслу и уже известного), и отличительных признаков новизны: «Управляемый аномальный нагрев пристеночной плазмы спецобъекта осуществим воздействием излучения … диапазона с переменной амплитудой, пропорциональной росту электронной температуры плазмы, в режиме модулирования последовательности импульсов с учётом времени процессов релаксации»; «Выполнение полного цикла типовых технологических операций деблокирования пострадавших осуществимо применением универсальной машины разборки завалов разрушенных зданий с рабочими органами, включающими … , а также манипулятором с оголовком для захвата рабочих органов».

Недостаточная конкретность того или иного научного положения (неполная ясность того, как использовать или реализовать идею) может быть восполнена конкретизирующим дополняющим научным положением (в роли такового для примера, поясняющего второй вариант изложения научных положений, выдвигаемых для защиты, может служить пример, поясняющий третий вариант изложения). Кроме того, наиболее существенное научное положение может

быть конкретизировано отдельным формулированием наиболее существенного нового научного результата, выдвигаемого для защиты.

Рекомендуется сначала изложить пункты наиболее существенных научных положений, выдвигаемых для защиты, а затем пункты выдвигаемых для защиты наиболее существенных новых научных и прикладных результатов (по 3-5 пунктам).

Первое научное положение часто посвящается актуальности темы диссертации в следующем возможном варианте изложения: «Известный … (научный аппарат) не обеспечивает… (требуемое свойство), в связи с чем тема диссертации, посвящённая … (получению научного результата, не обладающего таким недостатком, либо обладающего более совершенным свойством), является актуальной». Последующие научные положения рекомендуется формулировать в вариантах 2 и 3 изложения, отражающие суть результатов диссертации, их научной и практической значимости, достижению цели исследования, а также ограничениям применимости результатов исследования.

Положения, выдвигаемые для защиты, выглядят более убедительными, если среди них присутствует положение, в котором достигаемое (достижимое) свойство (положительный эффект) характеризуется количественным показателем. Например, в научном положении, приводимом последним, может быть указано значение количественного показателя, подтверждающего степень достижения цели диссертационного исследования» [5, 6, 141].

Пример того, как можно сформулировать это в современной диссертации, представлен ниже.

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 летательными 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 СВРС 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 пре-*

*имущества 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).*

Вернемся к рассмотрению категории «результат диссертационного исследования». Как показано ранее, в диссертации при декомпозиции цели и общей научной задачи исследования формулируются частные научные и прикладные задачи (см. п. 2.7.3 и 2.7.4 данной работы). Соответственно, решениями частных научных задач являются научные результаты, а частных прикладных задач – прикладные результаты.

Количество и формулировки основных результатов, выносимых на защиту, должны соответствовать количеству и формулировками частных научных задач исследования. В противном случае при экспертизе диссертации могут быть сделаны выводы (по степени их критичности для соискателя):

а) отдельные частные задачи исследования не решены – в случае, когда результатов исследования меньше, чем частных научных задач или отсутствуют результаты решения отдельных частных задач;

б) отдельные научные результаты не являются следствием решения сформулированных частных задач исследования – в случае, когда результатов исследования больше, чем частных научных задач или они имеют различное наименование.

Категории «научный результат» и «прикладной результат» далее будут рассмотрены более подробно. Здесь же приведем следующее замечание, указываемое А. И. Долговым [5, 6], о том, что при экспертизе диссертационных работ проявляется стремление к явному разделению результатов на научные и на прикладные по ряду признаков: способ получения, форма представления, значимость. Обычно даже в случае чёткого указания конкретного признака классификации сделать это затруднительно, так как между соответствующими результатами всегда существует весьма тесная и глубокая диалектическая взаимосвязь. Эта взаимосвязь является настолько глубокой, что довольно часто даже вполне научный результат называют практическим. Или, например, теоретические сформированные результаты в технической отрасли называют научными, несмотря на то что, они по определению ориентированы на использование в одной из областей человеческой практики – техники. Следовательно, реально речь может идти лишь об условном, более или менее строгом выделении явно научных и явно прикладных результатов.

### 2.12.2. Научные результаты

*Научный результат* – в широком смысле: выраженный в том или ином виде фрагмент системы знаний и/или эффект от применения знаний; в узком

смысле: результат исследования или разработки, полученный научными методами на основе применения того или иного научно-методического аппарата [5].

Научные результаты разделяют:

1) по пути получения:

а) результаты, полученные теоретическим путем на основе формальных математических, физических, логических или других формальных знаково-символьных преобразований;

б) результаты, полученные эмпирическим путем на основе наблюдений, опытов, экспериментов или имитационного моделирования;

2) по форме представления:

а) средства теоретического исследования – новые элементы НМА теоретического исследования какой-либо предметной области (модели; формализованные методы, методики, алгоритмы; теоремы, леммы, математические предложения и т. д.);

б) средства эмпирического исследования – новые элементы НМА постановки и проведения наблюдений, опытов, экспериментов, имитационного моделирования, а также обработки результатов (макеты; натурные, имитационные, операциональные, физические модели; методики проведения опытов и экспериментальных исследований; критерии проверки гипотез; методики и алгоритмы обработки и интерпретации результатов и т. д.);

в) научные эффекты (результаты-эффекты) – новые эффекты, явления, факты, законы или закономерности, правила, впервые устанавливаемые или открываемые соискателем в процессе исследования;

г) материальные результаты – вещество, материал, форма, изделие или процесс действий над какими-либо материальными объектами, обладающие новыми свойствами или эффектами;

3) по значимости:

а) результаты, обладающие теоретической значимостью – развивающие абстрактное знание, делающие вклад в развитие какой-либо теории, теоретической отрасли знаний;

б) результаты, обладающие практической значимостью – развивающее практическое знания, применимые для решения задач практики человеческой деятельности[177].

При проведении научных исследований, как правило, исходными посылками являются известные научные результаты, полученные ранее, на которые исследователь опирается при формировании противоречия в науке и практике (проблемную ситуацию), а в дальнейшем – цели исследования. Выдвигая соб-

[177] В области технических наук фактически все результаты, в том числе и сугубо научные, имеют тот или иной уровень практической значимости, т. к. ориентированы на развитие и использование в одной из областей человеческой практики – технике. Напротив, в физико-математических науках научные результаты могут не иметь практической значимости, пока они не будут использованы в других науках, ориентированных на практику человеческой деятельности, например, в технике, медицине, химии и т. д.

ственную оригинальную идею (концепцию, принцип, гипотезу) по ее преодолению и разрешению исследователи могут двигаться двумя различными путями.

Первый из них предполагает теоретический путь – абстрагирование, формализацию, поиск пути достижения цели «на кончике пера», путем проведения многоэтапных формальных преобразований с использованием средств теоретического исследования (моделей, методов, методик, алгоритмов и т. д.). Решение получается также в теоретическом виде, например, в виде метода или методики достижения цели или решения научной задачи. После получения решения исследователь осуществляет приложение этого научного результата к практике, разрабатывая на его основе соответствующие средства, способы, технические или технологические решения.

Второй путь – эмпирический, предполагает первоначальную разработку средств эмпирического исследования (макетов, прототипов изделий; имитационных, натурных, операциональных, физических моделей; методики проведения опытов и экспериментальных исследований; критериев проверки гипотез; методик обработки и интерпретации результатов и т. д.), затем – проведение наблюдений, опытов, экспериментов, имитационного моделирования и в дальнейшем – обработку результатов. Целью обработки результатов является поиск научных эффектов – новых, ранее не известных, явлений, закономерностей, свойств. Научные эффекты, выявляемые в ходе экспериментов, являются промежуточными, предваряющими вытекающие из них (на основе анализа и теоретического обобщения) теоретические результаты, которые сначала обычно выражаются в форме описания фактов и явлений, а по мере обработки – в виде вновь формулируемых закономерностей, законов, правил. Именно эти закономерности и законы, будучи конечными научными результатами, позволяют сформулировать новые рекомендации и предложения по их использованию в практике для решения практических задач. С порядком проведения эмпирического исследования можно ознакомиться в работе [139].

Отметим, что частым недостатком диссертаций, ориентированных на эмпирические исследования, является представление в качестве результатов не того, что получено, а того, что сделано. Например, вместо «закономерности зависимости явления такого-то от таких-то факторов» указывают «проведено исследования влияния факторов таких-то на явление такое-то», подменяя итоговый результат процессом исследования (который, строго говоря, в некоторых случаях может и не приводить к результату).

Одним из основных приемов получения новых научных результатов в диссертационных работах является теоретическое обобщение.

*Теоретическое обобщение* – это разработка новых научных результатов, являющихся более общими по отношению к ранее известным. Теоретическое обобщение не сводится к обзору, к простому реферативному суммированию имеющихся знаний, а представляет собой выход на качественно новый уровень знаний, когда известные научные результаты (например, модели, методики или факты и явления), полученные ранее, оказываются частными случаями вновь предлагаемых, более общих (например, обобщенной модели, метода или закономерности). Теоретические обобщения ведут к развитию существующих тео-

рий и их НМА: «...На основе познания новых фактов в теории возникают новые обобщения, которые, накапливаясь, приводят к тому, что старая теория заменяется новой. При этом новая теория сохраняет в себе все положительное, которое имелось в старой теории» [5].

Основные формы научных результатов, которые встречаются в диссертационных исследованиях, представлены в таблице 2.1 и далее рассматриваются более подробно.

Таблица 2.1 – Основные формы научных результатов 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 | — |

### 2.12.2.1. Средства теоретического исследования

*Средства теоретического исследования* – средства, позволяющие представить объект и предмет исследования в виде знаковой формы какого-либо искусственного языка (математики, физики, химии и т. д.) и обеспечить возмож-

ность их исследования через формальное исследование соответствующих знаков.

В общем случае к средствам теоретического исследования относятся (по мере убывания степени научной значимости):

а) парадигма, теория, методология, теоретические (методологические, методические) основы (положения);
б) научный (научно-методический, методический, математический) аппарат;
в) концепция, принцип, основная идея, подход;
г) метод, методика, математический алгоритм (обоснования, анализа, оценки, формализации, синтеза, построения, оптимизации, прогнозирования);
д) модель (математическая, аналитическая, информационная, численная); формализованное (математическое) описание; способ моделирования (формализации);
е) аксиома, теорема, лемма;
ж) теоретическое (теоретико-экспериментальное, математическое, количественное) обоснование (доказательство);
з) закон, закономерность, правило;
и) гипотеза, постановка задачи/проблемы;
к) критерий, показатель, определение, утверждение;
л) математические предложения (соотношения), формула (формульное соотношение), математическая зависимость, выражение;
м) научно обоснованный вывод (рекомендация, предложение);
н) теоретически установленный эффект.

Однако не все вышеперечисленные средства могут быть разработаны в кандидатской диссертации. Многие из указанных средств требуют для разработки многих лет труда, а разработка парадигмы, теории, методологии или развитого научно-методического аппарата – труда многих поколений ученых.

Традиционными научными результатами диссертации, ориентированной на теоретические исследования, являются:

а) *метод*[178] (от греч. methodos – путь исследования или познания) – совокупность основных этапов и приемов получения новых научных знаний, закономерностей поведения и исследования объекта, обладающая высоким уровнем теоретической общности и универсальностью при-

[178] В отношении «метода» следует сделать оговорку. Большинство паспортов специальностей поддерживает и рекомендует разработку новых методов в качестве защищаемых результатов. Однако следует помнить, что это результат достаточно высокого уровня, требующий аргументированного и строгого обоснования теоретической общности и универсальности применения. Как правило, это достигается путем сведения метода к частным методикам или демонстрации того, что он может использоваться для решения не одной, а целого класса однотипных задач. Однако если в диссертации отсутствует доказательство теоретической общности и универсальности применения метода, не показана возможность его применения для решения однотипных задач, каким образом оно сводится к частным методикам, то такой научный результат «безопаснее» именовать методикой.

менения. Конкретизация условий, объекта и предмета, а также рамок исследования сводит метод к методике [20];

б) *методика* – систематизированная совокупность шагов, действий, операций, которые нацелены на решение определенной научной задачи или достижение определенной научной цели. Методика отличается от метода конкретизацией условий, объекта и предмета, а также рамок исследования и т. д. Методика соотносится к методу как частное к общему. Методика зачастую сводится к алгоритму. Методика отличается от алгоритма наличием исследовательских операций по обоснованию каждого этапа в порядке действий для достижения результата. Алгоритм же ограничивается лишь перечислением порядка действий без их обоснования [20];

в) *математический алгоритм* (от algorithmi – от латинизированной формы имени среднеазиатского ученого Аль-Хорезми) – набор операций, описывающих порядок действий исполнителя для проведения некоторых вычислений или достижения научного результата [20];

г) *модель*[179] (от лат. modulus – мера, аналог, образец) – упрощенный объект, который сохранят основные свойства реального объекта-прототипа и предназначенный для изучения этих свойств или протекающих в прототипе процессов [20].

Применительно к категории «модель» к средствам теоретического исследования относятся не все модели, а только те из них, которые представляют собой формальное представление исследуемого объекта или процесса в знаково-символьной форме на каком-либо искусственном языке, например:

а) *математическая модель* – модель, представленная в виде совокупности взаимосвязанных математических соотношений и формально-логических выражений, в формальном виде отображающих реальные процессы и явления [20];

б) *аналитическая модель* – математическая модель, представленная в виде совокупности функциональных зависимостей, описывающей взаимное соответствие (равенства, неравенства, принадлежности, истинности, ложности и др.) понятий, представленных в символьной форме[180] [20];

---

[179] К моделям предъявляются следующие основные требования: 1) адекватность – соответствие модели исходной реальной системе-прототипу; 2) точность – степень совпадения полученных в процессе моделирования результатов с реальными значениями; 3) универсальность – применимость модели к анализу ряда однотипных систем; 4) целесообразная экономичность – точность получаемых результатов и общность решения задачи должны увязываться с затратами на моделирование.

[180] Аналитические модели отличаются математической элегантностью, дают возможность понять основные черты явления и указывают направление поиска методов, пригодных в более сложных (более реалистических) ситуациях. Аналитическое решение универсально, и очень многие математические модели, лишившись физической и технической оболочки, приобретают способность количественного описания различных по своей физической природе процессов или по техническому назначению объектов. Когда создается удачная модель физического явления, то есть модель, которая позволяет делать точные вычисления и пред-

в) *численная модель* – математическая модель, как правило, представляется в виде программы для ЭВМ, позволяющей найти частные решения математической модели численными методами. Результатом моделирования являются дискретные массивы данных, которые требуют дополнительной интерпретации. Такие модели универсальны, удобны для решения сложных задач, но не наглядны и трудоемки при анализе и установлении взаимосвязей между параметрами[181] [20];

г) *информационная модель* – модель объекта, представленная в виде информации, описывающей существенные для данного рассмотрения параметры и переменные величины объекта, связи между ними, входы и выходы объекта, и позволяющая путем подачи на модель информации об изменениях входных величин моделировать возможные состояния объекта [20];

д) *концептуальная модель* – модель, отражающая с необходимой полнотой систему-прототип, в том или ином содержательном ее аспекте, и сформулированная на естественном языке с использованием положений логики здравого смысла (прескриптивная модель) или теоретико-множественных построений (дескриптивная модель).

Применительно к понятию «методика», как к средству теоретического исследования в области технических наук, авторы работы [80] выделяют следующие категории:

а) *исследовательская методика* – содержит наиболее полный и многопараметрический математический аппарат, она в аналитическом виде учитывает большое число воздействующих факторов и условий, дает минимальную погрешность при проведении ее верификации в условиях натурных или имитационных испытаний. Она позволяет точно реагировать на незначительное изменение любого параметра, входящего в ее состав и учитывать разнообразные существенные нюансы и факторы, которыми в других методиках просто пренебрегают. В подобной методике минимизированы допущения и ограничения. Вместе с тем методики данного типа являются довольно сложными для проведения расчетов без использования специальных технических средств либо сложно реализуемыми в практике, особенно при моделировании раз-

---

сказания, то уже сама математическая структура модели может открывать новые стороны этого явления [108].

[181] Интенсивность использования численных моделей при проведении исследований в настоящее время существенно увеличилась. Это обосновано не столько развитием основ моделирования, сколько значительно возросшими вычислительными возможностями современных ЭВМ. По существу, началась новая эра в научных исследованиях, основанная на компьютерных численных расчётах. Но, отдавая дань скорости и мощности ЭВМ, необходимо не забывать о сути проведения расчетов на множестве машинных чисел: оно ограничено скупой конечной и разреженной выборкой рациональных чисел, точно представимых в системе счисления, используемой в компьютере. Недооценка данного обстоятельства может привести к катастрофическим последствиям – вплоть до «рождения» машинных фантомов (несуществующих числовых характеристик исследуемых объектов) [110].

личных процессов, так как в погоне за точностью начинает теряться общность исследования [80];

б) *инженерная методика* – позволяет проводить сложные расчеты, но имеет упрощенную, по сравнению с исследовательской методикой, структуру в отношении используемого математического аппарата. В ней могут быть введены значительные ограничения и допущения, которые, однако, существенно не влияют на конечный результат расчетов, а допустимые погрешности получаемых показателей выходных параметров методики находятся в рамках установленных значений. В данной методике также весьма затруднены расчеты без создания программных продуктов, все промежуточные показатели, требующиеся для проведения расчетов, получаются расчетным путем [80];

в) *оперативная методика* – методика, в которой используются простые математические выражения, многие исходные и промежуточные данные представлены в готовом виде, количество выходных параметров регламентировано и ограничено. Существует определенная допустимая (но увеличенная по сравнению с двумя предыдущими типами методик) погрешность в проводимых расчетах. Для получения результатов не требуется применения специального программного обеспечения и возможен ручной расчет [80].

Менее традиционными средствами теоретического исследования, которые иногда в отдельных случаях встречаются в виде научных результатов диссертаций, являются:

а) *подход*[182] – совокупность приемов исследования, получения новых знаний, разработки методов, методик, алгоритмов, способов и технологий решения задач в рамках какой-либо теории, которые объединяются единством направленности исследования, а также принципов, положенных в основу достижения цели исследования, понимания или трактовки каких-либо явлений;

б) *показатель* – характеристика, функция характеристик или величина, выбранная для оценки некоторого свойства объекта или совокупности его свойств. Показатель обычно имеет наименование, обозначение и значение. Показатели разделяют на количественные и качественные [20];

в) *критерий* – это признак, правило, мера суждения, на основании которых проводится оценка или классификация чего-либо по значениям одного критериального показателя (простой критерий) или нескольких показателей (интегральный критерий) [20];

г) *теорема* (от греч. theoreo – доказательство, вид; взгляд; представление, положение) – утверждение, выводимое в рамках рассматриваемой

[182] Подход функционально выполняет роль некого единого руководящего принципа проведения исследования, объединяющего как отдельные методы, обладающими высокой теоретической общностью, так и частные методики, алгоритмы, способы, технологи и технические решения, отличающиеся сугубой конкретикой.

теории из множества аксиом и постулатов посредством использования конечного множества правил вывода [20];

д) *лемма* (от греч. lenmma – предположение) – доказанное утверждение, полезное не само по себе, а используемое для доказательства других утверждений [20];

е) *аксиома* (от греч. axioma – принятие положения) – исходное положение научной теории, которое само по себе принимается без доказательств, но на основании которого выводятся другие положения этой теории. Первоначально слово «аксиома» имело значение «истина, очевидная сама по себе» [20];

ж) *математическое предложение* – расчётно-логическое обоснование и доказательство (в простейшем виде – цепочка взаимосвязанных расчётных соотношений, а в наиболее развитом виде – та или иная совокупность взаимосвязанных аксиом, лемм, теорем и тому подобных строгих математических предложений);

з) *определение* – пояснение, раскрывающее смысл понятия, даваемое, как правило, в краткой повествовательной форме [20];

и) *принцип* (от лат. principium – основа, начало) – основополагающие руководящие положения, основное правило или фундаментальный подход в какой-либо деятельности [20];

к) *концепция* (от лат. conceptio – понимание, система) – определенный целостный способ понимания, трактовки каких-либо явлений, руководящая идея их описания и взглядов на них; способ объединения соответствующих научных категорий, законов и закономерностей в логическую систему на основе какого-либо теоретического принципа. В технической сфере часто под концепцией понимается ведущий конструктивный принцип или замысел некоторой системы, а также основной путь решения некоторой задачи [20];

л) *требования* – это совокупность установленных количественных уровней значений характеристик или показателей оцениваемого объекта либо вербальная форма, устанавливающая качественное соответствие объекта поставленным целям или решаемым задачам [20];

м) *доказательство* – рассуждение, устанавливающее истинность какого-либо утверждения путем приведения других утверждений, истинность которых уже доказана [20];

н) другие *элементы научно-методического аппарата* – постановки и методы решения научных и практических задач, а также их конкретная реализация в виде средств теоретического и эмпирического исследования;

о) другие *элементы теории* – к элементам теории относятся: 1) исходные основания: понятия, законы, аксиомы, принципы и т. д.; 2) идеализированные объекты: теоретические модели какой-либо части действительности, существенные свойства и связи изучаемых явлений и предметов; 3) логика теории: совокупность определенных правил и способов доказывания; 4) философские установки и социальные ценности;

5) совокупность законов и положений, выведенных в качестве следствий из данной теории [20].

Средства теоретического исследования, которые ввиду своей большой масштабности не могут быть результатом кандидатской диссертации:

а) *парадигма* – совокупность теоретических и методологических положений, принятых научным сообществом на известном этапе развития науки и используемых в качестве образца, модели, стандарта для научного исследования, интерпретации, оценки и систематизации научных данных, для осмысления гипотез и решения задач, возникающих в процессе научного познания [20];

б) *методология* – учение о методах, способах и стратегиях познания, формирования новых знаний, исследования предметной области. Методологию можно определить как систему, реализующую три функции: 1) получение и формирование нового знания; 2) структурирование этого знания в виде новых понятий, категорий, законов, гипотез, концепций, теорий, моделей и методов; 3) организация использования новых знаний на практике [20];

в) *теория* (от греч. theoria – рассмотрение, исследование) – высшая форма развития организации научного знания, дающая целостное представление о закономерностях и существенных связях в определенной предметной области [20];

г) *теоретические основы* – основной теоретико-методический базис конкретной науки или теории, состоящий из следующих трех элементов: 1) понятийный аппарат, включающий совокупность специфических понятий, категорий, терминов и определений; 2) научно-методический аппарат, объединяющий совокупность моделей, методов, способов решений научных и практических задач, приводящих к получению научных результатов, обладающих гарантированной степенью достоверности; 3) теоретические данные науки (научные данные) – совокупность научных выводов и рекомендаций, полученных в результате применения методов и теорий данной науки в интересах практики [20];

д) *научно-методический аппарат* – совокупность средств описания, объяснения и предсказания явлений (процессов) соответствующей предметной области, объединяющей как средства теоретического исследования, базирующиеся на использовании методов тех или иных теорий, так и средства экспериментального исследования, основывающиеся на применении методов и технических средств (устройств, установок и т. д.) экспериментирования [20].

### 2.12.2.2. Средства эмпирического исследования

*Средства эмпирического*[183] *исследования* – совокупность: средств целенаправленного наблюдения, поиска, постановки и проведения опытов[184], экспериментов[185] и испытаний[186], натурного[187], физического[188] и имитационного[189] моделирования; средств эмпирического выявления и исследования явлений, фактов, свойств реальных объектов (процессов); средств интерпретации результатов опытов и экспериментов; средств выявления, обобщения и формализации законов и закономерностей.

---

[183] *Эмпирически* (от греч. empeiria – опыт) – опытным путем; посредством наблюдений; практически, экспериментально [20].

[184] *Опыт* – многозначное понятие: 1) единство знаний и навыков (умений), приобретенное в процессе непосредственных переживаний, впечатлений, наблюдений, практических действий (в отличие от знания, достигнутого посредством умозрительного абстрактного мышления); 2) процесс получения или подтверждения каких-либо знаний и/или навыков (синоним: эксперимент) [20].

[185] *Эксперимент* (от лат. experimentum – проба, опыт) – метод эмпирического познания, при помощи которого в контролируемых и управляемых условиях получают знание относительно причинных связей между явлениями и объектами, либо обнаруживают новые свойства объектов или явлений. В так называемых решающих экспериментах, проверке может подвергаться теория в целом. Эксперимент позволяет: 1) изучать явление в «чистом» виде, когда искусственно устраняются побочные (фоновые) факторы; 2) исследовать свойства предмета в искусственно создаваемых экстремальных условиях или вызывать явления, слабо или вообще не проявляющиеся в естественных режимах; 3) планомерно изменять и варьировать различные условия для получения искомого результата; 4) многократно воспроизводить ход процесса в строго фиксируемых и повторяющихся условиях. К эксперименту обычно обращаются: для обнаружения у объекта ранее неизвестных свойств; для получения знания, не вытекающего из имеющегося (исследовательские эксперименты); для проверки правильности гипотез или каких-либо теоретических построений (проверочные эксперименты); для демонстрации явления в учебных целях (демонстрационные эксперименты) [20].

[186] *Испытание* – экспериментальное определение количественных или качественных характеристик объекта испытаний как результата воздействия на него при его функционировании или моделировании. Испытания проводятся на основании документа «программа и методика испытаний», а результаты испытания оформляются в виде протоколов испытаний или технического отчета [20].

[187] *Натурное моделирование* – процесс построения и изучения натурных моделей, которые полностью подобны реальным объектам-прототипам в своих основных исследуемых чертах, отличие которых от прототипов состоит в некоторых несущественных параметрах – размерах, числе и материале элементов и т. п.

[188] *Физическое моделирование* – экспериментальное изучение различных физических объектов или явлений, основанное на использовании модели, имеющей ту же физическую природу, что и изучаемый объект. Как правило, моделирование заключается в создании физической модели явления в уменьшенных масштабах и проведении экспериментов на этой модели, при этом выводы и данные, полученные в этих экспериментах, распространяются затем на явление в реальных масштабах.

[189] *Имитационное моделирование* – логико-математическое или логико-событийное описание объекта исследования, которое в дальнейшем используется для многократного экспериментирования на компьютере в интересах исследования объекта и выявления устойчивых закономерностей его поведения.

Традиционными научными результатами диссертации, ориентированной на эмпирические исследования, являются:

а) *методика наблюдения* (*поиска*) *научных эффектов* (*явлений, свойств*) – совокупность основных этапов и приемов наблюдения за объектом исследования или целенаправленного поиска условий (совокупности факторов), которые приводят к требуемому научному эффекту (проявлению искомых явлений, свойств);

б) *методика проведения опыта* (*эксперимента, испытания*) – систематизированная совокупность шагов, действий, операций, которые нацелены на выявление целевых научных эффектов (проявление искомых явлений, свойств) и их изучение;

в) *методика* (*алгоритм*) *обработки результатов опытов* (*экспериментов, испытаний*) – систематизированная совокупность шагов, действий, операций, которые нацелены на анализ исследуемых научных эффектов (исследуемых явлений, свойств), влияния на них разнообразных условий и факторов с целью выявления устойчивых законов, закономерностей и правил их возникновения, протекания и развития;

г) *расчетная методика* – методика, оптимизированная под выполнение расчетов определенного типа или в рамках решения определенной вычислительной задачи [29];

д) *модель*[190] (от лат. modulus – мера, аналог, образец) – упрощенный объект, который сохранят основные свойства реального объекта-прототипа и предназначенный для изучения этих свойств или протекающих в прототипе процессов [20].

Применительно к вышеуказанным методикам можно отметить следующее. Данный научный результат можно назвать «методом», если он позволяет наблюдать (осуществлять целенаправленный поиск, обосновывать проведение экспериментов, обработку результатов) не один, а целый класс однотипных эффектов (явлений, свойств), а применительно к отдельному эффекту (явлению) – сводится к соответствующей частной методике.

К категории «модель» как средства эмпирического исследования относятся не все модели, а только те из них, которые представляют собой экспериментальное представления исследуемого объекта или процесса в какой-либо материальной или имитационной форме[191], например:

---

[190] К моделям предъявляются следующие основные требования: 1) адекватность – соответствие модели исходной реальной системе-прототипу; 2) точность – степень совпадения полученных в процессе моделирования результатов с реальными значениями; 3) универсальность – применимость модели к анализу ряда однотипных систем; 4) целесообразная экономичность – точность получаемых результатов и общность решения задачи должны увязываться с затратами на моделирование.

[191] Развивая мысль о категории «модель» как средства эмпирического исследования, укажем следующую градацию моделей эмпирически исследуемых физических явлений, которую предложил английский физик Р. Э. Пайерлс [107]: 1) гипотеза («такое могло бы быть...»); 2) феноменологическая модель («ведем себя так, как если бы...»); 3) приближение («что-то считаем или очень малым, или очень большим»); 4) упрощение («опустим для ясности неко-

а) *физическая модель* – реальные изделия, образцы, экспериментальные и натурные модели, в которых между параметрами моделируемой системы и ее моделью существует однозначное соответствие одинаковой физической природы. Выбор параметров таких моделей ведется с использованием теории подобия [20];

б) *натурная модель* – модель, полностью подобная реальному объекту-прототипу в своих основных исследуемых чертах, отличие которой от прототипа состоит в некоторых несущественных параметрах – размерах, числе и материале элементов и т. п. [20];

в) *операциональная модель* – модель, состоящая из элементов, доступных прямому эмпирическому наблюдению и измерению [20];

г) *макет* – модель объекта в уменьшенном масштабе или в натуральную величину, лишенная, как правило, некоторой части функциональности представляемого объекта. Предназначен для представления объекта, когда представление оригинального объекта неоправданно дорого, невозможно или просто нецелесообразно [20];

д) *имитационная модель* – логико-математическое или логико-событийное описание объекта, которое может быть использовано для многократного экспериментирования на компьютере в интересах исследования объекта и выявления устойчивых закономерностей его поведения. Экспериментирование с моделью называют имитацией [20];

е) *эвристическая модель* – как правило, представляет собой образ в воображении человека. Описание модели ведется словами естественного языка и обычно неоднозначно и субъективно. Эти модели не формализуемы, то есть не описываются формально-логическими и математическими выражениями, хотя и формируются на основе представления о реальных процессах и явлениях [20];

ж) *феноменологическая модель* – содержит описание явления или системы, при этом данное описание может быть недостаточно убедительным, не может быть в достаточной степени подтверждено имеющимися данными или плохо согласованным с имеющимися теориями и накопленными знаниями о моделируемом объекте. Поэтому феноменологические модели имеют статус временных [20].

Менее традиционными средствами эмпирического исследования, которые иногда встречаются в виде научных результатов диссертаций, являются[192]:

а) *показатель* (вновь выявленного эффекта, явления, свойства) – характеристика, функция характеристик или величина, выбранная для оценки некоторого свойства объекта или совокупности его свойств. Пока-

---

торые детали»); 5) эвристическая модель («количественного подтверждения нет, но модель способствует более глубокому проникновению в суть дела»); 6) аналогия («учтем только некоторые особенности»); 7) мысленный эксперимент («главное состоит в опровержении возможности»).

[192] Некоторые из этих результатов повторяют аналогичные результаты, являющиеся средствами теоретического исследования, рассмотренные ранее.

затель обычно имеет наименование, обозначение и значение. Показатели разделяют на количественные и качественные [20];

б) *критерий* (подтверждения гипотезы, выявления нового эффекта, явления, свойства) – это признак, правило, мера суждения, на основании которых проводится оценка или классификация чего-либо по значениям одного критериального показателя (простой критерий) или нескольких показателей (интегральный критерий) [20];

в) *термин* (соответствующий новому эффекту, явлению, свойству) – слово или словосочетание, являющееся названием определенного понятия в какой-нибудь специальной области науки, техники, искусства [20];

г) *определение* (нового эффекта, явления, свойства) – пояснение, раскрывающее смысл понятия, даваемое, как правило, в краткой повествовательной форме [20];

д) *требования* (к искомому эффекту, к экспериментальному оборудованию, условиям проведения опытов, их повторяемости, сходимости результатов и т. д.) – это совокупность установленных количественных уровней значений характеристик или показателей оцениваемого объекта либо вербальная форма, устанавливающая качественное соответствие объекта поставленным целям или решаемым задачам [20];

е) *доказательство* (существования нового эффекта, явления, свойства) – рассуждение, устанавливающее истинность какого-либо утверждения путем приведения других утверждений, истинность которых уже доказана [20];

ж) другие *элементы научно-методического аппарата* – постановки и методы решения научных и практических задач, а также их конкретная реализация в виде средств теоретического и эмпирического исследования;

з) другие *элементы теории* – к элементам теории относятся: 1) исходные основания: понятия, законы, аксиомы, принципы и т. д.; 2) идеализированные объекты: теоретические модели какой-либо части действительности, существенные свойства и связи изучаемых явлений и предметов; 3) логика теории: совокупность определенных правил и способов доказывания; 4) философские установки и социальные ценности; 5) совокупность законов и положений, выведенных в качестве следствий из данной теории [20].

### 2.12.2.3. Научные эффекты

*Научный эффект* (*результат-эффект*) – научный результат, являющийся следствием применения научных методов исследования, находящий выражение в виде проявления новых явлений, свойств, качеств или закономерного поведения исследуемого объекта (процесса), которые могут быть обнаружены, зафиксированы с помощью тех или иных средств, описаны. Эффект может быть обнаружен, зафиксирован с помощью тех или иных средств, а также формально или вербально описан. Научные эффекты могут иметь место как в теории науки, так и в практике предметной области.

Результаты-эффекты широко встречаются в диссертациях по экспериментальной физике, электро- и теплофизике, оптике, акустике, радиотехнике, электронике и т. д.

К научным результатам-эффектам, которые встречаются в диссертации, можно отнести:

а) *закон* – фактологически доказанное утверждение (в рамках теории, концепции, гипотезы), объясняющее объективные факты; либо некое явление, обладающее общностью и повторяемостью, зафиксированное и описанное. Законы можно разделить на три основные группы: 1) специфические или частные; 2) общие для больших групп явлений; 3) всеобщие или универсальные законы [20];

б) *закономерность* – это объективно существующая, повторяющаяся, существенная связь явлений реального мира, определяющая этапы и формы процесса становления, развития явлений природы, общества и духовной культуры [20];

в) *правило* – положение, в котором отражена закономерность, постоянное соотношение каких-либо эффектов, явлений, свойств [20];

г) *эффект* – закономерность протекания процессов или реакций, являющихся результатом или следствием какого-либо действия [20];

д) *теоретический эффект* – эффект, выявленный путем теоретических исследований;

е) *эмпирический эффект* – эффект, выявленный путем эмпирических исследований;

ж) *явление* – эффект, воспринимаемый чувственно или с помощью технических средств измерений [20];

з) *факт* (от лат. factum – сделанное, совершившееся) – достоверное эмпирическое знание; реальное событие; происшедшее или происходящее явление (процесс).

К другим научным результатам-эффектам, которые могут встречаться в исследованиях, можно отнести:

а) *фактор* – это причина, обстоятельство, движущая сила, определяющая причинно-следственные связи в рассматриваемом явлении (процессе);

б) *обстоятельство* – явление или условия, сопутствующие какому-либо другому явлению, и с ним связанное;

в) *соотношение* – взаимная связь между чем-либо [20];

г) *условие* – многозначное понятие: 1) обстоятельство от которого что-либо зависит; 2) требование, предъявляемое к чему-либо; 3) состояние среды или системы, характерное для определенного режима функционирования;

д) *свойство* – та сторона предмета (объекта, процесса), которая обуславливает его различие или общность с другими предметами (объектами, процессами) или обнаруживается в его отношении с ними;

е) *связь* – общее выражение зависимости между явлениями, отражение взаимообусловленности их существования и развития;

ж) *причинная связь* – физически необходимая связь между явлениями, при которой за одним из них всякий раз следует другое. Первое явление называется причиной, второе – следствием.

Научный результат-эффект, который ввиду своей большой масштабности очень редко встречается в качестве результата кандидатской диссертации и дает право сразу же претендовать на получение докторской степени[193]: *открытие*[194] – новое научное достижение, совершаемое в процессе научного познания природы и общества, которое лежит в основе научно-технической революции, придавая принципиально новые направления развитию науки и техники и революционизируя общественное производство; установление неизвестных ранее, объективно существующих закономерностей, свойств и явлений материального мира, вносящих коренные изменения в уровень познания природы. Научные открытия революционным образом ускоряют процесс развития науки и техники, указывая на факты, подтверждающие или опровергающие целые теории;

### 2.12.2.4. Материальные результаты

Научные материальные результаты довольно часто встречаются в диссертационных исследованиях по материаловедению, механике, химии, медицине, строительстве и архитектуре. К таким научным результатам, можно отнести:

а) *вещество* – вид материи с определёнными химическими свойствами, т. е. способностью участвовать в химических реакциях определённым образом;

б) *субстанция* (*действующее вещество*) – химическое вещество или уникальная биологическая субстанция в составе лекарственного средства;

в) *материал* – вещество или смесь веществ, из которых изготавливается продукция; вещества или смеси, участвующие в процессе производства и придающие изготовленной продукции определённые свойства;

г) *состав материала* – это совокупность компонентов (веществ, сырья, препаратов и т. д.), из которых состоит материал;

д) *сырье* – вещество или предмет труда, претерпевшее незначительное воздействие человека и предназначенное для дальнейшей обработки с целью изготовления продукции;

е) *конструкция* – строение, устройство, взаимное расположение частей какого-либо объекта; сложный объект, составленный из различных частей;

---

[193] В этом случае ученая степень доктора наук присуждается за разработку теоретических положений, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение [1].

[194] Постановлением Совета министров СССР «О Комитете по изобретениям и открытиям при Совете министров СССР» от 14 марта 1947 г. были заложены основы законодательного регулирования отношений по научным открытиям. Постановление предусматривало рассмотрение, регистрацию и охрану научных открытий. В СССР действовал Государственный реестр открытий СССР – систематизированный свод документированной информации о научных открытиях, зарегистрированных в СССР с 1957 по 1991 гг. Система государственной регистрации открытий перестала действовать после распада СССР в 1991 г.

ж) *форма* – внешней вид, контуры объекта; внешнее выражение какого-либо содержания;
з) *дизайн* – совокупность функциональности, внешнего вида и удобства использования;
и) *процессы* – действия над какими-либо материальными объектами, обладающие новыми свойствами или эффектами.

### 2.12.3. Прикладные результаты

*Прикладной*[195] *результат* – новое практическое знание, которое можно использовать (приложить) для решения задач практики человеческой деятельности; средства и способы решения прикладных задач (технические, технологические или иные решения и т. д.).

Применительно к диссертационному исследованию прикладные результаты являются следствием приложения ранее полученных научных результатов к практике исследуемой предметной области. Их наличие должно демонстрировать возможность и порядок практического использования полученных в диссертации научных результатов.

Выписка из Положения [1]:

> п. 10. … В диссертации, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов, а в диссертации, имеющей теоретический характер, – рекомендации по использованию научных выводов.

В самом общем случае к прикладным результатам в области технических наук можно отнести следующие.

1) *Технологическое решение* – способ применения научного знания для решения практической задачи; совокупность правил, приемов, способов получения, обработки или переработки сырья, материалов, промежуточных продуктов, изделий. Высшей формой технологического решения является технология. К разновидностям технологических решений можно отнести:

а) *алгоритм решения прикладной* (*практической*) *задачи* – набор операций, описывающих порядок действий исполнителя для достижения некоторого прикладного результата;
б) *способ* – систематизированная совокупность шагов, действий, которые нацелены на решение определенной задачи или достижение определенной цели; процесс осуществления действий над материальным объектом с помощью материальных средств. К патентуемым разновидностям способа относятся:
   – *технологические процессы, направленные на изготовление продуктов*, т. е. с целью их полезного преобразования путем обработки и переработки сырья и полуфабрикатов в готовые продукты и изделия;

[195] *Прикладной* – имеющий практическое значение; применяемый на практике.

– *способы, направленные на изменение состояния предметов материального мира без получения конкретных продуктов* – управление, организация связи, регулирование, обработка и т. д.;
– *способы, направленные на определение состояния предметов материального мира* – контроль, измерение, диагностика и т. д.;

в) *способы формализации, проведения расчетов и вычислений научных результатов* (моделей, методов, методик), *учета исходных и итоговых экспериментальных данных, эмпирически выявляемых научных факторов*. К патентуемым разновидностям таких способов относятся:
– *программа для ЭВМ* – представленная в объективной форме совокупность данных и команд, предназначенных для функционирования ЭВМ и других компьютерных устройств в целях получения определенного результата, включая подготовительные материалы, полученные в ходе разработки программы для ЭВМ, и порождаемые ею аудиовизуальные отображения;
– *база данных* – представленная в объективной форме совокупность самостоятельных материалов (статей, расчетов, нормативных актов, судебных решений и иных подобных материалов), систематизированных таким образом, чтобы эти материалы могли быть найдены и обработаны с помощью ЭВМ;

г) *архитектура* – принципы, положенные в основу организации и функционирования системы, воплощенные в структуре ее элементов, процессах их взаимоотношения друг с другом и со средой, а также принципы, направляющие проектирование и эволюцию системы;

д) *практический подход* – конструктивный принцип, руководящая идея, замысел или принцип некоторой системы; основные пути решения некоторой прикладной задачи, функционально выполняющие объединяющую роль в отношении отдельных способов, средств, алгоритмов, технических и технологических решений, отличающихся конкретной направленностью на решение сугубо частных прикладных задач;

е) *технология* – совокупность способов, правил, приемов, операций, средств, инструментов, ресурсов, режимов и этапов работы с целью получения, обработки или переработки сырья, материалов, изделий, решения практической задачи. В более широком смысле: целостная система применения научного знания для решения определенного типа практических задач человеческой деятельности.

2) *Техническое решение* – устройство, техническое средство, изделие, сооружение, являющееся конструктивным элементом или совокупностью конструктивных элементов, находящихся в функционально-конструктивном единстве; способ, процесс выполнения взаимосвязанных действий над материальным объектом и с помощью материальных объектов; вещество, искусственно созданное материальное образование, являющееся совокупностью взаимосвязанных элементов, ингредиентов.

К техническим решениям, как к объектам патентования, относятся:

а) *техническое решение,* являющееся продуктом (в частности, устройством, техническим средством, веществом, штампом микроорганизма, культурой клеток растений или животных) или применением продукта по определенному назначению. Техническое решение должно быть новым, иметь изобретательский уровень и быть промышленно применимо;

б) *полезная модель* – конструкция устройств, машин, их механизмов, деталей, агрегатов или орудий. Полезная модель должна быть новой и быть промышленно применимой;

в) *промышленный образец* – художественно-конструкторское решение изделия промышленного или кустарно-ремесленного производства, определяющее его внешний вид.

К основным типам технических решений, которые могут быть запатентованы как техническое решение, полезная модель или промышленный образец, можно отнести:

а) *устройство* – взаимосвязанная совокупность деталей и механизмов, образующих функционально-конструкторское единство;

б) *техническое средство* – устройство, при помощи которого должна быть решена техническая задача; электронная или механическая часть некоторой системы, предназначенная для выполнения определенной функции;

в) *техническая система* – искусственно созданная система, предназначенная для удовлетворения определенной потребности, решения конкретной задачи, достижения определённой цели функционирования, которая в процессе взаимодействия с окружающей средой и другими системами достигает полезного эффекта.

К аппаратно-реализуемому *средству проведения расчетов и вычислений научных результатов* (моделей, методов, методик) можно также отнести такой патентуемый тип технического решения, как:

г) *топология интегральной микросхемы* – зафиксированное на материальном носителе пространственно-геометрическое расположение совокупности элементов интегральной микросхемы и связей между ними. При этом интегральной микросхемой является микроэлектронное изделие окончательной или промежуточной формы, которое предназначено для выполнения функций электронной схемы, элементы и связи которого нераздельно сформированы в объеме и (или) на поверхности материала, на основе которого изготовлено такое изделие.

В отношении патентов, как формы регистрации технических и технологических решений, полученных в результате диссертационных исследований, надо отметить следующее. Патенты, подтверждая мировую новизну соответствующих прикладных решений, фиксируют исключительно их новизну, приоритет и практическую (но не научную!) значимость. В то же время научное обоснование патентуемых технических и технологических решений, а также

технико-экономическая оценка их эффективности и применимости, выполняемые впервые, являются несомненным вкладом в науку [5].

К наиболее широко распространенным прикладным результатам диссертаций в области технических наук следует отнести:

а) *рекомендация* – конкретное предложение, ориентированное на совершенствование объектов предметной области [20];

б) *предложение* – предлагаемая последовательность действий, направленных на достижение полезного эффекта [20];

в) *способ* – систематизированная совокупность шагов, действий, которые нацелены на решение определенной задачи или достижение определенной цели;

г) *алгоритм* – набор операций, описывающих порядок действий исполнителя для достижения некоторого технического результата;

д) *средство* – прием, способ действий, орудие или объект для достижения какой-либо цели или осуществления чего-либо [20];

е) *техническое средство* – устройство, при помощи которого должна быть решена техническая задача; электронная или механическая часть некоторой системы, предназначенная для выполнения определенной функции [20];

ж) *устройство* – многозначное понятие: 1) искусственный объект (прибор, механизм, конструкция, установка) с определенной внутренней структурой, созданный для выполнения определенных функций, обычно в области техники; 2) целостная совокупность конечного числа взаимосвязанных материальных объектов, имеющих модель предопределенного поведения и равновесные устойчивые состояния в штатных условиях эксплуатации; 3) соотношение частей, расположение, строение, описание внутренней структуры объекта, его частей и их взаимосвязей; 4) взаимосвязанная совокупность деталей и механизмов, образующих функционально-конструкторское единство [20];

з) *комплекс* – система, совокупность чего-либо, объединенного вместе, имеющего общее предназначение и отвечающего какой-либо определенной общей цели [20];

и) *архитектура* – принципы, положенные в основу организации и функционирования системы, воплощенные в структуре ее элементов, процессах их взаимоотношения друг с другом и со средой, а также принципы, направляющие проектирование и эволюцию системы [20];

к) *конфигурация* – совокупность параметров системы, функциональных и структурных связей ее элементов, задающая определенный режим ее работы [20];

л) *режим работы* – конкретные условия, последовательность производимых операций и совокупность настроек при работе устройства, средства, комплекса;

м) *протокол* – совокупность правил взаимодействия объектов или функциональных элементов системы [20];

н) *программа* – последовательность инструкций или действий, определяющих процедуру решения конкретной задачи [20];
о) *программа для ЭВМ* (*программное средство, программный модуль, элемент программного обеспечения*) – совокупность данных и команд, предназначенных для функционирования ЭВМ и других компьютерных устройств в целях получения определенного результата;
п) *программное обеспечение* – программы, процедуры и, возможно, соответствующая документация и данные, относящиеся к функционированию компьютерной системы;
р) *информационное обеспечение* – создание информационных условий функционирования системы; обеспечение необходимой информацией, включение в систему средств формирования, поиска, сбора, хранения, накопления, передачи, обработки и использования информации, организации баз и банков данных [20];
с) *математическое обеспечение* – совокупность математических методов, моделей и алгоритмов, применяемых в системе;
т) *техническое обеспечение* – совокупность технических средств, вычислительной техники, средств передачи информации, используемых в системах управления, в информационных и технических системах, при проведении научно-технических и опытно-экспериментальных исследований;
у) *технология* – совокупность способов, правил, приемов, операций, средств, инструментов, ресурсов, режимов и этапов работы с целью получения, обработки или переработки сырья, материалов, изделий, решения практической задачи. В более широком смысле: целостная система применения научного знания для решения определенного типа практических задач человеческой деятельности [20];
ф) *технологический процесс* – совокупность технологических операций направленных на изготовление продуктов, т. е. полезного преобразования, обработки и переработки сырья и полуфабрикатов в готовые продукты и изделия;
х) *продукт* – произведение труда, законченный результат некоторой деятельности [20];
ц) *изделие* – предмет или набор предметов, подлежащих изготовлению на предприятии или являющиеся результатом процесса изготовления; единица промышленной продукции, количество которой может исчисляться в штуках или экземплярах.

### 2.12.4. О вкладе в науку и вкладе в практику

Чтобы тот или иной научный результат, полученный в диссертации, был признан вкладом в науку, он должен удовлетворять, по крайней мере, двум основным требованиям [5]:

1) мировая новизна;
2) достоверность.

При этом под вкладом в науку может пониматься не только вклад в теорию, но и то, что можно было бы назвать вкладом в практику самой науки[196]. Однако, как надо отметить, понятие «вклад в практику науки» в руководящих НПА не употребляется и в дальнейшем использоваться не будет, чтобы не потворствовать соискателям, склонным при оформлении диссертации к попыткам подмены вклада в науку на вклад в практику, сводящийся к лишь к практической значимости получаемых результатов [5].

Полученные в процессе диссертационного исследования научные результаты как элементы знаний, являющиеся вкладом в науку, могут обладать различной степенью научной значимости. Несмотря на то, что новые научные результаты-эффекты представляют несомненный интерес, они по степени научной значимости не могут конкурировать с результатами научно-методического характера – методами проведения исследований, методами достижения или выявления тех или иных результатов-эффектов. Это объясняется тем, что метод в науке хотя и создается ради прикладных результатов, но сам по себе всегда играет решающую, принципиальную роль: образно говоря, метод – двигатель науки и практики [5].

К сожалению, чёткого критерия, позволяющего отличать новые научные результаты, являющиеся вкладом в науку, от результатов, которые хотелось бы назвать вкладом в практику, не существует. К примеру, рассмотрим два обладающих новизной результата, полученных в диссертации из области технических наук:

а) метод анализа эффективности технологии программирования;
б) результат оценивания эффективности конкретной технологии программирования предлагаемым методом.

Обычно легко можно сделать вывод, что результат а) является вкладом в науку, а результат б) характеризует отдачу практике, получаемую от реализации вклада в науку [5].

К сказанному следует добавить, что, по мнению ряда экспертов, если новый научный результат имеет чисто теоретическое значение, т. е., например, представляет собой новый или усовершенствованный элемент НМА, то, чтобы быть признанным вкладом в науку, он должен удовлетворять требованию не только чисто научной, но и практической значимости. При этом они считают, что даже самый изящный НМА, который не обеспечивает (в том числе и в перспективе) отдачи практике, вкладом в науку признан быть не может. Среди них доминирует убеждённость в том, что любой НМА создается в основном ради потребностей практики и имеет смысл только в случае какой-либо практической отдачи. Однако, по мнению автора, возможно, это верно для технических наук, но неверно для наук абстрактных (например, физико-математических),

[196] Под вкладом в практику науки здесь понимается развитие инструментария средств теоретического и эмпирического исследования: разработка программ и оптимизация численных методов проведения вычислений и расчетов; совершенствование программных и имитационных комплексов моделирования, функционирующих на ЭВМ; снижение вычислительной сложности научных расчетов и трудоемкости эмпирических исследований и т. д.

т. к. в них возможны абстрактные научные результаты, которые прямо сейчас не могут быть востребованы практикой, однако в дальнейшем, по мере развития науки, находят свое применение как научный инструментарий создания новых технических систем[197] [5].

Отдельный вопросом является количественная оценка «значимости» научных результатов для развития соответствующей отрасли знаний, а также «существенности» прикладных результатов для развития страны. Последнее особенно важно для диссертаций, ориентированных на разработку новых технических и технологических решений.

Выписка из Положения [1]:

п. 9 … Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук должна быть научно-квалификационной работой, в которой

– содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний,

– либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

Разбирая этот вопрос отметим, что значимость научных результатов оценивается главным образом экспертным путем со стороны лиц, ведущих экспертизу диссертации. Члены ДС, оппоненты, члены ЭС, являясь специалистами в профильной отрасли знаний, основываясь на новизне полученных результатов и их вклада в развитие соответствующей теории, принимают субъективное решение о степени их значимости.

Для прикладных результатов их «существенность» может быть оценена приростом целевого параметра в сравнении с существующими аналогами. Так если соискателю удалось на 5 % повысить дальность радиолокационной станции при погрешности входных данных 10 % либо эти 5 % повышения соответствуют незначительной абсолютной величине (например, в 10 м), то разумеется, такое улучшение не может быть признано существенным. Вместе с тем, если такое увеличение дальности произведено в загоризонтной радиолокационной системе с дальностью обнаружения 10 000 км, то повышение на 5 % – это целых 500 км, что соответствует значимому улучшению одного из основных характеристик системы [137].

В работе [137] Я. И. Малашко для количественной оценки «существенности» и «значительности» результатов для развития страны предлагает исполь-

[197] Ярким примером этого является комплексный анализ. Его зарождение в середине XVI в. исторически было связано с желанием математиков «легализовать» корни алгебраических уравнений, содержащих мнимое число $i = \sqrt{-1}$. Комплексный анализ долгое время развивался как абстрактная математическая теория. И только в 1893 г. Ч. Штейнмец предложил использовать эту теорию для описания и расчётов электрических цепей переменного тока. В настоящее время именно комплексный анализ является основным математическим аппаратом многочисленных исследований электротехнических систем переменного тока, при этом ранее он более 300 лет не находил практического применения.

зовать их влияние на валовый внутренний продукт (ВВП). Методики оценки ВВП хорошо апробированы, производятся по отраслям производства[198]. Это позволяет соискателю после проведения технико-экономического анализа своих технических и технологических решений оценить выигрыш от их внедрения и использования, а также указать конкретное улучшение для своей отрасли, выраженных в рублях. Несомненно, это будут весьма незначительные доли от ВВП страны, но тут важно другое. Показав расчетным образом свой вклад в ВВП соискатель документально подтверждает то, что его технические и технологические решения действительно имеют существенное значение для развития страны и даже приводит количественную оценку такой «существенности».

### 2.12.5. О приемах получения новых научных результатов

При математическом описании исследуемых объектов новый научный результат на уровне вклада в прикладную науку[199], а иногда и в фундаментальную науку[200] может быть получен за счёт следующих основных вариантов комбинирования известных и новых или усовершенствованных элементов НМА (с получением ранее не известной по официальным публикациям комбинации элементов, приводящей к положительному эффекту) [5]:

а) решение актуальной научной задачи в известной постановке с помощью известных математических методов[201], ранее не применявшихся (судя по публикациям) для решения данной задачи, – это самый низший уровень научного творчества, соответствующий вкладу в прикладную науку в виде наращивания её НМА;

б) решение актуальной научной задачи в известной постановке с помощью усовершенствованных (в интересах получения положительного

---

[198] Приказ Росстата от 08.11.2021 № 774 «Об утверждении Официальной статистической методологии переоценки валового внутреннего продукта Российской Федерации в постоянные цены».

[199] Прикладными считаются науки, ориентированные на практическое применение знаний, полученных в фундаментальных науках; они ориентированы на нужды практики человеческой деятельности. К прикладным отраслям науки относятся: технические, медицинские, фармацевтические, юридические, экономические, социальные, политические, психологические, педагогические, сельскохозяйственные, филологические и др. науки.

[200] Фундаментальные науки – это науки о глубоких свойствах объективной реальности. Такие науки создают теории, которые объясняют основополагающие явления, закономерности, строение, состав, структуру и свойства, протекание процессов окружающей объективной реальности. Они служит расширению теоретических и концептуальных представлений о мироздании во всех его проявлениях. К фундаментальным отраслям науки относятся: философские, математические, физические, химические, биологические, геолого-минералогические, астрономические и др. науки.

[201] Здесь и далее речь идёт о математических методах – элементах НМА математики как фундаментальной науки, методы которой лежат в первооснове большинства технических исследований. Однако в технических науках в качестве аналогичной первоосновы могут рассматриваться и другие фундаментальные науки, например, физика, химия, геология др. Вклад в эти фундаментальные науки возможен при решении научных задач в технической области электроники, оптики, акустики, строительстве, промышленного производства и обработки сырья и т. д.

эффекта) или вновь предлагаемых математических методов (необходимость усовершенствования возникает в связи с невозможностью или недостатками решения задачи неусовершенствованными методами) – это соответствует вкладу в прикладную науку в области прикладного математического инструментария, который иногда может расцениваться как вклад и в фундаментальную науку, в частности в математику;

в) решение актуальной научной задачи в усовершенствованной (в интересах достижения положительного эффекта) постановке или (что соответствует более существенному вкладу в прикладную науку) в новой постановке с помощью известных математических методов, что соответствует вкладу в прикладную науку в области развития её НМА;

г) решение актуальной научной задачи в усовершенствованной или в новой постановке с помощью усовершенствованных математических методов, что соответствует вкладу как в прикладную науку в области развития её НМА, так и в математический инструментарий данной прикладной науки (возможно, в какой-то степени и в фундаментальную науку – математику);

д) решение актуальной научной задачи в новой постановке с помощью вновь предлагаемых математических методов, что соответствует высшей степени вклада как в прикладную науку, так и в фундаментальную (математику).

Следует исходить из того, что использование известных методов исследования и вообще применение известного НМА таким же образом и для решения тех же конкретных научных и прикладных задач, как это изложено в имеющихся публикациях – это работа, не приводящая к вкладу в науку (при этом значимость для практики не исключена!), и для её осуществления не нужен труд ученого. Такая работа по своему квалификационному уровню в лучшем случае соответствует дипломной работе выпускника высшего учебного заведения и может быть выполнена обыкновенным специалистом с соответствующим высшим образованием [5].

В качестве новых научных результатов, являющихся вкладом в прикладную науку, могут рассматриваться не только новые и усовершенствованные постановки задач, методы их решения и методики исследования (а также другие элементы НМА, обладающие новизной), но и обладающие новизной положения, характеризующие новые результаты решения задач (имеются в виду новые принципы, выводы, рекомендации, научные эффекты) [5].

Для научных результатов, являющихся вкладом в науку, характерна довольно высокая степень обобщения (собирательности), а иногда и абстрактности (отвлечённости). Чем для большего количества разнообразных объектов и решения задач применим тот или иной новый результат, тем он ценней для науки. И наоборот – чем конкретней постановка научной задачи, тем в большей степени размывается вклад в науку, разменяваясь на якобы вклад в практику, а работа соискателя всё в большей степени удаляется от работы учёного и при-

ближается к работе обычных инженеров, работников административных и хозяйственных органов [5].

Некоторые специалисты склонны считать, что для получения научных результатов на уровне вклада в науку, в частности в диссертациях, совершенно не обязательно разрабатывать методы и методики, обладающие мировой новизной. Они полагают, что новые для науки выводы и рекомендации можно получить и с помощью лишь известных методов и методик. Чтобы понять несостоятельность подобных утверждений, рассмотрим те или иные выводы и рекомендации, в отношении которых автор заявляет, что они, с одной стороны, получены с помощью известных методов и методик, а с другой стороны, являются новыми для науки. Зададим автору вопрос: «Не представляют ли соответствующие научные результаты, полученные таким же образом, как это описано в известных публикациях (каких-либо других авторов), но лишь для новых значений исходных данных?» Если ответ на этот вопрос оказывается положительным, то следует ли сомневаться в том, что мы имеем случай тривиальных, «очевидных» для науки результатов, которые могут представлять большой интерес для практики, являться новыми для какого-то коллектива, но вкладом в науку признаны быть не могут! При отрицательном же ответе на поставленный вопрос, когда автор справедливо отстаивает ту точку зрения, что он пришёл всё-таки к новым для науки выводам и рекомендациям, более глубокое изучение пути получения результатов все же показывает, что соискатель свои результаты получил несколько не так, как это описано у других авторов (например, при иной постановке научной задачи), а в процессе их получения использованные известные методы и методики были либо применены в конкретно рассматриваемой предметной области впервые, либо дополнены некоторыми новыми элементами. Именно за счёт этого в любой диссертации методика исследования (разработки) в целом всегда оказывается более или менее новой в части тех или иных элементов, и такое положение («что ни диссертация, то новая методика») является вполне естественным и никого не должно удивлять. Отсюда напрашивается общий вывод: новые научные результаты на уровне вклада в науку могут быть получены только и лишь только за счёт внесения элементов мировой новизны в методику (метод) исследования (разработки) [5].

Для акцентирования внимания экспертов, проводящих экспертизу диссертации, на квалификационном уровне нового научного результата целесообразно, наряду с его наименованием, при описании приводить слова, указывающие на степень вклада соискателя в получение соответствующего результата и его новизну. К таким словам можно отнести «новый», «авторский», «оригинальный», «отличающийся от известных», «полученный (предложенный) впервые», «впервые разработанный (выявленный, предложенный, сформулированный, доказываемый, выдвигаемый, обосновываемый, усовершенствованный) автором (соискателем)» и т. д. Употребляя подобные уточняющие слова, соискатель, с одной стороны, выходит на уровень наиболее чуткого осознания степени своего личного вклада в науку, а с другой стороны, содействует упрощению и более оперативному решению задач экспертизы его диссертации [5].

## 2.12.6. О необходимых и достаточных условиях диссертабельности научных результатов

Научные результаты исследования, полученные в диссертации, должны удовлетворять ряду условий, представленных в руководящих НПА. Свойство *диссертабельности* – это соответствие диссертации как научно-квалификационной работы, а также ее основных формальных положений определенным критериям, выдвигаемым руководящими документами в области присуждения ученых степенней: научность подхода и личное участие соискателя в получении результатов, новизна результатов, их достоверность, теоретическая и практическая значимость, опубликованность и др. [20].

Таким образом, любой научный результат диссертации оценивается на соответствие следующим требованиям: научность подхода и личное участие соискателя в получении результата, новизна результата, его достоверность, теоретическая и практическая значимость, опубликованность, апробируемость. Эти требования формируют необходимые и достаточные условия для того, чтобы результат был признан диссертабельным – таблица 2.2 [5].

Таблица 2.2 – Необходимые и достаточные условия диссертабельности научных результатов [5]

| Требования к результату | Частные условия диссертабельности результата | |
|---|---|---|
| | Необходимые | Достаточные |
| Научность подхода и личное участие автора | Результат получен с использованием научных методов либо имеет методический характер | Результат получен научным путем на основе личного творческого вклада соискателя в науку |
| Новизна | Результат является новым | Научная новизна результата является мировой, и это убедительно доказывается в сравнении с последними отечественными и зарубежными работами |
| Достоверность | Результат не противоречит имеющимся данным науки и практики | Достоверность результата корректно оценена путем сравнения с результатами других исследований, убедительно доказана на основе теоретических или эмпирических исследований |
| Теоретическая значимость | Отрицать теоретическую значимость нет оснований | Вклад результата в развитие НМА соответствующей предметной области или науки не вызывает сомнений |
| Практическая значимость | Результат может быть использован в практике | Использование результата в практике дает б*о*льший положительный эффект, чем использование других известных результатов. Этот эффект подтвержден актом внедрения |
| Опубликованность | Результат опубликован в работе соискателя | Результат прошел рецензирование у профильного специалиста и опубликован в научном издании, соответствующим требованиям ВАК |
| Апробация | Результат представлен широкой научной общественности | Результат обсужден профильными специалистами. Сделан вывод о его корректности |

Проведя анализ таблицы 2.2, нетрудно прийти к выводу, что полное основание для положительной оценки результата может составлять лишь удовлетворение всех достаточных условий в отношении каждого из результатов, полученных соискателем. В то же время к отрицательной оценке того или иного результата приводит нарушение любого, хотя бы и одного из необходимых или достаточных условий [5].

Между тем, как справедливо отмечает в работе [5] А. И. Долгов, в практике представления диссертационных работ довольно широкое распространение получила аргументация положительных выводов по результатам, выносимым на защиту, при неполном для этого основании. Причем то, что для своих результатов соискатели перестали строго доказывать научность подхода, личное участие в получении результатов, их новизну, достоверность, теоретическую и практическую значимость, стало как бы само собой разумеющимся. Например, соискатели часто утверждают, что какой-то результат должен быть признан научным, достоверным и обладающим теоретической значимостью только на том основании, что он получен математическим образом, что он является новым, потому что получен лично автором, и обладающим практической значимостью, т. к. применим на практике, что подтверждено экспериментально. Казалось бы, ну что еще надо? И тем не менее, если судить строго, на уровне экспертизы в ВАК, никакого основания для вывода о диссертабельности оцениваемого результата во всей этой аргументации, несмотря на ее якобы убедительность для соискателя, не содержится.

Из приведенного примера видно, насколько широк простор даже в случае недиссертабельных результатов для крайне положительной аргументации демагогического толка. Более того, любое устное выступление, не содержащее полного основания для отстаиваемого положительного вывода о диссертабельности результата (когда оценке подвергают не все частные достаточные условия, а лишь некоторых из необходимых условий), часто выглядит для экспертов ВАК в качестве неубедительной демагогии[202], которая раздражает и заставляет сомневаться в квалификации соискателя. Для избавления от неприятностей при оценке результатов требуется своеобразная бдительность как соискателей, так и тех, кто облечен полномочиями принимать окончательное решение о защите диссертации. Перед представлением диссертации в ДС им следует убедиться, что все результаты, выносимые на защиту, удовлетворяют всем достаточным частным условиям из таблицы 2.2, совокупное выполнение которых позволит вести доказательную аргументацию о диссертабельности результатов в вышестоящем органе экспертизы научно-квалификационных работ [5].

[202] *Демагогия* (от греч. demagogia – руководство народом; заискивание у народа) – набор ораторских и полемических приемов и средств, позволяющих ввести аудиторию в заблуждение и склонить ее на свою сторону [20].

## 2.12.7. Совокупность результатов в диссертациях, ориентированных на решение научной задачи

Диссертации, ориентированные на решение научной задачи, составляют порядка 90 % от всего числа диссертационных работ.

Выписка из Положения [1]:

п. 9 … Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук должна быть научно-квалификационной работой, в которой

– содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний,

– либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

Традиционно в диссертациях такого типа общая научная задача следует из цели исследования и декомпозируется на 2-3 частные научные задачи разработки модели(-ей) и частную научную задачу разработки методики достижения цели. Кроме того, добавляется частная прикладная задача разработки технических технологических или иных решений, направленных на реализацию методики достижения цели в реальном или абстрактном прототипе объекта исследования. Таким образом, стандартным для кандидатской диссертации является наличие 3-5 частных задач, решениями которых являются 2-4 научных результата (модели и методики) и 1 прикладной результат (в отдельных диссертациях относительно редко встречаются 2 прикладных результата, например, способ и устройство его реализации), выносимые на защиту.

В случаях, когда в методике есть отдельные части, обладающие научно-технической самостоятельностью и логической завершенностью, их можно выделить в отдельные частные методики. Эти частные методики потом включается в методику достижения цели в качестве самостоятельных этапов исследования. Если в процессе исследования соискателем было получено обобщённое решение не только для поставленной общей научной задачи, но и решение для целого класса подобных задач, то его оформляют как метод, а решение поставленной общей научной задачи – как методику, к которой сводится метод применительно к решению общей научной задачи диссертации. Если исследовательскую методику достижения цели можно представить в виде конечной последовательности операций, позволяющих достичь цель кратчайшим образом, то из методики формируют алгоритм.

Каждый результат рекомендуется представить в диссертации в отдельном подразделе, название которого аналогично названию соответствующего результата. Это существенно упростит работу эксперта при анализе диссертации и при поиске результатов, выносимых на защиту, в общей структуре работы. Как правило, научные результаты представляются во 2-м разделе, а прикладные результаты – в 3-м разделе диссертации. Если исследование научных результатов полностью занимает 3-й раздел, то прикладные результаты выносят в 4-й раз-

дел диссертации. При этом названия научных результатов должны соответствовать тем частным задачам, в рамках решения которых они разрабатываются.

Важным является то, что в диссертациях такого типа ведущую роль играет постановка общей научной задачи и научные результаты. Именно научные результаты составляют квалификационную часть диссертации этого типа, независимо от того, являются ли они средствами теоретического или эмпирического исследования, результатами-эффектами или материальными результатами. Прикладные результаты присутствует, но они носят большей степени не квалификационный, а демонстрационный характер того, что научные результаты имеют практический положительный эффект и могут быть использованы в практике.

Варианты декомпозиции цели и общей научной задачи на частные научные и прикладные задачи представлены в п. 2.10.3 данной работы и здесь повторяться не будут. Для наглядности приведем примеры компоновки совокупности частных задач исследования и соответствующих им частных результатов для диссертаций, посвященных решению научной задачи, при этом некоторые примеры будут повторятся.

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

Пример совокупности 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.*

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

Пример совокупности 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.*

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

Пример совокупности 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 вагранoчных шлаков, цементной пыли, опоки, известняка, диатомитов и песков Атемарского месторождения;*

*3) исследование 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) 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 вагранoчных 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 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) 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 ваграночных 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 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.*

*…*

*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.*

## 2.12.8. Совокупность результатов в диссертациях, ориентированных на разработку новых технических и технологических решений

В диссертациях, ориентированных на разработку новых научно обоснованных технических или технологических решений и разработок, формулировка общей научной задачи может отсутствовать [26], т. к. в диссертациях такого типа соискатель в большей степени сосредотачивает свои усилия на создании технических, технологических или иных решений и разработок.

Выписка из Положения [1]:

п. 9 … Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук должна быть научно-квалификационной работой, в которой

– содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний,

– либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

В диссертациях такого типа общей научной задачи может не быть, а цель исследования декомпозируется на 1-2 частные научные задачи по научному обоснованию технических или технологических решений и 2-4 частные прикладные задачи разработки непосредственно технических и технологических решений. Таким образом, стандартным для кандидатской диссертации такого типа является наличие 3-6 частных задач, решениями которых являются 1-2

научных результата (модели оценки ключевого показателя или методики достижения цели исследования) и 2-5 прикладных результата, выносимые на защиту.

В диссертациях этого типа ведущую роль играют именно технические и/или технологические решения, ориентированные на достижение цели исследования. При этом научные результаты, полученные в рамках решения частной научной задачи, 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.

Каждый результат рекомендуется представить в диссертации в отдельном подразделе, название которого аналогично названию соответствующего результата. Это существенно упростит работу эксперта при анализе диссертации и при поиске результатов, выносимых на защиту, в общей структуре работы. Как правило, научные результаты представляются во 2-м разделе, а прикладные результаты – в 3-м разделе диссертации. Исследование положительных эффектов от использования прикладных результатов выносят в 4-й раздел диссертации. При этом названия результатов должны соответствовать тем частным задачам, в рамках решения которых они разрабатываются.

Варианты декомпозиции цели и общей научной задачи на частные научные и прикладные задачи представлены в п. 2.10.4 данной работы и здесь повторяться не будут. Для наглядности приведем примеры компоновки совокупности частных задач исследования и соответствующих им частных результатов для диссертаций, посвященных разработке новых технических и технологических решений, при этом некоторые примеры будут повторятся.

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

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 распре-*

*деления 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.*

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

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.*

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

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 вагранoчных 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 вагранoчных 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 вагранoчных 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.*

## 2.13. Новизна результатов

> «Ввиду краткости жизни мы не можем позволить себе роскошь тратить время на задачи, которые не ведут к новым результатам»
>
> Л. Д. Ландау

### 2.13.1. Суть понятия «новизна» применительно к результатам диссертации

Как показывает опыт, при оценке новизны полученных результатов происходит много споров, так как даже у членов ДС нет единого понимания этой категории науки, не говоря уже о соискателях [29].

Дадим определения.

*Новизна результата* – свойство нетривиальности результата в смысле невозможности его получения только с помощью известных научных методов, приемов, подходов [5].

*Новизна знания* – свойство нового знания, заключающееся в том, что оно ранее не было известно и не фиксировалось в науке или практике [29].

Наличие новизны результатов, выносимых на защиту, является одним из требований, предъявляемых к диссертации, как к научно-квалификационной работе. Новыми могут быть только те результаты диссертационного исследования, которые способствуют дальнейшему развитию науки и техники. Результаты могут обладать различной степенью новизны. Новизна может быть относительной, когда результат является новым лишь для данного коллектива, для ор-

ганизации, для какого-либо ведомства и т. д. Или абсолютной, когда результат получен и опубликован впервые и обладает так называемой мировой новизной. Новизна результатов диссертации должна быть мировой, поэтому при дальнейшем изложении под новизной результата будет пониматься именно мировая новизна [5].

Требование мировой новизны заставляет соискателя не ограничиваться анализом лишь того, что известно в организации, где он работает, а активно и настойчиво искать и анализировать все материалы, имеющие отношение к диссертационному исследованию во всех доступных источниках (с помощью анализа доступных публикаций в наукометрических базах как отечественных[203] так и зарубежных[204], путём личных контактов и связей со специалистами, занимающимися этими же или близкими вопросами; посредством участия в мероприятиях, имеющих непосредственное отношение к проводимому исследованию – конференциях, конгрессах, семинарах и т. д.). В результате таких усилий, дающих для успешной подготовки и защиты диссертации не меньше, чем дает разведка для победы в бою, соискатель должен обеспечить личное глубокое знание состояния проработки вопросов в исследуемой им относительно узкой области науки на уровне никак не ниже совокупности знаний всех тех лиц, которые участвуют или могут участвовать в экспертизе его диссертационной работы (члены ДС, официальные оппоненты, специалисты других организаций, дающие заключения на диссертацию и автореферат, эксперты ВАК и т. д.). При этом режимные ограничения не могут быть естественным оправданием неосведомлённости автора, если они преодолимы ради действительной пользы делу [5].

Глубокое изучение уже опубликованных результатов исследований в рассматриваемой предметной области, их критический анализ и обобщение (с последующим изложением в диссертации) являются признаком «добротности» проработки новизны работы. Соискатель не просто должен декларировать новизну своих результатов, он должен уметь показать и развернуто пояснить, чем и каким образом отличается каждый его результат от уже известных других результатов (со ссылками на работы, где эти результаты опубликованы) тех конкретных ученых и научных школ, которые ведут исследования в этой или смежной области. При этом среди проанализированных работ обязательно должны быть иностранные источники. Как отмечает А. И. Долгов, отсутствие в перечне литературы диссертации иностранных источников, а также ссылок на иностранных авторов, проработанных соискателем, является весомым поводом усомниться в том, что полученные автором результаты действительно обладают мировой новизной [5].

Отдельно отметим, что для военно-технических работ известный зарубежный технический результат, аналогичный полученному соискателем диссертации, может иметь принципиальный другой характер «военного примене-

[203] База Российского индекса научного цитирования (РИНЦ), база КиберЛенинка и др.
[204] База Scopus, Web of Science, Google Scholar и др.

ния», что при должном обосновании можно указывать в качестве признака новизны результата.

Обоснование новизны производится путем сравнения с известными (опубликованными) результатами-аналогами и указанием на отличительные признаки, которые отличают данный результат от известных результатов-аналогов. Для научных результатов указывается научная новизна, для прикладных результатов, представляющих собой технические и технологические решения, – техническая новизна. Новизна должна быть указана для каждого из результатов, выносимых на защиту, а не для всего исследования в целом. Рекомендуемая форма указания новизны: «результат такой-то отличается от известных результатов таких-то, опубликованных в работах таких-то, тем что … , что позволяет достичь такого-то положительного эффекта».

При формулировании новизны результатов необходимо указывать на конкретные элементы новизны «…в формализованном виде, через вновь веденные параметры … , учитывает новые условия … и новые факторы…», «…введены новые расчетные этапы … и стадии моделирования … , обеспечивающие формализацию ранее не учитываемых условий … и факторов…», «…реализованы вычисления, основанные на новые формальных преобразованиях на основе ранее неиспользуемого математического аппарата…», «…учтены вновь выявленные закономерности … в виде новых уникальных зависимостей…», «…формализованы в виде предложенных автором операторов/преобразований … ранее не учтенные режимы функционирования…» и т. д. При характеристике новизны научных результатов уместно употреблять выражения, уточняющие и конкретизирующие степень личных достижений автора, такие как «новый», «оригинальный», «впервые полученный (предложенный, сформулированный, доказанный, описанный) соискателем», «усовершенствованный автором», «отличный от используемого в известных работах таких-то» и т. п. [5].

Распространенным недостатком диссертацией является подмена новизны результатов исследования положительными эффектами, теоретической и практической значимостью. В этом случае при раскрытии новизны результатов новизна характеризуется не тем, что именно ее составляет, а тем, каким образом она проявляется, к чему приводит (например, когда утверждается, что «новизна такого-то результата заключается в том, что он позволяет то-то»). При этом происходит подмена понятий – говоря о новизне, на самом деле речь ведут о значимости применения результата. Следует исходить из того, что новизна и значимость представляют собой независимые характеристики любого результата. В частности, новизна характеризуется отличающимися от известных признаками, выражающими состав, взаимосвязи и свойства составных элементов рассматриваемого результата (соответствующими показателями, например, при оценке новизны методики являются состав и форма представления входных и выходных данных, перечень учитываемых факторов, последовательность и содержание основных этапов, процедур, элементарных операций). В отличие от этого, значимость характеризуется признаками, выражающими область применимости научного результата, масштабы практической реализации, положи-

тельный эффект от применения и т. п. Вполне возможно совместное изложение новизны и значимости, но, естественно, без взаимной подмены понятий [5].

Пример подмены научной новизны формулировками значимости научного результата:

***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.*

Еще одним распространённым недостатком является указание новизны, не для отдельных результатов, выносимых на защиту, а новизны как бы всего диссертационного исследования в целом. При этом новизна основных результатов остается нераскрытой, что создает юридические предпосылки для негативных выводов в отношении защищаемых результатов о том, что они не являются новыми.

### 2.13.2. Стандартные приемы формирования новизны результатов. Отличительные признаки новизны

Различают следующие стандартные приемы формирования новизны результатов:

1) преобразование известных результатов с целью их фундаментального изменения;

2) усовершенствование, расширение, уточнение и дополнение известных результатов;
3) использование известных результатов для решения нового класса научных задач или их доработка для использования в новой предметной области;
4) использование новой композиции известных результатов, совместное использование которых позволяет достичь нового качества.

Необходимо отметить, что использование известных результатов тем же образом и для решения тех же научных и практических задач, как это уже представлено в известных публикациях, не формирует научную новизну.

Применительно к различным типам научных и прикладных задач эти приемы формирования новизны трансформируются в конкретные отличительные признаки новизны, рассматриваемые далее.

### 2.13.2.1. Средства теоретического исследования

Для научных результатов, являющихся средствами теоретического исследования (моделей, методов, методик, математических алгоритмов и т. д.), новизна может определяться:

а) учетом новых факторов, условий и свойств, которые в формализованном виде описываются через вновь вводимые параметры, переменные, константы, показатели, а также критерии их учета в составе исследуемого объекта;
б) заменой, изменением сочетания, конкретизацией факторов, условий и свойств;
в) учетом новых процессов и явлений, которые в формализованном виде описываются через вновь вводимые функциональные зависимости, операторы или преобразования;
г) рассмотрением нового типа структурных или функциональных связей, изменением порядка взаимодействия элементов результата;
д) модификацией или дополнением порядка (этапов) получения результата, использованием новых средств теоретического или эмпирического исследования на модифицированных или дополненных этапах;
е) использованием новых элементов НМА, которые ранее при получении данного результата не использовались;
ж) введением новых элементов НМА, дающих положительный теоретический эффект в отношении результата – улучшение полноты формализации исследуемого объекта (процесса), достоверности моделирования, снижения вычислительной сложности моделирования, получение более лучшего решения, повышения точности численных методов проведения расчетов, появление возможности формального исследования новых свойств, эффектов и т. д.;
з) снятием (сужением) ранее введенных допущений в отношении известных результатов;

и) заимствованием подхода, концепции, принципов проведения исследования из другой предметной области или науки и применения их для получения результатов в новой области;
к) новым подходом к формализации, математическому или логическому описанию исследуемого объекта (процесса) по аналогии с известными подходами и описаниями из другой предметной области или науки.

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 радио-*

*связи 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.*

### 2.13.2.2. Средства эмпирического исследования

Для научных результатов, являющихся средствами эмпирического исследования (методики наблюдения (поиска), методики экспериментального исследования (проведения опытов), методики и алгоритмы обработки результатов, макеты, имитационные и натурные модели и т. д.), новизна может определяться:

а) введением в методики наблюдения (поиска) и методики проведения эксперимента (опыта) новых этапов, теоретических и эмпирических приемов наблюдения (поиска), новых показателей искомого явления, критериев и требований его обнаружения, учетом новых факторов и условий;

б) учетом в методиках и моделях новых факторов, условий и свойств, которые в формализованном, натурном или имитационном виде описываются через вновь вводимые параметры, переменные, константы, показатели, а также критерии их учета в составе исследуемого объекта;
в) заменой, изменением сочетания, конкретизацией факторов, условий и свойств в методиках наблюдения (поиска), методиках проведения экспериментов (опытов), в исследуемых моделях;
г) введением новых функциональных зависимостей, операторов или преобразований в процессах поиска, исследования и моделирования;
д) рассмотрением нового типа структурных или функциональных связей в исследуемом объекте;
е) модификацией или дополнением порядка (этапов) поиска, исследования, моделирования и обработки результатов, использованием новых средств теоретического или эмпирического исследования на модифицированных или дополненных этапах;
ж) использованием новых элементов НМА, физических или логических аналогий, средств и приемов из других наук, которые ранее при эмпирическом исследовании данного объекта (эффекта, явления) не использовались;
з) введением новых элементов НМА, средств и приемов из других наук, дающих положительный эффект в отношении результата эмпирического исследования – улучшения полноты исследуемого объекта (эффекта, явления), достоверности опытных результатов, снижения трудоемкости исследования, получения более строгих условий проявления искомого эффекта (явления, свойства), повышения точности результатов, появления новых возможностей экспериментального исследования новых свойств, эффектов и т. д.;
и) снятием (сужением) ранее введенных допущений в отношении известных методик поиска, исследования и обработки результатов;
к) заимствованием подходов, концепций, принципов проведения исследования из другой предметной области или науки и применением их для проведения эмпирических исследований либо теоретической обработки результатов в новой области;
л) новым подходом к моделированию или макетированию; физическому, логическому или иному подходу к описанию исследуемого эффекта (явления, свойства) по аналогии с известными подходами и описаниями из другой предметной области или науки.

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.*

### 2.13.2.3. Научные эффекты

Для научных результатов-эффектов (эффектов, явлений, свойств, законов, закономерностей, правил, связей и т. д.) новизна может определяться:

а) проявлением ранее неизвестных эффектов, явлений, свойств, которые подчиняются впервые сформулированным законам, закономерностям, правилам с учетом новых факторов, условий и параметров;

б) учетом новых параметров, факторов и условий в виде переменных, констант, их показателей, критериев их влияния, при проведении исследования уже известных эффектов, явлений, свойств;

в) рассмотрением нового типа структурных или функциональных связей параметров, факторов и условий в исследуемом эффекте, явлении, свойстве, закономерности;

г) заменой, изменением сочетания, конкретизацией, введением новых параметров, факторов и условий, введением новых функциональных зависимостей, операторов или преобразований при исследовании известных законов, закономерностей, правил, причинных связей и т. д.;

д) модификацией или дополнением порядка поиска, исследования, моделированием эффектов, явлений, свойств, закономерностей; использованием новых средств теоретического или эмпирического исследования на модифицированных или дополненных этапах;

е) использованием новых элементов НМА, физических или логических аналогий, средств и приемов из других наук, которые ранее при исследовании данного эффекта, явления или свойства не использовались;

ж) использованием новых элементов НМА, которые ранее при выявлении и исследовании данного результата-эффекта не использовались;

з) использованием новых элементов НМА, средств и приемов из других наук, дающих положительный эффект в отношении результата-эффекта – улучшения глубины и ширины его исследования, полноты и достоверности знания о его проявлении, возникновении и развитии, расширения инструментария теоретических или эмпирических средств его исследования и т. д.;

и) снятием (сужением) ранее введенных допущений в отношении известных исследуемых эффектов, явлений, свойств, закономерностей;

к) заимствованием подхода, концепции, принципов проведения исследования из другой предметной области или науки и применения их для проведения исследований известных эффектов, явлений, свойств, закономерностей;

л) новым подходом к поиску, выявлению, исследованию и описанию эффектов, явлений, свойств и закономерностей по аналогии с известными подходами и описаниями из другой предметной области или науки.

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.*

### 2.13.2.4. Материальные результаты

Для научных результатов, являющихся материальными результатами (веществ, субстанций, материалов, сырья, дизайна, формы, конструкции и т. д.), новизна может определяться:

а) учетом новых веществ, форм, факторов, условий и свойств в составе исследуемого материального результата;
б) заменой, изменением сочетания, состава, дизайна, формы, конструкции материальных результатов, условий и свойств их получения;
в) учетом новых эффектов, условий и явлений, которые влияют на состав, дизайн, форму, конструкцию материальных результатов, на условия и свойства их получения и использования;
г) рассмотрением нового типа структурных или функциональных связей, изменением порядка взаимодействия элементов материального результата или результата с внешней средой;
д) модификацией или дополнением порядка (этапов) получения и использования материального результата, использованием новых средств теоретического или эмпирического исследования на модифицированных или дополненных этапах;
е) использованием новых элементов НМА, средств теоретического или эмпирического исследования, которые ранее при получении или основании новых вариантов использования данного результата не использовались;
ж) использованием новых элементов НМА, средств и приемов из других наук, дающих положительный эффект в отношении материального результата – улучшения глубины и ширины его исследования, полноты и достоверности знания о нем, расширения инструментария теоретических или эмпирических средств его исследования, расширения возможностей его полезного использования и т. д.;
з) снятием (сужением) ранее введенных допущений в отношении известных материальных результатов, способов и средств их получения и использования;
и) заимствованием подходов, концепции, принципов проведения исследования из другой предметной области или науки и применения их для проведения исследований известных материальных результатов;
к) новым подходом к поиску, выявлению и исследованию новых и известных материальных результатов по аналогии с известными подходами и описаниями из другой предметной области или науки.

Пример 1 формулирования научной новизны для научных результатов, являющихся материальными результатами – 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: металлурги-*

*ческих 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.*

Пример 2 формулирования научной новизны для научных результатов, являющихся материальными результатами – новым материалом и конструкцией[205]:

***Научная новизна результатов.*** *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.*

### 2.13.2.5. Технические и технологические решения

Технические и технологические решения достоверно признаются новыми, если на них оформлены патенты [141]. При этом для них, как правило, формируются элементы не научной, а технической новизны.

Для прикладных результатов, являющихся технологическими (способами, архитектурами, конфигурациями, прикладными алгоритмами, программными средствами и модулями, протоколами, технологическими процессами и т. д.) и техническими решениями (средствами, устройствами, техническими средствами, механизмами, комплексами и т. д.), новизна может определяться:

а) основанностью технического или технологического решения на новых научных результатах, ранее полученных в данной диссертации (в диссертациях именно это является основным определяющим признаком новизны результатов такого типа);

б) учетом на практике тех же элементов новизны, которые имели место для научных результатов данной диссертации;

---

[205] 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.

в) заменой, изменением сочетания или состава элементов, структурных или функциональных связей в техническом или в технологическом решении;
г) заменой, изменением сочетания или состава операций, действий, процедур в техническом или в технологическом решении;
д) заменой, изменением сочетания или состава частей, их расположения, строения, организации внутренней структуры решения, его частей и их взаимосвязей;
е) изменением конструктивных принципов, положенных в основу организации и функционирования технического/технологического решения, взаимоотношением его с другими решениями или со средой, а также принципов, направляющих проектирование и эволюцию данного решения;
ж) модификацией или дополнением режимов работы или порядка функционирования, использованием новых операций и процедур на модифицированных или дополненных режимах;
з) дополнением или изменением настроек, конфигурации, параметров функционирования технического/технологического решения.

Пример 1 формулирования научной 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 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 патента-*

*ми РФ, в которых подтверждается приоритет автора в получении вышеуказанных результатов.*

Пример 2 формулирования научной 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-56m456» 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.*

## 2.13.3. Рекомендации по форме представления новизны результатов

В методической работе [67] С. В. Пономарев и Е. С. Мищенко рекомендуют для повышения наглядности представления новизны результатов диссертации использовать форму, аналогичную той, которую в начале 1970-х гг. Всесоюзный научно-исследовательский институт государственной патентной экспертизы (ВНИИГПЭ) применял, чтобы подаваемые заявки на изобретения были правильно сформулированы и успешно проходили этап предварительной экспертизы. Согласно форме ВНИИГПЭ [68], при подаче заявки на изобретение необходимо было выявить 3 аналога, наиболее близких к изобретению, и результаты сравнения представить в виде таблицы 2.3, в каждом столбце которой необходимо было указать признаки первого и второго аналогов, прототипа и заявляемого объекта. Из таблицы 2.3 видно, что заявляемый объект изобретения имеет ряд признаков, общих с прототипом, а признаки № 7 и № 8 (выделенные курсивом) являются новыми.

Таблица 2.3 – Результаты сравнения признаков подаваемой заявки на изобретение с ранее известными аналогами и прототипом [68]

| Аналог № 1 | Аналог № 2 | Прототип (самый близкий аналог) | Заявляемый объект |
|---|---|---|---|
| Признак № 1 | + | + | + |
| Признак № 2 | + | + | + |
| Признак № 3 | + | + | – |
| | – | Признак № 4 | + |
| | Признак № 5 | – | – |
| | | Признак № 6 | + |
| | | | *Признак № 7* |
| | | | *Признак № 8* |

Для повышения наглядности представления новизны результатов соискателям рекомендуется формировать аналогичную табличную форму для каждого из результатов, выносимых на защиту, с указанием отличительных признаков новизны от ближайших результатов-аналогов, известных по опубликованным работам. Пример такой табличной формы представлен в таблице 2.4.

### 2.13.4. Об опубликовании результатов и подтверждении приоритетности и новизны

Приоритетом в получении результата обладает тот автор, который его опубликовал раньше других[206]. За таким автором новизна и приоритет в получении результата признаются навсегда: он может представляться и защищать такой результат, как обладающий прежней степенью новизны в любое последующее время после опубликования, даже если после этого другие ученые получат аналогичные или даже более расширенные результаты. Признаком, подтверждающим приоритет и новизну, является отсутствие соответствующего результата в более ранних публикациях других авторов [5].

[206] Необходимость публикации результатов своих научных исследований ярко демонстрирует история изобретения радио. А. С. Попов разработал систему радиосвязи для целей российского военно-морского флота. В 1895 г. на собрании российских физиков он прочел лекцию «Об отношении металлических порошков к электрическим колебаниям» и продемонстрировал свою систему, отметив, что она способна передавать сигналы с использованием азбуки Морзе. В дальнейшем А. С. Попов не стал публиковать статью о своем изобретении, а занялся усовершенствованием своей радиосистемы. Г. Маркони изобрел свою радиосистему и подал заявку на получение патента лишь в июне 1896 г. Патент был выдан 2 июля 1897 г., спустя 2 года после демонстрации А. С. Поповым своей радиосистемы. Однако именно Г. Маркони получил документ, юридически закрепляющий его авторство и приоритет создателя системы радиосвязи, поэтому в западных странах именно он считается изобретателем радио.

Таблица 2.4 – Пример формы представления новизны результата в сравнении с результатами-аналогами, опубликованными в известных работах [68] [207]

| Модель, опубликованная в работе «Cocci A. A., Picot J. Rate of strain effect on thermal conductivity of polymer liquid // Polymer Engineering and Science. 1973. № 13. С. 337-341» | Модель, опубликованная в работе «Li S. X. Q. etc. Shear rate dependent thermal conductivity measurement of two fruit juice concentrates // Journal of Food Engineering. 2003. № 57. С. 217-224» | Модель, опубликованная в работе «Lee D.-L., Irvine T. F. Shear Rate Dependet Thermal Conductivity Measurements of Non Newtonian Fluids // Experimental Thermal and Fluid Science. 1997. № 15. С. 16-24» | **4-й результат диссертации:** Математическая модель теплопереноса в измерительном устройстве<br>**Положительный эффект:** Повышение адекватности моделирования измерительного устройства |
|---|---|---|---|
| Описывает температурное поле при течении вязкой жидкости в цилиндрическом канале трубки | – | – | – |
| Описывает стационарное температурное поле | + | + | – |
| – | Описывает стационарное температурное поле при течении в кольцевом зазоре между коаксиальными цилиндрами | + | + |
| – | – | – | Описывает *нестационарное* температурное поле в зазоре между цилиндрами измерительного устройства |
| Учет в функции источника тепловыделений за счет вязкого трения ньютоновских исследуемых жидкостей | – | – | – |
| – | – | – | Учет в функции источника тепла параметров $k$ и $n$ неньютоновского закона течения исследуемой жидкости $\tau = k\gamma^n$ |
| – | – | – | Модель учитывает теплофизические свойства нагревателя во внутреннем цилиндре измерительного устройства |

[207] Пример составлен на основе результатов работы: Дивин А. Г. Методы и средства для определения зависимости теплофизических характеристик жидких неньютоновских материалов от скорости сдвига и температуры: автореф. дис. … д-ра техн. наук по спец. 05.11.13 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий». – Тамбов, 2011. – 32 с.

Если соискатель ведет исследования в области, где работает большое количество других ученых, существует риск обнаружить полученный, но пока еще не опубликованный соискателем результат в публикации какого-либо другого ученого. Для соискателя ученой степени это представляет большую опасность, т. к. в этом случае новизна результата, требуемая для его диссертабельности, автоматически перечеркивается. Поэтому вполне естественным и даже необходимым, заслуживающим одобрения, является стремление соискателя найти и использовать первую же возможность срочно опубликовать (или как иногда выражаются – «застолбить») полученный результат, если он оценивается автором и научным руководителем как новый[208] [5].

Новый научный результат может признаваться одинаково принадлежащим независимо работающим авторам, если опубликован ими примерно в одно и то же время, а также если новый результат одного автора включает результат другого автора, являясь его обобщением или развитием[209].

Достаточно солидно в диссертации, как в квалификационной работе, выглядят сведения о том, что на те или иные результаты, выдвинутые соискателем (или с его участием), получены патенты на изобретения. Тем самым подчеркивается несомненная мировая новизна соответствующих результатов соискателя, официально засвидетельствованная государственной патентной экспертизой [5].

## 2.14. Теоретическая значимость

Необходимость указания теоретической значимости диссертации определяется п. 30 и приложением 4 Положения [2], а также п. 5.3.1 и п. 9.2.1 ГОСТ 7.0.11 [12]. В текущей версии Положения [1] требования к указанию теоретической значимости диссертации отсутствуют, однако в п. 24 Положения [1] указывается термин-синоним «научная ценность». В дальнейшем будет использован термин «теоретическая значимость», но соискатель должен знать о том, что синонимом этого понятия является «научная ценность», а также «научный уровень».

Приведем ряд определений.

*Теоретическая значимость* – характеризует реальный и потенциальный положительный эффект от реализации (внедрения, применения, использования) результата в теоретических исследованиях и научных разработках [5, 141].

*Теоретическая значимость* – важность полученных научных результатов для развития конкретной теории [20].

*Теоретическая значимость* – свойство полученных научных результатов способствовать дальнейшему научному направлению или проведению научных исследований [29].

---

[208] Здесь уместно напомнить девиз, которым руководствовался знаменитый английский физик М. Фарадей: «To work, to finish, to publish», что по смыслу примерно соответствует «проработав, завершить и опубликовать» [5].

[209] Например, закон Бойля-Мариотта, формула Остроградского-Гаусса и т. д.

*Научный уровень* – комплексный показатель новизны, достоверности и значимости решений частных научных задач и их результатов, полученных в процессе исследования [5].

Теоретическая значимость диссертации, содержащий теоретическое исследование и ориентированной на решение научной задачи, характеризуется:

а) объемом и уровнем научного вклада: нетривиальностью (неочевидностью для специалиста); общностью; масштабом изменения принятых в данное время научных взглядов или теорий;
б) теоритической общностью полученных результатов, возможностью их использования в других областях;
в) развитием научных знаний в исследуемой области, разработке новых элементов НМА профильной теории;
г) формированием новых подходов и направлений исследований;
д) эффективностью усовершенствований, внесённых в методический аппарат получения новых теоритических знаний;
е) увеличением масштаба, глубины и ширины исследования изучаемой предметной области, эффектов и явлений;
ж) возможностью использования научных результатов для выявления новых эффектов и закономерностей, для улучшения проведения профильных теоретических или эмпирических исследований;
з) использованием результатов диссертации для расширения области применимости научных знаний предметной области в практике;
и) положительным теоретическим эффектом в отношении проведения исследований в профильной предметной области – улучшения полноты формализации исследуемого объекта (процесса), адекватности и достоверности моделирования, снижения вычислительной сложности моделирования, получения более оптимального решения, повышения точности численных методов проведения расчетов, появления возможности формального исследования новых свойств, эффектов и т. д.

Теоретическая значимость диссертации, содержащий эмпирическое исследование и ориентированной на решение научной задачи, характеризуется:

а) объемом и уровнем проведенных эмпирических исследований, влияющих на уровень научного вклада: оригинальностью проверяемых гипотез, масштабом и рамками экспериментов и наблюдений, общностью объяснения выявляемых частных эффектов и закономерностей, определяющих изменение принятых в данное время научных взглядов или теорий;
б) развитием научных знаний в эмпирической области, разработке новых подходов к наблюдению и экспериментальному исследованию;
в) увеличением масштаба, глубины и ширины эмпирического исследования изучаемой предметной области, эффектов и явлений, снятием ранее имевшихся ограничений и допущений;
г) возможностью использования новых подходов к проведению экспериментов и наблюдений для выявления новых эффектов и закономерно-

стей, для улучшения проведения профильных теоретических или эмпирических исследований;

д) эффективностью усовершенствований, внесённых в методический аппарат эмпирического получения новых знаний – методик проведения экспериментов и наблюдений, а также обработки их результатов;

е) эмпирическое установление новых закономерностей, свойств, открытие явлений и эффектов, уточнение влияющих на них условий и факторов, которые расширяют знание в исследуемой предметной области;

ж) использованием результатов диссертации для расширения области применимости эмпирических научных знаний в практике;

з) положительным эффектом в отношении проведения исследований в профильной предметной области – улучшения полноты изучения исследуемого эффекта или закономерности, выявления большего числа факторов, влияющих на исследуемый процесс, снижения трудоемкости проведения экспериментов, повышения качества обработки экспериментальных данных и т. д.

Теоретическая значимость диссертации, ориентированной на разработку новых технических и технологических решений, характеризуется:

а) объемом и уровнем научного вклада в разработку научного основания новых технических и технологических решений;

б) развитием теоретического базиса и разработкой новых элементов НМА профильной теории, позволяющих повысить эффективность, качество, улучшить свойства и ресурсоемкость новых технических и технологических решений;

в) формированием новых теоретических подходов и направлений улучшения известных технических и технологических решений;

г) увеличением масштаба, глубины и ширины теоретических исследования при обосновании улучшения известных или получении новых технических и технологических решений;

д) возможностью использования теоретических результатов для выявления новых эффектов и закономерностей, используемых для улучшения известных или получения новых технических и технологических решений;

е) использованием теоретических результатов диссертации для расширения области применимости известных или новых технических и технологических решений, использования их в новой области;

ж) положительным теоретическим эффектом, например, улучшением полноты формализации исследуемого объекта (процесса), адекватности и достоверности моделирования, снижения вычислительной сложности моделирования, получением более оптимального решения, повышением точности численных методов проведения расчетов, появлением возможности формального исследования новых свойств, эффектов и т. д., которые в дальнейшем используются для улучшения известных или получения новых технических и технологических решений.

Теоретическая значимость диссертации может подтверждаться высоким уровнем показателей цитируемости[210] публикаций, в которых опубликованы основные результаты работы, т. е. востребованностью этих результатов среди других ученых, ведущих исследования в этой же предметной области[211].

Пример 1 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, теорию управления.*

[210] Под показателями цитируемости понимается: общее число ссылок на работы соискателя; его индекс Хирша; показатель самоцитируемости. Эти показатели формируются такими наукометрическими базами учета публикаций, как РИНЦ, Scopus, Web of Science и др.

[211] Некоторые специалисты считают, что показатель цитируемости не является достоверным показателем важности опубликованного результата для развития науки. Обосновывается это тем, что ошибочные или некорректные результаты могут цитироваться даже активнее, т. к. другие авторы в цитирующих работах будут указывать на этот ошибочный результат для основания целесообразности проведения своих исследований и подтверждения достоверности своих результатов.

Пример 2 формулирования теоретической значимости диссертации, ориентированной на разработку новых технических и технологических 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.*

## 2.15. Практическая значимость

Необходимость указания практической значимости диссертации определяется п. 16, 24 и 25 Положения [1], п. 30 Положения [2], а также п. 5.3.1 и п. 9.2.1 ГОСТ 7.0.11-2011 [12]. Кроме того, в п. 24 Положения [1] указывается термин-синоним «практическая ценность». В дальнейшем будет использован термин «практическая значимость», однако соискатель должен знать о том, что синонимом этого понятия является «практическая ценность».

Приведем ряд определений.

*Практическая значимость* – характеризует реальный и потенциальный эффект от реализации (внедрения, применения, использования) результатов для решения практических задач [5].

*Практическая значимость* – важность полученных научных результатов для развития практики конкретной предметной области [20].

*Практическая значимость* – характеристика изменений, которые станут реальностью или будут достигнуты после внедрения результатов исследования в практику. Показателем оценки практической значимости может служить достигаемый эффект от их внедрения [29].

Практическая значимость диссертации характеризуется:

а) возможностью использования научных результатов в практике исследуемой предметной области;
б) широтой и глубиной области применимости прикладных результатов диссертации;
в) масштабами практической реализации результатов диссертации;
г) степенью достижения положительного эффекта, на который направлена цель исследования – количественная оценка улучшения качества, эффективности, результативности, полезности объекта исследования, его эксплуатационных, экономических или потребительских свойств;
д) степенью внедрения и использования результатов.

Практическая значимость диссертации может подтверждаться конкретным значением степени достижения положительного практического эффекта, на который направлена цель исследования в модельных или реальных условиях, а также реализацией (внедрением, использованием) результатов диссертации в практической работе большого числа организаций и научных коллективов. В свою очередь, последнее подтверждается наличием официальных актов о реализации результатов исследования.

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).*

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 форму-*

*лировке методики оценки отказоустойчивости элементов узлов интеллектуальных сетей связи (акт вх. СВИИУС № 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. ФРВИ РВ № 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. СВВИУС № 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. СВВИУС № 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. ФРВИ РВ № 39 от 10.11.2003 г., см. Приложение Б), в методике повышения эффективности КВ радиолиний при адаптивном управлении аппаратурным и частотным ресурсами на узлах связи (акт вх. СВВИУС №240 от 01.12.2009 г. см. Приложение Б); а также в учебном процессе ФРВИ РВ (г. Ставрополь) – в учебном плане дисциплины «Основы управления и организация связи» (акт вх. ФРВИ РВ № 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».*

В работе [105] Ю. Г. Волков указывает, что диссертации теоретического характера обладают более опосредованной практической значимостью, чем работы эмпирического характера. Если диссертация носит теоретический характер, то ее практическая значимость должна заключаться в доведении научных результатов до технических рекомендаций, средств и способов. Если диссертация носит эмпирический характер, то ее практическая значимость может проявляться в разработке научно обоснованных способов и средств наблюдений и эмпирического исследования, апробированных в ходе экспериментальной работы, дающих положительный эффект в виде повышения достоверности, точности исследуемого эффекта, уточнении факторов, влияющих на яркость его проявления.

## 2.16. Достоверность результатов

Необходимость указания достоверности результатов, выводов и рекомендаций диссертации определяется п. 16, 23 и 30 Положения [1], п. 30 Положения [2], а также п. 5.3.1 и п. 9.2.1 ГОСТ 7.0.11-2011 [12].

*Достоверность* – бесспорность, твердая обоснованность и строгая доказательность каких-либо знаний. Достоверное суждение – такое суждение, в котором высказывается твердо обоснованное знание [20].

*Достоверность научного результата* – свойство результата соответствовать объективной реальности – причинно-следственным связям, присущим соответствующей предметной области [5].

*Достоверность научного результата* – его закономерно выражающаяся обусловленность объективно существующими в соответствующей предметной области причинно-следственными связями [20].

Важнейшее требование достоверности – возможность воспроизведения научного результата другими учеными. Результат, воспроизведение которого невозможно, не считается достоверным [29].

Достоверность научного результата закономерно вытекает из его обоснованности.

*Обоснованность научного результата* – это наличие убедительного доказательства его правильности [5].

Достоверность результатов исследования зависит главным образом от точности исходных посылок и исходных данных, а также от адекватности моделей исследуемых объектов (процессов) и используемых методов исследования [5].

*Адекватность* – совпадение основных свойств объекта и соответствующих свойств его прототипа [20].

*Адекватность модели* – совпадение свойств модели относительно цели моделирования и соответствующих исследуемых свойств моделируемого объекта [20].

*Адекватность научного результата* – соответствие сформулированного научного результата с данными практического опыта, выполненными экспериментами, а также с другими теоретическими результатами, полученными ранее или другими методами [20].

*Точность* – степень совпадения оценки некоторой величины или параметра с его истинным значением. Точность характеризуется погрешностью или степенью воспроизводимости [20].

Достоверность и обоснованность результатов, выводов и рекомендаций научных исследований обеспечиваются [5, 6, 141]:

а) учётом представительного и репрезентативного количества факторов, влияющих на решение научной задачи;
б) использованием исходных данных, полученных из практики, а также на полунатурных моделях, апробированных на математических или физических моделях;

в) обоснованным выбором основных допущений и ограничений, принятых в качестве исходных при формулировании постановок научных задач;
г) использованием современного, апробированного НМА и математического аппарата, адекватных пакетов математических программ, корректным выбором используемых общих и частных показателей и критериев, а также применяемых и разрабатываемых математических моделей;
д) сочетанием результатов теоретических исследований с большим объёмом экспериментальных исследований.

Достоверность и обоснованность подтверждаются [5, 6, 141]:

а) результатами математического и/или физического моделирования, данными лабораторных экспериментов, натурных (полунатурных) испытаний;
б) сходимостью многовариантных расчётов с применением различных методов и моделей;
в) сходимостью теоретически (аналитически) полученных результатов с экспериментальными данными, а также с результатами натурных испытаний и/или практического внедрения;
г) сходимостью результатов теоретических расчетов или имитационного моделирования с имеющимися экспериментальными данными;
д) получением из вновь разработанных общих научных положений (выводов, рекомендаций, моделей, зависимостей и т. п.) широко известных частных научных результатов;
е) результатами опытно-конструкторских разработок, опытом практического внедрения результатов диссертации;
ж) результатами испытаний (приемо-сдаточных, полигонных, государственных и т. д.) и экспериментальных исследований предлагаемых решений;
з) тем, что полученные научные результаты имеют ясную физическую трактовку и не противоречат известным данным.

Как правило, в большинстве работ достоверность результатов описывается в самом общем виде.

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.*

Однако, как указывается в работе [110], достоверность результатов целесообразно указывать не только «в общем», как это делается в подавляющем числе диссертаций, но и применительно к каждому результату исследования в выводах по нему в соответствующих подразделах работы.

Например, характеризуя новую математическую модель (разновидность модели) изучаемого явления или процесса, необходимо:

а) указать особенности физических процессов, которые модель призвана отразить;
б) точно определить границы ее применимости;
в) привести доводы в пользу непротиворечивости модели;
г) провести сравнение с теоретическими результатами других авторов;
д) отметить адекватность применения аналитических и численных методов, точность расчётов;
е) указать на возможность предсказания новых свойств объекта исследования на основе вводимой модели;
ж) сопоставить результаты расчетов, которые дает модель, с экспериментальными данными, причём с использованием количественно выражаемых критериев сравнения.

Давая характеристику проведённым эмпирическим исследованиям, необходимо отметить [110]:

а) достигнутую воспроизводимость результатов;
б) использование корректных методик измерений;
в) наличие надёжного (с определяемой погрешностью) метрологического обеспечения;
г) соотнесение полученных результатов с известными результатами теории и эксперимента, а также использование строгих количественных критериев при сравнении различных результатов.

Как считал Луи Пастер, «в экспериментальных работах надо сомневаться до тех пор, пока факты не заставляют отказаться от всяких сомнений». Безусловно, особую значимость эмпирическим исследованиям придаёт использование современного научного оборудования. Однако, отводя особую роль эксперименту в части достоверности его результатов, в то же время нужно отметить, что эксперимент сам по себе ещё не гарантирует правильного объяснения наблюдаемых явлений [110].

Пример формулирования достоверность отдельных результатов диссертации [110]:

***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 качественно-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 %).*

## 2.17. Методы исследования

Необходимость указания методологии и методов исследования определяется п. 30 Положения [2], а также п. 5.3.1 и п. 9.2.1 ГОСТ 7.0.11-2011 [12].

В данном подразделе указываются методы и приемы из состава конкретных теорий, которые были использованы при проведении исследования. Как правило, в технических диссертациях используются определенные методы конкретных теорий математических, физических или химических наук. Отличный обзор основных математических методов исследования и оптимизации, наиболее часто используемых в диссертациях, представлен в работах [140, 141], а в работах [41-50] изложены основы теории систем и системного анализа.

При формировании этого положения диссертации надо четко понимать значение следующих терминов (по убыванию теоретической значимости и общности) и использовать их в правильном значении:

а) *теория* (от греч. theoria – рассмотрение, исследование) – высшая форма развития организации научного знания, дающая целостное представление о закономерностях и существенных связях в определенной предметной области [20];

б) *методология* – учение о методах, приемах и стратегиях познания, формирования новых знаний, исследования предметной области. Методологию можно определить как систему, реализующую три функции: 1) получение и формирование нового знания; 2) структурирование этого знания в виде новых понятий, категорий, законов, гипотез, концепций, теорий, моделей и методов; 3) организация использования новых знаний на практике [20];

в) *научно-методический аппарат* – совокупность средств описания, объяснения и предсказания явлений (процессов) соответствующей предметной области, объединяющая как средства теоретического исследования, базирующиеся на использовании методов тех или иных теорий, так и средства экспериментального исследования, основывающиеся на применении методов и технических средств (устройств, установок и т. д.) экспериментирования [20];

г) *метод* (от греческого methodos – путь исследования или познания) – совокупность основных этапов и приемов получения новых научных знаний, закономерностей поведения и исследования объекта, обладающая высоким уровнем теоретической общности и универсальностью применения. Конкретизация условий, объекта и предмета, а также рамок исследования сводит метод к методике [20].

Частым недостатком данного положения диссертации является то, что соискатели в нем указывают выдуманные несуществующие методы или теории. Для всех указываемых в данном положении методов, методологий и теорий соискатель должен убедиться в их достоверном существовании и правильности их общепринятого научного наименования.

Пример правильного 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.*

## 2.18. Публикации

Публикации по результатам диссертации являются одними из наиболее важных квалификационных признаков. Именно поэтому к публикациям соискателей ученых степеней органами аттестации научных кадров предъявляются повышенные требования, причем сами эти требования являются довольно несистемными и запутанными.

Обратим внимание, что неполное или ошибочное указание сведений о публикациях, особенно в части квалификационных работ соискателя, даже если это сделано по невнимательности и без злого умысла, может служить причиной отказа приема диссертации в ДС, а также лишения уже присвоенной ученой степени.

Выписка из Положения [1]:

> п. 20. Основанием для отказа в приеме диссертации к защите является: …
>
> в) невыполнение требований к публикации основных научных результатов диссертации, предусмотренных пунктами 11 и 13 настоящего Положения; …
>
> д) представление соискателем ученой степени недостоверных сведений об опубликованных им работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации;
>
> п. 65. Лица, которым были присуждены ученые степени, могут быть лишены этих степеней по решению Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в случае, если они были присуждены с нарушением требований, установленных п. 2 и 3 настоящего Положения, и (или) критериев, установленных п. 13 и 14 настоящего Положения, либо по письменному заявлению указанных лиц.
>
> п. 66. Заявление о лишении ученой степени может быть подано … в течение 10 лет со дня принятия диссертационным советом решения о присуждении ученой степени. …
>
> п. $66^1$. Основаниями для подачи заявления о лишении ученой степени являются: …
>
> б) факты, которые, по мнению заявителя, могут свидетельствовать о представлении соискателем ученой степени недостоверных сведений об опубликованных им работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации, в рецензируемых изданиях, а равно о нарушении требований о количестве публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени, установленных п. 13 настоящего Положения;

### 2.18.1. Ретроспективный анализ требований к публикациям

Для начала – предыстория вопроса. До 2001 г. никаких «Перечней ВАК[212]» не существовало. В 2001 г. в практику отечественной системы аттеста-

[212] Так часто на научном жаргоне именуется перечень периодических рецензируемых научных изданий, которые рекомендуются ВАК РФ для публикации результатов соискателей ученых степеней кандидата и доктора наук. Правильное наименование этого перечня: «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные

ции научных кадров был введен «Перечень периодических научных и научно-технических изданий, выпускаемых в РФ, в которых рекомендуется публикация основных результатов диссертаций на соискание учёной степени доктора наук»[213] (далее – «Перечень рецензируемых изданий»), в журналах из которого надо было публиковаться соискателям ученой степени доктора наук. В 2005 г. Перечень рецензируемых изданий был обновлен[214]. До 2007 г. к соискателям учёной степени кандидата наук не предъявлялись требования по необходимости публиковаться в журналах из этого Перечня. В 2007 г. одновременно с обновлением Перечня[215] было, во-первых, введено требование для публикации в этом перечне соискателей ученой степени кандидата наук. Во-вторых, журналы в Перечне были разделены на рекомендованные для соискателей ученой степени доктора наук и для кандидата наук. В-третьих, журналы стали разделяться по направлениям, подотчетным конкретным ЭС. Однако уже в 2010 г. из Перечня рецензируемых изданий изъяли разделения по направлениям, подотчетным конкретным ЭС. В период 2010-2015 гг. Перечни рецензируемых изданий регулярно обновлялись, однако глобально «правила игры» не менялись.

С 1 декабря 2015 г. вступил в силу новый Перечень рецензируемых изданий, который был сформирован без учета российских изданий, входящих в международные наукометрические базы данных и системы цитирования. Журналы входили в Перечень максимум по 5 группам научных специальностей, а требования к рецензируемым изданиям и правила формирования Перечня были четко регламентированы[216]. Относительно российских рецензируемых изданий, входящих в международные наукометрические базы (Web of Science, Scopus, Astrophysics Data System, PubMed, MathSciNet, zbMATH, Chemical Abstracts, Springer, Agris или GeoRef), было приняты следующие решения: а) издания, текущие номера которых или их переводные версии входят хотя бы в одну из вышеуказанных международных реферативных баз данных и систем цитирования, считаются входящими в Перечень рецензируемых изданий по отраслям науки, соответствующим их профилю[217]; б) статьи, опубликованные в зарубеж-

---

научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук» или сокращенно «Перечень рецензируемых изданий».

[213] Данный «Перечень рецензируемых изданий» был одобрен решением ВАК Минобразования России от 17 октября 2001 г.

[214] Решениями Президиума ВАК Минобразования России № 21/3 от 6 мая 2005 г., № 22/4 от 13 мая 2005 г., № 28/25 от 17 июня 2005 г. был утвержден «Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора наук».

[215] Данный перечень доступен по интернет-адресу: https://phdru.com/mypics/per2007.doc.

[216] Требования к рецензируемым изданиям и правила формирования Перечня регламентировались приказом Министерства образования и науки РФ от 12 декабря 2016 г. № 1586 «Об утверждении правил формирования перечня рецензируемых научных изданий … и требований к рецензируемым научным изданиям для включения в перечень рецензируемых научных изданий…», ныне недействующим.

[217] Письмо Департамента аттестации научных и научно-педагогических работников от 01.12.2015 № 13-6518 «О Перечне рецензируемых научных изданий».

ных изданиях, текущие номера которых или их переводные версии входят в одну из вышеуказанных международных реферативных баз данных и систем цитирования, приравниваются к публикациям в изданиях, входящих в Перечень рецензируемых изданий[218].

В 2018 г. Перечень рецензируемых изданий стал формироваться не по группам научных специальностей, а по отдельным научным специальностям и отраслям наук[219]. При этом научное издание может входить в Перечень по любому количеству научных специальностей, но не более чем по 3 группам специальностей и отраслей наук. В 2019 г. в рамках общего Перечня рецензируемых изданий были сформированы отдельные Перечни для публикации соискателей ученой степени доктора наук и для публикации кандидатов наук[220], однако уже к концу 2019 г. это новшество отменили. До 2022 г. Перечни рецензируемых изданий регулярно обновлялись, но глобально правила публикаций для соискателей начали пересматриваться в начале 2022 г.

На рубеже 2021-2022 гг. было запущенно несколько процессов, которые привели к началу кардинальных изменений в требованиях к квалификационным публикациям соискателей ученых степеней. Во-первых, в 2021 г. была введена новая номенклатура научных специальностей[221], которая привела к изменению шифров и наименований научных специальностей, по которым издания были включены в Перечень, и, соответственно, «обнулению» предыдущих публикаций соискателей. Для компенсации ущерба от этого Президиумом ВАК в конце 2021 г. была издана рекомендация[222], в которой была установлена преемственность «старых» и «новых» научных специальностей. Во-вторых, отечественные издания из Перечня рецензируемых изданий в конце 2022 г. были разделены на категории научной значимости К1, К2 и К3[223]. При этом категорию К1 составили 25 % лучших отечественных изданий из Перечня, категорию К2 – 50 % стандартных изданий из Перечня, а К3 – 25 % якобы «худших» изданий из Перечня. При этом тогда же, в конце 2022 г., были обновлены требования[224] к публикациям соискателей ученых степеней с учетом вновь вводимого категорирования научных изданий. В-третьих, курс ВАК на принуждение соис-

---

[218] Информационное письмо Президиума ВАК при Минобрнауки России от 29 мая 2015 г. № 15/348.

[219] Распоряжение Минобрнауки России от 28 декабря 2018 г. № 90-р «О формировании перечня рецензируемых научных изданий…».

[220] Распоряжение Минобрнауки России от 12 февраля 2019 г. № 21-р «О включении в перечень рецензируемых научных изданий…».

[221] Приказ Минобрнауки России от 24.02.2021 г. № 118 «Об утверждении номенклатуры научных специальностей…».

[222] Рекомендация Президиума ВАК от 10.12.2021 г. № 32/1-НС «О сопряжении научных специальностей…».

[223] Рекомендация ВАК от 26.10.2022 г. № 2-ка/4 «О распределении рецензируемых журналов для соискателей ученых степеней по категориям»; Письмо ВАК от 06.12.2022 г. № 02-1198 «О перечне рецензируемых изданий»; Постановление Правительства РФ от 25.01.2024 г. № 62 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».

[224] Рекомендация ВАК от 26.10.2022 г. № 2-пл/1 «О новых критериях к соискателям ученых степеней кандидата наук, доктора наук, к членам диссертационных советов».

кателей к публикации в иностранных журналах, входящих в международные наукометрические базы[225], сначала был приостановлен, а потом был резко изменен на противоположный. Из отечественных изданий, входящих в локальную базу Russian Science Citation Index (RSCI) на международной базе Web of Science, был сформирован отдельный Перечень RSCI, публикация в котором стала приравниваться к публикации в издании категории К1 из Перечня рецензируемых изданий. В конце 2022 г. к такой же публикации (категории К1 Перечня рецензируемых изданий) стала приравниваться и публикация в изданиях, включенных в международные наукометрические базы Web of Science, Scopus, PubMed, MathSciNet, zbMATH, Chemical Abstracts, Springer, Springer или GeoRef[226]. В июне 2023 г. ВАК выпустил рекомендацию[227], которая приравняла российские научные издания, входящие в 4-й квартиль Q4 международных баз Web of Science и Scopus, к изданиям категории К2 из Перечня рецензируемых изданий. Эта же рекомендация приравняла зарубежные издания, входящие в 4-й квартиль Q4 международной базы Web of Science, к изданиям категории К3 из Перечня рецензируемых изданий, а также «обнулила» учет материалов научных конференций, индексируемых в международных наукометрических базах[228] в качестве квалификационных публикаций соискателей. В конце 2023 г. ВАК выпустила рекомендацию[229], окончательно утверждающую схему соответствия научных журналов, входящих в международные наукометрические базы к изданиям Перечня с учетом распределения категориям К1...К3[230], а также рекомендацию[231], устанавливающую действие текущего распределения отечествен-

[225] Рекомендация ВАК от 26.06.2019 г. № 1-пл/2 «Новые подходы к нормативно-правовому регулированию системы аттестации научных кадров высшей квалификации в РФ». – URL: https://vak.minobrnauki.gov.ru/uploader/loader?type=35&name=3397129001&f=3544

[226] Постановление Правительства РФ от 25.01.2024 г. № 62 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации»; Рекомендация ВАК от 26.10.2022 г. № 2-ка/4 «О распределении рецензируемых журналов для соискателей ученых степеней по категориям»; Письмо ВАК от 06.12.2022 г. № 02-1198 «О перечне рецензируемых изданий». – URL: https://vak.minobrnauki.gov.ru/uploader/loader?type=19&name=92263438002&f=15751

[227] Рекомендация ВАК от 22.06.2023 г. № 1-пл/2 «О работе по совершенствованию и оптимизации перечня научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук». – URL: https://vak.minobrnauki.gov.ru/uploader/loader?type=35&name=92548041002&f=19033

[228] Из текста рекомендации ВАК от 22.06.2023 г. № 1-пл/2 неясно, имеются ли в виду все международные наукометрические базы или только ранее упомянутые Web of Science и Scopus.

[229] Рекомендация ВАК от 21.12.2023 г. № 3-пл/1 «О категорировании перечня рецензируемых изданий…». – URL: https://vak.minobrnauki.gov.ru/uploader/loader?type=35&name=92685498002&f=21723

[230] Таблица - Приравнивание научных журналов, входящих в наукометрические базы данных, к журналам Перечня ВАК с распределением по категориям. – URL: https://vak.minobrnauki.gov.ru/uploader/loader?type=19&name=92685697002&f=21727

[231] Рекомендация Президиума ВАК от 08.12.2023 г. № 31/1-разн «О категорировании перечня рецензируемых изданий…». – URL: https://vak.minobrnauki.gov.ru/uploader/loader?type=35&name=92685486002&f=21717

ных научных изданий по категориям К1...К3[232] с 1 января 2024 г. сроком на 3 года. В-четвертых, в начале 2023 г. были обновлены[233] правила формирования Перечня рецензируемых изданий и требования к изданиям, включенным в Перечень. В-пятых, в начале 2024 г. в основополагающие документы, регламентирующие процесс присуждения ученых степеней, деятельность ДС и ВАК были внесены изменения[234], направленные на учет категорирования научных изданий в системе аттестации научных кадров высшей квалификации.

Весь этот интенсивный процесс изменения «правил игры» в части публикаций результатов диссертаций привел к сложной и запутанной системе, в которой не просто разобраться не только соискателям, но и опытным многолетним участникам процесса подготовки и аттестации научных кадров – секретарям и председателям ДС, а также экспертам ВАК.

### 2.18.2. Существующие требования к публикациям

По состоянию на конец 2024 г. к публикациям соискателей ученой степени кандидата наук руководящими документами предъявляются следующие требования.

Выписка из Положения [1]:

п. 11. Основные научные результаты диссертации должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях (далее – рецензируемые издания).

п. 12. … Перечень рецензируемых изданий размещается на официальном сайте Комиссии в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет").

п. 12[1]. К публикациям, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, в рецензируемых изданиях приравниваются публикации в научных изданиях, индексируемых в международных базах данных, определяемых в соответствии с рекомендацией Комиссии[235].

Приравнивание публикаций в научных изданиях, индексируемых в международных базах данных, к публикациям, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, в рецензируемых изданиях осуществляется с учетом категорирования рецензируемых изданий на основании рекомендации Комиссии.

К публикациям, в которых излагаются основные научные результаты диссертации (за исключением диссертации, оформленной в виде научного доклада…), в рецензируемых изданиях с учетом их категорирования приравниваются на основании рекомендации Комиссии патенты на изобретения, полезные модели, про-

---

[232] Итоговое распределение журналов Перечня ВАК по категориям К1, К2, К3 в 2023 году. – URL: https://vak.minobrnauki.gov.ru/uploader/loader?type=19&name=92685697002&f=21725

[233] Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 31 мая 2023 г. № 534 «Об утверждении правил формирования перечня рецензируемых научных изданий … и требований к рецензируемым научным изданиям для включения в перечень рецензируемых научных изданий…».

[234] Постановление Правительства РФ от 25.01.2024 г. № 62 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации». – URL: http://static.government.ru/media/files/dJDAmaB6mtpBda2AeAJpszLVF9gtjigz.pdf

[235] Здесь и далее в этом НПА под Комиссией имеется в виду ВАК.

мышленные образцы, селекционные достижения, свидетельства о государственной регистрации программ для электронных вычислительных машин, баз данных, топологий интегральных микросхем.

п. 13. … Количество публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, в рецензируемых изданиях должно быть:

по историческим, педагогическим, политическим, психологическим, социологическим, филологическим, философским, экономическим, юридическим отраслям науки, искусствоведению, культурологии и теологии - не менее 3;

по остальным отраслям науки - **не менее 2**.

Количество публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, оформленной в виде научного доклада, в рецензируемых изданиях, определяемых в соответствии с рекомендацией Комиссии, должно быть не менее 10.

Для публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, в рецензируемых изданиях на основании рекомендации Комиссии в зависимости от отрасли науки определяются категории рецензируемых изданий, согласно которым такие публикации учитываются при определении соответствия критерию, предусмотренному настоящим пунктом в отношении количества публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, в том числе диссертации в виде научного доклада.

Выписка из Рекомендации ВАК [70]:

1. Утвердить следующие прилагаемые критерии (Приложение №1) к соискателям ученых степеней кандидата наук, доктора наук, …

4. Установить, что к ... международным базам данных научных изданий, индексирующим научные публикации, которые засчитываются ВАК при Минобрнауки в установленном порядке (для соискателей ученых степеней…), относятся следующие базы данных: Web of Science, Scopus, PubMed, MathSciNet, zbMATH, Chemiclal Abstracts, Springer или GeoRef.

Приложение 1:

1. Количество публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, в рецензируемых научных изданиях: …

- по … физико-математическим и химическим отраслям науки - не менее 2, в числе которых могут быть указаны публикации в научных изданиях, индексируемых базой данных RSCI, а также в научных изданиях, индексируемых международными базами данных, перечень которых определен в соответствии с рекомендациями ВАК, при этом не менее 1 публикации должно быть опубликовано в издании, отнесенном к категориям К1 или К2 из Перечня рецензируемых научных изданий, либо в научных изданиях, индексируемых базой данных RSCI, а также в научных изданиях, индексируемых международными базами данных, перечень которых определен в соответствии с рекомендациями ВАК;

- по остальным отраслям науки[236] - **не менее 2**, в числе которых могут быть указаны публикации в научных изданиях, индексируемых базой данных RSCI, а

[236] Сюда относятся технические и военные науки.

также в научных изданиях, индексируемых международными базами данных, перечень которых определен в соответствии с рекомендациями ВАК.

2. Количество публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени доктора наук, в рецензируемых научных изданиях: …

- по остальным отраслям науки[237] - не менее 10, из которых не менее 5 публикаций должны быть опубликованы в научных изданиях, отнесенных к категориям К1 или К2 из Перечня рецензируемых научных изданий, либо в научных изданиях, индексируемых базой данных RSCI[238], а также в научных изданиях, индексируемых международными базами данных, перечень которых определен в соответствии с рекомендациями ВАК.

Выписка из Рекомендации ВАК [71]:

Таблица - Приравнивание научных журналов, входящих в наукометрические базы данных, к журналам Перечня ВАК с распределением по категориям

| Индексация журнала | Присвоение категории К1 | Присвоение категории К2 | Присвоение категории К3 |
|---|---|---|---|
| Перечень рецензируемых изданий ВАК | На основании рейтингования | На основании рейтингования | На основании рейтингования |
| Web of Science, включая RSCI | Российские и зарубежные журналы, индексируемые в Q1[239], Q2, Q3 и AHCI[240], RSCI | Российские журналы, индексируемые в Q4 и ESCI[241] | Зарубежные журналы, индексируемые в Q4 |
| Scopus | Российские и зарубежные журналы, индексируемые в Q1, Q2 и Q3 | Российские журналы, индексируемые в Q4 | Зарубежные журналы, индексируемые в Q4 |
| PubMed, MathSciNet, zbMATH, Chemical Abstract, GeoRef, Springer | Журналы, индексируемые в указанных базах данных | – | – |

Если кратко резюмировать вышеуказанные требования к публикациям соискателей ученой степени кандидата технических наук[242], то можно сделать следующие выводы. Для защиты такому соискателю нужно опубликовать не менее 2 статей в журналах, входящих в Перечень рецензируемых изданий по защищаемой научной специальности и отрасли наук. При этом категория журналов К1…К3 не имеет значения.

---

[237] Сюда относятся физико-математические, технические и военные науки.

[238] RSCI – Russian Science Citation Index является российской частью базы Web of Science.

[239] Здесь обозначения Q1...Q4 соответствуют квартилям наукометрической базы. После ранжирования журналов в базе по убыванию качества их наукометрических показателей квартиль Q1 составляют 25 % лучших изданий из базы, квартиль Q2 – следующие 25 % изданий, Q3 – последующие 25 % изданий, а Q4 – 25 % «худших» изданий, входящих в базу.

[240] AHCI – Arts & Humanities Citation Index, является частью базы Web of Science.

[241] ESCI – Emerging Sources Citation Index, является частью базы Web of Science.

[242] То же самое относится и к военным наукам.

Если соискатель имеет патенты на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, селекционные достижения, свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ, баз данных, топологий интегральных микросхем, то каждый такой патент или свидетельство на основании п. $12^1$ Положения [1] приравнивается к статье в журнале, входящим в Перечень рецензируемых изданий по защищаемой научной специальности и отрасли наук[243].

Если соискатель имеет статьи в иностранных или российских журналах, входящих в международные наукометрические базы (Web of Science, Scopus, PubMed, MathSciNet, zbMATH, Chemiclal Abstracts, Springer или GeoRef), то на основании Рекомендации ВАК [71] каждая такая статья приравнивается к статье в журнале, входящим в Перечень рецензируемых изданий по защищаемой научной специальности и отрасли наук. При этом нет однозначно установленного соответствия предметной области иностранных журналов научным специальностям российской номенклатуры. По мнению автора, соискателю целесообразно самостоятельно уточнить предметную область и соответствующие категории (Subject Area и Category)[244] для своих публикаций в иностранных журналах. Предметную область, категории и квартили соответствующих иностранных журналов можно уточнить, воспользовавшись общедоступными сервисами[245]. Следует также обратить внимание, что учитываются только статьи в журналах (публикации типа «Article» или «Review»). Тезисы и материалы конференций (публикации типа «Conference Paper»), индексируемые в международных наукометрических базах[246], не учитываются в качестве публикаций, приравнивающихся к публикациям в журналах их Перечня рецензируемых изданий[247]. Также следует учесть, что существуют иностранные журналы, индек-

---

[243] Формулировка Положения [1] оставляет для ВАК возможность дополнительно отрегулировать критерии, по которым данные патенты и свидетельства приравниваются к статьям, опубликованным в журналах, входящих в Перечень рецензируемых изданий, путем издания соответствующей рекомендации. Однако по состоянию на 20.02.2024 г. такая рекомендация ВАК отсутствует. Вместе с тем тут есть «пространство для усовершенствования». Дело в том, что патенты имеют индекс МПК, который определяет тематическую направленность патента. То есть существует вероятность в перспективе сопоставить индексы МПК определенным научным специальностям номенклатуры, по которым патенты приравниваются к статьям в журналах из Перечня рецензируемых изданий.

[244] Например, швейцарский журнал Electronics (ISSN 2079-9292), индексируемый Web of Science и Scopus, имеет 5 предметных категорий: Computer Networks and Communications, Hardware and Architecture, Signal Processing, Control and Systems Engineering, Electrical and Electronic Engineering. Данные категории с определенными допущениями могут соответствовать некоторым научным специальностям из группы 2.2 и 2.3 номенклатуры научных специальностей, но могут не охватывать другие (смежные) научные специальности. Кроме этого, один иностранный журнал может иметь разные квартили по разным категориям.

[245] Например, ассоциированным со Scopus сервисом SJR (scimagojr.com).

[246] Из текста рекомендации ВАК от 22.06.2023 г. № 1-пл/2 неясно, имеются ли в виду все международные наукометрические базы или ранее упомянутые Web of Science и Scopus.

[247] Рекомендация ВАК от 21.12.2023 г. № 3-пл/1 «О категорировании перечня рецензируемых изданий…». – URL: https://vak.minobrnauki.gov.ru/uploader/loader?type=35&name=92685498002&f=21723

сируемые в международных наукометрических базах[248], которые не классифицируются по квартилям (находятся «под квартилями») и, соответственно, не могут быть приравнены к журналам из Перечня рецензируемых изданий.

Вышеуказанные требования формируют необходимый минимум к так называемым квалификационным работам, т. е. к тем публикациям, которые соискателю нужны для того, чтобы его диссертация соответствовала требованиям руководящих документов как научно-квалификационная работа.

### 2.18.3. Особенности указания и учета публикаций

В предыдущем подразделе было введено понятие квалификационных публикаций соискателя.

*Квалификационные работы* – публикации, а также приравненные к ним работы, которые нужны соискателю для того, чтобы его диссертация соответствовала требованиям руководящих документов как научно-квалификационная работа.

Как было показано ранее, к таким квалификационным работам относятся только статьи в журналах, входящих в Перечень рецензируемых изданий по той научной специальности и отрасли наук, по которой защищается соискатель, патенты и свидетельства, приравненные к таким статьям, а также статьи в журналах, входящих в рекомендованные ВАКом международные наукометрические базы, опубликованные по тематике диссертации (а не все подряд). Необходимо обратить внимание, что никакие монографии, рецензируемые сборники международных конференций и другие виды значимых изданий, не представленные в перечне п. $12^1$ Положения [1], к публикациям в журналах из Перечня рецензируемых изданий не относятся и к ним не приравниваются!

В целом автор считает, что если соискатель может оформить свои результаты в виде патентов и свидетельства, указанных в п. $12^1$ Положения [1], то это должно иметь более приоритетный порядок, нежели публикация своих результатов в виде статей в Перечне рецензируемых изданий. Дело в том, что патенты и свидетельства соответствуют любой научной специальности и отрасли наук, в то время как журналы, включенные в Перечень рецензируемых изданий, «плавают» по научным специальностям и отраслям наук. Кроме того, существующая практика такова, что ВАК меняет «правила игры» в учете публикаций быстрее, чем соискатель выходит на защиту. В таких условиях есть существенный риск того, что опубликованные сейчас статьи в Перечне рецензируемых изданий к моменту защиты перестанут соответствовать вновь введенным требованиям. Вместе с тем соискатели должны помнить, что патенты и свидетельства подтверждают мировую новизну соответствующих прикладных (но не научных!) результатов. В то время как научные статьи содержат новые научные результаты, обладающие теоретической и практической значимостью. Поэтому при публикации результатов диссертации нельзя ограничиваться исключительно патентами и свидетельствами.

[248] Например, в наукометрической базе Web of Science.

Статья считается квалификационной работой, если была опубликована в журнале, входившем в Перечень рецензируемых изданий по нужной научной специальности и отрасли наук в момент публикации статьи, а не в момент представления диссертации к защите. С учетом довольно динамического изменения Перечня рецензируемых изданий соискателям рекомендуется сохранять для каждой публикации файл с Перечнем, действующим на тот момент, а также перечень категорирования журналов по научным категориям К1…К3 (на случай, если к моменту защиты требования по публикациям в категорированных журналах изменятся).

Квалификационные работы соискателя должны указываться в диссертации и автореферате максимально развернуто, с указаниями их типа, наименований и типа рецензируемых изданий, ссылок на их номер в списке литературы и т. д. Соискатель должен сделать все, чтобы лица, проводящие экспертизу диссертации, могли быстро, точно и однозначно идентифицировать соответствие степени опубликованности результатов диссертации требованиям руководящих документов. Невозможность этого зачастую ведет к приостановке экспертизы диссертации, трактовке описания публикаций не в пользу соискателя, а в случае выявления ошибок или описок в описании публикаций уже в ВАК – к отказу в присвоении ученой степени.

Статьи в журналах, входящих в Перечень рецензируемых изданий по другой научной специальности или другой отрасли наук, не должны относиться к квалификационным работам. Вместе с тем любая публикация в значимом научном журнале говорит в пользу квалификации соискателя. Поэтому такие статьи рекомендуется указывать отдельно, как статьи, опубликованные в изданиях, входящих в Перечень рецензируемых изданий по другим специальностям и отраслям наук. То же самое касается и монографии[249]. При ее наличии этот факт обязательно следует указать. Несмотря на то, что в соответствии с текущими НПА монография не является квалификационной работой, традиционно она является весьма значимым научным трудом, наличие которого в списке работ соискателя говорит о высоком уровне его квалификации. Другие виды квалификационных работ – патенты и свидетельства, приравненные к статьям в журналах из Перечня рецензируемых изданий, должны быть перечислены отдельно и не смешиваться с реальными статьями из Перечня в режиме «эксперты сами разберутся». Для таких патентов и свидетельств рекомендуется указание: «Работы такие-то, которые в соответствии с п. $12^1$ Положения о присуждении ученых степеней приравниваются к статьям, опубликованным в журналах из Перечня рецензируемых изданий» для исключения введения в заблуждение членов ДС, оппонентов и членов ЭС ВАК. Учебные пособия и учебники, даже по профильным для темы диссертации дисциплинам, научными работами не считаются, т. к. содержат уже хорошо известные и многократно апробирован-

[249] *Монография* (от греч. monos – один, единый и grapho – писать) – научный труд в виде отдельного книжного научного издания, посвященный углубленному изучению одной темы, выполненный одним или несколькими авторами.

ные научные знания[250]. Поэтому следует воздержаться от их указания в сведениях о публикациях соискателя по диссертации.

Другими публикациями, на указание которых соискатель должен обратить внимание, являются тезисы докладов и материалы конференций, конгрессов и симпозиумов. Эти публикации должны подтверждать сведения об апробации, поэтому соискателю нужно убедиться, что все апробации на конференциях, конгрессах и симпозиумах подтверждаются наличием соответствующих публикаций (тезисов, материалов докладов и т. д.) в списке работ соискателя.

Если работы соискателя активно цитируются (но не самоцитируются!), а сам соискатель имеет высокие показатели цитируемости – большое число ссылок на свои публикации и высокий индекс Хирша, то, возможно, это следует отметить в сведениях о публикациях, т. к. это подтверждает высокую востребованность результатов соискателя в научном сообществе[251]. Однако это следует делать с осторожностью, предварительно посоветовавшись со своим НР, чтобы не возбуждать негативное отношение других менее цитируемых ученых, в особенности – членов ДС.

Члены ДС при приеме диссертации к защите могут давать рекомендации соискателю по принятому в конкретном ДС порядку публикации его результатов. Как правило, эти рекомендации задают достаточно высокий уровень опубликования результатов для приема диссертации в этот ДС, в то время как Положение [1] и рекомендации ВАК задают необходимый минимум. Данные рекомендации следует уточнять на ранних этапах проведения исследования, чтобы успешно выполнить их к моменту, когда диссертация будет уже готова. К наиболее частным рекомендациям ДС относятся следующие:

а) необходимо опубликовать каждый из результатов, выносимых на защиту, в отдельной статье в журнале, входящем в Перечень рецензируемых изданий;
б) необходимо, чтобы как минимум одна статья, опубликованная в журнале, входящем в Перечень рецензируемых изданий, или несколько статей, опубликованных в других изданиях, были единоличными, т. е. выполненными без соавторов;
в) необходимо, чтобы статьи были опубликованы в определенных журналах, входящих в Перечень рецензируемых изданий, научному уровню и рецензированию которых члены ДС доверяют;

---

[250] За исключением случаев, когда учебные пособия и учебники полностью или частично содержат результаты диссертационного исследования, использованные при разработке материалов курса соответствующих профильных дисциплин.

[251] Некоторые специалисты считают, что высокие показатели цитируемости не являются соответствующим показателем важности опубликованных результатов соискателя для развития науки и техники. Обосновывается это тем, что ошибочные или некорректные результаты могут цитироваться даже активнее, т. к. другие авторы в цитирующих работах будут указывать на этот ошибочный результат для основания целесообразности проведения своих исследований и подтверждения достоверности своих результатов.

г) необходимо, чтобы работы соискателя не имели большого числа соавторов[252], а имя соискателя в списке соавторов было в числе первых мест[253];
д) необходимо, чтобы общее число работ соискателя по диссертации было не менее заданного числа, при этом какое-то определенное число работ соискателя должно быть опубликовано в журналах из Перечня рецензируемых изданий, и какой-то процент работ соискателя должен быть выполнен единолично.

Несмотря на то что такие требования не определены каким-либо НПА, на взгляд автора, они являются вполне допустимыми, т. к. выдвигая такие требования, члены ДС руководствуются требованиями Положения [1] о необходимости опубликованности основных результатов диссертации. При этом сами публикации должны иметь высокий научный уровень, а для результатов, опубликованных в них, должна быть документально подтверждена единоличность работы соискателя в их получении. Другое дело, когда от соискателя требуют публикации несоизмеримо большого числа патентов или статей в Перечне рецензируемых изданий, издания монографии, публикации в соавторстве с членами ДС или принуждают к цитированию их работ. Подобные требования к соискателю заслуживают не только порицания, но и соответствующей формальной реакции ВАК, в случае если о таких требованиях становится известно.

Не важно, как давно вы опубликовали свою работу. Если работа удовлетворяет требованиям руководящих документов и соответствует тематике диссертации, то соискатель может использовать ее в качестве квалификационной работы независимо от срока ее публикации[254].

Касаясь количества публикаций соискателя, отметим следующее. Выходя на защиту, соискатели в своем большинстве имеют от 10 до 25 работ. Из них могут быть: 2-4 статьи в журналах, входящих в Перечень рецензируемых изданий, или приравненные к ним патенты и свидетельства (как правило, по числу результатов, выносимых на защиту); 2-4 статьи в журналах или изданиях, не входящих в Перечень рецензируемых изданий; 2-4 НИР или ОКР; остальное –

---

[252] Статья с большим числом соавторов на научном жаргоне называется «братской могилой».

[253] По сложившейся в академической среде традиции порядок следования авторов в публикации соответствует авторскому вкладу в публикуемый научный результат – автор, указываемый первым, вносит максимальный вклад, а указываемый последним – минимальный. В соответствии с той же традицией, при равенстве вклада всех авторов в публикуемый результат все авторы указываются в алфавитном порядке.

[254] В этой связи стоит отметить, что некоторые ДС требуют, чтобы квалификационные работы по диссертации были опубликованы не менее чем за 1-3 года до защиты. Хотя такое требование и является «незаконным» и не определено каким-либо НПА, но логика в этом требовании следующая. Таким образом ДС страхует себя от устаревания научных результатов соискателя, ведь в условиях стремительного развития науки квалификационные работы с результатами, опубликованными 5-7 лет назад, могут запросто устареть, а наличие относительно недавних публикаций, прошедших рецензирование у профильных специалистов, гарантирует что результаты еще «свежие» и являются актуальными для исследуемой предметной области.

тезисы и материалы докладов различных конференций. Очень редко в списке публикаций встречаются монографии, как правило, коллективные или в соавторстве с научным руководителем. Важно – в данном разделе указываются не все публикации соискателя, а только те, которые имеют прямое и непосредственное отношение к тематике диссертационных исследований!

Если соискатель хочет подчеркнуть свою «научную плодовитость» и обратить внимание на то, что он ведет исследования и по другим направлениям, можно в начале сведений о публикациях указать: «Всего соискателем опубликовано столько-то работ, из них столько-то по тематике исследований…». Стоит отметить, что указание большого числа работ, особенно статьей в журналах, входящих в Перечень рецензируемых изданий, или приравненных к ним патентов и свидетельств, скорее вредит соискателю. По мере того как количество таких работ приближается к нормативу доктора наук[255], диссертация вызывает все более пристальное внимание при проведении экспертизы. Поэтому соискателю ученой степени кандидата наук даже при наличии большого числа публикаций рекомендуется ограничить указываемое количество квалифицированных работ 3/4 от норматива доктора наук. При этом в приоритетном порядке следует указать работы, написанные единолично, опубликованные в научных журналах высокого научного уровня, максимально соответствующие результатам, выносимым на защиту.

Не допускается включение в сведения о публикации тех работ, которые еще официально не вышли и находящихся в состоянии печати!

Пример правильного указания сведений о публикациях:

***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;*

[255] Для доктора технических наук – не менее 10 публикаций в журналах, входящих в Перечень рецензируемых изданий, из которых не менее 5 публикаций должны быть опубликованы в научных изданиях, отнесенных к категориям К1 или К2 из Перечня, либо в научных изданиях, индексируемых базой данных RSCI, а также в научных изданиях, индексируемых международными базами данных, перечень которых определен в соответствии с рекомендациями ВАК [71].

*– 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.*

## 2.18.4. Рекомендации по написанию и публикации работ

### 2.18.4.1. Общие рекомендации соискателям

Сразу же после получения любого из значимых результатов диссертационного исследования соискатель должен стремиться опубликовать его. Необходимо помнить, что публикация статьи (получение патента или свидетельства) – это отдельный вид работы. Поэтому для того чтобы полностью включиться в эту работу, соискателю следует убедиться в полноте и завершенности полученного результата. Не следует пытаться отправить в редакцию статью с «полуфабрикатом» результата в надежде распараллелить задачи доведения результата до логического завершения и его публикации. Это, как правило, кончается отрицательным заключением рецензента и невозможностью опубликовать этот результат в конкретном журнале, даже когда разработка результата будет окончательно завершена.

Нужно помнить, что процесс публикации (патентования) результата требует переписки с редакцией (Роспатентом), правки исходных материалов, возможно, проведения дополнительных исследований. В результате процесс публикации статьи в журнале из Перечня рецензируемых изданий или получение патента (свидетельства) занимает от 3 до 6 месяцев. В случае многоитерационной процедуры доработки исходных материалов это может занять до 1 года. Сроки публикации тезисов конференций – от 1 до 6 месяцев.

Следует стремиться публиковать единоличные работы, даже если соискатель работает в большой научной школе, в которой исследования ведутся всем коллективом, а затем руководитель школы распределяет тематики диссертаций между своими учениками. Даже в этом случае следует стремиться публиковать единоличные тезисы и материалы докладов на конференции, делая акцент на отличии своей работы от работ своих коллег по научной школе.

Следует избегать бесконтрольного соавторства с другими учеными, за исключением своего научного руководителя и, возможно, ваших коллег по научной школе. Нет более надежного способа потерять хорошего оппонента, чем опубликоваться с ним совместно. Помните, расширяя список своих соавторов, вы одновременно сужаете число явно не аффилированных с вами лиц – тех, кто может выступить официальным оппонентом, выступить представителем ведущей организации, дать отзыв на автореферат.

Значимые результаты своего диссертационного исследования, которые в дальнейшем будут выноситься на защиту, следует стремиться размещать в высокорейтинговых журналах, публикующих статьи в режиме открытого онлайн-доступа[256]. Менее значимые работы – в изданиях, не предоставляющих открытый доступ к опубликованным работам, или издаваемых только в печатным виде. Старайтесь опубликоваться в тех изданиях, которые сами читаете по профилю диссертационных исследований.

Соискатели должны стремиться завести свой профиль во всех широко известных наукометрических базах и агрегаторах научных статей[257] и поддерживать его в актуальном состоянии, при необходимости в ручном режиме добавляя туда свои работы, если они не обновляются автоматически. Ведь при поступлении предложения прооппонировать диссертацию или написать отзыв на автореферат ученые первым делом обратятся к профилю соискателя в одной из этих баз с целью оценить научный уровень соискателя путем анализа представленных там его работ.

### 2.18.4.2. Рекомендации по написанию статей

Научная статья не имеет ценности, если ее никто не прочитал, не использовал и не процитировал! Можно дать следующие общие рекомендации по подготовке научной статьи.

1) Основное требование к статье – качество, ясность и понятность статьи не только профильным ученым, но и широкому кругу читателей. Следует обратить внимание на следующие аспекты:

- оригинальность – как новизна в предметной области, методах или результатах, так и высокий уровень оригинальности текста по итогам проверки статьи в системах типа «Антиплагиат»;
- соответствие статьи существующему состоянию предметной области, ориентированность на актуальные злободневные темы, расширение научных знаний;

---

[256] В нынешний век развития информационных технологий научным публикациям как никогда соответствует выражение «то, что не гуглится, того не существует». Те публикации, которые отсутствуют в наукомерических базах (РИНЦ, КиберЛенинка, Web of Science, Scopus и др.), которые не могут быть найдены в сети Интернет через онлайн-поисковые сервисы, полностью выпадают из поля зрения современных ученых и фактически не имеют шансов на цитирование.

[257] К числу таких наукометрических баз и агрегаторов относится прежде всего Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), а также – КиберЛенинка, Google Scholar (Google Академия), ResearchGate, ORCID, Web of Science, Scopus и др.

– достоверность и объективность результатов; доказательность в обосновании выводов в сравнении с известными работами; основательная, логически изложенная аргументация;
– ориентированность на широкого читателя; ясность и понятность изложения, структурированность материала и академический стиль написания;
– акцент на новизне полученных результатов в сравнении с известными публикациями; теоретическом и практическом значении результатов; границах и условиях их применимости;
– наличие ссылок на недавние отечественные и зарубежные работы при обосновании актуальности исследования, указание новизны, сравнение своего результата с уже известными;
– строгое соблюдение редакционных требований к оформлению статьи, правильно выстроенная стратегия взаимодействия с рецензентом, подача статьи в журнал, для которого данная тематика является основной.

2) Заглавие статьи, аннотация (авторское резюме), ключевые слова и список литературы – важнейшие части статьи. Следует обратить внимание на следующие аспекты:

– используйте лаконичное заглавие, содержащее основные ключевые слова из темы публикации, но без потери смысла;
– из названия статьи должно быть ясно, какая основная задача решена и к какой из существующих в данном журнале тематических рубрик следует отнести предлагаемую статью. Название должно кратко отражать научное содержание статьи;
– составьте ясную и структурированную аннотацию, содержащую основные ключевые слова и соответствующую требованиям журнала по части содержания и объема работы;
– используйте релевантные и известные для коллег ключевые слова. Во многом именно от правильности подбора ключевых слов зависит, по каким запросам и на каком месте поисковые системы будут выдавать ваши работы в выдаче результатов поиска;
– сделайте свои ссылки в списке литературы полными и правильными – это важно для автоматической привязки ссылок в наукометрических базах учета научных публикаций. В этом случае ученые, работы которых вы цитируете, увидят вашу статью и, возможно, прочтут и процитируют ее.

3) Качественный и грамотный язык, ясность и полнота изложения – важнейшие показатели качества статьи. Следует обратить внимание на следующие аспекты:

– от того, каким языком написана статья, во многом зависит, захочет ли редактор принимать ее к публикации, а рецензент – давать положительную рекомендацию;

– статья должна быть читаемой, ориентированной на широкого читателя, главная идея работы должна быть понятна специалисту, не обладающему профильными знаниями в предметной области;
– не перегружайте статью авторскими сокращениями, узкоспециализированной терминологией или иностранными терминологическими заимствованиями, не перегибайте с обилием формул, дающихся без каких-либо пояснений;
– если статья написана в соавторстве, она должна быть выдержана в едином стиле;
– уделите особое внимание аннотации (авторскому резюме). Оно производит первое впечатление о статье как на редактора, так и на читателя. Именно по аннотации редактор принимает решение о передачи статьи на рецензирование, а читатель – о необходимости дальнейшего чтения статьи. Именно аннотация формирует первое впечатление о статье.

Формулируйте свои идеи точно, но избегайте категоричности. Описание итогов научных экспериментов требует точности и хорошего владения профессиональными терминами, которые используются в той или иной области знаний. При этом важно понимать, что читатели статьи не обязаны владеть специфической терминологией или нестандартными аббревиатурами, введенными автором. Соответственно, автор должен уметь разъяснить ключевые концепции, на которых строится исследование, доступно и четко, избегая многозначности и подмены понятий. Однако важно не путать точность формулировок с категоричностью авторских умозаключений. Даже точные науки не всегда могут позволить себе использовать частные собственные выводы как неоспоримые постулаты. Точно указывайте рамки исследования, ограничения и допущения при моделировании. Стиль письма должен отражать понимание того, что наука не делится на «черное и белое», и любая теория имеет право на ошибку и/или потенциал к усовершенствованию.

Используйте безличные предложения и официальный стиль повествования. При этом стиль всей статьи должен быть официальным: без сокращений, жаргонизмов и упрощенной грамматики. Используйте специализированные термины. Приветствуются номинальные словосочетания и общепринятые сокращения, но важно не перестараться с ними, т. к. они сделают текст тяжелым для восприятия и могут нарушить логическую целостность всей статьи.

Будьте увереннее в стиле изложения материала. Неопытные авторы научных работ часто испытывают смущение, которое не позволяет найти им свою, авторскую интонацию. Так, например, это выражается в постоянном использовании таких слов, как «возможно», «вероятно», «по всей видимости». Вместе с тем, если вы действительно в чем-то не уверены, то вы не должны использовать это в своей работе. Другим признаком неуверенности является чрезмерные ссылки на уже существующие научные работы и обильное цитирование. Нет никакой необходимости давать по десять ссылок на десять научных трудов через каждые три предложения.

Предоставление информации о существующих теориях и практиках требует убедительных формулировок. Большинство исследований и академиче-

ских работ основано на предыдущем опыте ученых в каждой из предметных областей. Поэтому важной составляющей статьи является обзор литературы. С точки зрения академического стиля это означает, что часть статьи, посвященная трудам предшественников, будет использовать внушительное количество глаголов для передачи информации и представления мнения других ученых. В этом случае разумно было бы сформировать некий набор фраз, которые делают подачу материала более убедительной, чем нейтральные глаголы «показывают», «рассматривают» и «утверждать». При написании обзора литературы следует указывать на схожесть и различие научных подходов в вашем исследовании от более ранних работ, на принятые в более ранних работах рамки исследования, вместо указания «хороших» и «плохих» работ, а также «нерешенных» или «в недостаточной степени проработанных» задач в вашей предметной области. Таким образом можно избежать негативной реакции со стороны научного сообщества, если не все его представители согласны с вашими идеями, и не рисковать обойти вниманием вклад тех ученых, которые уже работали ранее над той же темой, но получили другие результаты.

Написание научной статьи в качественное академическое издание – трудоемкий и небыстрый процесс. Однако эту нетривиальную профессиональную задачу можно облегчить, если правильно организовать все составляющие процесса.

Приступая к написанию своей научной работы, учтите следующие моменты. Прежде всего, необходимо преодолеть психологический барьер, который возникает вследствие убежденности начинающих исследователей в том, что-то, что у них выходит с трудом, у других получается очень легко и непринужденно. В действительности процесс написания научных работ представляет собой проблему даже для опытных исследователей. Как только вы преодолеете психологический барьер, вы увидите, что написание статей – это очень увлекательный процесс. Написание научной работы – это непрерывный процесс, состоящий из нескольких этапов. Поскольку навык написания научных работ не является врожденным, трудно переоценить необходимость начинать писать как можно раньше. Процесс написания работы и проведение исследования могут идти параллельно. На ранних этапах исследования можно подготовить следующее:

а) несколько абзацев, которые содержат заметки, сделанные в процессе активного чтения;
б) исходные посылки и аналитические данные;
в) обзор литературы;
г) изложение решаемой задачи;
д) подача заявки на исследование (например, для получения финансирования).

Планируйте и структурируйте вашу работу. Существуют следующие причины для планирования и структурирования:

а) более четкое уяснение исследуемой научной задачи, ее рамок исследования;

б) доказательное и лаконичное формулирование научных выводов и аргументов;
в) формирование множества исходных данных, которые будут использованы в работе.

Планирование и структурирование можно осуществлять разными способами: общаться с коллегами и критически обсуждать вашу научную работу и ваши аргументы; составлять ассоциативные карты; составлять списки аргументов и подкрепляющих их данных; сделать набор карточек с выдвигаемыми тезисами и комбинировать их в зависимости от решаемой задачи и т. п.

Процесс написания статьи можно условно разделить на несколько этапов.

а) Поиск и анализ существующих источников в исследуемой проблемной области. Определив область будущей научной работы, автор может приступать к интенсивной стадии изучения литературы – поиску и отбору публикаций по решаемой научной задаче в уже более узкой проблематике.
б) Составление плана будущей статьи, который отражает логику исследования и одновременно является «укрупненной» схемой будущей научной статьи.
в) Написание статьи часть за частью в соответствии с планом.
г) Финальный этап – контрольное прочтение статьи, ее обсуждение с коллегами и необходимые «шлифовочные» исправления. Для повышения эффективности этого финального этапа следует приступать к нему не сразу после написания статьи, а спустя неделю или две. Тогда статья читается как новая, а ее недостатки становятся видимыми более явственно.

Организация самой статьи не менее важна, чем правильно выстроенный процесс работы над исследованием. У академической статьи есть своя «архитектура». Подобно тому, как для строительства нужны кирпичи и цемент, научная работа состоит из следующих «строительных материалов»:

а) обоснование актуальности рассматриваемой тематики;
б) постановка научной проблемы или задачи;
в) представление методики/способа/пути ее решения;
г) всевозможные научные данные и доводы, доказывающие правильность выбранной методики/способа/пути (либо эмпирические данные, либо выводы, сделанные другими учеными, а чаще всего – и то и другое).

Самый простой руководящий принцип – это привести статью в соответствие со сформулированным заранее планом, в котором учтены «архитектурные особенности». Главное при этом – не позволять изначальным представлениям и ожиданиям диктовать то, как вы работаете над статьей. Вполне распространена практика использования «рабочих» названий и «черновых» структур. В процессе написания статьи зачастую можно найти более необычный или более интересный ракурс для подачи результатов своих исследований. В этом случае проще поменять название конечной статьи и переставить элементы ее структуры, чем пытаться преодолеть «творческий тупик», жестко следуя плану.

Теоретическая статья структурируется на введение, основные разделы, заключение, список литературы и приложение. Их наполнение аналогично соответствующим частям диссертации. Введение в доступной для специалистов из смежных областей форме должно определять значимость поставленных в работе вопросов и полученных результатов. Основные разделы пишутся на концептуальном уровне. Статья ценится, если в ней мало «прозы», четко обозначены связи с реальными задачами, математические выкладки быстро ведут к цели. Трудоемкие преобразования и вспомогательные таблицы выносятся в приложение. Примеры нужны как академические (формальные), так и прикладные. Особенно желательны примеры, которые не решаются другими методами. Указание области возможных приложений помогает найти партнеров и спонсоров. В заключении подводятся итоги исследования, выражается признательность способствовавшим его выполнению лицам и организациям (в частности, через ссылки на предоставленные гранты). Список литературы должен показать знакомство с публикациями по обсуждаемой теме – новейшими и фундаментальными, выполненными другими авторами. Статья экспериментального характера включает введение (цель), методику эксперимента, результаты, анализ, выводы о наличии тех или иных закономерностей [7].

Рассматривайте описываемую задачу с разных точек зрения. Особенно это касается работ, написанных в соавторстве, а также работ, в которых приводятся полярные мнения респондентов. Пишите все так, как оно есть. Иногда научное повествование линейно, хотя в действительности все происходит в другом порядке. Сохраняйте хронологию научного исследования в вашей работе. Не бойтесь противоречий. Не избегайте в своей работе логических или теоретических противоречий. Указывайте вопросы, которые не исследовались, а также вопросы, исследования которых целесообразно, но они выходят за рамки данной работы. Хотя эти противоречия могут быть неприятны, они показывают недостатки используемых методов исследования и могут послужить отправной точкой новых научных работ. Можно явно указать в статье направления и перспективы дальнейших исследований по проблематике статьи.

Завершающие советы при написании научных статей:

а) старайтесь писать «кратко», но ясно и понятно;
б) при написании статьи на английском языке старайтесь использовать активный залог («The man walked the dog» vs. «The dog was walked by the man»). Как видите, предложения со сказуемым в пассивном залоге длиннее, чем в активном. Если вы пишете текст в активном залоге на 6000 слов, то перевод предложений в пассивный залог добавит в среднем еще 3000 слов;
в) не пытайтесь удивить или поразить читателя длиной предложений, различными придаточными оборотами, сложноподчинительными конструкциями и т. п. Эти предложения трудно воспринимать, а подобный стиль может вызвать у читателя раздражение;
г) ежедневно пишите короткие тексты;

д) старайтесь писать так, как вы говорите, чтобы избежать пафоса, но помните, что в разговорной речи мы часто полагаемся на невербальные способы передачи информации;
е) эффективно используйте визуальные способы передачи информации – графики, таблицы, фотографии, диаграммы и т. п.;
ж) помните, что простое перечисление каких-либо научных фактов еще не является выражением вашей точки зрения. Вы должны изложить именно свои взгляды на решаемую научную задачу;
з) во всех статьях, публикуемых по теме диссертации, используйте единую систему терминов, обозначений и сокращений. Это значительно снизит трудоемкость последующего формирования диссертации путем композиции ранее опубликованных работ;
и) если вам трудно структурировать ваши идеи, поделитесь ими с вашими коллегами и внимательно выслушайте обратную связь от них;
к) всегда просите ваших коллег ознакомиться с рукописью до того, как вы отправляете ее в редакцию. Серьезно отнеситесь к замечаниям и комментариям ваших коллег;
л) не думайте, что вам удастся опубликовать вашу работу с первого раза и что вам не понадобится помощь других.

В процессе написания научной работы всегда помните, для кого вы ее пишите – вы пишите для читателя. Именно для него, а не для того, чтобы «закрыть» формальные публикационные показатели к защите диссертации. С одной стороны, работа должна представлять научный результат вашего исследования, с другой – должна вызывать интерес у ученых, ведущих исследования в той же предметной области, причем не только сейчас, но и в перспективе нескольких лет после публикации. Помните – статья навсегда останется в интернете, и только от вас зависит, будет ли она через много лет свидетельствовать о вашей высокой научной компетенции или о вашем поверхностном подходе к проведению исследований. По этой причине рекомендуется во время написания статьи обсуждать ее с коллегами, перед отправкой в журнал дать почитать рукопись своей работы высококвалифицированным ученым, чтобы они дали свой отзыв и комментарии.

Важно помнить, что у текста вашей статьи есть личностный и политический контекст. Хотя большинство авторов научных работ стараются писать объективно, они все равно привносят личностный, политический и национальный контекст в свою работу. Иногда это остается незаметным даже для самих авторов, но, тем не менее, это иногда приводит к целым противоборствам конкурирующих научных школ. Старайтесь давать объективную оценку своим исследованиям и результатам на фоне более ранних работ, не руководствуясь должностным положением, возрастом, именитостью, отношением к той или иной научной школе авторов в исследуемой предметной области.

Для того чтобы развивать исследовательские и публикационные навыки, прежде всего соискателю необходимо приобрести навык чтения научных работ. Во-первых, он так получит более полное представление о том, что уже сделано в исследуемой предметной области. Во-вторых, ознакомится со структурой

научных публикаций, их форматом, интересными методами исследования и способами обработки данных. Соискателю следует читать регулярно: отказаться от привычки читать только тогда, когда «есть свободное время». Нужно уделять чтению хотя бы несколько минут каждый день, старайтесь использовать каждую свободную минуту, например, по дороге на работу. Следует читать активно, а не пассивно: поскольку чтение отнимает много времени, сначала нужно определиться, стоит ли читать конкретную книгу или научную работу. Для этого ознакомьтесь с содержанием, глоссарием и бегло просмотрите страницы работы. Если вы решите, что на данную работу стоит потратить время, во время чтения «общайтесь с текстом», задавайте мысленно вопросы, согласны ли вы с прочитанным, какие другие можно было сделать выводы, какие другие методы исследования можно было бы применить и т. п. Старайтесь за раз охватить большой объем информации. Вы можете столкнуться с тем, что, на первый взгляд, по исследуемой тематике написано очень мало научных работ. В этом случае необходимо обратить внимание на другие аспекты исследуемого вопроса, а также на междисциплинарные исследования. Делайте различные пометки и замечания. Сегодня это можно делать как обычным способом (читать «с карандашом в руке»), так и с помощью различного ПО. В процессе чтения отмечайте основные аргументы, интересные эмпирические данные, важные факты, вашу реакцию все это, выбранные методы исследования, отрывки для цитирования, взаимосвязь с другими исследованиями.

### 2.18.4.3. Рекомендации по публикации статей

При выборе журнала для публикации статьи очень важно ориентироваться на импакт-фактор журнала, поскольку чем он выше, тем больше шансов того, что вашу статью заметят, оценят и процитируют. С другой стороны, вероятность того, что статья будет принята к изданию в таком журнале невелика. На первых шагах можно подавать рукописи в журналы с не очень высоким импакт-фактором, где статьи также рецензируются и автору высылаются замечания и рекомендации для доработки статьи. Так, с каждой статьей растет профессионализм и улучшается качество поданных рукописей как в использовании профессионального языка, так и в соответствии требованиям журналов. При выборе журнала можно следовать двум стратегиям:

а) какие журналы читаете, там и публикуйтесь;
б) искать профильные журналы по теме исследований в наукометрических базах.

Чтобы статья дошла до рецензирования и не была отклонена главным редактором:

а) выбирайте журнал, точно соответствующий тематике вашего исследования (для редактора важно, чтобы публикации «соответствовали объявленной тематике» журнала);
б) оформляйте статью строго в соответствии с требованиями журнала, не проявляя самостоятельности и волюнтаризма, в т. ч. соблюдайте требования к объему статьи, к спискам литературы. Просматривайте и

ориентируйтесь на стилистику и структуру статей, ранее уже опубликованных в этом журнале;

в) просматривайте состав редколлегии и редсовета журнала перед подачей статьи в журнал. Если в их составе есть ведущие ученые по вашей тематике, сошлитесь на их профильные работы. В этом случае велика вероятность того, что редактор передаст вашу статью на рецензирование работы именно им, а в случае положительного и конструктивного рецензирования вы можете продолжить сотрудничество с таким ведущим ученым уже в качестве официального оппонента вашей диссертации;

г) в списки литературы обязательно включайте иностранные источники. Число цитируемой литературы должно быть достаточным для убедительного обоснования новизны вашей работы в сравнении с другими исследованиями, а также для сравнения полученных вами результатов с результатами, опубликованными в предыдущих работах. Как правило, это от 15 до 30 ссылок (если это не обзор, обзор – больше);

д) списки литературы вашей статьи для редактора и рецензента – демонстрация вашей эрудиции, информированности о текущих исследованиях в данной области. Поэтому цитируемые публикации должны быть как можно более новыми (но и раздувать их чрезмерно, без причины, тоже не следует);

е) не увлекайтесь ссылками на свои работы, однако, и не исключайте их, если публикация является продолжением предыдущих исследований.

Передача статьи на рецензирование – это уже успех:

а) редактор, как правило, являющийся опытным профильным ученым, оценил вашу статью как реальную к опубликованию;

б) если рецензент высказался достаточно резко о материалах статьи – это не относится к вам лично, а только к стилистике, структуре и сути материала статьи;

в) если рецензент прислал замечания и требует внести правки, делать это надо оперативно, не откладывая в долгий ящик (на конец выделенного для этого времени);

г) не стесняйтесь контактировать с рецензентом, писать отдельные развернутые ответы на замечания, спрашивать, если не поняли замечание, обсуждать с ним лучшую форму представления результатов ваших исследований;

д) при отправке исправленной версии статьи приложите сопроводительное письмо с описанием, что сделано и какие изменения внесены по каждому пункту замечаний. Выделите изменения в статье цветом;

е) следовать замечаниям рецензента (если это не принципиальные вопросы, касающиеся результатов исследования) – это ваш шанс довести статью до публикации;

ж) отрабатывайте замечания рецензента не механически, а вдумчиво, разбирая суть замечания и устраняя саму причину замечания, а не ее следствия;

з) если с рецензентом возникли неразрешимые противоречия или у вас возникли обоснованные сомнения в том, что рецензент является реальным специалистом в вашей предметной области, не стесняйтесь обращаться к редактору с просьбой заменить рецензента. Можете порекомендовать рецензента сами, если он является общеизвестным ученым, работающим по вашей тематике;

и) главное – не сдаваться, не обижаться и не думать, что к вам придираются, потому что не хотят опубликовать. Если бы не хотели публиковать, то не давали бы на рецензию, а сразу бы отклонили вашу работу еще на начальном этапе.

Если статья отклонена, то узнайте почему, и прочитайте отказ внимательно. Большинство редакторов выскажут вам подробные замечания по отклоненной публикации. Попробуйте еще раз. Постарайтесь улучшить материал вашей статьи, попробуйте послать ее в другое издание. Не сдавайтесь! По меньшей мере 20 % статей вообще не публикуются. Хотя бы один раз – отказывают каждому. В высокорейтинговых журналах доля отклоненных статей составляет от 70 до 90 % (рис. 2.4).

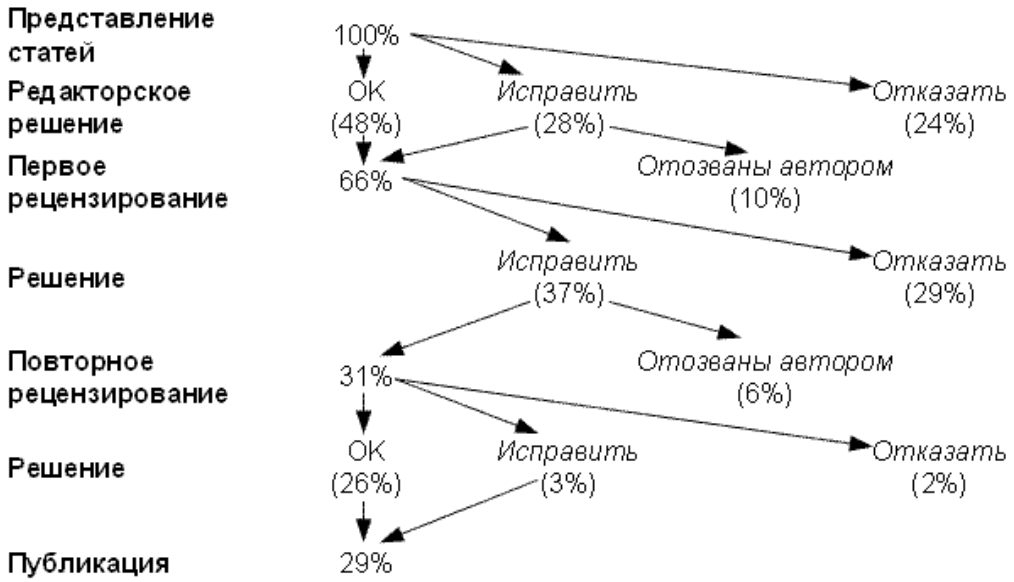



Рис. 2.4. Примерный процесс и статистическая оценка этапов прохождения статьи от представления до публикации

Типичные основания для отклонения статей:

а) слабое обоснование актуальности;

б) отсутствие анализа известных работ по теме исследования;

в) стилистика текста отлична от академической; слабая ясность изложения материала; перегрузка статьи сокращениями; некорректное использование терминологии;

г) ошибки в формулах; использование некорректной математической записи;

д) отсутствие сравнения полученных результатов с известными в ранее опубликованных источниках;

е) нет указания на новизну и положительные эффекты полученных результатов в сравнении с известными работами.

Запомните самое важное – главные редакторы заинтересованы в повышении показателей цитируемости своего журнала, поэтому они оценивают, в первую очередь, потенциал цитирования статьи. Если статья имеет высокий потенциал цитирования, редактор будет «тянуть» ее на рецензировании и поспособствует опубликованию. Если статья не имеет потенциала быть процитированной, главный редактор «завалит» ее, даже если она выполнена на высоком качественном уровне. Поэтому авторам следует проработать те аспекты статьи, которые напрямую влияют на показатели ее цитируемости:

а) писать статью на актуальную тематику с учетом факторов «на злобу дня»;
б) дать статье вызывающие и интересное, но лаконичное название, привлекающее читателя. Лучше всего читаются и цитируются статьи с заглавием из 6-10 слов, очень длинные – хуже всего;
в) написать ясную и структурированную аннотацию, по которой читатель точно поймет что и как исследовалось в статье;
г) в обзоре ранее опубликованных работ указать как отечественных, так и зарубежных ученых, ведущих исследования по тематике статьи. Сделать ссылки на недавние работы авторов, ведущих исследования по вашей тематике в других научных школах и организациях. Так они узнают о вашей работе, прочтут ее и с высокой вероятностью процитируют, когда будут публиковать свои статьи;
д) дать ссылки на свои предыдущие работы по данной тематике, опубликованные в других журналах; указать, что вы работаете в рамках такой-то научной школы или такого-то направления исследований. Этим вы покажете редактору, что это не «одноразовая статья», а часть большой перманентной работы по публикации исследований большого научного коллектива, при этом велика вероятность цитирования этой работы в последующих статьях вашего коллектива;
е) развернуто указать направления дальнейших исследований. Этим вы покажите редактору, что планируете дальнейшие публикации, в которых высока вероятность ссылок на данную работу;
ж) излагать материал ясно и понятно, адаптируя направленность исследования, текст и стиль изложения статьи для более широкого круга читателей, т. к. узкоспециализированные статьи плохо цитируются.

## 2.19. Краткая характеристика научных работ соискателя, содержащих сведения, составляющие ГТ (для «закрытых» диссертаций)

Наличие сведений, характеризующих научные работы соискателя, содержащие сведения, составляющие ГТ, регламентируется п. 6 Положения [3]. При этом необходимо отметить, что требования к публикации результатов «закрытой» диссертации регламентируется не только Положением [1], но и дополнительно Положением [3]. Положение [3] не подменяет Положение [1], а допол-

няет его. Таким образом, вопреки расхожему мнению о том, что выполнение нормативов по публикации для авторов «закрытых» диссертаций якобы упрощается, на самом деле ошибочно, т. к. таким соискателям надо выполнить требования по публикациям, регламентируемые обоими Положениями. Поэтому требования к публикациям, наоборот, ужесточаются.

### 2.19.1. Требования к публикациям «закрытых» диссертаций

По состоянию на начало 2024 г. к публикациям соискателей ученой степени кандидата наук, разрабатывающими «закрытую диссертацию», руководящими документами предъявляются следующие требования.

Выписка из Положения [3]:

п. 6. Помимо критериев, установленных Положением о присуждении ученых степеней, диссертации должны отвечать следующим дополнительным критериям: …

а) сведения, составляющие ГТ, включаются в диссертацию только в тех случаях, когда они необходимы для изложения существа результатов исследования;

б) основные научные результаты диссертации должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях, имеющих соответствующий гриф секретности (далее - рецензируемые издания), при наличии рецензируемых изданий по соответствующей тематике. … Рецензируемые издания не подлежат категорированию, предусмотренному п. 12 Положения о присуждении ученых степеней;

в) к публикациям в рецензируемых изданиях, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, … приравниваются результаты интеллектуальной деятельности, указанные в абзаце третьем п. 11 Положения о присуждении ученых степеней, отчеты о научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах, выполняемых по заказам органов государственной власти и Корпораций[258], рецензируемые монографии и работы, опубликованные в материалах отраслевых и межведомственных конференций, имеющих соответствующий гриф секретности.

6[1]. Количество отчетов о научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах не должно превышать 50 процентов общего количества научных публикаций.

Таким образом, руководящие НПА расширяет перечень квалификационных работ для «закрытых» диссертаций, включая туда:

а) статьи в журналах, включенных в Перечень рецензируемых изданий по научной специальности и отрасли наук, по которой защищается диссертация (в соответствии с п. 11 Положения [1]);

б) патенты на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, селекционные достижения, свидетельства о государственной регистрации программ для электронных вычислительных машин, баз данных, топологий интегральных микросхем (в соответствии с п. 12[1] Положения [1]);

[258] Имеются в виду государственная корпорация (ГК) «РосАтом» и ГК «РосКосмос».

в) отчеты о НИР и ОКР, выполняемых по заказам органов государственной власти и Корпораций[259], при этом количество отчетов о НИР и ОКР не должно превышать 50 % от общего количества научных публикаций (в соответствии с п. 6в и п. $6^1$ Положения [3]);
г) рецензируемые монографии (в соответствии с п. 6в Положения [3]);
д) работы, опубликованные в материалах отраслевых и межведомственных конференций, имеющих соответствующий гриф секретности (в соответствии с п. 6в Положения [3]).

### 2.19.2. Особенности указания публикаций «закрытых» диссертаций

Все указанное ранее относительно публикаций «открытых» диссертаций в полной мере относится и публикациям «закрытых» диссертаций.

Квалификационные работы соискателя должны указываться в диссертации и автореферате максимально развернуто, с указаниями их типа, наименований и типа рецензируемых изданий, ссылок на их номер в списке литературы и т. д.

Те виды квалификационных работ, которые приравниваются к статьям в журналах из Перечня рецензируемых изданий, указываются по форме: «работы такие-то, которые в соответствии с таким-то пунктом Положения такого-то приравниваются к статьям, опубликованным в журналах из Перечня рецензируемых изданий» для исключения введения в заблуждение членов ДС, оппонентов и членов ЭС ВАК.

Статьи в журналах, входящих в Перечень рецензируемых изданий по другой научной специальности или другой отрасли наук, не должны относиться к квалификационным работам. Такие статьи рекомендуется указывать отдельно, как статьи, опубликованные в изданиях, входящих в Перечень рецензируемых изданий по другим специальностям и отраслям наук.

Кроме того, соискатель должен дополнительно указать отдельный пункт «краткая характеристика работ соискателя, содержащих ГТ», в котором кратко обосновать включение в диссертацию сведений, составляющих ГТ, а также дать характеристику работам, имеющих гриф секретности.

Пример правильного указания сведений о публикациях «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»[260]:*

---

[259] Имеются в виду ГК «РосАтом» и ГК «РосКосмос».

[260] 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, исполь-

*– 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)), 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)), 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 [17-19], которые, в соответствии с п. 12.1 «Положения о присуждении ученых степеней», приравниваются к публикациям в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК;*

*– 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 рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК для публикаций диссертационных исследований по защищаемой специальности и отрасли наук (в выпусках журналов «Труды учебных заведений связи» (категория К1), «Военная мысль» (категория К1), имеющих гриф секретности);*

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

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

---

зующим … 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).

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

## 2.20. Личный вклад соискателя

Требования о наличии личного вклада соискателя в разработку результатов диссертационного исследования, являющихся вкладом в науку, следуют из п. 10 Положения [1]. Кроме того, вопросы конкретизации личного вклада соискателя как в саму диссертацию, так и в публикации, выполненные в соавторстве, актуализировались после череды скандалов с обнаружением плагиата в уже защищенных диссертациях.

Выписка из Положения [1]:

п. 10. Диссертация должна быть написана автором самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствовать о личном вкладе автора диссертации в науку. …

п. 14. В диссертации соискатель ученой степени обязан ссылаться на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов.

При использовании в диссертации результатов научных работ, выполненных соискателем ученой степени лично и (или) в соавторстве, соискатель ученой степени обязан отметить в диссертации это обстоятельство.

п. 20. Основанием для отказа в приеме диссертации к защите является: …

г) использование в диссертации заимствованного материала без ссылки на автора и (или) источник заимствования, результатов научных работ, выполненных соискателем ученой степени в соавторстве, без ссылок на соавторов;

### 2.20.1. Авторский вклад в публикациях

Самостоятельность написания диссертации, единоличный вклад в получение ее результатов подтверждаются наличием опубликованных работ, выполненных без соавторов. Доля таких работ в общем числе работ соискателя руководящими НПА не регламентируется.

В некоторых ДС, функционирующих вне рамок государственной системы аттестации научных кадров, этот вопрос формально отрегулирован. Например, в требованиях к диссертациям, представляемым в ДС Научно-исследовательского университета (НИУ) «Высшая школа экономики» (ВШЭ), при защите кандидатской диссертации необходимо иметь 3-5 квалификационных работы, из них не менее 1-2 работ должно быть без соавторов, или соискатель должен быть главным автором[261]. При защите докторской диссертации необходимо иметь не менее 10 квалификационных работ, из них не менее 4-5 работ должно быть без соавторов, или соискатель должен быть главным автором. В целом, по опыту работы автора и его коллег в ЭС ВАК, рекомендуемое число единоличных работ соискателя в общем числе его публикаций должно состав-

[261] Имеется в виду то, что соискатель должен быть первым в списке соавторов работы.

лять порядка 20 % или выше. Полное отсутствие единоличных работ в списке публикаций соискателя позволяет юридически обоснованно поставить под сомнение один из важнейших квалификационных признаков диссертации – самостоятельность написания диссертации и личное участие в получении ее основных результатов.

По опыту автора, соискатели кандидатской степени в своем подавляющем большинстве не способны самостоятельно написать статью, подать ее в журнал высокого научного уровня и грамотно выстроить стратегию взаимодействия с рецензентом и редакцией. То же самое относится к патентам и свидетельствам. Поэтому статьи в журналах из Перечня рецензируемых изданий, а также патенты и свидетельства соискатели, как правило, пишут в соавторстве прежде всего со своим НР. Однако написать тезисы и материалы своего доклада соискателю вполне по силам уже через полгода исследовательской работы, поэтому именно эти виды публикаций у соискателей вполне могут носить единоличный характер.

Соискатели должны учитывать, что если публикация написана двумя или более соавторами, то опубликованный в ней результат разделяется между ними в той пропорции, которая указана в публикации. Если выполненная несколькими соавторами публикация не содержит сведений о разделении вклада в результат, то новый результат считается принадлежащим всем соавторам в одинаковой степени. Однако в этом случае можно говорить только о совместно полученном результате [5]. По сложившейся в академической среде традиции порядок следования авторов в публикации соответствует авторскому вкладу в публикуемый научный результат – автор, указываемый первым (так называемый «главный автор»), вносит максимальный вклад, а указываемый последним – минимальный. В соответствии с той же традицией при равенстве вклада всех авторов в публикуемый результат все авторы указываются в алфавитном порядке.

Соавторство с НР является для соискателя особым случаем. Такое соавторство не только не вредит, но и приветствуется органами аттестации научных кадров. Общеизвестно, что именно НР помогает соискателю написать первые работы, что он наравне с соискателем погружен в процесс получения и опубликования диссертационных результатов. Поэтому работы, выполненные в соавторстве с НР, нужно указать отдельно – это тот случай, когда соавторство приветствуется.

С учетом вышеуказанного, при экспертизе диссертаций вызывают острую негативную реакцию те соискатели, которые не только не имеют единоличных публикаций, но и представляют в качестве публикации основных результатов диссертации работы с большим числом соавторов[262], где среди соавторов, помимо НР, присутствуют другие «случайные люди», а сами соискатели находятся в списке авторов не на первых местах, а на последних.

[262] На научном жаргоне такие работы называют «братские могилы».

## 2.20.2. Вопросы плагиата и некорректных заимствований

В 2010-х гг. в связи и с широким распространением программного обеспечения типа «Антиплагиат»[263], позволяющего проводить детальный анализ текстовых документов и находить совпадающие фрагменты, развернулась масштабная компания по борьбе с плагиатом в диссертациях, а также лишением ученых степеней, ранее защитившихся соискателей, в диссертациях которых были обнаружены некорректные заимствования. Соответствующие пункты о рассмотрении заявления о лишении ученой степени (ЗОЛУС), если в диссертации были обнаружен плагиат, были внесены в Положение о присуждении ученых степеней. Вместе с тем совершенство программ типа «Антиплагиат», помноженное на человеческую глупость (а где-то и на злонамеренные действия), привели к тому, что плагиатом стало считаться любое совпадение текста диссертации с другой, более ранней работой, независимо от ее авторов, типа работы, наличия ссылки на эти более ранние работы в списке литературы. Введение требований о проверке всех диссертаций в системе «Антиплагиат» привело к тому, что результаты такой проверки показывали низкий процент оригинальности текста диссертации, в основном вследствие того, что соискатели ранее уже публиковали фрагменты этого текста в виде своих работ в научных журналах. Однако нежелание должностных лиц ДС вникать в суть проверки, скрупулезно разбираться, с какими работами, под чьим авторством и в каком объеме совпадает текст каждой конкретной диссертации, привели к массовому отказу в приеме к защите диссертаций, соответствующих всем формальным требованиям, за исключением показателя оригинальности текста диссертации. Ситуацию усугубила масштабная деятельность «Диссернета»[264], которая сначала носила благотворно-очистительный для отечественной науки характер, однако впоследствии – деструктивный, так как фактически парализовала защиту добросовестных диссертаций, имеющих низкий процент оригинальности текста по «уважительным» причинам. На все это наложился «правовой вакуум» и отсутствие разъяснений по интерпретации плагиата со стороны органов аттестации научных кадров. В результате как руководители Министерства образования и науки России[265], так и ВАК выступили за экспертный подход в определении качества

---

[263] Антиплагиат – российский интернет-проект, программно-аппаратный комплекс для проверки текстовых документов на наличие заимствований из открытых источников в сети Интернет и других источников.

[264] Диссернет – добровольческое сообщество, в состав которого входят профессиональные учёные, работающие в различных областях науки как в России, так и за рубежом, целью которого является выявление случаев грубого плагиата научных работ, а также правил и регламентов присуждения учёных степеней. Диссертации, в которых по результатам экспертиз выявлены такие нарушения, Диссернет считает фальсифицированными, а дипломы о кандидатских и докторских учёных степенях, присуждённые в результате защиты таких диссертаций, – незаконными и подлежащими аннулированию. В частности, за 2022 г. ВАК лишил ученой степени 274 человека на основании заявлений Диссернета.

[265] Заявление Министра образования и науки России Д. В. Ливанова в 2014 г.: «…факт необоснованного заимствования или тем более факт отсутствия научной новизны может устанавливать только эксперт в соответствующей области знания. Никакой компьютерный ана-

диссертаций, за более взвешенную интерпретацию степени оригинальности текста диссертации, а также ухода от «механистического» подхода к определению плагиата на основании использования программ типа «Антиплагиат».

В настоящее время, по мнению автора, программы типа «Антиплагиат» наносят больше вреда системе подготовке научных кадров, чем приносят пользы. Это обусловлено тем, что лица, проверяющие диссертации на оригинальность, не могут адекватно интерпретировать результаты такой автоматизированной проверки. Многолетний опыт работы автора с системами типа «Антиплагиат» в качестве главного редактора научного журнала, вынужденного оценивать на плагиат каждую вновь поступающую статью, показал следующее. Основным оцениваемым параметром при выявлении плагиата является не уровень оригинальности работы, а процент совпадения фрагментов текста с одним или несколькими доминирующими источниками. Здесь под доминирующими источниками имеются в виду те источники, у которых, в соответствии с отчетом программы «Антиплагиат», имеется высокий процент совпадения с проверяемым текстом (как правило, более 3-5 %). Необходимо вручную, путем перехода по ссылкам проверить каждый из выявленных доминирующих источников и убедиться, что материал из этих источников использован корректно, и если это так, то рекомендовать авторам включить эти источники в список цитируемой литературы.

Корректным использованием материала является:

а) использование материала из другой работы при условии оформления корректной ссылки на нее;
б) использование материала других работ в качестве исходных данных своего исследования;
в) использование материала других работ для сравнительного анализа условий исследования, полученных результатов или общего направления проведения исследований;
г) критика или сравнительный анализ выводов одной работы с выводами другой работы;
д) использование материалов, в том числе перефразирование и сокращенное изложение других работ в обзорных статьях;
е) использование фрагментов собственных ранее изданных работ.

Некорректным использованием материала является:

а) заимствование из другой работы сути, логики проведения и результатов исследования, без внесения собственных элементов научной новизны, в том числе и при условии оформления корректной ссылки на первоисточник;
б) переиздание авторами своей более ранней работы под новым названием, без изменения сути, логики проведения и результатов исследова-

---

лиз не может этот факт установить. Любое заключение должно быть выполнено квалифицированными людьми, специалистами в соответствующей области науки. Результаты, которые выдает Диссернет, этому требованию не удовлетворяют». (Источник: интервью Д. В. Ливанова газете «Коммерсант», URL: https://www.kommersant.ru/doc/2404422).

ния, в том числе и при условии оформления корректной ссылки на первоисточник;

в) использование фрагментов других работ или их перефразирование без ссылок и без кавычек;

г) частичное использование фрагментов других работ, при котором искажается или утрачивается их первоначальный смысл;

д) заимствование рисунков, графиков, таблиц, схем без указания ссылок на источник;

е) упоминание только фамилии авторов использованной работы без указания корректной ссылки на нее.

Современные программы типа «Антиплагиат» осуществляют проверку путем поиска совпадения фрагментов текста в доступных им документах. При наличии большого количества совпадений делается вывод о низком уровне оригинальности работы. Вместе с тем для статей с небольшим тезаурусом (например, для математических работ) используемые блоки текста, как правило, стандарты (дано…, найдем…, откуда…, следовательно… и т. д.), что ведет к необоснованному занижению уровня оригинальности работы. Также любой обзор материалов из других работ (исходных данных, условий исследования, результатов и выводов), даже при условии их корректного цитирования, ведет к тому же негативному результату. Поэтому для математических, технических и обзорных работ параметры уровня оригинальности статьи системами «Антиплагиат» рассчитываются некорректно и, как правило, существенно занижаются. Вместе с тем системы типа «Антиплагиат» вполне корректно определяют совпадения фрагментов текста в текущей работе и в уже изданных работах. Довольно часто высокий процент совпадения фрагментов текста в текущей работе и в уже изданной работе может быть результатом плагиата. Однако такой же результат в системе «Антиплагиат» будет соответствовать случаю использования уже изданных работ в качестве первоосновы для текущего исследования или для подробного сравнительного анализа полученных результатов. В связи с этим задача определения плагиата является интеллектуальной и не может быть решена полностью автоматически. Только человек – эксперт в данной предметной области путем скрупулезного анализа сути и содержания всех доминирующих источников, имеющих наибольший процент совпадения фрагментов текста с текущей работой, может определить корректность или некорректность заимствований.

Дадим следующие определения.

*Плагиат* (от лат. plagio – похищаю) – публикация под своим авторством чужого произведения, а также заимствование фрагментов чужих произведений без указания источника заимствования [20].

*Самоплагиат* – повторная публикация самим автором значительных по объему и идентичных (или очень близких) по форме и содержанию научных текстов без указания на то, что эти тексты уже были опубликованы ранее или публикуются одновременно [72].

Как видно из этих определений, добросовестный соискатель, самостоятельно получающий научные результаты, а потом, путем композиции[266] статей, формирующий текст диссертационной работы, не может быть уличен ни в плагиате, ни в самоплагиате. Так как первое предполагает заимствование материалов у других авторов и обманным путем выдачи этого материала за свой, а второе – публикация многократных дубликатов своих же собственных работ. Ни то, ни другое к диссертации не относится. Наоборот, композиция ранее опубликованных работ соискателя, добавление материалов по актуальности и постановке задачи, новизне, теоретической и практической значимости результатов, других дополнительных материалов обеспечивают эмерджентный эффект[267] для диссертации – переход ее в новое качество научно-квалификационной работы, которое не присуще ни одной из ранее опубликованных работ[268] как ее составных частей.

В целях формирования правовой базы[269], определяющей понятие «плагиат», порядка его выявления и оценки в диссертациях, ВАК сначала выпустил развернутые методические рекомендации [73] и разъяснения [74], носящие неофициальный характер, а в 2021 г. – официальную Рекомендацию ВАК [75]. Общий смысл этих рекомендаций и разъяснений следующий. ДС обязаны определять самостоятельность выполнения диссертации, ссылки на источники заимствования материалов или отдельных результатов. Для этого до принятия диссертации к защите ДС должен осуществить проверку текста диссертаций с

---

[266] *Композиция* – объединение частей в целое; научный метод системного анализа, позволяющий решить большую задачу путем взаимоувязанного объединения решений малых частных задач с учетом условий, ограничений и области применимости этих частных решений.

[267] *Эффект эмерджентный* (*системный*) – наличие у какой-либо системы особых свойств, не присущих ее элементам, а также сумме элементов, не связанных особыми системообразующими связями; несводимость свойств системы к сумме свойств ее компонентов.

[268] Здесь имеется в виду случай, когда соискатель не занимался отправкой одних и те же своих работ с различными названиями для публикации в различные журналы. При выявлении фактов наличия дублирующих друг друга работ соискателя, вышедших примерно в одно и то же время, что соответствует сути понятия «самоплагиат», такие факты должны внимательно анализироваться. Лица, задействованные в экспертизе диссертации, должны давать таким фактам однозначно негативную оценку, вплоть до исключения статей-дубликатов из списка работ соискателя.

[269] Основным международно-правовом актом по порядку защиты прав авторов произведений науки от неправомерных посягательств является Бернская конвенция по охране литературных и художественных произведений. Согласно положениям ее п. 1 ст. 2, произведения науки (любая интеллектуальная продукция в области науки независимо от способа и формы ее выражения, включая книги, брошюры и другие письменные произведения) признаются для целей авторского права литературными произведениями и выступают охраняемыми объектами. Правовая регламентация отношений, возникающих в связи с неправомерным использованием произведений науки и их частей в РФ, осуществляется положениями части IV Гражданского кодекса РФ. В соответствии со ст. 1225 указанного кодекса охраняемыми результатами интеллектуальной деятельности выступают произведения науки, литературы и искусства. В соответствии с п. 1 ст. 1259 данного кодекса объектами авторских прав являются произведения науки независимо от достоинств и назначения произведения, а также от способа его выражения [29].

целью выявления заимствованного материала, и для этого может использовать любую из существующих систем типа «Антиплагиат», позволяющих выявить наличие текстовых совпадений в научных публикациях в автоматическом режиме [74, 75]. При проведении проверки диссертаций в системах типа «Антиплагиат» нельзя интерпретировать совпадение текста диссертации с текстами ранее опубликованных работ соискателя в качестве неправомерного заимствования (п. 2 рекомендации ВАК [75]). Вместе с тем использование систем типа «Антиплагиат» может являться лишь составной частью системы поддержки принятия объективного решения ДС о наличии или отсутствии недобросовестного заимствования [74]. Для принятия такого объективного решения проверка диссертации на использование заимствованного материала осуществляется экспертным путем[270] комиссией, создаваемой ДС, после размещения текста диссертации на официальном сайте организации [73, 74]. Окончательный факт плагиата, т. е. нарушения авторских прав на результаты научной деятельности, воспроизведенные в трудах других лиц, может быть установлен только судебным решением, поскольку это затрагивает деловую репутацию ученого [73, 74].

Нормативные документы ВАК обходят стороной вопрос, каков должен быть уровень оригинальности диссертации после исключения из анализа ранее опубликованных работ соискателя[271]. Функции определения критериальных значений уровня оригинальности диссертации неформально переданы ДС и определяются каждым ДС самостоятельно. В научной статье [76] приводятся примеры критериальных значений уровня оригинальности научных работ, принятых в различных организациях. Допустимый уровень оригинальности для различных научных работ варьируется от 85 до 50 % в зависимости от типа работы и отрасли наук, по которой она публикуется. В принципе, это совпадает с опытом работы автора в качестве главного редактора рецензируемого издания. Качественные, вновь написанные статьи по техническим наукам по результатам

---

[270] В монографии [29], изданной под редакцией директора департамента аттестации научных и научно-педагогических работников Министерства образования и науки РФ С. М. Пахомова и главного ученого секретаря ВАК в 2005–2017 гг. Н. И. Аристера, указывается: «Важно вполне конкретно и определенно понимать, что не существует и не может существовать никаких пороговых значений (выраженных в процентном отношении либо любым иным образом), в рамках которых наличие или отсутствие неправомерных заимствований в форме плагиата является (являлось бы) допустимым. … Необходимо учитывать, что использование при рассмотрении вопроса о степени оригинальности произведений науки специализированных компьютерных программ … для проверки текстовых электронных документов на наличие заимствований из каких-либо источников … возможно только исключительно в качестве вспомогательного инструментария и только на предварительной стадии анализа. Никакие результаты обработки информации, полученные средствами специализированных компьютерных программ … для проверки текстовых электронных документов на наличие заимствований … не могут самостоятельно выступать обстоятельствами, позволяющими делать обоснованные выводы о наличии или отсутствии в произведении науки плагиата, а равно не могут самостоятельно выступать обстоятельствами, порождающими какие-либо юридически значимые последствия. Решение вопроса о наличии или отсутствии в каком-либо тексте неправомерного заимствования требует специальной экспертной оценки».

[271] Так же, как правило, из проверки текста диссертации исключаются: содержание, список литературы и приложения.

их проверки в системе «Антиплагиат»[272] имеют уровень оригинальности от 70 до 90 %. Вновь написанные обзорные и аналитические статьи по техническим наукам – от 50 % и выше. Причины, по которым качественные новые статьи по техническим наукам имеют такой относительно невысокий уровень оригинальности, обсуждались выше.

Подводя итог, можно рекомендовать соискателям следующее. Композиция диссертации из своих ранее опубликованных статей и материалов – абсолютно нормальное явление. Требования должностных лиц отдельных ДС о необходимости переписывания текста диссертации с целью обеспечения его отличия от ранее опубликованных статей и повышения оригинальности текста – это проявление низкой квалификации в понимании процессов функционирования систем типа «Антиплагиат» и перестраховка перед ВАК в условиях правовой неопределенности по «плагиатному вопросу». При проверке диссертации в системе «Антиплагиат» загружайте только основной текст работы (без содержания, списка литературы, списка сокращений, приложений и т. д.). Требуйте исключения из учета результатов проверки совпадений со своими статьями, опубликованными по теме диссертации, а также совпадений с работами других специалистов, опубликованными позже ваших статей, в которых имеются ссылки на ваши, ранее опубликованные статьи. Итоговый уровень оригинальности диссертации после вышеуказанных исключений должен лежать в диапазоне от 70 до 90 %. Требования должностных лиц ДС об оригинальности выше 90 % являются трудно достижимыми на современном уровне развития методик проверки, свидетельствуют о непонимании этими лицами сути и технологии проводимой проверки, а также о высоком уровне перестраховки в отношении соискателей. Если такие требования предъявляются к соискателю и являются непреодолимым «камнем преткновения», то ему, по всей видимости, следует поискать более вменяемый ДС[273].

### 2.20.3. Указание личного вклада в диссертациях

С учетом вышесказанного авторский вклад в разработку диссертации в работах, выполненных в соавторстве, указывается после сведений о публикациях и может быть представлен следующим образом.

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*

[272] В системе «Антиплагиат» проверяется только основной текст статьи. Название, аннотация, приложения, список литературы на русском и английском языках, сведения об авторах исключаются из проверки.

[273] До того как пойти в другой ДС, автор рекомендует соискателю ознакомить должностных лиц ДС с этим подразделом данной книги, чтобы они могли убедиться в неоднозначности толкования показателей оригинальности, а также понимания сложности проблематики выявления плагиата в диссертациях, в том числе на уровне ВАК.

*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.*

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.*

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

Отличительной особенностью «закрытых» диссертаций является необходимость обоснования целесообразности включения в диссертацию сведений, составляющих ГТ. Это обусловлено требованиями п. 8 Положения [3].

Необходимость и целесообразность включения в диссертацию сведений, составляющих ГТ, может быть обусловлена одной или совокупностью нескольких нижеуказанных причин:

а) проведение диссертационных исследований в рамках государственных целевых программ; программ модернизации вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ); программ, ведущимся по заказам органов государственной власти, технические (тактико-технические) задания, которые имеют соответствующий гриф секретности;

б) проведение диссертационных исследований, направленных на повышение эффективности или качества ВВСТ, систем специального назначения[274];

в) получение в рамках диссертационных исследований результатов, которые носят характер технологий критического[275] или двойного назна-

[274] *Система специального назначения* – система, предназначенная для нужд органов государственной власти, нужд обороны страны, безопасности государства и обеспечения правопорядка [20].

[275] *Критические технологии* – комплекс межотраслевых (междисциплинарных) технологических решений, которые создают предпосылки для дальнейшего ускоренного развития различных тематических технологических направлений, имеют широкий потенциальный круг инновационных приложений в разных отраслях экономики и вносят в совокупности наибольший вклад в решение важнейших проблем реализации приоритетных направлений развития науки, техники и технологий [20].

чения[276], могут использоваться для создания ВВСТ или систем специального назначения, в связи с чем попадают под действия ограничений НПА по экспортному контролю;

г) рассмотрение в качестве объекта исследования образцов техники, изделий или процессов, указанных в перечне сведений, подлежащих засекречиванию, утвержденных одним из органов государственной власти;

д) использование реального изделия ВВСТ или системы специального назначения, чьи тактико-технические характеристики (ТТХ) носят «закрытый» характер, в качестве прототипа объекта исследования, для формирования системы исходных данных при проведении моделирования, оценки уровня улучшения его свойств, эффективности или качества;

е) использование результатов диссертационного исследования для внесения положительного вклада в обороноспособность страны, безопасность государства и обеспечение правопорядка, повышение эффективности ведения военных и боевых действий, проведения мобилизационных мероприятий, развития технологий специального, критического и двойного назначения.

К НПА, регламентирующим перечень сведений, подлежащих засекречиванию, а также полномочия различных органов государственной власти по распоряжению сведениями, составляющими ГТ, относятся:

а) федеральной закон (ФЗ) «О государственной тайне» [77], в частности полномочия органов государственной власти и должностных лиц в области отнесения сведений к ГТ указаны в нем в ст. 4, а перечень сведений, подлежащих засекречиванию – в ст. 5;

б) перечень сведений, отнесенных к ГТ, утвержденный указом Президента РФ от 30.11.1995 г. № 1203 [78];

в) перечни сведений, подлежащих засекречиванию, издаваемых органами государственной власти, ГК «Росатом» и ГК «Роскосмос», действие которых распространяется на подведомственные организации и должностные лица.

Пример правильного указания обоснования необходимости и 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, составля-*

[276] *Технология двойного назначения* – технология, которая может быть использована для решения прикладных задач как в коммерческой сфере, так и в сфере военного противоборства, обеспечения безопасности и правопорядка, а также для создания систем специального назначения [20].

*ющим 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.*

## 2.22. Апробация

*Апробация* – представление исследования научному сообществу, а также обсуждение его результатов с широким кругом ученых. Апробация может проходить в форме обсуждения промежуточных или конечных результатов исследования на научно-технических советах, публикации в научных журналах и сборниках материалов, выступления с докладами на конференциях, симпозиумах и семинарах [20].

Наиболее важным аспектом апробации является географическая и научная ширина охвата соискателем профильной научной общественности. В связи с этим рекомендуется апробировать результаты диссертационного исследования на конференциях, проходящих в различных городах[277], на семинарах ведущих научных школ, проводящих исследования в этой же предметной области, а также в профильных организациях.

Апробация диссертационного исследования на конференциях, конгрессах и симпозиумах должна подтверждаться наличием соответствующих публикаций (тезисов, материалов докладов и т. д.) в списке работ соискателя. Апробации на ученых и научно-технических советах, семинарах научных школ, кафедрах, представление работы научным коллективам организаций должны подтверждаться соответствующими выписками из протоколов таких советов и семинаров. Копии выписок из протоколов рекомендуется включить в приложение к диссертации для документального подтверждения того, что такая апробация (которую нельзя подтвердить наличием соответствующих публикаций соискателя) действительно имела место.

[277] Особенно это касается соискателей из Москвы и Санкт-Петербурга, которые зачастую апробацию своих исследований проводят внутри своих городов, не утруждая себя выездом в «провинцию».

Не рекомендуется включать в перечень апробаций выступления на тех конференциях, семинарах и проч., участие в которых соискатель не может подтвердить документально либо публикациями, либо выписками из протоколов.

Форма представления апробации должна быть такой, чтобы эксперты, проводящие экспертизу диссертации, могли обоснованно сделать следующий вывод: «Апробация и география обсуждения работы позволяет сделать вывод о широкой информированности научной общественности о полученных научных результатах соискателя, а также о глубоком уровне их обсуждения, оценки и экспертизы. Сведения об апробации подтверждаются документально наличием соответствующих публикаций в списке работ соискателя и копиями протоколов в приложении к диссертации».

Пример рекомендуемого 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 в исследуемой области, проводимых соискателем в инициативном порядке:*

*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).*

*География апробации и обсуждения работы позволяет сделать вывод о широкой информированности научной общественности о результатах диссертационных исследований.*

## 2.23. Реализация, внедрение и использование результатов исследования

### 2.23.1. Суть реализации

Требования о необходимости реализации (практическом использовании) результатов диссертации следуют из п. 10 Положения [1].

Выписка из Положения [1]:

> п. 10. … В диссертации, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов, а в диссертации, имеющей теоретический характер, – рекомендации по использованию научных выводов.

Сведения о реализации (внедрении, использовании) результатов исследования должны приводиться во введении к диссертации и в АР. Копии актов о реализации (внедрении, использовании) результатов рекомендуется включить в приложение к диссертации, чтобы специалисты, проводящие экспертизу диссертации, могли убедиться в том, что указанная соискателем реализация действительно имела место[278].

*Реализация научных результатов* – внедрение опубликованных научных результатов в теоретическую и/или практическую деятельность отдельного лица, коллектива, организации. Признаком реализации по существу является фактическое использование научного результата кем-либо в теоретической или практической деятельности, а по форме – наличие прямой ссылки на соискателя[279] или на работы соискателя[280] в документе, свидетельствующем о реализации, а при ее отсутствии – наличие акта о реализации (внедрении, использовании). Кроме того, опубликованные результаты считаются «автоматически» реализованными, если на них имеется ссылка в публикациях[281] каких-либо других авторов (что соответствует реализации научных результатов через оценку так называемых «показателей цитирования») [5].

Необходимо особо подчеркнуть, что соискатели довольно часто реализацию путают с публикацией. Однако следует признать и исходить из того, что это совершенно различные понятия[282]. Публикация – это доведение результата

---

[278] Акты о реализации результатов в аттестационное дело соискателя не включаются, однако в процессе экспертизы диссертации в ВАК или при отработке ЗОЛУС могут быть запрошены документы, подтверждающие реализацию. Включение копий актов о реализации в приложение к диссертации гарантирует, что на всех этапах экспертизы эти документы «привязаны» к диссертации и исключают ситуацию, когда соискатель уже после защиты не может найти отдельные акты и подтвердить документально факт реализации своих результатов.

[279] Если соискатель является автором или соавтором документа, в котором реализованы результаты.

[280] Если работы соискателя прямо упоминаются в документе, в котором реализованы результаты или включены в список литературы документа.

[281] В принципе, цитирование возможно не только в публикациях (статьях, монографиях и т. д.), но и в устных выступлениях. Высшей формой реализации и признания авторитета в науке и технике является закрепление за объектами мировой новизны фамилий авторов, например: закон Ньютона, геометрия Лобачевского, критерий Неймана-Пирсона и т. д. [5].

[282] В некоторых случаях публикация и реализация могут совпадать. Например, если соискатель, будучи исполнителем НИР/ОКР, использовал результаты своего диссертационного исследования для выполнения этих работ, он указывается в списке исполнителей. В этом случае эти НИР/ОКР соискатель может обоснованно указать в списке своих работ – это публикация его результатов. Одновременно использование результатов диссертационного ис-

до всеобщего сведения путем его размещения в официальном научном издании. Реализация – документально подтвержденное внедрение опубликованного соискателем результата в какой-либо вид деятельности организации или использование результата при разработке соответствующих документов, образцов техники (оборудования), изделий, сооружений и объектов.

Документы, представляющие собой формы реализации научных результатов [5]:

а) основные направления, программы и перспективные планы развития науки и техники;
б) перспективные планы фундаментальных и поисковых исследований;
в) технические (тактико-технические) задания на проведение НИР и ОКР;
г) отчеты о НИР и ОКР[283];
д) технические (тактико-технические) требования и задания на создание новых и модернизацию существующих образцов техники (оборудования), изделий, сооружений и объектов;
е) результаты испытаний, экспериментов, учений, игр;
ж) руководящие документы для производственной, хозяйственной, научно-технической, опытно-конструкторской, финансовой и других видов деятельности, в том числе в области обороны государства и образования;
з) постановления, приказы, уставы, наставления, руководства, инструкции, указания, планы, методики, рекомендации и другие официально введенные документы, регламентирующие вопросы создания (строительства), испытания, эксплуатации, хранения техники (оборудования), изделий, сооружений и объектов;
и) требования к стандартам и стандарты на материалы, изделия и др.;
к) патенты на изобретения, принятые к внедрению;
л) документация для изготовления приборов и аппаратуры;
м) учебные планы и программы дисциплин, материалы занятий в вузах;
н) алгоритмы и программы, принятые установленным порядком в государственный фонд алгоритмов и программ, в ведомственные фонды, а также в частные фонды (библиотеки) алгоритмов и программ организаций (предприятий, учреждений, учебных заведений и т. п.).

Такие формы реализации научных результатов, как основные направления, программы и перспективные планы фундаментальных и поисковых иссле-

---

следования при разработке НИР/ОКР является реализацией этих результатов, о чем может быть составлен советующий акт реализации.

[283] Некоторые специалисты считают, что результаты диссертационного исследования должны быть реализованы именно в НИР, а не в ОКР. Они обосновывают это тем, что НИР – это исследование, а ОКР – это чисто прикладная техническая работа, направленная на создание конкретного изделия. Автор считает такую аргументацию несостоятельной, т. к. его многолетний опыт выполнения «больших» ОКР в авиационной и в космической сферах показывает, что и в ОКР есть место принципиально новым научным подходам, оригинальным теоретическим решениям, методикам оценки эффективности новых изделий и проч. результатам, являющимся вкладом в науку и технику.

дований, а также цитирование, обычно являются внедрением научных результатов в науку, в то время как другие, перечисленные выше другие формы реализации, как правило, являются внедрением научных результатов непосредственно в практику предметной области, ради которой развивается наука [5].

В связи с распространением в последнее время показателей цитируемости[284] для оценки результативности исследований нужно отметить следующее. Несомненно, высокие показатели цитируемости работ соискателя могут служить подтверждением высокой востребованности его результатов для развития науки и техники в соответствующей предметной области. Вместе с тем, во-первых, это соответствие является весьма спорным аспектом[285]. Во-вторых, если показатели цитируемости работ соискателя превышают показатели цитируемости ученых, проводящих экспертизу диссертации, то это может стать причиной их недоброжелательного отношения к соискателю[286]. В связи с этим использование показателей цитируемости для подтверждения реализации результатов нужно с осторожностью, четко представляя себе все положительные и негативные эффекты от этого.

Пример правильного оформления сведений о реализации, внедрении и использовании результатов диссертации:

***Внедрение и реализация результатов исследования.*** *Результаты проведенных исследований нашли прямое практическое применение в НИР «Победа», НИР «Занавес-1980-МПН», ОКР «Булат» и ОКР «Волга» по обоснованию технического облика и разработке изделий авиационной радиосвязи РС-875, 56Л89, 86т456, в которых автор принимал личное участие в качестве главного конструктора, научного руководителя, ответственного исполнителя или исполнителя. Данные изделия успешно прошли государственные испытания и приняты на снабжение (соответствующие акты представлены в приложении Б).*

*Исследование получило государственную поддержку в виде гранта Президента РФ МК-75.2012.10 [82] и гранта РФФИ для поддержки инициативного проекта 13-07-97518 [83].*

---

[284] Под показателями цитируемости понимается: общее число ссылок на работы соискателя; его индекс Хирша; показатель самоцитируемости. Эти показатели формируются такими наукометрическими базами учета публикаций, как РИНЦ, Scopus, Web of Science и др.

[285] Некоторые специалисты считают, что ссылки в публикациях (цитирование) не являются реализацией результатов, а показатель цитируемости – соответствующим показателем важности опубликованного результата для развития науки и техники. Обосновывается это тем, что ошибочные или некорректные результаты могут цитироваться даже активнее, т. к. другие авторы в цитирующих работах будут указывать на этот ошибочный результат для основания целесообразности проведения своих исследований и подтверждения достоверности своих результатов.

[286] Автор столкнулся с такой ситуацией лично, когда председатель ДС потребовал инициировать расследование по факту подлога соискателем списка работ и показателей цитируемости, обосновав это тем, что «статьи какого-то там … , который еще ничего не сделал в науке, не могут цитироваться лучше, чем у меня!»

*Кроме того, об использовании, реализации и внедрении результатов исследования имеется 5 актов из 5 организаций (приложение Б):*

*1) из АО «НИИ «Вектор» (г. С.-Петербург), акт с исх. № 123/78 от 23.01.2023 г. – результаты работы использовались в НИР «Апостол» для формирования предложений по математическому обеспечению и системотехническим решениям для унифицированных радиосредств цифровой автоматизированной системы авиационной радиосвязи, которые позволяют улучшить пропускную способность и своевременность сетей авиационной радиосвязи в условиях передачи нестационарного трафика различного типа;*

*2) из Краснодарского высшего военного училища летчиков (г. Краснодар), акт с исх. № 223-01 от 21.06.2023 г. – результаты работы использовались в НИР «Комета» для уточнения модели сетей и каналов системы авиационной радиосвязи, используемой 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;*

*3) из Военного учебно-научного центра Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия» (г. Воронеж), акт от 25.07.2023 г. – результаты работы использовались в НИР «Спасатель» при обосновании требований к радиоэлектронным средствам подсистемы авиационной радиосвязи для перспективных беспилотных летательных аппаратов;*

*4) из Военной академии воздушно космической обороны (г. Тверь), акт от 26.06.2024 г. – результаты работы были внедрены в учебный процесс для проведения учебных занятий по дисциплинам «Применения АСУ и организация связи» и «Теоретические основы передачи данных» при подготовке инженеров по специальности «Эксплуатация авиационного радиоэлектронного оборудования самолётов и вертолётов»;*

*5) из 924 Государственного центра беспилотной авиации Министерства обороны (г. Коломна), акт вх. № 1234-23 от 26.06.2024 г.– результаты работы использовались в НИР «Непобедимый» при обосновании требований к средствам связи для перспективных беспилотных летательных аппаратов (БпЛА), а также для технических предложений по повышению эффективности подсистемы радиосвязи перспективных БпЛА.*

*Статьи, в которых опубликованы результаты диссертационного исследования, широко цитируются (в системе РИНЦ соискатель имеет общее число ссылок на свои работы – 250, индекс Хирша – 5), что подтверждает востребованность этих результатов для развития предметной области авиационной радиосвязи, а также их реализацию в работах других ученых, ведущих исследования по этой тематике.*

## 2.23.2. Акт реализации

Традиционной формой подтверждения реализации результатов является акт[287] реализации (внедрения, использования) результатов диссертации. Наличие такого акта позволяет документально подтвердить выполнение требований

[287] *Акт* – служебный документ, подтверждающий установленные факты и события, составляемый несколькими лицами и подлежащий утверждению должностным лицом в пределах полномочий [5].

о практическом использовании результатов. Возможны следующие виды актов о реализации [6]:

а) индивидуальный или групповой;
б) во внешней организации или в организации, где работает автор научного результата;
в) с указанием или без указания отношения реализованных научных результатов к диссертационной работе, а в первом случае – с приведением или без приведения наименования темы диссертационной работы;
г) с одним или несколькими фактами реализации;
д) с выделением и без выделения степени личного участия каждого из авторов;
е) с указанием или без указания авторов и/или реализаторов научных результатов.

Акты об индивидуальной и групповой реализации содержат сведения о факте (фактах) реализации научных результатов, соответственно, одного и нескольких авторов.

Принципиальным требованием к акту о реализации, является то, что каждый указываемый факт реализации результатов должен документально подтверждать следующие три аспекта [6]:

а) что реализовано (либо в форме явного наименования результата, либо в форме ссылки на публикацию этого результата)[288];
б) в форме какого документа реализовано (с указанием реквизитов, по которым этот документ может быть найден заинтересованным лицом);
в) какие положительные эффекты достигнуты при реализации.

Рекомендуется получать акты реализации (внедрения, использования) не на конкретные результаты исследования – модели, методы, методики и алгоритмы (формулировки которых могут многократно измениться в процессе заслушивания результатов исследования и подготовки диссертации к защите), а на уже изданные статьи, в которых опубликованы эти результаты. По той же причине неуместным является упоминание в акте темы диссертации, которая может многократно измениться. В акте рекомендуется указать положительный эффект, достигаемый при реализации, желательно в количественных оценках улучшения каких-то профильных параметров изделий. Подписывать акт рекомендуется тем специалистам, которые по своей должности, профилю деятельности, а также научным трудам имеют отношение к тематике диссертационного исследования. Среди подписантов акта должны быть лица, имеющие профильную ученую степень[289]. У лица, утверждающего акт, наличие ученой степени

[288] Для соискателей, подготовивших «закрытую» диссертацию, особенно в случае, когда и сами результаты, и их публикация носят «закрытый» характер, которые нецелесообразно разглашать в открытом акте, можно в качестве реализованных результатов указывать: «а) первый результат диссертации на специальную тему; б) второй результат диссертации на специальную тему…» и т. д.

[289] Подразумевается, что только лица с ученой степенью по профилю диссертационных исследований обладают необходимой квалификацией для экспертной оценки диссертации, результатов исследования и степени их реализации. Лица без ученой степени не обладают

желательно. Акт целесообразно оформлять на официальном бланке организации с указанием реквизитов – исходящего номера и даты.

Соискателям настоятельно рекомендуется получать акты реализации из организаций, общеизвестных своей деятельностью по тематике диссертационного исследования[290].

Также соискателям рекомендуется после получения акта реализации зарегистрировать его в отделе подготовке научных кадров (отделе аспирантуры) организации, где выполнялась диссертация, и далее при указании сведений о реализации пользоваться этими реквизитами акта (номером и датой регистрации).

Пример правильного оформления сведений о внедрении, реализации и использовании результатов диссертации в акте:

*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;*

---

квалифицированными знаниями в области диссертационных исследований и не могут дать обоснованное заключение по этим вопросам.

[290] В последнее время наметилась тенденция, когда соискатели получают акты реализации из многочисленных акционерных обществ и компаний, не известных своими достижениями, исследованиями и работами по тематике диссертации. Как правило, это отрицательно воспринимается при экспертизе диссертаций. Лучше получить 1-2 акта из профильных, широко известных организаций, чем 4-5 актов из непонятных компаний, чья деятельность не известна ни членам ДС, ни экспертам ВАК.

*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 радиосвязи 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.*

Типичными недостатками актов реализации являются [6]:

а) невозможно установить, что реализовано – из актов неясно, какой конкретно результат был реализован или где был опубликован реализуемый результат;

б) невозможно установить форму реализации результата – не указан документ, являющийся формой реализации научного результата, либо документ назван, но отсутствуют его реквизиты, достаточные для того, чтобы его найти и ознакомиться с ним;

в) невозможно установить, кто является автором результата – в тексте акта не указаны соответствующие данные, а если акт групповой, то не указан личный вклад каждого автора в реализуемый результат[291];
г) неясно, как найти документы, соответствующие публикации результата и форме его реализации, т. к. указанных сведений недостаточно для их однозначной идентификации;
д) акт берется в организации, которая не имеет отношения к профилю диссертационных исследований;
е) подписанты акта не имеют ученой степени, либо имеют непрофильную ученую степень, либо не являются специалистами по профилю диссертационных исследований;
ж) в случае реализации «закрытого» результата во внешней организации непонятно, каким образом о научном результате стало известно в этой организации, особенно если публикация результата не является общедоступной, и при этом отсутствует ссылка на исходящий или входящий в адрес организации документ переписки[292].

В случаях, когда реализация результатов соискателя в соответствующей форме, а также достигаемый положительный эффект ясны и не вызывают сомнений, составление отдельного акта не нужно[293]. Достаточно ограничиться указанием на эти факты.

Более полную информацию о роли и месте реализации результатов среди основных формальных положений работы, а также образцы, рекомендации и типовые недостатки в оформлении актов можно подчерпнуть в методических рекомендациях А. И. Долгова [6].

---

[291] При отсутствии указания личного вклада каждого автора в научный результат степень такого вклада считается одинаковой, а результат является принадлежащим всем авторам в равной степени [6].

[292] Предотвратить данный недостаток возможно путем направления «модели…» или «методики…» автора специальной почтой в адрес организации, выдающей акт с последующим приведением в акте реализации реквизитов отправления или реквизитов постановки на учет (вх. №__, дата) в организации, реализующей результаты.

[293] Типичный пример: некто (автор) предложил конструкцию устройства. Чтобы полученный теоретический результат (конструкторская идея) стал достоянием науки (оказался известен как научный результат), он был опубликован (автор идеи превратился одновременно и в *автора публикации*, т. е. оказался официально признанным как *автор теоретического научного результата*). Воплощая идею в жизнь, автор сам выступил в роли *реализатора* научного результата и построил соответствующее устройство. Чтобы устройство представляло собой практический научный результат, на него автором оформлена техническая документация, в которой назван автор. В подобном случае оформление акта о реализации теряет какой-либо смысл (в приводимом примере некто является автором не только идеи – конструкторского решения, но и автором устройства, в котором реализована идея). Объём вклада автора в науку и практику чётко определён публикацией и документацией, а если по каким-то причинам это не так, то следует оформлять не акт о реализации, а акт об авторстве (такое иногда тоже встречается) [6].

## 2.23.3. Оформление испытаний и экспериментальных исследований

Зачастую для оценки положительного эффекта от реализации (внедрения, использования) научных результатов диссертационного исследования проводятся эксперименты[294] или испытания[295]. В теоретических работах они позволяют количественно оценить достигаемое улучшение ключевого показателя и зафиксировать достижение цели исследования, а в эмпирических работах, помимо этого, методики проведения экспериментов и методики обработки их результатов могут выступать самостоятельными научными результатами. В связи с этим правильно оформленные документы о проведении и фиксации результатов экспериментов и испытаний также подтверждают положительный эффект от использования результатов исследования, как и акт реализации.

Организацию и проведение испытаний рекомендуется производить, прежде всего, в соответствии с ГОСТ Р 15.301 – 2016 «Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство» [114], а также ГОСТ 16504-81 «Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения» [115] и ГОСТ Р 15.101 – 2021 «Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ» [116].

Организацию и проведение экспериментов рекомендуется производить в соответствии с вышеуказанными документами, а также в соответствии с ГОСТ 24026-80 «Исследовательские испытания. Планирование эксперимента. Термины и определения» [117].

Для проведения испытаний (экспериментальных исследований) разрабатываются программа и методика испытаний (экспериментальных исследований), после испытаний результаты документируются в протоколе испытаний (эксперимента).

В программу испытаний включают [114, 115]:

а) объект испытаний;

б) цель испытаний;

---

[294] *Эксперимент* (от лат. experimentum – проба, опыт) – метод эмпирического познания, при помощи которого в контролируемых и управляемых условиях получают знание относительно причинных связей между явлениями и объектами либо обнаруживают новые свойства объектов или явлений [20]. К эксперименту обычно обращаются: для обнаружения у объекта ранее неизвестных свойств; для получения знания, не вытекающего из имеющегося (исследовательские эксперименты); для проверки правильности гипотез или каких-либо теоретических построений (проверочные эксперименты); для демонстрации явления в учебных целях (демонстрационные эксперименты).

[295] *Испытание* – экспериментальное определение количественных или качественных характеристик объекта испытаний как результата воздействия на него при его функционировании или моделировании. Испытания проводятся на основании документа «программа и методика испытаний», а результаты испытания оформляются в виде протоколов испытаний или технического отчета [20].

в) виды, последовательность и объем проведения испытаний;
г) условия, порядок сроки и место проведения испытаний;
д) материально-техническое обеспечение испытаний;
е) метрологическое обеспечение испытаний;
ж) отчетность по испытаниям.

Программа экспериментальных исследований формируется по аналогии с программой испытаний, в нее могут включаться:

а) разработка рабочих гипотез;
б) построение моделей объекта исследований (формирование макетов, экспериментальных образцов);
в) обоснование рамок исследования;
г) формирование конкретных исследуемых параметров (коэффициентов) и способов их измерений;
д) разработка методик экспериментальных исследований;
е) подготовка условий эксперимента и моделей (макетов, экспериментальных образцов), а также испытательного и измерительного оборудования;
ж) разработка планов экспериментов;
з) проведение экспериментов;
и) обработка экспериментальных данных;
к) сопоставление результатов эксперимента с теоретическими исследованиями и рабочими гипотезами;
л) корректировка моделей объекта, проведение дополнительных экспериментальных исследований (при необходимости).

В программы испытаний (экспериментальных исследований) включают перечни конкретных проверок (решаемых задач, оценок), которые следует проводить при испытаниях для подтверждения выполнения предъявляемых к объекту требований со ссылками на соответствующие методики испытаний (проведения экспериментов).

В каждую из методик испытаний (проведения экспериментов) включают [114, 115]:

а) порядок проведения (метод) испытаний;
б) оцениваемые характеристики (свойства, показатели) объекта испытаний;
в) условия и средства проведения испытаний;
г) отбор проб;
д) алгоритмы выполнения операций по оцениванию характеристик объекта;
е) способы обработки, анализа и оценки результатов испытаний; формы представления данных; оценку точности и достоверности результатов;
ж) используемые средства испытаний, контроля и измерений;
з) отчетность об испытаниях.

Программы и методики испытаний (экспериментов) разрабатывают на основе типовых программ, типовых стандартизованных методик испытаний и стандартов в части организации и проведения испытаний (экспериментов). Для

документального фиксирования результатов проведения испытаний создается комиссия.

В протоколе испытаний (эксперимента) отражают [115]:

а) объект испытаний;

б) порядок проведения, методы, средства и условия испытаний;

в) результаты испытаний.

Для упрощения использования результатов испытаний (экспериментов) в диссертационной работе рекомендуется сформировать акт испытаний (экспериментальных исследований), который в дальнейшем включить в приложение к диссертации.

Пример 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: … .*

Пример 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 … изделия … 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 такто, 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.*

Пример 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 отдела … Зинчука А. И. составила настоящий акт о том, что результат научной работы Иванова Ивана Ивановича «Методика бесконтактного контроля технического состояния электрооборудования», представленная 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 и автореферата

## 3.1. Общие требования к оформлению диссертации и автореферата

Общее оформление диссертации и автореферата должно соответствовать ГОСТ Р 7.0.11 – 2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления» [12]. В тех оформительских аспектах, которые не отражены в ГОСТ Р 7.0.11, рекомендуется использовать ГОСТ 7.32 – 2017 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» и ГОСТ Р 2.105 – 2019 «Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам».

Оформление формул и формальных математических записей должно соответствовать ГОСТ Р 54521 – 2011 «Статистические методы. Математические символы и знаки для применения в стандартах». Не допускается в пределах одной диссертации обозначать одинаковыми буквенными символами разные понятия, равно как и разными символами одинаковые понятия.

Оформление единиц физических величин должно соответствовать ГОСТ 8.417 – 2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин».

Оформление иллюстративного материала должно соответствовать ГОСТ Р 2.105 – 2019 «Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам».

Оформление графиков и диаграмм, изображающих зависимость двух или более величин должно быть выполнено в соответствии с рекомендацией Р 50-77-88 «Единая система конструкторской документации. Правила выполнения диаграмм».

Оформление таблиц должно соответствовать ГОСТ Р 2.105 – 2019 «Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам».

Сокращения слов и аббревиатуры должны соответствовать ГОСТ 7.12-93 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила».

Схемы алгоритмов и программ должны соответствовать ГОСТ 19.701 – 90 «Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения».

Структурные, функциональные и принципиальные схемы изделий должны соответствовать ГОСТ 2.701 – 2008 «Единая система конструкторской документации. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению».

Тексты и листинги программ должны соответствовать ГОСТ 19.401 – 78 «Единая система программной документации. Текст программы. Требования к содержанию и оформлению».

Оформление списка литературы производится в соответствии с ГОСТ Р 7.0.100 – 2018 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления» и ГОСТ 7.80 – 2000 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Заголовок. Общие требования и правила составления».

Различные нюансы оформления текста, таблиц, формул, рисунков и графиков в диссертации весьма подробно изложены в п 1.6 методического издания Б. М. Батько [27] и в п. 3.3 работы [29], а типовые ошибки оформления – в [135], в связи с чем автор рекомендует при оформлении диссертации обратиться именно к этим материалам.

Рекомендуемый объем диссертации на соискание ученой степени доктора наук – до 350 стр., на соискание ученой степени кандидата наук – до 200 стр., при размере шрифта 12-14 пт и полуторном межстрочном интервале.

Объем автореферата диссертации на соискание ученой степени доктора наук – 2 авторских листа (80 000 знаков, включая пробелы), на соискание ученой степени кандидата наук – 1 авторский лист (40 000 знаков, включая пробелы).

## 3.2. О языке и стилистике написания диссертации

Поскольку диссертация будет анализироваться экспертами-учеными, принципиальное значение имеет то, как подан и как выражен в языке представляемый материал. Удачное изложение, грамотный язык, научный стиль сами по себе являются достоинством и способны замаскировать недостатки работы и подчеркнуть ее удачные моменты. Невыигрышная подача текста, неряшливый или стилистически неграмотный язык, а тем более наличие в тексте грамматических ошибок могут испортить впечатление от самой талантливой и оригинальной работы [105].

Каждый исследователь стремится донести до читателя свои мысли оптимальным образом. Здесь могут использоваться различные варианты. Это может быть весьма лаконичное описание хода исследования с более развернутым изложением полученных результатов. Другой вариант подачи материала ориентирован на читателя-неспециалиста и отличается подробным изложением всех этапов исследования (автор как бы ведет читателя от этапа к этапу) с комментариями успехов и неудач в конечном итоге раскрывая полученный результат как следствие многоэтапного процесса исследования. Этот вариант изложения позволяет соискателю лучше раскрыться как начинающему самостоятельному исследователю и продемонстрировать процесс своего становления как ученого. Соискатель может идти от начальной гипотезы и далее, через доказательство ее верности – к результатам. Тогда вся диссертация представляет собой как бы расширенное подробное единое доказательство правильности основной идеи диссертации и выбранного пути исследования. Вначале формулируется научная

задача исследования, а затем начинается движение от нее к частным задачам, далее – к результатам исследования. Изложение может быть дедуктивным, т. е. направленным от общих аксиоматических положений к анализу частных случаев, и индуктивным – направленным от эмпирических случаев и частных результатов к их теоретическому обобщению. Наконец, изложение может быть описательным, когда автор старается скорее упирать на факты, либо доказательным – когда факты представляют собой только исходные данные, а суть работы – в доказательстве оригинальных следствий [105].

Часто встречающимся недостатком диссертации является попытка соискателя включить в нее всю совокупность своих разноплановых исследований. В основном это обусловлено тем, что до того, как автор приступит к диссертационным исследованиям или после их проведения, он параллельно проводит и другие исследования, не связанные с основной темой диссертации. Ему кажется, что наиболее значимыми являются те исследования, на проведение которых затрачено больше труда и средств. Не включить эти исследования в диссертацию – свыше его сил. И потому диссертация иногда представляется совокупностью не связанных между собой работ [106].

Если способ изложения раскрывает научную культуру автора, то его общую культуру характеризует уровень языка и стиля. Стилистические требования, предъявляемые к диссертации, складываются из следующих компонентов: требований современного русского литературного языка, требований так называемого академического этикета и научного стиля. Академический этикет применительно к тексту диссертации – это определенные принципы письменного общения членов научного сообщества между собой.

Слова русского языка заключают в себе не только огромное количество значений, но и множество красок, оттенков – эмоциональных, экспрессивных, функциональных, которые литературоведы объединяют под термином «стилистическая окраска». Стили – это своеобразные регистры языка, позволяющие переключать его с одной тональности на другую. Обычно выделяют следующие стили: разговорный, деловой (канцелярский), публицистический, научный, литературный [27].

Диссертация и АР должны быть написаны в научном стиле. Специфика научного мышления, стремление науки оградить себя от проникновения ненаучных методов познания – все это обуславливает важнейшие стилевые особенности языка науки: четкость, обобщенность изложения, насыщенность содержанием, лаконизм речи, конкретность, бесстрастность, объективность высказывания. Фраза должна быть собрана из слов, как умный механизм из деталей (нет ни одной лишней). Применительно к научному изложению часто цитируют профессора Г. П. Лыщинского, который говорил: «В течение столетий, взаимодействуя с мощной стихией русского языка, наука сумела выработать великолепный собственный язык – точный, как сама наука, лаконичный, звонкий и выразительный. Я читаю, например: детерминированная система, квазиупругое тело, электромашинный усилитель. И каждое такое словосочетание дает мне, специалисту, удивительно многостороннюю и удивительно сжатую характеристику предмета, явления, устройства. Мне кажется, по своей емкости и, если

хотите, изяществу язык подлинной науки близок к языку поэтическому, и, надо полагать, не случайно современная поэзия столь охотно допускает на свои страницы терминологию из научного лексикона. Поэтов, несомненно, привлекают точность и лаконичность языка науки» [27].

Наиболее характерной особенностью языка письменной научной речи является формально-логическое изложение материала, т. е. построение изложения в форме рассуждений и доказательств. Научный стиль требует исчерпывающей доказательности выдвинутых соискателем положений, смысловой законченности, целостности и связности текста. Необходимость аргументировать высказываемые мысли, обнаруживать причины и следствия анализируемых явлений ведет к частому употреблению сложных предложений, в особенности сложноподчиненных. Изложить научные положения можно с применением служебных слов, так называемых речевых клише, выполняющих различные речевые функции. Это достигается с помощью специальных языковых средств выражения логических связей. Среди таких средств следует выделить функциональные связки (преимущественно вводные слова и обороты). Последовательность развития мысли выражается словами «вначале», «прежде всего», «затем», «во-первых», «во-вторых», «значит», «итак» и др. Противоречивые отношения – словами «однако», «между тем», «в то время как», «тем не менее». Причинно-следственные отношения – словами «следовательно», «поэтому», «благодаря этому», «сообразно с этим», «вследствие этого», «кроме того», «к тому же». Переход от одной мысли к другой – «прежде чем перейти к..., обратимся к...», «рассмотрев…, перейдем к...», «далее рассмотрим», «с учетом вышесказанного отметим...», «необходимо остановиться на...», «развивая…, рассмотрим...» и др. Акцент на важных аспектах – выражениями «главным образом», «наиболее важным является», «наибольшее значение имеет» и др. Итог выражается словами «итак», «таким образом», «значит», «в заключение отметим», «все сказанное позволяет сделать вывод», «подводя итог, следует сказать» и т. д. [27, 105].

Подобные слова и обороты не всегда украшают изложение, но стилистически приемлемы и необходимы в научном тексте. Например, если автор начинает абзац словами «действительно» или «в самом деле», читатель сразу настраивается на восприятие последующего текста как доказательства положений, изложенных выше, а слова «впрочем», «напротив», «с другой стороны» настраивают на ожидание противопоставления нижеследующего сказанному выше. В диссертациях по точным и техническим наукам такие слова всегда используются для явного выражения логических связей, которые иначе словесно выразить невозможно. Иногда подобные слова дополнительно несут функцию рубрикации текста, поскольку способствуют его более глубокому логическому структурированию [105].

Научный текст отличает прагматическая направленность на конечный результат. Поэтому в диссертационном исследовании словоупотребление должно быть максимально точным, лишенным специальных стилистических украшений. Главная формальная особенность научной речи – преобладание существительных. Наука прежде всего трактует и объясняет суть вещей, предметов и явлений, для чего нужны существительные – имена этих вещей. Текст диссерта-

ции не требует художественности, эпитетов и метафор, эмоциональных средств выражения[296]. Принципиальную роль в научном тексте играют типичные специальные понятия и термины, которые нужно употреблять в их точном значении без изменений, знаковый аппарат (обозначения, формулы и т. п.), т. е. тот «язык науки», который понятен специалистам по данной тематике. Нельзя смешивать терминологию различных наук. Помимо единичных терминов, в научном тексте используются устойчивые-фразеологические обороты, превратившиеся в своего рода термины. К таким устойчивым оборотам можно отнести «ток высокого напряжения», «социальный институт», «экономическое регулирование» и т. д. [27, 105].

Характеризуя синтаксический строй научного текста, необходимо отметить, что логическая цельность и связанность его частей требует широкого использования предложений с разветвленной синтаксической структурой, в которых имеется обилие связок и союзов. Необходимость аргументировать высказываемые мысли, обнаруживать причины и следствия анализируемых явлений ведет к частому употреблению сложных предложений, в особенности сложноподчиненных. Соискатель не должен стремиться упростить синтаксис своей работы, если это влечет за собой потерю необходимой логической динамики. Не следует понимать требования простоты и ясности изложения как призыв максимально упростить синтаксис текста. В то же время синтаксическая структура предложений не должна быть чрезмерно сложной, такой, когда читатель, дойдя до конца фразы, забывал, с чего она началась. Нужна оптимальная синтаксическая модель [27, 105].

Стиль диссертации – это стиль безличного монолога, лишенного эмоциональной и субъективной окраски. Не принято использовать местоимения «я» или «мы». Как правило, текст излагается неопределенно-личными предложениями, например: «к проблеме социализации подходят с различных точек зрения», «в ходе исследования установлено», «анализ результатов позволяет сделать вывод такой-то» или в страдательном залоге («разработан феноменологический подход к проблеме»). Для акцента на авторской позиции используется изложение от третьего лица («автор полагает, что...») [105].

Принцип точности научной речи должен быть ведущим принципом написания диссертации. Красота и выразительность научного языка – в краткости и точности выражения мысли при максимальной информационной насыщенности слова. Лексические ошибки, связанные с неправильным выбором слов, чреваты смысловым искажением и потому значительно ухудшают текст. Естественно, что текст становится менее читабельным и при излишней книжной витиеватости языка, и при избыточном или не вполне грамотном использовании иностранных слов. Текст должен отвечать требованию единства терминологии, т. е. терминологического единообразия. Следует избегать использования терминов-

[296] Хотя элементы эмоциональности и образности возможны даже в самых точных науках. Достаточно упомянуть термины «странность», «очарование» (применительно к кварку) в физике, «доверительная вероятность» – в статистике, «скорейший спуск» и «овражный метод» – в математическом программировании.

синонимов, например, «общественный уклад» и «социальный уклад». Значительно ухудшают стиль слова, произведенные из иностранных по правилам словообразования русского языка, и наоборот, слова, образованные из русских слов на манер иностранных [105].

Употребляемые термины, понятия, определения и их обозначения должны быть едины для всей диссертации (по возможности не отличаться от общепринятых и исключать вероятность субъективного и неоднозначного толкования). Наиболее часто употребляемые специфичные термины желательно включить в «Перечень условных обозначений». Стиль изложения должен быть лаконичным и сочетаться с точностью, ясностью и понятностью изложения. Результаты и выводы должны формулироваться конкретно, кратко. Аргументация должна приводиться в логической последовательности работы.

Не допускается [27]:

а) применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
б) применять сокращения слов, кроме установленных правилами орфографии, пунктуации, а также соответствующими стандартами;
в) злоупотреблять употреблением математических знаков вне формул и математических выражений;
г) применять аббревиатуры стандартов (ГОСТ, ОСТ, RFC, IEEE и т. д.) без соответствующего регистрационного номера.

Помимо точности словоупотребления, научный текст требует ясности изложения. Нередко в тех случаях, когда сам автор не вполне четко понимает, что он хочет сказать, он формулирует свою мысль намеренно неясно. Нередко научные сочинения грешат многословием, перегруженностью специальной лексикой, злоупотреблением сокращениями, неоправданно усложненным языком. Главное препятствие к взаимопониманию – не «трудные слова», а экзотический стилистический строй, когда в погоне за наукообразием соискатель превращает живой русский язык в какую-то «псевдонаучную тарабарщину». Это особенно характерно для соискателей, которые считают, что наукообразие и научность – одно и то же, и поэтому пересыпают свой текст излишними наукообразными оборотами и терминами. Например, вместо: «Колёсный трактор больше продавливает почву и буксует, на что тратится большое количество энергии», такой соискатель пишет: «Колёсный движитель трактора значительно деформирует почву и дезинтегрирует её из-за пробуксовки, в связи с чем расход энергии на движение трактора значительно повышается». Неясность может возникать и из-за неправильного порядка слов в предложении. Например, фраза: «Четыре подобных автомата обслуживают несколько тысяч человек» оставляет неясным, кто именно и кого обслуживает. Создают неясность и слова с неопределенным значением, обороты типа «известным образом», «некоторым способом», «надлежащем образом» и т. д. Достаточно часто такие обороты отражают элементарное незнание автора тех моментов, которые он обозначает этими выражениями [105, 106].

Еще одним требованием, предъявляемым к научному тексту, является лаконичность. Это не означает, что предложения в тексте должны быть односложными. Просто не следует использовать слова и выражения, которые не имеют смысловой нагрузки, а также повторы, слова-паразиты, излишнюю конкретизацию. Например, такая фраза, как: «В настоящее время современное общество переживает кризис» содержит неоправданное удвоение указания на время; фраза: «Анализ показывает, что существующие в современном обществе социальные институты претерпевают радикальные изменения» содержит лишнее слово «существующие», поскольку несуществующие институты не могут претерпевать изменения. Присутствие в диссертации таких слов говорит либо о том, что автор не имеет четкого представления о том, о чем пишет, либо о том, что он бездумно пользуется словами. Принципы краткости и ясности нарушаются и в тех случаях, когда автор неоправданно употребляет слова иностранного происхождения там, где их функцию вполне могли бы выполнить обычные слова русского языка, когда имеет место бессмысленное параллельное употребление русских и иностранных синонимичных слов, например, «форсировать ускоренными темпами», «промышленная индустрия». Засоряют научную речь и канцелярские обороты, более уместные в юридических документах; например: «касательно решения этой проблемы», «в качестве иллюстративного материала может служить таблица» и т. д. [105].

В 1979 г. было выпушено инструктивное письмо ВАК СССР № И 01-56/163 «О языке и стиле диссертаций…», которое уже утратило свое значение «де юре», но не потеряло своей актуальности «де факто». Приведем ключевые фрагменты этого письма: «...Диссертанты подчас не умеют сжато, логично и аргументированно изложить содержание и результаты своих исследований, что ведет к обилию общих слов, бездоказательным утверждениям, тавтологии, неоправданному увеличению объема диссертаций. … В некоторых диссертациях встречаются абсолютно неприемлемые формулировки, большое число стилистических и грамматических ошибок. … Серьезным недостатком значительной части диссертаций является склонность к языковым штампам и невыразительный, трудный для восприятия язык изложения материала. Нередко указанные недостатки являются следствием невысокой научной квалификации соискателей, их низкой языковой и обшей культуры, а также свидетельствуют о недостаточной требовательности диссертанта к самому себе, а научных руководителей и ... советов – к соискателям» [27].

## 3.3. Общие требования к структуре диссертации

В соответствии с ГОСТ Р 7.0.11 [12] и п. 30 Положения [2] диссертация в виде рукописи имеет следующую структуру:

а) титульный лист;

б) оглавление;

в) текст диссертации:

- введение;
- основная часть;
- заключение;

г) список сокращений и условных обозначений (при наличии);
д) словарь терминов (при наличии);
е) список литературы;
ж) список иллюстративного материала (при наличии);
з) приложения (при наличии).

В соответствии с теми же ГОСТ Р 7.0.11 [12] и п. 30 Положения [2] введение диссертации должно включать в себя следующие элементы:

а) актуальность темы исследования;
б) степень ее разработанности;
в) цели и задачи;
г) научную новизну;
д) теоретическую и практическую значимость работы;
е) методологию и методы исследования;
ж) положения, выносимые на защиту;
з) степень достоверности и апробацию результатов.

Эти формулировки несколько отличаются от формулировок Положения [1], устанавливающего основные формальные положения диссертационного исследования, которые должны присутствовать как в тексте диссертации, так и в АР, чтобы быть оцененными в заключении организации, заключении комиссии ДС, в отзывах официальных оппонентов, ведущей организации и в отзывах на АР.

Выписка из Положения [1]:

п. 16. Организация, где выполнялась диссертация, дает заключение по диссертации. … В заключении отражаются:

– 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 настоящего Положения,

– научная специальность (научные специальности) и отрасль науки, которым соответствует диссертация,

– полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем ученой степени.

п. 18. Диссертационный совет создает комиссию … для предварительного ознакомления с диссертацией. … Указанная комиссия представляет диссертационному совету заключение:

– о соответствии темы и содержания диссертации научным специальностям и отраслям науки, по которым диссертационному совету предоставлено право принимать к защите диссертации,

– о полноте изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем ученой степени,

– о выполнении требований к публикации основных научных результатов диссертации, предусмотренных п. 11 и 13 настоящего Положения,

– о соблюдении требований, установленных п. 14 настоящего Положения.

п. 23. Оппонент … представляет … отзыв на диссертацию, в котором 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 настоящим Положением.

п. 24. … В отзыве ведущей организации на диссертацию отражается значимость полученных автором диссертации результатов для развития соответствующей отрасли науки. В отзыве на диссертацию, имеющую прикладной характер, должны также содержаться конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертации.

п. 25. В автореферате диссертации излагаются:

– основные идеи и выводы диссертации,

– показываются 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 научных руководителях и научных консультантах соискателя ученой степени (при наличии),

– приводится список публикаций автора диссертации, в которых отражены основные научные результаты диссертации.

В связи с этим в введении к диссертации и в АР рекомендуется указать все основные положения диссертационного исследования, указанные в п. 2.1 данной работы.

## 3.4. Сопряжение структуры диссертации с результатами, выносимыми на защиту, и целью исследования

В структуре (содержании/оглавлении) диссертации должны иметься разделы и подразделы, наименование которых точно соответствует результатам исследования, выносимым на защиту.

Пример:

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.*

В структуре (содержании/оглавлении) диссертации должен быть подраздел, называющийся с точностью до смысла «Исследование улучшения ключевого показателя и итоговые выводы о достижении цели исследования». В данном разделе должны быть представлены графики, таблицы или другие материалы, наглядно показывающие достижение цели исследования и улучшение ключевого показателя.

Пример правильного наименования такого подраздела в содержании (оглавлении):

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.*

## 3.5. Структура и содержание диссертации, ориентированной на решение научной задачи

### 3.5.1. Структура диссертации

В соответствии с ГОСТ Р 7.0.11 [12] и п. 30 Положения [2] основной текст диссертации подразделяется на главы и параграфы или разделы и подразделы, которые нумеруются арабскими цифрами. Каждую главу (раздел) диссертации начинают с новой страницы.

Рекомендуются следующая структура и содержание разделов и подразделов кандидатской диссертации, посвященной решению научной задачи:

Введение.

1. Обоснование актуальности исследования и постановка научной задачи.
   - 1.1. Анализ объекта и предмета исследования. Обоснование цели исследования. Формирование противоречия в практике.
   - 1.2. Анализ известных работ и результатов в исследуемой предметной области. Формирование противоречия в науке (или проблемной ситуации).
   - 1.3. Постановка научной задачи.
     - 1.3.1. Формулировка объекта, цели и предмета исследования.
     - 1.3.2. Формулировка гипотезы исследования (если имеется в работе).
     - 1.3.3. Обоснование ключевого показателя, который будет использоваться для оценки повышения эффективности/качества объекта исследования и достижения цели исследования.
     - 1.3.4. Содержательная (вербальная) постановка научной задачи.
     - 1.3.5. Формализация научной задачи.
     - 1.3.6. Декомпозиция научной задачи на взаимоувязанную совокупность частных научных и прикладных задач.
     - 1.3.7. Формирование рамок исследования.

Выводы по 1-му разделу.

2. Основные теоретические результаты, составляющие основу решения научной задачи.
   - 2.1. Обоснование общей структуры исследования и последовательности решения научной задачи.
   - 2.2. Научный результат 1.
   - 2.3. Научный результат 2.
   - 2.4. Научный результат 3 – основной научный результат, обеспечивающий достижение цели исследования.

Выводы по 2-му разделу.

3. Прикладные результаты исследования и проведение исследований ключевого показателя в интересах обоснования достижения цели работы.
   - 3.1. Прикладной результат 1.

3.2. Прикладной результат 2.
3.3. Обоснование модельных условий, исходных данных для моделирования, исследуемых ситуаций.
3.4. Исследование ключевого показателя без использования разработанных результатов исследования (с использованием известных решений).
3.5. Исследование ключевого показателя с использованием разработанных научных и прикладных результатов исследования.
3.6. Оценка достигаемого улучшения (выигрыша) по ключевому показателю. Вывод о достижении цели исследования.
3.7. Оценка рамок применимости научных и прикладных результатов исследования.

Выводы по 3-му разделу.

Заключение.

Список сокращений.

Список литературы.

Приложения.

Представленная структура не является жестким образцом, а является примером, который соискатель может гибко адаптировать к своему исследованию, в зависимости от того, какое исследование он проводит (теоретическое или эмпирическое), как он декомпозировал научную задачу на частные научные и прикладные задачи (см. п. 2.10.3), сколько этих частных задач, к какому типу относятся полученные научные результаты (см. п. 2.12.7): к средствам теоретического исследования, средствам эмпирического исследования, научным эффектам или материальным результатам.

### 3.5.1.1. Пример структуры диссертации, ориентированной на теоретические исследования и содержащей научные результаты – средства теоретического исследования

Пример структуры диссертации:

*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.*

### 3.5.1.2. Пример структуры диссертации, ориентированной на эмпирические исследования и содержащей результаты-эффекты

Пример структуры диссертации:

*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.*

## 3.5.1.3. Пример структуры диссертации, ориентированной на эмпирические исследования и содержащей результаты-эффекты и материальные научные результаты

Пример структуры диссертации:

*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.*

## 3.5.2. Введение

В связи с необходимостью интегрально отразить основные положения диссертационного исследования при одновременном выполнении требований ГОСТ Р 7.0.11 [12] и Положения [1] для диссертации, которая посвящена решению научной задачи, 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 в соответствии с п. 8 Положения [3]);
т) личный вклад соискателя;
у) обоснование целесообразности включения в диссертацию сведений, составляющих ГТ (для «закрытых» диссертаций в соответствии с п. 8 Положения [3]);
ф) апробация результатов исследования;
х) внедрение, реализация и использование результатов исследования;
ц) структура и объем диссертации;

ч) краткая характеристика содержания диссертации.

Суть вышеуказанных основных положений диссертационного исследования и рекомендации по их компоновке представлены в п. 2 данной работы.

### 3.5.3. Содержание разделов

При подготовке 1-го раздела следует учесть, что он самый «канонический», формализованный и должен быть посвящен формулированию актуальности диссертационного исследований и решаемой научной задачи. А чтобы «подойти» к ее формулировке, необходимо вначале выявить противоречие в практике, существующее в исследуемой области. Именно наличие практической потребности и свидетельствует об актуальности работы. Как правило, формулирование практической потребности не вызывает серьезных трудностей. Но эта практическая потребность может быть решена различными путями – нормативным (путем принятия новых законов, постановлений, приказов и т. п.), инженерно-техническим (применением технических средств, инженерных решений), образовательным (за счет подготовки специалистов) и другими. Поэтому соискателю и надо доказать, что никакие иные пути решения выявленной практической потребности не подходят, за исключением проведения дополнительных научных исследований. Таким выводом и может оканчиваться подраздел 1.1. В кратком виде этот вывод оформляется в виде противоречия в практике [79].

После этого возникает вопрос о необходимости проведения специального научного исследования, а тем более диссертации, основным критерием результатов которой является их новизна (оцениваемая по мировым меркам). И если существующие научные методы, подходы, НМА позволяют разрешить противоречие в практике, то надобность в диссертации отпадает. В противном случае необходимо или уточнение существующих, или разработка новых методов, подходов, элементов НМА. В этой связи подраздел 1.2 должен содержать анализ состояния вопроса исследований. В нем необходимо рассмотреть все работы, в той или иной степени близкие к теме диссертации, или освещающие отдельные аспекты научного решения противоречия в практике. Все это необходимо рассматривать с точки зрения пригодности к разработке новых научных результатов и приемов, т. е. оценивая степень приспособленности «чужих» методов, методик, алгоритмов, процедур. И при отрицательном результате такого анализа (не приспособлены, слабо приспособлены и т. п.) возникает потребность в их совершенствовании, уточнении, модернизации, адаптации, т. е. приспособлении к разрешению противоречия в практике или даже в разработке принципиально новых результатов – новых методов, методик и т. п. [79].

При рассмотрении работ всестороннему анализу должны быть подвергнуты следующие характеристики, отраженные в известных работах [79]:

а) какие исходные данные применялись для проведения расчетов и полнота их перечня;

б) достоверность исходных данных и степень обоснованности их применения;

в) личный вклад предыдущих исследователей в теорию и практику той отрасли науки, по которой осуществлялась деятельность, а также научная новизна, примененная в планировании и проведении эксперимента;
г) примененный для моделирования и расчетов математический аппарат, степень его соответствия современным требованиям;
д) какие внешние и внутренние факторы, влияющие на объект и предмет исследования, учтены при решении научной задачи;
е) какие изменения и дополнения внесены проведенными ранее исследованиями в предметную область знаний, степень их соответствия современным требованиям;
ж) какие задачи исследования являлись приоритетными в ранее выполненных работах, почему они не могут удовлетворить требованиям, предъявляемым к системам и средствам на современном этапе;
з) что не учтено и не отражено в предыдущих исследованиях по проблематике выполняемой работы, влияние вновь выявленных факторов на деятельность в рассматриваемом научном направлении и многие другие.

При этом характерной ошибкой является отсутствие критических выводов, вытекающих из проведенного анализа исходных материалов. Методики и подходы к разрешению противоречия в практике на основе выполненных ранее работ рассмотрены, но нет заключений о том, что не удовлетворяет в данной исследуемой области на современном этапе. Именно данные аналитические выкладки и должны помочь определить и сформулировать приоритеты в решаемой в диссертации научной задачи. Кроме того, на рассматриваемом этапе исследования должен быть четко определен перечень вновь выявленных факторов, влияющих на изучаемую область науки, т. к. в дальнейшем они могут определять признаки новизны. Подраздел 1.2 должен завершаться выводом о недостатках существующего НМА. В кратком виде этот вывод оформляется в виде противоречия в науке или проблемной ситуации [79].

И наконец, в подразделе 1.3 на основе анализа, приведенного в подразделах 1.1 и 1.2, формулируется научная задача диссертационного исследования.

Таким образом, 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 цели 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.

### 3.5.4. Содержание выводов по разделам

Выводы по разделам должны быть написаны таким образом, чтобы с ними можно было ознакомиться отдельно от диссертации, как с самостоятельным логически связанным научным текстом – основными тезисами исследования. При этом, во-первых, выводы по разделам должны отражать содержание соответствующих разделов. Во-вторых, их сквозное прочтение обеспечивало бы достаточно полное понимание сути работы, ее формальных положений (цель, объект, предмет, научная задача, частные задачи и т. д.) и результатов исследования без обращения к основному тексту диссертации. Довольно часто именно таким образом члены ДС и эксперты знакомятся с работой – сначала последовательно читают выводы по разделам, а в дальнейшем, если требуется что-то уточнить или получить более глубокое представление о чем-либо, обращаются к материалам основного текста диссертации.

Для вышерассмотренных примеров содержаний работы (когда диссертация состоит из 3-х разделов) рекомендуется следующее содержание выводов по разделам.

### 3.5.4.1. Выводы по 1-му разделу

В выводах по 1-му разделу диссертации рекомендуется тезисно указать: обоснование актуальности тематики исследования; анализ известных технических решений и ранее опубликованных работ в исследуемой области; противоречие в науке/практике и/или проблемную ситуацию, на разрешение которых направлена диссертация; предмет и объект исследования; цель исследования; ключевой показатель, который будет использоваться для оценки повышения эффективности/качества объекта/предмета исследования и достижения цели исследования; научную задачу; соответствие цели и научной задачи паспорту специальности; декомпозицию общей научной задачи на частные научные и прикладные задачи; основные рамки исследования; публикацию основных положений 1-го раздела в работах соискателя.

Пример формулирования выводов по 1-му разделу кандидатской диссертации, посвященной решению научной задачи (для диссертации, структура которой представлена в п. 3.5.1.1):

*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 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 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 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 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 ... .*

### 3.5.4.2. Выводы по 2-му разделу

В выводах по 2-му разделу диссертации рекомендуется тезисно указать: основные теоретические результаты исследования – модели, методы, методики, математические алгоритмы и т. д., являющиеся решением частных научных задач; их научную новизну; положительные эффекты от использования результатов; взаимосвязь результатов между собой, роль и место каждого результата; сведения о публикации основных положений 2-го раздела в работах соискателя.

Пример формулирования выводов по 2-му разделу кандидатской диссертации, посвященной решению научной задачи (для диссертации, структура которой представлена в п. 3.5.1.1):

*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 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 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].*

### 3.5.4.2. Выводы по 3-му разделу

В выводах по 3-му разделу диссертации рекомендуется тезисно указать: прикладные результаты исследования, являющиеся решением частных прикладных задач (способы, технические алгоритмы, технологии, рекомендации, предложения, программы, технические и технологические решения); выводы по результатам моделирования и исследования научных и практических результатов в типовых модельных условиях; выводы по результатам экспериментальных исследований; положительные эффекты от использования результатов диссертации; 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.

Пример формулирования выводов по 3-му разделу кандидатской диссертации, посвященной решению научной задачи (для диссертации, структура которой представлена в п. 3.5.1.1):

*Выводы по третьему разделу*

*Раздел содержит исследования основных научных результатов, а также прикладной результат работы – научно обоснованные технические рекомендации 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 летатель-*

*ными 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 летательными 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].*

## 3.5.5. Заключение

В соответствии с ГОСТ Р 7.0.11 [12] и п. 30 Положения [2] в заключении диссертации излагают:

а) итоги выполненного исследования;

б) рекомендации, перспективы дальнейшей разработки темы.

Рекомендуется следующая структура заключения диссертации:

а) формулировка цели, общей научной задачи исследования;
б) формулировка частных задач исследования;
в) вывод об успешном разрешении частных задач и как следствие – разрешении общей научной задачи, а также вывод о достижении цели исследования;
г) основные итоговые выводы по результатам исследования;
д) рекомендации по использованию результатов исследования;
е) перспективы дальнейших исследований в продолжении разработки тематики диссертации.

Пример заключения кандидатской диссертации, посвященной решению научной задачи (для диссертации, структура которой представлена в п. 3.5.1.1):

*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 обла-*

*сти 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. 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.*

## 3.6. Структура и содержание диссертации, ориентированной на разработку новых технических и технологических решений

### 3.6.1. Структура диссертации

В соответствии с ГОСТ Р 7.0.11 [12] и п. 30 Положения [2] основной текст диссертации подразделяется на главы и параграфы или разделы и подразделы, которые нумеруются арабскими цифрами. Каждую главу (раздел) диссертации начинают с новой страницы.

Рекомендуются следующая структура и содержание разделов и подразделов кандидатской диссертации, посвященной разработке новых технических и/или технологических решений:

Введение.

1. Обоснование актуальности исследования и формирование цели исследования.
   - 1.1. Анализ объекта и предмета исследования. Формирование противоречия в практике (или проблемной ситуации).
   - 1.2. Анализ известных работ и результатов в исследуемой предметной области.
   - 1.3. Постановка цели исследования.
     - 1.3.1. Формулировка цели, объекта и предмета исследования.
     - 1.3.2. Обоснование ключевого показателя, который будет использоваться для оценки повышения эффективности/качества объекта исследования и достижения цели исследования.
     - 1.3.3. Декомпозиция общей задачи на взаимоувязанную совокупность частных задач по разработке отдельных технических и/или технологических решений.
     - 1.3.4. Формирование рамок исследования.

Выводы по 1-му разделу.

2. Основные научные результаты исследования – модели и методики научного обоснования технические и/или технологические решения.
   2.1. Общие подходы к научному обоснованию технических и/или технологических решений в интересах достижения цели исследования.
   2.2. Научный результат 1.
   2.3. Научный результат 2.

Выводы по 2-му разделу.

3. Основные прикладные результаты исследования – новые технические и/или технологические решения.
   3.1. Обоснование общего порядка разработки технических и/или технологических решений в интересах достижения цели исследования.
   3.2. Технологическое решение (способ, технология) 1.
   3.3. Технологическое решение (способ, технология) 2.
   3.4. Технологическое решение (способ, технология) 3.
   3.5. Техническое решение (техническое/программное средство, изделие, система, комплекс) 4.
   3.6. Техническое решение (техническое/программное средство, изделие, система, комплекс) 5.

Выводы по 3-му разделу.

4. Проведение исследований ключевого показателя в интересах обоснования достижения цели работы.
   4.1. Обоснование модельных условий, исходных данных для моделирования, исследуемых ситуаций.
   4.2. Исследование ключевого показателя без использования разработанных результатов (с использованием известных решений).
   4.3. Исследование ключевого показателя с использованием разработанных результатов.
   4.4. Оценка достигаемого улучшения (выигрыша) по ключевому показателю. Вывод о достижении цели исследования.
   4.5. Обоснование рамок применимости теоретических и прикладных результатов исследования.

Выводы по 4-му разделу.

Заключение.

Список сокращений.

Список литературы.

Приложения.

Представленная структура не является жестким образцом, а является примером, который соискатель может гибко адаптировать к своему исследованию, в зависимости от того, как он декомпозировал цель на частные научные и прикладные задачи (см. п. 2.10.4), сколько этих частных задач, к какому типу относятся полученные научные и прикладные результаты (см. п. 2.12.8).

### 3.6.1.1. Пример структуры диссертации, включающей в себя научные результаты – средства теоретического исследования и прикладные результаты – способ и средства

Пример:

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

*Выводы по четвертому разделу.*

*Заключение.*

*Список сокращений.*

*Список литературы.*

*Приложение.*

*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.*

### 3.6.1.2. Пример структуры диссертации, ориентированной на эмпирические исследования и содержащей научные результаты-эффекты и прикладные результаты – технологические процессы

Пример:

*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.*

### 3.6.1.3. Пример структуры диссертации, ориентированной на теоретические исследования и содержащей научные результаты-эффекты, материальные научные результаты и прикладные результаты – технологические решения

Пример:

*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.*

## 3.6.2. Введение

В связи с необходимостью интегрально отразить основные положения диссертационного исследования при одновременном выполнении требований ГОСТ Р 7.0.11 [12] и Положения [1] для диссертации, которая посвящена разработке новых научно обоснованных технических, технологических или иных решений, 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 в соответствии с п. 8 Положения [3]);
р) личный вклад соискателя;

с) обоснование целесообразности включения в диссертацию сведений, составляющих ГТ (для «закрытых» диссертаций в соответствии с п. 8 Положения [3]);
т) апробация результатов исследования;
у) внедрение, реализация и использование результатов исследования;
ф) структура и объем диссертации;
х) краткая характеристика содержания диссертации.

Суть вышеуказанных основных положений диссертационного исследования и рекомендации по их компоновке представлены в п. 2 данной работы.

### 3.6.3. Содержание разделов

В диссертациях такого типа общей научной задачи может не быть, а цель исследования декомпозируется на: 1-2 частные научные задачи по научному обоснованию технических или технологических решений и 2-4 частные прикладные задачи разработки непосредственно технических и технологических решений. Таким образом, стандартным для кандидатской диссертации такого типа является наличие 3-6 частных задач, решениями которых являются 1-2 научных результата (модели оценки ключевого показателя или методики достижения цели исследования) и 2-5 прикладных результата, выносимые на защиту. В диссертациях, этого типа, ведущую роль играют именно технические и/или технологические решения, ориентированные на достижение цели исследования.

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.

### 3.6.4. Содержание выводов по разделам

Выводы по разделам должны быть написаны таким образом, чтобы с ними можно было ознакомиться отдельно от диссертации, как с самостоятельным логически-связанным научным текстом – основными тезисами исследования. При этом, во-первых, выводы по разделам должны отражать содержание соответствующих разделов. Во-вторых, их сквозное прочтение обеспечивало бы достаточно полное понимание сути работы, ее формальных положений (цель, объект, предмет, частные задачи и т. д.) и результатов исследования без обращения к основному тексту диссертации. Довольно часто именно таким образом члены ДС и внешние эксперты знакомятся с работой – сначала последовательно читают выводы по разделам, а в дальнейшем, если требуется что-то уточнить или получить более глубокое представление о чем-либо, обращаются к материалам основного текста диссертации.

Для вышерассмотренных примеров содержаний работы (когда диссертация состоит из 4-х разделов) рекомендуется следующее содержание выводов по разделам.

#### 3.6.4.1. Выводы по 1-му разделу

В выводах по 1-му разделу диссертации рекомендуется тезисно указать: обоснование актуальности тематики исследования; анализ известных технических решений и ранее опубликованных работ в исследуемой области; противоречие в практике или проблемную ситуацию, на разрешение которых направлена диссертация; предмет и объект исследования; цель исследования; ключевой показатель, который будет использоваться для оценки повышения эффективности/качества объекта/предмета исследования и достижения цели исследования;

соответствие цели и направленности диссертации паспорту специальности; декомпозицию общей научной задачи на частные научные и прикладные задачи; основные рамки исследования; публикацию основных положений 1-го раздела в работах соискателя.

Пример формулирования выводов по 1-му разделу кандидатской диссертации, посвященной разработке новых технических и технологических решений (для диссертации, структура которой представлена в п. 3.6.1.1):

*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 поле-*

*та **и** невозможностью такого повышения на основе существующих технических 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-ой 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 – … .*

### 3.6.4.2. Выводы по 2-му разделу

В выводах по 2-му разделу диссертации рекомендуется тезисно указать: основные научные результаты исследования – модели, методы, методики, математические алгоритмы и т. д., являющиеся решением частных научных задач; их научную новизну; положительные эффекты от использования результатов; взаимосвязь результатов между собой, роль и место каждого результата; публикацию основных положений 2-го раздела в работах соискателя.

Пример формулирования выводов по 2-му разделу кандидатской диссертации, посвященной разработке новых технических и технологических решений (для диссертации, структура которой представлена в п. 3.6.1.1):

*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 ра-***

***диосвязи 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.*

*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, 12, 13].*

### 3.6.4.3. Выводы по 3-му разделу

В выводах по 3-му разделу диссертации рекомендуется тезисно указать: прикладные результаты исследования, являющиеся решением частных прикладных задач (способы, технические алгоритмы, технологии, рекомендации, предложения, программы, технические и технологические решения).

Пример формулирования выводов по 3-му разделу кандидатской диссертации, посвященной разработке новых технических и технологических решений (для диссертации, структура которой представлена в п. 3.6.1.1):

*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 распределения 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].*

### 3.6.4.4. Выводы по 4-му разделу

В выводах по 4-му разделу диссертации рекомендуется тезисно указать: выводы по результатам моделирования и исследования научных и практических результатов в типовых модельных условиях; выводы по результатам экспериментальных исследований; положительные эффекты от использования результатов диссертации; 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.

Пример формулирования выводов по 4-му разделу кандидатской диссертации, посвященной разработке новых технических и технологических решений (для диссертации, структура которой представлена в п. 3.6.1.1):

*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].*

## 3.6.5. Заключение

В соответствии с ГОСТ Р 7.0.11 [12] и п. 30 Положения [2] в заключении диссертации излагают:

а) итоги выполненного исследования;

б) рекомендации, перспективы дальнейшей разработки темы.

Рекомендуется следующая структура заключения диссертации:

а) формулировка цели;

б) формулировка частных научных и прикладных задач исследования;

в) вывод об успешном разрешении частных задач и как следствие – достижении цели исследования;

г) основные итоговые выводы по результатам исследования;

д) рекомендации по использованию результатов исследования;

е) перспективы дальнейших исследований в продолжение разработки тематики диссертации.

Пример заключения кандидатской диссертации, посвященной разработке новых технических и технологических решений (для диссертации, структура которой представлена в п. 3.6.1.1):

*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 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 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. 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:*

*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.*

## 3.7. Общие рекомендации по содержанию диссертации

В своих методических работах [5, 6] А. И. Долгов дает следующие общие рекомендации по содержанию диссертации и советы по работе над ней.

а) Диссертационную работу начинайте с уяснения требований, предъявляемых к научному уровню и оформлению диссертаций. Не пожалейте на это время – правильное понимание требований исключает распыление усилий, позволяет сосредоточиться на главном, обеспечивает экономию сил соискателя и научного руководителя, приводит к наивысшей отдаче затрачиваемого труда, к существенному сокращению сроков подготовки и защиты диссертации.

б) Посвящайте диссертационное исследование актуальной, интересующей вас научной задаче (проблематике исследования). Стремитесь, если это не вступает в противоречие с целью работы, максимально сузить рамки диссертационного исследования в пользу его глубины, не переходите лишь пределов, гарантирующих признание практической значимости диссертации достаточной.

в) Формулируйте название темы так, чтобы оно отражало решаемую научную задачу, цель или результаты (главный результат) исследования. Не склоняйтесь к названию, указывающему лишь предмет исследования либо только чисто прикладную задачу. Не начинайте название с уводящих от конкретики слов «Совершенствование...» и «Повыше-

ние...» (за исключением случая, когда речь идет о развитии научно-методического аппарата), а также со слова «Исследование...».

г) Обосновывайте актуальность не темы, а цели и решаемой научной задачи, усматривая разницу между научной и чисто практической задачей. В помещаемой во введении краткой содержательной формулировке общей научной задачи стремитесь выразить наиболее важные элементы постановки задачи.

д) Существенную часть диссертации посвятите обоснованию научных результатов и анализу их применимости.

е) Имейте в виду разницу между новым решением научной задачи и новыми результатами решения научной задачи. Новое решение научной задачи немыслимо без внесения элементов новизны. Исходите из того, что в кандидатской диссертации требуется либо новое решение научной задачи, либо новые научно обоснованные технические и технологические решения.

ж) Описание решения каждой (как общей, так и частной) научной задачи начинайте с изложения её постановки: что дано, что требуется получить, каковы допущения и ограничения.

з) Помните, что к научным результатам диссертаций предъявляются требования мировой новизны, поэтому оценивайте получаемые вами научные результаты с этих позиций, активно добывая информацию по теме диссертации во всех доступных источниках.

и) Не анализируйте в тексте диссертации те стороны объекта и предмета исследования, которые проанализированы в публикациях других исследователей; не цитируйте других авторов и не реферируйте известные работы, если можно ограничиться ссылками на литературу, за исключением случаев, когда цитируемые (реферируемые) материалы подвергаются детальному критическому анализу или оценке в последующем тексте диссертации.

к) Избегайте декларативных (бездоказательных), а также уже известных и не подвергаемых сомнению выводов и рекомендаций – они не засчитываются в квалификационную часть работы и подрывают впечатление о ней.

л) Заботьтесь о признании вашего приоритета в получении новых научных результатов, стремитесь быстрей опубликовать возникшую новую научную идею и результат исследования, обладающие новизной.

м) Отработайте текст диссертации и АР таким образом, чтобы было совершенно ясно, в какой степени каждая конкретная формула, график, таблица, вывод, рекомендация принадлежит вам, а в какой – другим авторам. Постарайтесь исключить все двусмысленности и недомолвки на этот счёт.

н) Стремитесь чётко выделить среди новых научных результатов исследования те, которые являются вкладом в науку, и те, которые являются вкладом в практику. Учитывая квалификационный характер работы, акцентируйте внимание на новых научных результатах, являющихся

вкладом в науку. Новые прикладные результаты, представляющие вклад в практику, излагайте в качестве доказательства значимости результатов, являющихся вкладом в науку.

о) При отработке текста диссертации уделите особое внимание тому, чтобы постановки общей и частных научных задач были конкретными, обосновывались анализом соответствующих научных работ (с указанием основных из них в списке литературы наряду с перечнем работ, опубликованных автором по теме диссертации), а также тому, чтобы предложенные пути решения задач и проблем были критически оценены по сравнению с известными решениями.

п) Формулируйте во введении к диссертации и в разделе АР «Общая характеристика работы» основные результаты, выдвигаемые для защиты, в виде решений частных задач исследования, разработка которых содержится в основных разделах диссертации.

р) Характеризуйте во введении к диссертации и в разделе АР «Общая характеристика работы» новизну всех основных результатов не простым перечислением их наименований, а прямым и развернутым указанием конкретных отличительных элементов (признаков новизны) разработанного результата в сравнении с известными работами.

с) Стремитесь, чтобы в актах о реализации результатов научных исследований было указано, что внедрено (с перечислением наименований научных выводов и рекомендаций со ссылками на публикации, в которых содержится их строгое обоснование) и в какой форме внедрено (указанием документа с приведением его реквизитов).

т) И ещё один практический совет – проследите, чтобы формулировки всех основных формальных положений диссертационного исследования, приводимые во введении к диссертации, в разделе АР «Общая характеристика работы» и на графических материалах, используемых при защите, были полностью идентичными.

## 3.8. Значимые недостатки в оформлении и содержании диссертации

В работах А. И. Долгова [6], Б. М. Батько [27], Р. А. Дурнева и Е. М. Мещерякова [79-81, 140, 141] указываются типовые недостатки в оформлении и содержании диссертации и автореферата.

К числу недостатков оформления и содержания основных положений диссертационного исследования относятся следующие.

а) Тема диссертации не отражает полученные результаты, её научное содержание (решаемую научную задачу) или не соответствует сути диссертации.

б) В теме диссертации или формулировке цели диссертационного исследования содержатся понятия, практически не упоминаемые в тексте диссертации, в автореферате или на плакатах, подготовленных для защиты.

в) В диссертации обосновывается лишь практическая актуальность диссертации в ключе «то, что имеет практика, недостаточно», при этом упускается оценка наиболее важного аспекта – обоснование научной актуальности под углом зрения «то, чем располагает наука, уже недостаточно».
г) Цель диссертационного исследования не обладает единством и конкретикой – сведена к частным целям и/или к частным задачам, подменена явно подчинённой целью, либо сформулирована (в рамках допустимых вариантов) в виде, недостаточно конкретном, не позволяющим количественно оценить ожидаемую или реальную степень её достижения в результате исследования.
д) В диссертациях, ориентированных на решение научной задачи, не приводятся сведения об общей научной задаче, решение которой содержится в диссертации: отсутствует содержательная формулировка и/или формализованная постановка либо она подменяется перечнем частных задач.
е) В диссертациях, ориентированных на разработку технических и технологических решений, не приводятся научные результаты, полученные для научного обоснования технических и технологических решений. Без этих научных результатов диссертация вырождается в конструкторскую работу, утрачивает связь с наукой и перестает быть научно-квалификационной работой.
ж) В диссертациях, ориентированных на решение научной задачи, научная задача диссертационного исследования сформулирована неудачно:
   – научная задача сформулирована не как научная, а как чисто практическая задача;
   – научная задача подменена целью исследования;
   – формализация научной задачи не представлена или же представлена лишь названием, не относящим её к строго научной (оценочной либо оптимизационной); не отражён целевой показатель, подлежащий оценке или оптимизации, и определяющий, что требуется; не указан или недостаточно охарактеризован состав исходных данных.
з) Отсутствует перечень и четкие формулировки наиболее существенных новых научных положений и/или новых результатов, выдвигаемых для защиты.
и) Количество и формулировки частных задач отличаются от количества и формулировок полученных результатов.
к) На защиту кандидатской диссертации достаточно вынести до 5 защищаемых положений/результатов, а не 7-9, как иногда встречается в некоторых работах.
л) Новизна результатов, выдвигаемых для защиты, указана неконкретно:
   – не указываются конкретные отличительные признаки, отражающие научную новизну, преднамеренно выделяемых словами типа «отличающийся (от известного)», а также конкретизации за-

служивающего внимания экспертов частного случая полной новизны в терминах «впервые предлагаемый (рассмотренный, обоснованный и т. д.)», «не имеющий аналога», «ранее не применявшийся» и т. п., либо частного случая явно подчёркиваемой частичной новизны в понятиях «усовершенствованный», «модифицированный», «оригинальный» и др., а в формулировке результата, не имеющего аналога, – отсутствие ключевых признаков новизны (на чём она основана или базируется) в понятиях «введены новые этапы…, операции…, переменные…»;

- новизна указывается «в общем», соискатель не знает или не указывает новизну своих результатов в сравнении с конкретными работами-аналогами, результатами других авторов, уже полученными решениями;
- имеет место ложная новизна, когда предлагаемые решения сравниваются лишь с теми известными, которые не содержат признаков новизны, на которые претендует соискатель, при этом совершенно не замечаются те из известных научных публикаций, которые содержат решения, ставящие под сомнение или даже вовсе отвергающие новизну предлагаемого соискателем решения;
- новизна подменяется положительным эффектом или теоретической значимостью (типа «результат такой-то, предлагаемый автором, позволяет/обеспечивает то-то») без указания признаков новизны, обеспечивающих получение эффекта[297].

м) Окончательно оформляемые тема, содержание диссертации, цель, формулировка общей научной задачи диссертационного исследования, выводы по разделам диссертации и выдвигаемые для защиты результаты охарактеризованы не общенаучными, а специфическими терминами либо слишком общими, далёкими от конкретности понятиями, такими как «научно-методический подход» и «научно-методический аппарат», подходящие лишь для предварительных формулировок, либо содержат несовпадающие (или даже противоречивые) ключевые слова без привязки к паспорту научной специальности, по которой защищается диссертация.

н) Отсутствует единообразие формулировок основных положений диссертационного исследования (цели, предмета и объекта исследования, научной задачи, частных задач и результатов и проч.). Они имеют различное наименование во введении и в основном тексте диссертации, а также в диссертации и в АР.

---

[297] А. И. Долгов рекомендует все выражения типа «М позволяет (обеспечивает, позволяющий, обеспечивающий) Э» заменить на формулировки, подчёркивающие в «теоремном» стиле не свойства М, а научную позицию автора: «Э достижимо (осуществимо, реализуемо, может быть обеспечено и т. д.) применением (на основе, с использованием и т. п.) М» либо «Применением М достижимо Э».

о) Основные положения диссертационного исследования (цель, предмет и объект исследования, научная задача, частные задачи и результаты и проч.) сформулированы с использованием научных жаргонизмов, трудно понимаемых словосочетаний, англоязычных заимствований.

п) Теоретическая (научная) значимость подменяется изложением чисто практической значимости.

р) Отсутствие в подразделе «Публикации» четких сведений о работах соискателя, что не позволяет эксперту при проведении экспертизы четко выделить число квалификационных работ (статей в журналах, входящих в Перечень рецензируемых изданий, и приравненных к ним работ), их тип, проверить их наличие, ознакомиться с ними.

с) Отсутствие четких сведений об авторском вкладе в публикациях, выполненных в соавторстве – что конкретно автор сделал в каждой работе.

т) Отсутствие при изложении в диссертации сведений о реализации по каждому факту указаний о том, где реализовано (область деятельности, организация, НИР/ОКР), в какой форме реализовано (документ), а также реквизитов акта о реализации.

у) Сведения об апробации не подтверждаются соответствующими тезисами и материалами конференций, представленными в подразделе «Публикации».

К их числу основных недостатков оформления и содержания диссертации относятся следующие.

а) Недостатками 1-го раздела зачастую являются:
   - подмена оценки научной актуальности изложением чисто практической актуальности;
   - отсутствуют выводы о состоянии разработки НМА в рассматриваемой предметной области и о научной актуальности решаемой общей научной задачи;
   - отсутствует анализ отдельных научных работ, опубликованных по тематике диссертации, либо такой анализ присутствует, но ограничивается только перечислением того, что сделано тем или иным автором, без критического анализа недостатков этих работ, формирования авторской позиции по итогам проведенного анализа;
   - неоправданно малый объём анализа известных научных решений, явно недостаточное количество ссылок на использованные первоисточники;
   - отсутствие среди анализируемых работ зарубежных публикаций, что ставит под сомнение анализ работ в мировом масштабе, а соответственно, и «мировую новизну» результатов;
   - зачастую 1-й раздел состоит из большого числа подразделов с названием типа «Анализ…». Рекомендуется все эти «анализы» объединить в два больших раздела с условными наименования-

ми «Анализ того, что сделано в практике» и «Анализ того, что сделано в науке».

б) Подмена выводов по разделам диссертации перечислением лишь наименований исследованного, сделанного и/или полученного в этом разделе.

в) Наличие в выводах по разделам диссертации необоснованных выводов (т. е. выводов, не поддержанных материалами соответствующих разделов).

г) Отсутствие чётких постановок частных задач исследования в подразделах диссертации, где представлены результаты решения этих частных задач.

д) В разделах диссертации, содержащих основные результаты исследования, отсутствуют подразделы, наименование которых соответствует результатам, выносимым на защиту. В связи с этим эксперту затруднительно определить, присутствуют ли эти результаты, заявляемые соискателем, в диссертации, или их там нет (если судить по содержанию работы).

е) В подразделах, содержащих основные результаты диссертации, может присутствовать большое количество вложенных подразделов со сходными наименованиями «модель…», «методика…», «метод…» и т. д. Чтобы избежать путаницы, предлагается эти понятия использовать только для основных результатов, выносимых на защиту, а различного рода «вторичные» модели, методики и проч. заменить на наименование соответствующих процессов и этапов: «формализация…», «обоснование…», «разработка…», «исследование…».

ж) Отсутствует критическая оценка предложенных автором новых решений по сравнению с известными решениями (нарушение требования Положения [1] о том, что «Предложенные автором новые решения должны быть … критически оценены по сравнению с другими известными решениями»).

з) Отсутствие отдельного подраздела (обычно помещаемого в последнем разделе диссертации) с оценкой уровня получаемого положительного эффекта и степени достижения сформулированной цели диссертационного исследования.

## 3.9. Автореферат диссертации

### 3.9.1. Оформление и содержание автореферата

АР диссертации является одним из ключевых элементов диссертационного дела. Он представляет собой адекватную копию диссертации, меньшую по объему, предназначенную для оперативного ознакомления научной общественности с новым знанием. Трудность его написания состоит в информационной свертке. Именно по АР научная общественность вынуждена оценивать эрудицию, одаренность, культуру мышления, вклад в науку и литературные способности соискателя [7].

Содержание и оформление АР определяется п. 25 Положения [1], а также п. 8 и 9 ГОСТ Р 7.0.11 – 2011 [12].

Выписка из Положения [1]:

п. 25. По диссертациям, принятым к защите, должен быть напечатан на правах рукописи автореферат объемом … до 1 авторского листа - для диссертации на соискание ученой степени кандидата наук. …

В автореферате диссертации

– излагаются основные идеи и выводы диссертации,

– показываются 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 научных руководителях и научных консультантах соискателя ученой степени (при наличии),

– приводится список публикаций автора диссертации, в которых отражены основные научные результаты диссертации.

Содержание АР диссертации включает в себя [12]:

а) общую характеристику работы;
б) основное содержание работы;
в) заключение;
г) список работ, опубликованных автором по теме диссертации.

При этом обязательными элементами общей характеристики работы в АР, в соответствии с ГОСТ Р 7.0.11 [12], являются:

а) актуальность темы исследования;
б) степень разработанности темы исследования;
в) цели и задачи;
г) научная новизна;
д) теоретическая и практическая значимость работы;
е) методология и методы исследования;
ж) положения, выносимые на защиту;
з) степень достоверности и апробации результатов.

В связи с необходимостью интегрально отразить основные положения диссертационного исследования, при одновременном выполнении требований ГОСТ Р 7.0.11 [12] и Положения [1] рекомендуется, чтобы общая характеристика работы в АР включала в себя все основные положения диссертации, представленные в п. 3.5.2 (для диссертации, посвященной решению научной задачи) или в п. 3.6.2 (для диссертации, посвященной разработке новых технических и технологических решений). Поэтому рекомендуется следующая структура раздела общей характеристики работы в АР (в данной последовательности):

а) актуальность темы исследования;
б) степень разработанности темы исследования;
в) проблемная ситуация / научная актуальность / противоречия в науке и практике;

г) объект и предмет исследования;
д) цель исследования;
е) центральная идея (концепция, основной принцип или гипотеза) исследования (если имеется);
ж) научная задача (если диссертация посвящена решению научной задачи);
з) частные научные и прикладные задачи;
и) положения, выносимые на защиту – результаты, являющиеся решением частных задач;
к) научная новизна результатов;
л) соответствие цели исследования, научной задачи и результатов пунктам паспорта научной специальности и отрасли наук, по которым защищается диссертация;
м) рамки исследования;
н) теоретическая значимость работы;
о) практическая значимость работы;
п) степень достоверности результатов исследования;
р) методология и методы исследования;
с) публикация результатов исследования;
т) краткая характеристика научных работ соискателя, содержащих сведения, составляющие ГТ (для «закрытых» диссертаций в соответствии с п. 8 Положения [3]);
у) личный вклад соискателя;
ф) обоснование целесообразности включения в диссертацию сведений, составляющих ГТ (для «закрытых» диссертаций в соответствии с п. 8 Положения [3]);
х) апробация результатов исследования;
ц) внедрение, реализация и использование результатов исследования;
ч) структура и объем диссертации.

Необходимо убедиться, что все основные положения диссертационного исследования, излагаемые в разделе общей характеристики работы в АР, строго и дословно соответствуют таковым же, излагаемым во введении к диссертации.

Основное содержание работы должно кратко раскрывать содержание глав (разделов) диссертации и составлять порядка 50-60 % от общего объема АР. Здесь кратко раскрывается наименование и суть полученных в диссертации результатов. Материал должен подаваться в конкретной, законченной форме. Возможно указывать ссылки, где те или иные результаты были опубликованы в полном объеме. Многие диссертанты, излагая в автореферате основное содержание диссертации, строго следуют последовательности изложения материалов в самой работе, повсеместно используя выражения: «Во введении рассмотрены...», «В первом разделе произведен анализ...», «Во втором разделе осуществлена разработка...» и т. д. Такой подход допустим, но наряду с перечислением того, что содержится в отдельных главах, он требует пояснительных комментариев, свидетельствующих и убеждающих, что предмет каждой главы подчинен общему замыслу решения единой цели и научной задачи. Кроме того, при та-

ком подходе приходится отклоняться от копирования текста диссертации в местах, где следует указать на результаты, полученные в итоге выполнения данного раздела.

В работе [40] Б. А. Райзберг рекомендует иной тип изложения основного содержания работы, базирующийся на проблемной основе, не связанный жестким образом с последовательностью расположения материалов в диссертации и с ее оглавлением. При таком изложении первоначально выделяются основные частные задачи исследования, решение которых представлено в диссертации в виде частных решений. Вокруг таких частных решений группируется материал, характеризующий постановку каждой задачи, анализ ранее выполненных работ, методику решения, частный результат решения частной задачи, их экспериментальную или опытную проверку вне зависимости от того, где и как расположены эти материалы в диссертации.

В любом варианте композиции АР представляется целесообразным выделить в нем и укрупненно представить содержание теоретико-аналитической (эмпирической) и прикладной (практической) частей диссертационного исследования [40].

Предоставляемая соискателю высокая степень свободы в выборе способа изложения содержания диссертации в АР позволяет ему более выпукло представить сильные стороны работы, обойти стороной, в какой-то мере скрыть слабые, даже создать впечатление о наличии в работе привлекательных моментов, которые практически в ней отсутствуют или наличествуют в гораздо меньшей степени. Стремление соискателя представить свой АР в выгодном свете вряд ли стоит осуждать. В то же время надлежит знать, что оппоненты и ведущая организация призваны проверять соответствие АР содержанию диссертационной работы, и «перегибать палку» в этом отношении не следует [40].

В заключении АР должны излагаться итоги диссертационного исследования, рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы. Данный раздел АР пишется на основе заключения диссертации.

Объем АР диссертации на соискание ученой степени кандидата наук должен составлять 1 авторский лист (40 000 знаков, включая пробелы).

### 3.9.2. Список работ по теме диссертации

Список работ, опубликованных автором по теме диссертации, должен четко соответствовать сведениям, представленным в подпункте «Публикации», а также сведениям о публикациях, представленных в диссертации. Частым недостатком оформления списка работ в АР является его отличие как по числу работ, так и по их типу от сведений о публикациях, указанных в диссертации. Соискателю 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).

### 3.9.3. Наиболее частые недостатки автореферата

Интегральный анализ работ [7, 29, 109] позволяет сформулировать наиболее частые недостатки АР.

а) Отсутствие подписи соискателя или неправильное указание научной специальности на титульной странице АР.
б) В произвольном порядке и неточно приводятся сведения о НР и официальных оппонентах: в частности, не дают полностью имена и отчества, ограничиваясь инициалами, указывают неточные ученые звания, от себя вставляют дополнительные сведения, которые не определены руководящими НПА (например, членство в разнообразных негосударственных, общественных академиях).
в) Отсутствует дата рассылки АР.

г) В разделе «актуальность темы исследования» рассмотрение научной актуальности ведется с очень дальних позиций (чуть ли не «от Адама и Евы»).
д) Чрезмерное преувеличение соискателем свой роли в исследуемой области науки. Это может быть следствием как недостаточно глубокого изучения публикаций, посвященных исследуемой тематике, так и преднамеренного принижения вклада других исследователей. Первое характеризует диссертанта как поверхностного исследователя, недостаточно глубоко изучившего имеющиеся работы, а второе – как некорректного ученого.
е) Обратная ситуация, когда соискатель при изложении новых результатов многократно ссылается на различных авторов, тем самым вызывая сомнения у оппонентов и окружающих о своем личном вкладе в получение новых научных знаний.
ж) Формулировки основных формальных положений диссертационного исследования (цель, научная задача, объект, предмет и т. д.), представленные в АР, отличаются от формулировок, представленных в диссертации.
з) Отсутствуют важные сведения о диссертационном исследовании, значимые для анализа его диссертабельности, но не предусмотренные ГОСТ Р 7.0.11: объект и предмет исследования; соответствие паспорту специальности; рамки исследования; публикация результатов исследования; сведения об апробации и внедрении результатов исследования.
и) Отсутствие в АР указаний, чему посвящено исследование и за что соискателю следует присвоить ученую степень кандидата наук в соответствии с п. 9 Положения [1]: либо решению научной задачи, либо изложению новых научно обоснованных технических и технологических решений и разработок.
к) Из некоторых АР непонятно, решению какой научной задачи (или разработке каких технических и технологических решений) посвящена диссертация, какие результаты получены и выносятся на защиту.
л) При указании публикаций указываются полные сведения о количестве и типе публикаций (как в диссертации), а в списке работ АР приводится лишь некоторая часть работ.
м) При изложении содержания результатов иногда не отражаются некоторые их важные аспекты, например: не приводится конкретика по их новизне, отсутствует должное обсуждения границ применимости методик, диапазонов достоверности полученных выводов, корректности вычислительных процедур, точности (погрешности) проведенных экспериментов и т. п.
н) Отсутствует критическая оценка полученных результатов, сделанных выводов и предлагаемых рекомендаций по сравнению с другими известными решениями.
о) Несформулированность итоговых выводов. В некоторых АР вместо выводов диссертанты зачастую ограничиваются стандартной фразой: «В заключении диссертации сделаны основные выводы и предложены пути использования полученных научных результатов». При том, что

выводы являются подведением итогов всего исследования, и их отсутствие не позволяет понять, в чем ценность диссертации для теории и практики.

п) Текст АР не оставляет чувства целостности и единства реферативного изложения материала, а представляет собой слабо увязанный конгломерат «вырезок» из диссертации.

р) Текст АР перегружен второстепенным материалом диссертации.

с) Перегрузка АР стандартными общими схемами исследования и тривиальными соображениями.

т) Текст АР содержит иллюстративный и табличный материал, представленный без каких-либо комментариев или пояснений, что делает их слабо интерпретируемыми.

у) Наличие в АР ссылок на материал диссертации (параграфы, формулы, таблицы, иллюстрации и т. п.), которого нет в АР.

ф) Порой соискатели для сокращения объема АР вводят множество нестандартных авторских аббревиатур, сокращая подряд все что можно. В результате текст автореферата становится нечитаемым, особенно если часть аббревиатур забывают расшифровывать.

х) Нередко в АР встречаются и не поясненные обозначения, узкопрофессиональные термины, некорректные «кальки» англоязычных терминов.

ц) При составлении списка работ по теме диссертации некоторые соискатели «забегают вперед», включая в него принятые к печати, но на самом деле еще неопубликованные работы. Включение таких сведений в список работ не допускается.

ч) Иногда в АР оказываются вставлены материалы, данные или принципиально важные рассуждения, которые отсутствуют в диссертации. Зачастую это выявляют оппоненты, которые в своем отзыве обязаны подтвердить соответствие АР полному тексту диссертации, когда ни в диссертацию, ни в АР никаких исправлений уже внести нельзя.

# 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.

Вместе с тем опыт показывает, что подготовка диссертации, удовлетворяющей предъявляемым требованиям, вполне посильна для самого широкого круга специалистов. Необходимы только целеустремленность, настойчивость, а также учет с самого начала работы тех рекомендаций, о которых говорится в данной работе.

# Сокращения

| | | |
|---|---|---|
| PhD | – | Philosophy Doctor – доктор философии (ученая степень в западных странах аналогичная 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) |
| WoS | – | Web of Science – «Паутина Науки» (международная наукометрическая база научных публикаций) |
| АР | – | автореферат |
| ВАК | – | Высшая аттестационная комиссия |
| ВВП | – | валовый внутренний продукт |
| ВВСТ | – | вооружение, военная и специальная техника |
| ВНИИГПЭ | – | Всесоюзный научно-исследовательский институт государственной патентной экспертизы |
| ВУЗ | – | высшее учебное заведение |
| ВШЭ | – | Высшая школа экономики |
| ГК | – | государственная корпорация |
| ГТ | – | государственная тайна |
| ДС | – | диссертационный совет |
| ЕГЭ | – | единый государственный экзамен |
| ЗОЛУС | – | заявление о лишении ученой степени |
| КПСС | – | коммунистическая партия Советского Союза |
| МПК | – | международная патентная классификация |
| МЧС | – | Министерство чрезвычайных ситуаций |
| НИОКР | – | научно-исследовательская и опытно-конструкторская работа |
| НИР | – | научно-исследовательская работа |
| НИУ | – | научно-исследовательский университет |
| НМА | – | научно-методический аппарат |
| НПА | – | нормативно-правовой акт |
| НР | – | научный руководитель |
| НТС | – | научно-технический совет (семинар) |
| ОКР | – | опытно-конструкторская работа |

| | | |
|---|---|---|
| ПО | – | программное обеспечение |
| РАН | – | Российская академия наук |
| РИНЦ | – | российский индекс научного цитирования (наукометрическая база публикаций российских учёных) |
| РСФСР | – | Российская Советская Федеративная Социалистическая Республика |
| РФ | – | Российская Федерация |
| СВЧ | – | сверхвысокая частота |
| СДС | – | специальный диссертационный совет |
| СЭС | – | специальный экспертный совет |
| СССР | – | Союз Советских Социалистических Республик |
| ТЗ | – | техническое задание |
| ТТЗ | – | тактико-техническое задание |
| ФЗ | – | федеральный закон |
| ФИО | – | фамилия, имя, отчество |
| ЭВМ | – | электронная вычислительная машина |
| ЭС | – | экспертный совет |

## Литература


1. 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.

2. 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.

3. 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.

4. 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.

5. Долгов А. И. Подготовка диссертаций в области военной науки и техники (методическое пособие). – Ростов-н/Д., 1990.

6. Долгов А. И. Подготовка и написание диссертации. Методические указания. – Ростов-н/Д., 2002.

7. Рыжиков Ю. И. Работа над диссертацией по техническим наукам. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 512 с.

8. Слипченко В. И. Методические рекомендации по разработке диссертаций по военным наукам. – М.: Академия военных наук, 1996. – 37 с.

9. Алескеров Ф. Т. Как подготовить и написать диссертацию? // Сайт НИУ ВШЭ [Электронный ресурс], 2008. – URL: https://www.hse.ru/data/2011/12/31/1262232834/LectureForStudent%20(1).pdf?yscli d=lr0wxyars5719206881 (дата обращения: 20.02.2024).

10. Бугаков И. А., Царьков А. Н. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук: система формальных признаков // Известия Института инженерной физики. 2016. № 3 (41). С. 84-95.

11. Рекомендация Президиума ВАК от 21.04.2023 г. № 12/2-разн «О критериях доказательности диссертационных исследований в области наук об образовании». – М.: ВАК, 2023. – URL: https://vak.minobrnauki.gov.ru/uploader/loader?type=1&name=92535505002&f=188 75 (дата обращения: 20.02.2024).

12. 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.

13. Пономарев А. Б., Пикулева Э. А. Методология научных исследований: учебное пособие. – Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2014. – 186 с.

14. Шуплецова Ю. И. Отдельные вопросы присуждения учёных степеней как элемент научной аттестации // Управление наукой: теория и практика. 2023. Т. 5. № 1. С. 64-73. DOI: 10.19181/smtp.2023.5.1.4.

15. Лаптев В. В., Писарева С. А., Тряпицына А. П. Ученая степень в России: реальность и перспективы // Высшее образование в России. 2013. № 4. С. 26-37.

16. Пахомов С. И., Петров М. П., Абалакин К. С., Мацкевич И. М. Право на самостоятельность. Размышления о первом опыте самостоятельного присуждения учёных степеней ведущими центрами науки и образования и насущных задачах развития системы научной аттестации в стране // Высшее образования сегодня. 2019. № 8. С. 2-12.

17. Селье Г. От мечты к открытию / Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1987. – 368 с.

18. Шаховская Л. С. Подготовка научных кадров высшей квалификации: по ту сторону высшей аттестационной комиссии // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2013. № 36. С. 55-59. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/podgotovka-nauchnyh-kadrov-vysshey-kvalifikatsii-po-tu-storonu-vysshey-attestatsionnoy-komissii (дата обращения: 20.04.2024).

19. Хлыновский А. М. Основы ТРИЗ (Теория Решения Изобретательских Задач): учебное пособие. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД, 2021. – 130 с.

20. Макаренко С. И. Справочник научных терминов и обозначений. – СПб.: Наукоемкие технологии, 2019. – 254 с.

21. Аристер Н. И., Резник С. Д. Управление диссертационным советом: Практическое пособие / Под общ. ред. проф. Ф. И. Шамхалова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 464 с.

22. ГОСТ 34.003-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы автоматизированные системы термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2009. – 16 с.

23. Замарин А. И., Медведев В. М. Подготовка и защита диссертации: Методическое пособие. − СПб.: ВКА имени А. Ф. Можайского, 2010. – 222 с.

24. Буренок В. М., Дурнев Р. А. Рассуждение о диссертации: введение в полемику // Вооружение и экономика. 2020. № 1 (51). С. 79-84.

25. Буренок В. М., Дурнев Р. А. Рассуждение о диссертации: тема исследования // Вооружение и экономика. 2020. № 3 (53). С. 81-88.

26. Буренок В. М., Дурнев Р. А. Рассуждение о диссертации: научная задача // Вооружение и экономика. 2020. № 4 (54). С. 72-79.

27. Батько Б. М. Соискателю ученой степени. Практические рекомендации (от диссертации до аттестационного дела). – 4-е изд., переработанное, дополненное. – М.: СИП РИА, 2002. – 288 с.

28. Мусаев А. А. Библия для адъюнктов и соискателей. Как подготовить и защитить кандидатскую диссертацию: методическое пособие. – СПб.: Военная академия связи, 1998. – 254 с.

29. Стратегия и практика достижения высшей квалификации субъектом инновационного труда: монография / Под общ. ред. С. И. Пахомова, В. Л. Кубышко. – 3-е изд. дополн. и перераб. – М.: Буки Веди, 2018. – 550 с.

30. Номенклатура научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени (в ред. от 24 июля 2023 г.). Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 24 февраля 2021 г. № 118. – М.: Министерство науки и высшего образования РФ, 2021.

31. Философская Энциклопедия / Под ред. Ф. В. Константинова. В 5-х томах. – М.: Советская энциклопедия, 1960–1970.

32. Евсеев В. С. Подготовка и экспертиза диссертации. Методическое пособие для соискателей ученых степеней. – Л., 1986. – 298 с.

33. Методология научного исследования // bstudy.net [Электронный ресурс], 2013. – URL: https://bstudy.net/834850/pedagogika/metodologiya_nauchnogo_issledovaniya (дата обращения: 20.04.2024).

34. Будко В. В. Философия науки. – Харьков: Консум, 2005. – 268 с.

35. Бунге М. Интуиция и наука / Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1967.

36. Иванова С. В., Подуфалов Н. Д., Сериков В. В., Басюк В. С., Геворкян Е. Н., Болотов В. А. Применение критериев доказательности диссертационных исследований в области наук об образовании. Методические рекомендации / Под науч. ред. В. М. Филиппова. – М.: РАО. 2023. – 22 с. – URL: https://vak.minobrnauki.gov.ru/uploader/loader?type=1&name=92648971002&f=20893 (дата обращения: 10.02.2024).

37. Воронцов К. В. Математические методы обучения по прецедентам (теория обучения машин) // Сайт MachineLearning.ru [Электронный ресурс], 2023. – URL: http://www.machinelearning.ru/wiki/images/6/6d/voron-ml-1.pdf (дата обращения: 10.02.2024).

38. Старокожева Г. И. Интернализация отрицательных внешних эффектов региональной автотранспортной системы. Дис. … канд. эконом. наук. по спец. 08.00.04. – Волгоград, 2000. – 190 с.

39. Ховавко И. Ю. Интернализация внешних эффектов от загрязнения окружающей среды в РФ. Дис. … докт. эконом. наук. по спец. 08.00.05. – М.: МГУ им. М. В. Ломоносова, 2012. – 315 с.

40. Райзберг Б. А. Диссертация и ученая степень: Пособие для соискателей. – 9-е изд., доп. и испр. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 240 с.

41. Месарович М., Такахара Я. Общая теория систем: математические основы. – М.: Мир, 1978. – 311 с.

42. Касти Дж. Большие системы: связность, сложность и катастрофы. – М.: Мир, 1982. – 216 с.

43. Острейковский В. А. Теория систем. – М.: Высшая школа, 1997. – 239 с.

44. Калинин В. Н., Резников Б. А. Теория систем и управления (структурно-математический подход) – Л.: ВИКИ, 1978.

45. Калинин В. Н., Резников Б. А., Варакин Е. И. Теория систем и оптимального управления. Тома 1-3. – Л.: ВИКИ, 1979.

46. Петухов Г. Б. Основы теории эффективности целенаправленных процессов: методология, методы, модели. – М.: МО СССР, 1989. – 660 с.

47. Мануйлов Ю. С., Новиков Е. А. Методология системных исследований. − СПб.: ВКА, 2008. − 159 с.

48. Павлов А. Н., Соколов Б. В., Москвин Б. В., Верзилин Д. Н. Военная системотехника и системный анализ. – СПб.: ВКА, 2010. – 251 с.

49. Качала В. В. Основы теории систем и системного анализа. – М.: Горячая линия − Телеком, 2007. – 216 с.

50. Системный анализ и принятие решений в деятельности учреждений реального сектора экономики, связи и транспорта / М. А. Асланов и др.; Под ред. В. В. Кузнецова. – М.: «Издательство «Экономика», 2010. – 406 с.

51. ISO 80000-2. Quantities and units. Part 2: Mathematical sign and symbols to be used in the natural sciences and technology. – Geneva: ISO, 2009. – 47 p.

52. ГОСТ Р 54521-2011. Статистические методы. Математические символы и знаки для применения в стандартах. – М.: Стандартинформ, 2012. – 36 с.

53. Выгодский М. Я. Справочник по высшей математике. – М.: АСТ, 2006. – 991 с.

54. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров. – М.: Наука, 1974. – 822 с.

55. Таблица математических символов // Википедия [Электронный ресурс]. 2018. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Таблица_математических_символов (дата обращения: 25.11.2018).

56. Таблица математических символов. Сокращенная запись математического текста, математические обозначения. Математический алфавит. Математическая скоропись // Инженерный справочник. Таблицы DPVA.info [Электронный ресурс]. 2019. – URL: https://www.dpva.ru/Guide/GuideUnitsAlphabets/Alphabets/TableOfMathSymbols/ (дата обращения: 25.11.2018).

57. Список математических аббревиатур // Академик [Электронный ресурс]. 2019. – URL: https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1335301 (дата обращения: 25.11.2018).

58. Барвиненко В. В. Методологические основы научного исследования. – Тверь: ВА ПВО, 1993.

59. Замараев В. В. Основы военно-научных исследований. Общая структура процесса исследования. – Тверь: ВА ПВО, 1997.

60. Замараев В. В. Основы военно-научных исследований. Постановка научной задачи. – Тверь: ВА ПВО, 1997.

61. Замараев В. В. Основы военно-научных исследований. Разработка методического аппарата. – Тверь: ВА ПВО, 1997.

62. Замараев В. В. Основы военно-научных исследований. Проведение исследований на модели. – Тверь: ВА ПВО, 1997.

63. Замараев В. В. Основы военно-научных исследований. Основные вероятностные методы оценки достоверности результатов исследований. – Тверь: ВА ПВО, 1997.

64. Замараев В. В. Основы военно-научных исследований. Военно-экономический анализ систем. – Тверь: ВА ПВО, 1997.

65. Кузин Ф. А. Диссертация: Методика написания. Правила оформления. Порядок защиты. Практическое пособие для докторантов, аспирантов и магистрантов. – 2-е изд., доп. – М.: Ось'89, 2001. — 320 с.

66. Лютиков И. В., Гарин Е. Н., Верховец С. В., Гамов М. В., Бойкова А. В., Викторов Д. С., Богданов А. В., Филонов А. А., Кучин А. А., Ищук И. Н. Основы военно-научных исследований: учебник / под ред. М. В. Гамова. – Красноярск: СФУ, 2017. – 322 с.

67. Пономарев С. В., Мищенко Е. С. Методические рекомендации по формулированию научной новизны в автореферате диссертационной работы // Вестник Тамбовского государственного технического университета. 2011. Т. 17. № 3. С. 853-860.

68. Указания по составлению заявки на изобретение (ЭЗ-1-74): постановление Госкомизобретений СССР от 21.11.1973 // Консорциум кодекс: Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс], 2024. – URL: https://docs.cntd.ru/document/9011889 (дата обращения: 10.02.2024).

69. Рекомендация Президиума ВАК от 08.12.2023 г. № 31/1-разн «О категорировании перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук». – М.: ВАК, 2023. – URL: https://vak.minobrnauki.gov.ru/uploader/loader?type=35&name=92685486002&f=21717 (дата обращения: 10.02.2024).

70. Рекомендация ВАК от 26 октября 2022 г. № 2-пл/1 «О новых критериях к соискателям ученых степеней кандидата наук, доктора наук, к членам диссертационных советов». – М.: ВАК, 2022. – URL: https://library.nstu.ru/files/new/2023/%D0%A0%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D0%92%D0%90%D0%9A%20%D0%BE%D1%82%2026%20%D0%BE%D0%BA%D1%82.%202022%20%D0%B3.%20N%202-%D0%BF%D0%BB1.pdf (дата обращения: 10.02.2024).

71. Рекомендация ВАК от 21.12.2023 г. № 3-пл/1 «О категорировании перечня рецензируемых изданий…». Таблица - Приравнивание научных журналов, входящих в наукометрические базы данных, к журналам Перечня ВАК с распределением по категориям. – URL: https://vak.minobrnauki.gov.ru/uploader/loader?type=19&name=92685697002&f=21727 (дата обращения: 10.02.2024).

72. Котляров И. Д. Самоплагиат в научных публикациях // Научная периодика: проблемы и решения. 2011. № 4. С. 6-12. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/samoplagiat-v-nauchnyh-publikatsiyah (дата обращения: 23.02.2024).

73. Шахрай С. М., Аристер Н. И., Тедеев А. А. О плагиате в диссертациях на соискание ученой степени. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: МИИ, 2015. – 192 с.

74. Разъяснение ВАК - Недобросовестные заимствования // Сайт ВАК [Электронный ресурс], 2024. – URL: https://vak.minobrnauki.gov.ru/questions#tab=_tab:questions~ (дата обращения: 23.02.2024).

75. Рекомендация ВАК от 24.06.2021 г. № 1-пл/5 «Об использовании электронных систем для подтверждения оригинальности диссертационных исследований» – URL: https://antiplagiat.ru/wp-content/uploads/2022/11/HAC_recommendations_on_the_use_of_electronic_systems.pdf (дата обращения: 23.02.2024).

76. Авдеева Н. В., Блинова Т. А., Груздев И. А., Ледовская В. М., Лобанова Г. А., Сусь И. В. Допустимый объем заимствований как проблема организации научной деятельности и контроля ее качества // Открытое

образование. 2018. № 5. С. 74-83. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/dopustimyy-obem-zaimstvovaniy-kak-problema-organizatsii-nauchnoy-deyatelnosti-i-kontrolya-ee-kachestva (дата обращения: 23.02.2024).

77. ФЗ «О государственной тайне» (в редакции от 04.08.2023). – М.: Государственная дума РФ, 2023. – URL: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&prevDoc=102038480&backlink=1&&nd=102025035 (дата обращения: 23.02.2024).

78. Перечень сведений, отнесенных к государственной тайне. Указ Президента РФ от 30.11.1995 г. № 1203. – М., 2023. – URL: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody&nd=102038480&page=all (дата обращения: 23.02.2024).

79. Дурнев Р. А., Мещеряков Е. М. О характерных ошибках соискателей: вести с научного фронта (часть 1) // Технологии гражданской безопасности. 2013. Том 10. № 2 (36). С. 26-30.

80. Дурнев Р. А., Мещеряков Е. М. О характерных ошибках соискателей: вести с научного фронта (часть 2) // Технологии гражданской безопасности. 2013. Том 10. № 3 (37). С. 34-36.

81. Дурнев Р. А., Мещеряков Е. М. О характерных ошибках соискателей: вести с научного фронта (часть 3) // Технологии гражданской безопасности. 2013. Том 10. № 4 (38). С. 94-97.

82. Левин В. И. Проблемы аттестации научно-педагогических кадров в России // Ректор ВУЗа. 2018. №. 6. С. 30-37.

83. Левин В. И. Нужен ли России ВАК // Alma mater (Вестник высшей школы). 2015. № 3. С. 17-23.

84. Не все научные конференции одинаково полезны для аспирантов и соискателей! // PhD в России. Портал аспирантов, докторантов и студентов [Электронный ресурс], 2024. – URL: https://phdru.com/conferences/conference/ (дата обращения: 29.03.2024).

85. Заочные конференции: нужно ли участвовать? // PhD в России. Портал аспирантов, докторантов и студентов [Электронный ресурс], 2024. – URL: https://phdru.com/conferences/distanceconference/ (дата обращения: 29.03.2024).

86. Грэйс Н. Е. Приемы развития памяти, внимания и речи. Серия: Как помочь себе самому. – СПб.: Питер, 2008. – 192 с.

87. Аспирантура: портал для аспирантов [Электронный ресурс], 2024. – URL: http://www.aspirantura.spb.ru (дата обращения: 23.02.2024).

89. Казак К. Руководство по обучению в аспирантуре [Электронный ресурс], 2024. – URL: http://www.aspirantura.spb.ru/rukvo/vveden.html (дата обращения: 23.02.2024).

90. Советы для защищающихся в другом городе // Аспирантура: портал для аспирантов [Электронный ресурс], 2024. – URL: http://www.aspirantura.spb.ru/forum/showthread.php?t=5645 (дата обращения: 31.03.2024).

91. Мигдал А. Б. Поиски истины. – М.: Молодая гвардия, 1983. – 239 с.

92. Седов Л. И. Размышления о науке и об ученых. – М.: Наука, 1980. – 440 с.

93. Капица П. Л. Эксперимент, теория, практика. – М.: Наука, 1977. – 352 с.

94. Ефимова Г. З. Обособленный творец или командный игрок: индивидуальные и коллективные стратегии научно-исследовательской деятельности // Социология науки и технологий. 2021. Т. 12. № 3. С. 128-151.

95. Подарок для научного руководителя // PhD в России. Портал аспирантов, докторантов и студентов [Электронный ресурс], 2024. – URL: https://phdru.com/study/gift/ (дата обращения: 23.03.2024).

96. Выгодные аспиранты // PhD в России. Портал аспирантов, докторантов и студентов [Электронный ресурс], 2024. – URL: https://phdru.com/study/dacha/ (дата обращения: 23.03.2024).

97. Почему аспиранты не защищаются? // PhD в России. Портал аспирантов, докторантов и студентов [Электронный ресурс], 2024. – URL: https://phdru.com/defence/thirtypercent/ (дата обращения: 23.03.2024).

98. Как выбрать научного руководителя в аспирантуре // PhD в России. Портал аспирантов, докторантов и студентов [Электронный ресурс], 2024. – URL: https://phdru.com/admission/choice/ (дата обращения: 23.03.2024).

99. Постановление Правительства РФ от 30.11.2021 № 2122 «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)». – М., 2021.

100. Порядок приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 6 августа 2021 г. № 721. – М., 2021.

101. Порядок прикрепления к образовательным организациям высшего образования, образовательным организациям дополнительного профессионального образования и научным организациям для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук без освоения программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре). Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 13 октября 2021 г. № 942. – М., 2021.

102. Понаморев А. В. Модели и методика повышения скорости передачи данных в сети воздушной радиосвязи управления летательными аппаратами. Дис. … канд. техн. наук по спец. 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика. – Ставрополь: СКФУ, 2022. – 198 с.

103. Семь фатальных ошибок при поступлении в аспирантуру // PhD в России. Портал аспирантов, докторантов и студентов [Электронный ресурс], 2024. – URL: https://phdru.com/admission/fatal/ (дата обращения: 29.03.2024).

104. Порядок прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня (с изменениями и дополнениями). Приказ Министерства образования и науки РФ от 28 марта 2014 г. № 247. – М., 2014.

105. Волков Ю. Г. Диссертация: подготовка, защита, оформление: практическое пособие. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: КНОРУС, 2017. – 218 с.

106. Громов А. Г. Пишите диссертацию: методическое пособие для молодых ученых. – Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2007. – 43 с.

107. Пайерлс Р. Построение физических моделей // Успехи физических наук. 1983. Т. 140. № 3. С. 315-332. DOI: 10.3367/UFNr.0140.198306d.0315

108. Аникин В. М., Пойзнер Б. Н., Усанов Д. А. Схема поаспектной характеристики диссертации: правила, рекомендации, примеры // Известия высших учебных заведений. Прикладная нелинейная динамика. 2009. Т. 17. № 3. С. 137-150.

109. Аникин В. М., Усанов Д. А. Автореферат диссертации: функции, структура, значимость // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Физика. 2008. Т. 8. № 2. С. 61-73.

110. Аникин В. М., Пойзнер Б. Н. Как диссертанту аргументировать достоверность научных положений и результатов, выносимых на защиту // Известия вузов. Физика. 2011. Т. 54. № 6. С. 105-108.

111. Цыцулин А. К. Аспиранту – аспирантово. – СПб.: НИИ телевидения, 2018. – 48 с.

112. Имянитов И. М. Тропинка в атмосфере. – Л.: Гидрометеоиздат, 1982. – 104 с.

113. Фрадков А. Л. Как опубликовать хорошую статью и отклонить плохую. Заметки рецензента // Автоматика и телемеханика. 2003. № 10. С. 149-157.

114. ГОСТ Р 15.301 – 2016. Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство. – М.: Стандартинформ, 2016. – URL: https://www.susu.ru/sites/default/files/files/gost_r_15_301_2016.pdf (дата обращения 05.06.2024).

115. ГОСТ 16504-81. Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения. М.: Стандартинформ, 2011. – – URL: https://meganorm.ru/Data2/1/4294851/4294851950.htm (дата обращения 05.06.2024).

116. ГОСТ Р 15.101 – 2021. Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ. М.: Стандартинформ, 2021. – URL: https://ac-mos.ru/about/price-expert/chatbot/market-price/download/estimate/44-%D0%A4%D0%97/%D0%9D%D0%98%D0%A0_%D0%9E%D0%9A%D0%A0/%D0%9D%D0%9F%D0%90/11.%20%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2%20%D0%A0%2015.101-2021.pdf (дата обращения 05.06.2024).

117. ГОСТ 24026-80. Исследовательские испытания. Планирование эксперимента. Термины и определения. – М., 1981. – URL: https://meganorm.ru/Data2/1/4294851/4294851939.pdf (дата обращения 05.06.2024).

118. Карзин В. В. Разработка основ практического применения высокомощного импульсного магнетронного распыления для осаждения пленок металлов и их соединений. Диссертация … канд. техн. наук. Науч. спец. 2.2.3 Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники. – СПб.: СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2024.

119. Лаптев В. В. Строительные композиты на основе цементной пыли с пониженным содержанием цемента. Диссертация … канд. техн. наук. Науч. спец. 05.23.05 Строительные материалы и изделия. – Саранск, 1998.

120. Мальцев Г. Н., Онуфрей А. Ю., Разумов А. В. Методические рекомендации по формализованной постановке научной задачи исследования в диссертациях по военно-научным специальностям // Вооружение и экономика. 2023. № 3 (65). С. 9-22.

121. Андреев Г. И., Смирнов С. А., Тихомиров В. А. В помощь написания диссертации и рефератов: основы научной работы и оформление результатов научной деятельности. Учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 272 с.

122. Брагина Е. В. Научный руководитель. Диссертация под контролем // Брагина Елена Владимировна: научный консалтинг [Электронный ресурс], 2018. – URL: http://braginaconsulting.com/tvorcheskaya-laboratoria/nauchnyy-rukovoditel-dissertaciya-pod-kontrolem/ (дата обращения: 20.08.2018).

123. Фабрика диссертаций: «Это как ОПГ: если начнешь писать – сразу отскочить не дадут» // Бизнес Онлайн [Электронный ресурс], 2022. – URL: https://www.business-gazeta.ru/article/565028 (дата обращения: 20.08.2018).

124. Давыдов А., Абрамов П. Этнография туфты. Кто и как пишет заказные учебные работы в России. – М.: Common place, 2021. – 176 с.

125. Брагина Е. В. Диссертация «под ключ»: Декларация о рисках Брагина Елена Владимировна: научный консалтинг [Электронный ресурс], 2018. – URL: http://braginaconsulting.com/tvorcheskaya-laboratoria/dissertaciya-pod-klyuch-deklaraciya-o-riskah-/ (дата обращения: 20.08.2018).

126. Брагина Е. В. Диссертация на заказ. Сэкономить не получится // Брагина Елена Владимировна: научный консалтинг [Электронный ресурс], 2018. – URL: http://braginaconsulting.com/tvorcheskaya-laboratoria/dissertaciya-na-zakaz-sekonomit-ne-poluchitsya/ (дата обращения: 20.08.2018).

127. Брагина Е. В. Мифы о диссертации на заказ: как не стать жертвой мошенников // В контакте [Электронный ресурс], 2019. – URL: https://vk.com/@blogelenabragina-mify-o-dissertacii-na-zakaz-kak-ne-stat-zhertvoi-moshenniche?ysclid=m0peom55fy812680185 (дата обращения: 20.08.2024).

128. Малинович Е., Гельфанд М. Помощь в подготовке диссертаций: путь из тени в свет? Под сотню кандидатских за 17 лет по умеренной цене // Наука – Троицкий вариант. 2024. № 395. С. 4-5. – URL: https://www.trv-science.ru/2024/01/pomoshh-v-podgotovke-dissertaczij-put-iz-teni-v-svet/ (дата обращения: 20.08.2024).

129. Структура, объем и ключевые игроки диссеродельной индустрии в России // Диссернет: вольное сетевое общество [Электронный ресурс], 2018. – URL: https://dissernet.org/analytics/doklad_disserneta_i (дата обращения: 20.08.2024).

130. Сеть липовых экономистов РГГУ // Диссернет: вольное сетевое общество [Электронный ресурс], 2014. – URL: https://dissernet.org/analytics/articles/set_lipovykh_ekonomistov_rggu (дата обращения: 20.08.2024).

131. Орловская сеть липовых диссертаций: практика ГУ-УНПК // Диссернет: вольное сетевое общество [Электронный ресурс], 2015. – URL: https://dissernet.org/media/orlovskaya_set_lipovykh_dissertatsiy_praktika_gu_unpk (дата обращения: 20.08.2024).

132. Брагина Е. В. Научные работы на заказ. Смерть научной репутации? // Брагина Елена Владимировна: научный консалтинг [Электронный ресурс], 2018. – URL: http://braginaconsulting.com/tvorcheskaya-laboratoria/-nauchnye-raboty-na-zakaz-smert-nauchnoy-reputacii/ (дата обращения: 20.08.2018).

133. Соколов М. Академическая репутация // Пост Наука [Электронный ресурс]. 12.11.2012. – URL: https://postnauka.org/video/87608 (дата обращения: 03.09.2024).

134. Иоаннидис Дж. П. А. Почему большинство публикуемых результатов исследований неверны (перевод – Е. Донцова) // Качественная клиническая практика. – URL: https://www.clinvest.ru/jour/announcement/view/5795?locale=ru_RU (дата обращения: 03.09.2024).

135. 150 типовых ошибок оформления диссертаций // Экспертно-аналитический центр РАН [Электронный ресурс]. 23.04.2017. – URL: https://eac-ras.ru/news/detail.php?ID=16439 (дата обращения: 10.09.2024).

136. Гельман В. Я., Хмельницкая Н. М. О некоторых проблемах подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации // Наука. Инновации. Образование. 2017. Т. 12. № 1. С. 102-119.

137. Малашко Я. И. Графико-логическое построение диссертации на соискание ученой степени (технические науки). Учебно-методическое пособие. – М.: ПАО «НПО «Алмаз», 2023. – 56 с.

138. Винник Д. В. Объект-предметная казуистика и другие формы диссертационной схоластики // Философия науки. 2017. № 1 (72). С. 131-149. DOI: 10.15372/PS20170110.

139. Эйсмонт Н. Г., Даньшина В. В., Бирюков С. В. Теоретические основы и практика научных исследований: учеб. пособие. – Омск: ОмГТУ, 2018. – URL: https://www.omgtu.ru/general_information/faculties/radio_engineering_department/department_of_quot_physics_quot/lib_pfys/280402-280302/Teor_osnovi_prakt_nauch_issl.pdf (дата обращения: 10.09.2024).

140. Дурнев Р. А., Мещеряков Е. М. Методические рекомендации по подготовке диссертационных работ. Комиксы для соискателей / Под общ. редакцией В. А. Акимова. – М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2024. – 248 с. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26340114 (дата обращения: 10.09.2024).

141. Дурнев Р. А., Мещеряков Е. М. Технологии подготовки диссертационных работ в области защиты от чрезвычайных ситуаций. Научно-методическое издание. – М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2016. – 336 с. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22256511 (дата обращения: 10.09.2024).

Научно-методическое издание

**Макаренко** Сергей Иванович
Санкт-Петербургский государственный электротехнический
университет «ЛЭТИ» имени В. И. Ульянова (Ленина)

# Оформление и защита кандидатской диссертации по техническим наукам
# Часть 1

v. 1.0.17

Рецензенты:
**Батенков Кирилл Александрович**, д.т.н., проф., член 5 СЭС ВАК, МИРЭА – Российский технологический университет (г. Москва); **Борисов Вадим Владимирович**, д.т.н., проф., член ЭС ВАК по управлению, компьютерным и информационным наукам, Национальный исследовательский университет «МЭИ» (г. Москва); **Будко Павел Александрович**, д.т.н., проф., член 10 СЭС ВАК, Военная академия связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного (г. Санкт-Петербург); **Исаев Вячеслав Михайлович**, д.т.н., проф., председатель 10 СЭС ВАК, АО «Российская электроника» (г. Москва); **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); **Пашинцев Владимир Петрович**, д.т.н., проф., член ЭС ВАК по электронике, измерительной технике, радиотехнике и связи, Северо-Кавказский федеральный университет (г. Ставрополь); **Цимбал Владимир Анатольевич**, д.т.н., проф., член 15 СЭС ВАК, Военная академия ракетных войск стратегического назначения им. Петра Великого (г. Балашиха); **Яшин Александр Иванович**, д.т.н., проф., член 16 СЭС ВАК, ПАО «Интелтех» (г. Санкт-Петербург).

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, +7 (911) 211-65-32
Сайт: http://publishing.intelgr.com
E-mail: publishing@intelgr.com

ISBN 978-5-907804-95-1

Гарнитура «TimesNewRoman». 25 п. л.
Тираж 1000 экз. Подписано в печать 05.11.2024.

Материалы изданы в авторской редакции

Эту и другие 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




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.



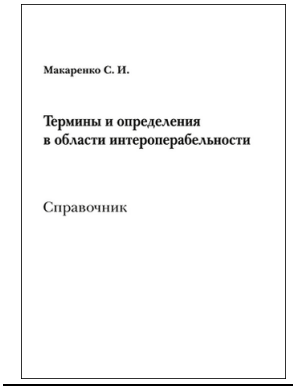

Монография является результатом работы авторов по обобщению исследований в области ведения боевых действий и управления войсками в условиях внедрения концепции сетецентрической войны, сформированной в США в конце XX века. В монографии проведен анализ основ этой концепции, выявлены взаимосвязи с тенденциями 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.



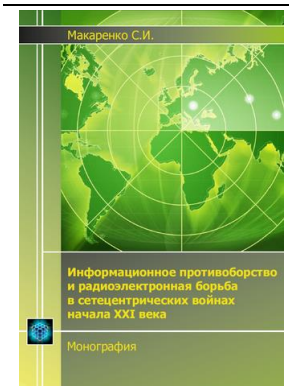




В монографии представлен авторский подход к систематизации основных сведений об этапах, теоретических и практических подходах к аудиту информационной безопасности критической информационной инфраструктуры. На основе этой систематизации сформирован оригинальный подход к тестированию информационных систем, 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.





**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 оборонно-промышленного комплекса, 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 и безопасности. Автор более десятка монографий по направлениям своих исследований. По состоянию на 2024 г. входит в ТОП-10 рейтинга Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) наиболее цитируемых отечественных ученых в тематических областях «Связь» и «Военное дело».

ISBN 978-5-907804-95-1