

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 11.10.2019 г. № 18

О присуждении Рожнову Ивану Павловичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Алгоритмы поиска с чередующимися рандомизированными окрестностями для задач автоматической группировки объектов» по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (космические и информационные технологии) принята к защите 21.06.2019, протокол № 13, 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» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (660037, г. Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31, приказ от 07.10.2016 г. №1201/нк).

Соискатель Рожнов Иван Павлович, 1973 года рождения, в 1995 году окончил с отличием Красноярскую государственную академию цветных металлов и золота по специальности «Автоматизация технологических процессов и производств».

Работает инженером грантового центра научно-исследовательского управления в Сибирском государственном университете науки и технологий

имени академика М.Ф. Решетнева Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации на кафедре «Системный анализ и исследование операций».

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент Казаковцев Лев Александрович, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», заведующий кафедрой «Системный анализ и исследование операций».

Официальные оппоненты:

Крутиков Владимир Николаевич, доктор технических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный университет», профессор кафедры прикладной математики;

Леванова Татьяна Валентиновна, кандидат физико-математических наук, доцент, Омский филиал Института математики им. С.Л. Соболева СО РАН, старший научный сотрудник
дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет» в своем положительном отзыве, подписанном Подвальным Семеном Леонидовичем, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой «Автоматизированные и вычислительные системы» и Кравцом Олегом Яковлевичем, доктором технических наук, профессором этой же кафедры, указала, что диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, изложенные в

которой положения о новом подходе к разработке алгоритмов автоматической группировки и процедуре составления оптимальных ансамблей алгоритмов автоматической группировки можно охарактеризовать как решение задачи повышения точности и стабильности результатов работы систем автоматической группировки объектов на основе комбинированного применения алгоритмов поиска с чередующимися рандомизированными окрестностями и жадных агломеративных эвристических процедур. Диссертация соответствует требованиям ВАК РФ, а ее автор, Рожнов Иван Павлович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Соискатель имеет 65 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 18 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях 7 (статьи, материалы конференций, общий объем 5,2 п.л., авторский вклад 4,4 п.л.). Научные труды посвящены вопросам разработки алгоритмов автоматической группировки.

Наиболее значительные из них:

1. Рожнов, И.П. Алгоритм для задачи k-средних с рандомизированными чередующимися окрестностями / И.П.Рожнов, Л.А.Казаковцев, М.Н.Гудыма, В.Л.Казаковцев // Системы управления и информационные технологии.– 2018.– № 3 (73). С. 46-51.

2. Rozhnov I. Ensembles of clustering algorithms for problem of detection of homogeneous production batches of semiconductor devices / Rozhnov I. Orlov V., Kazakovtsev L. // В сборнике: CEUR Workshop Proceedings Сер. "OPTA-SCL 2018 – Proceedings of the School-Seminar on Optimization Problems and their Applications". CEUR-WS. 2018. Vol.2098. P. 338-348.

3. Рожнов, И.П. Алгоритмы с чередованием жадных эвристических процедур для дискретных задач кластеризации / И.П.Рожнов // Системы управления и информационные технологии.– 2019.– № 1 (75). С. 49-55.

4. Rozhnov I.P. Parallel implementation of the greedy heuristic clustering algorithms / Kazakovtsev L A, Rozhnov I P, Popov E A, Karaseva M V and Stupina

5. Рожнов, И.П. Реализация жадных эвристических алгоритмов кластеризации для массивно-параллельных систем / И.П.Рожнов, В.Л.Казаковцев // Системы управления и информационные технологии.– 2019.– № 2 (76). С. 36-40.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы, подписанные:

1. Доктором технических наук, профессором Соловьевым Николаем Алексеевичем, заведующим кафедрой программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет». Отзыв с 3 замечаниями.

2. Доктором технических наук, доцентом Дулесовым Александром Сергеевичем, профессором кафедры «Информационные технологии и системы» ФГБОУ ВО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова». Отзыв с 3 замечаниями.

3. Доктором технических наук, доцентом Броновым Сергеем Александровичем, профессором кафедры «Информационные технологии и математическое обеспечение информационных систем» ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет». Отзыв с 2 замечаниями.

4. Доктором технических наук, профессором Ченцовым Сергеем Васильевичем, заведующим кафедрой систем автоматики, автоматизированного управления и проектирования Института космических и информационных технологий ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет». Отзыв с 2 замечаниями.

5. Доктором физико-математических наук, профессором Забудским Геннадием Григорьевичем, ведущим научным сотрудником лаборатории дискретной оптимизации Омского филиала Института математики им. С.Л. Соболева СО РАН. Отзыв с 2 замечаниями.

6. Доктором физико-математических наук, профессором Кочетовым Юрием Андреевичем, главным научным сотрудником лаборатории «Математические модели принятия решений» ФГБУН Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН. Отзыв с 1 замечанием.

7. Кандидатом технических наук Сташковым Дмитрием Викторовичем, ведущим специалистом по АСУ ТП горнорудной промышленности АО «СИНЕТИК». Отзыв без замечаний.

8. Доктором технических наук Федосовым Виктором Владимировичем, заместителем директора АО «Испытательный технический центр - НПО ПМ». Отзыв с 1 замечанием.

9. Доктором технических наук, доцентом Патраевым Валерием Елисеевичем, ведущим инженером АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнева». Отзыв с 1 замечанием.

10. Доктором технических наук, доцентом Аршинским Леонидом Вадимовичем, заведующим кафедрой «Информационные системы и защита информации» ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения». Отзыв с 3 замечаниями.

Все отзывы положительные. Замечания не носят критического характера и не касаются научной новизны и практической значимости диссертационной работы.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается результатами их деятельности в областях, соответствующих направленности диссертации, что подтверждается научными публикациями официальных оппонентов и сотрудников ведущей организации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- **предложен** новый подход к разработке алгоритмов автоматической группировки, основанных на параметрических оптимизационных моделях, с комбинированным применением алгоритмов поиска с чередующимися

рандомизированными окрестностями и жадных агломеративных эвристических процедур;

- с использованием нового подхода **разработаны** новые алгоритмы поиска с чередующимися рандомизированными окрестностями для задач k-средних, k-медоид, задачи четкой кластеризации на основе разделения смеси вероятностных распределений (с применением классификационного EM-алгоритма);

- **предложены** параллельные модификации алгоритмов с жадной агломеративной эвристической процедурой для больших задач автоматической группировки, адаптированные к архитектуре CUDA;

- **предложена** процедура составления оптимальных ансамблей алгоритмов автоматической группировки с комбинированным применением генетического алгоритма метода жадных эвристик и согласованной матрицы бинарных разбиений для практических задач.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что результаты исследования дополняют множество эффективных эвристических методов решения задач автоматической группировки объектов и создают основу для разработки новых алгоритмов для других оптимизационных задач. Предложенные алгоритмы и новый подход к разработке алгоритмов автоматической группировки являются развитием метода жадных эвристик, предложенного Казаковцевым Л.А. и Антамошкиным А.Н.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что: программная реализация новых алгоритмов и процедуры составления оптимальных ансамблей алгоритмов автоматической группировки была встроена в производственный процесс проведения испытаний электронной компонентной базы космических аппаратов в АО «ИТЦ – НПО ПМ» (г. Железногорск) и в состав «Автоматизированной системы управления технологическим процессом производства анодов», используемой на АО «РУСАЛ Саяногорск», что позволило обеспечить высокую точность разделения на однородные партии

промышленной продукции, сократить время расчетов и требования к вычислительным ресурсам, а также (в АО «ИТЦ – НПО ПМ») обеспечить возможность принятия решений об отборе экземпляров продукции из каждой однородной партии для разрушающего анализа в интерактивном режиме.

Новый подход решения задач автоматической группировки с повышенными требованиями к точности и стабильности результата имеет широкий диапазон сфер применения в задачах кластерного анализа, в том числе непосредственно в практических задачах на производстве, где требуется обеспечение высокой точности разделения производственных партий промышленной продукции на однородные партии по результатам тестовых испытаний.

Результаты диссертационного исследования рекомендуются к использованию в задачах кластерного анализа с повышенными требованиями к точности и стабильности результата, в том числе непосредственно в практических задачах на производстве (например, в специализированных тестовых центрах по комплектованию электронной компонентной базы с повышенными требованиями качества).

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- защищаемые научные положения диссертационной работы основаны на корректном использовании аппарата теории размещения и методов автоматической группировки;
- результаты исследований апробированы на всероссийских и международных конференциях, опубликованы в научных изданиях;
- новые алгоритмы и процедура составления ансамблей алгоритмов встроены в производственный процесс проведения испытаний электронной компонентной базы космических аппаратов в АО «ИТЦ – НПО ПМ» (г. Железногорск) и в состав «Автоматизированной системы управления технологическим процессом производства анодов», используемой на АО «РУСАЛ Саяногорск»;

– достоверность результатов диссертационного исследования обеспечивается положительными результатами проверки работоспособности предлагаемых алгоритмов в ходе проведения экспериментальных исследований;

– доказана воспроизводимость результатов алгоритмов при различных наборах входных данных;

– использованы тестовые и практические наборы данных в количестве, достаточном для доказательства того, что новые алгоритмы позволяют получать лучший (по достигаемому значению целевой функции) и более стабильный результат в сравнении с известными алгоритмами автоматической группировки за фиксированное время.

Личный вклад соискателя состоит в самостоятельном проведении всех этапов исследования, непосредственном участии в апробации результатов, подготовке публикаций, разработке подхода, алгоритмов решения поставленных задач, эмпирическом доказательстве сравнительной эффективности всех разработанных алгоритмов. Научные положения, выносимые на защиту, и основные выводы принадлежат автору.

Диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация Рожнова Ивана Павловича является научно-квалификационной работой, в которой решена задача повышения точности и устойчивости работы систем автоматической группировки объектов, имеющая существенное значение для науки и практики в области построения систем, решающих задачи кластеризации. Диссертация соответствует критериям п. 9, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

На заседании 11 октября 2019 года диссертационный совет принял решение присудить Рожнову Ивану Павловичу ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (космические и информационные технологии).

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 7 докторов наук по специальности 05.13.01, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за – 15, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Заместитель председателя
диссертационного совета

Семенкин Евгений Станиславович

Ученый секретарь
диссертационного совета

Панфилов Илья Александрович

11.10.2019

