

Отзыв официального оппонента на диссертацию
**Чалуба Халида З Чалуба «Математическое моделирование проблем
транспортной логистики на основе распределительной задачи
линейного программирования», представленной на соискание ученой
степени кандидата физико-математических наук по специальности
05.13.18 — математическое моделирование, численные методы и
комплексы программ**

Диссертационная работа Чалуба Халида З Чалуба посвящена применению распределительной задачи линейного программирования для решения проблем транспортной логистики. Полученные теоретические результаты позволяют решать проблемы оперативного планирования региональных грузоперевозок при помощи детерминированных моделей.

Актуальность. Современные математические модели логистических систем имеют большую размерность. Для эффективного решения возникающих оптимизационных задач можно применять методы факторизации матрицы распределительной задачи в виде произведения столбца и строки. Такие методы могут найти применение также, например, в задачах аэро-, гидро- и электродинамики.

К результатам, обладающим научной новизной, можно отнести:

- метод моделирования на основе линейной распределительной задачи, заключающийся в аппроксимации матрицы задачи разложимой матрицей единичного ранга, что сводит исходную задачу к линейной транспортной задаче;
- метод моделирования оперативного планирования региональных грузоперевозок с возможностью транзита, доказательство унимодулярности матрицы ограничений, что позволяет свести многопродуктовую задачу построения потока минимальной стоимости к однопродуктовой;

- метод моделирования оперативного распределения товаров по логистическим центрам, включая систему поддержки принятия решения в случае несовместности ограничений;
- численный алгоритм аппроксимации положительной матрицы произведением столбца и строки и соответствующий программный комплекс.

Обоснованность изложенных в работе результатов и выводов обеспечивается строгим математическим доказательством утверждений, приведенных в диссертации. Достоверность научных положений подтверждается строгой постановкой задач и результатами проведенных вычислительных экспериментов. В диссертации применены современные методы математического моделирования, оптимизации и исследования операций; численные алгоритмы являются конечными и реализуются с помощью вычислений с гарантированной точностью.

Теоретическая значимость работы заключается в универсальности разработанного алгоритма аппроксимации положительной матрицы произведением столбца на строку и доказательстве его результативности.

Практическая значимость работы состоит в ориентации разработанных алгоритмов и комплекса программ, инкапсулированного в MS Excell, на использование специалистами отделов логистики и планирования. Результаты работы могут также найти применение и в учебном процессе в вузах.

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, библиографического списка из 71 наименования и четырех приложений, содержащих копию свидетельства о регистрации программы и листинги с исходными текстами программ. Общий объем диссертации 130 страниц.

Во введении обоснована актуальность работы, сформулирована цель и научная новизна, показана практическая значимость полученных результатов, представлены выносимые на защиту положения.

В первой главе математически сформулирована оперативная проблема многопродуктовых грузоперевозок с учетом возможности транзитных перевозок. Показано, что задачу можно свести к однопродуктовой транспортной задаче в случае, если матрица «обобщенных удельных объемов» имеет единичный ранг. Отмечено, что транзитная модель может быть полезна для развития логистической системы Ирака на примере города Мосул, учитывая экономическое развитие и географическое положение города вблизи границы с Турцией и Сирией.

Во второй главе рассмотрена математическая модель распределения товаров по логистическим центрам как распределительная задача линейного программирования. Предложены методы решения этой задачи, включая систему поддержки принятия решения в случае некорректности проблемы.

В третьей главе предложен алгоритм аппроксимации положительной матрицы произведением столбца на строку, позволяющий эффективно решать описанные в предыдущих главах задачи. Приведена оценка вычислительной сложности алгоритма. Рассмотрен пример работы алгоритма.

В четвертой главе дано описание разработанного автором комплекса программ SW2AM (Soft Ware to Approximate Matrixes) для реализации предложенного в предыдущей главе алгоритма. Программный комплекс SW2AM содержит модуль Decom4Distr для решения задачи аппроксимации с оценкой точности разложения, модуль Gen4DecomPrb для генерации тестовых примеров с известными решениями, и соответствующие вызывающие программы. Приведена статистика результатов имитационного моделирования, показывающая эффективность реализованного алгоритма.

В пятой главе сформулированы общие требования к системам моделирования товарных потоков и приведено обоснование выбора платформ MS Excel(VBA) и C++ в качестве среды разработки.

В заключении перечислены полученные результаты, даны рекомендации по их использованию и намечены дальнейшие перспективы исследований.

В диссертационном исследовании решены все поставленные задачи и достигнута цель исследования. Материалы диссертации опубликованы в 11 печатных работах, из них три статьи – в журналах из перечня ВАК по специальности 05.13.18; одна статья – в рецензируемом издании, входящем в наукометрическую базу Scopus; пять статей – в сборниках трудов конференций; одна зарегистрированная компьютерная программа.

Замечания

1. Работа не вполне аккуратно написана:
 - стилистические ошибки затрудняют чтение диссертации;
 - в списке литературы некоторые ссылки, например, 49 и 57, не актуализированы и недоступны;
 - на с. 44 подпись к таблице 1.1 дана на английском языке;
 - на с. 43 в формулировке теоремы 1 вместо «...задачи (11)» должно стоять «...задачи (1.15)»;
 - на с. 64 в формулировке и доказательстве теоремы 2 вместо «...задачи (3.2)» должно стоять «...задачи (3.4)»;
 - в автореферате математические модели (1) и (2) следовало бы разместить в описании результатов первой главы, а математическую модель (3)-(6) – в описании результатов второй главы.
2. Следует привести примеры логистических систем, для которых основополагающие декомпозиции (1.9) на с. 40 и (2.5) на с. 49 могут иметь место.
3. Следует подробно описать специфику и возможные преимущества транзитных моделей.
4. Не хватает сравнения алгоритма, предложенного автором, с другими методами решения рассматриваемых автором задач (1.14) на с. 42 и (2.1)-(2.4) на с. 48-49.

Заключение

Указанные выше замечания существенно не снижают научной и практической ценности исследования. Диссертация Чалуба Халида З Чалуба является законченной научно-квалифицированной работой и соответствует следующим пунктам паспорта специальности 05.13.18 — Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ: (п. 2) развитие качественных и приближенных аналитических методов исследования математических моделей; (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.

Автореферат полностью отражает содержание работы, оформление которой соответствует требованиям ВАК России, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Учитывая вышеизложенное, считаю, что диссертационная работа «Математическое моделирование проблем транспортной логистики на основе распределительной задачи линейного программирования» удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 — Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, и ее автор Чалуб Халид З Чалуб заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Доктор физико-математических наук,

Анна Владимировна Китаева,

профессор кафедры «Программная инженерия»,

ФГАОУ «Национальный исследовательский Томский государственный университет»

Тел. (+7913) 825 87 82

Эл. почта kit1157@yandex.ru

Адрес места работы: 634050,

Российская Федерация, г. Томск, пр. Ленина, 36



Подпись удостоверяю
Заместитель начальника
Управления делами
М.Б. Удалова

[Handwritten signature] 25.08.2020