

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.073.05 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «ИНФОРМАТИКА И УПРАВЛЕНИЕ»
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК» ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета

от 15 февраля 2018 № 12

О присуждении Лемтюжниковой Дарье Владимировне, гражданство РФ
учёной степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация “Понижение размерности задач с разреженными матрицами” по специальности 05.13.17 “Теоретическая информатика” принята к защите 07.12 2017, протокол номер 11 диссертационным советом Д 002.073.05 на базе Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук», расположенном по адресу: 119333, г. Москва, ул. Вавилова, 40, 783/НК, 24.06 2016.

Соискатель Лемтюжникова Дарья Владимировна, 1988 года рождения, в 2010 году соискатель окончила с отличием магистратуру факультета математики и информатики Таврического Национального Университета им. В.И.Вернадского (после вхождения Крыма в состав РФ – «Таврическая академия» в составе Крымского Федерального Университета), в 2015 году окончила аспирантуру Вычислительного Центра А.А. Дородницына РАН, который с 29.05 2015 г. входит в состав ФИЦ ИУ РАН, работает младшим

научным сотрудником в Лаборатории машинного интеллекта на базе Московского физико-технического института.

Диссертация выполнена в отделе сложных систем Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук».

Научный руководитель - доктор физико-математических наук, профессор Цурков Владимир Иванович, заведующий отделом сложных систем Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук».

Официальные оппоненты:

Бабин Дмитрий Николаевич, д.ф.-м.н., профессор, Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, профессор механико-математического факультета

Бурнаев Евгений Владимирович, к.ф.-м.н., АНОО ВО «Сколковский институт науки и технологий», доцент центра по научным и инженерным вычислительным технологиям для задач с большими массивами данных дали **положительные** отзывы на диссертацию.

Ведущая организация факультет прикладной информатики и кибернетики Тверского государственного университета, город Тверь, в своём **положительном** заключении, подписанном Язениным Александром Васильевичем, доктор физико-математических наук, профессор, заведующим кафедрой информационных технологий ФГБОУ ВО «Тверской государственной университет», указала, что в целом, диссертационную работу Д.В. Лемтюжниковой «Понижение размерности для больших задач с разреженными матрицами» можно квалифицировать как определенный вклад в научное направление, связанное с разработкой и исследованием моделей и алгоритмов

анализа данных, обнаружением закономерностей в данных, что согласуется с пунктом 5 паспорта специальности 05.13.17 - «Теоретическая информатика».

Разработана техника понижения размерности разреженных матриц и соответствующих задач дискретной оптимизации большой размерности за счёт выделения квазиблочных структур и последующей их обработки. В работе получен метод выделения квазиблочных структур для разреженных матриц, разработаны и реализованы алгоритмы выделения таких структур для последующего решения соответствующих задач дискретной оптимизации. Осуществлено распараллеливание алгоритма решения задач дискретной оптимизации на GRID, которые в силу размерности не могут быть эффективно реализованы на обычных компьютерах.

Рецензируемая диссертация полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор, Д.В. Лемтюжникова, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Соискатель имеет **20 опубликованных работ** по теме диссертации, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, в том числе **8 работ**, опубликованных в научных изданиях **из перечня ВАК**. Публикации представляют собой статьи в научных изданиях и тезисы выступлений на конференциях. **Наиболее значимые публикации:**

1. Д. В. Лемтюжникова, Щербина О. А. Локальный элиминационный алгоритм и параллельные вычисления // Интеллектуальные системы. 2013. No 1–4.
2. Д. В. Лемтюжникова Параллельное представление локального элиминационного алгоритма для решения разреженных задач дискретной оптимизации // Компьютерные исследования и моделирование. 2015. No 3.

3. Д. В. Лемтюжникова Д.В. Ковков. Декомпозиция в многомерных задачах с разреженными матрицами // Известия РАН: Теория систем и управления. 2018. No 1.
4. Д. В. Лемтюжникова Д.В. Ковков. Тестирование алгоритмов для целочисленных квазиблочных задач оптимизации // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана, серия Информационные технологии. 2018. No 1
5. Д. В. Лемтюжникова Д.В. Ковков. Задачи дискретной оптимизации с квазиблочными матрицами // International Journal of Open Information Technologies. 2017. No 10.
6. Д. В. Лемтюжникова В.В. Волошинов В.И. Цурков. Распараллеливание на grid задач дискретной оптимизации с матрицами квазиблочной структуры // Известия РАН: Теория систем и управления. 2017. No 6.

Результаты, изложенные в диссертации, получены автором самостоятельно. В коллективных публикациях автору принадлежат те их части, которые использованы в диссертации.

На автореферат диссертации поступили отзывы от доцента кафедры Математических основ управления Факультета управления и прикладной математики школы Прикладной математики и информатики, д. ф.-м. н., доцента Гасникова А.В. и доцента Московского авиационного института, к. ф.-м. н. Мокрякова А. В. **Отзывы в целом положительные**, в качестве критических замечаний отмечается:

1. Из автореферата остается неясным, каким образом можно оценить эффективность локального элиминационного алгоритма без реального эксперимента без теоретического исследования его сложности.

2. Интересно было бы оценить, какую роль играет размер подзадач в рассматриваемой модификации локального элиминационного алгоритма относительно ускорения его работы.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что они являются широко известными специалистами в области анализа больших данных и искусственного интеллекта, имеют публикации в авторитетных журналах в соответствующих сферах исследований и могут определить научную и практическую значимость диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан декомпозиционный подход к анализу больших данных, представленных разреженными матрицами;

предложены методы решения задач дискретной оптимизации с использованием квазиблочной структуры соответствующих матриц;

доказано наличие закономерностей между параметрами квазиблочной структуры, наличие взаимосвязи между декомпозицией задачи дискретной оптимизации и элиминационным деревом локального элиминационного алгоритма.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

сформулирован и доказан ряд теорем о свойствах разреженных матриц и о свойствах квазиблочной структуры, теорема о соответствии обобщённого дерева элиминаций и дерева декомпозиции задачи дискретной оптимизации, а также необходимый признак о выделении квазиблочной структуры;

изложены элементы теории графов и дискретной математики применительно к нахождению закономерностей в больших данных, представленных разреженными матрицами;

раскрыта нецелесообразность использования критерия существования оптимального порядка элиминации в силу NP-полноты задачи поиска клик в графе;

проведена модернизация алгоритма выделения блочно-лестничной структуры с помощью перемешивания строк и столбцов.

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

разработаны разновидности локального элиминационного алгоритма для решения задач дискретной оптимизации с квазиблочной структурой, техника распараллеливания локального элиминационного алгоритма для задач с квазиблочной структурой на GRID;

представлены предложения для дальнейших усовершенствований предлагаемых подходов.

Достоверность научных положений, результатов и выводов диссертации обеспечена корректным использованием теории графов и локальных элиминационных алгоритмов, методов дискретной оптимизации и параллельных вычислений, математическими доказательствами и экспериментальной проверкой предложенных методов на задачах дискретной оптимизации большой размерности с разреженными матрицами.

Личный вклад соискателя состоит в том, что все теоретические и экспериментальные результаты, представленные в диссертационной работе, являются новыми и получены соискателем самостоятельно. Автор составил обзор по разреженным матрицам, исследовал их особенности и сформулировал ряд теорем, устанавливающих связь между матрицей и соответствующей квазиблочной структурой. Был исследован алгоритм выделения квазиблочной структуры, предложены и реализованы его модификации. Автор произвёл обзор по декомпозиционным методам, а также сформулировал ряд понятий и доказал свойства графовых структур, соответствующих порядку элиминации, и протестировал его влияние на скорость локального элиминационного алгоритма. Автором были разработаны модификации локального элиминационного

алгоритма, осуществлена параллельная модификация локально элиминационного алгоритма была выполнена на GRID.

На заседании 15 февраля 2018 года диссертационный совет принял решение присудить Лемтюжниковой Д.В. **учёную степень кандидата физико-математических наук.**

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 27 человек, из них 10 докторов наук (по специальности, рассматриваемой в диссертации), участвовавших в заседании, из 35 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 26, против 0, недействительных бюллетеней 1.

Председатель

диссертационного совета



Ю.И. Журавлёв

Учёный секретарь

диссертационного совета

В.В. Рязанов

15.02.2018