Министерство транспорта  Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Дальневосточный государственный
университет путей сообщения»

Кафедра «Технология транспортных процессов и логистика»

Е.И. Гарлицкий

# ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ ОПЕРАТОРСКИХ И ЭКСПЕДИТОРСКИХ КОМПАНИЙ

Методические указания
по выполнению расчетно-графической работы

Хабаровск
Издательство ДВГУПС
2018

УДК 656.073(075.8)
ББК У 370-801я73
Г 68

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент кафедры
«Технология транспортных процессов и логистика»
Дальневосточного государственного университета путей сообщения
*Р.Г. Король*

**Гарлицкий, Е.И.**

**Г 68** Технология работы операторских и экспедиторских компаний : метод. указания по выполнению расчетно-графической работы / Е.И. Гарлицкий. – Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2018. – 24 с. : ил.

Методические указания соответствуют рабочей программе дисциплины «Технология работы операторских и экспедиторских компаний».

Рассмотрены вопросы предоставления грузоотправителям и грузополучателям услуг по завозу и вывозу грузов, по выполнению погрузочно-разгрузочных и складских операций; оценки затрат и результатов деятельности транспортной организации.

Предназначены для студентов 4-го курса очной формы обучения по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов».

УДК 656.073.27(075.8)
ББК У 370-596я73

© ДВГУПС, 2018

# ВВЕДЕНИЕ

В методических указаниях представлен общий порядок выполнения работы, даны пояснения и примеры расчетов, а также исходные данные для их выполнения.

*В расчетно-графической работе требуется*

✓ произвести анализ условий перевозок;

✓ составить программу распределения – методом Фогеля;

✓ сформировать маршруты доставки – методом Свира;

✓ определить порядок доставки – методом Кларка-Райта;

✓ рассчитать время прибытия подвижного состава в пункты разгрузки;

✓ осуществить расчет эксплуатационных затрат;

✓ оптимизировать расположение складов грузоотправителей;

✓ рассчитать годовой экономический эффект от оптимизации.

В результате выполнения расчетно-графической работы студент должен:

*знать*

✓ принципы построения и функционирования экспедиторских и операторских структур;

✓ принципы взаимодействия перевозчиков и потребителей транспортных услуг с транспортно-экспедиционными и операторскими компаниями;

✓ техническое обеспечение и технологии, применяемые в транспортно-экспедиционном, операторском обслуживании, правовую основу экспедиторской и операторской деятельности;

✓ методы управления транспортно-экспедиционной и операторской работой и оценки качества работы экспедиторской и операторской компании.

*уметь*

✓ создавать структуры транспортно-экспедиционного обслуживания;

✓ разрабатывать новые виды транспортно-экспедиционных услуг;

✓ изучать и анализировать структуру экспедиторской и операторской фирмы;

*владеть*

✓ технологиями организации доставки грузов, выполнения работ и оказания услуг, связанных с перевозочным процессом;

✓ методами расчета качества и эффективности работы операторской и экспедиторской компании;

✓ средствами информационного и программного обеспечения, применяемыми в экспедиторской и операторской деятельности;

✓ навыками оценки затрат и результатов деятельности транспортной организации.

## ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Расчетно-графическая работа состоит из одной задачи. Исходные данные **принимаются согласно варианту, соответствующего значениям цифр учебного шифра студента** (последняя, предпоследняя). Например, если шифром является номер 11-ТТП(БТ)-326, то вариант, соответствующий последней цифре – 6, предпоследней – 2.

Расчетно-графическая работа выполняется рукописным способом или с использованием компьютера на формате А4. При выполнении работы на компьютере применяется полуторный межстрочный интервал, размер шрифта 14 Arial или Times New Roman. Текст работы следует писать или печатать, соблюдая следующие размеры полей: левое – 20 мм; правое – 15 мм; верхнее – 20 мм; нижнее – 30 мм. Заголовки разделов пишутся или печатаются прописными буквами, в конце которых точка не ставится. Каждый раздел начинается с нового листа (для формата А4). Листы должны быть пронумерованы. Выполнение задания должно быть развернутым и содержать все необходимые пояснения, схемы, рисунки и т. д.

Расчетно-графическая работа имеет следующую *структуру*:

– титульный лист;

– исходные данные, решение, необходимые рисунки, выводы;

– список использованных источников.

Исходный объём перевозки груза определяется по табл. 1. Наименования груза, его транспортная характеристика, другие ограничения могут задаваться преподавателем.

Карта-схема расположения грузоотправителей и грузополучателей представлена на рис. 1.

Номера грузоотправителей и грузополучателей на карте-схеме обслуживаемого района приведены в табл. 2.

Филиалу транспортно-экспедиторской компании N, в соответствии с требованиями клиента, требуется разработать план доставки груза из двух пунктов $a_1$ и $a_2$ к восьми грузополучателям $b_1$, $b_2$, ... , $b_8$ в требуемых объемах вывоза и ввоза, представленный в табл. 3.

Расположение грузоотправителей и грузополучателей на территории обслуживаемого района представлено на рис. 2. Карта-схема обслуживаемого района представляет собой 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 грузоотправители и грузополучатели (см. табл. 1).

*Таблица 1*

**Объемы перевозок груза, т**

| Последняя цифра шифра | Пункты погрузки ($a$) | Объемы вывоза | Пункты разгрузки ($b$) и объемы ввоза | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $b_1$ | $b_2$ | $b_3$ | $b_4$ | $b_5$ | $b_6$ | $b_7$ | $b_8$ |
| 1 | $a_1$ | 10,85 | 0,94 | 2,34 | 0,94 | 1,70 | 1,40 | 1,52 | 3,98 | 6,76 |
| | $a_2$ | 8,73 | | | | | | | | |
| 2 | $a_1$ | 12,93 | 5,18 | 8,04 | 3,30 | 9,29 | 6,35 | 6,72 | 3,97 | 5,57 |
| | $a_2$ | 35,49 | | | | | | | | |
| 3 | $a_1$ | 7,17 | 3,32 | 1,33 | 1,08 | 2,11 | 4,28 | 7,35 | 7,69 | 4,19 |
| | $a_2$ | 24,18 | | | | | | | | |
| 4 | $a_1$ | 11,19 | 8,11 | 4,00 | 5,23 | 5,85 | 3,91 | 8,59 | 3,53 | 2,54 |
| | $a_2$ | 30,57 | | | | | | | | |
| 5 | $a_1$ | 9,34 | 2,46 | 2,61 | 1,45 | 5,37 | 3,00 | 6,45 | 7,45 | 1,33 |
| | $a_2$ | 20,78 | | | | | | | | |
| 6 | $a_1$ | 7,03 | 6,62 | 3,01 | 3,36 | 6,93 | 7,89 | 1,53 | 7,17 | 2,57 |
| | $a_2$ | 32,05 | | | | | | | | |
| 7 | $a_1$ | 10,09 | 8,61 | 6,21 | 6,02 | 6,89 | 4,01 | 8,73 | 4,54 | 1,28 |
| | $a_2$ | 36,2 | | | | | | | | |
| 8 | $a_1$ | 7,37 | 3,54 | 5,18 | 6,06 | 6,58 | 3,28 | 1,23 | 2,40 | 5,60 |
| | $a_2$ | 26,5 | | | | | | | | |
| 9 | $a_1$ | 2,01 | 5,04 | 6,80 | 5,25 | 8,18 | 9,08 | 2,46 | 2,58 | 4,29 |
| | $a_2$ | 41,67 | | | | | | | | |
| 0 | $a_1$ | 2,67 | 1,20 | 0,20 | 1,95 | 1,40 | 0,80 | 1,80 | 0,05 | 0,60 |
| | $a_2$ | 5,33 | | | | | | | | |

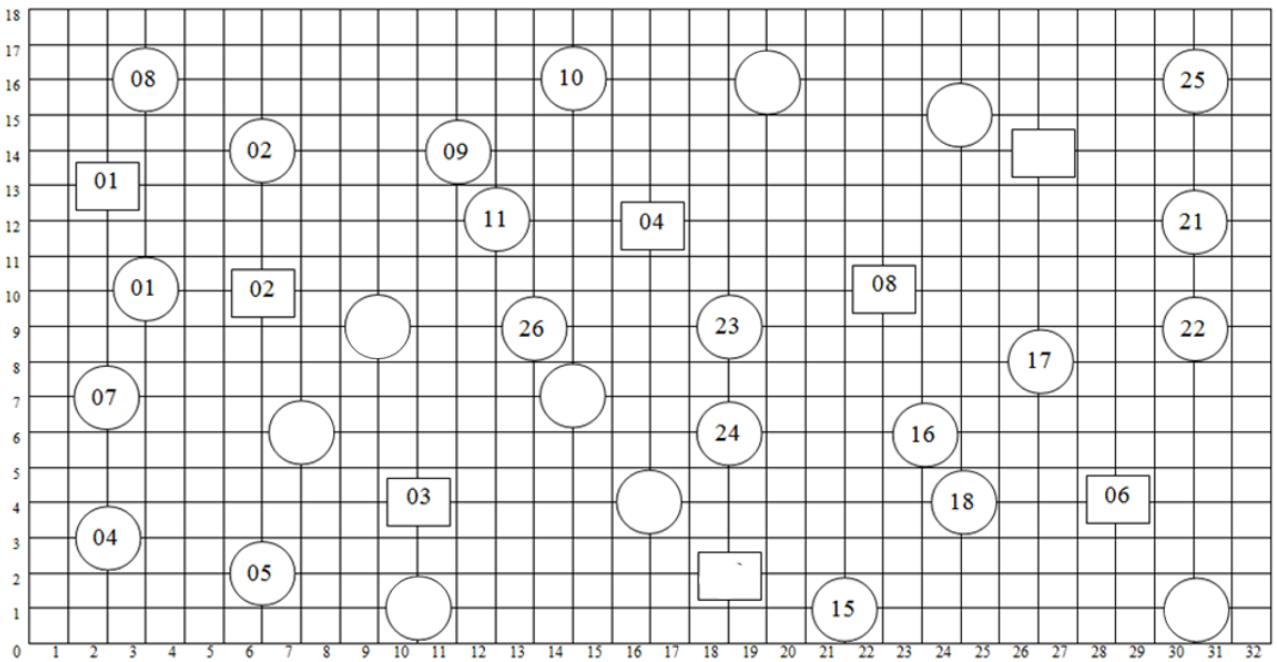


Рис. 1. Карта-схема зоны обслуживаемого района

*Таблица 2*

**Номера грузоотправителей и грузополучателей на карте-схеме**

| Предпоследняя цифра шифра | Соответствующие номера грузоотправителей и грузополучателей на карте-схеме обслуживаемого района | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $a_1$ | $a_2$ | $b_1$ | $b_2$ | $b_3$ | $b_4$ | $b_5$ | $b_6$ | $b_7$ | $b_8$ |
| 1 | 05 | 07 | 03 | 06 | 12 | 13 | 14 | 19 | 20 | 27 |
| 2 | 04 | 01 | 24 | 06 | 17 | 18 | 19 | 14 | 05 | 01 |
| 3 | 05 | 03 | 08 | 18 | 19 | 12 | 04 | 20 | 22 | 15 |
| 4 | 07 | 06 | 12 | 10 | 09 | 04 | 13 | 23 | 24 | 06 |
| 5 | 01 | 08 | 06 | 13 | 08 | 20 | 26 | 17 | 03 | 02 |
| 6 | 06 | 03 | 20 | 21 | 27 | 18 | 25 | 11 | 04 | 12 |
| 7 | 07 | 03 | 08 | 21 | 20 | 15 | 07 | 24 | 23 | 15 |
| 8 | 06 | 08 | 20 | 01 | 17 | 21 | 04 | 07 | 20 | 14 |
| 9 | 01 | 02 | 11 | 26 | 03 | 02 | 24 | 19 | 04 | 05 |
| 0 | 02 | 05 | 15 | 14 | 04 | 25 | 03 | 16 | 14 | 07 |

*Таблица 3*

**Краткие характеристики подвижного состава филиала экспедиторской компании N**

| Последняя цифра шифра | Марки автомобилей | Стоимость, тыс. руб. | Норма расхода топлива, л/100 км | Грузоподъемность, т | Размеры кузовов (длина, ширина, высота), мм |
|---|---|---|---|---|---|
| 1,3,5,7,9 | ГАЗ-3302 | 720 | 11 | 1,5 | 3060, 1980, 1520 |
| 0,2,4,6,8 | MERCEDES-BENZ-310 | 800 | 19 | 3,0 | 3200, 1700, 1200 |

## 1. АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ПЕРЕВОЗОК

Перевозимым грузом являются нитки в заводской картонной упаковке $300 \times 130 \times 80$ мм и массой 500 г. Укрупнение произведено с помощью картонных коробок $600 \times 390 \times 320$ мм вмещающими в себя 24 упаковки ниток. Время работы грузоотправителей 8:00-20:00, время работы грузополучателей 8:00-20:00.

При определении максимальной загрузки транспортных средств используем следующие зависимости:

$$N_д = \left[ \frac{Д_к}{OR} \right], \tag{1}$$

$$N_д = \left[ \frac{3060}{600} \right] = 5$$

где $N_д$ – количество располагаемых единиц груза по длине кузова транспортного средства, ед;*[…]* – минимальное целое число; *OR* – оператор выбора альтернатив – или ( $Д_{гр}$ или $Ш_{гр}$ или $В_{гр}$ ).

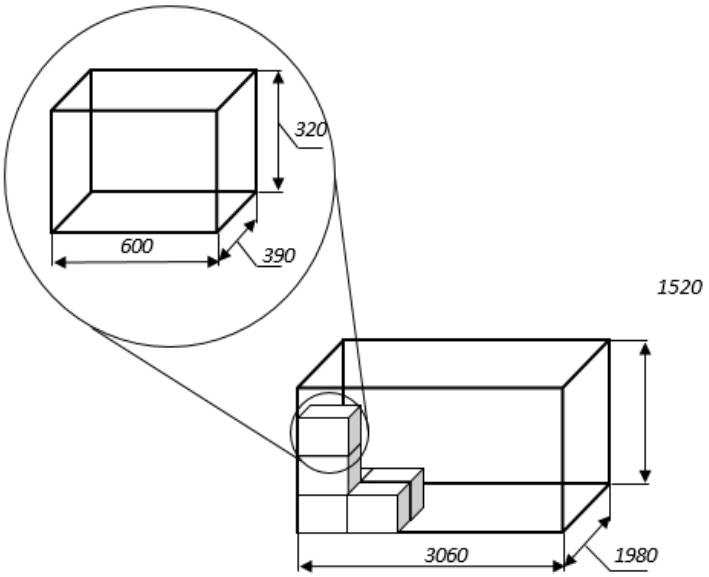



Рис. 2. Графическая иллюстрация определения максимальной загрузки кузова

Выбор $Д_{гр}$ или $Ш_{гр}$ или $В_{гр}$ производится с целью достижения максимума $N_д$

$$N_ш = \left[ \frac{Ш_к}{OR} \right], \tag{2}$$

$$N_ш = \left[ \frac{Ш_к}{OR} \right] = \frac{1980}{390} = 5$$

где $N_ш$ – количество располагаемых единиц груза по ширине кузова транспортного средства, ед. В расчетах $N_ш$, при выборе $Д_{гр}$ или $Ш_{гр}$ или $В_{гр}$, не используется значение знаменателя, принятое в расчете максимального целого $N_д$.

$$N_в = \left[ \frac{В_к}{OR} \right], \tag{3}$$

$$N_в = \left[\frac{1520}{320}\right] = 4$$

где $N_в$ – количество располагаемых единиц груза по высоте кузова транспортного средства, ед. В расчетах $N_в$, при выборе $Д_{гр}$ или $Ш_{гр}$ или $В_{гр}$, не используются значения знаменателей, принятые в расчетах максимально целых значений $N_д$ и $N_ш$.

При осуществлении расчетов по формулам (1)…(5) следует руководствоваться также ограничениями, вытекающими из свойств перевозимого груза (максимальная высота укладки, ориентация и т. д.).

$$N_{max} = N_д \cdot N_ш \cdot N_в, \tag{4}$$
$$N_{max} = 5 \cdot 5 \cdot 4 = 100 \text{ ед.}$$

где $N_{max}$– максимально возможное количество единиц груза, помещаемого в кузов транспортного средства, ед. Значение $N_{max}$ не должно превышать предельного значения ($N_{pred}$), рассчитываемого по следующей формуле:

$$N_{pred} = \frac{q_{nc}}{m_{гр}}, \tag{5}$$
$$N_{pred} = \frac{1{,}5}{0{,}012} = 125 \text{ ед.}$$

где $q_{nc}$ – грузоподъемность транспортного средства, т; $m_{гр}$ – масса грузовой единицы, т.

$$N_{max} < N_{pred} \ . \tag{6}$$

## 2. СОСТАВЛЕНИЕ ПРОГРАММЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ – МЕТОДОМ ФОГЕЛЯ

Представим исходные данные в виде табл. 4. Выбираем наибольшую величину разности и в клетку с минимальным элементом заносим максимально возможную загрузку, учитывая при этом ресурсы поставщика и спрос потребителя. При наличии двух одинаковых наибольших разностей загрузку записывают в клетку, имеющую наименьший элемент.

Если окажется, что спрос потребителя полностью удовлетворен или ресурс поставщика полностью исчерпан, то данная строка или столбец из дальнейшего рассмотрения исключаются. Наибольшая разность – 20, минимальный элемент – 9, из пункта $a_1$ в пункт $b_3$ перевозится максимально

возможный объем – 1,95 т груза. Спрос потребителя полностью удовлетворен, поэтому данный столбец из дальнейшего рассмотрения исключается. Необходимо пересчитать разности (табл. 5).

*Таблица 4*

**Объемы перевозок груза и расстояния между пунктами**

| Пункт погрузки, объемы вывоза (т) | | Пункты разгрузки, объемы ввоза (т), расстояния (км) | | | | | | | | Итого |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $b_1$ | $b_2$ | $b_3$ | $b_4$ | $b_5$ | $b_6$ | $b_7$ | $b_8$ | |
| $Q$, т | | 1,20 | 0,20 | 1,95 | 1,40 | 0,80 | 1,80 | 0,05 | 0,60 | 8 |
| $a_1$ | 4,20 | 15 | 16 | 9 | 15 | 4 | 13 | 19 | 9 | ---- |
| $a_2$ | 3,80 | 27 | 22 | 29 | 9 | 20 | 17 | 3 | 19 | ---- |
| Строка разностей | | 12 | 6 | 20 | 6 | 16 | 4 | 16 | 10 | |

*Таблица 5*

**Определение первого загруженного элемента**

| Пункт погрузки, объемы вывоза (т) | | Пункты разгрузки, объемы ввоза (т), расстояния (км) | | | | | | | | Итого |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $b_1$ | $b_2$ | $b_3$ | $b_4$ | $b_5$ | $b_6$ | $b_7$ | $b_8$ | |
| $Q$, т | | 1,20 | 0,20 | 1,95 | 1,40 | 0,80 | 1,80 | 0,05 | 0,60 | 8 |
| $a_1$ | 2,25 | 15 | 16 | – | 15 | 4 | 13 | 19 | 9 | ---- |
| $a_2$ | 3,80 | 27 | 22 | – | 9 | 20 | 17 | 3 | 19 | ---- |
| Строка разностей | | 12 | 6 | – | 6 | 16 | 4 | 16 | 10 | |

$a_1$-$b_3$ *(1,95)т*

*Таблица 6*

**Определение второго загруженного элемента**

| Пункт погрузки, объемы вывоза (т) | | Пункты разгрузки, объемы ввоза (т), расстояния (км) | | | | | | | | Итого |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $b_1$ | $b_2$ | $b_3$ | $b_4$ | $b_5$ | $b_6$ | $b_7$ | $b_8$ | |
| $Q$, т | | 1,20 | 0,20 | 1,95 | 1,40 | 0,80 | 1,80 | 0,05 | 0,60 | 8 |
| $a_1$ | 2,25 | 15 | 16 | – | 15 | 4 | 13 | – | 9 | ---- |
| $a_2$ | 3,75 | 27 | 22 | – | 9 | 20 | 17 | – | 19 | ---- |
| Строка разностей | | 12 | 6 | – | 6 | 16 | 4 | – | 10 | |

$a_2$-$b_7$ *(0,05)m*

*Таблица 7*

**Определение третьего загруженного элемента**

| Пункт погрузки, объемы вывоза (т) | | Пункты разгрузки, объемы ввоза (т), расстояния (км) | | | | | | | | Итого |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $b_1$ | $b_2$ | $b_3$ | $b_4$ | $b_5$ | $b_6$ | $b_7$ | $b_8$ | |
| $Q$, т | | 1,20 | 0,20 | 1,95 | 1,40 | 0,80 | 1,80 | 0,05 | 0,60 | 8 |
| $a_1$ | 1,45 | 15 | 16 | – | 15 | – | 13 | – | 9 | ---- |
| $a_2$ | 3,75 | 27 | 22 | – | 9 | – | 17 | – | 19 | ---- |
| Строка разностей | | 12 | 6 | – | 6 | – | 4 | – | 10 | |

$a_1$-$b_5$ *(0.8)m*

*Таблица 8*

**Определение четвертого загруженного элемента**

| Пункт погрузки, объемы вывоза (т) | | Пункты разгрузки, объемы ввоза (т), расстояния (км) | | | | | | | | Итого |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $b_1$ | $b_2$ | $b_3$ | $b_4$ | $b_5$ | $b_6$ | $b_7$ | $b_8$ | |
| $Q$, т | | 1,20 | 0,20 | 1,95 | 1,40 | 0,80 | 1,80 | 0,05 | 0,60 | 8 |
| $a_1$ | 0,25 | – | 16 | – | 15 | – | 13 | – | 9 | ---- |
| $a_2$ | 3,75 | – | 22 | – | 9 | – | 17 | – | 19 | ---- |
| Строка разностей | | – | 6 | – | 6 | – | 4 | – | 10 | |

$a_1$-$b_1$ *(1,2)m*

*Таблица 9*

**Определение пятого загруженного элемента**

| Пункт погрузки, объемы вывоза (т) | | Пункты разгрузки, объемы ввоза (т), расстояния (км) | | | | | | | | Итого |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $b_1$ | $b_2$ | $b_3$ | $b_4$ | $b_5$ | $b_6$ | $b_7$ | $b_8$ | |
| $Q$, т | | 1,20 | 0,20 | 1,95 | 1,40 | 0,80 | 1,80 | 0,05 | 0,35 | 8 |
| $a_1$ | 0 | – | 16 | – | 15 | – | 13 | – | – | ---- |
| $a_2$ | 3,75 | – | 22 | – | 9 | – | 17 | – | – | ---- |
| Строка разностей | | – | 6 | – | 6 | – | 4 | – | – | |

$a_1$-$b_8$ *(0,25)m*

Далее развозка в остальные пункты производится из пункта $a_2$.

*Таблица 10*

**Решение транспортной задачи**

| Пункты погрузки/ объемы вывоза(т) | Пункты разгрузки, объемы ввоза (т) | | | | | | | | Итого |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $b_1$ | $b_2$ | $b_3$ | $b_4$ | $b_5$ | $b_6$ | $b_7$ | $b_8$ | |
| $a_1$ | 1,2 | | 1,95 | | 0,8 | | | 0,25 | 4,2 |
| $a_2$ | | 0,2 | | 1,4 | | 1,8 | 0,05 | 0,35 | 3,8 |

## 3. ФОРМИРОВАНИЕ МАРШРУТОВ ДОСТАВКИ – МЕТОДОМ СВИРА

Набор пунктов в маршрут выполнить методом Свира, используя схему дислокации пунктов относительно друг друга. Согласно методу Свира, воображаемый луч, исходящий из пункта погрузки, например, $a_1$, вращаясь против (или по) часовой стрелки, «стирает» изображения пунктов разгрузки. Маршрут считается сформированным, если включение следующего пункта приведет к превышению объема перевозок над грузоподъемностью транспортного средства (рис. 3).

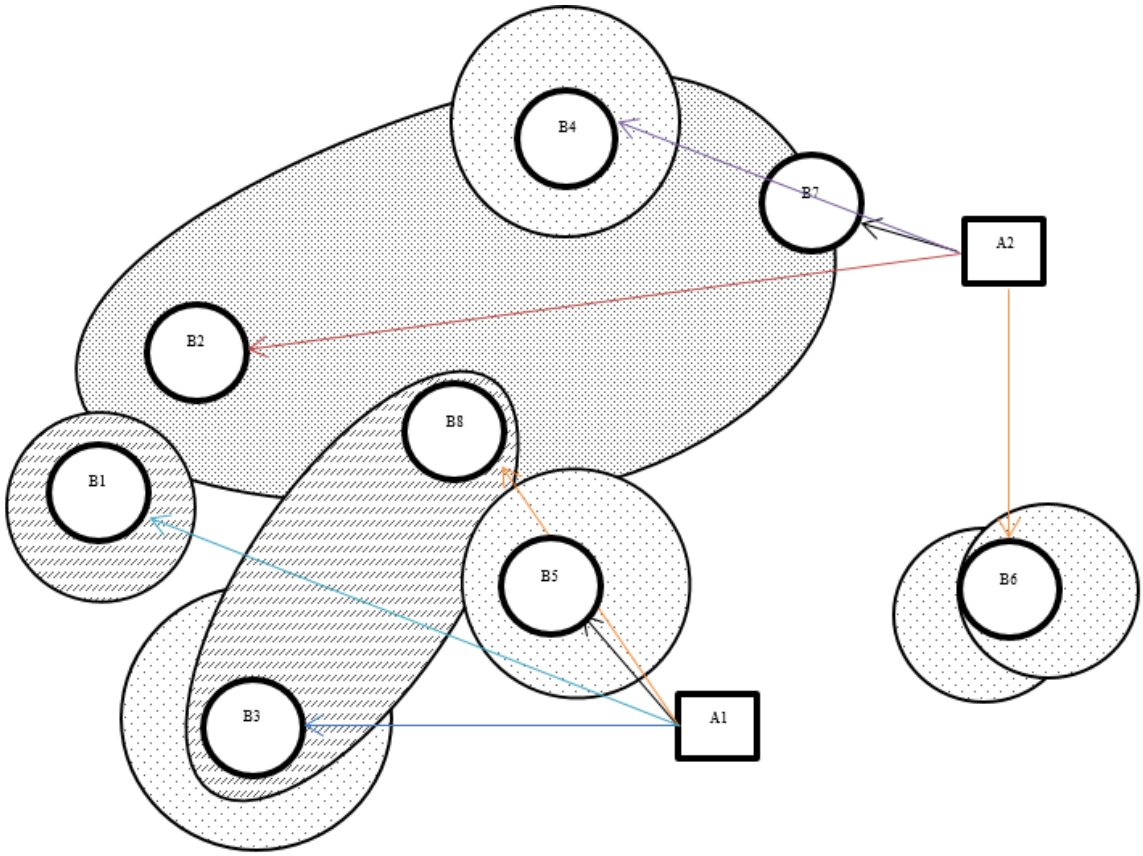



Рис. 3. Набор пунктов в маршрут по методу Свира

Метод Свира для пункта $a_1$ позволяет получить четыре маршрута. Первый включает только пункт $b_3$, второй $b_3$ и $b_8$, третий включает в себя пункт $b_1$, а четвертый только $b_5$. Для пункта $a_2$ так же получается четыре маршрута.

## 4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОРЯДКА ДОСТАВКИ – МЕТОДОМ КЛАРКА-РАЙТА

Порядок объезда пунктов на маршруте предлагается определять методом Кларка-Райта, для применения которого необходимо составить матрицу расстояний для пунктов, включенных в один маршрут. Применение метода рассмотрим на маршруте, включающем пункты $a_2, b_4, b_7, b_2, b_6$ и $b_8$ (табл. 11).

*Таблица 11*

**Матрица расстояний между пунктами, км**

| $a_2$ | $a_2$ | | |
|---|---|---|---|
| $b_4$ | 9 | $b_4$ | |
| $b_7$ | 3 | 6 | $b_7$ |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $b_2$ | 22 | 17 | 21 | $b_2$ | |
| $b_8$ | 19 | 14 | 18 | 7 | $b_8$ |

А. Определяем ближайший пункт разгрузки к складу $a_2$. Это грузополучатель $b_7$. Грузополучатель $b_7$ будет первым пунктом разгрузки транспортного средства на рассматриваемом маршруте. Из дальнейшего рассмотрения исключаем численные значения $a_2 - b_7$ (табл. 12).

*Таблица 12*

**Матрица расстояний с исключенными численными значениями строки $a_2 - b_7$, км**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $a_2$ | $a_2$ | | | | |
| $b_4$ | 9 | $b_4$ | | | |
| $b_7$ | – | 6 | $b_7$ | | |
| $b_2$ | 22 | 17 | 21 | $b_2$ | |
| $b_8$ | 19 | 14 | 18 | 7 | $b_8$ |

Б. Находим ближайший пункт разгрузки от рассмотренного грузополучателя $b_7$. Это грузополучатель $b_4$. Грузополучатель $b_4$ будет вторым пунктом разгрузки транспортного средства на рассматриваемом маршруте. Далее следует грузополучатели $b_8$, $b_2$. Таким образом, получен маршрут $a_2b_7 - b_7b_4 - b_4b_8 - b_8b_2 - b_2a_2$.

Аналогичным образом определяется порядок объезда пунктов для других маршрутов, и составляются схемы маршрутов рис. 4.

I Маршрут $a_1b_3 - b_3a_1$ протяженностью 18 км.

II Маршрут $a_1b_1 - b_1a_1$, протяженностью 30 км.

III Маршрут $a_1b_3 - b_3b_8 - b_8a_1$, протяженностью 28 км.

IV Маршрут $a_1b_5 - b_5a_2$, протяженностью 24 км.

После обслуживания грузополучателей, обслуживаемых с первого склада, автомобиль не возвращается в пункт $a_1$, а едет на склад $a_2$ для обслуживания грузополучателей, закрепленных за $a_2$. Необходимо учесть, что гараж автомобиля располагается в пункте $a_1$.

V Маршрут $a_2b_4 - b_4a_2$ протяженностью 18 км.

VI Маршрут $a_2b_7 - b_7b_4 - b_4b_8 - b_8b_2 - b_2a_2$, протяженностью 52 км.

VII Маршрут $a_2b_6 - b_6a_2$ протяженностью 34км.

VIII Маршрут $a_2b_6 - b_6a_1$ протяженностью 30 км будет заключительным, после чего автомобиль вернется в пункт $a_1$.

234 км составляет общий пробег по маршрутам за сутки.

*Карта-схема полностью сформированных маршрутов представлена на рис. 4.*

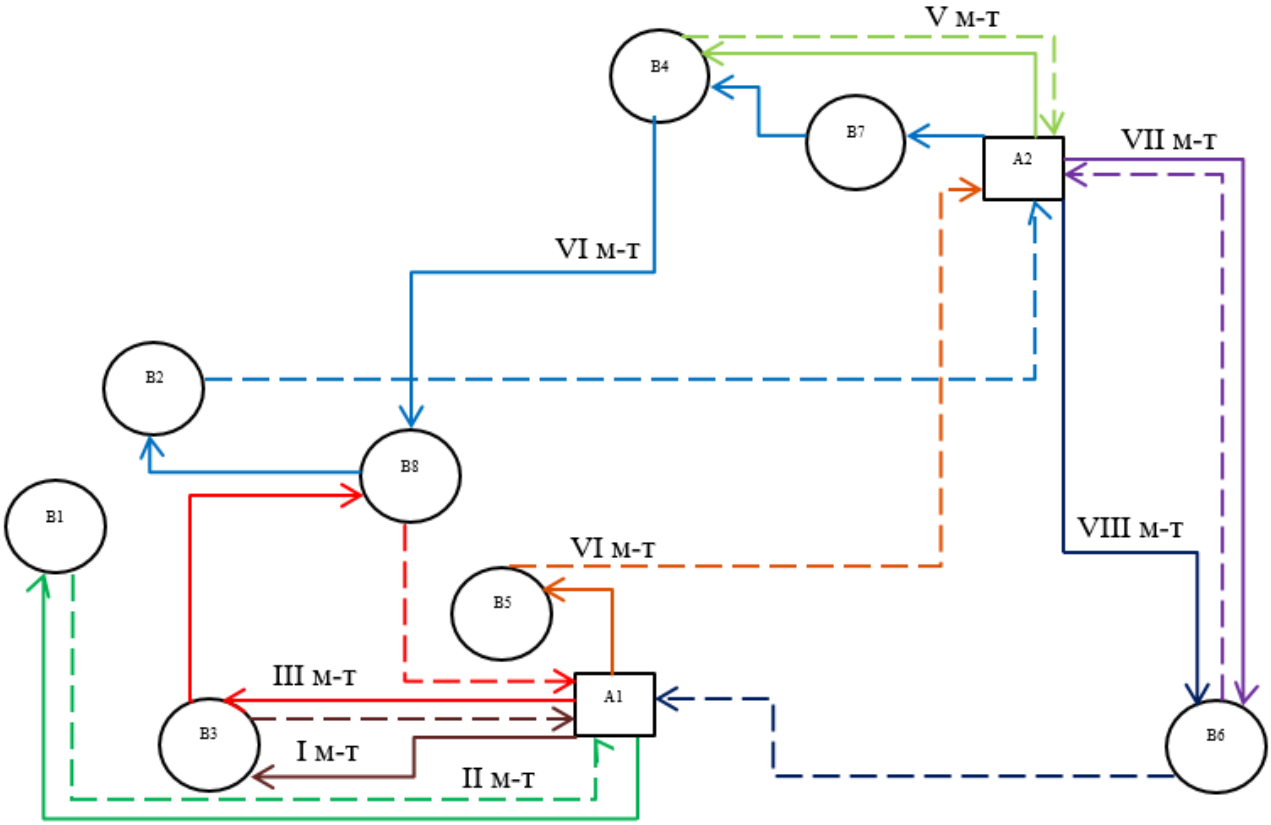



Рис. 4. Маршруты в базовом варианте

## 5. РАСЧЕТ ВРЕМЕНИ ПОГРУЗКИ, ДОСТАВКИ ГРУЗОПОЛУЧАТЕЛЯМ, РАЗГРУЗКИ И ВОЗВРАТА ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Принимаем эксплуатационную скорость автомобиля 50 км/ч. Время погрузки и разгрузки 1 тонны перевозимого груза примем равным 20 минутам.

*Таблица 13*

**Результаты расчетов времени погрузки, доставки грузополучателям, разгрузки и возврата подвижного состава**

| Операции | км., т | Необходимое время, мин | Начало, ч. мин | Окончание, ч. мин |
|---|---|---|---|---|
| I маршрут ($a_1b_3 – b_3a_1$) | | | | |
| Погрузка в пункте $a_1$ | 1,2 т | 24 | 8:00 | 8.20 |
| Доставка грузополучателю $b_3$ | 9 км | 11 | 8.20 | 8.31 |
| Разгрузка у грузополучателя $b_3$ | 1,2 т | 24 | 8.31 | 8.55 |
| Возврат в пункт $a_1$ | 9 км | 11 | 8.55 | 9.06 |
| II маршрут ($a_1b_1 – b_1a_1$) | | | | |
| Погрузка в пункте $a_1$ | 1,2 | 24 | 9.06 | 9.30 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Доставка грузополучателю $b_1$ | 9 | 18 | 9.30 | 9.48 |
| Разгрузка у грузополучателя $b_1$ | 1,2 | 24 | 9.48 | 10.12 |
| Возврат в пункт $a_1$ | 9 | 18 | 10.12 | 10.30 |
| III маршрут $(a_1b_3 – b_3b_8 – b_8a_1)$ | | | | |
| Погрузка в пункте $a_1$ | 1 | 20 | 10.30 | 10.50 |
| Доставка грузополучателю $b_3$ | 9 | 11 | 10.50 | 11.01 |
| Разгрузка у грузополучателя $b_3$ | 0,75 | 15 | 11.01 | 11.16 |
| Доставка грузополучателю $b_8$ | 10 | 12 | 11.16 | 11.28 |
| Разгрузка у грузополучателя $b_8$ | 0,25 | 5 | 11.28 | 11.33 |
| Возврат в пункт $a_1$ | 9 | 11 | 11.33 | 11.44 |
| IV маршрут $(a_1b_5 – b_5a_2)$ | | | | |
| Погрузка в пункте $a_1$ | 0,8 | 10 | 11.44 | 12.00 |
| Доставка грузополучателю $b_5$ | 4 | 5 | 12.00 | 12.05 |
| Разгрузка у грузополучателя $b_5$ | 0,8 | 5 | 12.05 | 12.21 |
| Переезд в пункт $a_2$ | 20 | 23 | 12.21 | 12.45 |
| V маршрут $(a_2b_4 – b_4a_2)$ | | | | |
| Погрузка в пункте $a_2$ | 1,2 | 24 | 12.45 | 13.09 |
| Доставка грузополучателю $b_4$ | 9 | 11 | 13.09 | 13.20 |
| Разгрузка у грузополучателя $b_4$ | 1,2 | 24 | 13.20 | 13.44 |
| Возврат в пункт $a_2$ | 9 | 11 | 13.44 | 13.55 |
| VI маршрут $(a_2b_7 – b_7b_4 – b_4b_8 – b_8b_2 – b_2a_2)$ | | | | |
| Погрузка в пункте $a_2$ | 0,8 | 16 | 13.55 | 14.11 |
| Доставка грузополучателю $b_7$ | 3 | 4 | 14.11 | 14.15 |

*Окончание табл. 13*

| Операции | км.,т. | Необходимое время, мин | Начало, ч. мин | Окончание, ч. мин |
|---|---|---|---|---|
| Разгрузка у грузополучателя $b_7$ | 0,05 | 1 | 14.15 | 14.16 |
| Доставка грузополучателю $b_4$ | 6 | 8 | 14.16 | 14.24 |
| Разгрузка у грузополучателя $b_4$ | 0,2 | 4 | 14.24 | 14.28 |
| Доставка грузополучателю $b_8$ | 14 | 17 | 14.28 | 14.45 |
| Разгрузка у грузополучателя $b_8$ | 0,35 | 7 | 14.45 | 14.52 |
| Доставка грузополучателю $b_2$ | 7 | 9 | 14.52 | 15.01 |
| Разгрузка у грузополучателя $b_2$ | 0,2 | 4 | 15.01 | 15.05 |
| Возврат в пункт $a_2$ | 22 | 27 | 15.05 | 15.32 |
| VII маршрут $(a_2b_6 – b_6a_2)$ | | | | |
| Погрузка в пункте $a_2$ | 1,2 | 24 | 15.32 | 15.56 |
| Доставка грузополучателю $b_6$ | 17 | 21 | 15.56 | 16.17 |
| Разгрузка у грузополучателя $b_6$ | 1,2 | 24 | 16.17 | 16.41 |
| Возврат в пункт $a_2$ | 17 | 21 | 16.41 | 17.02 |
| VIII маршрут $(a_2b_6 – b_6a_1)$ | | | | |
| Погрузка в пункте $a_2$ | 0,6 | 12 | 17.02 | 17.14 |
| Доставка грузополучателю $b_6$ | 17 | 21 | 17.14 | 17.35 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Разгрузка у грузополучателя $b_6$ | 0,6 | 12 | 17.35 | 17.47 |
| Возврат в пункт $a_1$ | 13 | 16 | 17.47 | 18.03 |

Время работы автомобиля на маршрутах за сутки с 8.00 до 18.03 составляет 10 часов 03 мин, что не превышает ранее принятого времени работы грузоотправителей и грузополучателей.

## 6. РАСЧЕТ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАТРАТ ПО ДОСТАВКЕ ТРЕБУЕМЫХ ОБЪЕМОВ ГРУЗОВ

Затраты по доставке определяются по формуле:

$$C_{пер_kaf} = C_{зп} + C_т + C_{см} + C_ш + C_{TOuTP} + C_{ам} + H \text{, руб./сут.,} \quad (7)$$

где $C_{зп}$ – затраты на заработную плату водителей, руб./сут.; $C_т$ – затраты на топливо, руб./сут.; $C_{см}$ – затраты на смазочные и другие эксплуатационные материалы, руб./сут.; $C_ш$ – затраты на приобретение и ремонт шин, руб./сут.; $C_{TOuTP}$ – затраты на техническое обслуживание и текущий ремонт подвижного состава, руб./сут.; $C_{ам}$ – затраты на амортизацию, руб./сут.; $H$ – накладные расходы, руб./сут.

Заработная плата водителей с учётом взносов в фонды:

$$C_{зп} = K_н \cdot d \cdot Ч_м, \quad (8)$$

$$C_{зп} = 1{,}302 \cdot 110 \cdot 10{,}05 = 1439{,}36 \text{ руб./сут.}$$

где $K_н$ – коэффициент, учитывающий взносы в фонды (30 %) и страхование от несчастных случаев (0,2 %), таким образом, коэффициент составляет (1,302); $d$ – часовая тарифная ставка водителя, включая командировочные на личные нужды, руб./час ($d$ = 110 руб./час)); $Ч_м$ – часы работы на маршруте, ч (10 ч 03 м).

Затраты на топливо:

$$C_т = \left( \frac{H_л}{100} \cdot L \right) \cdot Ц_т, \quad (9)$$

$$C_т = \left( \frac{11}{100} \cdot 234 \right) \cdot 29{,}81 = 767{,}31 \text{ руб./сут.}$$

где $H_л$ – линейная норма расхода топлива на пробег, л/100 км; $L$ – пробег подвижного состава, км/маршрут; $Ц_т$ – цена топлива, руб./л (средняя цена на АИ-92 = 29,81руб./л.).

Затраты на смазочные и другие эксплуатационные материалы для подвижного состава приняты условно в размере 20 % от общей суммы затрат на топливо.

$$C_{см} = C_т \cdot \frac{20}{100}, \tag{10}$$

$$C_{см} = 767{,}31 \cdot \frac{20}{100} = 153{,}46 \text{ руб./сут.}$$

Затраты на приобретение и ремонт шин рассчитываются исходя из скорректированных норм затрат на шины $H_ш$ и пробега:

$$C_ш = \left( \frac{H_ш \cdot n}{1000} \right) \cdot L, \tag{11}$$

$$C_ш = \left( \frac{43.3 \cdot 6}{1000} \right) \cdot 234 = 60.79 \text{ руб./сут.}$$

где $H_ш$ – норма затрат на шины (43,3 руб.)/1000км; $n$ – количество шин, ед.

Затраты на техническое обслуживание и текущий ремонт подвижного состава:

$$C_{ТОиТР} = \frac{H_{ТОиТР} \cdot L}{1000}, \tag{12}$$

$$C_{ТОиТР} = \frac{700 \cdot 234}{1000} = 163.8 \text{ руб./сут.}$$

где $H_{ТОиТР}$– норма затрат на техническое обслуживание и текущий ремонт, руб./1000 км ( $H_{ТОиТР}$ = 700 руб./1000 км).

Затраты на амортизацию подвижного состава.

Для автомобилей грузоподъемностью от 0,5 до 2 т норма амортизационных отчислений установлена в проценте от стоимости машины и составляет 14,3 %. В этом случае используем формулу:

$$C_{ам} = K_{дн.} \cdot \frac{H_a}{100} \cdot S_{пс}, \tag{13}$$

$$C_{ам} = 0{,}0055 \cdot \frac{14{,}3}{100} \cdot 720000 = 566{,}28 \text{ руб./сут.}$$

где $K_{дн.}$ – коэффициент, учитывающий время занятости ПС на данном маршруте (величину $K_{дн.}$ 1/182 при работе 2/2); $H_a$ – норма амортизационных отчислений, %; $S_{пс}$ – стоимость подвижного состава, руб.

Величина накладных расходов принята в размере 40 % от статьи по заработной плате.

$$H = C_{зп} \cdot \frac{40}{100}, \tag{14}$$

$$H = 1439{,}36 \cdot \frac{40}{100} = 575{,}74 \text{ руб./сут.}$$

$C_{пер_kaf} = C_{зп} + C_{т} + C_{см} + C_{ш} + C_{ТОиТР} + C_{ам} + H = 3726{,}75$, руб./сут.,

$C_{пер_kaf} = 678268{,}48$ руб./год.

## 7. ОПТИМИЗАЦИЯ РАСПОЛОЖЕНИЯ СКЛАДА ГРУЗООТПРАВИТЕЛЯ

Месторасположение распределительного склада определяется в виде координат центра тяжести грузовых потоков по формулам.

$$A_x a_1 = \frac{\sum Q_i \cdot x_i}{\sum Q_i}, \tag{15}$$

$$A_x a_1 = 10{,}8 = 11$$

$$A_y a_1 = \frac{\sum Q_i \cdot y_i}{\sum Q_i}, \tag{16}$$

$$A_y a_1 = 3{,}6 = 4$$

$$A_x a_2 = \frac{\sum Q_i \cdot x_i}{\sum Q_i}, \tag{17}$$

$$A_x a_2 = 22{,}7 = 23$$

$$A_y a_2 = \frac{\sum Q_i \cdot y_i}{\sum Q_i}, \tag{18}$$

$$A_y a_2 = 7{,}64 = 8$$

где $A_x$ и $A_y$ – координаты оптимального расположения склада, км; $Q_i$ – масса требуемого груза грузополучателем $i$, т; $x_i$ и $y_i$ – расстояния от начала осей координат до расположения грузополучателя $i$, км.

*Пересчитаем все данные с учетом нового расположения складов.*

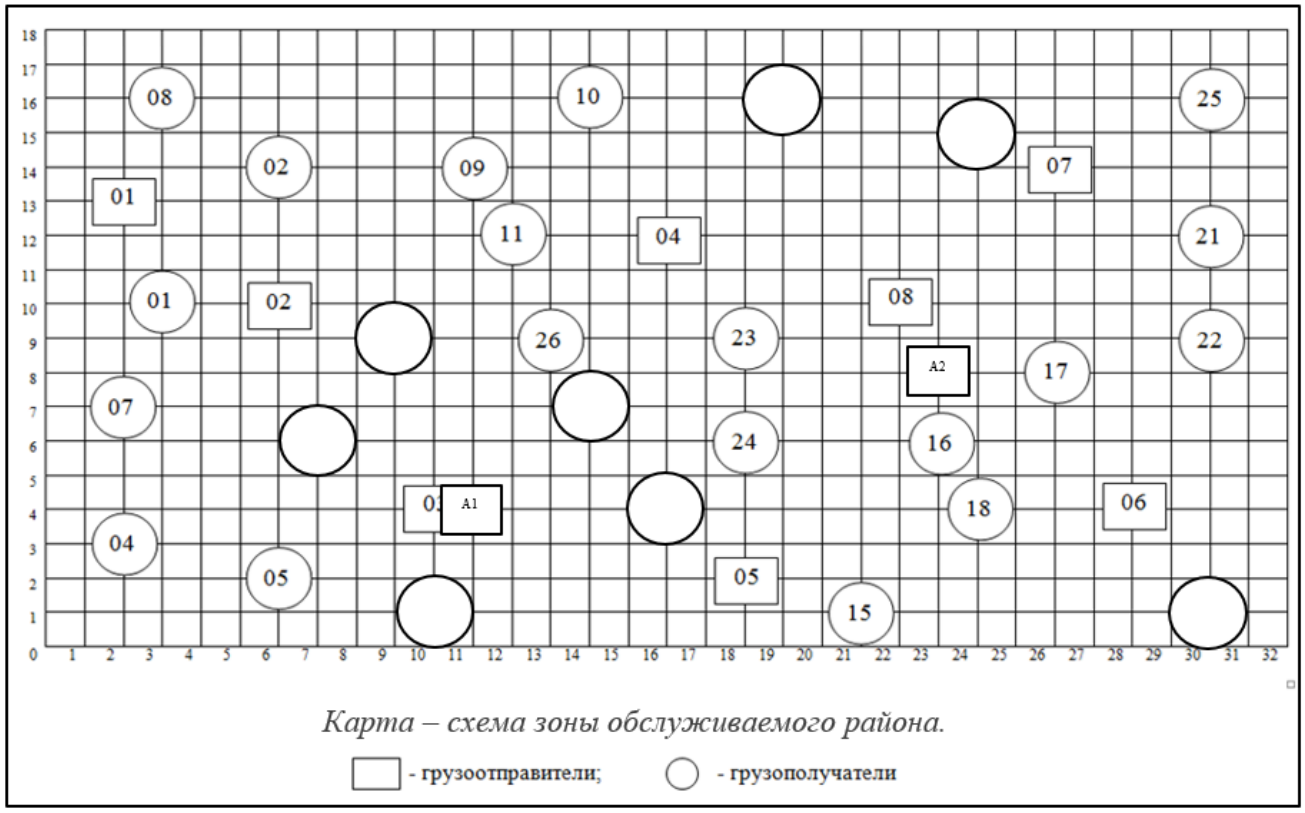



Рис. 5. Карта – схема зоны обслуживаемого района с новым расположением складов

*Решение транспортной задачи методом Фогеля.*

Представим исходные данные в виде табл. 14.

*Таблица 14*

**Объемы перевозок груза и расстояния между пунктами**

| Пункт погрузки, объемы вывоза (т) | | Пункты разгрузки, объемы ввоза (т), расстояния (км) | | | | | | | | Итого |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $b_1$ | $b_2$ | $b_3$ | $b_4$ | $b_5$ | $b_6$ | $b_7$ | $b_8$ | |
| $Q$, т | | 1,20 | 0,20 | 1,95 | 1,40 | 0,80 | 1,80 | 0,05 | 0,60 | 8 |
| $a_1$ | 4,20 | 6 | 7 | 4 | 20 | 5 | 22 | 24 | 6 | |
| $a_2$ | 3,80 | 18 | 15 | 20 | 12 | 11 | 14 | 8 | 10 | |
| Строка разностей | | 12 | 8 | 16 | 8 | 6 | 8 | 16 | 4 | |

*Таблица 15*

**Решение транспортной задачи**

| Пункты погрузки/ | Пункты разгрузки, объемы ввоза (т) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $b_1$ | $b_2$ | $b_3$ | $b_4$ | $b_5$ | $b_6$ | $b_7$ | $b_8$ | |

| объемы вывоза(т) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $a_1$ | 1,2 | 0,2 | 1,95 | | 0,8 | | | 0,05 | 4,2 |
| $a_2$ | | | | 1,4 | | 1,8 | 0,05 | 0,55 | 3,8 |

*Метод Свира*

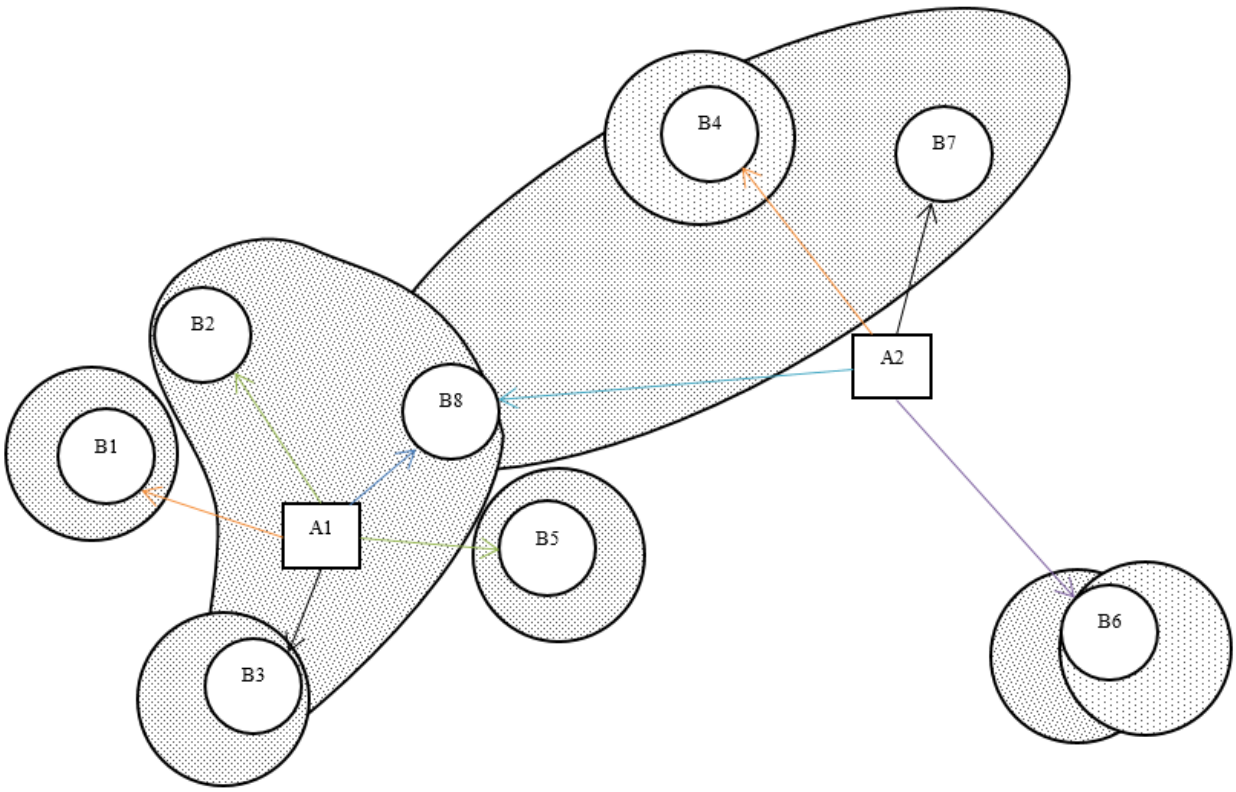



Рис. 6. Набор пунктов в маршрут по методу Свира

По изложенной ранее системе, составляем маршруты для пунктов погрузки $a_1$ и $a_2$.

I Маршрут $a_1b_3 – b_3a_1$ протяженностью 8 км.

II Маршрут $a_1b_1 – b_1a_1$, протяженностью 12 км.

III Маршрут $a_1b_3 – b_3b_8 – b_8b_2 – b_2a_1$, протяженностью 27 км.

IV Маршрут $a_1b_5 – b_5a_2$ протяженностью 16 км.

V Маршрут $a_2b_4 – b_4a_2$ протяженностью 24 км.

VI Маршрут $a_2b_7 – b_7b_4 – b_4b_8 – b_8a_2$, протяженностью 38 км.

VII Маршрут $a_2b_6 – b_6a_2$ протяженностью 28 км.

VIII Маршрут $a_2b_6 – b_6a_1$ протяженностью 36 км будет заключительным, после чего автомобиль вернется в пункт $a_1$..

189 км составляет общий пробег по маршрутам за сутки.

Карта-схема полностью сформированных маршрутов представлена на рис. 7.

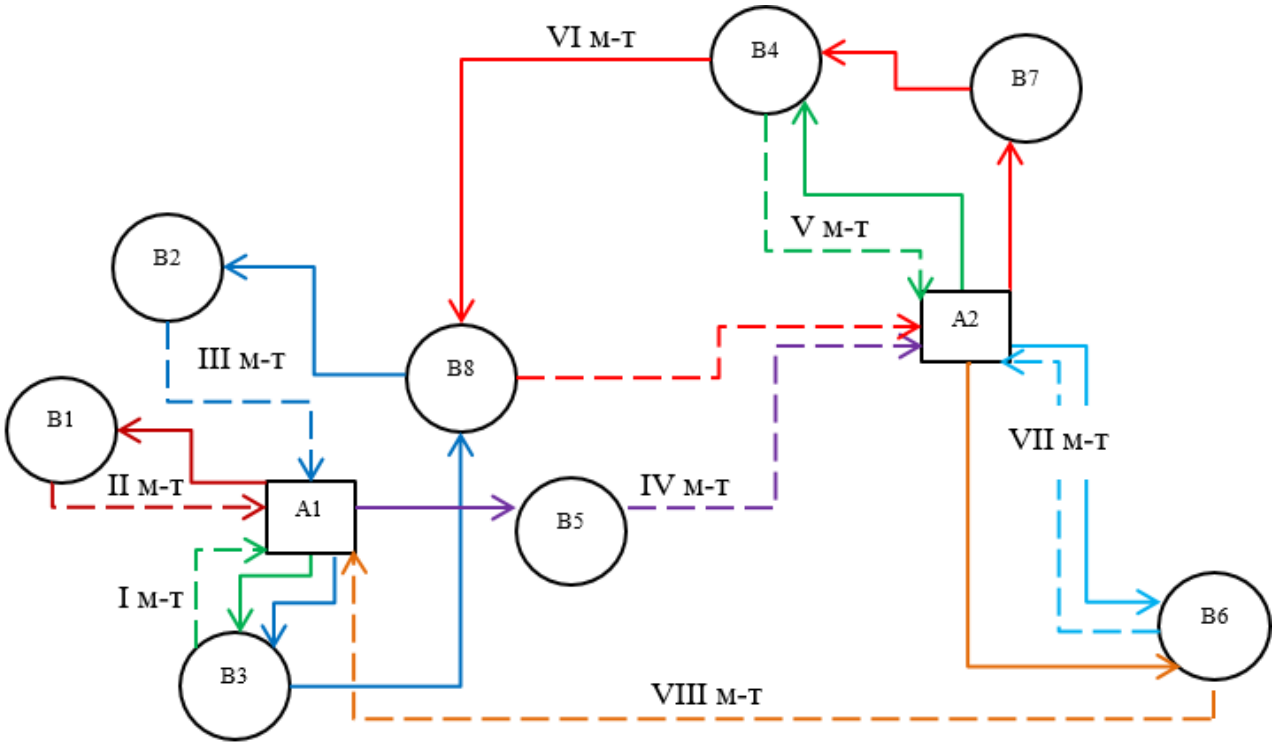



Рис. 7. Маршруты в проектируемом варианте

*Расчет времени погрузки, доставки грузополучателям, разгрузки и возврата подвижного состава*

Принимаем эксплуатационную скорость автомобиля 50 км/ч. Время погрузки и разгрузки 1 тонны перевозимого груза – 20 мин.

Время работы автомобиля на проектируемых маршрутах за сутки с 8.00 до 17.22 составляет 9 часов 22 мин, что не превышает ранее принятого времени работы грузоотправителей и грузополучателей.

*Проектируемый расчет эксплуатационных затрат по доставке требуемых объемов грузов*

$C_{зп}$ =1,302·110·9,36 = 1340,5 руб./сут., 243971 руб./год.

$C_{т}$ =[(11/ 100) · 189] ·29.81= 619,75 руб./сут., 112794,5 руб./год.

$C_{см}$= 619,75 · (20/100) = 123,95 руб./сут., 22558,9 руб./год.

$C_{ш}$ =( 43,3· 6/1000)· 189 = 49,1 руб./сут., 8936,20 руб./год.

$C_{ТОиТР}$ =(700· 189)/1000 = 132,3 руб./сут., 24078,6 руб./год.

$C_{ам}$ = 0,0055· (14,3/100)· 720000 = 566,28 руб./сут., 103062,96 руб./год.

$H$ =1340,5· (40/100) = 536,2 руб./сут., 97588,4 руб./год.

*Таблица 16*

**Результаты расчетов времени погрузки, доставки грузополучателям, разгрузки и возврата подвижного состава**

| Операции | км., т. | Необходи-мое время, мин | Начало, ч. мин | Оконча-ние, ч. мин |
|---|---|---|---|---|
| I маршрут ($a_1b_3 – b_3a_1$) | | | | |
| Погрузка в пункте $a_1$ | 1,2 | 24 | 8.00 | 8.24 |
| Доставка грузополучателю $b_3$ | 4 | 5 | 8.24 | 8.29 |
| Разгрузка у грузополучателя $b_3$ | 1,2 | 24 | 8.29 | 8.53 |
| Возврат в пункт $a_1$ | 4 | 5 | 8.53 | 8.58 |
| II маршрут *($a_1b_1 – b_1a_1$)* | | | | |
| Погрузка в пункте $a_1$ | 1,2 | 24 | 8.58 | 9.22 |
| Доставка грузополучателю $b_1$ | 15 | 8 | 9.22 | 9.30 |
| Разгрузка у грузополучателя $b_1$ | 1,2 | 24 | 9.30 | 9.54 |
| Возврат в пункт $a_1$ | 15 | 8 | 9.54 | 10.02 |
| III маршрут *($a_1b_3 – b_3b_8 – b_8b_2 – b_2a_1$)* | | | | |
| Погрузка в пункте $a_1$ | 1 | 20 | 10.02 | 10.22 |
| Доставка грузополучателю $b_3$ | 4 | 5 | 10.22 | 10.27 |
| Разгрузка у грузополучателя $b_3$ | 0,75 | 15 | 10.27 | 10.42 |
| Доставка грузополучателю $b_8$ | 10 | 12 | 10.42 | 10.54 |
| Разгрузка у грузополучателя $b_8$ | 0,05 | 1 | 10.54 | 10.55 |
| Доставка грузополучателю $b_2$ | 6 | 8 | 10.55 | 11.03 |
| Разгрузка у грузополучателя $b_2$ | 0,2 | 4 | 11.03 | 11.07 |
| Возврат в пункт $a_1$ | 7 | 9 | 11.07 | 11.16 |
| IV маршрут ($a_1b_5 – b_5a_2$) | | | | |
| Погрузка в пункте $a_1$ | 0,8 | 16 | 11.16 | 11.32 |
| Доставка грузополучателю $b_5$ | 5 | 6 | 11.32 | 11.38 |
| Разгрузка у грузополучателя $b_5$ | 0,8 | 16 | 11.38 | 11.54 |
| Переезд в пункт $a_2$ | 11 | 14 | 11.54 | 12.08 |

*Окончание табл. 16*

| Операции | км., т. | Необходи-мое время, мин | Начало, ч. мин | Оконча-ние, ч. мин |
|---|---|---|---|---|
| V маршрут *($a_2b_4 – b_4a_2$)* | | | | |
| Погрузка в пункте $a_2$ | 1,2 | 24 | 12.08 | 12.32 |
| Доставка грузополучателю $b_4$ | 12 | 15 | 12.32 | 12.47 |
| Разгрузка у грузополучателя $b_4$ | 1,2 | 24 | 12.47 | 13.11 |
| Возврат в пункт $a_2$ | 12 | 15 | 13.11 | 13.26 |
| VI маршрут *($a_2b_7 – b_7b_4 – b_4b_8 – b_8a_2$)* | | | | |
| Погрузка в пункте $a_2$ | 0,8 | 16 | 13.26 | 13.42 |
| Доставка грузополучателю $b_7$ | 8 | 10 | 13.42 | 13.52 |
| Разгрузка у грузополучателя $b_7$ | 0,05 | 1 | 13.52 | 13.53 |
| Доставка грузополучателю $b_4$ | 6 | 8 | 13.53 | 14.01 |
| Разгрузка у грузополучателя $b_4$ | 0,2 | 4 | 14.01 | 14.05 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Доставка грузополучателю $b_8$ | 14 | 17 | 14.05 | 14.22 |
| Разгрузка у грузополучателя $b_8$ | 0,55 | 11 | 14.22 | 14.33 |
| Возврат в пункт $a_2$ | 10 | 12 | 14.33 | 14.45 |
| VII маршрут $(a_2b_6 – b_6a_2)$ | | | | |
| Погрузка в пункте $a_2$ | 1,2 | 24 | 14.45 | 15.09 |
| Доставка грузополучателю $b_6$ | 14 | 17 | 15.09 | 15.33 |
| Разгрузка у грузополучателя $b_6$ | 1,2 | 24 | 15.33 | 15.57 |
| Возврат в пункт $a_2$ | 14 | 17 | 15.57 | 16.14 |
| | | | | |
| Погрузка в пункте $a_2$ | 0,6 | 3 | 16.14 | 16.26 |
| Доставка грузополучателю $b_6$ | 14 | 17 | 16.26 | 16.43 |
| Разгрузка у грузополучателя $b_6$ | 0,6 | 3 | 16.43 | 16.55 |
| Возврат в пункт $a_1$ | 22 | 44 | 16.55 | 17.22 |

$C_{пер_kaf}$ = 3368,14 руб./сут., 613000,93 руб./год.

## 8. РАСЧЁТ ГОДОВОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ОТ ПРЕДЛОЖЕННОГО МЕРОПРИЯТИЯ

Годовой экономический эффект рассчитывается по формуле:

$$Э = (C_1 + K_1E_н) - (C_2 + K_2E_н), \quad (19)$$

$$Э = 65287{,}02 \text{ руб.}$$

где $C_1$ и $C_2$ – суммы эксплуатационных затрат в базовом и проектируемом вариантах, руб./год; $K_1$ и $K_2$ – капитальные вложения в базовом и проектируемом вариантах (стоимость автомобиля), руб.; $E_н$ – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений ($E_н = 0{,}15$).

*Таблица 17*

**Результаты анализа изменения процесса технологии транспортно-экспедиционного обслуживания**

| Показатель, ед.изм. | Базовый вариант | Проект. вариант | Абсолют. отклонение | Относительное отклонение |
|---|---|---|---|---|
| Пробег ПС, км/сут. | 234 | 189 | 45 | 19 % |
| Пробег ПС, км/год | 42588 | 34398 | 8190 | 19 % |
| Эксплуатационные затраты, руб./год | 678268,48 | 613000,93 | 65287,018 | 10 % |
| - заработная плата водителей с учётом взносов в фонды | 261963,7 | 243971 | 17992,702 | 7 % |
| - затраты на топливо | 139650,31 | 112794,5 | 26855,811 | 19 % |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| - затраты на смазочные и другие эксплуатационные материалы для ПС | 27930,062 | 22549,8 | 5380,2622 | 19 % |
| - затраты на приобретение и ремонт шин | 11064,362 | 8936,2 | 2128,1624 | 19 % |
| - затраты на техническое обслуживание и текущий ремонт ПС | 29811,6 | 24078,6 | 5733 | 19 % |
| - затраты на амортизацию ПС | 103062,96 | 103062,96 | 0 | 0 % |
| - накладные расходы | 104785,48 | 97588,4 | 7197,0808 | 7 % |
| Годовой экономический эффект, руб./год | | 65287,018 | | |

В результате оптимизации расположения грузоотправителей в проектном варианте достигнуто сокращение расходов на 19 % от базового варианта. Для обеспечения рентабельности в размере 40 %, минимальная сумма договора на оказание транспортно – экспедиционных услуг должна быть не менее 858201 руб./год.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Балалаев, А.С. Технология работы операторских и экспедиторских компаний : учеб. пособие / А.С. Балалаев, Е.И. Гарлицкий. – Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2014. – 114 с.

2. Об утверждении Порядка оформления и форм экспедиторских документов : приказ Минтранса РФ от 11.02.2008 г. № 23 // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. – 2008. – № 15.

3. Плужников, К.И. Транспортное экспедирование / К.И. Плужников, Ю.А. Чунтомова. – М. : Транслит, 2006.

4. Сханова, С.Э. Основы транспортно-экспедиционного обслуживания : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / С.Э. Сханова, О.В. Попова, А.Э. Горев. – М. : Академия, 2012.

5. ГОСТ Р 52297-2004. Услуги транспортно-экспедиторские. Термины и определения. – Введ. 2005-03-01. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2005. – 12 с.

6. Указание МПС РФ от 21.12.2001 № И-1947у «Об утверждении Методических рекомендаций по определению договорных тарифов на работы и услуги, выполняемые железными дорогами по просьбам грузоотправителей, грузополучателей, цены на которые не указаны в тарифном руководстве» // http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc; base =LAW;n=36843.

7. Методы оптимизации управления и принятия решений: примеры, задачи, кейсы : учебник / М.Г. Зайцев, С.Е. Варюхин. – М. : Издательский дом Дело, 2015. – 664 с.

Кафедра «Технология транспортных процессов и логистика»

Е.И. Гарлицкий

# ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ ОПЕРАТОРСКИХ И ЭКСПЕДИТОРСКИХ КОМПАНИЙ

Методические указания

Хабаровск
2018

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ ..... 3
ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ..... 4
1. АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ПЕРЕВОЗОК ..... 6
2. СОСТАВЛЕНИЕ ПРОГРАММЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ –МЕТОДОМ ФОГЕЛЯ ..... 8
3. ФОРМИРОВАНИЕ МАРШРУТОВ ДОСТАВКИ – МЕТОДОМ СВИРА ..... 11
4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОРЯДКА ДОСТАВКИ – МЕТОДОМ КЛАРКА-РАЙТА ..... 12
5. РАСЧЕТ ВРЕМЕНИ ПОГРУЗКИ, ДОСТАВКИ ГРУЗОПОЛУЧАТЕЛЯМ, РАЗГРУЗКИ И ВОЗВРАТА ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ..... 14

6. РАСЧЕТ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАТРАТ ПО ДОСТАВКЕ ТРЕБУЕМЫХ ОБЪЕМОВ ГРУЗОВ ..... 16
7. ОПТИМИЗАЦИЯ РАСПОЛОЖЕНИЯ СКЛАДА ГРУЗООТПРАВИТЕЛЯ ..... 18
8. РАСЧЁТ ГОДОВОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ОТ ПРЕДЛОЖЕННОГО МЕРОПРИЯТИЯ ..... 23
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК ..... 24

Учебное издание

**Гарлицкий** Евгений Игоревич

**ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ ОПЕРАТОРСКИХ И ЭКСПЕДИТОРСКИХ КОМПАНИЙ**

Методические указания
по выполнению расчетно-графической работы

***Отпечатано методом прямого репродуцирования***

---

План 2018 г. Поз. 2.14. Подписано в печать 22.01.2018 г.
Уч.-изд. л. 1,5. Усл. печ. л. 1,3. Зак. 21. Тираж 15 экз. Цена 123 руб.

---

Издательство ДВГУПС
680021, г. Хабаровск, ул. Серышева, 47