

#### Слайд 1

Здравствуйте, уважаемые члены комиссии.

#### Слайд 2

Целью является разработка метода оптимизации планирования грузоперевозок в транспортной системе. Для её решения требовалось выполнить задачи, представленные на слайде.

#### Слайд 3

В первую очередь затронем актуальность задачи. 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 и продажи товаров.

В данной работе уделяется внимание одному из этапов процесса SCM – транспортной логистике. Целевым пользователем разрабатываемой программы 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
- две из них частично прекратили свою деятельность в РФ
- их стоимость зачастую непозволительна для малого бизнеса, который может быть больше заинтересован не в комплексном решении их задач, а в точечном.

Поэтому разрабатываемое ПО будет решать только задачу составления оптимального плана маршрутов.

#### Слайд 5

Для решения задачи формализуем объекты транспортной системы. Наиболее удобным 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 функции оптимума.

#### Слайд 6

Также для маршрутов должен соблюдаться ряд ограничений, представленных на слайде. Критерием оптимизации выбрана минимизация общей протяжённости маршрутов.

#### Слайд 7

Разработанный для решения данной задачи 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 выбран метод минимального элемента. Все возможные маршруты вида Стоянка -> Склад -> Потребитель рассматриваются в порядке возрастания их длин. На маршрут назначается максимальная возможная перевозка товаров. Таким образом получается набор маршрутов, вместе удовлетворяющие всем заказам.

Оптимизация созданного плана же осуществляется на следующем этапе.

#### Слайд 9

Это достигается перераспределением перевозки товаров с одних маршрутов на другие – удлинение одних маршрутов и укорачиванию или исчезновению других. Если в изменение дало более оптимальный план, то он становится новым опорным, операция повторяется.

Порядок рассмотрения вариантов изменения маршрутов определяется с помощью метода потенциалов. Вычисляются значения стоимости перевозки каждого продукта в каждый пункт, это и считается потенциалом. После этого вычисляется величина невязок – изменения стоимости в случае замены маршрута пункта А за счёт продления маршрута из пункта В. Описанное 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 так, чтобы избежать одновременное обсаживание двух машин на одном пункте. За основу данного подхода взят метод интервалов.

Действие заключается в сравнении времени прибытия в пунктах выбранного маршрута с закреплёнными в расписании. Если среди них обнаруживаются пересечения, маршрут сдвигается на его длительность. В расписании закрепляется маршрут с самым ранним началом и сравнение маршрутов начинается заново, пока все они не окажутся в расписании.

#### Слайд 11

Описанные методы были реализованы в программе.

Она позволяет задавать конфигурацию системы, вычислять маршруты, наблюдать их в визуализаторе и составлять временную диаграмму расписания.

#### Слайд 12

Для неё были проведены следующие исследования.

На данном слайде демонстрируется сравнение стоимости опорного плана с оптимизированным. Таким образом показывается, что уменьшение стоимости в 2+ раз происходит при различных размерностях системы. Следовательно, поставленную задачу он выполняет.

#### Слайд 13

Исследование зависимости времени работы от размерности системы показывает, что на всех разумных количествах пунктов маршрута (в рамках данной задачи) программа выполняется за приемлемое время.

#### 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 количества машин, обслуживаемых на одном пункте маршрута. К недостаткам разработанного продукта относится допущение одинакового объёма груза и вместимости транспорта.

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