

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.099.22, созданного на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК
аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от **17.02.2022** г. № **17**

О присуждении Солдатенко Александру Александровичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Разработка алгоритмов комбинаторной оптимизации для анализа графовых и гиперграфовых сетей» по специальности 05.13.17 – Теоретические основы информатики принята к защите 17.12.2021 г. (протокол заседания №17.2) диссертационным советом Д 212.099.22, созданным на базе ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 660041, пр. Свободный, 79, г. Красноярск. Приказ о создании диссертационного совета Д 212.099.22 № 97/нк от 09.02.2015 г.

Соискатель Солдатенко Александр Александрович, «22» марта 1994 года рождения, в 2021 году соискатель освоил программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет».

Работает ассистентом кафедры Высшей и прикладной математики ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре Высшей и прикладной математики, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – Семенова Дарья Владиславовна, кандидат физико-математических наук, доцент, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», кафедра Высшей и прикладной математики, доцент.

Официальные оппоненты:

Цициашвили Гурами Шалвович – доктор физико-математических наук, профессор, ФГБУН Институт прикладной математики ДВО РАН, научно-исследовательская группа вероятностных методов и системного анализа, руководитель научно-исследовательской группой;

Задорожный Владимир Николаевич – доктор технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Омский государственный технический университет», кафедра Математические методы и информационные технологии в экономике, профессор – дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», г. Томск, в своем положительном заключении, подписанном Моисеевой Светланой Петровной (доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры теории вероятностей и математической статистики) и Суценко Сергеем Петровичем (доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой прикладной информатики), указала, что диссертация удовлетворяет требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней».

Соискатель имеет 22 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации опубликовано 22 работы, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 5 работ. Общий объем публикаций – 9,04 п.л., авторский вклад – 6,49 п.л. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены научные результаты диссертации. Наиболее значительные работы по теме диссертации:

1. Быкова В.В., Солдатенко А.А. Оптимальная маршрутизация по ориентирам в нестационарных сетях // Прикладная дискретная математика. – 2017. – №37. – С. 114–123.

2. Soldatenko A.A. On accuracy of approximation for the resource constrained shortest path problem // Журн. СФУ. Сер. Матем. и физ. – 2019. – №12(5). – Р. 621–627.

3. Солдатенко А.А., Семенова Д.В. О связи биклик гиперграфа и всех максимально полных подматриц матрицы смежности // Вестник Томского государственного университета. Управление, вычислительная техника и информатика. – 2021. – №56. – Р. 90–99.

4. Soldatenko A.A., Semenova D.V. On problem of finding all maximal induced bicliques of hypergraph // Journal of Siberian Federal University. Mathematics & Physics. – 2021. – №14(5). – Р. 638–646.

На автореферат поступило 5 положительных отзывов. **1.** Фархадов М. П., д-р техн. наук, ИПУ РАН, г. Москва, *с 1 замечанием*; **2.** Гайдамака Ю.В., д-р физ.-мат. наук, проф., РУДН, г. Москва, *с 2 замечаниями*; **3.** Абдушукуров А. А., д-р физ.-мат. наук, проф., филиал МГУ в Ташкенте, г. Ташкент, *без замечаний*; **4.** Алиев Т. А., д-р техн. наук, проф., Институт систем управления НАНА, Азербайджан, г. Баку, *с 1 замечанием*; **5.** Сергеева Н. А., канд. техн. наук, ООО «Ар Ди Сайнс», г. Красноярск, *с 2 замечаниями*.

В отзывах отмечена актуальность, научная и практическая значимость работы. Отзывы не содержат замечаний, касающихся научной новизны, значения для теории и практики, а также основных положений, выносимых на защиту. Часть замечаний касается малой экспериментальной части. Также отмечено, что в автореферате недостаточно раскрыта тема интерпретации максимальных биклик.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой квалификацией, компетентностью и широкой известностью своими достижениями в области моделирования телекоммуникационных и дорожных сетей, разработки алгоритмов и задачах оптимизации, наличием публикаций по выполненным исследованиям, близким к проблеме соискателя, отсутствием совместных проектов и печатных работ, опытом научно-исследовательский работ и рейтингом ведущих научно-образовательных учреждений.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны и теоретически обоснованы алгоритм решения задачи кратчайшего пути в нестационарной метрической сети с условием FIFO,

алгоритм решения задачи кратчайшего пути в ресурсоограниченной сети, алгоритм перечисления максимально полных подматриц $(0,1)$ -матрицы инцидентности гиперграфа, алгоритм поиска всех максимальных индуцированных биклик гиперграфа;

предложен оригинальный подход к анализу навигационных сетей, в виде тепловых карт, представляющих результаты работы алгоритмов маршрутизации;

получены оценки сложности разработанных алгоритмов, сопоставимые со сложностью рассматриваемых задач.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны теоремы о временной сложности и корректности разработанных алгоритмов;

применительно к проблематике диссертации результативно *использован* аппарат теории графов, в частности, свойства гиперграфа для теоретического обоснования алгоритмов решения перечислительных задач анализа сетей;

проведена модернизация алгоритма Дейкстры для маршрутизации в графовых сетях с различными ограничениями.

Результаты диссертационного исследования **рекомендуется использовать** в организациях, занимающихся научными исследованиями в области теории графов и гиперграфов и задач комбинаторной оптимизации – СФУ, СибГУ им. М.Ф. Решетнева и др., могут быть использованы на практике в организациях, занимающиеся анализом и моделированием дорожных и телекоммуникационных сетей. Кроме того, результаты диссертации могут быть использованы в учебном процессе при подготовке студентов по направлениям, связанными с прикладной математикой и информатикой, компьютерными науками.

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

разработаны программные реализации предложенных алгоритмов и *внедрены* в учебный процесс в Институте математики и фундаментальной информатики Сибирского федерального университета, и *получен* акт о

возможности интегрирования результатов в ПО «Аналитическая транспортная система R.D.Science OPENROAD Platform»;

представлены теоретические оценки сложности и рекомендации применимости алгоритмов на произвольных данных.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

теория подтверждается строгими математическими доказательствами основных положений, экспериментальной проверкой результатов, численных расчетов на реальных данных и практической эффективности программных реализаций;

установлено качественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках, по задачам маршрутизации в графовых сетях.

Личный вклад соискателя состоит в получении всех основных результатов, изложенных в работе, а именно: разработке и теоретическом обосновании алгоритмов, формулировке и доказательстве всех теорем, представленных в диссертации, разработке комплекса программ; личном участии в апробации результатов исследования на научных конференциях; подготовке основных публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: в работе рассматривается приложение графов и гиперграфов для проектирование реляционных баз данных, однако на практике это нецелесообразно; в докладе прозвучал термин «навигационные сети», который не присутствует в диссертации.

Соискатель Солдатенко А.А. согласился с замечаниями, ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию: в диссертационной работе реляционные базы данных рассматривались в виде $(0,1)$ -матриц и гиперграфов, согласно работам Мейера Д.; термин «навигационные сети» является более корректным применительно к исследованиям, представленным в работе, что было высказано ведущей организацией и учтено во время доклада.

Диссертация удовлетворяет требованиям пп. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, имеет внутреннее единство и является завершенной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных лично автором исследований, обладающих научной новизной, содержится решение (через разработку новых алгоритмов комбинаторной оптимизации) научной задачи анализа сетей, представленных графами или гиперграфами, имеющей существенное значение для теоретической информатики, развития информационных технологий интеллектуального анализа и проектирования сетей различных предметных областей.

На заседании «17» февраля 2022 г. диссертационный совет принял решение за разработку и теоретическое обоснование двух алгоритмов маршрутизации и двух алгоритмов перечисления комбинаторных конфигураций применительно к сетям, представленных графами и гиперграфами, что имеет существенное значение для теоретической информатики, присудить Солдатенко А.А. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 6 докторов наук по специальности 05.13.17 – Теоретические основы информатики, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 16, против – нет.

Председатель
диссертационного



Цибульский Геннадий Михайлович

Ученый секретарь
диссертационного совета

Покидышева Людмила Ивановна

17.02.2022 г.