

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.199.01 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ИНСТИТУТА
ИНФОРМАТИКИ И АВТОМАТИЗАЦИИ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета 05.10.2017 г. № 2

О присуждении Пименову Илье Викторовичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Методы и алгоритмы извлечения знаний для интеллектуального поиска дизайнерского решения» по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы)» принята к защите 25 мая 2017 г., протокол № 4 диссертационным советом Д 002.199.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук, 199178, Россия, Санкт-Петербург, 14 линия ВО, дом 39, утвержден приказом Рособнадзора номер 2472-618 от 8 октября 2010 года.

Соискатель Пименов Илья Викторович, 1988 года рождения, в 2011 г. с отличием окончил Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна по специальности «Прикладная информатика (по областям)» (диплом № ВСА 0185390), в 2014 г. окончил очную аспирантуру в федеральном государственном образовательном бюджетном учреждении высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна». Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов № 36-2014, выдано в 2016 г. Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна». В настоящее время Пименов Илья Викторович работает преподавателем на кафедре экономики и финансов в автономной некоммерческой образовательной организации высшего образования «Межрегиональный институт экономики и права при Межпарламентской Ассамблее ЕврАзЭС» (МИЭП при МПА ЕврАзЭС).

Диссертация выполнена на кафедре информационных технологий Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор МАКАРОВ Авинир Геннадьевич, основное место работы: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна» (СПбГУПТД), заведующий кафедрой интеллектуальных систем и защиты информации.

Официальные оппоненты:

ХОДАКОВСКИЙ Валентин Аветикович, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I», заведующий кафедрой «Математика и моделирование»;

ТОЛМАЧЕВ Сергей Геннадьевич, кандидат технических наук, АО «Концерн «Гранит-Электрон», начальник НИЛ–5032

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)», г. Санкт-Петербург в своем положительном отзыве, подписанном Холодновым Владиславом Алексеевичем, доктором технических наук, профессором кафедры системного анализа и информационных технологий; Гайковым Андреем Владимировичем, кандидатом технических наук, доцентом, заместителем заведующего кафедрой системного анализа и информационных технологий, и утвержденном Шевчиком Андреем Павловичем, доктором технических наук, доцентом, ректором ФГБОУ ВО СПбГТИ(ТУ), указала, что в целом диссертационная работа И.В. Пименова представляет собой завершённую научно-исследовательскую работу, выполненную на актуальную тему, отличается научной новизной и практической значимостью полученных результатов. Автором в диссертации сформулирована и решена важная научно-техническая задача разработки высокопроизводительного подхода к извлечению знаний и автоматизации создания интеллектуальных систем для широкой совокупности объектов дизайна.

Соискателем разработаны подход к построению баз знаний, основанный на применении методов многомерного анализа, обеспечивающий извлечение знаний и установление классификационных правил; методы отбора и ранжирования признаков, обеспечивающие автоматизированное построение решающих правил и снижение трудоемкости при поиске покрытия объектов; алгоритм формирования решающего правила, использующий результаты машинного обучения для построения базы знаний; алгоритм интеллектуального поиска, не требующий построения промежуточных понятий для поиска дизайн-решения и семантической интерпретации объекта. Текст автореферата полностью соответствует содержанию диссертации. Диссертационное исследование «Методы и алгоритмы извлечения знаний для интеллектуального поиска дизайнерского решения» является научно-квалификационной работой и соответствует критериям, изложенным в п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., предъявляемых к кандидатским диссертациям, а его автор Пименов Илья Викторович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы)».

Соискатель имеет 29 опубликованных работ, все по теме диссертации, опубликованных в рецензируемых научных изданиях 10 работ, из них опубликованных в изданиях, рекомендуемых ВАК РФ – 10.

Основные научные результаты опубликованы в 29 научных трудах общим объемом 10,57 п.л., из которых 13 статей объемом 7,57 п.л., выполнены в соавторстве, а 9 статей объемом 2,52 п.л. – лично. Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. **Пименов И.В.,** Туркина Н.Р., Пименов В.И. Использование знаний в информационной системе расчета среднетипичных размеров при серийном производстве // Автоматизация. Современные технологии. 2016. № 4. С. 23–27. *Личный вклад соискателя – 33%.*
2. **Пименов В.И.,** Пименов И.В. Концептуальный анализ области Web-дизайна методами многомерного анализа данных // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 1. Естественные и технические науки. 2011. № 2. С. 66–71. *Личный вклад соискателя – 50%.*
3. **Пименов И.В.** Исследовательский комплекс в области web-дизайна // Вестник молодых ученых Санкт-Петербургского государственного университета

технологии и дизайна: сб. науч. тр.: в 4 ч. Ч. 1: Естественные и технические науки. СПб.: СПГУТД, 2011. С. 201–206. *Личный вклад соискателя – 100%*.

4. **Пименов И.В.**, Макаров А.Г. Многомерный анализ и обработка данных при извлечении знаний в области дизайна // Информатизация образования и науки. 2015. № 4(28). С. 83–96. *Личный вклад соискателя – 50%*.
5. **Пименов И.В.** Построение распознающих баз знаний для поиска дизайн-решений // Системы управления и информационные технологии. 2014. № 1.1(55). С. 183–186. *Личный вклад соискателя – 100%*.
6. **Пименов И.В.**, Семенова В.В., Пименов В.И. Использование знаний при проектировании изделий установленного типа // Системы управления и информационные технологии. 2015. № 2(60). С. 86–90. *Личный вклад соискателя – 33%*.
7. **Пименов И.В.**, Ермин Д.А. Автоматизация поиска оптимального дизайн-решения на основе методологии инженерии знаний // Известия вузов. Технология легкой промышленности. 2016. № 1. С. 47–50. *Личный вклад соискателя – 50%*.

Оригинальность содержания диссертации составляет не менее 87% от общего объёма текста; цитирование оформлено корректно; заимствованного материала, использованного в диссертации без ссылки на автора либо источник заимствования, не обнаружено; научных работ, выполненных соискателем учёной степени в соавторстве без ссылок на соавторов не выявлено. Недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах в диссертации отсутствуют.

На автореферат диссертации поступило 11 отзывов, все отзывы положительны:

1) Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко. Отзыв составил заслуженный работник народного образования, действительный член РАЕН, профессор кафедры информационных технологий и автоматизированного управления производственными процессами, д.т.н., профессор Долгов Ю.А. Замечания: Одними из задач исследования являются разработка алгоритма формирования логического решающего правила по результатам многомерного анализа и разработка алгоритма интеллектуального поиска на основе распознающей базы знаний; следовало бы привести формальную оценку сложности предложенных алгоритмов. В автореферате сформулирована процедура параметрической идентификации решающего правила в форме бинарной матрицы (БРМ), и указано на легкость ее семантической

интерпретации; для облегчения восприятия этих процедур можно было бы привести таблицу БРМ. Полезно было бы указать личный вклад автора в совместных публикациях.

2) МГУ им. М.В. Ломоносова. Отзыв составил заведующий кафедрой теоретической информатики, д.ф.-м.н., профессор Михалев А.В. Замечания: В автореферате отсутствуют интервальные оценки, с помощью которых на практике можно судить о точности оценивания параметров изделия предлагаемыми методами. Автор упоминает о проверке эффективности предложенных методов и алгоритмов, но ее описание отсутствует. Автором предлагается использовать дискриминантный анализ как один из методов отбора информативных признаков при разбиении признакового пространства на области, содержащие различные классы; при этом как выполняется стандартизация дискриминантных функций (стр. 12), чтобы использовать безразмерные признаки, не описано.

3) Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина). Отзыв составил заслуженный работник высшей школы РФ, д.т.н., профессор кафедры информационных систем Яковлев С.А. Замечания: В автореферате приведен алгоритм формирования решающего правила (рис. 2, а); результатом его работы является бинарная решающая матрица, которую следовало бы привести для разъяснения работы алгоритма. На стр. 14 автореферата приведена запись продукционного правила, используемого при последовательном опросе пользователя для классификации объекта и поиска дизайн-решения; вместе с тем, не приведен пример интерпретации найденного дизайн-решения. 3. На стр. 13 приведен рис. 5 «Преобразование данных в процессе обучения и использования интеллектуальной системы»; не ясно, почему в подписи к рисунку автор упоминает только одну интеллектуальную систему вместо трех?

4) Псковский государственный университет. Отзыв составил заведующий кафедрой информационных систем и технологий, д.т.н., профессор Вертешев С.М. Замечания: В автореферате отсутствует графическое сопровождение предметной области – не приведены образцы изделий, что позволило бы лучше понять особенности решаемых задач. Не вполне ясно, что является “композиционно-

конструктивным”, а что морфологическим решением; с помощью каких показателей или экспертных решений осуществляется классификация объектов? Почему используется жаргонное название метрики “манхэттенское расстояние” (City Block) вместо “расстояние Хэмминга”?

5) Санкт-Петербургский горный университет. Отзыв составил заведующий кафедрой информатики и компьютерных технологий к.т.н., доцент Маховиков А.Б. Замечания: При анализе качества построенной модели полезно было бы привести расчет следующих параметров: адекватность – насколько точно модель описывает исследуемый объект или процесс, корректность – насколько правильно модель может работать со всеми возможными входными данными, сложность и интерпретируемость. В автореферате указано на значительный объем данных об объектах дизайна и их характеристиках, используемых для анализа, – параметры обмера кистей мужских рук, признаки традиционных составных женских рубаш, характеристики дизайна веб-страниц, критерии классификации сайтов; в этой связи полезно было бы упомянуть, какие процедуры использовал автор для очистки данных?

6) Вологодский государственный университет. Отзыв составил директор научно-образовательного центра «Интеллектика», профессор кафедры информационных систем и технологий, д.т.н, профессор Швецов А.Н. Замечания: Поскольку разработанный автором подход предлагается “для широкой совокупности объектов дизайна”, то возникает вопрос о том, можно ли применить результаты работы к другой научной (предметной) области? Следовало бы более четко отметить, что является показателем нахождения решения представленной интеллектуальной системой, выполняющей выбор музейного образца одежды?

7) Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. Отзыв составил доцент Высшей школы киберфизических систем и управления, к.т.н., доцент Потехин В.В. Замечания: Одним из положений, выносимых на защиту, является комплексное применение многомерного анализа данных, однако в автореферате не приведены материалы по обоснованию выбора методов. В автореферате не обоснован выбор метода Варда для кластеризации объектов обучающей выборки и не представлены его достоинства по отношению к другим методам нахождения однородных групп объектов.

8) Высшая школа информационных технологий и автоматизированных систем САФУ им. М.В. Ломоносова. Отзыв составил профессор кафедры прикладной математики и высокопроизводительных вычислений, д.т.н., профессор Воробьев В.А. Замечания: Не отражены решения частных задач, возникающих при обучении интеллектуальной системы, например, определение интервалов порогового кодирования. При описании процесса выбора музейного образца рубахи (объекта-прототипа) не указан механизм формирования области возможных поисковых решений. Следует отметить сложность восприятия этапов обработки данных без рассмотрения их особенностей на сквозном примере из числа рассматриваемых объектов легкой промышленности.

9) АО «НПО РусБИТех». Отзыв составили заместитель генерального директора, д.т.н., профессор Зимин В.Н., начальник отдела системного анализа, к.воен.н. Павлов В.В.. Замечаний нет.

10) Череповецкий государственный университет. Отзыв составил доцент кафедры автоматизации и управления, к.т.н., доцент Щегряев Н.А. Замечания: На рис. 5 дана формализация онтологической схемы распределения объектов по классам, тем не менее, не раскрыто, в какой мере используются в диссертации онтологии. В методе главных компонент используются количественные признаки, а объекты дизайна также описываются номинальными и порядковыми признаками. Насколько правомерно их использовать?

11) Костромской государственный технологический университет. Отзыв составил директор института автоматизированных систем и технологий, к.т.н., доцент Лустгартен Ю.Л. Замечания: Если автором работы заявлена процедура извлечения знаний с помощью методов многомерного анализа, то возникает вопрос, могут ли эксперты в предметной области привлекаться к этому, и какие будут к ним требования? Для описания конструкции, композиции и морфологии изделия в работе используются измеряемые признаки, характеризующие размеры, форму, пропорции элементов, их цвет. Насколько равноправны представленные факторы дизайна? В автореферате не описано, какие информационные технологии использовались при реализации прототипа ИС, реализующей предложенные методы.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что д.т.н., профессор, Ходаковский В.А. – известный специалист в области математических методов моделирования и обработки данных; к.т.н., начальник НИЛ–5032, АО «Концерн «Гранит-Электрон» Толмачев С.Г. является известным ученым в области представления знаний в информационных системах, интеллектуальных методов обработки информации; ведущая организация, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)», является известной как в России, так и за рубежом организацией в области разработки сложных химико-технологических систем, средств управления и информационных технологий.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны оригинальные методы и алгоритмы автоматизированного построения баз знаний продукционного типа, отличающиеся использованием результатов многомерного анализа данных для широкой совокупности объектов дизайна;

предложены:

подход к построению баз знаний интеллектуальных информационных систем для решения творческих задач в области дизайна, отличающийся комплексным применением методов многомерного анализа данных и обеспечивающий извлечение знаний из массива «объекты-свойства», в том числе установление правил, раскрывающих причинно-следственные связи между свойствами объекта дизайна и его типом;

методы двухэтапного отбора, ранжировки признаков и выбора локальных пространств, отличающиеся применением модели множественной пошаговой регрессии и обеспечивающие учет нарушения принципа аддитивности при рассмотрении вклада переменных в их совместную разделяющую силу, автоматизированное построение системы решающих правил, а также снижение трудоемкости при поиске покрытия каждого типа объектов в виде конъюнкции элементарных событий о попадании значений признаков в определенные интервалы;

алгоритм формирования логического решающего правила, позволяющий использовать результаты машинного обучения для построения распознающей базы знаний (представлять найденные решающие правила в базе знаний);

алгоритм интеллектуального поиска, отличающийся применением распознающей базы знаний для выбора кластера по нерегламентированному перечню запросов, не требующий построения промежуточных понятий для реализации последовательных стратегий поиска дизайн-решения и выполняющий семантическую интерпретацию многомерного объекта;

доказана перспективность использования предложенного подхода для построения различных интеллектуальных систем поддержки процессов синтеза дизайн-решений на основе накопленных знаний об элементах дизайна и их взаимосвязях;

введены:

- новые методы объективной оценки дизайнерских решений, основанные на статистических методах извлечения знаний из больших массивов данных;
- требования к выбору параметров решающего правила, основанного на двухэтапном сжатии признакового пространства и установке элементов бинарной матрицы с использованием автоматизированных процедур.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения, лежащие в основе построения модели объекта дизайна, обоснованы используемые автором допущения. Эти положения составляют основу процесса построения методов и алгоритмов для извлечения знаний и построения интеллектуальных систем поиска проектных решений в области дизайна. Изложены доказательства работоспособности алгоритмов, существенно расширяющих возможности баз знаний для синтеза дизайн-решений;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов)

использованы

аппарат и методы системного анализа, теории распознавания образов, методы многомерного анализа данных, искусственного интеллекта;

изложены этапы преобразования данных в процессе обучения и использования интеллектуальной системы;

раскрыты

проблемные аспекты применения имеющихся подходов ввиду разнотипности признаков, наличия взаимосвязей между ними, необходимости организации данных при передаче между методами;

основные вопросы, связанные с универсальностью и применимостью различных методов многомерного анализа для перехода к продукционным правилам, обеспечивающим семантическую интерпретацию решений в условиях многомерности описаний объектов, когда число свойств объектов дизайна варьируется от ста до нескольких сотен;

многокритериальность задачи поиска дизайн-решения, которое удовлетворяет системе ограничений по используемой среде, условиям эксплуатации, восприятию объекта определенной группой потребителей, и обеспечивающее достижение максимального значения для функций, определяющих утилитарные потребности и эстетические запросы пользователей;

изучены существующие методы многомерного анализа и алгоритмы извлечения знаний из большого массива данных, при этом отдельное внимание уделено установлению правил, раскрывающих причинно-следственные связи между свойствами объекта дизайна и его типом;

проведена модернизация существующих методов извлечения знаний и алгоритмов построения модели знаний, решающих правил и баз знаний, основанных на использовании результатов многомерного анализа данных для широкой совокупности объектов дизайна.

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

разработаны и внедрены (указать степень внедрения) следующие результаты диссертационной работы:

- комплексный подход к построению интеллектуальных информационных систем в области дизайна, основанный на использовании многомерного анализа

данных, позволяющий использовать его результаты для автоматизации создания распознающих баз знаний;

- методы отбора и ранжирования признаков по их вкладу в разделяющую силу, а также выбора локальных пространств для покрытия классов объектов дизайна, позволяющие извлекать скрытые и неявные знания из массива "объекты-свойства";

- алгоритм формирования логического решающего правила по результатам кластерного и дискриминантного анализов, позволяющий проводить семантическую интерпретацию;

- алгоритм интеллектуального поиска прототипа дизайн-объекта на основе распознающей базы знаний, не требующий построения промежуточных понятий для реализации последовательных стратегий поиска дизайн-решения;

- интеллектуальные информационные системы, основанные на статистических методах извлечения знаний в области дизайна из больших массивов данных и применяющиеся для проектирования мужских перчаток установленного морфологического типа, расчета среднетипичных размеров перчаток при серийном производстве, интеллектуального поиска музейного образца – прототипа народного костюма, извлечения знаний в области веб-дизайна

внедрены в ООО "КОЖИНФОРМДИЗАЙН" для проектирования мужских перчаток установленного морфологического типа, расчета среднетипичных размеров перчаток при серийном производстве, в ФГБУН Музее антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера) РАН для интеллектуального поиска музейного образца – прототипа народного костюма, в МИП "Девега" для извлечения знаний в области веб-дизайна;

- методика извлечения знаний из массива данных "объекты-свойства", основанная на комплексном использовании многомерного анализа, позволяющая автоматизировать построение решающих правил и базы знаний;

- методы двухэтапного отбора и ранжировки признаков объектов дизайна, построения в локальном пространстве системы решающих правил на основе модели множественной пошаговой регрессии, позволяющие снизить трудоемкость при поиске

покрытия каждого типа объектов в виде конъюнкции элементарных событий о попадании значений признаков в определенные интервалы;

- алгоритмы формирования логического решающего правила по результатам кластерного и дискриминантного анализов, логического вывода, основанного на обработке решающего правила, которые позволяют сократить затраты на разработку баз знаний и интеллектуальных систем в области дизайна;

- базы знаний в областях веб-дизайна и проектирования одежды, которые имеют теоретическую значимость и практическую ценность,

внедрены в учебный процесс кафедры информационных технологий СПбГУПТД в курсах “Методы и средства исследований”, “Информационное обеспечение дизайн-проектирования”, “Информационные системы в дизайне изделий легкой промышленности”, “Математическое моделирование”, “Интеллектуальные информационные системы” для студентов различных направлений подготовки при чтении лекций, проведении лабораторных работ и практических занятий; кафедры И9 «Систем управления и компьютерных технологий» БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова в рамках курсов направлений 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и 09.03.02 «Информационные системы и технологии» – «Основы искусственного интеллекта», «Теория принятия решений», «Представление знаний в информационных системах», «Интеллектуальные системы и технологии: основы искусственного интеллекта» для чтения лекций, проведения лабораторных работ и практических занятий;

определены возможности и перспективы практического использования полученных результатов диссертации при исследовании конкретных технологий разработки баз знаний и интеллектуальных систем в различных отраслях промышленности;

создан универсальный подход к автоматизации разработки баз знаний и интеллектуальных информационных систем в области проектирования сложных многомерных объектов дизайна, позволяющий существенно расширить рассматриваемую предметную область и устранить ограничения известных подходов и методов приобретения знаний;

представлены предложения и направления для дальнейших научных исследований, в основу которых могут быть положены разработанные подход, методы и алгоритмы.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ

достоверность полученных результатов подтверждена проведением всестороннего анализа работ по исследуемой проблеме, корректным применением исходных предпосылок, использованных преобразований методов и алгоритмов, апробацией основных результатов диссертации в печатных трудах и докладах на международных и всероссийских конференциях, положительными итогами практической реализации результатов работы;

теория построена на известных принципах, проверенных данных и фактах с использованием современных известных и апробированных методов исследования, согласуется с опубликованными частными результатами других исследователей;

идея базируется на анализе работ отечественных и зарубежных исследователей в области системного анализа, теории распознавания образов, интеллектуального анализа данных, машинного обучения;

использованы обучающие выборки объемом 150 – 500 объектов, полученные ранее по рассматриваемой тематике, в задачах выбора композиционно-конструктивных и морфологических решений на примерах музейных образцов традиционных женских рубаш, при проектировании мужских перчаток и авторские данные для описания стилистических решений при разработке дизайна веб-сайтов;

установлено качественное и количественное соответствие результатов решения задачи повышение степени автоматизации создания интеллектуальных систем на основе комплексного подхода к использованию многомерного анализа данных и другими подходами к приобретению знаний. При этом подтверждено преимущество предложенного подхода перед результатами, полученными другими авторами;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации, представительные выборочные совокупности с обоснованием подбора объектов дизайна.

Личный вклад соискателя состоит в:

- анализе современного состояния задачи формализации поиска дизайн-решения и построения модели знаний о сложных и многомерных объектах легкой промышленности;
- исследовании и классифицировании существующих подходов и методов приобретения знаний, выявлении методов многомерного анализа данных, составляющих инструментальную базу для создания интеллектуальных систем;
- постановке задачи разработки комплексного подхода к построению баз знаний и интеллектуальных информационных систем, основанного на использовании многомерного анализа;
- разработке и обосновании методов отбора и ранжирования признаков по их вкладу в разделяющую силу, а также выбора локальных пространств для покрытия классов объектов дизайна;
- разработке алгоритма формирования логического решающего правила по результатам кластерного и дискриминантного анализов;
- разработке алгоритма интеллектуального поиска на основе распознающей базы знаний;
- исследовании предложенных методов и алгоритмов при разработке ряда интеллектуальных информационных систем, основанных на статистических методах извлечения знаний в области дизайна из больших массивов данных, а также интерпретации полученных результатов;
- подготовке основных публикаций по выполненной работе.

Диссертационный совет считает, что Пименов И.В. в своей диссертационной работе решил научную задачу разработки подхода к комплексному использованию многомерного анализа данных, методов и алгоритмов построения баз знаний продукционного типа для создания интеллектуальных информационных систем поиска сложных объектов в областях дизайна изделий легкой промышленности и веб-дизайна, имеющую важное социально-экономическое и хозяйственное значение.

На заседании 05.10.2017 г. диссертационный совет принял решение присудить Пименову И.В. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человека, из них 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 26 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 19, против 1, недействительных бюллетеней 1.

Зам. председателя диссертационного совета
доктор технических наук,
профессор

Ронжин Андрей Леонидович

Ученый секретарь диссертационного совета
кандидат технических наук

Зайцева Александра Алексеевна

05.10.2017 г.