

## ОТЗЫВ НАУЧНОГО КОНСУЛЬТАНТА

о диссертационной работе МАКАРОВСКИХ Татьяны Анатольевны  
«Методы и алгоритмы решения задачи маршрутизации специального вида в плоских графах», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.17 – Теоретические основы информатики

Диссертация Макаровских Татьяны Анатольевны «Методы и алгоритмы решения задачи маршрутизации специального вида в плоских графах» представляет собой законченное самостоятельное исследование в области теории графов, ориентированное на создание математических моделей, методов и алгоритмов, а также программных инструментов, позволяющих построить в плоском графе покрытие цепями специального вида. Решение задач такого рода является актуальным для развития теории графов и ее приложений.

Диссертационная работа Т.А. Макаровских выполнена на кафедре математического и компьютерного моделирования Федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет) (ФГАОУ ВО «ЮУрГУ» (НИУ)), г. Челябинск.

В диссертации сформирован общий подход к решению задач маршрутизации специального вида в плоских графах. В частности:

- Введен класс маршрутов с упорядоченным охватыванием (ОЕ-маршрутов). В общем случае такие маршруты представляют покрытие графа упорядоченной последовательностью цепей, в которых цикл из пройденных ребер не охватывает еще не пройденных. Доказаны теоремы существования ОЕ-маршрутов в связном графе с числом цепей, равным  $k$ , где  $2k$  – число вершин нечетной степени в гомеоморфном образе раскройного плана.

- Разработаны полиномиальные алгоритмы решения задачи для плоского эйлера графа, произвольного плоского связного графа (задача китайского почтальона и задача построения ОЕ-покрытия), произвольного не связного графа. Разработаны алгоритмы поиска оптимального решения для произвольных плоских графов. Оптимальным решением в данном случае считается ОЕ-покрытие с минимальной длиной дополнительных построений и минимальным числом цепей.

- Введен класс АОЕ-маршрутов, в которых помимо условия существования для ОЕ-цепей требуется, чтобы маршрут проходил по примыкающему контуру. Разработан алгоритм АОЕ-TRAIL, который позволяет построить АОЕ-цепь для плоского связного 4-регулярного графа. Алгоритм находит решение за полиномиальное время.

- Введен класс NOE-маршрутов в плоских графах. Этот класс является расширением класса АОЕ и в него входят все ОЕ-цепи, имеющие не пересекающиеся переходы. Разработан имеющий полиномиальную сложность алгоритм NON-INTERSECTING для построения NOE-цепи. Его выполнение состоит в сведении исходного плоского графа к плоскому связному 4-регулярному графу за счет расщепления вершин степени выше 4 и дальнейшего выполнения алгоритма АОЕ-TRAIL.

- Определены оценки количества ОЕ-цепей в эйлеровом графе для фиксированной системы переходов. Решение данной задачи может быть полезно при генерации допустимых вариантов маршрутизации.

Рассмотренные алгоритмы могут быть использованы в CAD/CAM системах технологической подготовки процессов раскроя, ориентированных на применение ресурсосберегающих технологий.

Диссертационная работа является итогом многолетних исследований автора. Макаровских Т.А. начала свои исследования в области построения маршрутов специального вида в плоских графах в 1997 году. Автор успешно выступала с научными докладами более чем на 50 Международных и Всероссийских научных конференциях как в Российской Федерации, так и за рубежом (в Чехии, Австрии, Германии, Франции и др.). В 2008 году ее работа была поддержана Грантом Президента РФ для молодых кандидатов наук. В 2013 году Макаровских Т.А. была приглашена в Технический университет г. Вены (Австрия) для проведения совместных исследований с доктором наук Г. Фляйшнером. За время работы над диссертацией автор зарекомендовала себя как высококвалифицированный исследователь, способный самостоятельно ставить и целенаправленно решать сложные научные задачи.

Макаровских Т.А. является автором нескольких учебных пособий, изданных в КД «Либроком» (г. Москва), по преподаваемым ею дисциплинам в том числе конспекта лекций «Комбинаторика и теория графов», изданного в 2012 г. (и переизданного в 2013, 2014 и 2017 гг.).

Представленные в диссертационном исследовании результаты включены в курс лекций по дисциплине «Прикладные задачи теории графов» для студентов магистратуры направления «Прикладная математика и информатика» в Южно-Уральском государственном университете.

Все теоретические результаты диссертационной работы получены Макаровских Т.А. лично.

Совокупность теоретических результатов, полученных автором в диссертационном исследовании, можно классифицировать как решение крупной задачи, научное достижение в области теоретической информатики.

По моему мнению, рассматриваемая диссертация является законченным научным трудом, имеющим высокую научную и практическую ценность. Результаты исследований прошли достоверную апробацию. Считаю, что диссертационная работа Татьяны Анатольевны Макаровских «Методы и алгоритмы решения задачи маршрутизации специального вида в плоских графах» удовлетворяет требованиям ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присвоения ей научной степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.17 – Теоретические основы информатики.


Научный консультант,  
д.ф.-м.н., профессор



В.И. Цурков

« 31 » января 2017 года

Подпись В.И. Цуркова заверяю  
Ученый секретарь ФИЦ ИУ РАН  
д.т.н.



В.Н. Захаров