

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Агафонов Александр Викторович
Должность: директор филиала
Дата подписания: 18.04.2022 09:04:19
Уникальный программный ключ:
253947786ca406da9ef1048c411e06a3e4ab06

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Кафедра транспортно-технологических машин

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала
А.В. Агафонов
«31» мая 2019г.



**Информационное обеспечение
автотранспортных предприятий**

(наименование дисциплины)

| | |
|-------------------------|--|
| Специальность | 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства (код и наименование направления подготовки) |
| Специализация | «Автомобили и тракторы» (наименование профиля подготовки) |
| Квалификация выпускника | инженер |
| Форма обучения | очная, заочная |

Чебоксары, 2019

Методические указания разработаны
в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности:
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Авторы:
Чегулов Василий Владимирович,
доцент, к.т.н. кафедры транспортно-технологических машин
ФИО, ученая степень, ученое звание или должность, наименование кафедры

Методические указания одобрены на заседании кафедры
Транспортно-технологические машины

наименование кафедры
протокол № 10 от 18.05.2019 года.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Оглавление

| | |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 4 |
| Лабораторная работа 1. Транспортная задача..... | 5 |
| Лабораторная работа 2. Информационные модели | 21 |
| Лабораторная работа 3. Планирование перевозок..... | 25 |

ВВЕДЕНИЕ

Целями освоения дисциплины Информационные системы автотранспортных предприятий являются: подготовка обучающихся в области информатизации, автоматизации документооборота, мониторинга автотранспорта.

Исходя из требований к знаниям и умениям к выпускнику в этой отрасли, основными задачами дисциплины являются:

- изучение состояния и путей развития систем управления, учета и анализа, документооборота предприятий автомобильного транспорта;
- овладение приемами анализа состояния организационных структур действующих предприятий автомобильного транспорта и взаимодействия их подразделений при оценке и развитии в современных условиях;
- освоение методологии переоснащения предприятий автомобильного транспорта и внедрения современных систем управления, мониторинга и контроля;
- изучение перспективных систем управления, информационного и технологического обеспечения деятельности, определение потребностей для внедрения и оценка технико-экономической эффективности применения;
- привитие навыков принятия рациональных инженерных решений при развитии и совершенствовании информационных систем предприятий автомобильного транспорта.

Выполнение контрольных заданий, практических и лабораторных работ способствует закреплению обучающимися изученных теоретических материалов по дисциплине.

Лабораторная работа 1.

Транспортная задача

Постановка задачи

Транспортная задача – это задача о наиболее экономичном плане перевозок однородных объектов из пунктов производства в пункты назначения.

Транспортная задача формулируется следующим образом:

Имеется M пунктов отправления A_1, A_2, \dots, A_m и
 N пунктов назначения B_1, B_2, \dots, B_n .

В пункте A_1 сосредоточено a_1 единиц сырья;
 A_2 a_2 ;
... ...;
 A_m a_m .

Пункт B_1 требует b_1 единиц сырья;
 B_2 b_2 ;
... ...;
 B_n b_n .

Стоимость перевозки c_{ij} одного объекта из пункта A_i в пункт B_j известна, т.к. перевозчик обладает многолетними статистическими данными о стоимости перевозки этих объектов на каждом из возможных маршрутов, и задана матрицей стоимости C :

$$\begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{m1} & c_{m2} & \dots & c_{mn} \end{pmatrix}.$$

Требуется составить план перевозок таким образом, чтобы все заявки были выполнены, т.е. все объекты со складов должны быть вывезены, а все потребители должны получить необходимое количество объектов. При этом затраты должны быть минимальны.

Для решения задачи в Excel запишем математическую модель. Пусть x_{ij} – количество единиц груза, отправляемого из пункта отправления A_i в пункт назначения B_j . Тогда система ограничений получается из следующих соображений:

1. Все грузы из пунктов отправления должны быть вывезены, т.е.

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = \sum a_i \quad x_{ij} \geq 0$$

2. Все заявки должны быть удовлетворены, т.е.

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = \sum b_j \quad x_{ij} \geq 0$$

3. Суммарная стоимость, связанная с перевозкой единиц груза из i -го пункта отправления в j -ый пункт назначения должна быть минимальной. Получим целевую функцию

$$F = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n x_{ij} \cdot c_{ij} \rightarrow \min$$

Пример решения

Даны 4 завода, на которых сосредоточены одинаковые крупнопанельные блоки для жилищного строительства, в следующих количествах:

$$a_1 = 200; a_2 = 150; a_3 = 225; a_4 = 175.$$

Блоки необходимо доставить на 5 строительных объектов в следующих количествах:

$$b_1 = 100; b_2 = 200; b_3 = 50; b_4 = 250; b_5 = 150.$$

Грузы перевозятся на одинаковых автомобилях с одинаковой загрузкой. Пункты назначения находятся в разных районах и расстояние до них неодинаково.

Матрица стоимости:

$$\begin{pmatrix} 1,50 & 2,00 & 1,75 & 2,25 & 2,25 \\ 2,50 & 2,00 & 1,75 & 1,00 & 1,50 \\ 2,00 & 1,50 & 1,50 & 1,75 & 1,75 \\ 2,00 & 0,50 & 1,75 & 1,50 & 1,75 \end{pmatrix}$$

Решение:

1. В ячейки $B3:F6$ введем матрицу стоимости (рис.1.1).

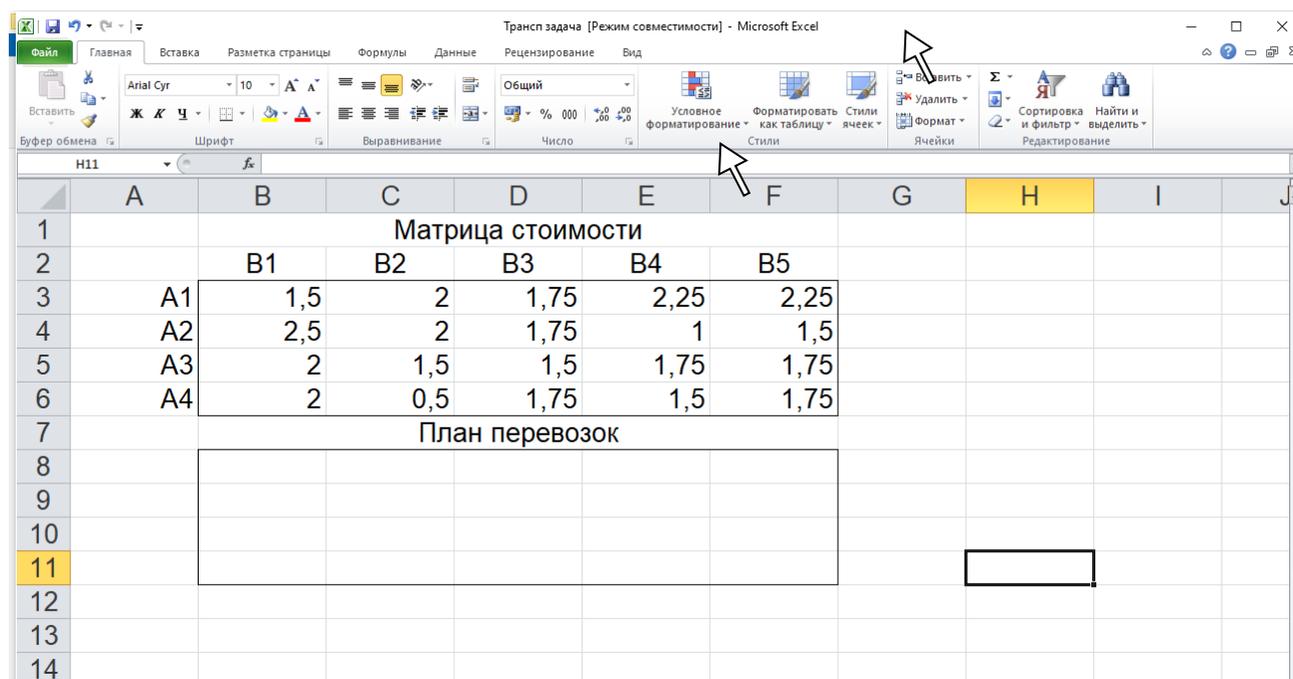


Рисунок 1.1 – Подготовка решения

Для этого курсором выделяем указанные ячейки и устанавливаем рамку при помощи функции **Границы** в верхнем меню. Затем заполняем каждую ячейку в рамке при помощи клавиатуры. Для обозначения строк записываем в ячейки $A3:A6$ названия пунктов отправления: $A1, A2, A3, A4$. Также обозначаем столбцы матрицы стоимости в ячейках $B2:F2$: $B1, B2, B3, B4, B5$. Ячейки $B1:F1$ выделяем курсором и при помощи команды **Объединить и поместить в центре** в верхнем меню создаем объединенную ячейку и делаем в ней надпись Матрица стоимости. Ячейки $B8:F11$ отведем для искомого плана перевозок. Также делаем рамку, а над ней в объединенной ячейке $B7:F7$ делаем надпись План перевозок.

2. В ячейки $H8:H11$ введем количество блоков на заводах, т.е. a_i . Указанные ячейки выделяем рамкой и обозначаем их как количество блоков на заводах: a_1, a_2, a_3, a_4 . Обозначения этих ячеек вписываем в ячейки $I8:I11$.

3. В ячейки $B13:F13$ введем потребности на строительных объектах, т.е. b_j . Указанные ячейки выделяем рамкой и обозначаем их как количество блоков, необходимых на строительных объектах: b_1, b_2, b_3, b_4, b_5 . Обозначения этих ячеек вписываем в ячейки $B14:F14$.

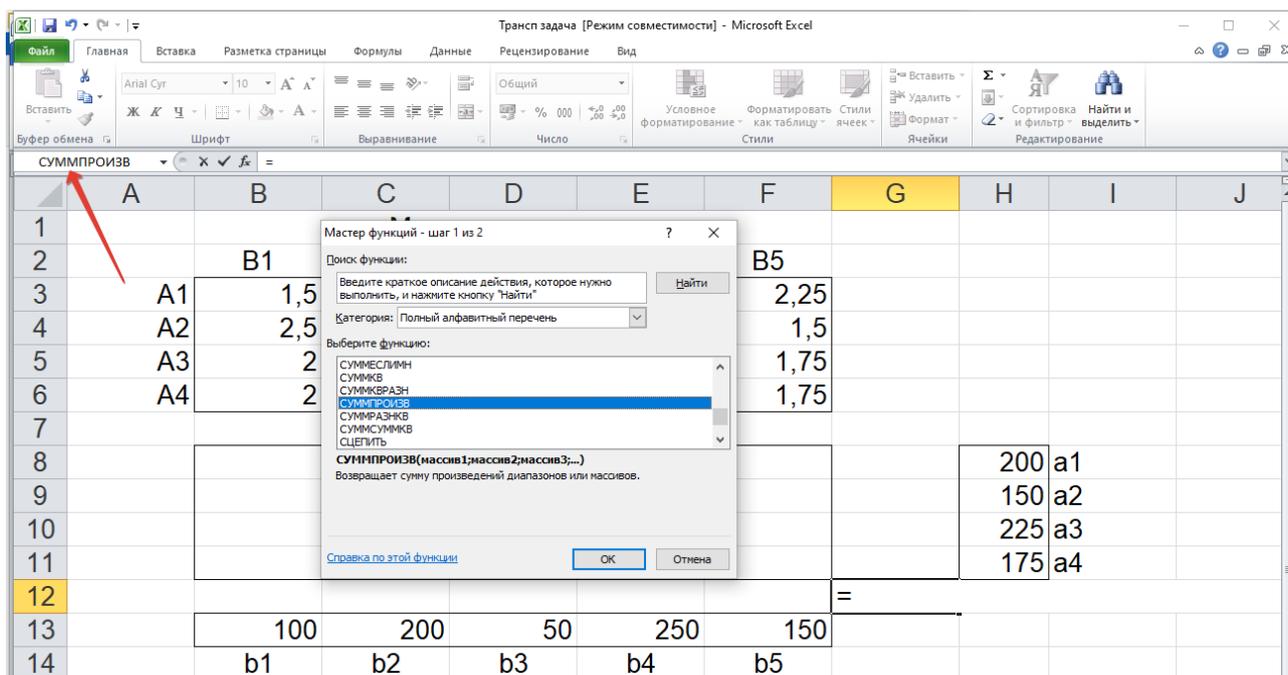


Рисунок 1.2 – Внесение данных о запасах и потребности

4. В ячейку $G12$ введем целевую функцию (рис. 1.2)
 $= \text{СУММПРОИЗВ}(B3:F6, B8:F11)$.

Для этого сначала курсором выделяем ячейку $G12$, потом нажимаем $=$ и в верхнем меню выбираем команду **СУММПРОИЗВ**. Если в этом окне такой команды нет, выбираем пункт **Другие функции**. В диалоговом окне **Мастер функций** выбираем функцию **СУММПРОИЗВ** и нажимаем **ОК**.

В диалоговом окне **Аргументы функции** выбираем **Массив 1**, устанавливая в это окно курсор. Массив 1 – это матрица стоимости. Выделяем все ячейки матрицы стоимости и их адреса вносятся в окно. Таким же образом в

окно **Массив 2** вносим адреса всех ячеек плана перевозок. Нажимаем **ОК** и в ячейке **G12** появляется 0.

Теперь программа при решении задачи будет, последовательно перебирая все возможные варианты, перемножать соответствующие ячейки матрицы стоимости и плана перевозок, определять сумму этих произведений и остановит свой выбор на минимальном значении этой суммы.

В приведенном примере число возможных вариантов планирования перевозки составит

$$M^N = 4^5 = 1024$$

Таким образом мы получим самый экономичный план перевозок. В ячейках плана перевозок при этом появятся значения, соответствующие количеству объектов для перевозки из пунктов А в пункты В. Одновременно программа проверит выполнение всех ограничений, т.е. вывоз всех блоков с заводов А и удовлетворение потребности всех строек В, сравнивая внесенные нами цифры в ячейках **H8:H11** и **B13:F13** с расчетными значениями в соседних ячейках.

5. Для учета ограничений в ячейки **B12:F12** введем формулы, которые будут подсчитывать суммарное количество блоков, доставляемых на строительные объекты с разных заводов:

=СУММ(B8:B11)

=СУММ(C8:C11)

=СУММ(D8:D11)

=СУММ(E8:E11)

=СУММ(F8:F11)

Т.к. эти формулы одинаковы, можно использовать функцию протяжки. Наводим курсор на правый нижний угол ячейки **B12** до появления черного крестика, кликаем левой клавишей мыши и, не отпуская клавишу, перемещаем курсор вправо до выделения всех ячеек **B12:F12**. Отпускаем клавишу и во все ячейки вводятся соответствующие формулы суммирования значений ячеек в столбцах плана перевозок. В этих ячейках появляются значения 0.

6. В ячейки **G8:G11** введем формулы, которые будут подсчитывать количество блоков, вывозимых с заводов:

=СУММ(B8:F8)

=СУММ(B9:F9)

=СУММ(B10:F10)

=СУММ(B11:F11)

=СУММ(B12:F12)

Таким образом во время поиска решения программа будет учитывать заданные нами ограничения, заключающиеся в полном вывозе всех блоков с заводов и доставки блоков на все строительные объекты в соответствии с их потребностью.

7. В пункте меню **Данные** выбираем команду **Поиск решения**.

Если такой команды нет, ее надо активировать.

Для этого в меню **Файл** выберите **Параметры – Надстройки – Надстройки Excel – Перейти**. Установите галочку в поле **Поиск решения** и нажмите **ОК**.

Ставим курсор в ячейку $G12$ и нажимаем **Поиск решения**. В поле **Оптимизировать целевую функцию** появляется $G12$, а в поле **До:** устанавливаем опцию **Минимум** (рис. 1.3). Устанавливаем курсор в поле **Изменяя ячейки переменных** выделяем весь план перевозок и получаем $B8:F11$.

8. В поле **В соответствии с ограничениями**, используя кнопки **Добавить** или **Изменить**, вводим формулы:

$$B12:F12 = B13:F13$$

$$B8:F11 \geq 0$$

$$G8:G11 = H8:H11$$

Массивы ячеек выбираем выделением, знак в среднем окне – из предложенного набора знаков, значение 0 – с клавиатуры.

Параметры поиска решения

Оптимизировать целевую функцию:

До: Максимум Минимум Значения:

Изменяя ячейки переменных:

В соответствии с ограничениями:

Сделать переменные без ограничений неотрицательными

Выберите метод решения:

Метод решения
Для гладких нелинейных задач используйте поиск решения нелинейных задач методом ОПГ, для линейных задач - поиск решения линейных задач симплекс-методом, а для негладких задач - эволюционный поиск решения.

Рисунок 1.3 – Параметры поиска решения

9. Выберите метод решения: **Поиск решения линейных задач симплекс-методом**

10. Нажимаем **Найти решение**. Получим результат (рис. 1.4).

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | |
|----|----|-------------------|-----|------|------|------|-----|-----|----|---|---|--|
| 1 | | Матрица стоимости | | | | | | | | | | |
| 2 | | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | | | | | | |
| 3 | A1 | 1,5 | 2 | 1,75 | 2,25 | 2,25 | | | | | | |
| 4 | A2 | 2,5 | 2 | 1,75 | 1 | 1,5 | | | | | | |
| 5 | A3 | 2 | 1,5 | 1,5 | 1,75 | 1,75 | | | | | | |
| 6 | A4 | 2 | 0,5 | 1,75 | 1,5 | 1,75 | | | | | | |
| 7 | | План перевозок | | | | | | | | | | |
| 8 | | 100 | 25 | 50 | 25 | 0 | 200 | 200 | a1 | | | |
| 9 | | 0 | 0 | 0 | 150 | 0 | 150 | 150 | a2 | | | |
| 10 | | 0 | 0 | 0 | 75 | 150 | 225 | 225 | a3 | | | |
| 11 | | 0 | 175 | 0 | 0 | 0 | 175 | 175 | a4 | | | |
| 12 | | 100 | 200 | 50 | 250 | 150 | 975 | | | | | |
| 13 | | 100 | 200 | 50 | 250 | 150 | | | | | | |
| 14 | | b1 | b2 | b3 | b4 | b5 | | | | | | |

Рисунок 1.4 – Результат решения

По результатам решения формулируем выводы.

Пример:

В результате мы получили план перевозок блоков, пользуясь которым можно спланировать перевозки с учетом стоимости транспортировки груза на каждом из возможных маршрутов, причем суммарная стоимость всех работ минимальна для заданных условий. В приведенном примере она составила 975. Мы видим, что значения в ячейках $G8:G11$ и $H8:H11$ совпали, значит с каждого из заводов вывезены все имеющиеся там блоки. То же мы видим и по ячейкам $B12:F12$ и $B13:F13$, что означает удовлетворение каждого потребителя в полном объеме.

По рассчитанному плану перевозок 200 блоков с завода A_1 перевозятся на строительные объекты $B_1 - 100$, $B_2 - 25$, $B_3 - 50$, $B_5 - 25$. На строительный объект B_4 груз транспортировать не выгодно. Все блоки с завода A_2 перевозятся на строительный объект B_4 .

В отчет необходимо вставить скрин с результатом и привести выводы.

Варианты задания

Номер задания соответствует последним цифрам шифра студента. Если шифр заканчивается на 51, 52 и т.д., выбирается задание 01, 02 и т.д.

№ 01

Количество грузов на складах: $a_1 = 200$; $a_2 = 150$; $a_3 = 225$; $a_4 = 175$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 100$; $b_2 = 200$; $b_3 = 50$; $b_4 = 250$; $b_5 = 150$.

Матрица стоимости:
$$\begin{pmatrix} 1,50 & 2,00 & 1,75 & 2,25 & 2,25 \\ 2,50 & 2,00 & 1,75 & 1,00 & 1,50 \\ 2,00 & 1,50 & 1,50 & 1,75 & 1,75 \\ 2,00 & 0,50 & 1,75 & 1,50 & 1,75 \end{pmatrix}$$

№ 02

Количество грузов на складах: $a_1 = 20$; $a_2 = 15$; $a_3 = 23$; $a_4 = 17$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 10$; $b_2 = 20$; $b_3 = 5$; $b_4 = 25$; $b_5 = 15$.

Матрица стоимости:
$$\begin{pmatrix} 15 & 20 & 17 & 23 & 23 \\ 25 & 20 & 17 & 10 & 15 \\ 20 & 15 & 15 & 17 & 17 \\ 20 & 5 & 17 & 15 & 17 \end{pmatrix}$$

№ 03

Количество грузов на складах: $a_1 = 22$; $a_2 = 18$; $a_3 = 26$; $a_4 = 18$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 12$; $b_2 = 22$; $b_3 = 6$; $b_4 = 26$; $b_5 = 18$.

Матрица стоимости:
$$\begin{pmatrix} 16 & 6 & 17 & 23 & 23 \\ 26 & 8 & 17 & 10 & 15 \\ 18 & 15 & 15 & 17 & 17 \\ 20 & 5 & 17 & 15 & 17 \end{pmatrix}$$

№ 04

Количество грузов на складах: $a_1 = 50$; $a_2 = 25$; $a_3 = 75$; $a_4 = 50$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 10$; $b_2 = 10$; $b_3 = 15$; $b_4 = 25$; $b_5 = 140$.

Матрица стоимости:
$$\begin{pmatrix} 15 & 20 & 10 & 25 & 15 \\ 25 & 20 & 5 & 10 & 15 \\ 20 & 15 & 15 & 10 & 10 \\ 20 & 5 & 15 & 15 & 10 \end{pmatrix}$$

№ 05

Количество грузов на складах: $a_1 = 20$; $a_2 = 40$; $a_3 = 30$; $a_4 = 10$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 20$; $b_2 = 20$; $b_3 = 20$; $b_4 = 25$; $b_5 = 15$.

Матрица стоимости:
$$\begin{pmatrix} 6 & 8 & 12 & 4 & 8 \\ 8 & 8 & 4 & 6 & 8 \\ 4 & 4 & 8 & 8 & 6 \\ 12 & 6 & 6 & 12 & 6 \end{pmatrix}$$

№ 06

Количество грузов на складах: $a_1 = 20$; $a_2 = 15$; $a_3 = 23$; $a_4 = 17$; $a_5 = 25$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 50$; $b_2 = 20$; $b_3 = 30$.

Матрица стоимости: $\begin{Bmatrix} 2 & 4 & 2 \\ 3 & 6 & 2 \\ 5 & 3 & 6 \\ 4 & 1 & 3 \\ 2 & 5 & 4 \end{Bmatrix}$

№ 07

Количество грузов на складах: $a_1 = 120$; $a_2 = 150$; $a_3 = 230$; $a_4 = 175$; $a_5 = 125$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 400$; $b_2 = 200$; $b_3 = 200$.

Матрица стоимости: $\begin{Bmatrix} 2 & 4 & 2 \\ 3 & 6 & 2 \\ 5 & 3 & 6 \\ 4 & 1 & 3 \\ 2 & 5 & 4 \end{Bmatrix}$

№ 08

Количество грузов на складах: $a_1 = 200$; $a_2 = 150$; $a_3 = 250$; $a_4 = 100$; $a_5 = 300$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 300$; $b_2 = 250$; $b_3 = 450$.

Матрица стоимости: $\begin{Bmatrix} 5 & 6 & 2 \\ 6 & 7 & 4 \\ 5 & 3 & 6 \\ 5 & 6 & 3 \\ 7 & 2 & 4 \end{Bmatrix}$

№ 09

Количество грузов на складах: $a_1 = 120$; $a_2 = 140$; $a_3 = 220$; $a_4 = 160$; $a_5 = 60$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 200$; $b_2 = 100$; $b_3 = 400$.

Матрица стоимости: $\begin{Bmatrix} 2,5 & 3,1 & 3,5 \\ 4,3 & 5,0 & 2,8 \\ 2,7 & 2,0 & 6,0 \\ 3,6 & 4,9 & 3,1 \\ 2,4 & 2,1 & 4,7 \end{Bmatrix}$

№ 10

Количество грузов на складах: $a_1 = 35$; $a_2 = 65$; $a_3 = 78$; $a_4 = 22$; $a_5 = 100$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 150$; $b_2 = 25$; $b_3 = 125$.

Матрица стоимости: $\begin{Bmatrix} 12,5 & 13,1 & 13,5 \\ 14,3 & 15,0 & 12,8 \\ 12,7 & 12,0 & 16,0 \\ 13,6 & 14,9 & 13,1 \\ 12,4 & 12,1 & 14,7 \end{Bmatrix}$

№ 11

Количество грузов на складах: $a_1 = 100$; $a_2 = 100$; $a_3 = 200$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 20$; $b_2 = 10$; $b_3 = 170$; $b_4 = 100$; $b_5 = 100$.

$$\text{Матрица стоимости: } \begin{cases} 12,5 & 13,1 & 13,5 & 13,6 & 16,0 \\ 14,3 & 15,0 & 12,8 & 12,4 & 13,1 \\ 12,7 & 12,0 & 16,0 & 12,1 & 14,7 \end{cases}$$

№ 12

Количество грузов на складах: $a_1 = 300$; $a_2 = 500$; $a_3 = 200$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 100$; $b_2 = 150$; $b_3 = 250$; $b_4 = 300$; $b_5 = 200$.

$$\text{Матрица стоимости: } \begin{cases} 2,5 & 3,1 & 3,5 & 3,6 & 6,0 \\ 4,3 & 5,0 & 2,8 & 2,4 & 3,1 \\ 2,7 & 2,0 & 6,0 & 2,1 & 4,7 \end{cases}$$

№ 13

Количество грузов на складах: $a_1 = 30$; $a_2 = 45$; $a_3 = 25$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 10$; $b_2 = 5$; $b_3 = 15$; $b_4 = 45$; $b_5 = 25$.

$$\text{Матрица стоимости: } \begin{cases} 22,5 & 13,1 & 23,5 & 13,6 & 26,0 \\ 14,3 & 25,0 & 12,8 & 22,4 & 13,1 \\ 22,7 & 12,0 & 26,0 & 12,1 & 24,7 \end{cases}$$

№ 14

Количество грузов на складах: $a_1 = 300$; $a_2 = 450$; $a_3 = 250$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 100$; $b_2 = 50$; $b_3 = 150$; $b_4 = 450$; $b_5 = 250$.

$$\text{Матрица стоимости: } \begin{cases} 2,25 & 1,31 & 2,35 & 1,36 & 2,60 \\ 1,43 & 2,50 & 1,28 & 2,24 & 1,31 \\ 2,27 & 1,20 & 2,60 & 1,21 & 2,47 \end{cases}$$

№ 15

Количество грузов на складах: $a_1 = 12$; $a_2 = 40$; $a_3 = 48$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 10$; $b_2 = 5$; $b_3 = 15$; $b_4 = 45$; $b_5 = 25$.

$$\text{Матрица стоимости: } \begin{cases} 22,5 & 13,1 & 23,5 & 13,6 & 26,0 \\ 14,3 & 25,0 & 12,8 & 22,4 & 13,1 \\ 22,7 & 12,0 & 26,0 & 12,1 & 24,7 \end{cases}$$

№ 16

Количество грузов на складах: $a_1 = 24$; $a_2 = 10$; $a_3 = 66$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 10$; $b_2 = 5$; $b_3 = 15$; $b_4 = 37$; $b_5 = 33$.

Матрица стоимости: $\begin{Bmatrix} 0,23 & 0,13 & 0,24 & 0,14 & 0,26 \\ 0,14 & 0,25 & 0,13 & 0,22 & 0,13 \\ 0,23 & 0,12 & 0,26 & 0,12 & 0,25 \end{Bmatrix}$

№ 17

Количество грузов на складах: $a_1 = 47$; $a_2 = 26$; $a_3 = 98$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 30$; $b_2 = 26$; $b_3 = 42$; $b_4 = 45$; $b_5 = 28$.

Матрица стоимости: $\begin{Bmatrix} 0,5 & 0,6 & 0,8 & 0,2 & 0,7 \\ 0,7 & 0,4 & 0,2 & 0,9 & 0,4 \\ 0,3 & 0,5 & 0,1 & 0,9 & 0,3 \end{Bmatrix}$

№ 18

Количество грузов на складах: $a_1 = 28,7$; $a_2 = 44,2$; $a_3 = 17,6$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 10$; $b_2 = 5$; $b_3 = 15$; $b_4 = 45$; $b_5 = 15,5$.

Матрица стоимости: $\begin{Bmatrix} 5 & 6 & 3 & 5 & 9 \\ 6 & 4 & 7 & 3 & 5 \\ 2 & 5 & 3 & 1 & 8 \end{Bmatrix}$

№ 19

Количество грузов на складах: $a_1 = 120$; $a_2 = 140$; $a_3 = 220$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 200$; $b_2 = 100$; $b_3 = 90$; $b_4 = 30$; $b_5 = 60$.

Матрица стоимости: $\begin{Bmatrix} 0,5 & 0,6 & 0,8 & 0,2 & 0,7 \\ 0,7 & 0,4 & 0,2 & 0,9 & 0,4 \\ 0,3 & 0,5 & 0,1 & 0,9 & 0,3 \end{Bmatrix}$

№ 20

Количество грузов на складах: $a_1 = 35$; $a_2 = 65$; $a_3 = 78$; $a_4 = 22$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 50$; $b_2 = 25$; $b_3 = 50$; $b_4 = 50$; $b_5 = 25$.

Матрица стоимости: $\begin{Bmatrix} 6 & 8 & 12 & 4 & 8 \\ 8 & 8 & 4 & 6 & 8 \\ 4 & 4 & 8 & 8 & 6 \\ 12 & 6 & 6 & 12 & 6 \end{Bmatrix}$

№ 21

Количество грузов на складах: $a_1 = 200$; $a_2 = 150$; $a_3 = 225$; $a_4 = 175$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 100$; $b_2 = 200$; $b_3 = 50$; $b_4 = 250$; $b_5 = 150$.

Матрица стоимости: $\begin{Bmatrix} 15 & 20 & 17 & 23 & 23 \\ 25 & 20 & 17 & 10 & 15 \\ 20 & 15 & 15 & 17 & 17 \\ 20 & 5 & 17 & 15 & 17 \end{Bmatrix}$

№ 22

Количество грузов на складах: $a_1 = 20$; $a_2 = 15$; $a_3 = 23$; $a_4 = 17$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 10$; $b_2 = 20$; $b_3 = 5$; $b_4 = 25$; $b_5 = 15$.

$$\text{Матрица стоимости: } \begin{cases} 16 & 6 & 17 & 23 & 23 \\ 26 & 8 & 17 & 10 & 15 \\ 18 & 15 & 15 & 17 & 17 \\ 20 & 5 & 17 & 15 & 17 \end{cases}$$

№ 23

Количество грузов на складах: $a_1 = 22$; $a_2 = 18$; $a_3 = 26$; $a_4 = 18$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 12$; $b_2 = 22$; $b_3 = 6$; $b_4 = 26$; $b_5 = 18$.

$$\text{Матрица стоимости: } \begin{cases} 15 & 20 & 10 & 25 & 15 \\ 25 & 20 & 5 & 10 & 15 \\ 20 & 15 & 15 & 10 & 10 \\ 20 & 5 & 15 & 15 & 10 \end{cases}$$

№ 24

Количество грузов на складах: $a_1 = 50$; $a_2 = 25$; $a_3 = 75$; $a_4 = 50$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 10$; $b_2 = 10$; $b_3 = 15$; $b_4 = 25$; $b_5 = 140$.

$$\text{Матрица стоимости: } \begin{cases} 6 & 8 & 12 & 4 & 8 \\ 8 & 8 & 4 & 6 & 8 \\ 4 & 4 & 8 & 8 & 6 \\ 12 & 6 & 6 & 12 & 6 \end{cases}$$

№ 25

Количество грузов на складах: $a_1 = 20$; $a_2 = 40$; $a_3 = 30$; $a_4 = 10$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 20$; $b_2 = 20$; $b_3 = 20$; $b_4 = 25$; $b_5 = 15$.

$$\text{Матрица стоимости: } \begin{cases} 1,50 & 2,00 & 1,75 & 2,25 & 2,25 \\ 2,50 & 2,00 & 1,75 & 1,00 & 1,50 \\ 2,00 & 1,50 & 1,50 & 1,75 & 1,75 \\ 2,00 & 0,50 & 1,75 & 1,50 & 1,75 \end{cases}$$

№ 26

Количество грузов на складах: $a_1 = 20$; $a_2 = 15$; $a_3 = 23$; $a_4 = 17$; $a_5 = 25$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 50$; $b_2 = 20$; $b_3 = 30$.

$$\text{Матрица стоимости: } \begin{cases} 12,5 & 13,1 & 13,5 \\ 14,3 & 15,0 & 12,8 \\ 12,7 & 12,0 & 16,0 \\ 13,6 & 14,9 & 13,1 \\ 12,4 & 12,1 & 14,7 \end{cases}$$

№ 27

Количество грузов на складах: $a_1 = 120$; $a_2 = 150$; $a_3 = 230$; $a_4 = 175$; $a_5 = 125$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 400$; $b_2 = 200$; $b_3 = 200$.

$$\text{Матрица стоимости: } \left\{ \begin{array}{ccc} 2 & 4 & 2 \\ 3 & 6 & 2 \\ 5 & 3 & 6 \\ 4 & 1 & 3 \\ 2 & 5 & 4 \end{array} \right\}$$

№ 28

Количество грузов на складах: $a_1 = 200$; $a_2 = 150$; $a_3 = 250$; $a_4 = 100$; $a_5 = 300$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 300$; $b_2 = 250$; $b_3 = 450$.

$$\text{Матрица стоимости: } \left\{ \begin{array}{ccc} 5 & 6 & 2 \\ 6 & 7 & 4 \\ 5 & 3 & 6 \\ 5 & 6 & 3 \\ 7 & 2 & 4 \end{array} \right\}$$

№ 29

Количество грузов на складах: $a_1 = 120$; $a_2 = 140$; $a_3 = 220$; $a_4 = 160$; $a_5 = 60$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 200$; $b_2 = 100$; $b_3 = 400$.

$$\text{Матрица стоимости: } \left\{ \begin{array}{ccc} 2 & 4 & 2 \\ 3 & 6 & 2 \\ 5 & 3 & 6 \\ 4 & 1 & 3 \\ 2 & 5 & 4 \end{array} \right\}$$

№ 30

Количество грузов на складах: $a_1 = 35$; $a_2 = 65$; $a_3 = 78$; $a_4 = 22$; $a_5 = 100$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 150$; $b_2 = 25$; $b_3 = 125$.

$$\text{Матрица стоимости: } \left\{ \begin{array}{ccc} 2,5 & 3,1 & 3,5 \\ 4,3 & 5,0 & 2,8 \\ 2,7 & 2,0 & 6,0 \\ 3,6 & 4,9 & 3,1 \\ 2,4 & 2,1 & 4,7 \end{array} \right\}$$

№ 31

Количество грузов на складах: $a_1 = 100$; $a_2 = 100$; $a_3 = 200$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 20$; $b_2 = 10$; $b_3 = 170$; $b_4 = 100$; $b_5 = 100$.

Матрица стоимости: $\begin{Bmatrix} 2,5 & 3,1 & 3,5 & 3,6 & 6,0 \\ 4,3 & 5,0 & 2,8 & 2,4 & 3,1 \\ 2,7 & 2,0 & 6,0 & 2,1 & 4,7 \end{Bmatrix}$

№ 32

Количество грузов на складах: $a_1 = 300$; $a_2 = 500$; $a_3 = 200$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 100$; $b_2 = 150$; $b_3 = 250$; $b_4 = 300$; $b_5 = 200$.

Матрица стоимости: $\begin{Bmatrix} 22,5 & 13,1 & 23,5 & 13,6 & 26,0 \\ 14,3 & 25,0 & 12,8 & 22,4 & 13,1 \\ 22,7 & 12,0 & 26,0 & 12,1 & 24,7 \end{Bmatrix}$

№ 33

Количество грузов на складах: $a_1 = 30$; $a_2 = 45$; $a_3 = 25$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 10$; $b_2 = 5$; $b_3 = 15$; $b_4 = 45$; $b_5 = 25$.

Матрица стоимости: $\begin{Bmatrix} 2,25 & 1,31 & 2,35 & 1,36 & 2,60 \\ 1,43 & 2,50 & 1,28 & 2,24 & 1,31 \\ 2,27 & 1,20 & 2,60 & 1,21 & 2,47 \end{Bmatrix}$

№ 34

Количество грузов на складах: $a_1 = 300$; $a_2 = 450$; $a_3 = 250$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 100$; $b_2 = 50$; $b_3 = 150$; $b_4 = 450$; $b_5 = 250$.

Матрица стоимости: $\begin{Bmatrix} 22,5 & 13,1 & 23,5 & 13,6 & 26,0 \\ 14,3 & 25,0 & 12,8 & 22,4 & 13,1 \\ 22,7 & 12,0 & 26,0 & 12,1 & 24,7 \end{Bmatrix}$

№ 35

Количество грузов на складах: $a_1 = 12$; $a_2 = 40$; $a_3 = 48$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 10$; $b_2 = 5$; $b_3 = 15$; $b_4 = 45$; $b_5 = 25$.

Матрица стоимости: $\begin{Bmatrix} 12,5 & 13,1 & 13,5 & 13,6 & 16,0 \\ 14,3 & 15,0 & 12,8 & 12,4 & 13,1 \\ 12,7 & 12,0 & 16,0 & 12,1 & 14,7 \end{Bmatrix}$

№ 36

Количество грузов на складах: $a_1 = 24$; $a_2 = 10$; $a_3 = 66$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 10$; $b_2 = 5$; $b_3 = 15$; $b_4 = 37$; $b_5 = 33$.

Матрица стоимости: $\begin{Bmatrix} 0,5 & 0,6 & 0,8 & 0,2 & 0,7 \\ 0,7 & 0,4 & 0,2 & 0,9 & 0,4 \\ 0,3 & 0,5 & 0,1 & 0,9 & 0,3 \end{Bmatrix}$

№ 37

Количество грузов на складах: $a_1 = 47$; $a_2 = 26$; $a_3 = 98$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 30$; $b_2 = 26$; $b_3 = 42$; $b_4 = 45$; $b_5 = 28$.

$$\text{Матрица стоимости: } \left\{ \begin{array}{ccccc} 0,23 & 0,13 & 0,24 & 0,14 & 0,26 \\ 0,14 & 0,25 & 0,13 & 0,22 & 0,13 \\ 0,23 & 0,12 & 0,26 & 0,12 & 0,25 \end{array} \right\}$$

№ 38

Количество грузов на складах: $a_1 = 28,7$; $a_2 = 44,2$; $a_3 = 17,6$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 10$; $b_2 = 5$; $b_3 = 15$; $b_4 = 45$; $b_5 = 15,5$.

$$\text{Матрица стоимости: } \left\{ \begin{array}{ccccc} 0,5 & 0,6 & 0,8 & 0,2 & 0,7 \\ 0,7 & 0,4 & 0,2 & 0,9 & 0,4 \\ 0,3 & 0,5 & 0,1 & 0,9 & 0,3 \end{array} \right\}$$

№ 39

Количество грузов на складах: $a_1 = 120$; $a_2 = 140$; $a_3 = 220$; $a_4 = 160$; $a_5 = 60$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 200$; $b_2 = 100$; $b_3 = 400$.

$$\text{Матрица стоимости: } \left\{ \begin{array}{ccc} 2,5 & 3,1 & 3,5 \\ 4,3 & 5,0 & 2,8 \\ 2,7 & 2,0 & 6,0 \\ 3,6 & 4,9 & 3,1 \\ 2,4 & 2,1 & 4,7 \end{array} \right\}$$

№ 40

Количество грузов на складах: $a_1 = 200$; $a_2 = 150$; $a_3 = 225$; $a_4 = 175$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 100$; $b_2 = 200$; $b_3 = 50$; $b_4 = 250$; $b_5 = 150$.

$$\text{Матрица стоимости: } \left\{ \begin{array}{ccccc} 16 & 6 & 17 & 23 & 23 \\ 26 & 8 & 17 & 10 & 15 \\ 18 & 15 & 15 & 17 & 17 \\ 20 & 5 & 17 & 15 & 17 \end{array} \right\}$$

№ 41

Количество грузов на складах: $a_1 = 20$; $a_2 = 15$; $a_3 = 23$; $a_4 = 17$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 10$; $b_2 = 20$; $b_3 = 5$; $b_4 = 25$; $b_5 = 15$.

$$\text{Матрица стоимости: } \left\{ \begin{array}{ccccc} 15 & 20 & 10 & 25 & 15 \\ 25 & 20 & 5 & 10 & 15 \\ 20 & 15 & 15 & 10 & 10 \\ 20 & 5 & 15 & 15 & 10 \end{array} \right\}$$

№ 42

Количество грузов на складах: $a_1 = 22$; $a_2 = 18$; $a_3 = 26$; $a_4 = 18$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 12$; $b_2 = 22$; $b_3 = 6$; $b_4 = 26$; $b_5 = 18$.

$$\text{Матрица стоимости: } \begin{Bmatrix} 6 & 8 & 12 & 4 & 8 \\ 8 & 8 & 4 & 6 & 8 \\ 4 & 4 & 8 & 8 & 6 \\ 12 & 6 & 6 & 12 & 6 \end{Bmatrix}$$

№ 43

Количество грузов на складах: $a_1 = 50$; $a_2 = 25$; $a_3 = 75$; $a_4 = 50$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 10$; $b_2 = 10$; $b_3 = 15$; $b_4 = 25$; $b_5 = 140$.

$$\text{Матрица стоимости: } \begin{Bmatrix} 15 & 20 & 17 & 23 & 23 \\ 25 & 20 & 17 & 10 & 15 \\ 20 & 15 & 15 & 17 & 17 \\ 20 & 5 & 17 & 15 & 17 \end{Bmatrix}$$

№ 44

Количество грузов на складах: $a_1 = 22$; $a_2 = 18$; $a_3 = 26$; $a_4 = 18$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 12$; $b_2 = 22$; $b_3 = 6$; $b_4 = 26$; $b_5 = 18$.

$$\text{Матрица стоимости: } \begin{Bmatrix} 1,50 & 2,00 & 1,75 & 2,25 & 2,25 \\ 2,50 & 2,00 & 1,75 & 1,00 & 1,50 \\ 2,00 & 1,50 & 1,50 & 1,75 & 1,75 \\ 2,00 & 0,50 & 1,75 & 1,50 & 1,75 \end{Bmatrix}$$

№ 45

Количество грузов на складах: $a_1 = 20$; $a_2 = 40$; $a_3 = 30$; $a_4 = 10$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 20$; $b_2 = 20$; $b_3 = 20$; $b_4 = 25$; $b_5 = 15$.

$$\text{Матрица стоимости: } \begin{Bmatrix} 15 & 20 & 10 & 25 & 15 \\ 25 & 20 & 5 & 10 & 15 \\ 20 & 15 & 15 & 10 & 10 \\ 20 & 5 & 15 & 15 & 10 \end{Bmatrix}$$

№ 46

Количество грузов на складах: $a_1 = 20$; $a_2 = 15$; $a_3 = 23$; $a_4 = 17$; $a_5 = 25$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 50$; $b_2 = 20$; $b_3 = 30$.

$$\text{Матрица стоимости: } \begin{Bmatrix} 5 & 6 & 2 \\ 6 & 7 & 4 \\ 5 & 3 & 6 \\ 5 & 6 & 3 \\ 7 & 2 & 4 \end{Bmatrix}$$

№ 47

Количество грузов на складах: $a_1 = 120$; $a_2 = 150$; $a_3 = 230$; $a_4 = 175$; $a_5 = 125$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 400$; $b_2 = 200$; $b_3 = 200$.

$$\text{Матрица стоимости: } \left\{ \begin{array}{ccc} 2,5 & 3,1 & 3,5 \\ 4,3 & 5,0 & 2,8 \\ 2,7 & 2,0 & 6,0 \\ 3,6 & 4,9 & 3,1 \\ 2,4 & 2,1 & 4,7 \end{array} \right\}$$

№ 48

Количество грузов на складах: $a_1 = 200$; $a_2 = 150$; $a_3 = 250$; $a_4 = 100$; $a_5 = 300$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 300$; $b_2 = 250$; $b_3 = 450$.

$$\text{Матрица стоимости: } \left\{ \begin{array}{ccc} 2 & 4 & 2 \\ 3 & 6 & 2 \\ 5 & 3 & 6 \\ 4 & 1 & 3 \\ 2 & 5 & 4 \end{array} \right\}$$

№ 49

Количество грузов на складах: $a_1 = 120$; $a_2 = 140$; $a_3 = 220$; $a_4 = 160$; $a_5 = 60$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 200$; $b_2 = 100$; $b_3 = 400$.

$$\text{Матрица стоимости: } \left\{ \begin{array}{ccc} 2 & 4 & 2 \\ 3 & 6 & 2 \\ 5 & 3 & 6 \\ 4 & 1 & 3 \\ 2 & 5 & 4 \end{array} \right\}$$

№ 50

Количество грузов на складах: $a_1 = 35$; $a_2 = 65$; $a_3 = 78$; $a_4 = 22$; $a_5 = 100$.

Потребность в грузах в пунктах доставки: $b_1 = 150$; $b_2 = 25$; $b_3 = 125$.

$$\text{Матрица стоимости: } \left\{ \begin{array}{ccc} 5 & 6 & 2 \\ 6 & 7 & 4 \\ 5 & 3 & 6 \\ 5 & 6 & 3 \\ 7 & 2 & 4 \end{array} \right\}$$

Лабораторная работа 2. Информационные модели

Общие сведения

Информационные модели (ИМ) – это средство формирования представления о данных, их составе и использовании в конкретных условиях. Используя современные пакеты прикладных программ, можно и без ИМ создать сложные базы данных (БД). Но если нужна быстрая и легкая информационная система, то не обойтись без предварительного анализа задачи с помощью ИМ.

Объект – основа ИМ. Это может быть любой предмет реального мира (работник, транспортное средство, агрегат, элемент дороги, документ).

Атрибут – сведения об объекте, имеющие значение для данной ИМ.

Значение – действительные данные, содержащиеся в каждом атрибуте.

Задание

Заполнить таблицу 2.1 (макет БД) в соответствии с вариантом. Номер варианта – по номеру обучающегося в списке группы.

Пример выполнения

| | Объект* | Атрибут | Значение |
|-----|------------|----------------------|-------------------|
| 1 | карбюратор | <i>модель</i> | <i>K126</i> |
| | | <i>число камер</i> | <i>2</i> |
| | | <i>применение</i> | <i>ЗМЗ-402</i> |
| 2 | выпуск | <i>температура</i> | <i>1500 К</i> |
| | | <i>давление</i> | <i>0,15 МПа</i> |
| | | <i>скорость</i> | <i>700 м/с</i> |
| ... | сертификат | <i>серия</i> | <i>РЛ</i> |
| | | <i>номер</i> | <i>012345</i> |
| | | <i>срок действия</i> | <i>31.12.2022</i> |

Таблица 2.1 – Макет базы данных

| | Объект* | Атрибут | Значение |
|----|---------|---------|----------|
| 1 | | | |
| | | | |
| | | | |
| 2 | | | |
| | | | |
| | | | |
| 3 | | | |
| | | | |
| | | | |
| 4 | | | |
| | | | |
| | | | |
| 5 | | | |
| | | | |
| | | | |
| 6 | | | |
| | | | |
| | | | |
| 7 | | | |
| | | | |
| | | | |
| 8 | | | |
| | | | |
| | | | |
| 9 | | | |
| | | | |
| | | | |
| 10 | | | |
| | | | |
| | | | |

* Из раздела «Варианты»

Варианты

Таблица 2.2 – Объекты

| | | | | | |
|------------|----------------------|------------|-----------------------|------------|-------------------|
| Вариант 1 | вездеход | Вариант 2 | танк | Вариант 3 | бронетранспортер |
| | двигатель | | сцепление | | коробка передач |
| | подшипник | | полуось | | бампер |
| | винт | | шайба | | гайка |
| | съемник | | плоскогубцы | | компрессор |
| | балансировоч. станок | | шиномонтажный стенд | | канавка |
| | билет | | смета | | квитанция |
| | мастерская | | завод | | конвейер |
| | запрет | | лишение свободы | | выговор |
| | асфальт | | автомагистраль | | дорога |
| Вариант 4 | автовоз | Вариант 5 | трал | Вариант 6 | буксир |
| | раздаточная коробка | | карданная передача | | главная передача |
| | фонарь | | фильтр | | тормозная колодка |
| | болт | | шпилька | | прокладка |
| | спидометр | | одометр | | термометр |
| | эстакада | | пост диагностики | | пост ТО1 |
| | таль | | протокол | | акт |
| | ателье | | смена | | отпуск |
| | штраф | | запрет | | ограничение |
| | обочина | | кювет | | разметка |
| Вариант 7 | эвакуатор | Вариант 8 | квадроцикл | Вариант 9 | мотоцикл |
| | дифференциал | | бортовая передача | | система смазки |
| | педаль | | рулевое колесо | | лампа |
| | шина | | вентиль | | бак |
| | ареометр | | манометр | | мультиметр |
| | пост ТО2 | | зона ТР | | мойка |
| | объяснительная | | заявление | | правила |
| | рабочее время | | погрузка | | разгрузка |
| | аварийность | | ДТП | | занос |
| | дорожный знак | | покрытие | | полоса движения |
| Вариант 10 | мотоблок | Вариант 11 | харвестер | Вариант 12 | лесовоз |
| | система охлаждения | | система питания | | КШМ |
| | рессора | | рычаг | | кнопка |
| | баллон | | трубка | | шланг |
| | вольтметр | | плотномер | | амперметр |
| | стоянка | | электроцех | | сварочный участок |
| | норматив | | кодекс | | закон |
| | рейс | | пандус | | перерыв |
| | протектор | | коэффициент сцепления | | видимость |
| | поаорот | | перекресток | | подъем |

| | | | | | |
|------------|---------------------|------------|--------------|------------|-------------------|
| Вариант 13 | автобус | Вариант 14 | автокран | Вариант 15 | автовышка |
| | ГРМ | | ЭБУ | | система зажигания |
| | стекло | | крыло | | капот |
| | штуцер | | клемма | | штекер |
| | индикатор | | люфтмер | | газоанализатор |
| | кузовной участок | | кузница | | шиномонтаж |
| | постановление | | распоряжение | | приказ |
| | стоянка | | остановка | | логистика |
| | ремень безопасности | | перегрузка | | ускорение |
| спуск | брод | колея | | | |

| | | | | | |
|------------|----------------|------------|-----------------|------------|--------------------|
| Вариант 16 | трубоукладчик | Вариант 17 | погрузчик | Вариант 18 | экскаватор |
| | лебедка | | рулевая рейка | | ГУР |
| | клапан | | поршень | | шатун |
| | провод | | аккумулятор | | пробка |
| | дымомер | | кувалда | | вороток |
| | автосервис | | склад | | агрегатный участок |
| | инструкция | | план работы | | отчет |
| | перевозка | | транспортировка | | пассажир |
| | сминаемая зона | | компенсация | | страхование |
| | клиренс | | угол съезда | | радиус рампы |

| | | | | | |
|------------|---------------------|------------|--------------------|------------|---------------|
| Вариант 19 | бульдозер | Вариант 20 | грейдер | Вариант 21 | комбайн |
| | генератор | | стартер | | колесо |
| | коленвал | | распредвал | | шестерня |
| | диск | | форсунка | | щетка |
| | ключ торцевой | | щуп | | компрессометр |
| | контрольный пост | | шоурум | | диспетчерская |
| | табель учета | | журнал регистрации | | справка |
| | груз | | габарит | | масса |
| | исправное состояние | | стабилизация | | АБС |
| | светофор | | шлагбаум | | переезд |

| | | | | | |
|------------|--------------|------------|---------------|------------|----------------|
| Вариант 22 | трактор | Вариант 23 | автопоезд | Вариант 24 | прицеп |
| | ступица | | кузов | | амортизатор |
| | фрикцион | | синхронизатор | | токосъемник |
| | сальник | | манжета | | плафон |
| | мотор-тестер | | масленка | | домкрат |
| | автостанция | | автовокзал | | АТП |
| | договор | | заказ-наряд | | накладная |
| | длина | | ширина | | осевая масса |
| | токсичность | | замедление | | тормозной путь |
| | паром | | тоннель | | мост |

Ответ в виде файла Word прикрепить в ответе в системе LMS.

Лабораторная работа 3. Планирование перевозок

Общие сведения

Современные методы организации процесса перевозок и построения грамотных логистических цепочек невозможны без использования глобальных информационных систем, содержащих большие базы данных по грузам, транспорту, исполнителям, а также инструменты автоматизации поиска информации. Крупнейшей из таких информационных систем является АвтоТрансИнфо.

Задание

1. Зарегистрироваться на портале <https://ati.su/>.
2. Изучить функционал разделов «Найти грузы», «Найти машины», «Рассчитать расстояние».
3. Составить план перевозки грузов (табл. 3.1) по замкнутому маршруту.
Требования к маршруту:
 - расстояние одного рейса не менее 100 км;
 - коэффициент использования грузоподъемности (или вместимости) не менее 0,5;
 - начало первого рейса и окончание последнего рейса в г. Чебоксары;
 - число рейсов в маршруте 10;
 - включение в маршрут только оплачиваемых рейсов с указанием стоимости в заявке.

Для упрощения поиска подходящих рейсов можно указывать только пункт отправления и выбирать из всех предложенных грузоперевозок в любой пункт назначения.

Таблица 3.1 – План перевозки груза

| Рейс | Отправление | Назначение | Вид груза | Стоимость перевозки | Примечание |
|-------|-------------|------------|-----------|---------------------|------------|
| 1 | Чебоксары | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | Чебоксары | | | |
| Сумма | | | | | - |

4. Произвести примерный расчет эффективности перевозки грузов по разработанному маршруту.

$$\Pi = B - ЗП - T - \Pi л - H, \text{ Р,}$$

где Π – прибыль, B – выручка (сумма из табл. 3.1), $ЗП$ – заработная плата, T – стоимость топлива, $\Pi л$ – расходы на Платон, H – накладные расходы.

Заработная плата:

$$ЗП = S \cdot C, \text{ Р,}$$

где S – суммарная протяженность маршрута (определяется в разделе «Рассчитать расстояние»), C – сдельный тариф, Р/км (около 10 Р/км).

Стоимость топлива:

$$T = S \cdot P \cdot Цт / 100, \text{ Р,}$$

где P – норма расхода топлива, л/100 км (принимается 25-30 л/100 км), $Цт$ – стоимость 1 л топлива, Р (47-50 Р).

Расходы на Платон (система оплаты за проезд по дорогам для транспортных средств с разрешенной максимальной массой более 12 т):

$$\Pi л = S \cdot Цп, \text{ Р,}$$

где $Цп$ – размер платы за Платон с учетом коэффициента и индексации, Р/км (с 01.02.2022 $Цп = 2,54$ Р/км).

Накладные расходы:

$$H = (B + ЗП + T + \Pi л) \cdot Д / 100, \text{ Р,}$$

где $Д$ – доля накладных расходов в % (обычно 0-12 %).

Полученная прибыль используется для оплаты текущих расходов по содержанию предприятия и транспортных средств, для развития материальной базы, премирования работников, а также на оплату финансовых обязательств.

Отчет в виде заполненной таблицы 3.1 и выполненного расчета прибыли прикрепить в виде файла в LMS.

Основная литература

1. Гринцевич В.И. Информационное обеспечение технической готовности автомобилей автотранспортного предприятия [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 118 с. - Режим доступа : <http://www.knigafund.ru/books/184305/read#page2>

Дополнительная литература

2. Горев, А.Э. Информационные технологии на транспорте [Текст] : учебник / А.Э. Горев. - М. : Юрайт, 2016. - 272 с. : ил. - (Бакалавр. Академический курс).

3. Автоматизированные системы обработки информации и управления на автомобильном транспорте [Текст] : учебник / под ред. А.Б. Николаева. - М.: Академия, 2003. - 223 с.

4. Аринин, И.Н. Техническая эксплуатация автомобилей [Текст] : учеб. пос. для вузов / И.Н. Аринин, С.И. Коновалов, Ю.В. Баженов. - Ростов н/Д. : Феникс, 2004. - 320 с.

5. Сарафанова, Е.В. Решение транспортных задач с помощью EXCEL XP и программирования на VBA [Текст] : учеб. пособие / Е.В. Сарафанова, В.Н. Трегубов, Б.П. Копцев. - Ростов н/Д. : МарТ, 2006. - 128 с. : ил.

6. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. – СПб.: Питер, 2000.

7. Информатика. Базовый курс / Симонович С.В. и др. – СПб: Питер, 2001.

8. Кобаяси, И. 20 ключей к совершенствованию бизнеса. Практическая программа революционных преобразований на предприятиях [Текст] / И. Кобаяси ; пер. с япон. А.Н. Стреляжникова. - М. : Стандарты и качество, 2010. - 248 с. : ил. - (Деловое совершенство).

Справочно-нормативное обеспечение

1. Федеральный закон "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" от 27.07.2006 N 149-ФЗ.

2. Постановление Правительства РФ от 23.03.2017 N 325 "Об утверждении дополнительных требований к программам для электронных вычислительных машин и базам данных, сведения о которых включены в реестр российского программного обеспечения, и внесении изменений в Правила формирования и ведения единого реестра российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных".

3. Постановление Правительства РФ от 25.08.2008 N 641 (ред. от 12.11.2016) "Об оснащении транспортных, технических средств и систем аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS".

Периодические издания

1. За рулем

2. ИСУП/Информатизация и системы управления в промышленности

3. Наука и жизнь

4. Современные технологии автоматизации
5. Тракторы и сельхозмашины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Информационно-справочные правовые системы «Консультант Плюс», «Гарант», «Кодекс-Техэксперт».
2. Локальная вычислительная сеть: проектирование и сетевое оборудование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.syl.ru/article/173123/new_lokalnaya-vyichislitel'naya-set-proektirovanie-i-setevoe-oborudovanie– Заглавие с экрана.
3. АвтоТрансИнфо [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ati.su> – Заглавие с экрана.
4. АЦБДДП - база персональных данных о пассажирах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://egisotb.ru/acbpdp/> – Заглавие с экрана.
5. Информационно-аналитический центр координатно-временного и навигационного обеспечения (ИАЦ КВНО) ФГУП ЦНИИМАШ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.glonass-iac.ru> – Заглавие с экрана.

Методическое пособие

Василий Владимирович ЧЕГУЛОВ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Практикум

Изготовлено Чебоксарском институте (филиале)
Московского политехнического университета
2022