



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И ДИЗАЙНА»
(СПБГУПТД)**

Б. Морская ул., д. 18, Санкт-Петербург, 191186
Тел. (812) 315-75-25 Факс (812) 571-95-84
E-mail: rector@sutd.ru <http://www.sutd.ru>

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна» (СПБГУПТД)

Диссертация «Методы и алгоритмы извлечения знаний для интеллектуального поиска дизайнерского решения» выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна» на кафедре информационных технологий.

Илья Викторович Пименов в 2011 году с отличием закончил Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна по специальности «Прикладная информатика в дизайне» (диплом ВСА № 0185390 от 30.06.2011), в 2014 г. окончил очную аспирантуру в Санкт-Петербургском государственном университете технологии и дизайна по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации». В настоящее время работает преподавателем в Межрегиональном институте экономики и права при Межпарламентской Ассамблее ЕврАзЭС.

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».

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», заведующий кафедрой интеллектуальных систем и защиты информации.

По результатам рассмотрения диссертации «Методы и алгоритмы извлечения знаний для интеллектуального поиска дизайнерского решения» принято следующее заключение:

1. Оценка выполненной соискателем работы. В диссертационной работе Пименова Ильи Викторовича проведен подробный анализ существующих методов решения задач выявления и представления знаний об объектах дизайна. Обоснован подход к выявлению зависимостей критериев качества изделий легкой промышленности (конструктивность, технологичность, функциональность и пр.) от значений их характеристик (цвет, размер, форма, материал, композиция и пр.). Указаны несомненные преимущества автоматизации процесса извлечения и представления знаний об объектах дизайна и трудности ее реализации. В результате автором разработан и предложен комплексный подход к построению баз знаний (БЗ) и интеллектуальных систем в области дизайна, основанный на поэтапной обработке многомерных данных. Актуальность и востребованность данной тематики подтверждается интересом к работам автора как специалистов в области инженерии знаний, интеллектуального анализа данных, обработки информации, так и в других областях техники (текстильной и легкой промышленности, кожевенно-обувной промышленности, веб-технологий, промышленного дизайна), где требуется выполнять обработку многомерных массивов информации.

2. Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации. Содержание диссертации и основные положения, выносимые на защиту, отражают персональный вклад автора в 28 опубликованных работах, в том числе в 13 работах без соавторов.

Подготовка к публикации полученных результатов проводилась совместно с соавторами – сотрудниками федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», причем вклад диссертанта был значительным. Лично автором получены следующие представленные к защите результаты:

- анализ современного состояния задачи формализации поиска дизайн-решения и построения модели знаний об объекте дизайна;
- комплексный подход к использованию многомерного анализа данных для построения распознающих баз знаний и интеллектуальных систем в области дизайна;

- метод двухэтапного отбора и ранжировки признаков объектов дизайна, учитывающий нарушение принципа аддитивности при рассмотрении вклада переменных в их совместную разделяющую силу;
- метод построения в локальном пространстве дискриминантных функций на основе модели пошаговой регрессии;
- алгоритм формирования логического решающего правила по результатам кластерного и дискриминантного анализов;
- алгоритм интеллектуального поиска на основе распознающей базы знаний;
- разработанный ряд интеллектуальных систем, основанных на знаниях в области дизайна.

3. Степень достоверности результатов проведенных исследований.

Достоверность подтверждена обстоятельным и сравнительным анализом ранее предлагавшихся методов извлечения и представления знаний, преемственностью основных научных положений, сформулированных диссертантом в приложении к объектам дизайна, корректностью исходных предпосылок и преобразований при получении статистических зависимостей, разработками в области как теоретических положений построения модели знаний об объектах дизайна, так и практическими результатами построения баз знаний и интеллектуальных систем с использованием разработанных алгоритмов и методов, а также апробацией основных научно-практических положений в печатных трудах и докладах, как на всероссийских, так и на международных конференциях.

4. **Новизна и практическая значимость результатов исследования** заключаются в предложении, развитии и реализации нового подхода к построению баз знаний об объектах дизайна, разработке двух компьютерных программ (зарегистрированы в Реестре программ для ЭВМ Российской Федерации). Разработана многомерная математическая модель формализации задачи поиска дизайн-решения; подход к комплексному применению методов многомерного анализа для построения распознающей базы знаний; метод, автоматизирующий процесс построения в локальном пространстве системы решающих правил на основе модели множественной пошаговой регрессии; алгоритм формирования логического решающего правила, позволяющий использовать результаты машинного обучения для построения распознающей базы знаний; алгоритм интеллектуального поиска на основе распознающей базы знаний, не требующий построения промежуточных понятий для реализации последовательных стратегий поиска дизайн-решения.

5. Практическая значимость научных работ соискателя.

Предложенные методы и алгоритмы формирования решающего правила и базы знаний применены при разработке баз знаний и интеллектуальных систем, используемых для проектирования мужских перчаток установленного морфологического типа, расчета среднетипичных размеров перчаток при серийном производстве, извлечения знаний в области веб-дизайна (Свидетельство РФ об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2014618361), интеллектуального поиска музейного образца – прототипа народного костюма (Свидетельство РФ об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2014615514). Разработанные программно-алгоритмические комплексы для построения БЗ и интеллектуальных систем в области дизайна изделий текстильной и легкой промышленности, кожевенно-обувной промышленности позволяют, при условии многомерности описаний рассматриваемых объектов, автоматизировать и ускорить процесс извлечения, представления и оперирования технологическими знаниями по сравнению с традиционным подходом, использующим привлечение экспертов.

6. Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем. Основные результаты диссертации изложены в следующих работах в необходимой полноте:

Статьи в изданиях из перечня ВАК:

1. *Пименов, В. И.* Совершенствование методики проектирования перчаток на основе интеллектуального анализа данных / В. И. Пименов, В. В. Семенова, И. В. Пименов, А. В. Михеева // *Дизайн. Материалы. Технология.* – 2012. – № 4(24). – С. 101–106. (0.4 п.л., авторский вклад 25%).
2. *Пименов, И. В.* Построение распознающих баз знаний для поиска дизайн-решений / И. В. Пименов // *Системы управления и информационные технологии.* – 2014. – № 1.1(55). – С. 183–186. (0.25 п.л., авторский вклад 100%).
3. *Пименов, И. В.* Разработка методики создания баз знаний в области дизайна / И. В. Пименов, А. Г. Макаров, М. Л. Шатковская, В. И. Пименов // *Дизайн. Материалы. Технология.* – 2014. – № 4(34). – С. 90–96. (0.4 п.л., авторский вклад 25%).
4. *Пименов, И. В.* Использование знаний при проектировании изделий установленного типа / И. В. Пименов, В. В. Семенова, В. И. Пименов // *Системы управления и информационные технологии.* – 2015. – № 2(60). – С. 86–90. (0.31 п.л., авторский вклад 33%).
5. *Пименов, И. В.* Многомерный анализ и обработка данных при извлечении знаний в области дизайна / И. В. Пименов, А. Г. Макаров // *Информатизация образования и науки.* – 2015. – № 4(28). – С. 83–96. (0.88 п.л., авторский вклад 50%).

6. *Пименов, И. В.* Подход к интеллектуальному поиску дизайн-решения / И. В. Пименов, К.В. Григорьева, В.И. Пименов // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 1. Естественные и технические науки. – 2015. – № 4. – С. 29–35. (0,7 п.л., авторский вклад 33%).
7. *Пименов, И. В.* Использование распознающей базы знаний при проектировании объектов дизайна / И. В. Пименов, В. И. Пименов // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 1. Естественные и технические науки. – 2016. – № 1. – С. 32–36. (0.31 п.л., авторский вклад 50%).
8. *Пименов, И. В.* Автоматизация поиска оптимального дизайн-решения на основе методологии инженерии знаний / И. В. Пименов, Д. А. Ермин // Известия вузов. Технология легкой промышленности. – 2016. – № 1. – С. 47–50. (0.4 п.л., авторский вклад 50%).
9. *Пименов, И. В.* Использование знаний в информационной системе расчета среднетипичных размеров при серийном производстве / И. В. Пименов, Н. Р. Туркина, В. И. Пименов // Автоматизация. Современные технологии. – 2016. – № 4. – С. 23–27. (0.31 п.л., авторский вклад 33%).

Статьи в прочих изданиях, научных сборниках, тезисы докладов:

10. *Пименов, И. В.* Исследовательский комплекс в области web-дизайна / И. В. Пименов // 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. (0.3 п.л., авторский вклад 100%).
11. *Пименов, В. И.* Построение модели знаний в области веб-дизайна / В. И. Пименов, И. В. Пименов // Тезисы VII-й междунар. конф. “Математическое моделирование в образовании, науке и производстве”. – Тирасполь, 2011. – С. 174–175. (0.06 п.л., авторский вклад 50%).
12. *Пименов, В. И.* Концептуальный анализ области Web-дизайна методами многомерного анализа данных / В. И. Пименов, И. В. Пименов // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 1. Естественные и технические науки. – 2011. – № 2. – С. 66–71. (0.5 п.л., авторский вклад 50%).
13. *Пименов, И. В.* Многомерный анализ данных при проектировании сложных объемных изделий / И. В. Пименов // Труды докладов междунар. научно-методич. конф. “Математика в вузе и в школе”, СПб.: ПГУПС – 2012. – С. 176–177. (0.08 п.л., авторский вклад 100%).
14. *Пименов, И. В.* Построение морфологической типологии при серийном производстве изделий / И. В. Пименов // Пути решения проблем совершенствования математического образования: интеграция науки и практики: матер. 7 междунар. науч.-практ. конф. – Тирасполь, 2012. – С. 103. (0.06 п.л., авторский вклад 100%).

15. *Пименов, И. В.* Методология построения системы интеллектуального поиска музейного образца / И. В. Пименов // Труды докладов XIII междунар. конф. «Информатика: проблемы, методология, технологии», Воронеж, ВГУ – 2013. – С. 49–53. (0,25 п.л., авторский вклад 100%).
16. *Пименов, И. В.* Программный комплекс интеллектуальной поисковой системы, основанной на знаниях в области дизайна / И. В. Пименов // Вестник молодых ученых Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна: в 3 вып. Вып.1: Естественные и технические науки / С.-Петербургск. гос. ун-т технологии и дизайна. – СПб.: ФГБОУВПО «СПГУТД», 2013. – С. 47–51. (0.3 п.л., авторский вклад 100%).
17. *Пименов, И. В.* Моделирование знаний об объектах дизайна / И. В. Пименов // Тезисы VIII-й междунар. конф. “Математическое моделирование в образовании, науке и производстве”. – Тирасполь, 2013. – С. 14–15. (0.06 п.л., авторский вклад 100%).
18. *Пименов, И. В.* Алгоритмизация построения базы знаний материальных и информационных продуктов / И. В. Пименов // Труды докладов междунар. науч.-методич. конф. «Информатизация инженерного образования (Инфорино 2014)», Москва, Издательство МЭИ – 2014. – С. 115–116. (0.1 п.л., авторский вклад 100%).
19. *Пименов, В. И.* Методы формализации процесса дизайна / В. И. Пименов, И. В. Пименов // Труды докладов XIV междунар. конф. «Информатика: проблемы, методология, технологии», Воронеж, ВГУ – 2014. – С. 149–152. (0.25 п.л., авторский вклад 50%).
20. *Пименов, И. В.* Обработка информации при построении интеллектуальной базы данных / И. В. Пименов, А. Г. Макаров // Труды докладов XIV междунар. конф. «Информатика: проблемы, методология, технологии», Воронеж, ВГУ – 2014. – С. 144–148. (0.25 п.л., авторский вклад 50%).
21. *Пименов, И. В.* Интеллектуальная система анализа дизайн-процессов / И. В. Пименов // Труды докладов XII Всерос. науч. конф. «Нейрокомпьютеры и их применение», Москва, МГППУ – 2014. – С. 25. (0.1 п.л., авторский вклад 100%).
22. *Пименов, И. В.* Программно-аппаратный комплекс для автоматизации разработки интеллектуальных информационных систем / И. В. Пименов // Вестник молодых ученых Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. – 2014. – № 1. – С. 60–63. (0.19 п.л., авторский вклад 100%).
23. *Пименов, В. И.* Инструментальная база когнитивных технологий / В. И. Пименов, А. Г. Макаров, И. В. Пименов // Совершенствование математического образования – 2014: проблемы и пути их решения: материалы VIII междунар. науч.-метод. конф. – Тирасполь, 2014. – С. 207–208. (0.13 п.л., авторский вклад 33%).

24. *Пименов, И. В.* Построение системы интеллектуального поиска объекта дизайна / И. В. Пименов // Вестник молодых ученых Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. – 2015. – № 1. – С. 60–64. (0,38 п.л., авторский вклад 100%).
25. *Пименов, И. В.* Интеллектуальная система проектирования одежды установленного типа / И. В. Пименов // Тезисы IX-й междунар. конф. “Математическое моделирование в образовании, науке и производстве”. – Тирасполь, 2015. – С. 175–176. (0,06 п.л., авторский вклад 100%).
26. *Пименов, И. В.* Использование методов многомерного анализа для построения интеллектуальных систем / И. В. Пименов // Вестник молодых ученых Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна. – 2016. – № 2. – С. 24–28. (0.3 п.л., авторский вклад 100%).

Зарегистрированные компьютерные программы:

1. *Пименов, И. В.* Инструментальная среда для проектирования базы знаний интеллектуальных систем / И. В. Пименов, В. И. Пименов, А. Г. Макаров, М. Л. Шатковская. – Программы для ЭВМ. Рег. номер 2014615514 (28.05.2014).– 2014. – Бюл. № 6. – 1 с. (Авторский вклад 60%).
2. *Пименов, И. В., Пименов В. И.* Оценка показателей классификации, критериев качества и характеристик дизайна при анализе сайтов / И. В. Пименов, В. И. Пименов. – Программы для ЭВМ. Рег. номер 2014618361 (18.08.2014).– 2014. – Бюл. № 9. – 1 с. (Авторский вклад 60%).

Соответствие содержания диссертации специальности, по которой она рекомендуется к защите

Диссертация «Методы и алгоритмы извлечения знаний для интеллектуального поиска дизайнерского решения» Пименова Ильи Викторовича содержит решение задачи повышения степени автоматизации создания интеллектуальных систем в области дизайна на основе комплексного подхода к использованию многомерного анализа данных, методов и алгоритмов для построения баз знаний и интеллектуального поиска дизайнерского решения и **соответствует требованиям** п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» № 842, а также паспорту специальности научных работников по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы)», а именно п. 4. – Разработка методов и алгоритмов решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации; п. 5. – Разработка специального математического и программного обеспечения систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации; п. 12. – Визуализация, трансформация и анализ информации на основе компьютерных методов обработки информации; п. 13. – Методы получения, анализа и обработки экспертной информации.

Диссертация «Методы и алгоритмы извлечения знаний для интеллектуального поиска дизайнерского решения» Пименова Ильи Викторовича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации».

Заключение принято на заседании кафедры информационных технологий федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна».

Присутствовало на заседании 10 чел., в числе которых 2 доктора наук и 5 кандидатов.

Результаты голосования: «за» – 10 чел., «против» – 0 чел., «воздержалось» – 0 чел., протокол № 5 от «22» июня 2016 г.

Сведения о составителях заключения:

Энтин Виталий Яковлевич
Доктор технических наук
Ученое звание: профессор
Директор института информационных технологий и автоматизации
Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна
Почтовый адрес: Россия, 191186, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 18
Тел.: (812) 315-12-77
Факс: (812) 315-12-77
E-mail: entin@sutd.ru
Электронный адрес: <http://www.sutd.ru>

« 23 » 06 2016 г.

В. Я. Энтин

Секретарь кафедры информационных технологий
Туркина Наталья Рудольфовна
Кандидат технических наук
Ученое звание: доцент
Место работы: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, кафедра информационных технологий
Должность: доцент
Почтовый адрес: Россия, 191186, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 18
Тел.: (812) 310-17-88
Факс: (812) 315-12-77
E-mail: tourkinat@mail.ru
Электронный адрес: <http://kit.sutd.ru>

« 23 » июня 2016 г.

Н. Р. Туркина