

ОТЗЫВ

официального оппонента

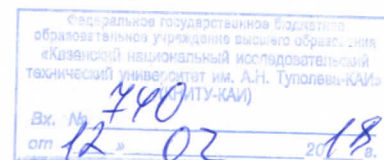
на диссертационную работу Гончаровой Юлии Александровны
«Оптимизация доставки однородного груза различным клиентам на базе
алгоритма муравьиной колонии, основанного на популяции»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные
методы и комплекс программ» в диссертационный совет Д 212.079.10 при
ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический
университет им А.Н. Туполева - КАИ»

Актуальность избранной темы диссертационного исследования.

Диссертационная работа Гончаровой Юлии Александровны посвящена повышению эффективности доставки однородного груза различным клиентам с учетом ряда ограничений за счет формирования рациональных маршрутов доставки. Для решения поставленной задачи в диссертации использованы методы математического моделирования, решения задач дискретной оптимизации, элементы теории графов, методы проектирования программного обеспечения.

Потребность в решении такого рода задач составления рациональных маршрутов доставки груза различным клиентам, в которых необходимо учитывать загрузку груза в ТС и ряд других ограничений, связана с необходимостью снижения затрат на транспортировку груза, что особенно актуально для географии России. Критерием качества решения данной задачи может служить стоимость транспортных расходов. При этом при решении задачи доставки однородного груза различным клиентам необходимо учитывать грузоподъемность транспортного средства, временные окна, период планирования, существование более, чем одного депо, возможность отдельной доставки, неоднородность парка транспортных средств, возможность возврата груза, а также рациональное размещение груза внутри ТС. Кроме этого существует еще целый ряд дорожных факторов, влияющих на решение – это качество и стоимость дорог, тип дорог, ограничение скорости на дорогах и т.д.

Так как рассматриваемая в диссертационной работе задача является комбинацией задач маршрутизации транспортных средств и рационального размещения груза внутри транспортного средства, каждая из которых является



NP-трудной, для ее решения предлагается использовать эвристические методы, позволяющие получить рациональное решение за приемлемое на практике время.

В представленной работе предметом исследования является разработка модели, методов, а также прототипа программного обеспечения для решения задачи доставки однородного груза различным клиентам с учетом ряда ограничений.

Постановка задачи оригинальна тем, что она является композицией двух рассматриваемых ранее отдельно задач: задачи составления рациональных маршрутов доставки однородного груза различным клиентам с учетом различных ограничений и задачи размещения груза внутри ТС. Таким образом, тема исследования, связанная с разработкой модели, методов и программного инструментария для доставки однородного груза различным клиентам с учетом ряда ограничений является актуальной и имеет важное теоретическое и прикладное значение.

Научная новизна исследования и полученных результатов.

Автором получены следующие основные результаты, обладающие научной новизной:

1. Разработана математическая модель задачи доставки однородного груза различным клиентам, позволяющая одновременно учитывать такие ограничения как грузоподъемность транспортного средства, временные окна, период планирования, множество депо, отдельная доставка, неоднородный парк транспортных средств, возможность возврата груза, качество и стоимость дорог, тип дорог, ограничение скорости на дорогах, а также рациональное размещение груза внутри ТС во время построения рациональных маршрутов доставки.

2. Разработан метод для решения задачи доставки однородного груза различным клиентам, позволяющая одновременно учитывать упомянутые в пункте 1 ограничения и рациональное размещение груза в ТС при построении рациональных маршрутов доставки однородного груза различным клиентам.

3. Разработан метод, использующий алгоритм муравьиной колонии, основанный на популяции, для решения задачи доставки однородного груза различным клиентам, который использует комбинацию следующих алгоритмов:

а) алгоритм Кини-Райфа для модификации исходного дорожного графа с учетом требуемых ограничений;

- б) метод ближайшего соседа для распределения клиентов по депо;
- в) алгоритм заметания для распределения клиентов по ТС;
- г) процедуру обмена вершинами между маршрутами для улучшения полученных маршрутов;
- д) вероятностную стратегию обновления популяции для сохранения лучшего решения.

В плане научной новизны центральным и предопределяющим остальные является первый результат, базирующийся на одновременном рассмотрении множества различных ограничений при составлении рациональных маршрутов доставки однородного груза различным клиентам, в частности рациональное размещение груза внутри ТС. Новизна модели обеспечивает оригинальность предложенного метода.

Степень обоснованности и достоверности научных положений и выводов. Предложенные в диссертации методы исследования теоретически обоснованы и не противоречат известным положениям других авторов. Достоверность полученных в работе результатов и выводов подтверждается использованием теоретических основ математического моделирования, теории принятия решений, теории вычислительного эксперимента и объектно-ориентированного программирования. Кроме того, достоверность полученных результатов обеспечена строгостью проведения математических выкладок и преобразований, а также подтверждена вычислительными экспериментами и практическим использованием результатов работы.

Практическая и научная значимость выводов и результатов. К результатам и выводам диссертационного исследования, имеющим практическую и научную значимость, следует отнести:

- математическую модель задачи доставки однородного груза различным клиентам, которая позволяет одновременно учитывать такие ограничения как грузоподъемность транспортного средства, временные окна, период планирования, множество депо, отдельная доставка, неоднородный парк транспортных средств, возможность возврата груза, качество и стоимость дорог, тип дорог, ограничение скорости на дорогах, а также рациональное размещение груза внутри ТС во время построения рациональных маршрутов доставки;
- методику повышения эффективности доставки однородного груза различным клиентам с учетом ряда ограничений за счет формирования

рациональных маршрутов доставки, позволяющая уменьшить затраты на транспортировку груза;

– прототип программного обеспечения, реализующий предложенные методы и алгоритмы для решения задачи доставки однородного груза различным клиентам с учетом ряда ограничений.

Замечания по работе и автореферату:

1. Стр. 45 и 59. Формально, в терминах теории графов, не определено множество E ребер графа. О том, что оно собой представляет, остается только догадываться из контекста.

2. Стр. 71. То, что под обозначением P понимается популяция, становится ясно на шаге 4 алгоритма, тем не менее, обозначение присутствует в шагах 1 и 3.

3. Схема на рисунке 3.1. (стр. 72) не отражает цикличности процесса, в ней отсутствует условие завершения. Аналогично, представление алгоритма на стр. 76 не совсем удачно, т.к. в нем не отражен итеративный характер процесса (шаг 4), как следствие, изложение шага на стр. 78-80 запутано.

4. При описании метода Кини-Райфа не очевидно, каким образом граф $G' = (V', E')$ может быть получен из графа $G(V, E)$.

5. При описании эксперимента 2 (стр. 93) получается, что, несмотря на наилучшие результаты алгоритма P-ACO-EVRP, достижение выгоды менее 7% требует увеличения времени расчетов до 16 раз. Целесообразность использования метода не проанализирована.

6. Фраза «второй по качеству» не совсем уместна при сравнении 2-4 алгоритмов. Из приведенных результатов и выводов не ясно, останется ли рассматриваемый алгоритм P-ACO-EVRP в лидерах по качеству при сравнении с большим числом алгоритмов.

Имеют место замечания к оформлению текста диссертации и автореферата:

7. В библиографическом списке не приведены статьи диссертанта. Тем не менее, содержание этих статей отражено в тексте диссертационной работы. Отмечу, что все статьи написаны в соавторстве.

8. В библиографическом списке не присутствует ряд прямых ссылок на работы исследователей, указанных на стр. 5 диссертационной работы и стр. 4 автореферата.

9. На стр. 34-35 в таблице 1.2 отсутствует информация по программным продуктам 1С:TMS Логистика, БИТ.Управление транспортной логистикой. В той же таблице не совсем ясно, какая денежная единица выражена через «у.е.», на стр. 38 в первом абзаце говорится о высокой стоимости одного из продуктов: 28 тыс. рублей и 28 тыс. евро отличаются очень сильно.

10. Имеется ряд мелких стилистических неточностей, опечаток погрешностей в оформлении диссертации и автореферата, в частности:

- На стр. 45 (4 абзац снизу) и стр. 59 (2 абзац снизу) вместо itc_{kp} следует писать itp_{kp} . На стр. 9 автореферата опечатка исправлена.
- На стр. 43, рисунок 2.1 плохо читается некоторый текст.
- На стр. 72 приводятся формулы (3.4), вырванные из контекста либо не прокомментированные.
- Стр. 120, абзац 2 снизу – «груз синего цвета» при распечатке получился серым.
- На стр. 2 автореферата указана неверная информация обо мне – «к-т техн. наук», моя ученая степень – «кандидат физико-математических наук».

Указанные замечания носят рекомендательный характер и не являются определяющими при оценке диссертационного исследования.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения научных степеней

Диссертационная работа Гончаровой Юлии Александровны «Оптимизация доставки однородного груза различным клиентам на базе алгоритма муравьиной колонии, основанного на популяции» является законченной научно-исследовательской работой, содержит новые результаты в каждой из трех областей: математического моделирования, численных методов и комплексов программ. В работе получены результаты, позволяющие квалифицировать их как новые научные знания в области математического моделирования, построения и анализа эвристических алгоритмов. Поэтому диссертация является вкладом в разработку методов и алгоритмов решения задач транспортной логистики.

Основное содержание диссертации опубликовано в открытой печати. Автореферат соответствует содержанию диссертации. Работа обладает логичностью изложения и является законченным научным исследованием.

Диссертационное исследование соответствует следующим пунктам специальности: п.3 – Разработка, обоснование и тестирование эффективных вычислительных методов с применением современных компьютерных технологий; п.4. – Реализация эффективных численных методов и алгоритмов в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента; п.5 – Комплексные исследования научных и технических проблем с применением современной технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента.

Это позволяет сделать вывод о соответствии диссертации паспорту специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Диссертация Гончаровой Ю.А. «Оптимизация доставки однородного груза различным клиентам на базе алгоритма муравьиной колонии, основанного на популяции» отвечает основным требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 №842, а его автор, Юлия Александровна Гончарова, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Кандидат физико-математических наук, доцент,
Доцент кафедры математического и компьютерного
моделирования ФГАОУ ВО «Южно-Уральский
государственный университет»


Макаровских Татьяна Анатольевна
«25» 01 2018 г.

Сведения об оппоненте:

ФИО: Макаровских Татьяна Анатольевна

Уч. степень, уч. звание: кандидат физико-математических наук, доцент

Почтовый адрес: 454080, г. Челябинск, проспект Ленина, 76

Телефон: +7-912-892-28-47

Адрес электронной почты: Makarovskikh.T.A@susu.ru

Организация: ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)»

Должность: доцент кафедры «Математическое и компьютерное моделирование»



Подпись Макаровских удостоверяю
Заместитель начальника УРК
Начальник отдела кадров И.И. Миннакова И.С.

СВЕДЕНИЯ ОБ ОФИЦИАЛЬНОМ ОППОНЕНТЕ

по диссертационной работе Гончаровой Юлии Александровны
«Оптимизация доставки однородного груза различным клиентам на базе
алгоритма муравьиной колонии, основанного на популяции»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные
методы и комплекс программ»

Фамилия Имя Отчество оппонента	Макаровских Татьяна Анатольевна
Шифр и наименование специальности, по которой защищена диссертация	05.13.17 – Теоретические основы информатики
Ученая степень и отрасль науки	Кандидат физико-математических наук
Ученое звание	Доцент
Полное наименование организации, являющейся основным местом работы оппонента	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)»
Структурное подразделение	Кафедра «Математическое и компьютерное моделирование»
Занимаемая должность	Доцент
Почтовый индекс, адрес	454080, г. Челябинск, пр. Ленина, д. 76
Телефон	(351)-267-90-39
Адрес электронной почты	Makarovskikh.T.A@susu.ru
Список основных публикаций официального оппонента по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет (не более 15 публикаций)	<p>1. Makarovskikh, T.A., Panyukov, A.V. The Cutter Trajectory Avoiding Intersections of Cuts // IFAC-PapersOnLine 50(1), 2017, pp. 2284-2289</p> <p>2. Макаровских Т.А., Панюков А.В., Савицкий Е.А. Математические модели и алгоритмы маршрутизации для САПР технологической подготовки процессов раскроя// Автоматика и телемеханика. 2017. № 5. С. 123-140.</p> <p>3. Макаровских Т.А. Оценка мощности ОЕ-покрытия плоского графа// Вестник Уфимского</p>

государственного авиационного
технического университета. 2017. Т.
21. № 2 (76). С. 112-118.

4. Makarovskikh T.A., Panyukov
A.V., Savitsky E.A. Mathematical
models and routing algorithms for CAM
of technological support of cutting
processes// IFAC-PapersOnLine (см. в
книгах). 2016. Т. 49. № 12. С. 821-826.

5. Макаровских Т.А., Савицкий
Е.А. Абстрагирование раскройного
плана до плоского графа для
эффективного решения задачи
вырезания деталей// Вестник
Уфимского государственного
авиационного технического
университета. 2015. Т. 19. № 3 (69).
С. 190-196.

6. Makarovskikh T., Savitskiy E.
Algorithms for constructing resource-
saving cutting machines// Procedia
Engineering (см. в книгах). 2015. Т.
129. С. 781-786.

Маф

Т.А. Макаровских

« 25 » *сентября*

2018 г.

Верно:

Членский секретарь Ученого совета



Л.А.

(Вережовская Л.А.)