

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
(МИИТ)

Кафедра «Экономика и управление на транспорте»

КАРПЫЧЕВА М.В.

Деловая игра
«Логистическое управление транспортом в процессе доставки товаров»

Методические указания к проведению игры

Москва 2011

Общая информация о деловой игре

Деловая игра посвящена вопросам управления транспортом в процессе оптовой продажи товаров.

Реализация функции товароснабжения требует значительных инвестиций капитала в ресурсы, к которым относятся складские помещения, запасы, технологическое оборудование, персонал, а также транспортные средства для поставки товара потребителю. В функции логистики входит поиск путей достижения максимальной прибыли от использования ресурсов.

Распределение — это понятие, обобщающее несколько функций. Усилия по улучшению использования ресурсов и снижению издержек в процессе реализации любой из этих функций должны рассматриваться в контексте воздействия на весь процесс распределения. Планирование же в области распределения должно осуществляться с учетом характера воздействия отдельных решений на весь процесс товароснабжения.

В рамках данной игры операции с транспортным парком рассматриваются как пример реализации одной из функций внутри общего процесса распределения.

Достижение компромисса между приемлемым уровнем услуг по товароснабжению потребителей и лимитом транспортных расходов относится к разряду повседневных проблем торговых фирм и требует навыков оперативного планирования.

Предлагаемая деловая игра предусматривает несколько упрощений. В качестве условий игры выбраны наиболее характерные для моделируемой ситуации. Эти условия обеспечивают необходимую однозначность и являются основными событиями, которые необходимо понять участнику игры.

Порядок проведения деловой игры

В игре могут участвовать от трех до пяти команд, состоящих из 2—4 человек. Участникам предлагается разработать маршруты и составить графики доставки товаров для пяти дней недели.

Победителем в игре становится та команда, которая разработает маршруты и составит графики доставки по самой низкой стоимости.

До начала проведения игры каждая команда получает распечатанные инструкции, которые помогут ознакомиться с условиями.

Непосредственно перед началом игры проводится краткий инструктаж, в ходе которого объясняется способ заполнения расчетных и аналитических форм.

По завершении инструктажа команды получают:

1. Карту-схему зоны обслуживания, отражающую местонахождение склада и обслуживаемых магазинов (приложение 1).
2. Координаты магазинов (приложение 2).
3. Ведомость заказов магазинов по дням недели (приложение 3).
4. Форму расчета основных параметров маршрутов (приложение 4).
5. Форму графика работы транспорта (приложение 5).
6. Форму расчета общих затрат по доставке заказов (приложение 6).
7. Форму плана выполнения заказов (приложение 7).
8. Форму анализа результатов планирования доставки заказов (приложение 8).

Каждому участнику рекомендуется составить краткий конспект основных условий деловой игры (приведен на странице практикума).

Получив инструктаж, команды приступают к разработке маршрутов, составлению графиков поставок и определению расходов.

Условие деловой игры

1. Характеристика обслуживаемого района.

Участник деловой игры выступает в роли управляющего по вопросам транспорта оптовой фирмы, поставляющей различные товары в 30 магазинов, расположенных на территории района. Карта-схема района представляет собой тетрадный лист "в клетку", на котором нанесены координатные оси. Вертикальные и горизонтальные линии сетки представляют собой дороги, которые могут быть использованы для поездок из одного пункта в любой другой пункт на карте. При этом движение транспорта осуществляется только по горизонтальным или вертикальным линиям сетки. На пересечении вертикальных и горизонтальных линий находятся склад и обслуживаемые магазины.

Масштаб карты: одна клетка = км², т.е. длина стороны клетки = 1 км. Это позволяет определить расстояние между любыми двумя точками на карте.

2. Товары, доставляемые в магазины.

Со складов компании в магазины доставляется продукция трех укрупненных групп: продовольствие (П), напитки (Н) и моющие средства (М). При загрузке автотранспорта следует учитывать, что продовольствие и моющие средства не подлежат совместной перевозке. Других ограничений в совместной перевозке доставляемых товаров нет, т.е. напитки могут перевозиться в одной машине с моющими средствами или с продовольствием.

Товары всех трех групп упакованы в коробки одинакового размера. При выполнении практического задания груз будет измеряться количеством коробок. В этих единицах представляется заказ, указывается грузоподъемность автомобиля, рассчитываются показатели использования транспорта.

3. Заказы магазинов — см. приложение 3.

4. Характеристика используемых транспортных средств.

Фирма владеет небольшим парком транспортных средств, состоящим из шести автомобилей. Этот парк может выполнить лишь ограниченную часть необходимых перевозок. Для осуществления остальных поставок компания привлекает наемные транспортные средства. Причем наемные транспортные средства разрешается привлекать только в том случае, если все собственные автомобили уже задействованы.

Грузоподъемность собственного и наемного транспорта составляет 120 единиц груза (коробок).

*5. Расчет времени работы транспорта.*оборот транспортного средства включает:

- время на загрузку на складе;
- время проезда по маршруту;
- время на разгрузку в магазине;
- дополнительное время, необходимое для перерывов в работе водителя.

Эти периоды времени рассчитываются следующим образом.

5.1. Время на загрузку на складе.

Все намеченные к поездке автомобили выезжают со склада в 8⁰⁰. Время первой загрузки транспорта не входит в рабочее время водителя.

Возможно, что в течение дня транспортное средство будет использовано для выполнения более чем одного маршрута. В этом случае каждой последующей поездке будет предшествовать тридцатиминутная загрузка.

5.2. Время проезда по маршруту.

Средняя скорость на маршруте принимается равной 20 км/ч, т.е. один километр машина проезжает за 3 минуты (это означает, что сторону одной клетки на карте машина преодолевает за 3 мин).

5.3. Время разгрузки.

Время разгрузки принимается из расчета 0,5 мин на одну единицу груза (например, 76 коробок будет разгружено за 38 мин).

Кроме того, необходимо учесть время на операции, связанные с оформлением прибытия груза в магазин, а также на операции по подготовке и завершению разгрузки автомобиля. Норма времени на эти операции составляет 15 мин на один магазин.

5.4. Перерыв в работе водителя.

Если протяженность маршрута требует, чтобы водитель провел за рулем автомобиля свыше 5,5 ч, т. е. проехал свыше ПО км, то к его рабочему времени следует прибавить 30 мин для перерыва.

5.5. Общее время работы.

Максимально допустимое дневное рабочее время для каждого транспортного средства и водителя — 11ч. Ни при каких обстоятельствах график доставки грузов не должен предусматривать превышение этого максимума.

Основная продолжительность рабочего дня водителя — 8 часов, после чего его рабочее время оплачивается по системе сверхурочной оплаты до 11 ч в день.

6. Расходы по содержанию и эксплуатации транспортных средств.

Каждая фирма, владеющая транспортом, несет условно постоянные и условно переменные расходы по его содержанию. Условно постоянные расходы по содержанию одного собственного транспортного средства составляют 300 рублей в день.

Условно переменные издержки определяются удельной стоимостью одного километра пробега, которая для собственного транспорта составляет 15 руб/км.

В расходах по использованию наемного транспорта также присутствует постоянная и переменная составляющие. Получив наемный автомобиль, фирма оплачивает за него 1500 рублей в день, независимо от степени его использования. Пробег наемного транспорта оплачивается по цене 30 рублей за километр. Эти расценки включают оформление заказа, экспедирование и страхование груза.

Выбор из двух вариантов — иметь ли свои собственные транспортные средства или брать их внаем, является важным элементом стратегического планирования логистики фирмы. При этом второй вариант позволяет сохранить капитал, но вынуждает иметь более высокие транспортные расходы.

7. Расходы сверхнормативного труда.

Основной рабочий день водителей — 8 ч, включая возможный перерыв в пути. Сверх этого периода времени до максимально разрешенного количества часов (11 ч) сверхнормативная работа рассчитывается с точностью до минуты и оплачивается по расценкам 300 рублей в час (т.е. 5 руб/мин.).

8. Другие виды расходов.

Если график предусматривает использование наемного транспорта, перевозящего напитки, то в целях безопасности следует взять работника для охраны. Дополнительная стоимость такой услуги равна 600 рублей на человека на одну машину в день. Другими словами, если в один день используются два наемных средства для перевозки напитков, расход в этот день составит 1200 рублей (независимо от того, сколько ездов сделают наемные машины).

Собственный транспорт фирмы оборудован средствами безопасности, что исключает необходимость использования дополнительной охраны.

9. Штрафные санкции.

9.1 Неполное использование вместимости транспортного средства.

Если транспортное средство (собственное или наемное) отправлено в поездку с меньшим установленным минимумом количеством груза (90 грузовых единиц), то следует учесть сумму штрафа в размере 50 рублей за каждую недогруженную единицу (независимо от принадлежности транспортного средства).

Если собственное транспортное средство фирмы совсем не использовалось в течение дня, в расчет транспортных расходов, следует включить постоянную стоимость его дневного содержания — 1500 рублей.

9.2. Неполное использование транспорта по времени.

Основная продолжительность рабочего дня водителя, как отмечалось, составляет 8 ч. Минимальный рабочий день — 6 ч. Штраф за транспортные средства, работающие меньше чем 6 ч, составляет: по собственным машинам — 300 руб./день, по наемным машинам — 500 руб./день.

Расходы на штраф в этой игре преднамеренно включены в сумму затрат, чтобы показать ее участникам, насколько дорого обходится фирме содержание транспорта и водителей.

9.3 Неполное выполнение заказа магазина.

Участники игры должны принимать все меры к тому, чтобы осуществить доставку по заявке в установленный день. Однако если по какой-либо причине поставка будет сделана в последующие дни, то за каждый просроченный день поставки с игрока взимается штраф в размере 100 рублей за каждую недопоставленную коробку в день.

Задания к деловой игре

Пользуясь приведенными исходными данными, участникам деловой игры должны:

- 1) разработать маршруты и составить графики доставки заказанных товаров в магазины района;
- 2) рассчитать размер расходов, связанных с доставкой товаров в магазины;
- 3) выполнить анализ разработанной схемы доставки.

Методические рекомендации

Команды намечают первый кольцевой маршрут¹, выполняют по нему расчеты пробега, времени и загрузки. Форма, по которой рассчитываются параметры маршрутов (основная рабочая форма деловой игры), приведена в приложении 4. Пример расчетов по первому маршруту приведен в табл. 1.

¹ *Кольцевые маршруты в первом приближении могут разрабатываться, например, следующим образом. Воображаемым лучом, исходящим из точки 0 и постепенно вращающимся по (или против) часовой стрелке, начинаем "стирать" с координатного поля изображенные на нем магазины (эффект дворника-стеклоочистителя). Как только сумма заказов "стертых" магазинов достигнет вместимости транспортного средства, фиксируем сектор, обслуживаемый одним кольцевым маршрутом, и намечаем путь объезда магазинов. Следует отметить, что данный метод дает точные результаты в том случае, когда расстояние между узлами транспортной сети по существующим дорогам прямо пропорционально расстоянию по прямой.*

Поясним расчеты, выполненные по заказам ряда магазинов на понедельник. Установим исходящий из точки 0 воображаемый луч в горизонтальное положение (луч пересечет магазин 29) и начнем вращать его по часовой стрелке, формируя загрузку автомобиля продуктами и напитками. Для магазина № 29 в автомобиль укладывают 28 коробок (16 коробок продуктов и 12 — напитков). Далее в поле луча попадает магазин № 30, для которого грузят 44 коробки (24 коробки продуктов и 20 — напитков). Продолжая движение луча, захватываем заказ первого магазина (8 коробок напитков). Суммарная загрузка автомобиля при этом достигнет 80 коробок. Следующий, "стертый" лучом магазин заказал 38 коробок продуктов и напитков (магазин № 2). Грузовместимость автомобиля позволяет выполнить и этот заказ. Общее количество груза в машине — $P=118$ коробок показывает, что формирование маршрута завершено.

Пример расчета параметров первого маршрута

№ маршрута	мага-зина	Размер заказа, количество коробок			Результаты расчета по маршруту
		П	М	Н	
1	2	3	4	5	б
1	29	16	—	12	Путь объезда магазинов по маршруту ¹ М: 0-29-30-2-1-0
	30	24	—	20	Количество перевезенного груза Р = 118 коробок
	1	—	—	8	Длина маршрута L = 32 км
	2	20	—	18	Время работы машины на маршруте T = 32x3 + 118x0,5 + 15x4 = 215 мин

¹ Путь объезда магазинов записывается в виде последовательности чисел, соответствующих номерам объезжаемых магазинов. Например, запись 0*1-5-7-0 означает, что автомобиль, выехав со склада (пункт 0), направился в магазин № 1, затем в магазин № 5, далее в магазин № 7, а затем вернулся на склад (пункт 0)

Изучение карты позволяет наметить оптимальный путь объезда магазинов М: 0-29-30-2-1-0. Сосчитав количество клеток-километров, получаем протяженность первого маршрута: L=32 км.

Время работы автомобиля на маршруте складывается из нескольких слагаемых:

- ♦ Время движения автомобиля: 32 км x 3 мин/км = 96 мин.
- ♦ Время на разгрузку автомобиля в магазинах: 118 коробок x 0,5 мин/коробку = 59 мин.
- ♦ Время на операции подготовки и завершения раз

грузки в магазинах:

4 магазина x 15 мин/магазин = 60 мин.

Общее время работы автомобиля на маршруте составит:

$T = 32 \times 3 + 118 \times 0,5 + 15 \times 4 = 215$ мин.

Действуя подобным образом, намечают необходимое количество маршрутов, позволяющее выполнить все заказы магазинов. Затем, пользуясь полученными значениями времени работы автомобиля на маршруте, составляют график работы транспорта (приложение 5). Пример заполнения графика для первого рейса первой машины дан в табл. 2.

Таблица 2

График работы транспорта

№ машины	Первая поездка		Вторая поездка		Третья поездка		Общее время работы, часов	Принадлежность автомобиля (свой или наемный)
	№ маршрута	Отправление со склада	Прибытие на склад	№ маршрута	Отправление со склада	Прибытие на склад		
1	1	8 ⁰⁰	11 ³⁵	2	12 ⁰⁵	И т.д.		соств.
2		8 ⁰⁰						
3		8 ⁰⁰						
и т.д.								

Решение об использовании той или иной машины на очередном рассчитанном маршруте принимается на основании сопоставления фактически отработанного машиной времени и временной протяженности этого маршрута. Напомним, что по установленным тарифам оплачиваются лишь те машины, которые отработали от 6 до 8 ч в день (меньше 6 ч — штраф, более 8 ч — сверхурочная оплата). Составление графика позволяет сформировать целостное видение процесса доставки (во временном разрезе). При этом возможен возврат к предыдущему этапу деловой игры и корректировка некоторых маршрутов с целью оптимизации всего графика.

После составления графика по форме приложения 6 рассчитывают общие затраты по доставке товаров. Расчет затрат также может сопровождаться корректировкой маршрутов, графика и распределения объемов перевозок между собственным и наемным транспортом.

В завершение деловой игры команды составляют план выполнения заказов (приложение 7) и проводят анализ результатов планирования процесса доставки. Форма анализа дана в приложении 8.

Конспект «Основные условия деловой игры»

1. Товар:

- ◆ продукты (П), напитки (Н), моющие средства (М);
- ◆ продукты и моющие средства нельзя перевозить в одной машине.

2. Транспорт:

- ◆ собственный — 6 машин, наемный — столько, сколько потребуется;
- ◆ грузопместимость — 120 коробок.

3. Временные условия:

- ◆ скорость 20 км/час, т.е. одну клетку на схеме (1 км) автомобиль проезжает за 3 мин;
- ◆ выезд всех автомобилей со склада в первый рейс в 8⁰⁰, автомобили груженые, время первой погрузки не входит в рабочее время родителя;
- ◆ норма времени на разгрузку — 0,5 мин на одну коробку;
- ◆ норма времени на операции подготовки и завершения разгрузки в магазинах — 15 мин на один магазин;

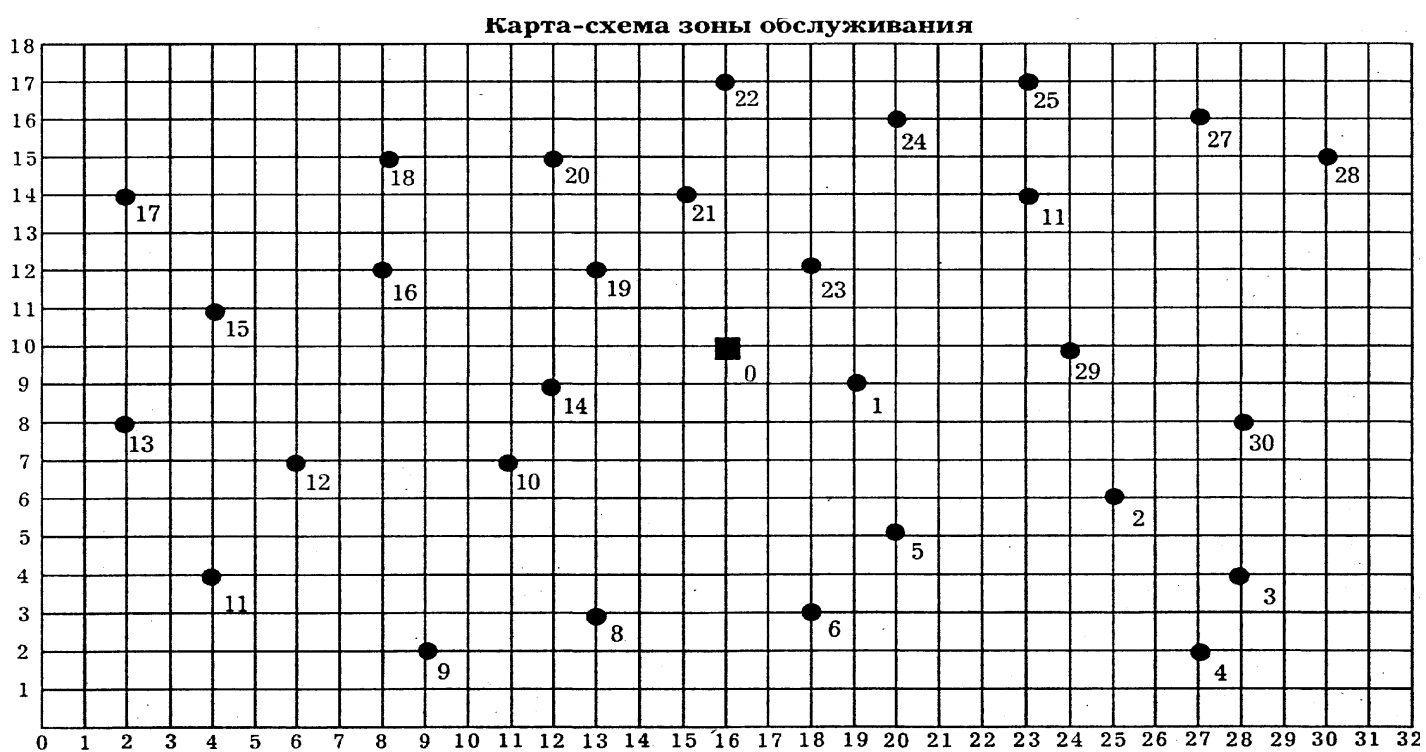
- ◆ погрузка автомобиля на складе ■ — 30 мин;
- ◆ рабочий день водителя — 8 ч, затем — сверхурочная оплата;
- ◆ минимальное время работы автомобиля — 6 ч;
- ◆ максимальное — 11 ч;

4. Стоимостные условия:

- ◆ собственные автомобили:
 - > условно постоянные расходы — 300 руб. в день за автомобиль;
 - > условно переменные — 15 руб. за 1 км пробега;
- ◆ наемные автомобили:
 - > условно постоянные расходы — 1500 руб. в день за автомобиль;
 - > условно переменные — 30 руб. за 1 км пробега;
- ◆ оплата за сверхурочный труд водителя (с 8 до 11 ч) — 5 руб. за минуту;

5. Штрафы:

- ◆ в случае загрузки в машину менее 90 коробок — 50 руб. за каждую недогруженную до 90 единиц коробку (последний маршрут не штрафуются);
- ◆ в случае работы автомобиля менее 6 ч:
 - > собственный автомобиль — 300 руб. в день;
 - > наемный автомобиль — 500 рублей в день (за недоработку собственной машины штраф не взимается при условии отсутствия наемного транспорта и сверхурочной работы).



Точками на картинке обозначены магазины – потребители материального потока.
 В правой, нижней от магазина клетке – его номер.
 В середине района находится распределительный склад – точка 0.

Координаты магазинов

№ магазина	Координаты магазина	
	X	Y
1	19	9
2	25	6
3	28	4
4	27	2
5	20	5
6	18	2
7	16	7
8	13	3
9	9	2
10	11	7
11	4	4
12	6	7
13	2	8
14	12	9
15	4	11
16	8	12
17	2	14
18	8	15
19	13	12
20	12	15
21	15	14
22	16	17
23	18	12
24	20	16
25	23	17
26	23	14
27	27	16
28	30	15
29	24	10
30	28	8

Координаты распределительного склада:

X – 16; Y – 10.

Ведомость заказов магазинов

Количество коробок

№ мага- зина	понедельник			вторник			среда			четверг			пятница		
	П	М	Н	П	М	Н	П	М	Н	П	М	Н	П	М	Н
1	—	10	8		—	16	20	10	—	4	—	32	40	—	12
2	20	26	18	24	16	—	48	—	20	20	8	—	—	8	24
3	44	24	26	48	16	38	40	20	30	20	10	10	20	22	30
4	10	10	18	—	—	16	16	8	12	50	8	12	16	—	34
5	26	34	20	40	24	20	34	—	16	50	10	30	50	—	10
6	32	20	—	30	10	50	24	12	40	35	10	22	10	10	36
7	20	8	—	34	8	10	12	4	30	26	16	14	12	8	20
8	20	14	24	20	8	—	40	—	12	10	4	10	44	—	—
9	28	10	6	—	—	20	28	12	18	40	10	12	28	12	12
10	40	20	12	40	—	16	20	14	30	—	—	22	8	6	16
11	44	20	20	28	12	24	50	10	20	—	—	—	18	10	10
12	24	8	6	20	—	5	40	—	32	20	12	10	50	—	22
13	30	20	36	18	10	14	—	10	16	16	10	28	20	8	12
14	20	10	—	—	10	20	30	12	20	—	—	—	30	12	20
15	16	6	10	12	12	15	20	—	10	35	18	32	16	—	—
16	10	4	6	20	—	10	16	12	16	—	—	—	—	20	—
17	46	—	32	18	16	—	22	—	10	44	32	32	30	10	24
18	14	6	20	28	5	32	20	24	40	—	—	—	40	—	10
19	12	8	—	10	8	16	14	—	—	36	—	14	30	16	—
20	24	8	—	—	10	12	30	10	14	30	—	16	48	7	16
21	—	—	40	24	20	—	50	8	30	40	20	50	16	10	—
22	20	8	12	12	8	14	20	—	—	12	—	26	22	—	—
23	10	—	—	20	16	24	14	16	20	24	—	10	10	10	44
24	10	—	—	50	20	32	10	20	—	10	—	16	32	—	—
25	14	4	16	14	10	16	—	—	—	14	10	20	—	—	16
26	34	24	20	20	5	12	40	—	20	—	—	—	40	40	40
27	30	—	14	46	32	42	—	—	24	41	—	42	—	—	26
28	20	16	20	20	16	—	20	—	—	40	40	45	20	4	5
29	16	32	12	16	12	6	20	—	—	32	8	—	30	24	24
30	24	16	20	26	6	12	24	16	20	44	—	16	24	16	20

Условные обозначения:

П – продукты; М – моющие средства; Н – напитки.

Расчёт основных параметров маршрутов

№ маршрута	№ магазина	Размер заказа, количество коробок			
		П	М	Н	
1	2	3	4	5	6
1					М: Р= L= Т=
2					М: Р= L= Т=
3					М: Р= L= Т=
и т.д.					М: Р= L= Т=

Условные обозначения:

- М – путь объезда магазинов по маршруту;
- Р – количество перевезённого груза, коробок;
- L – длина маршрута, км;
- Т- время работы машины на маршруте, мин.

График работы транспорта

№ машины	Первая поездка		Вторая поездка		Третья поездка		Общее время работы, часов	Принадлежность автомобиля (свой или наемный)
	№ маршрута	отправление со склада прибытие на склад	№ маршрута	отправление со склада прибытие на склад	№ маршрута	отправление со склада прибытие на склад		

Расчёт общих затрат по доставке товаров

	Плата за пользование автомобилями, руб.							$C_{общ} =$
	Всего плата за пользование автомобилем	Расходы на охрану при перевозке напитков на наемном автомобиле	Штраф за неполное использование автомобиля по времени (менее 6 часов)	Штраф за неполное использование вместимости автомобиля (менее 90 коробок)	Дополнительная плата за работу водителя в сверхурочное время (5 рублей за минуту)	Условно-постоянные расходы, связанные с содержанием и использованием автомобиля	Плата за пробег (условно-переменные расходы)	
Пробег за день, км								
Количество перевезенного за день груза, коробок								$L_{общ} =$
Номера выполненных за день маршрутов								
Принадлежность (собственная или наемная)								
№ машины								
ИТОГО								$P_{общ} =$

План выполнения заказов

Понедельник					Вторник					Среда					и т.д.
№ маршрута	№ магазина	Размер заказа, коробки			№ маршрута	№ магазина	Размер заказа, коробки			№ маршрута	№ магазина	Размер заказа, коробки			
		П	М	Н			П	М	Н			П	М	Н	
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1					1					1					
2					2					2					
3					3					3					
4					4					4					
5					5					5					
6					6					6					
7					7					7					
и т.д.															

Анализ результатов планирования доставки заказов

Показатель	Формула для расчета	День недели					Всего за неделю
		понедельник	вторник	среда	четверг	пятница	
Общие затраты по доставке заказов, у.д.е.	$C_{общ}$						
Количество перевезенного груза, коробки	$P_{общ}$						
Пробег транспорта, км	$L_{общ}$						
Количество маршрутов, единиц	N						
Коэффициент использования грузоподъемности транспорта	$K = \frac{P_{общ}}{N \times Q^*}$						
Затраты по доставке, приходящиеся на 1 км пробега, у.д.е.	$C_L = \frac{C_{общ}}{L_{общ}}$						
Затраты на перевозку единицы груза, у.д.е.	$C_P = \frac{C_{общ}}{P_{общ}}$						

*Q – грузоподъемность транспорта, 120 коробок.