Горшков В.А.
Заслуженный деятель науки Российской Федерации, доктор технических наук, профессор.
Шипилов В.В.
Кандидат технических наук, доцент.

Об одном подходе к идентификации научной проблемы в диссертационном исследовании

Предложен один из подходов к идентификации научной проблемы исследования при работе над диссертацией. Показаны основные этапы идентификации научной проблемы и приведено их краткое содержание. Проведено математическое обоснование выбора объекта и предмета диссертационных исследований. Рассмотрен практический пример идентификации научной проблемы, объекта и предмета исследования в области создания унифицированных автоматизированных средств контроля радиоэлектронного оборудования вооружения и военной техники.

1 Введение

При подготовке и написании диссертационной работы возникает вопрос, связанный с обоснованием научной проблемы исследования или формулирования решаемой научной задачи, которой посвящается квалификационная работа автора. Это вызвано необходимостью четкого ограничения исследуемой предметной области, основанной на накопленном научном опыте и достигнутых другими исследователями значимых результатах, а также выделение и структурирование слабо и сильно изученных аспектов, которым ранее уделялось или не уделялось внимание при решении той или иной научной проблемы или задачи по выбранной теме диссертационных исследований.

Ниже предлагается один из подходов, позволяющих выполнить процедуру идентификации научной проблемы исследования, выявить те области науки, где она актуальна, обобщить накопленный опыт по её решению за выбранный период времени и ввести ограничение на область проводимых исследований по теме диссертации. Для ограниченно выделенной области выполнить анализ её содержания и провести в ней структуризацию составляющих её элементов с целью обоснования объекта и предмета исследований.

Практическое применение подхода идентификации научной проблемы исследования рассмотрено на примере обоснования создания унифицированных автоматизированных средств контроля (АСК) радиоэлектронного оборудования (РЭО) вооружения и военной техники (ВВТ).

2 Идентификация научной проблемы исследования

Структурная блок-схема подхода, описывающая этапы идентификации научной проблемы исследования и обоснования объекта и предмета диссертационной работы, представлена на рисунке 1.

Из рисунка 1 видно, что в результате применения структурно-морфологического анализа различных диссертационных работ происходит отбор диссертаций, удовлетворяющих сформированному перечню словоформ на основе выделяемых экспертом-исследователем ключевых слов, описывающих объекты и предметы, цели и задачи планируемого исследования и возможного применяемого для этого научно-методического аппарата.

Затем, чтобы уменьшить полученную выборку диссертационных работ, необходимо провести количественный анализ накопленного объема знаний в различных отраслях науки и техники и выявить такие области, где данная проблематика наиболее активно исследуется и формируется значительный пласт необходимых научных знаний по выбранной теме исследования.

Также необходимо выполнить историографический анализ тем диссертаций в хронологической последовательности их появления, касающихся в той или иной степени темы исследования диссертации автора, так как он может показать, каким образом происходило накопление этих знаний.

Например, знания могут накапливаться за счет кандидатских или докторских диссертаций, а формы кривых, характеризующие динамику накопления знаний, могут

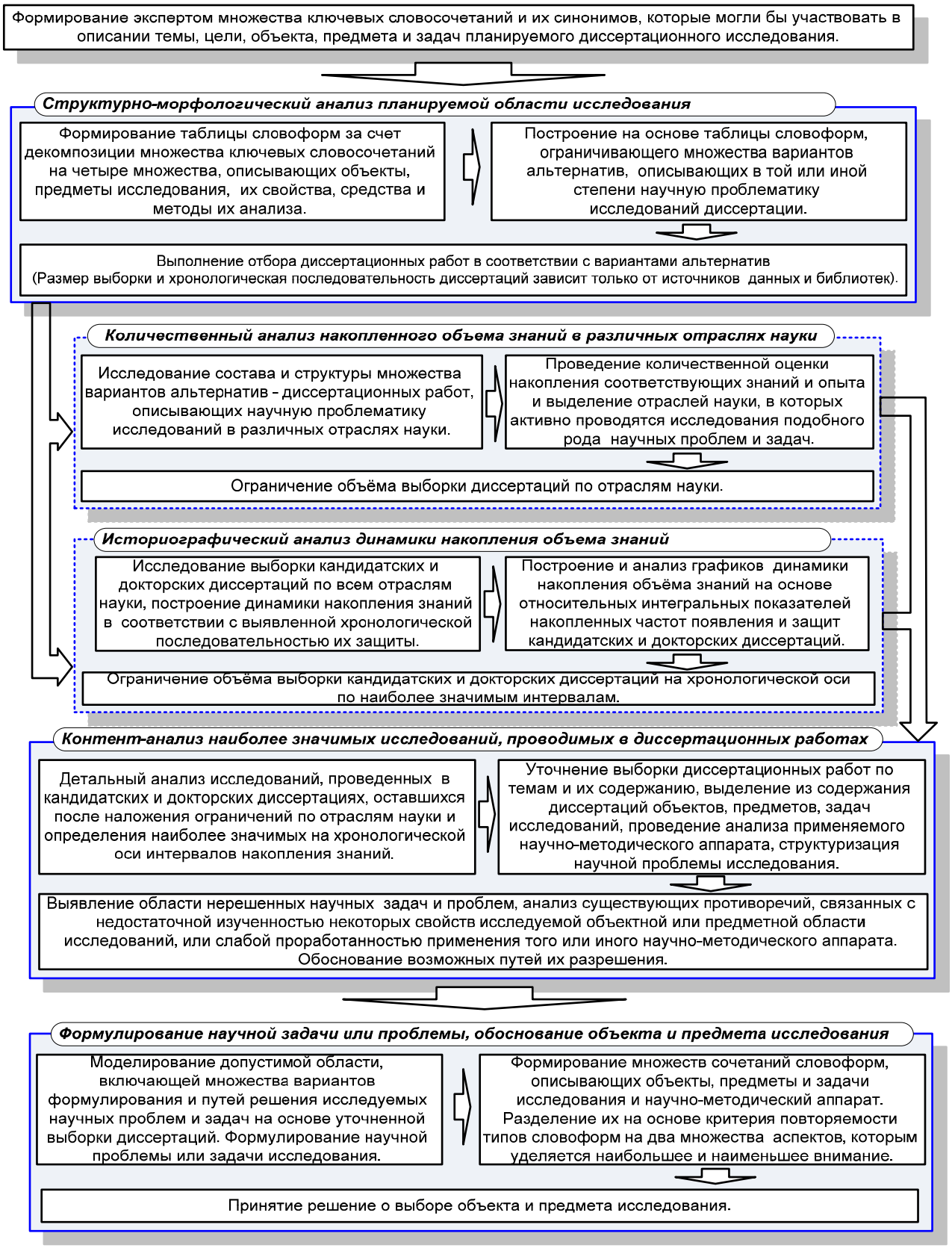

Рисунок 1 – Алгоритм идентификации научной проблемы и обоснование объекта и предмета исследования в диссертации

предварительно раскрыть возможные перспективы и трудности, которые напрямую связаны с выбранной темой диссертационной работы.

Если на кривых, характеризующих динамику накопления знаний, есть зоны «ускорения» и «замедления», то необходимо провести выделение таких интервалов–зон на

хронологической оси и провести осмысление причин, влияющих на «неравномерное» накопление знаний в исследуемой предметной области.

В результате проведения количественного анализа накопленного объема знаний в различных отраслях науки и историографического анализа динамики

накопления этого объема знаний исходная выборка диссертаций будет значительно уменьшена, а содержащийся в ней объем информации по диссертационным исследованиям будет приемлем для его прочтения и восприятия самим соискателем ученой степени.

На основе применения контент-анализа кандидатских и докторских диссертаций исследователем осуществляется поиск областей, включающих нерешенные научные проблемы и задачи, а также проводится дополнительно их анализ на возможность применения того или иного существующего научно-методического аппарата.

Далее формулируется гипотеза исследования, которая в дальнейшем должна найти свое подтверждение в виде возможного пути разрешения научной проблемы или решения конкретной задачи. Для этого необходимо выполнить структуризацию выделенной области противоречий и причин, выделить основные её составляющие компоненты и охарактеризовать их слабые и сильные стороны, а затем сформулировать научную проблему или задачу исследования в своей диссертационной работе.

На уточненной выборке диссертаций проводится моделирование допустимой области вариантов формулирования научных проблем и задач, путей их разрешения. Формируются множества словоформ, описывающих объекты, предметы, цели и задачи исследований. На основе разделяющих критериев повторяемости типов словоформ происходит построение двух множеств, включающих аспекты исследований, которым уделяется наибольшее и наименьшее внимание в диссертационных работах, и делается заключение о выборе объекта и предмета исследования.

3 Пример применения подхода идентификации научной проблемы исследования

Для информационного поиска диссертационных работ, которые в той или иной степени касались бы проблем проектирования и создания автоматизированных средств и систем управления, контроля и диагностирования различного типа радиоэлектронного оборудования и промышленных объектов, используем электронные библиотеки и интернет-ресурсы [1].

Выберем четырнадцать областей науки и техники, в которых могли бы проводиться подобного рода исследования (таблица 1).

Таблица 1 – Количество диссертаций по областям научных исследований

Область научных исследований	Количество диссертаций
1.Транспорт	1313
2.Энергетика	1367
3.Электроника	460
4.Электротехника	1240
5.Кораблестроение	298
6.Технические науки	34032
7.Радиотехника и связь	957
8.Физико-математические науки	12618
9.Машиностроение и машиноведение	2329
10.Авиационная и ракетно-космическая техника	336
11.Информатика, вычислительная техника и управление	9309
12.Транспортное, горное и строительное машиностроение	774
13.Приборостроение, метрология и информационно-измерительные приборы и системы	1334
14.Энергетическое, металлургическое и химическое машиностроение	656
Общее количество работ:	*66367*

Выборка рукописей за период 1966–2008.гг. составила более шестидесяти шести тысяч работ. Такое количество авторефератов и диссертаций существенно затрудняет проведение качественной оценки содержащейся в них информации.

Ограничим выбор тем и направлений исследований диссертационных работ. Для этого систематизируем поиск их вариантов на основе методов структурно-морфологического анализа [2].

Составим матрицу словоформ, включающую четыре множества лексем L^j, $j=1,\ldots,J$, $J=4$, определяющих: L^1 – объекты и L^2 – предметы исследования, L^3 – их свойства, L^4 – способы получения новых знаний (таблица 2).

Таблица 2 – Множества лексем для морфологического поиска

Элементы множеств	Множества лексем L^j			
	L^1	L^2	L^3	L^4
ℓ_1^j	Ряд*	Пут*	Математ*	Выбор*
ℓ_2^j	ЗИП*	Задач*	Системн*	Оценк*
ℓ_3^j	Узел*	Основ*	Теоретич*	Синтез*
ℓ_4^j	Узлов*	Модел*	Модульн*	Анализ*
ℓ_5^j	Набор*	Метод*	Аппаратн*	Создан*
ℓ_6^j	Объект*	Решен*	Адаптивн*	Объедин*
ℓ_7^j	Систем*	Ремонт*	Техническ*	Интегрир*
ℓ_8^j	Средств*	Эффект*	Оптимальн*	Улучшен*
ℓ_9^j	Агрегат*	Концеп*	Программн*	Повышен*
ℓ_{10}^j	Элемент*	Провер*	Диагностич*	Проектир*
ℓ_{11}^j	Процесс*	Способ*	Рациональн*	Построен*
ℓ_{12}^j	Вариант*	Качеств*	Контрольно*	Применен*
ℓ_{13}^j	Структур*	Подход*	Измерительн*	Разработк*
ℓ_{14}^j	Параметр*	Контрол*	Многокритер*	Прогнозир*
ℓ_{15}^j	Показател*	Обеспеч*	Информацион*	Организац*
ℓ_{16}^j	Комплекс*	Методик*	Интегрирован*	Обоснован*
ℓ_{17}^j	Комплект*	Процедур*	Унифицирован*	Оптимизац*
ℓ_{18}^j	Аппаратур*	Эксперим*	Производствен*	Исследован*
ℓ_{19}^j	Конструкц*	Алгоритм*	Технологическ*	Структуриз*
ℓ_{20}^j	Оборудован*	Управлен*	Эксплуатацион*	Унификация*
ℓ_{21}^j	Технологий*	Конструир*	Автоматизирован*	Моделирован*
ℓ_{22}^j	Номенклатур*	Методолог*	Многопараметрич*	Эксплуатации*
ℓ_{23}^j	Характеристик*	Диагностик*	Информационно-измерительн*	Эксплуатация*

Воспользуемся методом Ф.Цвики [3] для определения множества альтернативных тем и областей исследования, которые могли бы рассматриваться в диссертациях, имеющих подобную научную проблематику. Для этого сформируем всевозможные варианты комбинаций сочетаний лексем в виде $\langle l_1^1,\ldots,l_i^j,\ldots,l_I^J\rangle$ – последовательностей слов $\ell_i^j \in L^j$, где $i=1,2,\ldots,I$, I – количество лексем во множествах L^j, $I=23$, которые могут встретиться в темах докторских и кандидатских диссертаций.

Например, следующая последовательность лексем $< \ell^4_{13}, \ell^3_{21}, \ell^1_7, \ell^2_{14} >$ позволит выполнить отбор тем диссертаций, посвященных «разработк* автоматизирован* систем* контрол*»; $< \ell^3_{14}, \ell^4_{17}, \ell^1_8, \ell^2_{14} >$ – «многокритер* оптимизац* средств* контрол*»; $< \ell^4_{20}, \ell^3_{23}, \ell^1_{18}, \ell^2_{14} >$ – «унификация* информационно-измерительн* аппаратур* контрол*»; $< \ell^2_{16}, \ell^4_{11}, \ell^3_{17}, \ell^1_{22} >$ – «методик* построен* унифицирован* номенклатур*» и т.д.

Отметим, что символ звездочка в конце лексемы соответствует любой последовательности комбинаций букв, знаков (пробелы, цифры, дефисы и т.п.) или промежуточных слов, которые могут продолжить или завершить логически-смысловую конструкцию последовательности лексем.

В результате проведения отбора докторских и кандидатских диссертаций по множеству последовательностей лексем в выборку попало 126 рукописей из 14 научных областей исследования.

Построим распределение объема накопления знаний в области проектирования и создания автоматизированных средств контроля и оптимизации модулей и приборов, входящих в их состав, рисунок 2.

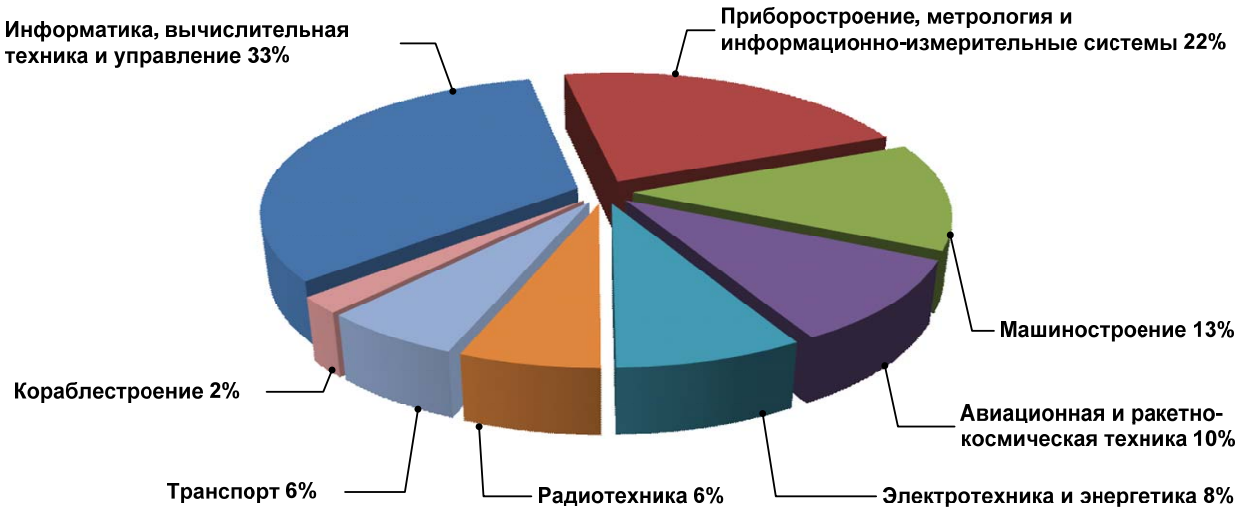

Рисунок 2 – Распределение объема накопления знаний в области создания автоматизированных систем управления, контроля и диагностирования

Из диаграммы, представленной на рисунке 2 видно, что наиболее активная концентрация накопления знаний происходит в областях науки, связанных с информатикой, вычислительной техникой и управлением; приборостроением, метрологией и информационно-измерительными системами (ИИС); машиностроением; авиационной и ракетно-космической техникой. Суммарная доля объема накопленных знаний в перечисленных выше областях науки превышает 65%.

Следует отметить, что доля знаний, равная 13% и соответствующая отрасли науки – машиностроение, рисунок 2, охватывает все направления исследований и развития автоматизированных средств контроля, управления и диагностирования, которые включают электрохимическое, транспортное, горнообрабатывающее и строительное оборудование, а также станкостроение.

Проанализируем динамику накопления объема знаний в исследуемой области за период 1966–2008.гг. Для этого рассчитаем относительную накопленную частоту появления докторских и кандидатских диссертаций в выборке. Общая динамика накопления знаний, кривые 1 и 2, представлена на рисунке 3. Активный рост кривых позволяет выдвинуть гипотезу о том, что исследуемая предметная область находится в фазе постоянного накопления знаний, т.е. за этот период не было предложено единого научного подхода к проектированию и созданию автоматизированных средств контроля и диагностирования, в том числе и унифицированных.

Для подтверждения выдвинутой гипотезы проведем раздельный контент-анализ научных исследований, изложенных в диссертациях, кривые 1 и 2 соответственно, рисунок 3. Отметим, что динамика накопления знаний в докторских диссертационных работах, кривая 2, рисунок 3, характеризует тот «научный фундамент», на котором базируется дальнейшее развитие и совершенствование науки и техники в области создания АСК.

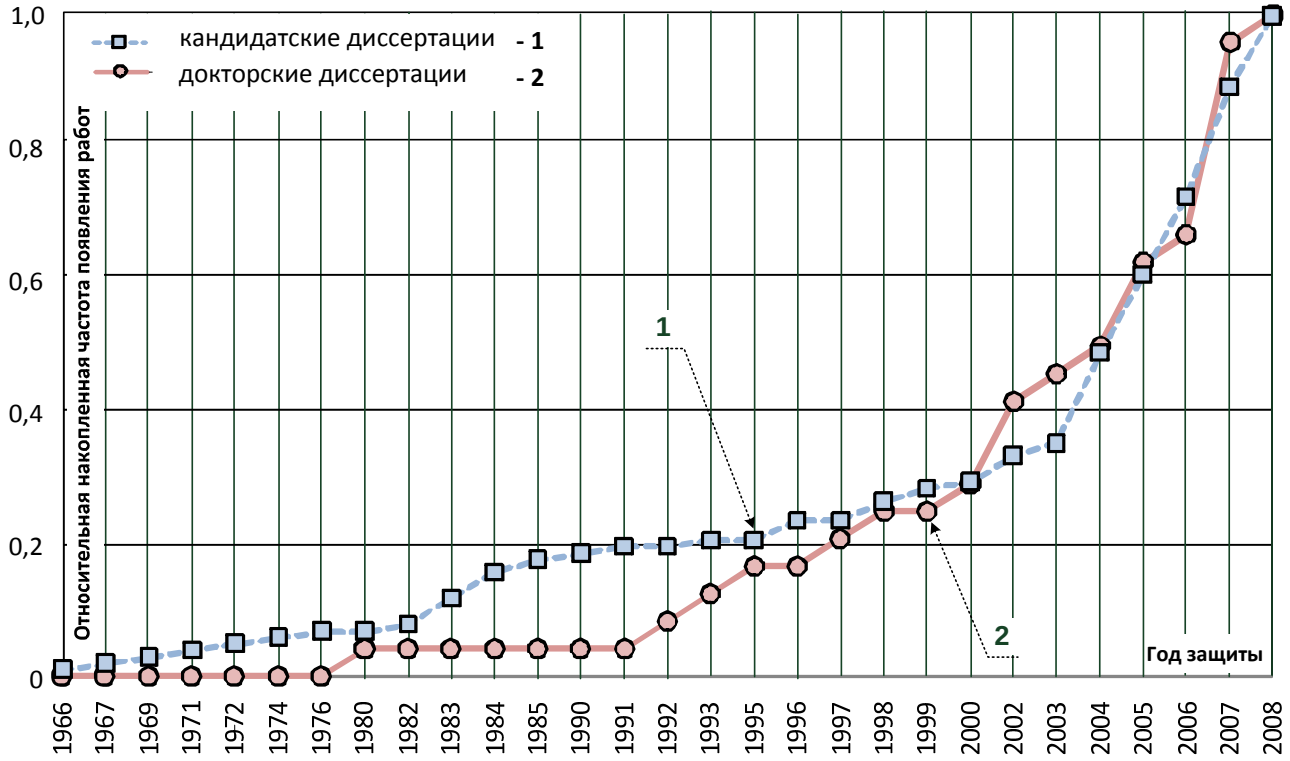

Рисунок 3 – Динамика накопления знаний в области создания АСК

Выделим пять временных интервалов 1980–1991.гг., 1992–1996.гг., 1997–1999.гг., 2000–2004.гг. и 2005–2008.гг., на которых происходил рост накопления знаний. Из всего множества докторских диссертаций, попавших в отбор, можно выделить три работы.

Первый период 1992–1996.гг. Автор Тимофеев Е.Ю. «Разработка автоматизированных приборно-модульных измерительных систем в условиях пользователя» [5]. В работе рассматриваются вопросы, связанные с разработкой алгоритмов управления измерительными приборами, а также описывается специфика используемого для этого языка программирования.

Второй период 2000–2004.гг. Автор Феофанов А.Н. «Методология создания гибких автоматических линий крупносерийного и массового производства из унифицированных агрегатных узлов. На примере обработки корпусной детали типа блока цилиндров» [6]. Работа посвящена классификации современных технических средств автоматизации. Решается проблема автоматизированного проектирования и управления в машиностроении, а также проводится разработка организационного, методического, математического и программного обеспечения. Кратко описываются характеристики и особенности применения унифицированных узлов автоматических гибких линий сборки изделий, возможности их переналадки.

Третий период 2006–2008.гг. Автор Антипов В.А. «Мультиагентные информационно-измерительные системы технического контроля и диагностики РЭА» [7]. Работа базируется на мультиагентном подходе к проектированию информационно-измерительных систем технического контроля и диагностирования радиоэлектронной аппаратуры. В качестве агентов информационно-измерительной системы рассматривается тестовое и инспекционное обору-

дование, предназначенное для контроля качества выпускаемых изделий. Проблематика исследования ограничена разработкой методологии построения различного вида обеспечений.

Отметим, что ни в одной из этих докторских диссертаций не затрагиваются проблемы, связанные с разработкой или построением АСК, оптимизацией номенклатуры модульного контрольно-измерительного оборудования, входящего в их состав, а также их унификацией.

Проведем структурный анализ динамики накопления знаний для кандидатских диссертаций, кривая 1, рисунок 3. Для этого выделим объекты и предметы исследования, которые соответствуют области проектирования, создания, оптимизации и унификации автоматизированных средств контроля, рисунок 4.

Рисунок 4 – Объекты и предметы исследования, рассматриваемые в кандидатских диссертациях

Общий объем накопленных знаний в исследуемой области по кандидатским диссертациям можно условно разделить на три части.

Первая часть научных исследований посвящена различным подходам к созданию автоматизированных средств контроля и информационно-измерительных систем, доля объема накопленных знаний равна 39%.

Вторая часть включает разработку методов контроля и диагностирования – 31% и их унификацию – 14%, здесь суммарный объем знаний составляет 45%.

Третья часть охватывает исследования, проводимые по обоснованию путей построения различных средств и систем контроля – 2%, автоматизированного проектирования – 5%, унификации их структуры – 3% и оптимизации, входящей в их состав номенклатуры – 6%, общая доля объема накопленных знаний составляет 16%.

Проанализируем содержание кандидатских диссертаций, а также множество сформулированных в них целей и задач исследования, предварительно исключив ту область знаний, которая относится к разработке и созданию методов контроля и диагностирования – 31%, а также их унификации – 14%.

Результаты анализа показывают, что в основном большинство исследований сводятся к синтезу составных частей АСК под конкретные объекты контроля, при этом используются широко известные методы направленного перебора, разработанные на основе теории операций [8]. Например, к таким исследованиям можно отнести работы «Автоматизированная система контроля качества и диагностики неисправностей радиоэлектронной аппаратуры в процессе производства», автор Легкий Н.М. [9] или «Разработка корабельной автоматизированной системы контроля и диагностики аккумуляторных батарей дизель-электрических подводных лодок», автор Савченко А.В. [10] и т.д.

Из всей выборки кандидатских диссертаций следует отметить работу Заевой М.А. [11], которая была защищена в 2004 году и

посвящена разработке методов создания структуры унифицированных средств обслуживания управляющих систем на этапах жизненного цикла. В работе описываются особенности применения промышленного стандарта IEEE 1149.1-90 (Institute of Electrical and Electronics Engineers) и технологии JTAG (Joint Test Action Group), которые позволяют на основе разработанных микросхем с программируемой и изменяемой внутренней структурой кристалла осуществлять в ходе эксплуатации реконфигурацию целей и задач автоматизированной системы управления радиоэлектронным оборудованием или объектом. Таким образом, достигается единый подход к управлению объектами в процессе их эксплуатации, а при проведении их модернизации требуется только переконфигурирование кристаллов микросхем за счет изменения алгоритмического и программного обеспечения. Поэтому автором предлагаются методы рационального выбора микропроцессорных устройств, которые позволяют создать унифицированную автоматизированную систему управления.

Исходя из выше приведенного анализа формулируемых целей, решаемых научных задач и проблем, авторами диссертационных работ можно сделать следующее заключение.

Во-первых, во всех диссертациях автоматизированные средства управления, контроля и диагностирования создаются конкретно под определенный тип оборудования или объект.

Во-вторых, ни в одной из рассмотренных диссертаций не предложено единого подхода к созданию автоматизированных средств и систем контроля, в том числе и унифицированных.

В-третьих, совершенно не уделяется внимание аспектам, связанным с тем, что объекты контроля гражданского и военного назначения в процессе их модернизации и эксплуатации морально устаревают и имеют тенденцию постепенного накопления и постепенной их утилизации, т.е. не рассматриваются вопросы, касающиеся обеспечения преемственности существующих средств контроля по отношению к новым образцам техники, их взаимозаменяемости на более совершенные модули или устройства.

В-четвертых, процессы унификации средств и систем контроля рассматриваются опосредованно, т.е. в рамках модификации одного типа объекта – одного типа воздушного судна, корабля или оборудования. Также опускаются моменты, затрагивающие решения задач по межсистемной, внутриведомственной, межведомственной и межотраслевой унификации. Не проводится оценка степени дублирования средств контроля друг относительно друга.

В-пятых, в диссертационных работах присутствует огромное количество допущений, ограничений и условий, накладываемых на разрабатываемые модели и методы построения автоматизированных средств контроля, оптимизации их структур и параметров. Это обусловлено возникающей трудностью, связанной с тем, что технические характеристики объекта или системы контроля описываются различными единицами измерений, которые необходимо привести к некоторому логическому «единообразию», т.е. выполнить процедуру их «обезразмеривания» – сведение данных в единое пространство с условной единицей измерения для дальнейшего их параметрического выбора или критериальной оценки.

Опираясь на выше приведенные рассуждения, можно сказать, что основными причинами сложившейся ситуации в этой научной области построения различных АСК явилось то, что она является комплексной и затрагивает ряд отраслей, связанных как с авиационной и ракетно-космической техникой, кораблестроением и транспортом, так и с приборостроением, метрологией, информатикой и вычислительной техникой. Она характеризуется многоаспектностью, слабо структурированностью и необходимостью обоснования и оценки точки соприкосновения заказчиков и разработчиков, обеспечивающей равновесие между конфликтоэволюционным спросом на создание и совершенствование различных образцов ВВТ, в том числе АСК и социально-экономической потребностью в минимизации затрат на её обслуживание и ремонт.

Лидерство и конкуренция разработчиков ВВТ от момента проектирования техники и до момента её принятия на вооружение порождает такие свойства, как оригинальность и многовариантность конструкций и техно-

логий их создания, а эксплуатация, хранение и утилизация образцов ВВТ выдвигает требование минимизации количества их типов, времени на обслуживание и сокращения материально-экономических затрат, а это возможно только при их научно-обоснованной унификации.

Формулирование научной проблемы. Отсутствие единого научно-методического подхода, позволяющего проводить обоснование создания унифицированных автоматизированных средств контроля радиоэлектронного оборудования вооружения и военной техники и оценки степени их унифицированности по отношению к другим объектам и средствам контроля на основе их технических характеристик.

Радиоэлектронное оборудование ВВТ является наиболее сложным и описывается множеством различных характеристик и параметров, а авиационная и ракетно-космическая техника в совокупности с информатикой и вычислительными устройствами занимает лидирующее положение по количеству создаваемых образцов техники гражданского и военного назначения.

4 Пример обоснования научной проблемы, объекта и предмета исследования

Проведем обоснование и структурирование научной проблемы, а также сформулируем объект и предмет исследования данной диссертационной работы. Для этого воспользуемся способами конструирования, воспроизведения и декомпозиции словоформ, встречающихся в рассматриваемых 126 темах диссертаций, их целях и задачах исследований на основе методов контент-анализа [4], включающих: определение количества одинаковых словоформ, входящих в их состав; смыслового анализа заложенной в них информации на предмет наличия синонимичных выражений; нахождения функциональных взаимосвязей между употребляемыми в тексте лексемами.

Смоделируем допустимую область возможного множества постановок и путей решения исследуемых научных проблем, рисунок 5. Она представлена в виде графа $P(M,N)$, где M – множество вершин графа, состоящего из подмножеств $M^k \in M$, $k = 1,2,\ldots,K$, $K = 4$, определяющих объекты и предметы, задачи исследований и научно-методический аппарат.

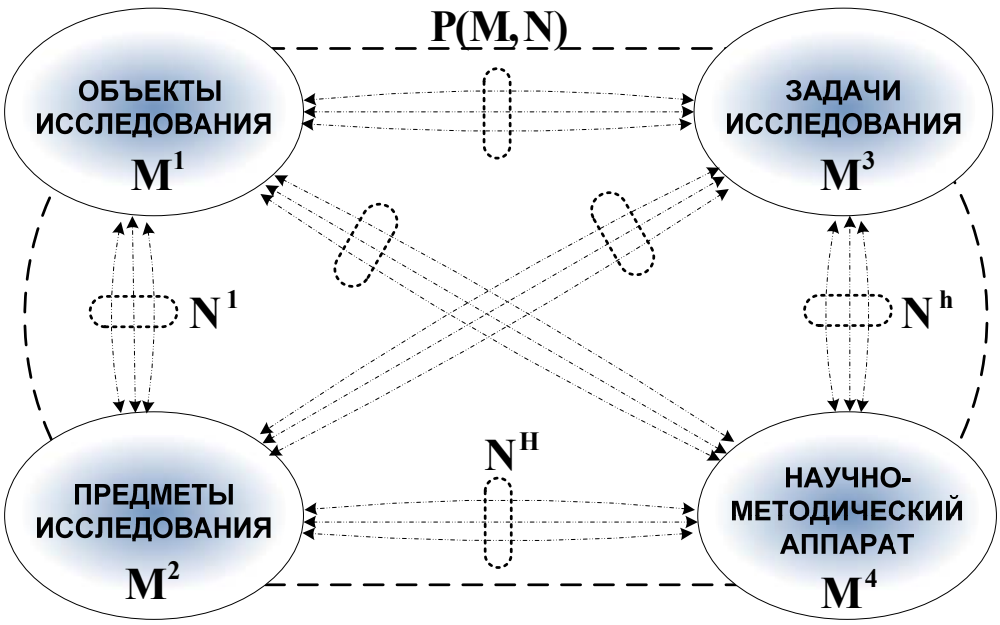

Рисунок 5 – Модель допустимой области формулирования научных проблем

Подмножества N^h дуг между вершинами графа $P(M,N)$ образуют N – множество взаимосвязей, характеризующих варианты сочетаний между собой подмножеств $M^k \in M$, где $N^h \in N$, $h = 1,2,\ldots,H$ – количество N^h связей, $H = 6$. Для наглядности представим $M^k \in M$ в виде диаграмм Венна-Эйлера, рисунки 6 – 9.

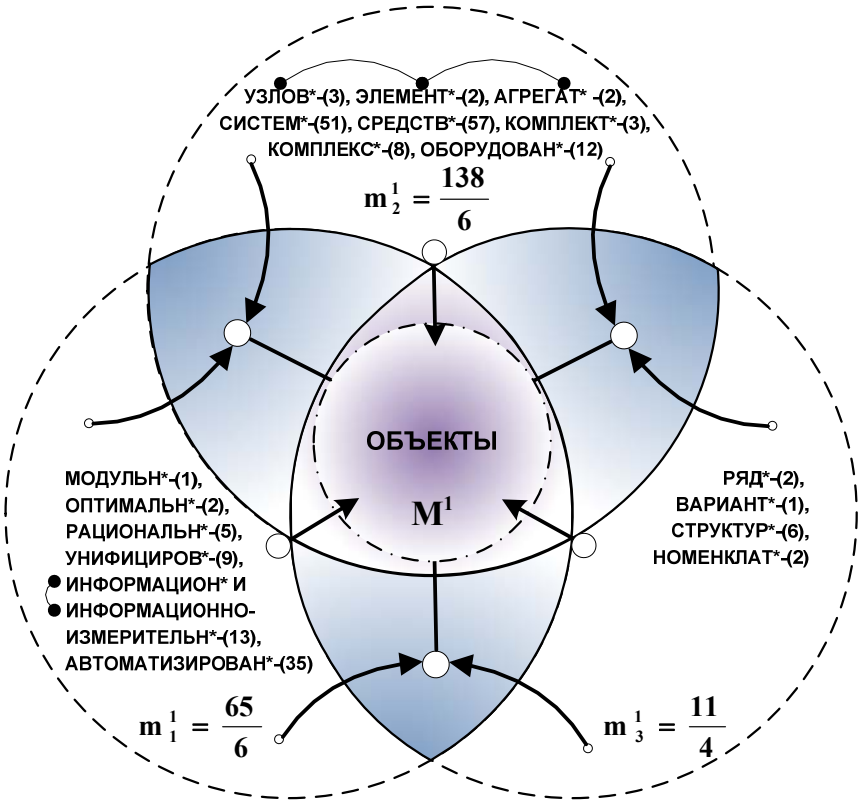

Рисунок 6 – Варианты комбинаций словоформ, встречаемых в контексте определения объектов исследования

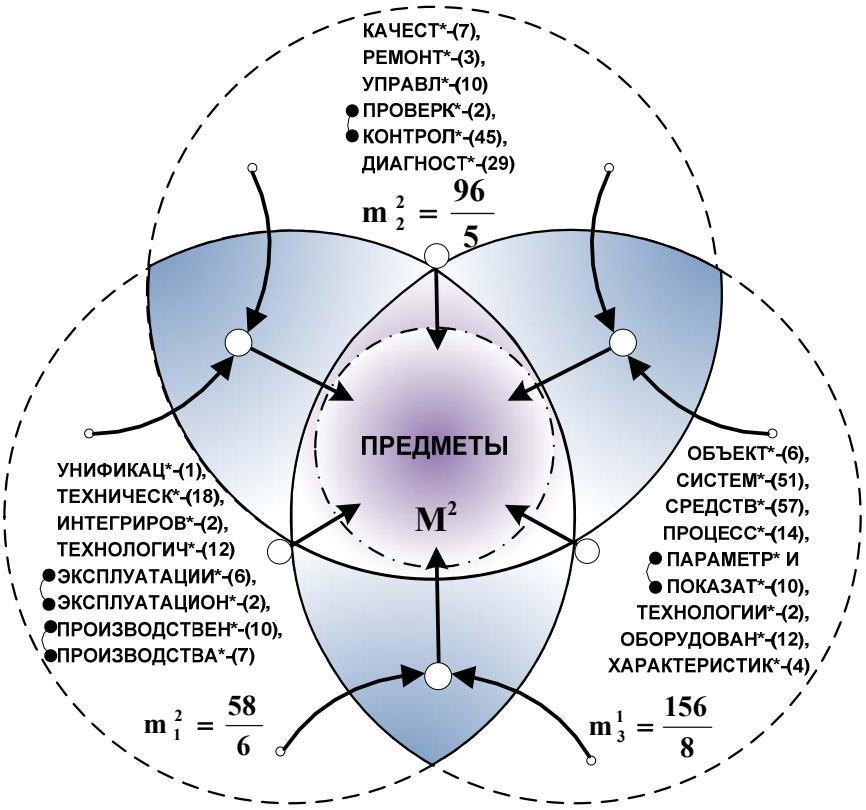

Рисунок 7 – Варианты комбинаций словоформ, встречаемых в контексте определения предметов исследования

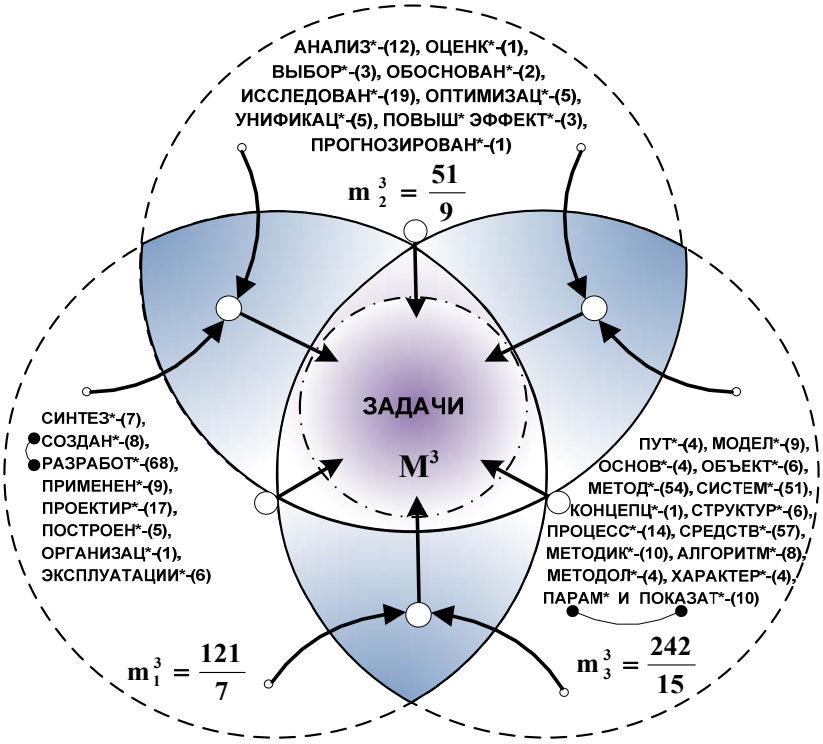

Рисунок 8 – Варианты комбинаций словоформ, встречаемых в контексте определения задач исследования

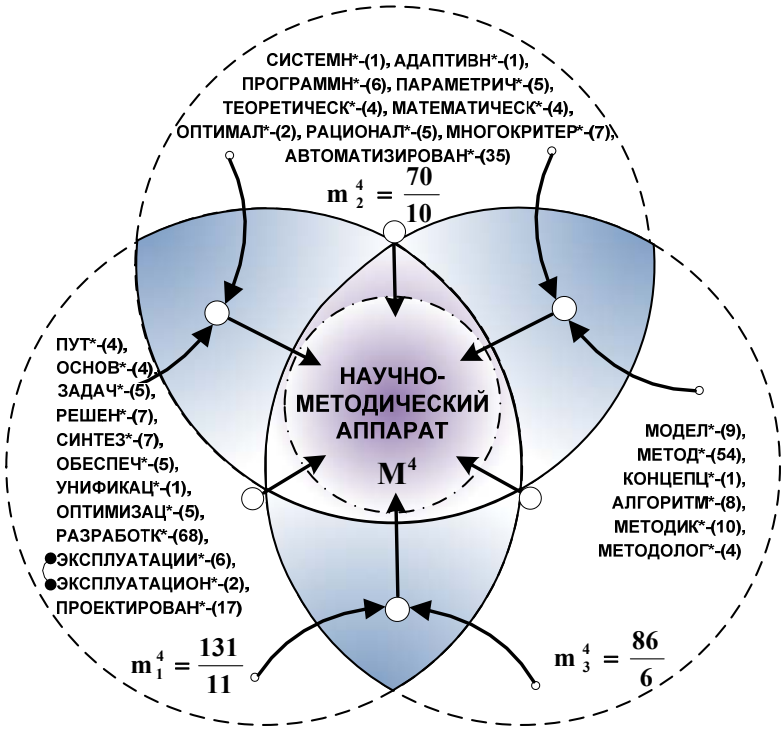

Рисунок 9 – Варианты комбинаций словоформ, встречаемых в контексте научно-методического аппарата

Каждая диаграмма состоит из набора кругов Эйлера, учитывающего повторяемость информации в контексте и её логико-смысловое содержание – встречаемых комбинаций словоформ.

Для проведения контент-анализа информации рассчитаем m_i^k коэффициенты, показывающие частоту встречаемости типов словоформ в $M^k \in M$ по формуле

$$m_i^k = \frac{\sum_{s=1}^{S} s_i^k}{\sum_{t=1}^{T} t_i^k}, \qquad (1)$$

где s_i^k – число, характеризующее количество повторений одной словоформы в круге Эйлера; t_i^k – число, которое служит для подсчета количества типов словоформ; $i = 1,2,\ldots,I$, $I = 3$ – количество кругов Эйлера во множествах $M^k \in M$.

Коэффициенты $\{m_1^k, m_2^k, m_3^k\}$ являются критериями разделения количества словоформ по типам на наиболее и наименее используемые в $M^k \in M$. Значение числа в скобках напротив словоформы, например, «разработк*–(68)», характеризует её повторяемость при формулировании объектов, предметов, целей и задач исследования в области создания АСК.

Слова, одинаковые по смыслу, обозначены соединительными линиями с точками и считаются как один тип словоформы.

Проведем разделение информации на основе полученных значений коэффициентов m_i^k. Значения чисел в скобках напротив словоформ, превышающие значение m_i^k, считаются наиболее встречаемыми и перемещаются из кругов Эйлера подмножеств $M^k \in M$ в соответствующие им части диаграммы рисунка 10, а наименее встречаемые – в части диаграммы рисунка 11.

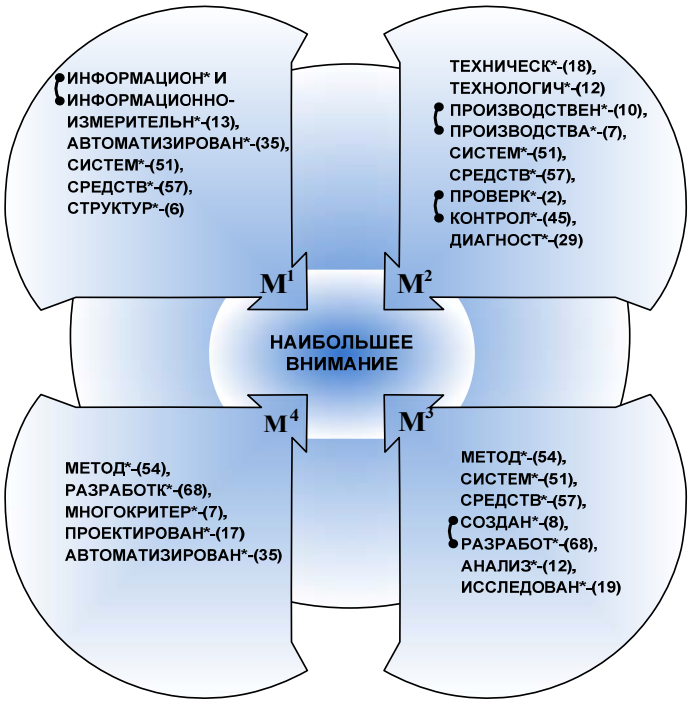

Рисунок 10 – Наиболее часто встречаемые типы словоформ

Из диаграммы рисунка 10 видно, что наибольшее внимание уделяется решению научных задач и проблем, объектам и предметам исследования, относящимся к созданию различных методов построения автоматизированных средств и систем контроля и диагностирования.

Наименьшее внимание уделяется вопросам, диаграммам рисунка 11, связанным с обоснованием выбора путей построения, оптимизации и унификации их структуры и номенклатуры, концептуальным и теоретическим основам их создания.

Поэтому в качестве *объекта исследования* выбираем достаточно хорошо изученную область – автоматизированные средства контроля и радиоэлектронное оборудование, для которого они разрабатываются.

Предметом исследования будут являться слабо изученные аспекты, которые затрагивают вопросы обоснования и построения унифицированных средств контроля, многокритериальной оптимизации и выбора входящих в их состав элементов и вариантов структуры.

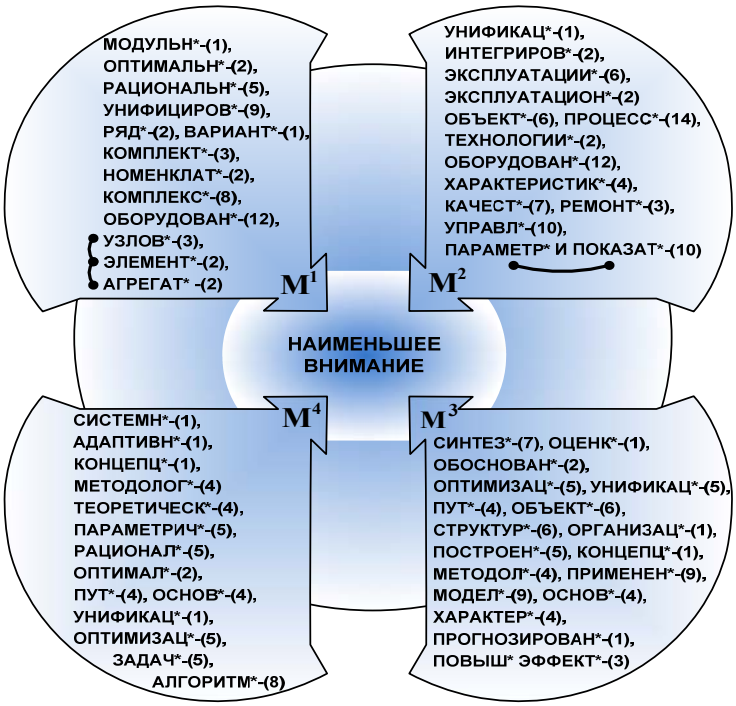

Рисунок 11 – Наименее часто встречаемые словоформы

Правильность выбора и формулирования научной проблемы подтверждается полученным разделением объектов, предметов, целей и задач исследования на две области концентрации внимания, диаграммы рисунков 10 и 11, при анализе и сравнении которых с одной стороны следует разнообразие методов построения АСК, а с другой стороны – отсутствие единого научно-методического подхода к изучению выделенных аспектов, а также концептуальных и теоретических основ их создания.

Поэтому теоретическое обоснование создания унифицированных АСК, которое заключается в едином подходе к решению изложенного выше комплекса задач с учетом современных достижений в области приборостроения, межсистемной и межведомственной унификации является актуальной как для МО РФ (ВВС, ВМФ, СВ, РВСН и др.), так и для МЧС РФ, МВД РФ и других министерств и ведомств, использующих РЭО.

Список использованных источников

1 Российская государственная библиотека. Электронная библиотека: Диссертации 2003-2009 гг. [Электронный ресурс] / Центр информ. Технологий РГБ; ред. Власенко Т.В.; Web-мастер Козлова Н.В. – Электрон. дан. – М.: Рос. гос. б-ка, [200–].– Режим доступа: http://diss.rsl.ru, свободный. – Загл. с экрана.

2 Чугунов Д.С. Инверсно-морфологический подход к синтезу технических решений. Дис. … канд. техн.наук. – Волгоград, 2007 – 149 с.

3 Zwicky F. Morphology of aerial proputsion //Heletica Phys. Acta. 1948. –V. 21. – P. 299–340.

4 Осин В. Процессы конструирования и воспроизводства в науке. Исследование вариаций контент-анализа. – М.: Лира ЛТД. 2007 – 636 с.

5 Тимофеев Е.Ю. Разработка автоматизированных приборно-модульных измерительных систем в условиях пользователя: Дис. … д-ра техн. наук. – М.:МГИЭиМ,1993. – 150 с.

6 Феофанов А.Н. Методология создания гибких автоматических линий крупносерийного и массового производства из унифицированных агрегатных узлов. На примере обработки корпусной детали типа блока цилиндров: Дис. … д-ра техн. наук. – М., 2004. – 205 с.

7 Антипов В.А. Мультиагентные информационно-измерительные системы технического контроля и диагностики РЭА: Дис. … д-ра техн. наук. – Рязань, 2007. – 541 с.

8 Хэдми А. Таха Введение в исследование операций, 6-е издание. / Пер. с англ. В.И. Тюпти, А.А. Минько. Под ред. Е.Д.Давидян – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. – 912 с.

9 Легкий Н.М. Автоматизированная система контроля качества и диагностики неисправностей радиоэлектронной аппаратуры в процессе производства: Дис. … канд. техн. наук. – М., 2004. – 168 с.

10 Савченко А.В. Разработка корабельной автоматизированной системы контроля и диагностики аккумуляторных батарей дизель-электрических подводных лодок: Дис. … канд. техн. наук. – СПб., 2007. – 180 с.

11 Заева М.А. Разработка методов создания структуры унифицированных средств обслуживания управляющих систем на этапах жизненного цикла : Дис. … канд. техн. наук. – М., 2004. – 152 с.