



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «УГАТУ»)

К. Маркса ул., д. 12, г.Уфа, 450008. Тел.: (347) 272-63-07; факс: (347) 272-29-18, e-mail: office@ugatu.su; <http://www.ugatu.su>
ОКПО 02069438, ОГРН 1030203899527, ИНН/КПП 0274023747/027401001

№ _____

На № _____ от _____

“УТВЕРЖДАЮ”
Врио ректора
ФГБОУ ВО “УГАТУ”,
профессор



В. Новиков

_____ 2020 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Чалуба Халида З Чалуба «Математическое моделирование проблем транспортной логистики на основе распределительной задачи линейного программирования», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 — Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Актуальность темы диссертации

Роль логистических центров постоянно возрастает. Учёт взаимосвязи отношений между транспортными и логистическими предприятиями способствует повышению эффективности организации перевозок.

Кроме того, транспорт в значительной мере определяет стоимость логистических систем, поэтому повышение эффективности использования транспорта существенно влияет на общую производительность логистической системы.

Математическое моделирование логистической системы может помочь повысить их качество. Исследование транспортных систем дает более четкое представление об их роли в логистической деятельности. Использование терминально-складских комплексов позволяет оперативно и наиболее эффективно управлять технологией транспортировки грузов, поскольку

именно на этих объектах производится классификация материального потока посредством изменения параметров принимаемых и отгружаемых партий грузов по величине, составу и другим характеристикам, в том числе, для целей дальнейшего продвижения грузов.

Эконометрические методы не дают средств для оперативного решения множества возникающих проблем, в частности проблемы эффективного оперативного управления организацией сетевого маркетинга. Поэтому при решении этих задач предпочтение отдается детерминированным моделям. Одной из подходящих математических моделей является распределительная задача. В общем случае, для ее решения применяются универсальные методы линейного программирования. Для крупномасштабных задач не всякое коммерческое программное обеспечение позволяет найти правильное решение таких задачи. Поэтому актуальность разработки эффективных методов решения крупномасштабных распределительных задач не вызывает сомнения.

Общая характеристика работы

Во Введении обоснована актуальность диссертационной работы, сформулированы цель и научная новизна исследования, показана практическая значимость полученных результатов, представлены выносимые на защиту научные положения.

В первой главе исследуется проблема оперативного обеспечения грузоперевозок заданных объемов различных товаров при заданных объемах различных транспортных средств. В случае планирования безтранзитных перевозок критичным является объемы имеющихся транспортных средств, что в ряде случаев не позволяет выполнить заказы в полном объеме. Уменьшить объем невыполненных заказов позволяет использование транзитных перевозок. Эти задачи представлены в виде распределительной задачи линейного программирования. Доказано, что если построенные распределительные задачи имеют разложимые матрицы, то многопродуктовые распределительные задачи сводятся к решению однопродуктовых транспортных задачи.

Во второй главе рассмотрена проблема распределения множества товаров по множеству логистических центров, которая представлена в виде распределительной задачи линейного программирования. Для случаев, когда распределительная задача имеет разложимую матрицу, предложены алгоритмы решения данной задачи, спроектирована система поддержки принятия решения в случае некорректности возникающей проблемы: дан способ регуляризации разложимой распределительной задачи, заключающийся в ее сведении к матричной транспортной задаче; и использовании маржинальной прибыли и объема неудовлетворенного спроса в качестве критериев.

В третьей главе предложен эффективный алгоритм аппроксимации матрицы с положительными элементами разложимой матрицей единичного

ранга, т. е. представимой в виде произведения столбца на строку. Доказана результативность разработанного алгоритма и найдена оценка его вычислительной сложности. Отмечена применимость разработанного алгоритма для эффективного решения задач описанных в предыдущих главах.

В четвертой главе дано описание разработанного комплекса компьютерных программ SW2AM. Программный комплекс SW2AM содержит модуль Decomp4Distr для решения задачи аппроксимации заданной матрицы матрицей единичного ранга с оценкой точности, модуль Gen4DecomPrb для генерации тестовых примеров с известными решениями, и необходимые вызывающие программы. Исходными данными для модуля Decomp4Distr является матрица с положительными элементами. Исходными данными для модуля Gen4DecomPrb – размеры генерируемой задачи, число для инициализации датчика случайных чисел и уровень искажения. Приведены результаты имитационного моделирования, показавшие, что

1) погрешность аппроксимации не превосходит уровень вводимой погрешности;

2) случайная погрешность (т.е. среднее квадратичное отклонение) более чем в пятьдесят раз ниже систематической погрешности (т.е. среднего значения).

В пятой главе сформулированы требования к системе математического моделирования товарных потоков: удобство использования, предоставление надежных и непротиворечивых данных, возможность интеграции и дальнейшего использования данных.

В заключении приведены результаты исследования, даны рекомендации по их применению, намечены перспективы дальнейших исследований.

Библиографический список включает 71 наименование.

Научная новизна

– **В области математического моделирования.** В диссертационной работе впервые:

- разработан метод моделирования, основанный на линейной распределительной задаче, заключающийся в аппроксимации матрицы задачи разложимой матрицей, являющейся произведением матриц-столбца и строки, и последующему сведению исходной задачи к линейной транспортной задаче;

- предложен метод моделирования задачи оперативного планирования региональных грузоперевозок с учетом возможности транзита;

- доказана унимодулярность разложимой матрицы ограничений оперативной проблемы региональных грузоперевозок с возможностью транзита, что позволило свести многопродуктовую распределительную задачу к однопродуктовой задаче построения потока минимальной стоимости;

- построена модель оперативного распределения товаров по логистическим центрам, включая систему поддержки принятия решения в случае несовместности ограничений возникающей проблемы.

– **В области численных методов.** Разработаны численные алгоритмы аппроксимации матрицы с положительными элементами произведением матриц-столбца и строки, позволяющие реализовать разработанный метод моделирования.

– **В области комплексов программ.** Разработан комплекс программ SW2AM для решения задачи аппроксимации матрицы с положительными элементами матрицей единичного ранга, проведены вычислительные эксперименты. Разработаны средства инкапсуляции комплекса программ SW2AM в табличный процессор MS EXCELL для оперативного решения задач региональных грузоперевозок. Приведен пример их использования.

Степень обоснованности научных результатов и корректность выводов

Достоверность научных результатов и выводов исследования определяется корректным использованием современных математических методов, подтверждены доказательствами в соответствии с современным уровнем математической строгости, успешными вычислительными экспериментами, объемом апробации и представления этапов работы на научных конференциях и семинарах. Результаты и выводы не противоречат ранее полученным результатам других авторов.

Полученные результаты своевременно опубликованы, апробированы на различных всероссийских и международных конференциях.

Диссертация Чалуба Халид З Чалуба имеет стройную, логически законченную структуру, автореферат соответствует содержанию диссертации. По теме диссертации соискателем опубликовано 11 научных работ. Среди них 4 статьи опубликованы в журналах из Перечня ведущих российских рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, 1 статьи в журналах, индексируемых базами данных Scopus, получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Значимость для науки и практики выводов и рекомендаций диссертации

В работе предложен эффективный способ аппроксимации блоков матрицы с положительными элементами матрицей единичного ранга, т.е. в произведении матрицы столбца на матрицу строку. Предложенный способ может быть применен для приближенного решения и систем с плотными матрицами в задачах аэро-, гидро- и электродинамики, в прикладной статистике и логистике. **Теоретическая значимость** работы заключается в универсальности разработанного в работе эффективного алгоритма аппроксимации матрицы с положительными элементами матрицей единичного ранга. **Практическая значимость** работы состоит в возможности использования разработанных алгоритмов специалистами отдела логистики и планирования, а также в учебном процессе.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Результаты работы могут найти применение в теоретических и практических изысканиях университетов и научно-исследовательских организаций, таких как: Башкирский ГУ, Уфимский ГАТУ, Челябинский ГУ, Южно-Уральский ГУ, Омский ГУ, Томский ГУ, Новосибирский ГУ, Институте математики им. С.Л. Соболева СО РАН, Институте вычислительной математики и математической геофизики СО РАН, Институте математики и механики УРО РАН и других учреждениях.

Характеристика языка и стиля диссертации

Диссертация написана на профессиональном языке, принимаемые допущения в достаточной мере обоснованы, а логические рассуждения не противоречат правилам формальной логики. Приводимые факты и цитаты автором корректно ссылаются на первоисточники. В диссертации имеется незначительное число опечаток, что не сказывается на понимании материала, который доступен специалистам в области системного анализа, управления и обработки информации.

Замечания по диссертации

Положительно характеризуя диссертацию Чалуба Халида З Чалуба, следует сформулировать ряд замечаний.

1. В постановке задачи (1.8) (стр. 39) есть недоговоренности. В частности, λ^{rk} это обобщённые удельные объёмы чего? Величины $c^{r_{ij}}$ не описаны.
2. Формально получается, что задача (1.8) и соответственно (1.10) решается по отдельности для каждой пары пунктов, в то время, как в задаче (1.14) в целевой функции добавлено суммирование по парам пунктов, что более естественно.
3. Непонятно, рассматривал ли автор задачу построения оптимального представления матрицы матрицей ранга 1 в смысле введенного критерия. Кстати, в этом критерии первый сомножитель лишний (для конкретной задачи он не меняется).
4. Имеются стилистические неточности. Так, на стр. 37 читаем: «...оптимизацию и минимизацию заданного нелинейного равенства»
5. На стр. 20 автор указывает: «Работа представляет интерес...». Все же оценивать работу не функция автора.

Приведенные замечания не уменьшают значимости представленных научных результатов и не влияют на общую положительную оценку диссертационной

Заключение

Диссертационная работа **Чалуба Халида З Чалуба** «Математическое моделирование проблем транспортной логистики на основе распределительной задачи линейного программирования», представляет собой законченную научную квалификационную работу, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение в области математического моделирования и численных методов. Полученные результаты соответствуют научной специальности 05.13.18 — Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. Результаты диссертации являются новыми, строго обоснованы и получены автором самостоятельно. Автореферат и публикации достаточно полно отражают содержание диссертации.

Диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, в соответствии с п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, поскольку является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи совершенствования схемы доставки грузов, имеющая значения для транспортной логистики. **Чалуб Халид З Чалуб** заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 — Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Диссертация и отзыв обсуждены и одобрены на заседании кафедры вычислительной математики и кибернетики ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет» (протокол № 17 от 24.07.2020).

Заведующая кафедрой
вычислительной математики
и кибернетики, доктор
технических наук, профессор




Юсупова Н. И.
«28» 08 2020 г.

Докторская диссертация Юсуповой Нафисы Исламовны защищена по специальности 05.13.01 - Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям)


Отзыв составлен:

доктор физ-мат. наук, профессор,
профессор кафедры вычислительной
математики и кибернетики ФГБОУ
ВО «Уфимский государственный
авиационный технический
университет»

 Бронштейн Е. М.
«28» 08 2020 г.

Докторская диссертация Бронштейна Ефима Михайловича защищена по специальностям 05.13.16 – Применение вычислительной техники, математического моделирования и математических методов в научных исследованиях и 01.01.01 – Математический анализ.

доктор техн. наук, доцент, профессор
кафедры вычислительной математики
и кибернетики ФГБОУ ВО
«Уфимский государственный
авиационный технический
университет»

 Шерыхалина Н. М.
«28» 08 2020 г.

Докторская диссертация Шерыхалиной Наталии Михайловны защищена по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Адрес организации: 450008, Республика Башкортостан,
г. Уфа, ул. К. Маркса, д.12
Тел. 8 (347)2737967
E-mail: bro-efim@yandex.ru, n_sher@mail.ru

