

Слайд 1

Здравствуйте, уважаемые члены комиссии.

Слайд 2

Цель работы – разработка метода оптимизации планирования грузоперевозок в транспортной системе. Для её решения требовалось выполнить задачи, представленные на слайде.

Слайд 3

В первую очередь затронем актуальность проблемы. В нынешнее время активно ведётся развитие торговых розничных сетей (ритейл-фирм). Одним из залогов успеха для них является грамотное управление цепочками поставок – вопросами взаимодействия **предприятий**

- Производства
- Складирования
- Доставки
- Дистрибьюции
- Продажи товаров.

В данной работе уделяется внимание одному из этапов этого процесса – транспортной логистике. Целевым пользователем разрабатываемого метода будет транспортная фирма, организующая доставку товаров от складов до потребителей по сформированным заказам.

Слайд 4

Данный комплекс задач решают системы управления перевозками (TMS-transport management system). Они осуществляют:

- составление и расчёт стоимостей
- прогнозирование
- поручение и контроль выполнения плана транспортировок
- и т.д.

На слайде приведены сравнения наиболее популярных подобных программ в России. Отметим, что:

- только в одной из них возможно детальное планирование
- их стоимость зачастую непозволительна для малого бизнеса,
- который может быть больше заинтересован не в комплексном решении их задач, а в точечном.

Поэтому разрабатываемый метод будет решать только задачу составления оптимального плана маршрутов.

Слайд 5

Для решения задачи формализуем объекты транспортной системы.

При формализации учитывалось, что метод должен осуществлять планирование в условиях

- множества типов продуктов
- ограниченности их запасов на складах
- возможности составления маршрутов, обслуживающих несколько потребителей

Наиболее удобным представлением является граф, с вершинами в пунктах маршрута и рёбрами в качестве дорог. Тогда составляемые маршруты — множество циклов графа, для которых выполняется ряд условий. Главным из них является минимальность протяжённости маршрутов.

Слайд 6

Для решений также должен соблюдаться ряд ограничений:

- начало и конец маршрутов на стоянке
- невозможность дозагрузки
- вместимость транспорта
- выполнение всех заказов

Слайд 7

В контексте поставленной задачи под оптимизацией понимается улучшение планирования за счёт поиска локального оптимума.

Разработанный метод можно разбить на три этапа. Рассмотрим их подробнее.

Слайд 8

Первый этап служит для формирования опорного плана маршрутов, то есть выполняющего все заказы, но неоптимального. Для этой цели используется метод минимального элемента. Все возможные маршруты вида Стоянка -> Склад -> Потребитель рассматриваются в порядке возрастания их длин. На маршрут назначается максимальная возможная перевозка нераспределённых товаров. Таким образом получается множество маршрутов, удовлетворяющее заказам.

Оптимизация созданного плана осуществляется на следующем этапе.

Слайд 9

Это достигается перераспределением перевозки товаров с одних маршрутов на другие – удлинение одних маршрутов и укорачивание или

удаление других. Если изменение дало более оптимальный план, то он становится новым опорным, операция повторяется.

Порядок рассмотрения изменения маршрутов определяется методом потенциалов. Потенциал пункта для продукта – это длина маршрута, перевозящего данный продукт в данный пункт. После вычисления потенциалов подсчитывается величина невязок – изменений протяжённости в случае замены маршрута в пункт А за счёт продления маршрута из пункта В. Перестроение маршрутов производится в первую очередь у вершин с минимальными невязками.

На примере невязки отображены с помощью штрихпунктирных дуг с указанием значения. Применение метода к примеру приводит к удалению двух маршрутов.

Слайд 10

Завершающим этапом метода является составление расписания. Его цель – исключение одновременного обслуживания двух машин на одном пункте. За основу данного подхода взят метод интервалов.

Действие заключается в

- выборе маршрута, незакреплённом в расписании
- сравнении времени его прибытия в пунктах с закреплёнными в расписании.
- если обнаруживаются пересечения, выбранный маршрут сдвигается на длительность пересечения.

В расписании закрепляется маршрут с самым ранним началом. Сравнение маршрутов начинается заново для нового расписания, пока оно не будет содержать все маршруты.

Слайд 11

Описанные методы были реализованы в программе. На слайде представлена структурная схема ПО.

Целевой пользователь (логист) на основе имеющихся у него данных может задавать конфигурацию системы и вычислять план.

Слайд 12

Результаты работы представляются при помощи графического интерфейса, на слайде. Пользователь может наблюдать визуализацию и отчёт по маршрутам, временную диаграмму расписания.

Слайд 13

Проведён ряд экспериментов для оценки влияния различных параметров на результаты работы программы.

Сравнение протяжённости маршрутов опорного плана с оптимизированным показало, что, в целом, происходит уменьшение в протяжённости два и более раз.

Также была проанализирована зависимость времени работы от количества пунктов. Была поставлена задача определить размерность, при которой время работы составляет не более 1-2 минут. Сравнение показывает, что на 250 пунктах маршрута (то есть достаточно большой размерностью в рамках данной задачи) программа выполняется 100 секунд.

Также были проанализированы иные зависимости, результаты приведены в РПЗ.

Слайд 14

В результате работы была достигнута её цель: разработан собственный метод для оптимизации доставки товаров. Решены поставленные задачи. Программа в полном объёме удовлетворяет поставленным условиям.

Её достоинствами является учет факторов многопродуктовости, ограничений транспортных средств и ограниченности числа машин, одновременно обслуживаемых на одном пункте. К недостаткам относится ряд допущений, сделанных при формализации задачи.

В качестве перспектив дальнейшего развития может послужить более общая постановка задачи и расширение функционала программы.