

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.249.05
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ
И ТЕХНОЛОГИЙ ИМЕНИ АКАДЕМИКА М. Ф. РЕШЕТНЕВА»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 12.02.2021 г. № 1

О присуждении Шкабериной Гузели Шарипжановне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Модели и алгоритмы автоматической классификации продукции» по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (космические и информационные технологии) принята к защите 04.12.2020 протокол № 8 диссертационным советом Д 212.249.05 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева» Министерство науки и высшего образования Российской Федерации (660037, г. Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31, приказ от 07.10.2016 № 1201/нк).

Соискатель Шкаберина Гузель Шарипжановна 1985 года рождения, в 2007 году окончила специалитет Сибирского государственного технологического университета, в 2019 году окончила очную аспирантуру Сибирского государственного университета науки и технологий имени М. Ф. Решетнева. Работает доцентом кафедры информационно-управляющих систем в Сибирском государственном университете науки и технологий

имени М. Ф. Решетнева, Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре системного анализа и исследования операций Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент Казаковцев Лев Александрович, Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, заведующий кафедрой системного анализа и исследования операций.

Официальные оппоненты:

Еремеев Антон Валентинович, доктор физико-математических наук, доцент, заместитель директора по научной работе – директор ОФ ИМ СО РАН, главный научный сотрудник, Омский филиал Института математики им. С. Л. Соболева СО РАН, заведующий лабораторией дискретной оптимизации;

Фридман Александр Яковлевич, доктор технических наук, профессор, Институт информатики и математического моделирования – обособленное подразделение ФГБУН Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр РАН», ведущий научный сотрудник лаборатории информационных технологий управления промышленно-природными системами дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация «Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» в своем положительном отзыве, подписанном Ноженковой Людмилой Федоровной, доктором технических наук, профессором, заведующей отделом прикладной информатики Института вычислительного моделирования СО РАН – обособленного подразделения ФИЦ КНЦ СО РАН указала, что

диссертационная работа имеет внутреннее единство и является завершенной научно-квалификационной работой, содержит решение задачи автоматической группировки продукции, имеющей значение для развития новых методов, обеспечивающих повышение точности и стабильности результатов решения задач автоматической группировки объектов. Выводы, сформулированные в диссертации, обоснованы, обладают научной новизной и имеют практическую значимость. Диссертация соответствует критериям, установленным пунктами 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор Шкаберина Гузель Шарипжановна достойна присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (космические и информационные технологии).

Соискатель имеет 32 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации 17 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях 4 работы, 11 работ в международных изданиях, индексируемых в системах цитирования Web of Science и Scopus (статьи, материалы конференций, 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ, общий объем 7,5 п.л., авторский вклад 6,5 п.л.). Научные работы посвящены исследованию и разработке новых алгоритмов автоматической классификации объектов, которые позволяют повысить точность и стабильность результата решения практических задач.

Наиболее значительные из них:

1. Шкаберина, Г.Ш. Факторный анализ с использованием матрицы Спирмена в задаче автоматической группировки электрорадиоизделий по производственным партиям / Г.Ш. Шкаберина, В.И. Орлов, Е.М. Товбис, Л.А. Казаковцев // Системы управления и информационные технологии. – 2019. – № 1(75). – С. 91 – 96.

2. Shkaberina, G. S. Identification of the Optimal Set of Informative Features for the Problem of Separating of Mixed Production Batch of Semiconductor Devices for the Space Industry / G. S. Shkaberina, V. I. Orlov,

E. M. Tovbis, L. A. Kazakovtsev // In: Bykadorov I., Strusevich V., Tchemisova T. (eds) Mathematical Optimization Theory and Operations Research. MOTOR 2019. Communications in Computer and Information Science. –2019. –Vol 1090. – P. 408 –421. DOI: 10.1007/978-3-030-33394-2_32.

3. Shkaberina, G. S. New Methods of Training Two-Layer Sigmoidal Neural Networks with Regularization / V. N. Krutikov, G. S. Shkaberina, M. N. Zhalnin, L. A. Kazakovtsev // 2019 International Conference on Information Technologies (InfoTech), Varna, Bulgaria, 2019. – 2019. – P. 1–4. DOI: 10.1109/InfoTech.2019.8860890.

4. Шкаберина, Г.Ш. Модели и алгоритмы автоматической группировки объектов на основе модели k- средних / Г.Ш. Шкаберина, Л.А. Казаковцев, Ж. Ли // Сибирский журнал науки и технологий. – 2020. – Т. 21, № 3. – С. 347–354.

5. Шкаберина, Г. Ш. Оптимизационная модель для автоматической группировки многомерных данных / Г. Ш. Шкаберина // Системы управления и информационные технологии. – 2020. – № 3(81). – С. 94 – 99.

6. Shkaberina, G. K-means genetic algorithms with greedy genetic operators / L. Kazakovtsev, I. Rozhnov, G. Shkaberina, V. Orlov // Mathematical Problems in Engineering. – 2020. – Article ID 8839763. DOI: 10.1155/2020/8839763.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от:

1. Доктора технических наук, профессора Захаренко В.А., заведующего кафедрой электроники Омского государственного технического университета. Отзыв с 3 замечаниями.

2. Доктора технических наук, профессора Ченцова С.В., заведующего кафедрой систем автоматики, автоматизированного управления и проектирования Института космических и информационных технологий Сибирского федерального университета. Отзыв с 3 замечаниями.

3. Доктора технических наук, доцента Бронова С.А., профессора кафедры информационных технологий и математического обеспечения

информационных систем Красноярского государственного аграрного университета. Отзыв с 2 замечаниями.

4. Доктора физико-математических наук, профессора Кочетова Ю.А., главного научного сотрудника лаборатории «Математические модели принятия решений» Института математики им. С.Л. Соболева СО РАН. Отзыв с 2 замечаниями.

5. Доктора технических наук, профессора Рогозова Ю.И., заведующего кафедрой системного анализа и телекоммуникаций Института компьютерных технологий и информационной безопасности Южного федерального университета. Отзыв с 2 замечаниями.

6. Кандидата технических наук Сташкова Дмитрия Викторовича, ведущего специалиста по АСУ ТП горнорудной промышленности АО «СИНЕТИК». Отзыв с 4 замечаниями.

7. Доктора технических наук, профессора Мартинова Г.М., заведующего кафедрой компьютерных систем управления Московского государственного технологического университета «СТАНКИН». Отзыв с 2 замечаниями.

8. Доктора технических наук, доцента Дулесова А. С., профессора кафедры информационных технологий и систем Хакасского государственного университета. Отзыв с 3 замечаниями.

9. Доктора технических наук Нежевенко Е.С., ведущего научного сотрудника Института автоматики и электрометрии СО РАН. Отзывы с 2 замечаниями.

10. Доктора технических наук Федосова В.В., заместителя директора АО «Испытательный технический центр – НПО ПМ». Отзыв с 1 замечанием.

Все отзывы положительные. Замечания не носят критический характер и не касаются научной новизны и практической значимости диссертационной работы.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что они являются специалистами в области разработки

методов и алгоритмов для решения оптимизационных задач, задач автоматической группировки объектов, имеют публикации в данной области, а также в других областях системного анализа, управления и обработки информации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- *разработана* модель для решения задач автоматической группировки промышленной продукции на основе модели k-средних с расстоянием Махаланобиса с применением метода главных компонент;

- *предложены* алгоритм автоматической группировки объектов, основанный на оптимизационной модели k-средних с мерой расстояния Махаланобиса и средневзвешенной ковариационной матрицей; генетический алгоритм для задачи k-средних с применением единой жадной агломеративной эвристической процедуры в качестве оператора скрещивания и оператора мутации; алгоритм обучения двухслойной сигмоидальной искусственной нейронной сети с регуляризацией;

- *доказана* перспективность использования представленных модели и алгоритмов, которые позволяют повысить точность (по индексу Рэнда) автоматической группировки промышленной продукции и получить более стабильные (по коэффициенту вариации) значения целевой функции в сравнении с известными моделями и алгоритмами автоматической группировки.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- *применительно к проблематике диссертации* результативно использованы методы системного анализа, исследования операций, теории оптимизации, прикладной статистики, корреляционного анализа, факторного анализа, интеллектуального анализа данных;

- *проведена модернизация* существующих моделей и алгоритмов, обеспечивающих повышение точности автоматической группировки объектов и получение более стабильных значений целевой функции.

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

– *разработаны и использованы* модель и алгоритм для решения задачи автоматической группировки продукции на основе модели k-средних с мерой расстояния Махаланобиса и средневзвешенной ковариационной матрицей, а также генетический алгоритм с процедурой перекрестной мутации для задачи k-средних в деятельности АО «Испытательный технический центр – НПО ПМ» (г. Железногорск);

– *определены* перспективы практического использования результатов диссертационного исследования для задач разделения объектов как при производстве и тестировании продукции, так и в других отраслях, где требуется классификация изделий с особыми требованиями к качеству.

Рекомендации об использовании результатов диссертационного исследования:

Результаты диссертационной работы Шкабериной Г.Ш. могут быть использованы в задачах автоматической группировки объектов с повышенными требованиями к точности и стабильности результата, в том числе, например, в производстве при проверке качества промышленных изделий.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

– *теория построена на* использовании современных методов исследования, которые были применены в большом наборе экспериментов;

– *установлено*, что достоверность результатов диссертационного исследования обеспечивается положительными результатами проверки работоспособности предлагаемых алгоритмов в ходе проведения вычислительных экспериментов;

– *использованы* тестовые и практические наборы данных в количестве, достаточном для доказательства того, что новые алгоритмы позволяют повысить точность (по индексу Рэнда) автоматической группировки промышленной продукции и получить более стабильные (по коэффициенту

вариации) значения целевой функции в сравнении с известными моделями и алгоритмами автоматической группировки;

– *доказана* воспроизводимость результатов алгоритмов при различных наборах входных данных, а именно

– *показано*, что новые алгоритмы успешно использованы в деятельности АО «Испытательный технический центр – НПО ПМ» (о чем получен соответствующий акт).

Личный вклад соискателя состоит в:

самостоятельном проведении всех этапов исследования, непосредственном участии в апробации результатов, подготовке публикаций, разработке модели и алгоритмов решения поставленных задач. Научные положения, выносимые на защиту, основные выводы, результаты экспериментов принадлежат автору.

Диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация Шкабериной Гузели Шарипжановны «Модели и алгоритмы автоматической классификации продукции» является завершенной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные решения, позволяющие повысить точность и получить более стабильные результаты решения задач автоматической группировки продукции, имеющей существенное значение для науки и практики в области построения систем решения задач кластерного анализа и классификации. Диссертация соответствует критериям п. 9, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

На заседании 12 февраля 2021 года диссертационный совет принял решение присудить Шкабериной Г.Ш. ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (космические и информационные технологии).

При проведении открытого голосования диссертационный совет в количестве 19 человек (8 человек дистанционно), из них 10 докторов наук по специальности 05.13.01, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 19, против – нет, воздержавшихся – нет.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета

15.02.2021



Ковалев
Игорь Владимирович

Панфилов
Илья Александрович