

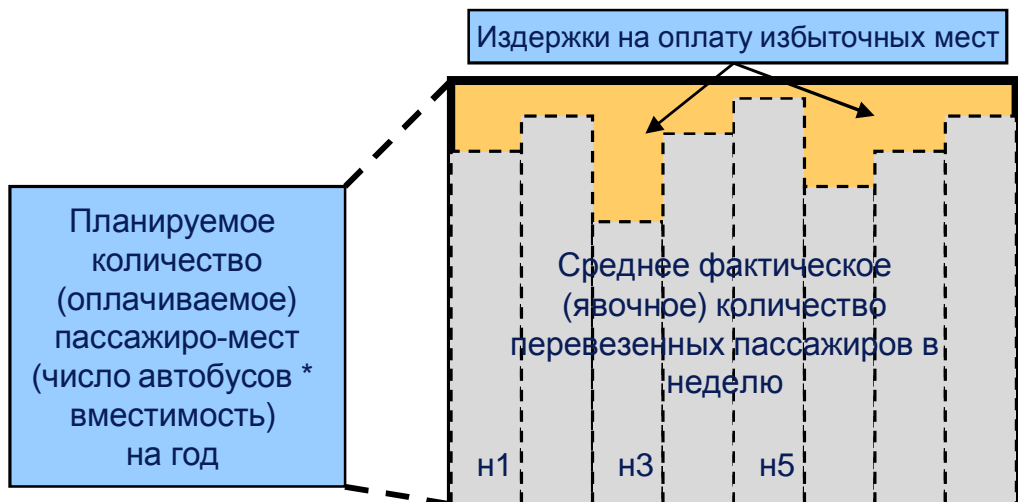


**Модель оптимизации  
состава транспортного парка  
(на примере оптимизации парка вахтовых автобусов)**

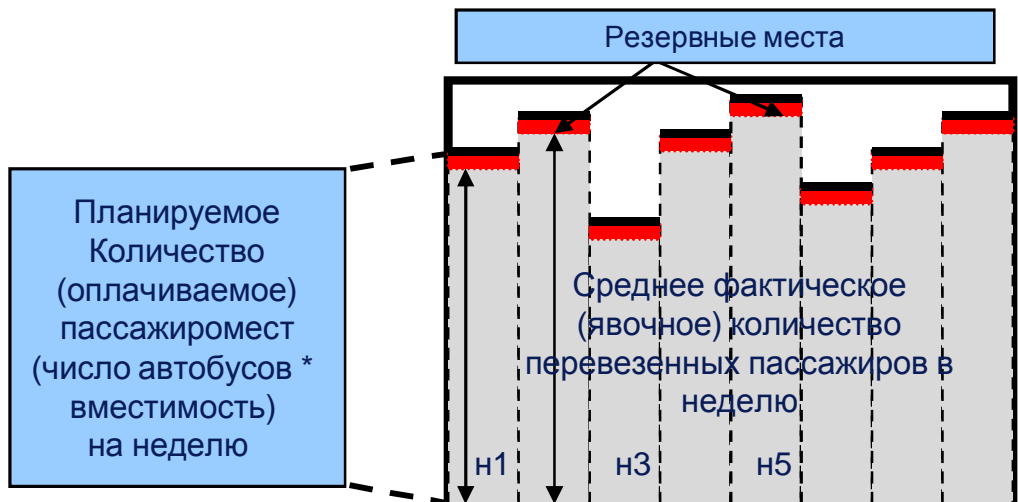
Москва, 2009

# Постановка задачи

## Система управления вахтовыми перевозками “как есть”

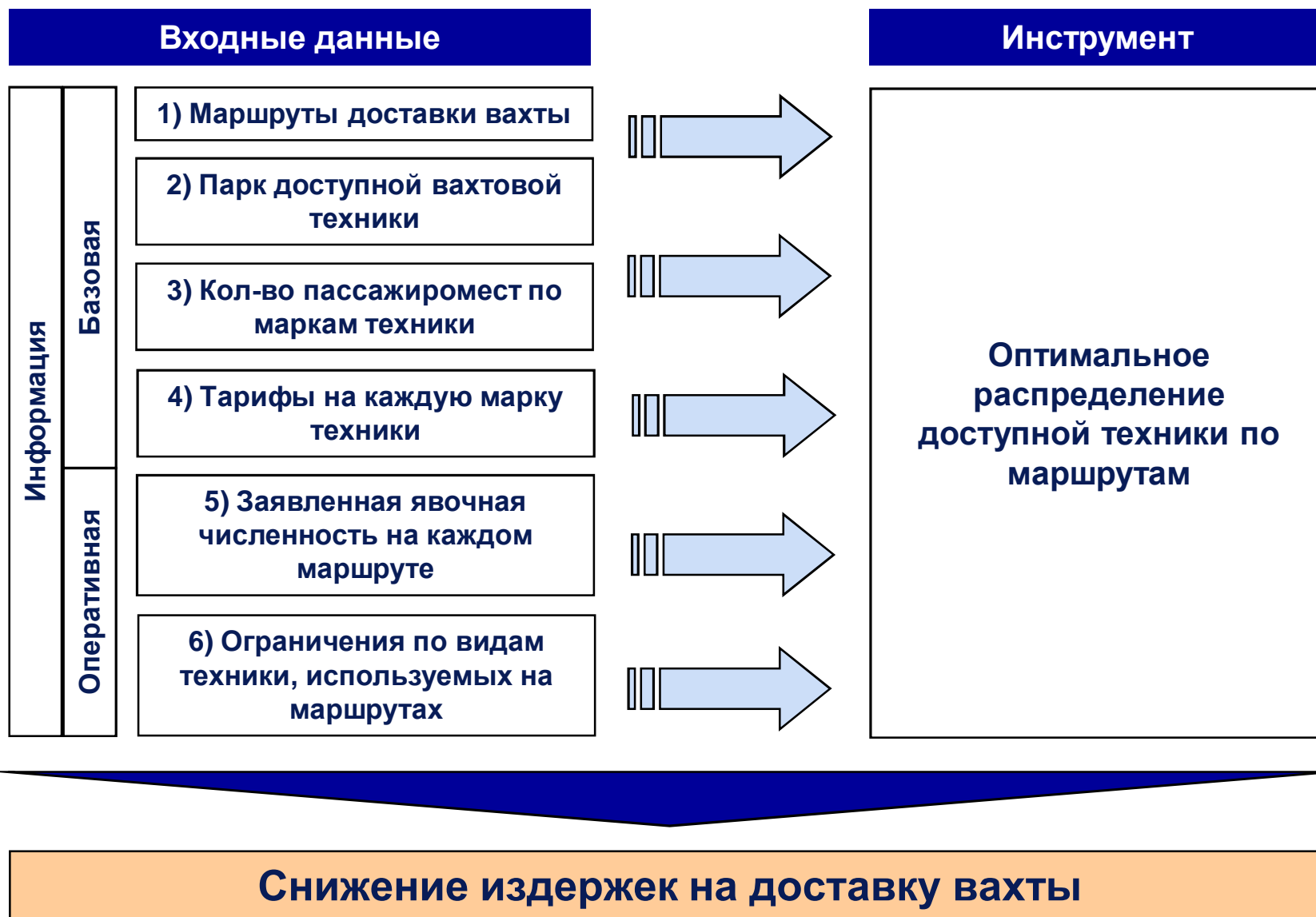


## Система управления вахтовыми перевозками “как надо”



1. Для ежедневной доставки людей из городков (мест постоянного проживания) в цеха используются пассажирские автобусы. Вечером доставляется 2-я смена, а утренняя смена забирается обратно.
2. Автобусы каждое утро объезжают городок по определенному маршруту, а затем везут людей в цеха. Расстояние от города до поселка может колебаться от 5 до 180 км. Автобус успевает развести людей только по одному маршруту.
3. Число используемых автобусов составляет около 200 (в выходные дни меньше). Число перевозимых людей несколько тысяч. Количество маршрутов “поселок – цех” около 200. Парк автобусов неоднороден: включает автобусы разной вместимости, комфортабельности, проходимости.
4. Автобусы предоставляются транспортными подрядчиками. Каждый год в каждом цехе исходя из штатной численности сотрудников и сменного режима работы рассчитывается количество автобусов для перевозки людей. С подрядчиком заключается об этом договор на год.
5. На практике фактическая численность оказывается ниже на 15-30%. Основные причины – ежегодные отпуска и отпуска по учебе, план ухода в которые известен еще до начала года.
6. Потенциал оптимизации был найден в отказе от заказа на год и в переходе к заказам на неделю.

# Входные данные и основные результаты



# Внешний вид

Основная задача модели – определить и распределить минимально необходимое количество автобусов для осуществления перевозок пассажиров на указанных маршрутах с учетом других ограничений (проходимость, предпочтительность марки автобуса и т.п.).

Описание	Маршруты																	450	6056
	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6	M-7	M-8	M-9	M-10	M-11	M-12	M-13	M-14	M-15	M-16	M-17		
Число пассажиров	43	35	15	18	38	15	6	15	10	20	32	32	47	13	32	15			
Марка	Транспортные средства																	Кол-во ед.	Тариф за ед.
	Вместимость																		
Кароса С-934	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	26	2 403,5
Кароса С-732-735	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	2	4 342,0
ЛАЗ-699 Р	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	2	3 089,0
ГолАЗ-4242	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	3	2 983,5
ЛАЗ-695	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	7	2 688,0
ПАЗ-4320-01	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	2	2 044,0
УРАЛ-4212 НЕФАЗ	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	26	2 536,0
КАВЗ-3976-011	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	122	2 044,0
КАВЗ-3976-70	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	7	2 044,0
ГАЗ-32213	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	14	1 960,1
<b>оптимальной численности транспортного парка</b>																			
Марка	Количество единиц транспорта																	Тарифы	Затраты
Кароса С-934	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	9 614,0
Кароса С-732-735	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
ЛАЗ-699 Р	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
ГолАЗ-4242	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
ЛАЗ-695	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
ПАЗ-4320-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0		
УРАЛ-4212 НЕФАЗ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
КАВЗ-3976-011	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	6	12 264,0
КАВЗ-3976-70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	4 088,0
ГАЗ-32213	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	5 880,4
ИТОГО единиц	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	17	35 934,4
посадочных мест	45	45	21	21	45	21	13	21	13	21	32	32	56	13	45	21		465	

1) Маршруты доставки вахты

5) Заявленная явочная численность на каждом маршруте

4) Тарифы на каждую марку техники

3) Кол-во пассажиро-мест в технике

2) Марки техники

2) Парк доступной вахтовой техники

Затраты по маркам техники

Распределение техники по маршрутам

# Пример модельного расчета

Маршруты																			
Описание	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6	M-7	M-8	M-9	M-10	M-11	M-12	M-13	M-14	M-15	M-16	M-17	Всего чел.	Комментарий
Число пассажиров	100	80	40															450	
Транспортные средства																			
Марка	Вместимость																Кол-во ед.	Тариф за ед.	
Кароса С-934	45	45	45															26	2 403,5
Кароса С-732-735	28	28	28															2	4 842,0
ЛАЗ-699 Р	41	41	41															2	3 089,0
ГолАЗ-4242	32	32	32															3	2 983,5
ЛАЗ-695	33	33	33															7	2 688,0
ПАЗ-4320-01	32	32	32															2	3 235,0
УРАЛ-4212 НЕФА3	18	18	18															26	2 536,0
КАВЗ-3976-011	21	21	21															122	2 044,0
КАВЗ-3976-70	28	28	28															7	2 044,0
ГАЗ-32213	13	13	13															14	1 958,0
Расчет оптимальной численности транспортного парка																			
Марка	Количество единиц транспорта																Всего	Затраты	
Кароса С-934	1	2	1															4	9 614,0
Кароса С-732-735	0	0	0																
ЛАЗ-699 Р	0	0	0																
ГолАЗ-4242	0	0	0																
ЛАЗ-695	0	0	0																
ПАЗ-4320-01	0	0	0																
УРАЛ-4212 НЕФА3	0	0	0																
КАВЗ-3976-011	0	0	0															2	4 088,0
КАВЗ-3976-70	0	0	0																
ГАЗ-32213	0	0	0																
ИТОГО единиц транспорта	3	2	1															6	13 702,0
ИТОГО посадочных мест	101	90	45															236	

Маршруты			
Пассажиры	100	80	40
Автобусный парк			
Кароса С-934	1	2	1
КАВЗ 3976-70	2	0	0
<b>Затраты 13 702 руб.</b>			

Происходит 10%-ое уменьшение численности пассажиров на маршрутах

Маршруты																			
Описание	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6	M-7	M-8	M-9	M-10	M-11	M-12	M-13	M-14	M-15	M-16	M-17	Всего чел.	Комментарий
Число пассажиров	90	72	36															450	0,9
Транспортные средства																			
Марка	Вместимость																Кол-во ед.	Тариф за ед.	
Кароса С-934	45	45	45															26	2 403,5
Кароса С-732-735	28	28	28															2	4 842,0
ЛАЗ-699 Р	41	41	41															2	3 089,0
ГолАЗ-4242	32	32	32															3	2 983,5
ЛАЗ-695	33	33	33															7	2 688,0
ПАЗ-4320-01	32	32	32															2	3 235,0
УРАЛ-4212 НЕФА3	18	18	18															26	2 536,0
КАВЗ-3976-011	21	21	21															122	2 044,0
КАВЗ-3976-70	28	28	28															7	2 044,0
ГАЗ-32213	13	13	13															14	1 958,0
Расчет оптимальной численности транспортного парка																			
Марка	Количество единиц транспорта																Всего	Затраты	
Кароса С-934	2	1	1															4	9 614,0
Кароса С-732-735	0	0	0																
ЛАЗ-699 Р	0	0	0																
ГолАЗ-4242	0	0	0																
ЛАЗ-695	0	0	0																
ПАЗ-4320-01	0	0	0																
УРАЛ-4212 НЕФА3	0	0	0																
КАВЗ-3976-011	0	0	0															1	2 044,0
КАВЗ-3976-70	0	1	0																
ГАЗ-32213	0	0	0																
ИТОГО единиц транспорта	2	2	1															5	11 658,0
ИТОГО посадочных мест	90	73	45															208	

Маршруты			
Пассажиры	90	72	36
Автобусный парк			
Кароса С-934	2	1	1
КАВЗ 3976-70	0	1	0
<b>Затраты 11 658 руб.</b>			

Удалось отказаться от 1-го автобуса КАВЗ

**Сокращение затрат на 15%**