МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРCИТЕТ ИМ. В.И. ВЕРНАДСКОГО»

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ

(СТРУКТУРНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ)

КАФЕДРА МЕНЕДЖМЕНТА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

по дисциплине «Логистический менеджмент»

для обучающихся 4-го курса заочной формы обучения

направления подготовки 38.03.02 Менеджмент

профиль «Менеджмент в гостиничном, курортном и туристическом бизнесе»,

«Менеджмент организаций», «Международный менеджмент»

Симферополь*,* 2017 г.

Методические указания для выполнения контрольной работы по дисциплине «Логистический менеджмент» для обучающихся 4-го курса заочной формы обучения направления подготовки 38.03.02 «Менеджмент», профиль «Менеджмент в гостиничном, курортном и туристическом бизнесе», «Менеджмент организаций», «Международный менеджмент» / Сост. Ваховская М.Ю., Сиволап А.В. — Симферополь, ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» ИЭиУ (структурное подразделение), 2017. — 83 с.

Утверждено на заседании кафедры менеджмента \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2017 г. Протокол №\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Одобрено и рекомендовано к печати учебно-методическим советом Института экономики и управления \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2017 г. Протокол № \_\_\_\_\_

Составители: Ваховская М.Ю., к.э.н., доцент;

Сиволап А.В., старший преподаватель

Рецензент:……

Ответственный за выпуск – Ячменева В.М., д.э.н., профессор

© Ваховская М.Ю., Сиволап А.В., 2017

© ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» ИЭиУ (структурное подразделение), 2017

СОДЕРЖАНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
|  | стр. |
| Введение | 4 |
| Методическая часть |  |
| 1. Моделирование экономически целесообразных хозяйственных связей (транспортная задача) | 7 |
| 2. Оптимизация загрузки производственной мощности | 21 |
| 3. Развозочный маршрут при перевозке мелкопартионных грузов потребителям (кольцевой маршрут) | 30 |
| 4. Маятниковый маршрут с обратным порожним пробегом (маятниковый маршрут) | 40 |
| 5. Требования к оформлению контрольной работы | 46 |
| Индивидуальные задания для обучающихся заочной формы обучения |  |
| 1. Теоретические вопросы | 48 |
| 2. Практические задания | 50 |
| Список рекомендованных источников | 80 |
| Приложение А | 83 |

**ВВЕДЕНИЕ**

Логистический менеджмент - дисциплина, представляющая методологию управления потоковыми процессами. В практической деятельности логистическим менеджментом часто понимают деятельность, направленную на рациональную организацию процессов движения товаров от места их возникновения до потребителей. При этом выделяется такая цель логистического менеджмента как поставка нужных товаров конкретным потребителям, в заданные время и место, в определенных количествах, с обеспечением необходимого качества, при минимальных издержках.

*Целью* методических указаний является контроль степени освоения обучающимися знаний, умений и навыков по:

* теоретическим основам логистического менеджмента,
* адекватному выбору и самостоятельному использованию методов и инструментов логистики, в частности подготовленность обучающихся к организационно-управленческой, аналитической и иной деятельности, требующейся в ходе управления логистикой на предприятиях.

В этой связи методические указания для выполнения контрольной работы, предлагаемой обучающимся заочной формы обучения, состоят из двух основных частей – методической, содержащей важнейшие формулы, пошаговые алгоритмы для решения задач с разбором конкретных примеров, и пакета индивидуальных заданий, каждый вариант которых содержит теоретический вопрос и две задачи.

*Актуальность* настоящих методических указаний заключается в выборе для освоения обучающимися доступных, эффективных и современных инструментов для принятия оперативных решений в сфере логистики.

*Значимость учебной дисциплины.* Логистический менеджмент является для современного бизнесмена тем инструментом, который позволяет управлять взаимосвязанными потоками, повышать их эффективность и снижать затраты на обслуживание потоков, что ведет к получению дополнительной прибыли субъектов экономических процессов регионов. В эпоху высокой конкуренции именно снижение логистических издержек становится тем резервом, за счет которого предприятие может преуспеть в конкурентной борьбе.

*Связь излагаемого материала с другими изучаемыми дисциплинами.* Учитывая, что согласно утвержденного учебного плана дисциплина Б.1.В.9 «Логистический менеджмент» входит в вариативный блок, освоение материала, представленного в настоящих методических указаниях, базируется на знаниях математики для экономистов, информационных технологий в менеджменте, финансового менеджмента, операционного менеджмента, управления человеческими ресурсами, учета и анализа, маркетинга и др. Основные положения дисциплины «Логистический менеджмент» должны быть использованы в дальнейшем при изучении таких дисциплин как управление проектами, организация предпринимательской деятельности, планирование и прогнозирование деятельности организации, стратегический менеджмент, инновационный менеджмент и пр.

*Знания, умения и навыки в соответствии с компетенциями, раскрывающими дисциплину*. Основная компетенция, раскрывающая дисциплину - ОПК-6 - владение методами принятия решений в управлении операционной (производственной) деятельностью организаций. В соответствии с ее содержанием в результате выполнения настоящей контрольной работы в рамках освоения материала образовательной программы обучающиеся должны показать степень освоения следующих знаний, умений и навыков:

**-** знать алгоритмы реализации основных экономико-математических методов, используемых при принятии решений об оптимизации взаимосвязей между поставщиком и потребителем в сфере торговой и производственной логистики, а также решений, касающихся транспортировки; теоретические основы логистики и основное содержание нормативно-правовых актов РФ, регламентирующих логистическую деятельность;

- уметь обосновывать необходимость использования того или иного аналитического инструментария для решения задач по логистическому менеджменту; применять на практике аналитические и расчетные методы в процедуре принятия управленческих решений по логистическому менеджменту, формулировать обоснованные решения;

- владеть навыками практического использования экономико-математических методов в логистическом менеджменте, в частности установления экономически целесообразных хозяйственных связей (транспортная задача), оптимизации загрузки производственной мощности, построения развозочного маршрута при перевозке мелкопартионных грузов потребителям (кольцевой маршрут), маятникового маршрута с обратным порожним пробегом (маятниковый маршрут).

*Указание на целевую аудиторию*. Методические указания предназначены для выполнения контрольной работы по дисциплине «Логистический менеджмент» в 6 семестре на 4 курсе обучающимися заочной формы направления подготовки 38.03.02 Менеджмент, профиль «Менеджмент в гостиничном, курортном и туристическом бизнесе», «Менеджмент организаций», «Международный менеджмент», а также могут быть использованы всеми интересующимися практическими аспектами логистического менеджмента.

**МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**1. Моделирование экономически целесообразных хозяйственных связей**

**Построение экономико-математической модели**

**оптимизации транспортных процессов (транспортная задача)**

При решении задач оптимизации транспортных процессов в качестве критерия оптимальности в основном используется показатель — минимум провозной платы, который успешно применяется для сокращения транспортных расходов поставщиков и потребителей продукции, а также обеспечивает получение плана перевозок, оптимального с точки зрения показателей предприятия.

При решении задач оптимизации транспортных процессов возникает проблема получения информации о пунктах потребления и пунктах производства продукции. На первый взгляд получить информацию о пунктах производства является простым делом. В действительности приходится сталкиваться с трудностями, связанными со сроками ввода в эксплуатацию новых мощностей, которые иногда не соблюдаются. Сбор информации и о потребителях продукции настолько трудоемок, что использование всей информации не позволяет уложиться в сроки, отведенные для составления плана МТС. По этой причине приходится объединять (агрегировать) потребителей по транспортному признаку (по железнодорожным участкам или транспортным узлам).

Сложной является проблема определения однородности продукции. Однородность продукции необходимо оценивать не только с точки зрения качества, но и по способу транспортировки. Так, некоторые продукты можно перевозить в таре или наливом в цистернах, в специальной упаковке или в контейнерах и т.д. В этих случаях затраты на транспортировку одного и того же продукта будут различными, и по этой причине продукт нельзя считать однородным.

Основной математической моделью, задач оптимального выбора поставщиков и оптимизации планов перевозок, является транспортная задача линейного программирования (Т-задача).

Решение транспортной задачи предполагает построение экономико-математической модели, в которой целевой функцией (или критерием оптимальности) будет наименьший размер суммарных затрат на перевозки, а ограничительные условия:

1. от каждого поставщика поставляется объем ресурсов равный количеству производимой и реализуемой им продукции;
2. каждый потребитель должен получить столько продукции, сколько ему необходимо.

В общем виде данная задача имеет следующую формулировку:

В *m* пунктах *А1*, *А2*...*Аm*производится некоторый однородный продукт, причем объем производства в пункте *Ai*составляет *аi*единиц (*i* = 1, 2,..., *m*).

Указанный продукт потребляется в *n* пунктах *В1*, *В2*...*Bn*, а объем спроса в пункте *Вj* составляет *вj* единиц (*j* = 1,2,..., *n*).

(1.1)

Известны транспортные расходы по перевозке единицы продукции из пункта *Аi*в пункт *Вj*, которые равны *Сij*и приведены в матрице транспортных расходов:

Требуется составить такой план перевозок, при котором весь продукт вывозится из пунктов производства, и удовлетворяются запросы всех потребителей, а общая величина транспортных издержек является минимальной.

Для составления математической модели данной задачи принимается количество продукта, перевозимого из пункта *Аi*в пункт *Вj*, равным *Хij*. В этом случае поставленное условие можно записать следующим образом: определить множество переменных *Хij* 0 (*i* = 1,2,..., *m*; *j* = 1,2,..., *n*), удовлетворяющих условиям:

1)  вывоз продукции из всех пунктов производства;

2)  полное удовлетворение спроса всех потребителей;

при которых целевая функция  достигает минимума.

*Первое необходимое условие для решения транспортной задачи сводится к балансу:*

*,* (1.2)

Для решения транспортной задачи используются различные методы: статистический метод; метод северо-западного угла; метод потенциалов и др.

Ниже рассмотрено решение транспортной задачи методом потенциалов. Потенциалами называется система чисел, приписанных соответственно каждой строке *i* и каждому столбцу *j.* Экономическая интерпретация сути потенциалов следующая: потенциал *Ui*, который устанавливается для каждой строки, можно принять за условную цену продукта в пункте его производства. Потенциал *Vj*, который устанавливается для каждого столбца, можно принять условно за цену продукта в пункте его потребления.

В простейшем случае цена продукта в пункте потребления равна цене продукта в пункте производства, плюс транспортные расходы на его перевозку из пункта производства в пункт потребления.

Это можно записать следующим образом:

*Vj* = *Ui* + *Cij* (1.3)

*Ui* = *Vj* − *Cij* (1.4)

*Второе условие необходимое для решения транспортной задачи. В теории линейного программирования существует теорема: всегда можно найти оптимальное базисное решение транспортной задачи, в которой число перевозок не будет превышать:*

*m + n − 1,* (1.5)

где *m* – число пунктов производства;

*n* – тоже потребления.

*Например*,необходимо составить план перевозок однородного продукта из трех пунктов отправления в четыре пункта потребления при следующих данных:

* предложение поставщиков: *аа*= 170 шт., *ав*= 250 шт., *ас*= 180 шт.;
* спрос потребителей: *в1*= 150 шт., *в2*= 230 шт., *в3*= 160 шт., *в4*= 60 шт.

Матрица транспортных расходов приведена в табл. 1.1.

*Таблица 1.1*

**Транспортные расходы, ден. ед./шт.**

|  |  |
| --- | --- |
| Поставщики | Потребители |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| А | Са1=3 | Са2=5 | Са3=6 | Са4=2 |
| В | Св1=6 | Св2=3 | Св3=7 | Св4=5 |
| С | Сс1=5 | Сс2=4 | Сс3=3 | Сс4=2 |

*Решение.*

Прежде чем составлять исходную таблицу для расчетов необходимо проверить выполнение первого условии необходимого для решения задачи.

В рассматриваемом примере:

|  |  |
| --- | --- |
| *аа*= 170 шт.,  | *в1*= 150 шт.,  |
| *ав*= 250 шт.,  | *в2*= 230 шт.,  |
| *ас*= 180 шт. | *в3*= 160 шт.,  |
|  | *в4*= 60 шт. |
|  |  |

Как видно – первое условие выполняется .

Расчеты оптимального плана перевозок выполняются в таблице, в которой кроме предложения поставщиков, спроса потребителей и транспортных расходов содержатся одна строка и один столбец для записи потенциалов.

*Шаг 1.**Построение первоначального плана.*

Наиболее экономичным из существующих методов построения первоначального плана, является метод «*наименьшей стоимости*». Его суть заключается в том, что сначала в каждой строке выбираются квадраты с минимальной стоимостью перевозки и в этих квадратах в левом верхнем углу ставится отметка. Затем тоже действие производится со столбцами (в каждом столбце выбирается квадрат с наименьшей стоимостью перевозки и ставится отметка). Таким образом, в таблице появляются квадраты, отмеченные дважды и один раз (табл. 1.2).

*Таблица 1.2*

**Первоначальный план перевозок**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Поставщики | Потенциал | Потребители | Всего предложение |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| VU |  |  |  |  |
| А |  | \* 3 | 5 | 6 | \*\* 2 | 170 |
| 110 |  |  | 60 |
| В |  | 6 | \*\* 3 | 7 | 5 | 250 |
| 20 | 230 |  |  |
| С |  | 5 | 4 | \* 3 | \*\* 2 | 180 |
| 20 |  | 160 |  |
| Всего спрос | 150 | 230 | 160 | 60 | 600 |

Первая строка – наименьшая стоимость 2 ден. ед./ед;

Вторая строка – наименьшая стоимость 3 ден. ед./ед;

Третья строка – наименьшая стоимость 2 ден. ед./ед;

Первый столбец – наименьшая стоимость 3 ден. ед./шт.;

Второй столбец – наименьшая стоимость 3 ден. ед./шт.;

Третий столбец – наименьшая стоимость 3 ден. ед./шт.;

Четвертый столбец – наименьшая стоимость 2 ден. ед./шт. (два квадрата).

Первоначально максимальное количество перевозок распределяется в клетки с двойным предпочтением, начиная с наименьших значений, затем - с одинарным, а далее от меньшей стоимости к большей.

В данном примере 3 квадрата выделены дважды:

Квадрат В-2 имеет стоимость перевозки 3 ден. ед./шт.;

Квадрат А-4 имеет стоимость перевозки 2 ден. ед./шт.;

Квадрат С-4 имеет стоимость перевозки 2 ден. ед./шт.

Из квадратов с двойным предпочтением (отмеченных дважды) выбирают квадрат, имеющий наименьшую стоимость. В рассматриваемом примере таких квадратов два – А-4 и С-4. Они соответствуют поставкам четвертому потребителю от поставщиков А и С. Спрос 4 потребителя составляет 60 ед., а предложение поставщиков А – 170 шт.; и С – 180 шт., т.е. каждый из поставщиков может удовлетворить предъявляемый спрос. Поэтому, в данном случае, перевозки можно осуществлять от любого из двух поставщиков. Предположим, это будет поставщик А.

Тогда после отправки в адрес четвертого потребителя 60 ед. продукции (они записываются в левый нижний угол квадрата А-4 (табл. 1.2)) у первого поставщика остается еще 110 ед. продукции. Спрос четвертого потребителя удовлетворен полностью, поэтому нет необходимости осуществлять перевозки от поставщика С (квадрат С-4).

Теперь заполняется квадрат В-2 также имеющий двойное предпочтение. Он соответствует поставкам от поставщика В второму потребителю. Спрос второго потребителя 230 шт. продукции, а ресурсы поставщика В – 250 шт., поэтому он может полностью удовлетворить спрос данного потребителя. Помещают перевозку 230 шт. продукции в квадрат В-2 (у второго поставщика остается в резерве 20 шт. продукции).

После того, как заполнены квадраты, имеющие двойное предпочтение, заполняются квадраты, отмеченные один раз. В данном примере таких квадратов два: А-1 и С-3, они соответствуют перевозкам от поставщика А первому потребителю и от поставщика С – третьему. Первоначально заполняют квадрат С-3, т.к. ему соответствует большее количество перевозок (160 шт.). У поставщика С остается 30 шт. продукции. Спрос первого потребителя 150 шт., однако первый поставщик может отправить только 110 шт. продукции, т.к. ранее 60 шт. уже были отправлены в адрес четвертого потребителя.

Таким образом, на данном этапе удовлетворен спрос второго, третьего и четвертого потребителей, а также исчерпаны ресурсы поставщика А. Неудовлетворенный спрос первого потребителя (40 шт.) покрывается за счет остатков поставщиков В (20 шт.) и С (20 шт.). Первоначальный план перевозок представлен в табл. 1.2. Он содержит 6 перевозок (занятых квадрата), что удовлетворяет требованию второго необходимого условия (формула 1.5) *m* + *n* - 1 = (6 = 3 + 4 - 1).

*Шаг 2. Построение системы потенциалов.*

Начинается с того, что строке 1 присваивается потенциал 0, т.е. принимается условную цену продукта у поставщика А равной 0. От него, в соответствии с первоначальным планом, продукция отправляется 1 и 4 потребителям. Следовательно, по формуле (1.3):

V1 = 0 + 3 = 3, a V4 = 0 + 2 = 2.

Зная условную цену продукта у первого потребителя, находится условная цена продукта у поставщиков В и С, по формуле (1.4):

UВ = 3 − 6 = −3, UС = 3 − 5 = −2.

Аналогично, зная условную цену продукта у поставщиков В и С находим по формуле (1.3) условную цену продукта во 2 и 3 пунктах потребления:

V2 = −3 + 3 = 0, V2 = −2 + 3 = 1.

Вычисленные потенциалы строк: UА = 0, UВ = −3, UС = −2, и потенциалы столбцов: V1 = 3, V2 = 0, V3 = 1, V4 = 2 помещаются в добавленные строку (для Vj) и столбец (для Ui) (табл. 1.3).

*Таблица 1.3*

**Первоначальный план перевозок и система потенциалов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Поставщики | Потенциал | Потребители | Всего предложение |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| VU | 3 | 0 | 1 | 2 |
| А | 0 | 3 | 5 | 6 | 2 | 170 |
| 110 |  |  | 60 |
| В | -3 | 6 | 3 | 7 | 5 | 250 |
| 20 | 230 |  |  |
| С | -2 | 5 | 4 | 3 | • 2 | 180 |
| 20 |  | 160 |  |
| Всего спрос | 150 | 230 | 160 | 60 | 600 |

*Шаг 3. Проверка первоначального плана на оптимальность.*

Проверка плана на оптимальность исходит из того, что при любом его изменении, т.е. при перестановке перевозок в свободные квадраты, условная цена в пунктах потребления не должна стать меньше, чем в принятом нами плане. Следовательно, для свободных квадратов должно выполнятся условие:

*Ui*+ *Cij*  *Vj*(1.6)

Осуществляется проверка:

Для квадрата А-2: Ui + C = 0 + 5 = 5 0,

 А-3: Ui + C = 0 + 6 = 6 1,

 В-3: Ui + C = −3 + 7 = 4 1,

 В-4: Ui + C = −3 + 5 = 2 = 2,

 С-2: Ui + C = −2 + 4 = 2 0,

 С-4: Ui + C = −2 + 2 = 0 < 2.

Квадраты, для которых условия оптимальности (1.6) не выполняется, отмечаются точками.

Проверка показала, что условие оптимальности не выполняется лишь для квадрата С-4, и если бы продукцию отправляли от поставщика С потребителю 4, то его стоимость в 4 пункте потребления была бы ниже, чем в первоначальном плане.

*Шаг 4. Оптимизация плана.*

Для оптимизации плана необходимо переместить перевозку в квадрат С-4. Перемещение производится таким образом, чтобы по отношению к выбранному квадрату образовать связку. Для этого необходимо провести замкнутую ломаную линию, состоящую из горизонтальных и вертикальных линий (по принципу хода ладьи в шахматах), в которой одной из вершин полученного многоугольника является свободный квадрат, не отвечающий условию оптимальности, а остальные вершины должны находиться в занятых квадратах (табл. 1.4).

*Таблица 1.4*

**Оптимизация первоначального плана распределения**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Поставщики | Потенциал | Потребители | Всего предложение |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| VU | 3 | 0 | 1 | 2 |
| А | 0 | 3 | 5 | 6 | 2 | 170 |
| 110 |  |  | 60 |
| В | -3 | 6 | 3 | 7 | 5 | 250 |
| 20 | 230 |  |  |
| С | -2 | 5 | 4 | 3 | • 2 | 180 |
| 20 |  | 160 |  |
| Всего спрос | 150 | 230 | 160 | 60 | 600 |

*Примечание. При построении связки можно пропускать свободные и занятые квадраты.*

После образования связки свободному квадрату и связанным с ним занятым квадратам присваиваются поочередно знаки «плюс» и «минус», начиная со свободного квадрата.

Из квадратов со знаком «минус» перемещается соответствующее количество перевозок в квадраты со знаком «плюс». Чтобы не получить отрицательных перевозок, перемещается наименьшее количество груза, которое находится в квадратах связки со знаком «минус» (рис. 1.1).

Рис. 1.1. Оптимизация первоначального плана.

–

–

20 ед.

20 ед.

3

110

2

60

5

20

2

В данном примере связка образуется из свободного квадрата С-4, в который необходимо переместить перевозку из занятых квадратов С-1, А-1, А-4. Присваиваем квадрату С-4 знак «плюс», квадрату С-1 - знак «минус», квадрату А-4 - «плюс» и квадрату А-4 - «минус».

Наименьшая перевозка со знаком «минус» находится в квадрате С-4, она равна 20 шт. Это количество и перемещается. В результате в квадрате А-1 перевозка будет равна 130 шт., в квадрате А-4 - 40 шт., в квадрате С-4 - 20 шт., а квадрат С-1 станет свободным (рис. 1.2).

Примечание. *Если план не является оптимальным одновременно для нескольких квадратов, в первую очередь производят перемещения перевозок в тот квадрат, в котором условие оптимальности нарушено больше, чем во всех остальных, т.е. в котором разность V-(C+ U) максимальная.*

Законченный цикл вычислений, приводящий к получению нового варианта прикрепления потребителей к поставщикам, называется ***итерацией***.

3

130

2

40

5

2

20

Рис. 1.2. Размещение перевозок после оптимизации.

Для нового плана вычисляются новые значения потенциалов, и новый вариант проверяется на оптимальность, т.е. повторяютсяшаги 2 и 3.

Все расчеты новых перевозок приведены в табл. 1.5.

*Таблица 1.5*

**Оптимизированный план перевозок**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Поставщики | Потенциал | Потребители | Всего предложение |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| VU | 3 | 0 | 3 | 2 |
| А | 0 | 3 | 5 | 6 | 2 | 170 |
| 130 |  |  | 40 |
| В | -3 | 6 | 3 | 7 | 5 | 250 |
| 20 | 230 |  |  |
| С | 0 | 5 | 4 | 3 | 2 | 180 |
|  |  | 160 | 20 |
| Всего спрос | 150 | 230 | 160 | 60 | 600 |

Из данных табл. 1.5 видно, что новый план прикрепления потребителей к поставщикам является оптимальным.

Суммарная стоимость перевозок в полученном плане составляет:

S = 130 × 3 + 40 × 2 + 20 × 6 + 230 × 3 + 160 × 3 + 20 × 2 = 1740 ден. ед.

*Особыми случаями* являются вырождение транспортной задачи, открытая транспортная задача, недопустимые перевозки и др.

*Особый случай №1.* Иногда в первоначальном плане или в процессе итераций количество занятых квадратов может оказаться меньше, чем ***m* + *n* − *1***. В этом случае имеем дело с так называемым случаем ***вырождения***. Он грозит опасностью зацикливания, т.е. бесконечного повторения итераций. Для предупреждения зацикливания базисный план или его итерации дополняются до необходимой величины *m* + *n* − 1 квадратами, в которых помещают перевозки, равные сколь угодно малой величине. В дальнейшем с этими перевозками, которые называют «*нулевыми*», выполняются действия, как с обычными перевозками. Выбор квадратов для помещения в них нулевых перевозок определяется при построении плана по методу наименьшей стоимости.

*Пример.* В табл. 1.6 приведен пример транспортной задачи, в которой возникает необходимость использования «нулевых» перевозок.

*Таблица 1.6*

**Первоначальный план перевозок**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Поставщики | Потенциал | Потребители | Всего предложение |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| VU |  |  |  |  |
| А |  | \*\* 2 | 5 | 4 | 5 | 200 |
| 200 |  |  |  |
| В |  | 3 | 4 | \*\* 2 | 4 | 200 |
|  |  | 200 |  |
| С |  | 4 | 3 | 5 | \*\* 2 | 200 |
|  |  |  | 200 |
| D |  | 4 | \*\* 2200 | 3 | 3 | 200 |
| Всего спрос | 200 | 200 | 200 | 200 | 800 |

В данном случае в первоначальном плане занятыми оказались квадраты А-1, В-3, С-4, D-2, т.е. лишь четыре квадрата и до количества *m* + *n* − 1 не хватает 3 занятых квадратов. Следовательно, необходимо дополнительно ввести 3 «нулевые» перевозки.

«Нулевые» перевозки расставляются в клетки с наименьшей стоимостью, таким образом, чтобы можно было рассчитать все потенциалы. Так как в первоначальном плане не осталось квадратов с двойным предпочтением не занятых перевозками, и нет квадратов, отмеченных один раз, то рассматривают неотмеченные квадраты, имеющие наименьшую стоимость. Таких квадратов оказалось четыре. Первую «нулевую» перевозку помещают в клетку В-1. Таким образом, связываются поставщики А и В с 1 и 3 потребителями. Затем помещают нулевую перевозку в клетку D-3. После введения этой перевозки у оказываются связанными поставщики А, В и D и 1, 2 и 3 потребители. Надо поставить еще одну нулевую перевозку. Для этого пригодны квадраты С-2, и D-4, в которых стоимость перевозки равна 3 ден. ед. Выбирается любой из них, например, квадрат D-4, и расставляются потенциалы (табл. 1.7).

*Таблица 1.7*

**Распределение перевозок**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Поставщики | Потенциал | Потребители | Всего предложение |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| VU | 2 | 0 | 1 | 1 |
| А | 0 | 2 | 5 | 4 | 5 | 200 |
| 200 |  |  |  |
| В | -1 | 3 | 4 | 2 | 4 | 200 |
| 0 |  | 200 |  |
| С | -1 | 4 | 3 | 5 | 2 | 200 |
|  |  |  | 200 |
| D | -2 | 4 | 2200 | 30 | 30 | 200 |
| Всего спрос | 200 | 200 | 200 | 200 | 800 |

Как видно, представленный план распределения является оптимальным.

*Особый случай №2.* В решаемых выше задачах сумма потребностей всех потребителей равнялась сумме ресурсов всех поставщиков, т.е. выполнялось условие (1.2):



Такие транспортные задачи называются закрытыми. Если нет равенства ресурсов и потребности, модель называется ***открытой***. В такой модели ограничения выражаются неравенствами. При этом возможны два случая:

В первом случае предложение превышает спрос, и задача состоит в том, чтобы определить, у кого из поставщиков и какое количество продукции следует оставить с точки зрения минимизации транспортных расходов.

Во втором случае предложение меньше спроса, и задача состоит в том, чтобы определить, кто из потребителей и какое количество продукции должен недополучить при минимизации транспортных расходов.

Для решения открытой транспортной задачи методом потенциалов в таблицу вводят ***«***фиктивного***»*** потребителя, если предложение превышает спрос, или «фиктивного» поставщика, если спрос превышает предложение. Транспортные расходы по перевозке единицы продукции от «фиктивного» поставщика к фиктивному потребителю принимаются заведомо большими, чтобы не затруднять поиска оптимального плана перевозок.

*Пример.*Решение открытой транспортной задачи.

Составить оптимальный план перевозок от 3 поставщиков к 4 потребителям при следующих условиях:

Предложение поставщиков: а1 = 220 шт., а2 = 190 шт., а3 = 250 шт. Всего предложение 660 шт. Спрос потребителей в1 = 180 шт., в2 = 90 шт., в3 = 110 шт., в4 = 190 шт. Всего спрос 570 шт.

Матрица транспортных расходов представлена в табл. 1.8.

*Таблица 1.8*

**Транспортные расходы, ден. ед./шт**

|  |  |
| --- | --- |
| Поставщик | Потребитель |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 6 | 9 | 5 | 9 |
| 2 | 8 | 5 | 4 | 7 |
| 3 | 7 | 1 | 7 | 5 |

*Решение*. Поскольку сумма предложения больше общей потребности на 90 шт., вводится «фиктивный» потребитель с таким спросом. Транспортные расходы по перевозке продукта к «фиктивному» потребителю устанавливаются выше всех расходов, приведенных в матрице (табл. 1.8), а именно 10 ден. ед./шт.

В табл. 1.9 приведено решение данной задачи методом потенциалов.

*Таблица 1.9*

**Матрица перевозок**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Поставщики | Потенциал | Потребители | Всего предложение |
| 1 | 2 | 3 | 4 | **Ф** |
| VU | 6 | 3 | 4 | 7 | 10 |
| 1 | 0 | \* 6 | 9 | \* 5 | 9 | 10 | 220 |
| 180 |  |  |  | 40 |
| 2 | 0 | 8 | 5 | \*\* 4 | 7 | 10 | 190 |
|  |  | 110 | 30 | 50 |
| 3 | 2 | 7 | \*\* 1 | 7 | \* 5 | 10 | 250 |
|  | 90 |  | 160 |  |
| Всего спрос | 180 | 90 | 110 | 190 | 90 | 660 |

Из табл. 1.9 видно, что план перевозок оптимален. Излишние ресурсы остаются у первого поставщика в количестве 40 шт. и у второго поставщика в количестве 50 шт.

Общая стоимость транспортировки равна:

180 × 6 + 110 × 4 + 30 × 7 + 90 × 1 + 160 × 5 = 2620 ден. ед.

**2. Оптимизация загрузки производственной мощности**

**Условия и методика решения**

В общем случае задача оптимальной загрузки производственной мощности формулируется следующим образом:

Имеется *m* предприятий изготовителей продукции, которые могут изготавливать *n* видов продукции. Известны:

а) объем ресурсов каждого вида *аi*, где *i-* количество ресурсов (*i* = 1,2,.., *m*), (или фонд рабочего времени (в сменах) каждого *i*-го предприятия-изготовителя - *аi*(*i* =1,2,.., *m*));

б) минимальный объем выпуска *j*-ой продукции *bj*, (или величина спроса в продукции *j*-го наименования - *bj*);

в) норма расхода *i*-го материала на выпуск *j*-ой продукции *aij*, (или мощность (количество) *j*-ой продукции, вырабатываемой в смену на каждом *i*-м предприятии- *аij*);

г) себестоимость производства *j*-ой продукции на *i*-ом предприятии - *сij*.

Требуется составить такой план распределения заказов на изготовление продукции по всем предприятиям, при котором суммарные затраты на изготовление продукции в заданной номенклатуре будут минимальными.

Для составления математической модели планируемый объем выпуска *j*-ой продукции на *i*-ом предприятии принимается равным *xij*.

В этом случае поставленные условия можно записать следующим образом: определить множество неотрицательных переменных производства *j*-ой продукции на *i*-ом предприятии *xij* (*i* = 1,2,...*m*, *j* = 1,2,...*n*), удовлетворяющих условиям:

 (2.1)

 (2.2)

при которых целевая функция

 (2.3)

достигает минимума.

Условие (2.1) представляет собой ограничения по фонду времени на каждом предприятии, а условие (2.2) - ограничение по потребности в каждом виде продукции.

Сравнивая эту задачу с моделью Т-задачи видно, что она отличается от Т-задачи коэффициентом *aij*≠ 1. Следовательно, если привести коэффициент *aij* к 1, то можно было бы модель оптимальной загрузки производственной мощности решить методом Т-задачи. Однако такое решение возможно лишь тогда, когда нормы времени на изготовление различных видов продукции пропорциональны по всем предприятиям.

*Алгоритм решения задачи оптимальной загрузки производственных мощностей методом Т-задачи при пропорциональных затратах времени на изготовление единицы различных видов продукции на всех предприятиях:*

*Шаг 1*. Выбирается предприятие, мощность которого будет служить в качестве эталона. Обозначается количество *j*-ой продукции, которое оно вырабатывает в смену - *аэj*.

В качестве эталона выбирается наиболее мощное предприятие. На основании мощности эталонного предприятия определяются коэффициенты мощности остальных предприятий. Они равны отношению мощности (объема выработки продукции в смену) данного (*i-*го предприятия) к мощности эталонного предприятия. Расчет коэффициента мощности ведется по формуле:

*Кi*= *аij* / *аэj* , (2.4)

где *Кi* - коэффициент мощности *i*-го предприятия;

*аij*- количество *j*-ой продукции, вырабатываемой в смену на *i*-ом предприятии;

*аэj*- количество *j*-ой продукции, вырабатываемой в смену на эталонном предприятии.

В связи с пропорциональностью норм времени на изготовление единицы различных видов продукции по всем предприятиям соблюдается равенство:

*аi1/аэ1*= *ai2/аэ2*=...= *aij/аэj* =...=*ain/аэn* . (2.5)

Поэтому коэффициенты *Кi* можно рассчитать по какому-либо одному виду продукции.

*Шаг 2*. С помощью коэффициентов мощности *Кi*вычисляются так называемые приведенные фонды рабочего времени предприятия *аi’*. Экономический смысл приведенного фонда рабочего времени заключается в том, что каждая приведенная смена рабочего времени *i*-го предприятия равноценна приведенной смене рабочего времени любого другого предприятия и равна смене рабочего времени предприятия, принятого в качестве эталона.

Расчет приведенных фондов рабочего времени для каждого *i*-го предприятия проводится по формуле:

*аi’*= *аi*\**Кi*. (2.6)

т.е. умножением действительного фонда рабочего времени *i*-го предприятия (*аi*) на коэффициент его мощности *Кi*.

*Шаг 3*. Объем продукции, которую следует выработать для обеспечения потребителей, также выражается через количество приведенного рабочего времени, необходимого для изготовления *bj’*. Для этого план производства *j*-го продукта делится на количество *j*-ой продукции, производимой в смену на эталонном предприятии:

*bj’*= *bj*/*аэj*. (2.7)

Для составления новой математической модели оптимальной загрузки производственных мощностей, в которой ресурсы рабочего времени и спрос на продукцию выражены в приведенных сменах, количество приведенного рабочего времени *i*-го предприятия, затраченное на производство *j*-ой продукции в оптимальном плане, обозначается через *xij’*.

Теперь поставленные ранее условия оптимальной загрузки производственных мощностей можно сформулировать следующим образом:

Определить множество неотрицательных переменных *xij’*(*i* = 1,2,..., *m*, *j* = 1,2,..., *n*), удовлетворяющих условиям:

 (2.8)

 (2.9)

при которых целевая функция:  достигает минимума.

Сравнивая формулы (2.8), (2.9), (2.3) с формулами решения Т-задачи, видно, что они не отличаются друг от друга. Следовательно, после соответствующих преобразований задачу оптимальной загрузки производственных мощностей можно решать методом Т-задачи.

*Пример.* Требуется изготовить шесть видов изделий в количестве: изделий А = 3750 шт.; Б = 4620 шт.; В = 4800 шт.; Г = 6600 шт.; Д = 1800 шт.; Е = 1980 шт.

Указанные изделия можно изготовить на четырех предприятиях, входящих в состав корпорации, обладающих различной мощностью и различными затратами на изготовление одного изделия.

В табл. 2.1 приведена мощность предприятий (объем выпуска изделий в смену) и эффективных фонд рабочего времени в сменах.

*Таблица 2.1*

**Мощность предприятий и фонд рабочего времени**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Предприятия | Выпуск изделий в смену, шт. | Эффективный фонд рабочего времени, смен |
| А | Б | В | Г | Д | Е |
| 1 | 10 | 15 | 8 | 20 | 4 | 12 | 600 |
| 2 | 5 | 7 | 4 | 10 | 2 | 6 | 690 |
| 3 | 15 | 22 | 12 | 30 | 6 | 18 | 580 |
| 4 | 7 | 11 | 6 | 15 | 3 | 9 | 720 |

В табл. 2.2 приведены затраты на изготовление одного изделия на каждом предприятии.

*Таблица 2.2*

**Затраты на изготовление, ден. ед.**

|  |  |
| --- | --- |
| Предприятия | Затраты на изготовление одного изделия, ден. ед. |
| А | Б | В | Г | Д | Е |
| 1 | 2 | 4 | 7 | 5 | 8 | 9 |
| 2 | 7 | 3 | 2 | 6 | 8 | 7 |
| 3 | 8 | 7 | 2 | 1 | 5 | 6 |
| 4 | 9 | 7 | 5 | 4 | 2 | 1 |

Необходимо составить план производства продукции корпорацией таким образом, чтобы суммарные затраты на изготовление были минимальными.

*Решение.*

В качестве эталона принимается наиболее мощное 3 предприятие и присваивается ему коэффициент мощности, равный 1 (*Кэ* = 1). Коэффициенты мощности остальных предприятий вычисляется по формуле (2.4). Они приблизительно равны:



На основании коэффициента мощности по формуле (2.6) вычисляются приведенные фонды рабочего времени предприятий-изготовителей (в приведенных сменах):

для 1-го предприятия: ;

2-го ;

3-го ;

4-го .

Итого 1570 приведенных смен.

Программа производства изделий также выражается через количество приведенных смен рабочего времени, которое необходимо затратить на их изготовление. По формуле (2.7) следует затратить (в производственных сменах) на изготовление изделий:

А = 3750÷15 = 250;

Б = 4620÷22 = 210;

В = 4800÷12 = 400;

Г = 6600÷30 = 220;

Д = 1800÷6 = 300;

Е = 1980÷18 = 110.

Итого: 1490 приведенных смен.

Из расчетов видно, что ресурсы приведенных смен превышают потребность в них на 1570 - 1490 = 80 приведенных смен, следовательно, это открытая Т-задача, для решения которой следует ввести фиктивное изделие (Ф), на изготовление которого следует затратить 80 приведенных смен.

В табл. 2.3 представлено базисное распределение изделий по предприятиям-изготовителям, составленное методом «наименьшей стоимости» с рассчитанными потенциалами и проверкой на оптимальность. В углах квадратов вместо транспортных расходов указаны затраты на изготовление изделия, взятые из табл. 2.2. Для фиктивного изделия устанавливается максимальная себестоимость, равная 10 ден. ед.

*Таблица 2.3*

**Базисное решение задачи**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Предприятия | Потенциал | Изделия | Ресурсы (приведенные смены) |
| А | Б | В | Г | Д | Е | Ф |
| VU | 2 | 4 | -1 | -2 | 2 | 1 | 7 |
| 1 | 0 | 2 | 4 | 7 | 5 | 8 | 9 | 10 | 400 |
| 250 | 150 |  |  |  |  |  |
| 2 | -3 | 7 | + 3 | - 2 | 6 | 8 | 7 | 10 | 230 |
|  | \* | 230 |  |  |  | \* |
| 3 | -3 | 8 | - 7 | + 2 | 1 | 5 | 6 | 10 | 580 |
|  | 60 | 170 | 220 | 50 |  | 80 |
| 4 | 0 | 9 | 7 | 5 | 4 | 2 | 1 | 10 | 360 |
|  |  |  |  | 250 | 110 |  |
| Спрос (приведенные смены) | 250 | 210 | 400 | 220 | 300 | 110 | 80 | 1570 |

Из табл. 2.3 видно, что не выполняется условие оптимальности для квадратов Б-2 и Ф-2. В наибольшей степени оно не выполняется для квадрата Б-2
(-3 + 3 = 0 < 4) Δ = 4, а для квадрата Ф-2 Δ = 1, следовательно, оптимизировать необходимо квадрат Б-2.

Для этого осуществляют перемещение по связке, как это указано в
табл. 2.3. Перемещают наименьшее число приведенных смен со знаком минус, т.е. 60 смен. После перестановки получают первую итерацию, изображенную в табл. 2.4.

*Таблица 2.4*

**Первая итерация**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Предприятия | Потенциал | Изделия |  |
| А | Б | В | Г | Д | Е | Ф | Ресурсы(приведенные смены) |
| VU | 2 | 4 | 3 | 2 | 6 | 5 | 11 |
| 1 | 0 | 2 | - 4 | 7 | 5 | 8 | 9 | + 10 | 400 |
| 250 | 150 |  |  |  |  | \* |
| 2 | 1 | 7 | + 3 | - 2 | 6 | 8 | 7 | 10 | 230 |
|  | 60 | 170 |  |  |  |  |
| 3 | 1 | 8 | 7 | + 2 | 1 | 5 | 6 | - 10 | 580 |
|  |  | 230 | 220 | 50 |  | 80 |
| 4 | 4 | 9 | 7 | 5 | 4 | 2 | 1 | 10 | 360 |
|  |  |  |  | 250 | 110 |  |
| Спрос (приведенные смены) | 250 | 210 | 400 | 220 | 300 | 110 | 80 | 1570 |

Как видно из табл. 2.4, условие оптимальности не выполняется для квадрата Ф-1 (0 + 10 = 10 < 11, Δ = 1). Это значит, что, переместив в данный квадрат какое-то распределение, можно получить план изготовления с меньшими затратами.

Перемещают наименьшее число приведенных смен со знаком минус, т.е. 80 смен из квадрата Ф-3. После перестановки получают вторую итерацию, изображенную в табл. 2.5, в которой все свободные квадраты выполняют условие оптимальности.

*Таблица 2.5*

**Вторая итерация**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Предприятия | Потенциал | Изделия | Ресурсы(приведенные смены) |
| А | Б | В | Г | Д | Е | Ф |
| VU | 2 | 4 | 3 | 2 | 6 | 5 | 10 |
| 1 | 0 | 2 | 4 | 7 | 5 | 8 | 9 | 10 | 400 |
| 250 | 70 |  |  |  |  | 80 |
| 2 | 1 | 7 | 3 | 2 | 6 | 8 | 7 | 10 | 230 |
|  | 140 | 90 |  |  |  |  |
| 3 | 1 | 8 | 7 | 2 | 1 | 5 | 6 | 10 | 580 |
|  |  | 310 | 220 | 50 |  |  |
| 4 | 4 | 9 | 7 | 5 | 4 | 2 | 1 | 10 | 360 |
|  |  |  |  | 250 | 110 |  |
| Спрос (приведенные смены) | 250 | 210 | 400 | 220 | 300 | 110 | 80 | 1570 |

На основании табл. 2.5 определяется количество изделий, которое должно производить каждое предприятие при условии, что суммарные затраты на изготовление изделий в заданной номенклатуре будут минимальные.

В табл. 2.5 распределение изделий по предприятиям выражено в приведенных сменах, т.е. в сменах эталонного предприятия. Для того, чтобы эти смены перевести в конкретные изделия, необходимо число смен умножить на количество данного изделия, производимого в смену эталонным предприятием (табл. 2.6).

*Таблица 2.6*

**Количество изделий, производимых на каждом предприятии**

**при оптимальном распределении**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Предприятия | Изделия | Число приведенных смен, затрачиваемых на изготовление изделий по оптимальному плану | Кол-во изделий, изготавливаемых эталонным предприятием в смену | Кол-во изделий, производимых предприятием по оптимальному плану |
| 1 | А | 250 | 15 | 3750 |
| 1 | Б | 70 | 22 | 1540 |
| 2 | Б | 140 | 22 | 3080 |
| 2 | В | 90 | 12 | 1080 |
| 3 | В | 310 | 12 | 3720 |
| 3 | Г | 220 | 30 | 6600 |
| 3 | Д | 50 | 6 | 300 |
| 4 | Д | 250 | 6 | 1500 |
| 4 | Е | 110 | 18 | 1980 |

Из табл. 2.5 видно, также, что у первого предприятия остаются незагруженными 80 приведенных смен (время, предусмотренное для изготовления фиктивного изделия), т.е.: 80 ÷ 2/3 =120 действительных смен, которые можно использовать для изготовления непредусмотренной планом продукции.

**ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ**

**ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

Задания для обучающихся заочной формы состоит из двух частей:

1. Теоретический вопрос.

2. Практическое задание (задача).

Теоретический вопрос и практическое задание обучающийся выбирает по номеру в списке группы. *Копия практической части задания включается в готовую контрольную работу как подтверждение соответствия номера варианта выполненному заданию.*

**1. Теоретические вопросы**

1. Автоматизация материального и информационного потоков компании.
2. Взаимодействие маркетинга и логистики.
3. Диспетчеризация транспортных перевозок.
4. Компьютерные информационные системы в сфере снабжения.
5. Контрактная форма взаимоотношений в оптовой торговле.
6. Логистика как фактор повышения конкурентоспособности фирмы.
7. Логистические системы, их виды и участники.
8. Методы определения потребностей в поставках в рыночной экономике.
9. Миссии сферы логистики.
10. Национальные особенности сбытовой деятельности в развитых странах.
11. Основные способы снабжения, появившиеся в странах с рыночной экономикой в последнее время.
12. Основные требования к процессу закупок.
13. Правовое регулирование процесса закупок и поставок.
14. Правовое регулирование процесса закупок продукции внутри страны.
15. Правовое регулирование экспортно-импортных операций.
16. Раскройте механизм традиционной системы организации материально-технического обеспечения.
17. Раскройте содержание новых методов снабжения.
18. Распределительная логистика.
19. Рынки товаров, исследуемые закупочной логистикой.
20. Способы поставки закупаемых товаров.
21. Стадии развития логистики.
22. Стратегия материально-технического снабжения при нахождении поставщика за рубежом.
23. Таможенное оформление ввозимых товаров.
24. Теория компромиссов и ее применение в логистике.
25. Требования, предъявляемые при рассмотрении возможностей поставщика.
26. Информационная пирамида организации.
27. Пути выбора поставщиков.
28. Состав и содержание логистических функций.
29. Особенности транспортировки товаров с использованием услуг 3PL-
и 4PL-операторов.
30. Нормативная база логистики в РФ.

**2. Практические задания**

**Вариант 1**

**Задача 1.**

Рассчитать рациональные маятниковые маршруты и составить графики доставки продукции потребителям при объёмах, указанных в табл.1.

Таблица 1

Объёмы доставки продукции потребителям

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Пункт отправления | Пункты назначения | Объём перевозок, т. | Объём перевозок за одну ездку, т. |
| А | Б1 | 285 | 15 |
| Б2 | 150 | 15 |
| Б3 | 60 | 15 |
| Б4 | 120 | 15 |

В табл. 2 приведены расстояния между пунктом отправления, автохозяйством и пунктами назначения.

Таблица 2

Расстояния перевозки, км

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Пункт отправления и автохозяйство | Автохозяйство | Пункты назначения |
| Б1 | Б2 | Б3 | Б4 |
| А | 9,6 | 10,4 | 7,5 | 4,9 | 9,5 |
| Г | - | 3,2 | 11,0 | 4,7 | 2,9 |

Известны: время работы автомобиля на маршруте: *Тн* = 460 мин; техническая скорость: *vt* = 20 км/час; простой под погрузкой и разгрузкой: *tпр* = 30 мин.

**Задача 2.**

Предприятие розничной торговли имеет четыре крупных универмага, расположенных в различных городах – P, Q, R, S. Поставки продукции в эти универмаги осуществляются с двух торговых складов А и В, площади которых вмещают по 40 единиц продукции ежедневно.

В будущем планируется расширить площади универмагов, поэтому их потребности в продукции с торговых складов составят 27, 25, 30 и 35 единиц в день соответственно. Чтобы удовлетворить текущий и будущий спрос, планируется построить третий склад, площади которого позволят хранить в нем 60 единиц продукции ежедневно. Рассматриваются два варианта его размещения. Ниже приведены транспортные издержки, соответствующие перевозке продукции с двух существующих складов, и два варианта размещения нового склада.

|  |  |
| --- | --- |
| Торговыйсклад | Транспортные издержки, EQU/шт.Универмаг |
| P | Q | R | S |
| А | 70 | 85 | 55 | 120 |
| В | 110 | 90 | 75 | 110 |
| Вариант 1 | 115 | 115 | 70 | 90 |
| Вариант 2 | 135 | 95 | 80 | 75 |

Требуется оценить две транспортные модели и принять решение о том, какой вариант размещения нового склада лучше. Предполагается, что остальные издержки сохраняют существующие значения.

**Вариант 2**

**Задача 1.**

Хлебокомбинат №1 ежедневно, собственными силами, осуществляет доставку продукции в фирменные магазины, принадлежащие комбинату.

Схема размещения магазинов и расстояния между ними представлены на рис. 1.

ХК

2,5 км

2,7 км

1,5 км

1,3 км

2,2 км

2,0 км

3,3 км

2,0 км

4,2 км

4,3 км

2,5 км

3,4 км

1,8 км

1,3 км

2,6 км

3,0 км

2,8 км

Рис.1. Схема размещения магазинов

Ежедневно с комбината отпускается 3 т продукции для реализации. Доставка осуществляется автомашинами грузоподъемностью 2,5 т, при статическом коэффициенте использования грузоподъемности 0,6. Объемы завоза представлены в таблице

Таблица

Объемы завоза продукции

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Магазины | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Объем завоза, кг | 250 | 250 | 400 | 150 | 200 | 300 | 450 | 500 | 350 | 150 |

Требуется:

1. Организовать перевозку между пунктами с минимальным пробегом подвижного состава.
2. Определить оптимальный порядок объезда пунктов каждого маршрута.

 **Задача 2.**

Два торговых склада поставляют продукцию в четыре магазина. Издержки транспортировки продукции с торговых складов в магазины, наличие продукции на складах и потребности магазинов приведены в следующей таблице:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Торговый склад | Транспортные издержки за шт., $магазин | Предложение продукции, ед. |
|  | G | H | I | J |  |
| 1 | 4 | 3 | 5 | 6 | 100 |
| 2 | 8 | 2 | 4 | 7 | 200 |
| Потребность в продукции, ед. | 50 | 100 | 75 | 75 |  |

Требуется найти распределение перевозок, позволяющее свести к минимуму общие транспортные издержки.

Вариант 3

**Задача 1.**

Рассчитать рациональные маятниковые маршруты и составить графики доставки продукции потребителям при объемах, указанных в таблице 1.

Таблица 1

Объем перевозок

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Пункт отправления | Пункты назначения | Объем перевозок, т. | Объем перевозок за одну ездку, т. |
| А | Б1 | 145 | 5,0 |
| Б2 | 95 | 5,0 |
| Б3 | 65 | 5,0 |
| Б4 | 60 | 5,0 |

В таблице 2 приведены расстояния между пунктом отправления, автохозяйством и пунктами назначения.

Таблица 2.

Расстояния, км.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Пункт отправления и автохозяйство | Автохозяйство | Пункты назначения |
| Б1 | Б2 | Б3 | Б4 |
| А | 13,1 | 8 | 15,8 | 15 | 18,4 |
| Г | — | 6,1 | 7,1 | 7,3 | 6,1 |

Известны:

* время работы автомобиля на маршруте: Тн = 460 мин.;
* техническая скорость: vt = 30 км/час;
* простой под погрузкой и разгрузкой: tпр = 30 мин.

**Задача 2.**

Три завода поставляют некоторую разновидность стали на пять торговых складов. Спрос каждого торгового склада в декабре, наличие стали на заводах, а также значения стоимости транспортировки 1 т стали приведены в таблице

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Завод | Транспортные издержки за шт. продукции, $Торговый склад | Предложение продукции, шт. |
|  |  **1** |  **2** |  **3** |  **4** |  **5** |  |
|  **А** | 20 | 27 | 33 | 25 | 34 | 200 |
|  **В** | 22 | 36 | 34 | 28 | 26 | 250 |
|  **С** | 26 | 29 | 27 | 26 | 28 | 300 |
| Потребность, т | 100 | 150 | 200 | 100 | 200 |  |

Требуется определить минимальную стоимость транспортировки на декабрь

Вариант 4

**Задача 1.**

В табл. 1 и 2 приведены данные о производительности (мощности) предприятий, их эффективном фонде рабочего времени, затратах на изготовление одного изделия и о плане производства изделий.

Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Предприятиеизготовитель | Производительность предприятий, изделий в смену | Эффект**.** фонд ра**б.** времени, смен |
| А | Б | В | Г | Д |
| 1 | 1 | 5 | 4 | 3 | 2 | 800 |
| 2 | 2 | 10 | 8 | 6 | 4 | 400 |
| 3 | 8 | 40 | 32 | 24 | 16 | 500 |
| 4 | 3 | 15 | 12 | 9 | 6 | 400 |
| План производства изд. | 800 | 6000 | 3200 | 2400 | 3200 |  |

Таблица 2

|  |  |
| --- | --- |
| Предприятие-изготовитель | Затраты на изготовление одного изделия, ден. ед. |
| А | Б | В | Г | Д |
| 1 | 6 | 6 | 6 | 3 | 3 |
| 2 | 6 | 5 | 4 | 2 | 5 |
| 3 | 7 | 4 | 5 | 3 | 3 |
| 4 | 8 | 4 | 6 | 4 | 4 |

Необходимо распределить производство изделий по отдельным предприятиям таким образом, чтобы обеспечить выполнение плана выпуска при минимальных затратах.

**Задача 2.**

Груз массой 4000 кг находится в пункте А. Для перевозки груза используется автомобиль грузоподъемностью 2,5 тонны. Коэффициент статического использования грузоподъемности 0,8. Схема размещения пунктов назначения и расстояния между ними представлены на рис.

**А**

7,0 км

3,2 км

1,3 км

2,5 км

3,8 км

4,8 км

6 км

2,9 км

3,2 км

5,1 км

3,8 км

5,4 км

1,6 км

2,9 км

3,8 км

2,9 км

2,2 км

1,3 км

1 км

1,3 км

Объем завоза продукции из пункта А приведен в таблице 1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Потребителипродукции | Б | В | Г | Д | Е | Ж | З | И | К |
| Объем продукции, кг | 400 | 200 | 600 | 1100 | 300 | 500 | 100 | 600 | 200 |

Требуется:

1. организовать перевозку между пунктами с минимальным пробегом подвижного состава.
2. определить оптимальный порядок объезда пунктов каждого маршрута.

Вариант 5

**Задача 1.**

В Kingdom of the Republik of Idion имеется пять угольных шахт, показатели объемов выпуска продукции и издержек производства которых приведены в нижеследующей таблице:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Шахта | Выпуск продукции, т/сут | Издержки производства, ECU/т |
| 1 | 120 | 27 |
| 2 | 150 | 26 |
| 3 | 80 | 30 |
| 4 | 160 | 22 |
| 5 | 140 | 32 |

До того, как уголь будет готов к продаже, его необходимо "очистить" и отсортировать на одном из трех углеперерабатывающих заводов. Ниже приведены значения производственных возможностей и эксплуатационных расходов по каждому заводу:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Завод | Выпуск продукции, т/сут | Эксплуатационные расходы, ECU/т |
| А | 150 | 1 |
| В | 275 | 3 |
| С | 325 | 4 |

Перевозка угля производится по железной дороге, ее стоимость равна 0,5 ECU/км. Расстояние от каждой шахты до каждого углеперерабатывающего завода следующее (км):

|  |  |
| --- | --- |
|  | Шахта |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| А | 22 | 44 | 26 | 52 | 24 |
| В | 18 | 16 | 24 | 42 | 48 |
| С | 44 | 32 | 16 | 16 | 22 |

Построив транспортную модель, определите, как следует распределить перевозки добытого угля с шахт на каждый из трех перерабатывающих заводов.

**Задача 2.**

Рассчитать рациональные маятниковые маршруты и составить графики доставки продукции потребителям при объемах, указанных в таблице 1.

Таблица 1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Пункт отправления | Пункты назначения | Объем перевозок, т. | Объем перевозок за одну ездку, т. |
| А | Б1 | 220 | 20 |
| Б2 | 120 | 20 |
| Б3 | 60 | 20 |
| Б4 | 80 | 20 |

В таблице 2 приведены расстояния между пунктом отправления, автохозяйством и пунктами назначения.

Таблица 2.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Пункт отправления и автохозяйство | Автохозяйство | Пункты назначения |
| Б1 | Б2 | Б3 | Б4 |
| А | 8.1 | 5.5 | 3.2 | 8.4 | 5.0 |
| Г | - | 4.8 | 12.6 | 2.4 | 4.1 |

Известны:

* Время работы автомобиля на маршруте: Тн= 460 мин;
* Техническая скорость: Vt= 30 км/час;
* Простой под погрузкой и разгрузкой: tпр = 40 мин.

**Вариант 6**

**Задача 1.**

Торгово-производственный концерн (ТПК) «Гениб» - многопрофильное предприятие, одним из видов деятельности которого является обеспечение населения продуктами питания. В состав ТПК «Гениб» входит распределительный центр и сеть магазинов по реализации продукции.

Ежедневно с распределительного центра отпускается 8,0 т продуктов для реализации. Доставка осуществляется автомобилями грузоподъёмностью 5,0 т, при коэффициенте использования грузоподъемности 0,8.

Схема размещения магазинов и расстояния между ними представлены на рис.

Рис. 6. Схема размещения магазинов.

2,8 км

9,2 км

4,4 км

5,2 км

7,2 км

3,2 км

3,6 км

2,0 км

5,0 км

2,0 км

3,8 км

3,4 км

2,0 км

6,6 км

2,6 км

4.2 км

**А**

Объём завоза продукции представлен в табл.

Таблица

Объём завоза продукции

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Пункты | Б  | В  | Г  | Д | Е | Ж | З | И | К |
| Объём завоза, кг | 750 | 1000 | 400 | 600 | 850 | 1050 | 1150 | 1200 | 1000 |

1. Организовать перевозку между пунктами с минимальным пробегом подвижного состава.

2. Определить оптимальный порядок объезда пунктов каждого маршрута.

**Задача 2.**

Некоторый однородный продукт производится в трех пунктах. Объем производства в пункте А = 150 изделий, В = 120 изделий, С = 150 изделий.

Указанный продукт потребляется в четырех пунктах 1,2,3,4, а объемы потребления в пункте 1 = 100 изделий, 2 = 100 изделий, 3 = 100 изделий и 4 = 100 изделий.

Известны транспортные расходы по перевозке единицы продукции из пунктов производства в пункты потребления, которые приведены в таблице:

|  |  |
| --- | --- |
| Поставщики | Стоимость транспортировки до потребителя, руб. за единицу изделия |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** |
| **А** | 2 | 3 | 5 | 6 |
| **В** | 6 | 2 | 3 | 5 |
| **С** | 5 | 3 | 2 | 2 |

Требуется составить такой план перевозок, при котором весь продукт вывозится из пунктов производства и удовлетворяются запросы всех потребителей, а общая величина транспортных издержек является минимальной.

Вариант 7

**Задача 1.**

Рассчитать рациональные маятниковые маршруты и составить графики доставки продукции потребителям при объемах, указанных в таблице 1.

Таблица 1.

Объем перевозок

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Пункт отправления | Пункты назначения  | Объем перевозок, т. | Объем перевозок за одну ездку, т. |
| А | Б1 | 7,5 | 2,5 |
| Б2 | 50 | 2,5 |
| Б3 | 15 | 2,5 |
| Б4 | 75 | 2,5 |

В таблице 2 приведены расстояния между пунктом отправления, автохозяйством и пунктами назначения.

Таблица 2.

Расстояния, км.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Пункт отправления и автохозяйство | Автохозяйство | Пункты назначения |
| Б1 | Б2 | Б3 | Б4 |
| А | 9,1 | 6,6 | 18 | 4 | 12,2 |
| Г | — | 7 | 10,2 | 9 | 8,4 |

Известны:

* время работы автомобиля на маршруте: Тн = 460 мин.;
* техническая скорость: vt = 20 км/час;
* простой под погрузкой и разгрузкой: tпр = 30 мин.

**Задача 2.**

Некоторый однородный продукт производится в четырех пунктах. Объем производства в пункте А = 200 изделий, В = 150 изделий, С = 120 изделий и D = 150 изделий.

Указанный продукт потребляется в четырех пунктах 1,2,3,4, а объемы потребления в пункте 1 = 100 изделий, 2 = 100 изделий, 3 = 150 изделий и 4 = 160 изделий.

Известны транспортные расходы по перевозке единицы продукции из пунктов производства в пункты потребления, которые приведены в таблице:

|  |  |
| --- | --- |
| Поставщики | Стоимость транспортировки до потребителя, ден. ед. за шт. изделия |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** |
| **А** | 5 | 2 | 3 | 2 |
| **В** | 2 | 5 | 6 | 5 |
| **С** | 5 | 4 | 5 | 6 |
| **D** | 5 | 4 | 5 | 6 |

Требуется составить такой план перевозок, при котором весь продукт вывозится из пунктов производства и удовлетворяются запросы всех потребителей, а общая величина транспортных издержек является минимальной.

Вариант 8

**Задача 1.**

В табл. 1 и 2 приведены данные о производительности (мощности) предприятий, их эффективном фонде рабочего времени, затратах на изготовление одного изделия и о плане производства изделий.

Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Предприятие-изготовитель | Производительность пред-й, изд. в смену | Эффект. фонд раб. времени, смен |
| А | Б | В | Г | Д |
| 1 | 1 | 5 | 4 | 3 | 2 | 800 |
| 2 | 2 | 10 | 8 | 6 | 4 | 400 |
| 3 | 8 | 40 | 32 | 24 | 16 | 500 |
| 4 | 3 | 15 | 12 | 9 | 6 | 400 |
| План произв-ва, изд. | 800 | 6000 | 3200 | 2400 | 3200 |  |

Таблица 2

|  |  |
| --- | --- |
| Предприятиеизготовитель | Затраты на изготовление одного изделия |
| А | Б | В | Г | Д |
| 1 | 4 | 7 | 5 | 6 | 6 |
| 2 | 6 | 4 | 6 | 2 | 5 |
| 3 | 3 | 6 | 3 | 4 | 2 |
| 4 | 7 | 5 | 4 | 5 | 4 |

Необходимо распределить производство изделий по отдельным предприятиям таким образом, чтобы обеспечить выполнение плана выпуска при минимальных затратах.

**Задача 2.**

Симферопольский молокозавод ежедневно, собственным транспортом, осуществляет доставку продукции в магазины.

Ежедневно с молокозавода отпускается 3 т продукции для реализации. Доставка осуществляется автомашинами грузоподъёмностью 2,5 т, при статическом коэффициенте использования грузоподъемности 0,6. Объёмы завоза представлены в табл.

Таблица

Объёмы завоза продукции

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Магазины | А | Б | В | Г | Д | Е | Ж | З | И | К |
| Объём завоза, кг | 250 | 250 | 400 | 150 | 200 | 300 | 450 | 500 | 350 | 150 |

Схема размещения магазинов и расстояния между ними представлены на рис.

1,8 км

3,0 км

2,8 км

4,2 км

1,5 км

1,0 км

3,4 км

2,2 км

2,3 км

2,0 км

2,0 км

1,3 км

1,3 км

3,3 км

2,6 км

1,4 км

4,3 км

2,5 км

2,5 км

Рис. Схема размещения магазинов.

1. Требуется организовать перевозку между пунктами с минимальным пробегом подвижного состава.

2. Определить оптимальный порядок объезда пунктов каждого маршрута.

Вариант 9

**Задача 1.**

В КУЗБАССЕ имеется пять угольных шахт, показатели объемов выпуска продукции и издержек производства которых приведены в нижеследующей таблице:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Шахта | Выпуск продукции, т/сут | Издержки производства, $/т |
| 1 | 210 | 20 |
| 2 | 225 | 26 |
| 3 | 150 | 29 |
| 4 | 224 | 25 |
| 5 | 336 | 28 |

До того, как уголь будет готов к продаже, его необходимо "очистить" и отсортировать на одном из трех углеперерабатывающих заводов. Ниже приведены значения производственных возможностей и эксплуатационных расходов по каждому заводу, а также расстояния от шахт до заводов в км:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Завод | Выпуск продукции, т/сут | Эксплуатационные расходы, $/т | Расстояние от шахты до углеперерабатывающего завода, км |
| Завод | Шахта |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| А | 325 | 4 | А | 12 | 14 | 21 | 20 | 13 |
| В | 225 | 2 | В | 15 | 18 | 13 | 16 | 12 |
| С | 300 | 3 | С | 9 | 11 | 18 | 17 | 14 |
| D | 250 | 2 | D | 19 | 21 | 12 | 16 | 11 |

Перевозка угля производится по железной дороге, ее стоимость равна 0,6 $/км.

Построив транспортную модель, определите, как следует распределить перевозки добытого угля с шахт на каждый из трех перерабатывающих заводов.

**Задача 2.**

Рассчитать рациональные маятниковые маршруты и составить графики доставки продукции потребителям при объемах, указанных в таблице 1.

Таблица 1.

Объем перевозок

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Пункт отправления | Пункты назначения  | Объем перевозок, т. | Объем перевозок за одну ездку, т. |
| А | Б1 | 120 | 5,0 |
| Б2 | 60 | 5,0 |
| Б3 | 25 | 5,0 |
| Б4 | 35 | 5,0 |
| Б5 | 65 | 5,0 |

В таблице 2 приведены расстояния между пунктом отправления, автохозяйством и пунктами назначения.

Таблица 2.

Расстояния, км.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Пункт отправления и автохозяйство | Автохозяйство | Пункты назначения |
| Б1 | Б2 | Б3 | Б4 | Б5 |
| А | 7,7 | 10,3 | 5,7 | 9,5 | 4,7 | 1,5 |
| Г | — | 4,6 | 5,5 | 7,5 | 3 | 4,7 |

Известны:

* время работы автомобиля на маршруте: Тн = 480 мин.;
* техническая скорость: vt = 40 км/час;
* простой под погрузкой и разгрузкой: tпр = 20 мин.

Вариант 10

**Задача 1.**

Груз массой 1800 кг находится в пункте А. Для перевозки груза используется автомобиль грузоподъемностью 1,5 тонны. Коэффициент статического использования грузоподъемности 0,6.

Схема размещения пунктов назначения и расстояния между ними представлены на рис. 1

**А**

7,0 км

3,2 км

1,3 км

2,5 км

3,8 км

4,8 км

6 км

2,9 км

3,2 км

5,1 км

3,8 км

5,4 км

1,6 км

2,9 км

3,8 км

2,9 км

2,2 км

1,3 км

1 км

1,3 км

Объем завоза продукции из пункта А приведен в таблице 1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Потребители продукции | Б | В | Г | Д | Е | Ж | З | И | К |
| Объем продукции, кг | 50 | 150 | 200 | 100 | 250 | 300 | 400 | 250 | 100 |

Требуется:

1. организовать перевозку между пунктами с минимальным пробегом подвижного состава.
2. определить оптимальный порядок объезда пунктов каждого маршрута.

**Задача 2.**

Некоторый однородный продукт производится в трех пунктах. Объем производства в пункте А = 200 изделий, В = 100 изделий, С = 100 изделий.

Указанный продукт потребляется в четырех пунктах 1,2,3,4, а объемы потребления в пункте 1 = 100 изделий, 2 = 100 изделий, 3 = 100 изделий и 4 = 100 изделий.

Известны транспортные расходы по перевозке единицы продукции из пунктов производства в пункты потребления, которые приведены в таблице:

|  |  |
| --- | --- |
| Поставщики | Стоимость транспортировки до потребителя, ден. ед. за шт. изделия |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** |
| **А** | 2 | 2 | 5 | 6 |
| **В** | 5 | 3 | 4 | 5 |
| **С** | 6 | 5 | 5 | 3 |

Требуется составить такой план перевозок, при котором весь продукт вывозится из пунктов производства и удовлетворяются запросы всех потребителей, а общая величина транспортных издержек является минимальной.

Вариант 11

**Задача 1.**

В табл. 1 и 2 приведены данные о производительности (мощности) предприятий, их эффективном фонде рабочего времени, затратах на изготовление одного изделия и о плане производства изделий.

Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Предприятие-изготовитель | Производительность пред-й, изд. в смену | Эффект. фонд раб. времени, смен |
| А | Б | В | Г | Д |
| 1 | 8 | 20 | 12 | 4 | 12 | 600 |
| 2 | 4 | 10 | 6 | 2 | 6 | 400 |
| 3 | 2 | 5 | 3 | 1 | 3 | 600 |
| 4 | 16 | 40 | 24 | 8 | 24 | 500 |
| План произв-ва, изд. | 1600 | 4000 | 3600 | 3200 | 3000 |  |

Таблица 2

|  |  |
| --- | --- |
| Предприятиеизготовитель | Затраты на изготовление одного изделия |
| А | Б | В | Г | Д |
| 1 | 7 | 5 | 8 | 4 | 6 |
| 2 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 4 | 6 | 6 | 5 | 3 | 4 |

Необходимо распределить производство изделий по отдельным предприятиям таким образом, чтобы обеспечить выполнение плана выпуска при минимальных затратах.

**Задача 2.**

Рассчитать рациональные маятниковые маршруты и составить графики доставки продукции потребителям при объемах, указанных в таблице 1.

Таблица 1.

Объем перевозок

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Пункт отправления | Пункты назначения  | Объем перевозок, т. | Объем перевозок за одну ездку, т. |
| А | Б1 | 48 | 8,0 |
| Б2 | 24 | 8,0 |
| Б3 | 40 | 8,0 |
| Б4 | 80 | 8,0 |
| Б5 | 32 | 8,0 |

В таблице 2 приведены расстояния между пунктом отправления, автохозяйством и пунктами назначения.

Таблица 2.

Расстояния, км.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Пункт отправления и автохозяйство | Автохозяйство | Пункты назначения |
| Б1 | Б2 | Б3 | Б4 | Б5 |
| А | 13 | 6,6 | 7,5 | 4,9 | 12,8 | 18,1 |
| Г | — | 8,7 | 10,9 | 11,0 | 6,2 | 4 |

Известны:

* время работы автомобиля на маршруте: Тн = 480 мин.;
* техническая скорость: vt = 25 км/час;
* простой под погрузкой и разгрузкой: tпр = 40 мин.

**Вариант 12**

**Задача 1.**

Груз массой 3200 кг находится в пункте А. Для перевозки груза используется автомобиль грузоподъемностью 2 тонны. Коэффициент статического использования грузоподъемности 0,8.

Схема размещения пунктов назначения и расстояния между ними представлены на рис. 1

**А**

7,0 км

3,2 км

1,3 км

2,5 км

3,8 км

4,8 км

6 км

2,9 км

3,2 км

5,1 км

3,8 км

5,4 км

1,6 км

2,9 км

3,8 км

2,9 км

2,2 км

1,3 км

1 км

1,3 км

Объем завоза продукции из пункта А приведен в таблице 1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Потребители продукции | Б | В | Г | Д | Е | Ж | З | И | К |
| Объем продукции, кг | 400 | 200 | 500 | 800 | 300 | 500 | 100 | 200 | 200 |

Требуется:

1. организовать перевозку между пунктами с минимальным пробегом подвижного состава.
2. определить оптимальный порядок объезда пунктов каждого маршрута.

**Задача 2.**

Некоторый однородный продукт производится в четырех пунктах. Объем производства в пункте А = 100 изделий, В = 150 изделий, С = 150 изделий и D = 150 изделий.

Указанный продукт потребляется в пяти пунктах 1,2,3,4 и 5, а объемы потребления в пункте 1 = 100 изделий, 2 = 100 изделий, 3 = 100 изделий, 4 = 100 изделий и 5 = 100 изделий.

Известны транспортные расходы по перевозке единицы продукции из пунктов производства в пункты потребления, которые приведены в таблице:

|  |  |
| --- | --- |
| Поставщики | Стоимость транспортировки до потребителя, ден. ед. за шт. изделия |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **А** | 7 | 5 | 8 | 3 | 2 |
| **В** | 5 | 2 | 4 | 5 | 5 |
| **С** | 2 | 5 | 4 | 5 | 2 |
| **D** | 3 | 5 | 4 | 3 | 4 |

Требуется составить такой план перевозок, при котором весь продукт вывозится из пунктов производства и удовлетворяются запросы всех потребителей, а общая величина транспортных издержек является минимальной.

Вариант 13

**Задача 1.**

В Royal имеется 6 угольных шахт, показатели объемов выпуска продукции и издержек производства которых приведены в нижеследующей таблице:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Шахта | Выпуск продукции, т/сут | Издержки производства, $/т |
| 1 | 120 | 19 |
| 2 | 175 | 21 |
| 3 | 226 | 25 |
| 4 | 364 | 23 |
| 5 | 155 | 27 |
| 6 | 275 | 19 |

До того как уголь будет готов к продаже, его необходимо "очистить" и отсортировать на одном из трех углеперерабатывающих заводов. Ниже приведены значения производственных возможностей и эксплуатационных расходов по каждому заводу:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Завод | Выпуск продукции, т/сут | Эксплуатационные расходы, $/т |
| А | 400 | 2 |
| В | 200 | 1 |
| С | 300 | 4 |
| D | 450 | 3 |

Перевозка угля производится по железной дороге, ее стоимость равна 0,85 $/км. Расстояние от каждой шахты до каждого углеперерабатывающего завода следующее (км.):

|  |  |
| --- | --- |
|  | Шахта |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| А | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| В | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 |
| С | 15 | 14 | 16 | 21 | 19 | 18 |
| D | 13 | 18 | 17 | 12 | 13 | 18 |

Построив транспортную модель, определите, как следует распределить перевозки добытого угля с шахт на каждый из трех перерабатывающих заводов.

**Задача 2.**

Рассчитать рациональные маятниковые маршруты и составить графики доставки продукции потребителям при объемах, указанных в таблице 1.

Объем перевозок

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Пункт отправления | Пункты назначения  | Объем перевозок, т. | Объем перевозок за одну ездку, т. |
| А | Б1 | 300,0 | 20,0 |
| Б2 | 160,0 | 20,0 |
| Б3 | 60,0 | 20,0 |
| Б4 | 100,0 | 20,0 |

В таблице 2 приведены расстояния между пунктом отправления, автохозяйством и пунктами назначения.

Расстояния, км.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Пункт отправления и автохозяйство | Автохозяйство | Пункты назначения |
| Б1 | Б2 | Б3 | Б4 |
| А | 9,6 | 10,4 | 7,5 | 2,0 | 9,5 |
| Г | — | 3,2 | 11,0 | 4,7 | 2,9 |

Известны: - время работы автомобиля на маршруте: Тн = 460 мин.;

* техническая скорость: vt = 20 км/час;
* простой под погрузкой и разгрузкой: tпр = 70 мин.

Вариант 15

**Задача 1.**

Рассчитать рациональные маятниковые маршруты и составить графики доставки продукции потребителям при объемах, указанных в таблице 1.

Таблица 1.

Объем перевозок

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Пункт отправления | Пункты назначения  | Объем перевозок, т. | Объем перевозок за одну ездку, т. |
| А | Б1 | 12 | 4,0 |
| Б2 | 112 | 4,0 |
| Б3 | 24 | 4,0 |
| Б4 | 100 | 4,0 |
| Б5 | 8 | 4,0 |

В таблице 2 приведены расстояния между пунктом отправления, автохозяйством и пунктами назначения.

Таблица 2.

Расстояния, км.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Пункт отправления и автохозяйство | Автохозяйство | Пункты назначения |
| Б1 | Б2 | Б3 | Б4 | Б5 |
| А | 13 | 8 | 15 | 4,5 | 9 | 18 |
| Г | — | 5 | 7,5 | 10 | 7,5 | 6 |

Известны:

* время работы автомобиля на маршруте: Тн = 460 мин.;
* техническая скорость: vt = 40 км/час;
* простой под погрузкой и разгрузкой: tпр = 20 мин.

**Задача 2.**

В табл. 1 и 2 приведены данные о производительности (мощности) предприятий, их эффективном фонде рабочего времени, затратах на изготовление одного изделия и о плане производства изделий.

Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Предприятие-изготовитель | Производительность предприятий, изделий в смену | Эффективный фонд рабочего времени, смен |
| **А** | **Б** | **В** | **Г** | **Д** |
| **1** | 1 | 5 | 4 | 3 | 2 | 800 |
| **2** | 2 | 10 | 8 | 6 | 4 | 400 |
| **3** | 8 | 40 | 32 | 24 | 16 | 500 |
| **4** | 3 | 15 | 12 | 9 | 6 | 400 |
| План производства изд. | 800 | 6000 | 3200 | 2400 | 3200 |  |

Таблица 2

|  |  |
| --- | --- |
| Предприятие-изготовитель |  Затраты на изготовление одного изделия |
| **А** | **Б** | **В** | **Г** | **Д** |
| **1** | 4 | 7 | 5 | 6 | 9 |
| **2** | 6 | 6 | 6 | 5 | 7 |
| **3** | 7 | 6 | 5 | 4 | 6 |
| **4** | 7 | 5 | 4 | 4 | 8 |

Необходимо распределить производство изделий по отдельным предприятиям таким образом, чтобы обеспечить выполнение плана выпуска при минимальных затратах.

**Вариант 14**

**Задача 1.**

Оптовая база, расположенная в г. Симферополе, ежедневно, собственными силами, осуществляет доставку продукции в сеть магазинов розничной торговли.

Схема размещения магазинов и расстояния между ними представлены на рис.

2,6 км

1,4 км

2,3 км

3,0 км

2,5 км

4,3 км

2,6 км

1,5 км

3,4 км

3,0 км

2,5 км

4,3 км

2,2 км

4,2 км

3,7 км

3,8 км

2,4 км

7,5 км

Рис. Схема размещения магазинов

Ежедневно с базы отпускается 5,35 т продукции для реализации. Доставка осуществляется автомашинами грузоподъемностью 3,5 т, при статическом коэффициенте использования грузоподъемности 0,8. Объемы завоза представлены в таблице

Таблица.

Объемы завоза продукции

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Магазины | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Объем завоза, кг | 350 | 50 | 450 | 250 | 400 | 650 | 1050 | 1000 | 700 | 450 |

Требуется:

1. Организовать перевозку между пунктами с минимальным пробегом подвижного состава.
2. Определить оптимальный порядок объезда пунктов каждого маршрута.

**Задача 2.**

Некоторый однородный продукт производится в трех пунктах. Объем производства в пункте А = 110 изделий, В = 110 изделий, С = 80 изделий.

Указанный продукт потребляется в четырех пунктах 1,2,3,4, а объемы потребления в пункте 1 = 50 изделий, 2 = 90 изделий, 3 = 90 изделий и 4 = 70 изделий.

Известны транспортные расходы по перевозке единицы продукции из пунктов производства в пункты потребления, которые приведены в таблице:

|  |  |
| --- | --- |
| Поставщики | Стоимость транспортировки до потребителя, $ за единицу изделия |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| А | 7 | 8 | 4 | 3 |
| В | 2 | 4 | 5 | 9 |
| С | 3 | 5 | 6 | 4 |

Требуется составить такой план перевозок, при котором весь продукт вывозится из пунктов производства и удовлетворяются запросы всех потребителей, а общая величина транспортных издержек является минимальной.

Вариант 16

**Задача 1.**

В табл. 1 и 2 приведены данные о производительности (мощности) предприятий, их эффективном фонде рабочего времени, затратах на изготовление одного изделия и о плане производства изделий.

Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Предприятие-изготовитель | Производительность предпр-й, изд. в смену | Эффект. фонд раб. времени, смен |
| А | Б | В | Г | Д |
| 1 | 8 | 20 | 12 | 4 | 12 | 600 |
| 2 | 4 | 10 | 6 | 2 | 6 | 400 |
| 3 | 2 | 5 | 3 | 1 | 3 | 600 |
| 4 | 16 | 40 | 24 | 8 | 24 | 500 |
| План произв-ва, изд. | 1600 | 4000 | 3600 | 3200 | 3000 |  |

Таблица 2

|  |  |
| --- | --- |
| Предприятиеизготовитель | Затраты на изготовление одного изделия |
| А | Б | В | Г | Д |
| 1 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 |
| 2 | 5 | 4 | 2 | 5 | 8 |
| 3 | 6 | 2 | 5 | 7 | 6 |
| 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 6 |

Необходимо распределить производство изделий по отдельным предприятиям таким образом, чтобы обеспечить выполнение плана выпуска при минимальных затратах.

**Задача 2.**

Оптовая база, расположенная в г.Симферополе, ежедневно, собственным транспортом, осуществляет доставку продукции в сеть магазинов розничной торговли.

Ежедневно с базы отпускается 3 т продукции для реализации. Доставка осуществляется автомашинами грузоподъёмностью 2,5 т, при статическом коэффициенте использования грузоподъемности 0,6. Объёмы завоза представлены в табл.

Объёмы поставок продукции

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Магазины | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Объём завоза, кг | 250 | 250 | 400 | 150 | 200 | 300 | 450 | 500 | 350 | 150 |

Схема размещения магазинов и расстояния между ними представлены на рис.

3,0 км

**МЗ**

3,0 км

2,5 км

1,5 км

2,8 км

2,7 км

4,2 км

2,2 км

4,3 км

2,5 км

3,4 км

2,0 км

4,3 км

1,3 км

1,4 км

2,6 км

Рис. Схема размещения магазинов.

1. Требуется организовать перевозку между пунктами с минимальным пробегом подвижного состава.

2. Определить оптимальный порядок объезда пунктов каждого маршрута.

**Вариант 17**

**Задача 1.**

Рассчитать рациональные маятниковые маршруты и составить графики доставки продукции потребителям при объемах, указанных в таблице 1.

Объем перевозок

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Пункт отправления | Пункты назначения  | Объем перевозок, т. | Объем перевозок за одну ездку, т. |
| А | Б1 | 24,0 | 4,0 |
| Б2 | 28,0 | 4,0 |
| Б3 | 36,0 | 4,0 |
| Б4 | 16,0 | 4,0 |
| Б5 | 12,0 | 4,0 |

В таблице 2 приведены расстояния между пунктом отправления, автохозяйством и пунктами назначения.

Расстояния, км.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Пункт отправления и автохозяйство | Автохозяйство | Пункты назначения |
| Б1 | Б2 | Б3 | Б4 | Б5 |
| А | 8 | 10,0 | 15,5 | 7,6 | 20,2 | 14,6 |
| Г | — | 6,3 | 9,4 | 7,5 | 14,0 | 8,5 |

Известны:

* время работы автомобиля на маршруте: Тн = 460 мин.;
* техническая скорость: vt = 40 км/час;
* простой под погрузкой и разгрузкой: tпр = 30 мин.

**Задача 2.**

Компании «Zelt plc» принадлежат три фермы, где выращиваются овощи, предназначенные для последующей обработки на двух холодильных заводах компании. Одним из выращиваемых овощей являются бобы, которые холодильные заводы продают по 200 $ за т. Прогнозные значения спроса на следующий сезон равны 2750 т для завода «Craft» и 3250 т для завода «Liver». Ниже приведены издержки производства для каждой фермы и каждого холодильного завода, а также максимальные значения урожая для каждой фермы.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Издержки производства, $ за 1 т | Максимальный урожай, т |
| Ферма **«Ascent Hill»** | 90 | 2000 |
|  **«Midrow Top»** | 95 | 3000 |
|  **«Alum Up»** | 87 | 1500 |
| Завод **«Craft»** | 20 | 2750 |
|  **«Liver»** | 23 | 3250 |

Стоимость транспортировки следующая:

|  |  |
| --- | --- |
| Ферма | Холодильный завод, $ за 1 т |
|  | **«Craft»** | **«Liver»** |
| **«Ascent Hill»** | 10 | 15 |
| **«Midrow Top»** | 12 | 12 |
| **«Alum Up»** | 19 | 9 |

1. Для ферм и холодильных заводов найти производственный план на следующий сезон, позволяющий получить максимальных доход.
2. Администрация компании «Zelt plc» планирует превратить ферму **«**Midrow Top» в центр производства бобов высокого качества, вследствие чего она обратила внимание на то, что издержки производства на данной ферме являются самыми высокими и составляют 95 $ за 1 т. На сколько вы порекомендовали бы снизить эти издержки, прежде чем изменение оптимального распределения перевозок будет целесообразным?

Вариант 18

**Задача 1.**

В табл. 1 и 2 приведены данные о производительности (мощности) предприятий, их эффективном фонде рабочего времени, затратах на изготовление одного изделия и о плане производства изделий.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Предприятие изготовитель | Производительность предприятий, изделий в смену | Эф. фонд раб. времени, смен |
| **А** | **Б** | **В** | **Г** | **Д** |
| **1** | 1 | 5 | 4 | 3 | 2 | 800 |
| **2** | 2 | 10 | 8 | 6 | 4 | 400 |
| **3** | 8 | 40 | 32 | 24 | 16 | 500 |
| **4** | 3 | 15 | 12 | 9 | 6 | 400 |
| План произ-ва изд. | 800 | 6000 | 3200 | 2400 | 3200 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Предприятие изготовитель |  Затраты на изготовление одного изделия |
| **А** | **Б** | **В** | **Г** | **Д** |
| **1** | 6 | 6 | 6 | 3 | 3 |
| **2** | 6 | 5 | 4 | 2 | 5 |
| **3** | 7 | 4 | 5 | 3 | 3 |
| **4** | 8 | 4 | 6 | 4 | 4 |

Необходимо распределить производство изделий по отдельным предприятиям таким образом, чтобы обеспечить выполнение плана выпуска при минимальных затратах.

**Задача 2.**

Симферопольский молокозавод ежедневно, собственным транспортом, осуществляет доставку продукции в магазины.

Ежедневно с молокозавода отпускается 3 т продукции для реализации. Доставка осуществляется автомашинами грузоподъёмностью 2,5 т, при статическом коэффициенте использования грузоподъемности 0,6. Объёмы завоза представлены в табл.

**Объёмы завоза продукции**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Магазины | А | Б | В | Г | Д | Е | Ж | З | И | К |
| Объём завоза, кг | 250 | 250 | 400 | 150 | 200 | 300 | 450 | 500 | 350 | 150 |

Схема размещения магазинов и расстояния между ними представлены на рис.

1,8 км

3,0 км

2,8 км

4,2 км

1,5 км

1,0 км

3,4 км

2,2 км

2,3 км

2,0 км

2,0 км

1,3 км

1,3 км

3,3 км

2,6 км

1,4 км

4,3 км

2,5 км

2,5 км

Рис. Схема размещения магазинов.

1. Требуется организовать перевозку между пунктами с минимальным пробегом подвижного состава.

2. Определить оптимальный порядок объезда пунктов каждого маршрута.

Вариант 19

**Задача 1.**

Рассчитать рациональные маятниковые маршруты и составить графики доставки продукции потребителям при объемах, указанных в таблице 1.

Таблица 1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Пункт отправления** | **Пункты назначения** | **Объем перевозок, т.** | **Объем перевозок за одну ездку, т.** |
| А | Б1 | 285 | 15 |
| Б2 | 150 | 15 |
| Б3 | 60 | 15 |
| Б4 | 120 | 15 |

В таблице 2 приведены расстояния между пунктом отправления, автохозяйством и пунктами назначения.

Таблица 2.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Пункт отправления и автохозяйство** | **Автохозяйство** | **Пункты назначения** |
| **Б1** | **Б2** | **Б3** | **Б4** |
| А | 8,1 | 5,5 | 3,2 | 8,4 | 5,0 |
| Г | - | 4,8 | 12,6 | 2,4 | 4,1 |

Известны:

* Время работы автомобиля на маршруте: Тн= 460 мин;
* Техническая скорость: Vt= 30 км/час;
* Простой под погрузкой и разгрузкой: tпр = 60 мин.

**Задача 2.**

В распоряжении компании «Mars» имеется шесть торговых точек и шесть складов. Коммерческий директор компании произвел оценку стоимость перевозки товара со складов в торговые точки. Стоимость транспортировки каждой тыс. шт изделий представлены в таблице

|  |  |
| --- | --- |
| Склады (запасы, тыс. шт) |  Торговые точки (потребность, тыс шт.) |
| **1 = 510** | **2 = 310** | **3 = 240** | **4 = 180** | **5 = 290** | **6 = 330** |
| **A = 420** | 68 | 72 | 75 | 83 | 75 | 69 |
| **B = 320** | 56 | 60 | 58 | 63 | 61 | 59 |
| **C = 280** | 35 | 38 | 40 | 45 | 25 | 27 |
| **D = 390** | 40 | 42 | 47 | 4 | 53 | 36 |
| **E = 230** | 62 | 70 | 68 | 67 | 69 | 70 |
| **F = 180** | 65 | 63 | 69 | 70 | 72 | 68 |

Определите, с каких складов на какие торговые точки нужно осуществлять доставку товара, чтобы минимизировать транспортные расходы?

Вариант 20

**Задача 1.**

Симферопольский молокозавод ежедневно, собственным транспортом, осуществляет доставку продукции в магазины.

Ежедневно с молокозавода отпускается 3 т продукции для реализации. Доставка осуществляется автомашинами грузоподъёмностью 2,5 т , при статическом коэффициенте использования грузоподъемности 0,6. Объёмы завоза представлены в табл.

Объёмы завоза продукции

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Магазины | А | Б | В | Г | Д | Е | Ж | З | И | К |
| Объём завоза, кг | 250 | 250 | 400 | 150 | 200 | 300 | 450 | 500 | 350 | 150 |

Схема размещения магазинов и расстояния между ними представлены на рис.

1,8 км

3,0 км

2,8 км

4,2 км

1,5 км

1,0 км

3,4 км

2,2 км

2,3 км

2,0 км

2,0 км

1,3 км

1,3 км

3,3 км

2,6 км

1,4 км

4,3 км

2,5 км

2,5 км

Рис. 5. Схема размещения магазинов.

1. Требуется организовать перевозку между пунктами с минимальным пробегом подвижного состава.

2. Определить оптимальный порядок объезда пунктов каждого маршрута.

**Задача 2.**

Предприятие розничной торговли имеет четыре крупных универмага, расположенных в различных городах - P, Q, R, S. Поставки продукции в эти универмаги осуществляются с двух торговых складов А и В, площади которых вмещают по 40 единиц продукции ежедневно.

В будущем планируется расширить площади универмагов, поэтому их потребности в продукции с торговых складов составят 27, 25, 30 и 35 единиц в день соответственно. Чтобы удовлетворить текущий и будущий спрос, планируется построить третий склад, площади которого позволят хранить в нем 60 единиц продукции ежедневно. Рассматриваются два вариант его размещения. Ниже приведены транспортные издержки, соответствующие перевозке продукции с двух существующих складов, и два варианта размещения нового склада.

|  |  |
| --- | --- |
|  Торговый склад  |  Транспортные издержки, $/шт. Универмаг |
| **P** | **Q** | **R** | **S** |
| **А** | 70 | 85 | 55 | 120 |
| **В** | 110 | 90 | 75 | 110 |
| **Вариант 1** | 115 | 115 | 70 | 90 |
| **Вариант 2** | 135 | 95 | 80 | 75 |

Требуется оценить две транспортные модели и принять решение о том, какой вариант размещения нового склада лучше. Предполагается, что остальные издержки сохраняют существующие значения.

Вариант 21

**Задача 1.**

В распоряжении компании «Mars» имеется шесть торговых точек и шесть складов. Коммерческий директор компании произвел оценку стоимость перевозки товара со складов в торговые точки. Стоимость транспортировки каждой тыс. шт изделий представлены в таблице

|  |  |
| --- | --- |
| Склады (запасы, тыс. шт) |  Торговые точки (потребность, тыс шт.) |
| **1 = 510** | **2 = 310** | **3 = 240** | **4 = 180** | **5 = 290** | **6 = 330** |
| **A = 420** | 42 | 72 | 75 | 83 | 75 | 69 |
| **B = 320** | 56 | 60 | 58 | 63 | 61 | 59 |
| **C = 280** | 35 | 38 | 40 | 45 | 25 | 29 |
| **D = 390** | 40 | 42 | 47 | 46 | 53 | 36 |
| **E = 230** | 62 | 70 | 68 | 67 | 69 | 71 |
| **F = 180** | 65 | 60 | 69 | 70 | 72 | 68 |

Определите, с каких складов на какие торговые точки нужно осуществлять доставку товара, чтобы минимизировать транспортные расходы?

**Задача 2.**

 Рассчитать рациональные маятниковые маршруты и составить графики доставки продукции потребителям при объемах, указанных в таблице 1.

Таблица 1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Пункт отправления | Пункты назначения | Объем перевозок, т. | Объем перевозок за одну ездку, т. |
| А | Б1 | 285 | 15 |
| Б2 | 150 | 15 |
| Б3 | 60 | 15 |
| Б4 | 120 | 15 |

В таблице 2 приведены расстояния между пунктом отправления, автохозяйством и пунктами назначения.

Таблица 2.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Пункт отправления и автохозяйство | Автохозяйство | Пункты назначения |
| Б1 | Б2 | Б3 | Б4 |
| А | 9,6 | 10,4 | 7,5 | 4,9 | 9,5 |
| Г | - | 3,2 | 11,0 | 4,7 | 2,9 |

Известны:

* Время работы автомобиля на маршруте: Тн= 460 мин;
* Техническая скорость: Vt= 20 км/час;
* Простой под погрузкой и разгрузкой: tпр = 30 мин.

Вариант 22

**Задача 1.**

В табл. 1 и 2 приведены данные о производительности (мощности) предприятий, их эффективном фонде рабочего времени, затратах на изготовление одного изделия и о плане производства изделий.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Предприятие изготовитель | Производительность предприятий, изделий в смену | Эф. фонд раб. времени, смен |
| **А** | **Б** | **В** | **Г** | **Д** |
| **1** | 8 | 20 | 12 | 4 | 12 | 600 |
| **2** | 4 | 10 | 6 | 2 | 8 | 400 |
| **3** | 2 | 5 | 3 | 1 | 3 | 600 |
| **4** | 16 | 40 | 24 | 8 | 24 | 500 |
| План произ-ва изд. | 1600 | 4000 | 3600 | 3200 | 3000 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Предприятие зготовитель |  Затраты на изготовление одного изделия |
| **А** | **Б** | **В** | **Г** | **Д** |
| **1** | 7 | 5 | 8 | 6 | 6 |
| **2** | 5 | 4 | 5 | 5 | 8 |
| **6** | 5 | 4 | 6 | 7 | 6 |
| **4** | 5 | 6 | 5 | 3 | 6 |

Необходимо распределить производство изделий по отдельным предприятиям таким образом, чтобы обеспечить выполнение плана выпуска при минимальных затратах.

**Задача 2.**

Оптовая база, расположенная в г.Симферополе, ежедневно, собственным транспортом, осуществляет доставку продукции в сеть магазинов розничной торговли.

Ежедневно с базы отпускается 3 т продукции для реализации. Доставка осуществляется автомашинами грузоподъёмностью 2,5 т, при статическом коэффициенте использования грузоподъемности 0,6. Объёмы завоза представлены в табл.

Объёмы поставок продукции

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Магазины | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Объём завоза, кг | 250 | 250 | 400 | 150 | 200 | 300 | 450 | 500 | 350 | 150 |

Схема размещения магазинов и расстояния между ними представлены на рис.

3,0 км

**МЗ**

3,0 км

2,5 км

1,5 км

2,8 км

2,7 км

4,2 км

2,2 км

4,3 км

2,5 км

3,4 км

2,0 км

4,3 км

1,3 км

1,4 км

2,6 км

Рис. Схема размещения магазинов.

1. Требуется организовать перевозку между пунктами с минимальным пробегом подвижного состава.

2. Определить оптимальный порядок объезда пунктов каждого маршрута.

**Вариант 23**

**Задача 1.**

Рассчитать рациональные маятниковые маршруты и составить графики доставки продукции потребителям при объемах, указанных в таблице 1.

Таблица 1.

Объем перевозок

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Пункт отправления | Пункты назначения  | Объем перевозок, т. | Объем перевозок за одну ездку, т. |
| А | Б1 | 75 | 7,5 |
| Б2 | 60 | 7,5 |
| Б3 | 97,5 | 7,5 |
| Б4 | 127,5 | 7,5 |
| Б5 | 45 | 7,5 |

В таблице 2 приведены расстояния между пунктом отправления, автохозяйством и пунктами назначения.

Таблица 2.

Расстояния, км.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Пункт отправления и автохозяйство | Автохозяйство | Пункты назначения |
| Б1 | Б2 | Б3 | Б4 | Б5 |
| А | 3,4 | 12,1 | 14,3 | 9,0 | 6,5 | 4,5 |
| Г | — | 3,6 | 7,4 | 11,0 | 5,2 | 12,0 |

Известны:

* время работы автомобиля на маршруте: Тн = 480 мин.;
* техническая скорость: vt = 25 км/час;
* простой под погрузкой и разгрузкой: tпр = 40 мин.

**Задача 2.**

В табл. 1 и 2 приведены данные о производительности (мощности) предприятий, их эффективном фонде рабочего времени, затратах на изготовление одного изделия и о плане производства изделий.

Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Предприятие-изготовитель | Производительность предприятий, изд. в смену | Эффект. фонд раб. времени, смен |
| **А** | **Б** | **В** | **Г** | **Д** |
| **1** | 3 | 1 | 4 | 5 | 6 | 800 |
| **2** | 6 | 2 | 8 | 10 | 12 | 800 |
| **3** | 24 | 8 | 32 | 40 | 48 | 200 |
| **4** | 9 | 3 | 12 | 15 | 18 | 1200 |
| План произв-ва, изд. | 4800 | 3200 | 1600 | 8000 | 2400 |  |

Таблица 2

|  |  |
| --- | --- |
| Предприятие-изготовитель |  Затраты на изготовление одного изделия |
| **А** | **Б** | **В** | **Г** | **Д** |
| **1** | 2 | 4 | 4 | 6 | 8 |
| **2** | 3 | 4 | 3 | 5 | 6 |
| **3** | 3 | 3 | 5 | 3 | 8 |
| **4** | 4 | 2 | 5 | 4 | 7 |

Необходимо распределить производство изделий по отдельным предприятиям таким образом, чтобы обеспечить выполнение плана выпуска при минимальных затратах.

Вариант 24

**Задача 1.**

В табл. 1 и 2 приведены данные о производительности (мощности) предприятий, их эффективном фонде рабочего времени, затратах на изготовление одного изделия и о плане производства изделий.

Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Предприятие-изготовитель | Производительность предприятий, изд. в смену | Эффективный фонд рабочего времени, смен |
| А | Б | В | Г | Д |
| 1 | 2 | 10 | 8 | 6 | 4 | 880 |
| 2 | 4 | 20 | 16 | 12 | 8 | 540 |
| 3 | 16 | 80 | 64 | 48 | 32 | 275 |
| 4 | 6 | 30 | 24 | 18 | 12 | 400 |
| План производства изд. | 1760 | 2000 | 6400 | 7200 | 2400 |  |

Таблица 2

|  |  |
| --- | --- |
| Предприятиеизготовитель | Затраты на изготовление одного изделия |
| А | Б | В | Г | Д |
| 1 | 3 | 3 | 6 | 4 | 3 |
| 2 | 8 | 4 | 3 | 7 | 5 |
| 3 | 4 | 6 | 3 | 3 | 4 |
| 4 | 6 | 4 | 5 | 5 | 6 |

Необходимо распределить производство изделий по отдельным предприятиям таким образом, чтобы обеспечить выполнение плана выпуска при минимальных затратах.

**Задача 2.**

Груз массой 3200 кг находится в пункте А. Для перевозки груза используется автомобиль грузоподъемностью 2 тонны. Коэффициент статического использования грузоподъемности 0,8.

Схема размещения пунктов назначения и расстояния между ними представлены на рис. 1

**А**

7,0 км

3,2 км

1,3 км

2,5 км

3,8 км

4,8 км

6 км

2,9 км

3,2 км

5,1 км

3,8 км

5,4 км

1,6 км

2,9 км

3,8 км

2,9 км

2,2 км

1,3 км

1 км

1,3 км

Объем завоза продукции из пункта А приведен в таблице 1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Потребители продукции | Б | В | Г | Д | Е | Ж | З | И | К |
| Объем продукции, кг | 400 | 200 | 500 | 800 | 300 | 500 | 100 | 200 | 200 |

Требуется:

1. Организовать перевозку между пунктами с минимальным пробегом подвижного состава.
2. определить оптимальный порядок объезда пунктов каждого маршрута.

**Вариант 25**

**Задача 1.**

Рассчитать рациональные маятниковые маршруты и составить графики доставки продукции потребителям при объемах, указанных в таблице 1.

Таблица 1.

Объем перевозок

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Пункт отправления | Пункты назначения  | Объем перевозок, т. | Объем перевозок за одну ездку, т. |
| А | Б1 | 24,0 | 4,0 |
| Б2 | 28,0 | 4,0 |
| Б3 | 36,0 | 4,0 |
| Б4 | 16,0 | 4,0 |
| Б5 | 12,0 | 4,0 |

В таблице 2 приведены расстояния между пунктом отправления, автохозяйством и пунктами назначения.

Таблица 2.

Расстояния, км.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Пункт отправления и автохозяйство | Автохозяйство | Пункты назначения |
| Б1 | Б2 | Б3 | Б4 | Б5 |
| А | 8 | 10,0 | 15,5 | 7,6 | 20,2 | 14,6 |
| Г | — | 6,3 | 9,4 | 7,5 | 14,0 | 8,5 |

Известны:

* время работы автомобиля на маршруте: Тн = 460 мин.;
* техническая скорость: vt = 40 км/час;
* простой под погрузкой и разгрузкой: tпр = 30 мин.

**Задача 2.**

В табл. 1 и 2 приведены данные о производительности (мощности) предприятий, их эффективном фонде рабочего времени, затратах на изготовление одного изделия и о плане производства изделий.

Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Предприятие изготовитель | Производительность предпр-й, изд. в смену | Эффективный фонд раб. времени, смен |
| **А** | **Б** | **В** | **Г** | **Д** |
| **1** | 2 | 10 | 8 | 6 | 4 | 800 |
| **2** | 4 | 20 | 16 | 12 | 8 | 400 |
| **3** | 16 | 80 | 64 | 48 | 32 | 300 |
| **4** | 6 | 30 | 24 | 18 | 12 | 400 |
| План проиводства, изд. | 1600 | 1200 | 6400 | 4800 | 3200 |  |

Таблица 2

|  |  |
| --- | --- |
| Предприятие-изготовитель |  Затраты на изготовление одного изделия |
| **А** | **Б** | **В** | **Г** | **Д** |
| **1** | 3 | 3 | 6 | 6 | 6 |
| **6** | 8 | 4 | 3 | 7 | 8 |
| **3** | 9 | 6 | 3 | 8 | 6 |
| **4** | 6 | 4 | 5 | 5 | 7 |

Необходимо распределить производство изделий по отдельным предприятиям таким образом, чтобы обеспечить выполнение плана выпуска при минимальных затратах.

Вариант 26

**Задача 1.**

Хлебокомбинат №1 ежедневно, собственными силами, осуществляет доставку продукции в фирменные магазины, принадлежащие комбинату.

Схема размещения магазинов и расстояния между ними представлены на рис. 1.

ХК

2,5 км

2,7 км

1,5 км

1,3 км

2,2 км

2,0 км

3,3 км

2,0 км

4,2 км

4,3 км

2,5 км

3,4 км

1,8 км

1,3 км

2,6 км

3,0 км

2,8 км

2,3

Рис.1. Схема размещения магазинов

Ежедневно с комбината отпускается 3 т продукции для реализации. Доставка осуществляется автомашинами грузоподъемностью 2,5 т, при статическом коэффициенте использования грузоподъемности 0,6. Объемы завоза представлены в таблице

Объемы завоза продукции

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Магазины | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Объем завоза, кг | 250 | 250 | 400 | 150 | 200 | 300 | 450 | 500 | 350 | 150 |

1. Организовать перевозку между пунктами с минимальным пробегом подвижного состава.
2. Определить оптимальный порядок объезда пунктов каждого маршрута.

 **Задача 2.**

Предприятие розничной торговли имеет четыре крупных универмага, расположенных в различных городах - P, Q, R, S. Поставки продукции в эти универмаги осуществляются с двух торговых складов А и В, площади которых вмещают по 40 единиц продукции ежедневно.

В будущем планируется расширить площади универмагов, поэтому их потребности в продукции с торговых складов составят 27, 25, 30 и 35 единиц в день соответственно. Чтобы удовлетворить текущий и будущий спрос, планируется построить третий склад, площади которого позволят хранить в нем 60 единиц продукции ежедневно. Рассматриваются два вариант его размещения. Ниже приведены транспортные издержки, соответствующие перевозке продукции с двух существующих складов, и два варианта размещения нового склада.

|  |  |
| --- | --- |
| Торговый склад | Транспортные издержки, $/шт. Универмаг |
| **P** | **Q** | **R** | **S** |
| **А** | 70 | 85 | 55 | 120 |
| **В** | 110 | 90 | 75 | 110 |
| **Вариант 1** | 115 | 115 | 70 | 90 |
| **Вариант 2** | 135 | 95 | 80 | 75 |

 Требуется оценить две транспортные модели и принять решение о том, какой вариант размещения нового склада лучше. Предполагается, что остальные издержки сохраняют существующие значения.

Вариант 27

**Задача 1.**

Рассчитать рациональные маятниковые маршруты и составить графики доставки продукции потребителям при объемах, указанных в таблице 1.

Таблица 1.

Объем перевозок

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Пункт отправления | Пункты назначения  | Объем перевозок, т. | Объем перевозок за одну ездку, т. |
| А | Б1 | 25 | 5 |
| Б2 | 35 | 5 |
| Б3 | 15 | 5 |
| Б4 | 75 | 5 |
| Б5 | 125 | 5 |

В таблице 2 приведены расстояния между пунктом отправления, автохозяйством и пунктами назначения.

Таблица 2.

Расстояния, км.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Пункт отправления и автохозяйство | Автохозяйство | Пункты назначения |
| Б1 | Б2 | Б3 | Б4 | Б5 |
| А | 2,5 | 13,0 | 4,5 | 6,2 | 14,0 | 9,4 |
| Г | — | 6,5 | 9 | 12,4 | 7 | 4,7 |

Известны:

* время работы автомобиля на маршруте: Тн = 450 мин.;
* техническая скорость: vt = 40 км/час;
* простой под погрузкой и разгрузкой: tпр = 30 мин.

**Задача 2.**

В табл. 1 и 2 приведены данные о производительности (мощности) предприятий, их эффективном фонде рабочего времени, затратах на изготовление одного изделия и о плане производства изделий.

Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Предприятие-изготовитель | Производительность предприятий, изд. в смену | Эффективный фонд рабочего времени, смен |
| А | Б | В | Г | Д |
| 1 | 1 | 5 | 4 | 3 | 2 | 800 |
| 2 | 2 | 10 | 8 | 6 | 4 | 400 |
| 3 | 8 | 40 | 32 | 24 | 16 | 500 |
| 4 | 3 | 15 | 12 | 9 | 6 | 400 |
| План производства, изд. | 800 | 6000 | 3200 | 2400 | 3200 |  |

Таблица 2

|  |  |
| --- | --- |
| Предприятие-изготовитель |  Затраты на изготовление одного изделия |
| А | Б | В | Г | Д |
| 1 | 4 | 7 | 5 | 6 | 9 |
| 2 | 6 | 6 | 6 | 5 | 7 |
| 3 | 7 | 6 | 5 | 4 | 6 |
| 4 | 7 | 5 | 4 | 4 | 8 |

Необходимо распределить производство изделий по отдельным предприятиям таким образом, чтобы обеспечить выполнение плана выпуска при минимальных затратах.

Вариант 28

**Задача 1.**

Торгово-производственный концерн (ТПК) «Гениб» - многопрофильное предприятие, одним из видов деятельности которого является обеспечение населения продуктами питания. В состав ТПК «Гениб» входит распределительный центр и сеть магазинов по реализации продукции.

Ежедневно с распределительного центра отпускается 8,0 т продуктов для реализации. Доставка осуществляется автомобилями грузоподъёмностью 5,0 т, при коэффициенте использования грузоподъемности 0,8.

Схема размещения магазинов и расстояния между ними представлены на рис.

2,8 км

9,2 км

4,4 км

5,2 км

7,2 км

3,2 км

3,6 км

2,0 км

5,0 км

2,0 км

3,8 км

3,4 км

2,0 км

6,6 км

2,6 км

4.2 км

**А**

Рис. Схема размещения магазинов.

Объём завоза продукции представлен в табл.

Объём завоза продукции

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Пункты | Б  | В  | Г  | Д | Е | Ж | З | И | К |
| Объём завоза, кг | 750 | 1000 | 400 | 600 | 850 | 1050 | 1150 | 1200 | 1000 |

1. Организовать перевозку между пунктами с минимальным пробегом подвижного состава.

2. Определить оптимальный порядок объезда пунктов каждого маршрута.

**Задача 2.**

Некоторый однородный продукт производится в трех пунктах. Объем производства в пункте А = 110 изделий, В = 110 изделий, С = 80 изделий.

Указанный продукт потребляется в четырех пунктах 1,2,3,4, а объемы потребления в пункте 1 = 50 изделий, 2 = 90 изделий, 3 = 90 изделий и 4 = 70 изделий.

Известны транспортные расходы по перевозке единицы продукции из пунктов производства в пункты потребления, которые приведены в таблице:

|  |  |
| --- | --- |
| Поставщики | Стоимость транспортировки до потребителя, ECU за единицу изделия |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** |
| **А** | 7 | 8 | 4 | 3 |
| **В** | 2 | 4 | 5 | 9 |
| **С** | 3 | 5 | 6 | 4 |

Требуется составить такой план перевозок, при котором весь продукт вывозится из пунктов производства и удовлетворяются запросы всех потребителей, а общая величина транспортных издержек является минимальной.

Вариант 29

**Задача 1.**

В табл. 1 и 2 приведены данные о производительности (мощности) предприятий, их эффективном фонде рабочего времени, затратах на изготовление одного изделия и о плане производства изделий.

Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Предприятие-изготовитель | Производительность предп-й, изд. в смену | Эффект. фонд раб. времени, смен |
| А | Б | В | Г | Д |
| 1 | 3 | 1 | 4 | 5 | 6 | 960 |
| 2 | 6 | 2 | 8 | 10 | 12 | 880 |
| 3 | 24 | 8 | 32 | 40 | 48 | 190 |
| 4 | 9 | 3 | 12 | 15 | 18 | 1200 |
| План произв-ва, изд. | 4800 | 3200 | 1600 | 8000 | 2400 |  |

Таблица 2

|  |  |
| --- | --- |
| Предприятиеизготовитель | Затраты на изготовление одного изделия |
| А | Б | В | Г | Д |
| 1 | 1 | 1 | 4 | 3 | 3 |
| 2 | 3 | 4 | 3 | 5 | 2 |
| 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 |
| 4 | 6 | 2 | 2 | 4 | 4 |

Необходимо распределить производство изделий по отдельным предприятиям таким образом, чтобы обеспечить выполнение плана выпуска при минимальных затратах.

**Задача 2.**

Рассчитать рациональные маятниковые маршруты и составить графики доставки продукции потребителям при объемах, указанных в таблице 1.

Таблица 1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Пункт отправления | Пункты назначения | Объем перевозок, т. | Объем перевозок за одну ездку, т. |
| А | Б1 | 300 | 30 |
| Б2 | 150 | 30 |
| Б3 | 60 | 30 |
| Б4 | 120 | 30 |

В таблице 2 приведены расстояния между пунктом отправления, автохозяйством и пунктами назначения.

Таблица 2.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Пункт отправления и автохозяйство | Автохозяйство | Пункты назначения |
| Б1 | Б2 | Б3 | Б4 |
| А | 9,6 | 10,4 | 7,5 | 4,9 | 9,5 |
| Г | - | 3,2 | 11,0 | 4,7 | 2,9 |

Известны:

* Время работы автомобиля на маршруте: Тн= 460 мин;
* Техническая скорость: Vt= 30 км/час;
* Простой под погрузкой и разгрузкой: tпр = 70 мин.

Вариант 30

**Задача 1.**

Груз массой 1800 кг находится в пункте А. Для перевозки груза используется автомобиль грузоподъемностью 1,5 тонны. Коэффициент статического использования грузоподъемности 0,6.

Схема размещения пунктов назначения и расстояния между ними представлены на рис. 1

**А**

7,0 км

3,2 км

1,3 км

2,5 км

3,8 км

4,8 км

6 км

2,9 км

3,2 км

5,1 км

3,8 км

5,4 км

1,6 км

2,9 км

3,8 км

2,9 км

2,2 км

1,3 км

1 км

1,3 км

Объем завоза продукции из пункта А приведен в таблице 1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Потребители продукции | Б | В | Г | Д | Е | Ж | З | И | К |
| Объем продукции, кг | 50 | 150 | 200 | 100 | 250 | 300 | 400 | 250 | 100 |

Требуется:

1. организовать перевозку между пунктами с минимальным пробегом подвижного состава.
2. определить оптимальный порядок объезда пунктов каждого маршрута.

**Задача 2.**

В табл. 1 и 2 приведены данные о производительности (мощности) предприятий, их эффективном фонде рабочего времени, затратах на изготовление одного изделия и о плане производства изделий.

Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Предприятие-изготовитель | Производительность предпр-й, изд. в смену | Эффект. фонд раб. времени, смен |
| А | Б | В | Г | Д |
| 1 | 2 | 10 | 8 | 6 | 4 | 800 |
| 2 | 4 | 20 | 16 | 12 | 8 | 400 |
| 3 | 16 | 80 | 64 | 48 | 32 | 300 |
| 4 | 6 | 30 | 24 | 18 | 12 | 400 |
| План производства, изд. | 1600 | 1200 | 6400 | 4800 | 3200 |  |

Таблица 2

|  |  |
| --- | --- |
| Предприятие-изготовитель |  Затраты на изготовление одного изделия |
| А | Б | В | Г | Д |
| 1 | 3 | 3 | 6 | 6 | 6 |
| 6 | 8 | 4 | 3 | 7 | 8 |
| 3 | 9 | 6 | 3 | 8 | 6 |
| 4 | 6 | 4 | 5 | 5 | 7 |

Необходимо распределить производство изделий по отдельным предприятиям таким образом, чтобы обеспечить выполнение плана выпуска при минимальных затратах.

**СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

Основные источники:

* 1. Бауэрсокс Д.Д., Клосс Д.Д. Логистика: интегрированная цепь поставок: пер. с англ. / Д.Д. Бауэрсокс, Д.Д. Клосс. — 2-е изд. — М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2010. — 640 с.
	2. [Бродецкий Г.Л.](http://www.hse.ru/org/persons/60958), [Гусев Д.А.](http://www.hse.ru/org/persons/60953) Экономико-математические методы и модели в логистике. Процедуры оптимизации: учеб. пособие. — 2-е изд., стер. — М.: Академия, 2014. — 284 с.
	3. Гаджинский А.М. Логистика: учебник для высших учебных заведений по направлению подготовки "Экономика" / А.М. Гаджинский. — М.: Дашков и Кº, 2013. — 420 с.
	4. Логистика: интеграция и оптимизация логистических бизнес–процессов в целях поставок / В.В. Дыбская [и др.]. — М.: ЭКСМО, 2014. —
	939 с.
	5. Логистика: учебное пособие для бакалавров / ред.: Б.А. Аникин,
	Т.А. Родкина. — М.: Проспект, 2014. — 408 с.
	6. Лукинский В.С. Модели и методы теории логистики: учеб. пособие / В.С. Лукинский. — СПб.: Питер, 2008. — 448 с.
	7. Логистика. Продвинутый курс: учебник / М. Григорьев, А. Долгов,
	С. Уваров. — М.: Юрайт, 2015. — 734 с.
	8. Неруш Ю.М. Логистика: учебник и практикум для СПО /
	Ю.М. Неруш. — 5-е изд., пер. и доп. — М.: Юрайт, 2016. — 559 с.
	9. Сергеев В.И. Корпоративная логистика. 300 ответов на вопросы профессионалов / под ред. В.И. Сергеева. ⎯ М.: ИНФРА-М, 2013. ⎯ 976с.
	10. Сток Дж.Р., Ламберт Д.М. Стратегическое управление логистикой: пер. с 4-го англ. изд. / Дж.Р. Сток, Д.М. Ламберт. ⎯ М.: ИНФРА-М, 2005. ⎯ 797 c.
	11. Уотерс Д. Логистика. Управление цепью поставок: пер. с англ./ Д. Уотерс. — М.: ЮНИТИ–ДАНА, 2003. — 503 с.
	12. Управление транспортными системами. Транспортное обеспечение логистики: учебник и практикум для академического бакалавриата /
	[В.Д. Герами,](http://www.hse.ru/org/persons/27685535) [А.В. Колик](http://www.hse.ru/org/persons/73326371). — М.: Издательство Юрайт, 2014. — 510 с.

Дополнительные источники:

* 1. [Бродецкий Г.Л.](https://publications.hse.ru/org/persons/60958) Оптимизация запасов при отсрочках платежей /
	Г.Л. Бродецкий // [РИСК: Ресурсы, информация, снабжение, конкуренция](https://publications.hse.ru/articles/?mg=57047726). — 2016. — №1. С. 54-58.
	2. [Бродецкий Г.Л.](https://www.hse.ru/org/persons/60958) [Возможности приближенной оптимизации запасов с учетом временной ценности денег](https://publications.hse.ru/view/153798268) / Г.Л. Бродецкий // Менеджмент качества. — 2015. — № 3. С. 190-199.
	3. [Виноградов А.Б.](https://www.hse.ru/org/persons/60948) [Возвратные товарные потоки в розничной интернет-торговле: пути сокращения и способы эффективного управления](https://publications.hse.ru/view/164775598) /
	А.Б. Виноградов // Логистика и управление цепями поставок. — 2015. — №4. С. 37-48.
	4. Волгин, В. В. Логистика хранения товаров: практическое пособие /
	В.В. Волгин. — Москва: Дашков и К, 2014. — 367 с.
	5. Вумек Джеймс П. Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / Джеймс П. Вумек, Даниел Т. Джонс. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2010. — 474 с.
	6. Гаврилов Д.А. Управление производством на базе стандарта MRP II / Д.А. Гаврилов. — 2-е изд. — СПб.: Питер, 2005. — 416 с.
	7. Касаткин Ф.П. Организации перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса / Ф.П. Касаткин, С.И. Коновалов, Э.Ф. Касаткина. — М.: Академический проект, 2005. — 352 с.
	8. Крикавський Є.В. Логістика підприємства: навч. посібник / Є.В. Крикавський. — Львів: Вид-во держ. ун-ту «Львівська політехніка», 1996. —
	160 с.
	9. [Левина Т.В.](https://www.hse.ru/org/persons/1028599), [Сергеев В.И.](https://www.hse.ru/org/persons/60973) [Бенчмаркинг в стратегическом планировании и контроллинге логистики](https://publications.hse.ru/view/166180583) / Т.В. Левина, В.И. Сергеев // Логистика и управление цепями поставок. — 2015. — №5. С. 52-68.
	10. Николайчук В.Е. Заготовительная и производственная логистика / В.Е. Николайчук. — СПб.: Питер. — 2013. — 305с.
	11. Николайчук В.Е. Логистический менеджмент: учебник / В.Е. Николайчук. — М.: Дашков и К, 2012. — 979 с.

 Приложение А

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРCИТЕТ ИМ. В.И. ВЕРНАДСКОГО»

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ

(СТРУКТУРНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ)

КАФЕДРА МЕНЕДЖМЕНТА

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

по дисциплине "Логистический менеджмент"

на тему: "*Название теоретического вопроса*"

Вариант №\_\_\_

Выполнил (-а):

обучающийся (-аяся) группы …

*Фамилия, Имя, Отчество*

Проверил:

*к.э.н., доцент Ваховская М.Ю.*

Симферополь, 2019 г.