

## ОПТИМИЗАЦИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СХЕМ МУСОРОСБОРОЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

**М.Н. Дахова,**

*старший преподаватель кафедры менеджмента и маркетинга, НИУ «БелГУ»*

В XXI веке наблюдается изменение объема и структуры потребления жителей Российской Федерации. Увеличение благосостояния населения традиционно сопровождается увеличением производимых бытовых отходов, что делает актуальным вопрос снижения себестоимости их вывоза. Бытовые отходы возникают в результате жизненного цикла человека, они могут находиться в жидкой или твердой фазе. К твердым бытовым отходам («муниципальным» отходам) относят отходы, образующиеся у населения, в торговых предприятиях, учреждениях, муниципальных службах [1].

Проблему формирования эффективно функционирующей системы управления сбором и вывозом твердых бытовых отходов должна быть рассмотрена с позиций создания инфраструктурного комплекса. Решение задач, вытекающих из такой постановки проблемы, приведёт к получению результатов в следующих направлениях: экономическом, социальном, природоохранном, санитарно-эпидемиологическом и других.

В данной исследовании рассмотрены вопросы, возникающие в связи с оптимизацией логистических схем мусоросборочных предприятий.

Среди отечественных и зарубежных авторов, работы которых посвящены логистическому подходу к организации перевозок на автомобильном транспорте: Аникеич А.А., Беллман Р., Геронимус Б.Л., Грибов А.Б., Данциг Г., Дейкстра Э., Житков В.А., Карп Р., Кормен Т., Лейзерсон Ч., Литтл Д., Ривест Р., Романовский И.В., Уоршалл С., Флойда Р., Хелд М., Штайн К.

Сбор твердых бытовых отходов (ТБО) может осуществляться по трем традиционным схемам санитарной очистки территорий:

- I. - без использования контейнеров,
- II. - с применением несменяемых контейнеров,
- III. - с применением сменяемых контейнеров [1].

Бесконтейнерная схема сбора ТБО мусоровозным транспортом заключается в непосредственном их сборе от населения без использования дополнительных устройств для предварительного сбора. Согласно данной схеме мусоровоз следует по обслуживаемому участку с периодическими, строго регламентированными по времени остановками для заполнения кузова. При такой схеме применяются мусоровозы с задней загрузкой с уплотнением ТБО в кузове, а также самосвалы, использование которых противоречит санитарным требованиям. Достоинства схемы: минимальные затраты на ее организацию, возможность использования на территории, где по санитарно-гигиеническим условиям нельзя организовать предварительный сбор ТБО в контейнеры. Недостатки: низкая производительность процесса при использовании машин без уплотнения ТБО в кузове, высокие требования к планированию маршрута (времени прибытия на каждую остановку) и его выполнению водителем [1].

Схема с использованием несменяемых контейнеров является самой распространенной на территории России. Она подразумевает предварительный сбор ТБО от населения в контейнеры, установленные на стационарных площадках. Вывоз ТБО производится контейнерными мусоровозами с боковой, задней (реже – фронтальной) загрузкой. Отходы из контейнера перегружаются в кузов, и контейнер устанавливается обратно на площадку. Достоинством данной схемы является доступность услуги по сбору ТБО для населения в любое время суток, вследствие чего снижается числа несанкционированных свалок, возможность использования мусоровозов с высокой степенью уплотнения ТБО в кузове. К недостаткам данной схемы относят необходимость организации мест временного хранения ТБО (контейнерных площадок), низкую технологичность процесса загрузки (просы-

пание отходов, применение ручного труда), сложность организации регулярной мойки контейнеров [1].

Схема с использованием сменяемых контейнеров также подразумевает организацию стационарных контейнерных площадок, но вывоз ТБО осуществляется вместе с контейнером. При этом на его место устанавливается пустой контейнер. Для такой схемы применяются бункеровозы и контейнеровозы, вывозящие, соответственно, 1 контейнер большого объема (бункер) и 6 или 8 стандартных контейнеров. К достоинствам схемы относят простоту конструкции мусоровозов, возможность организации мойки контейнеров после их разгрузки в месте утилизации ТБО, а также сбора крупногабаритного и строительного мусора. Недостатком схемы является отсутствие прессования ТБО при использовании традиционных контейнеров и бункеров, что обуславливает низкую производительность схемы.

Для вывоза ТБО могут применяться различные системы, основные из которых, системы прямого (или одноэтапного) и двухэтапного вывоза.

Прямой вывоз ТБО является наиболее распространенным на территории Российской Федерации. Для него характерна работа мусоровоза на участке в технологическом режиме согласно одной из схем сбора. Продолжительность данной работы зависит от плотности населения на обслуживаемом участке и расстановки контейнеров. После заполнения кузова (сменных контейнеров, бункера) мусоровоз используется в качестве специализированного грузового автомобиля, доставляющего собранные отходы к месту утилизации и совершающего холостой пробег на эксплуатационный участок. Таким образом, эффективность системы прямого вывоза ТБО снижается с увеличением пробега к месту утилизации. К недостаткам также можно отнести низкие коэффициенты уплотнения и узкую специализацию применяемых машин (в основном, кузовных контейнерных мусоровозов с боковой загрузкой), повышенный расход резины и ГСМ.

Двухэтапная система вывоза ТБО характеризуется применением мусороперегрузочных станций и большегрузных транспортных мусоровозов.

Расчет нормативной себестоимости сбора и выгрузки твердых бытовых отходов производится по следующим статьям:

- основная и дополнительная заработная плата производственных рабочих;
- амортизация;
- горюче-смазочные материалы;
- накладные расходы.

Расходы по статье «Горюче-смазочные материалы» на сбор твердых бытовых отходов включают в себя расходы на топливо и смазочные материалы, на погрузку и выгрузку одной машины и расходы на внутригаражные нужды. Расход топлива на внутригаражные нужды определяется в процентах от расхода топлива. Нормы расхода смазочных материалов установлены в литрах (килограммах) на 100 л жидкого топлива.

Стоимость смазочных материалов на сбор-выгрузку отходов определяется исходя из норм расхода топлива на сбор и выгрузку на один рейс и действующих цен за 1 л (1 кг) смазочных материалов и рассчитывается следующим образом:

$$C_T^P = R_T^P \times C_T \quad (1)$$

$$C_{см}^P = R_{см}^P \times C_{см} \quad (2)$$

где:  $C_T^P$  - стоимость топлива, смазочных материалов на сбор-выгрузку отходов за один рейс;

$R_T^P$  -расход топлива, смазочных материалов на сбор-выгрузку отходов;

$C_T$  - цена 1 л (1 кг) топлива;

$C_{см}$  - цена 1 л (1 кг) смазочных материалов [2].

Процедуры сбора и транспортировки бытовых отходов являются одними из наиболее затратных элементов в общей структуре системы обращения с отходами. Если дороги

рассматривать как ребра графа, а мусорные контейнеры как его вершины, то задача поиска кратчайшего маршрута сбора твердых бытовых отходов сводится к задаче поиска кратчайшего пути в этом графе. Алгоритмов поиска кратчайшего пути немного, однако, существует множество различных вариантов и комбинаций их использования. В то же время существует недостаток хорошо зарекомендовавших себя на практике методик по эффективному решению задачи маршрутизации. Существующие методики и созданные на их базе программные продукты, как правило, решают частные задачи - проложить маршрут от точки до точки, однако методика построения системы кратчайших маршрутов в приемлемые сроки, оптимальной с точки зрения затрат труда и средств, на данный момент не реализована. Это обуславливает необходимость разработки достаточно простых и реализуемых на практике за разумное время алгоритмов оптимизации логистических показателей перевозок твердых бытовых отходов на автомобильном транспорте.

Алгоритм Дейкстры позволяет находить кратчайшие пути из одной вершины во все остальные. Существенным ограничением этого алгоритма является недопустимость наличия ребер с отрицательным весом. Алгоритм работает поэтапно, находя на каждой итерации кратчайший путь из начальной вершины к новой. Существует множество вершин  $S$ , для которых уже вычислено минимальное расстояние из начальной вершины. Алгоритм Дейкстры на каждом шаге добавляет к множеству  $S$  одну вершину, для которой расстояние от истока меньше, чем для остальных вершин, еще не вошедших в  $S$ . В начале работы алгоритма расстояние до всех вершин из начальной принимается за положительную бесконечность, а затем поочередно выбирается вершина, которая имеет минимальную метку на данном этапе. Затем вершина добавляется в множество  $S$  и производится релаксация всех исходящих из нее ребер [1].

Задача для данного алгоритма (рисунок 1) может быть сформулирована следующим образом: имеется сеть автомобильных дорог Белгородской области.

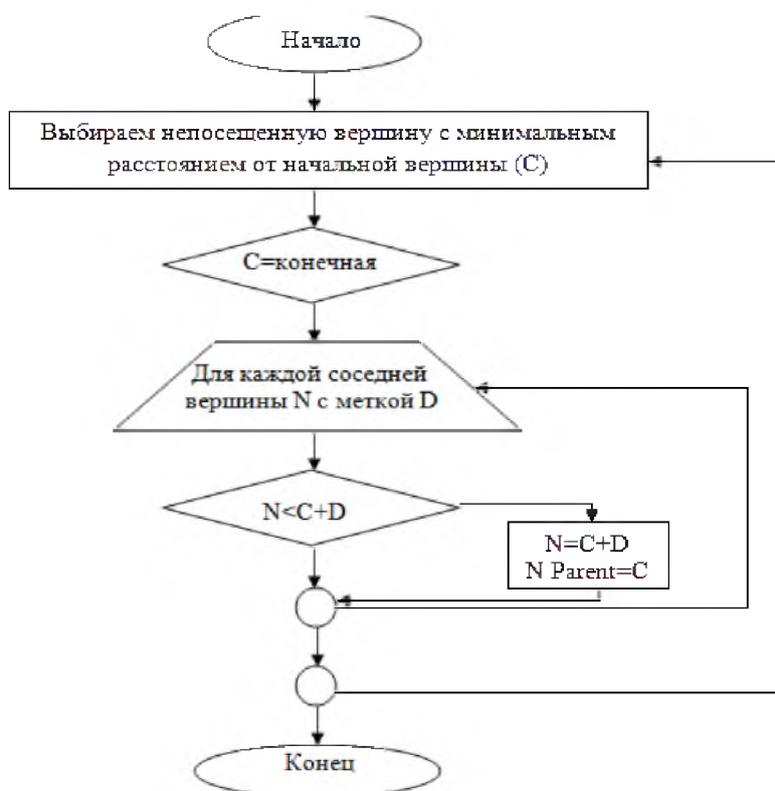


Рис. 1. Алгоритм Дейкстры

Найти все кратчайшие пути от эксплуатационного участка мусоровоза до каждого мусоросборного контейнера, находящегося на обслуживаемом мусоровозом участке. Движение возможно только по дорогам.

Оптимизация транспортных затрат возможна лишь при условии создания определенной транспортно-логистической схемы. Кроме того, при сокращении транспортных расходов также сокращаются выбросы мусоровозного транспорта в атмосферу.

### **Литература**

1. Домницкий А.А. Повышение эффективности кузовных мусоровозов совершенствованием конструкции манипулятора и системы технического обслуживания: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.05.04 / «ЮжноРоссийский государственный технический университет (Новочеркасский политехнический институт)». - Новочеркасск, 2007. – 22 с.

2. Оптимизация логистических показателей доставки продукции / В. М. Никоноров ; М-во образования и науки Рос. Федерации, С.-Петерб. гос. торгово-экон. ун-т, фак. упр. и бизнес технологий, каф.экономики орг. и ценообразования. - Санкт-Петербург : СПбГТЭУ, 2015. – 115. -: с. 107-114.

### **ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ: ПРИЧИНЫ ТОРМОЖЕНИЯ И СОПРОТИВЛЕНИЯ**

**Н.И. Долинский,**  
*кандидат педагогических наук, доцент,  
доцент кафедры менеджмента и маркетинга, НИУ «БелГУ»*

Нарастающие темпы рыночных изменений последних двух десятилетий основательно затронули характер деловых организаций. Компании отказываются от старых иерархических моделей с их функциональными подразделениями и ясно обозначенными компетенциями и переходят к более плоским, менее бюрократизированным структурам. Лозунг новых организаций - гибкость. Их цель - быстро адаптироваться к переменам, обеспечив эффективное взаимодействие между всеми составными частями организации без длинной цепи инстанций [4].

Изменения в организации происходят постоянно. Но далеко не все они могут быть отнесены к организационным. Например, некоторый рост производительности труда за предыдущий месяц, уход на пенсию сотрудника или принятие на освободившееся место молодого работника - все эти изменения происходят в организации, но не являются, тем не менее, организационными. Организационные изменения оказывают влияние на организацию в целом. Это системные изменения организации.

Организационные изменения выражаются в прогрессивном изменении; миссии, целей организации; организационных функций; организационных структур; организационных технологий; персонала организации.

Изменения в организации всегда сопровождаются сопротивлением. По сути, сопротивление является реакцией социальной системы на воздействие, т.е. может рассматриваться как обратная связь.

С точки зрения наук о поведении - сопротивление представляет собой естественное проявление различных психологических установок в отношении реальности, согласно которым группы и отдельные индивиды взаимодействуют друг с другом.

С нашей точки зрения - сопротивление является проявлением иррационального поведения, отказ признать новые черты реальности, размышлять логически и реализовывать на практике выводы логического мышления.