**Содержание:**

Задача 1. Расчет материальных потоков.

Задача 2. Определение оптимального размера партии поставки.

Задача 3. Определение наилучшего поставщика на основе расчета рейтинга.

Задача 4. Разделение грузоотправителей на группы с использованием метода ABC.

Задача 5. Выбор наилучшей системы распределения продукции.

Задача 6. Определение оптимальных объемов работы и числа центров сервисного обслуживания.

Задача 7. Определение границ рынка.

Задача 8. Определение оптимального места расположения распределительного центра на полигоне обслуживания.

Задача 9. Оптимизация распределения ресурсов между звеньями логистической транспортной цепи.

Задача 10. Определение тарифов и порогов рентабельности транспортного предприятия.

**Задача 1. Расчет материальных потоков**

*Требуется:* рассчитать для контейнерной площадки величину

а) входящего материального потока;

б) выходящего материального потока;

в) внешнего материального потока;

г) внутреннего материального потока;

д) суммарного материального потока.

*Исходные данные.*

*-* количество прибывших груженых контейнеров конт/сутки;

- количество отправленных груженых контейнеров конт/сутки;

коэффициенты, учитывающие особенности обработки контейнеров приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Факторы, влияющие на величину суммарного материального потока

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование фактора | Обозначение | Численное значение |
| Доля контейнеров, перегружаемых по прямому варианту «вагон-автомобиль» |  | 0,1 |
| Доля контейнеров, перегружаемых по прямому варианту «автомобиль-вагон» |  | 0,12 |
| Доля контейнеров, направляемых в ремонт |  | 0,35 |
| Доля контейнеров, с которыми выполняются дополнительные операции |  | 0,045 |

*Решение.*

А. *Входящий материальный поток* - это поток, поступающий в логистическую систему из внешней среды.

Для логистической системы «контейнерная площадка» входящий поток состоит из груженых и порожних контейнеров, выгружаемых на площадке из вагонов и автомобилей.

Величина входящего потока определяется по формуле:

(1.1)

где *N -* число порожних контейнеров, равное

доля порожних контейнеров, перегружаемых по прямому варианту, равная:

 *-* если порожние контейнеры прибывают

 *-* если порожние контейнеры отправляются

Подставив исходные данные в формулу (1), получим:

*Nвx*=170(1 -0,1 )+150(1 -0,12)+20(1 -0,12)=303 конт/сутки.

Б. *Выходящий материальный поток* - это поток, поступающий из логистической системы во внешнюю среду.

Для логистической системы «контейнерная площадка» выходящий поток состоит из груженых и порожних контейнеров, перегружаемых с площадки в вагоны и автомобили.

Если принять, что контейнеры, прибывшие на контейнерную площадку, отправляются с нее в эти же сутки, величина выходящего потока будет равна величине входящего потока:

В. *Внутренний материальный поток* - это поток, образуемый в результате осуществления логистических операций внутри логистической системы.

Для логистической системы «контейнерная площадка» внутренний поток состоит из контейнеров, перемещаемых внутри площадки: в зону ремонта, в таможенную зону и т.д.

Размер внутреннего потока определяется по формуле:

(1.3)

Его размер для заданных условий равен:

Г. *Внешний материальный поток* - это поток, проходящий во внешней по отношению к данной логистической системе среде.

Для логистической системы «контейнерная площадка» внешний поток состоит из контейнеров, перегружаемых по прямому варианту.

Его величина определяется по формуле

(1.4)

Для заданных условий его величина составит:

Д. *Суммарный материальный поток -* это совокупность всех материальных потоков, проходящих через ее отдельные участки и между участками. Он определяется сложением всех материальных потоков, определенных выше.

Таким образом, величина суммарного материального потока определяется по формуле:

(1.5)

После подстановки вычисленных ранее значений потоков получим:

**Задача 2. Определение оптимального размера партии поставки**

*Требуется:*

а) рассчитать оптимальный размер партии поставки аналитическим и графическим методом;

б) определить оптимальный размер партии в условиях дефицита.

*Исходные данные:*

*-* годовой объем потребления продукции 22000тонн/год;

- тариф на перевозку одной партии *стр*=170 руб/т;

- расходы, связанные с хранением запаса *схр= 20* руб/т;

- расходы связанные с дефицитом *сдеф=40* руб/т

*Решение.*

А. Оптимальный размер партии поставки *q* определяется по критерию минимума затрат на транспортировку продукции и хранение запасов.

Величина суммарных затрат рассчитывается по формуле (2.1):

*С = Стр+Схр,* (2.1)

где *Стр -* затраты на транспортировку за расчетный период (год);

*Схр* - затраты на хранение запаса за расчетный период (год), руб.

Величина *Стр* определяется по формуле:

*Стр=n\*стр,* (2.2)

Где *n* - количество партий, доставляемых за расчетный период;

 (2.3)

Затраты на хранение определяются по формуле:

(2.4)

Где *qcp* - средняя величина запаса (в тоннах), которая

определяется из предположения, что новая партия завозится после того, как предыдущая полностью израсходована. В этом случае средняя величина рассчитывается по следующей формуле:

(2.5)

Подставив выражения *стр* и с в формулу (2.1), получаем:

(2.6)

Функция общих затрат *С* имеет минимум в точке, где ее первая

производная по *q* равна нулю, т.е.

(2.7)

Решив уравнение 2.7 относительно q получим оптимальный размер партии поставки:

 (2.8)

Подставив заданные значения, получим:

При этом общие затраты составят

Решение задачи *графическим способом* заключается в построении

графиков зависимости *Cmp(q), Cxp(q)* и *C(q),* предварительно

выполнив необходимые расчеты по определению *Стр, Схр* и *С.*

Определим значения *Стр*, *Схр* и *С* при изменении *q* в пределах от

50 до 350 с шагом 50. Результаты расчетов заносятся в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 - Значения *Стр ,Схр и С*

|  |  |
| --- | --- |
| Затраты, руб | Размер партии q |
| 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 |
| Cтр | 18700 | 12467 | 9350 |  7480 | 6233 | 5343 | 4675 |
| Схр | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 |
| С  | 20700 | 15467 | 13350 | 12480 | 12233 | 12343 | 12675 |

Анализ графика показывает, что затраты на транспортировку *стр* уменьшаются с увеличением размера партии, что связано с уменьшением количества рейсов. Затраты, связанные с хранением *Схр*, возрастают пропорционально размеру партии

Б. Оптимальный размер партии в условиях дефицита *ддеф* увеличивается за счет необходимости хранения большей партии груза в связи с затруднениями, связанными со сложностями прогнозирования сбыта и, как следствие, дополнительными сопутствующими затратами *сдеф.* В условиях дефицита *qonm,* рассчитанное по формуле (2.8), корректируется на коэффициент *к,* учитывающий расходы, связанные с дефицитом..

Коэффициент *к* рассчитывают по следующей формуле

Подставив значения, получаем

**Задача 3. Определение наилучшего поставщика на основе расчета рейтинга**

*Требуется:* выбрать из нескольких потенциальных поставщиков наилучшего.

*Исходные данные: - в* процессе поиска потенциальных поставщиков был сформирован список из 4 фирм.

*Решение.*

1. Выбираются наиболее предпочтительные для предприятия критерии, по которым анализируются фирмы-поставщики. Количество критериев может составлять несколько десятков. Рассматриваемая фирма в качестве критериев выбрала следующие: надежность поставки, цена, качество товара, условия платежа, возможность внеплановых поставок, финансовое состояние поставщика. Все поставщики оцениваются по каждому критерия по десятибалльной шкале. Поставщику, в лучшей степени удовлетворяющему данному критерию выставляется более высокая оценка. Результаты заносятся в таблицу 3.1.

Таблица 3.1 - Оценка поставщиков по соответствию критериям выбора

|  |  |
| --- | --- |
| Критерии выбора поставщика | Фирмы поставщики |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Надежность поставки | 8 | 8 | 7 | 3 |
| Цена | 2 | 6 | 10 | 5 |
| Качество товара | 3 | 4 | 5 | 7 |
| Условия платежа | 5 | 2 | 3 | 4 |
| Возможность внеплановых поставок | 7 | 7 | 6 | 8 |
| Финансовое состояние поставщика | 4 | 3 | 1 | 2 |

2. Каждому критерию экспертным путем специалисты предприятия устанавливают коэффициент значимости α величина которого зависит от важности того или иного критерия. Необходимым условием при этом следующее ограничение:

где *n -* число критериев выбора.

Для рассматриваемого предприятия значения коэффициентов значимости распределились следующим образом.

- надежность поставки - 0,15;

- цена - 0,2

- качество товара -0,3;

- условия платежа - 0,15;

- возможность внеплановых поставок - 0,1;

- финансовое состояние поставщика - 0,1;

3.Расчет значений критериев осуществляется умножением коэффициента значимости на его оценку в соответствии с таблицей 1.

Таблица 3.2 - Расчет рейтинга поставщиков

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Критерии выбора поставщика | Фирмы поставщики | Коэффициент α |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Надежность поставки | 1,2 | 1,2 | 1,05 | 0,45 | 0,15 |
| Цена | 0,4 | 1,2 | 2 | 1 | 0,2 |
| Качество товара | 0,9 | 1,2 | 1,5 | 2,1 | 0,3 |
| Условия платежа | 0,75 | 0,3 | 0,45 | 0,6 | 0,15 |
| Возможность внеплановых поставок | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 0,8 | 0,1 |
| Финансовое состояние поставщика | 0,4 | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 0,1 |
| Сумма баллов | 4,35 | 4,9 | 5,7 | 5,15 | 1,0 |

Фирма, получившая максимальное число баллов в наибольшей степени отвечает требованиям суммарного критерия выбора поставщика и может быть выбрана в качестве наилучшего партнера. По результатам таблицы 3.2 - это 3-й поставщик с суммой баллов 5,7.

**Задача 4. Разделение грузоотправителей на группы с использованием метода ABC**

Идея метода ABC состоит в том, чтобы из всего множества однотипных объектов выделить наиболее значимые с точки зрения обозначенной цели. Таких объектов, как правило, немного, и на них необходимо сосредоточить основное внимание и силы.

*Требуется:* разделить всех грузоотправителей станции на группы А, В и С в соответствии с их вкладом в общую погрузку станции.

*Исходные данные:*

Данные месячной погрузки грузоотправит. представлены в таблице 4.1.

Доля погрузки от общего объема (третий столбец) определяется делением месячной погрузки каждого грузоотправителя на суммарную погрузку станции с умножением на 100% (например, для первого грузоотправителя доля погрузки определяется как ).

Таблица 4.1 – Вклад отправителей в общую погрузку станции

|  |
| --- |
| Вклад отправителей в общу погрузку станции |
| Грузоотправители | Месячная погрузка вагонов | Доля погрузки от общего объема | Средний размер погрузки одного | Половина среднего |
|
| 1 | 1 | 0,06 | 83 | 42 |
| 2 | 33 | 2 |
| 3 | 6 | 0,4 |
| 4 | 14 | 0,9 |
| 5 | 6 | 0,4 |
| 6 | 870 | 52,6 |
| 7 | 2 | 0,1 |
| 8 | 17 | 1,0 |
| 9 | 132 | 8 |
| 10 | 50 | 3,0 |
| 11 | 1 | 0,06 |
| 12 | 3 | 0,2 |
| 13 | 385 | 23,3 |
| 14 | 50 | 3,0 |
| 15 | 7 | 0,4 |
| 16 | 11 | 0,7 |
| 17 | 8 | 0,5 |
| 18 | 1 | 0,06 |
| 19 | 55 | 3,3 |
| 20 | 2 | 0,1 |
| Итого | 1654 | 100 |

Решение:

1. Для достижения поставленной задачи составим таблицу 4.2, в которой расположим всех грузоотправителей в порядке убывания их вклада в общую погрузку станции (первый и второй столбцы).

2. Выделение грузоотправителей в группы А, В и С может производиться несколькими способами. Рассмотрим два наиболее распространенных.

*Первый способ:*

а) делением суммарной месячной погрузки станции на общее число грузоотправителей получаем средний размер погрузки одного грузоотправителя: 1654:20 = 83 вагона

б) в группу А относим тех грузоотправителей, у которых месячная погрузка в 6 и более раз выше средней, т.е. 83-6 = 498 вагона. В нашем примере это грузоотправитель №6;

в) к группе С относятся грузоотправители, у которых погрузка в 2 и более раз меньше средней, т.е. 83:2 = 42 вагона. В эту группу входят 14 грузоотправителей. №2,8,4,16,17,15,3,5.

г) остальные грузоотправители относятся к группе В. В нашем примере - грузоотправители № 13, 9, 19, 10, 14.

Результаты расчета приведены в столбце 3 таблицы 4.2.

*Второй способ* заключается в распределении грузоотправителей на основе закономерности, полученной при анализе большого количества предприятиях торговли и заключающейся в следующем: 10% всех товаров дают 75% прибыли, 25% товаров - 20% прибыли и остальные 65% товаров - только 5% прибыли.

Применяя этот принцип в рассматриваемом примере, перенесем данные столбца 3 из таблицы 4.1 в столбец 4 таблицы 4.2 и на его основании сформируем столбец 5.

На втором этапе, просматривая столбец 5 сверху вниз, отсечем грузоотправителей, обеспечивающих 75% погрузки (в нашем случае это грузоотправители 1 и 20 - группа А), далее - грузоотправителей, имеющих суммарный вклад в погрузку в размере 20% (грузоотправители 13,9,19,10,14 - группа В). Остальные грузоотправители относятся к группе С. Результаты анализа приведены в столбце 6 таблицы 4.2.

Предлагаемые алгоритмы являются эмпирическими, поэтому в каждом отдельном случае требуется корректировка при формировании групп А, В и С. В предлагаемом примере в качеств окончательного можно принять распределение, приведенное в 7-ом столбце таблицы 4.2.

Таблица 4.2 – Разделение отправителей на группы.

|  |
| --- |
| Разделение отправителей на группы А,В,С. |
|
| Грузоот правители | Месячная погрузка | Разделение на группы | Доля погрузки от общего объема | Доля погрузки с нарастающим итогом | Группа и ее вклад в общую погрузку | Итоговое разделение на группы |
|
|
|
| 6 | 870 | Группа А | 52,6 | 52,6 | Группа А 75% | **Группа А**  |
| 13 | 385 | Группа В | 23,3 | 75,9 |
| 9 | 132 | 7,9 | 83,8 | Группа В 20,% | **Группа В** |
| 19 | 55 | 3,3 | 87,1 |
| 10 | 50 | 3,0 | 90,1 |
| 14 | 50 | 3,0 | 93,1 |
| 2 | 33 | Группа С | 2 | 95,1 |
| 8 | 17 | 1,0 | 96,1 | Группа С 5% | **Группа С**  |
| 4 | 14 | 0,9 | 97 |
| 16 | 11 | 0,7 | 97,7 |
| 17 | 8 | 0,5 | 98,2 |
| 15 | 7 | 0,4 | 98,6 |
| 3 | 6 | 0,4 | 99 |
| 5 | 6 | 0,4 | 99,4 |
| 12 | 3 | 0,2 | 99,6 |
| 7 | 2 | 0,1 | 99,7 |
| 20 | 2 | 0,1 | 99,8 |
| 1 | 1 | 0,06 | 99,86 |
| 11 | 1 | 0,06 | 99,92 |
| 18 | 1 | 0,06 | 99,98 |

**Задача 5. Выбор наилучшей системы распределения продукции**

*Требуется:* выбрать систему распределения (доведения продукции до потребителя) из трех предлагаемых.

*Исходные данные:*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели: | Системы распределения | Приведенные годовые затраты, тыс. руб |
| 1 | 2 | З1 | З2 |
| Годовые эксплуатационные затраты - Э, тыс. руб | 2650 | 3870 | 57,01 |  |
| Годовые транспортные расходы - Т, тыс. руб | 4950 | 4900 |  |  |
| Копитальные вложения в строительство распределительных центров - К, тыс. руб | 32500 | 41700 |  |  |
|
| Срок окупаемости - Ток, лет  | 6,5 | 6,2 |

*Решение.*

Для того чтобы выбрать из трех предлагаемых систем распределения одну, в качестве критерия предпочтения выберем минимум приведенных годовых затрат - 2.

Величина приведенных затрат определяется по следующей формуле:

(5.1)

Принимается тот вариант системы распределения, у которого приведенные годовые затраты будут минимальны.

Подставив в формулу (5.1) исходные данные соответственно для первой, второй и третьей систем распределения получаем:

*3,=2650+4950+32500*/6,5=12600 тыс.руб.

*32= 3870*+4900+41700/6,2=15495,8тыс.руб.

Таким образом, для внедрения выбирается первая система распределения так как приведенные затраты *31* являются наименьшими по сравнению с другими вариантами.

**Задача 6. Определение оптимальных объемов работы и числа центров сервисного обслуживания**

Сервисные центры в большинстве случаев предназначены для выполнения работ по концентрации, комплектации или разукрупнению грузопотоков.

*Требуется:*

а) определить оптимальный объем работы сервисного центра;

б) определить число сервисных центров на полигоне обслуживания.

*Исходные данные:*

*-* суммарный объем перевозок *Q=300* тонн/сутки;

- удельная стоимость накопления, хранения и комплектации *схр=10* руб/тонн;

- тариф на перевозку *стр* = 0,11 руб/ткм;

- административные расходы, связанные с содержанием одного сервисного центра са=22руб/сутки;

- средняя плотность грузообразования на полигоне d=0,1 *т/км2;*

- затраты на информационное сопровождение одной партии груза си=0,6 руб;

- размер партии поставки *q=35* тонн.

*Решение.*

Объем работы и число сервисных центров определяется исходя из минимума общих затрат С, состоящих из:

- затрат, связанных с содержанием сервисного центра *Са*;

- затрат, связанных с хранением, накоплением и комплектацией

*-* затрат на перевозку *Стр*;

- затрат на оформление документов и передачу информации *Си.*

Общие затраты *С* определяются путем суммирования всех этих затрат:

*С = Схр+Са + Си+Стр* (6.1)

Затраты, связанные с хранением, накоплением и комплектацией определяют по формуле:

(6.2)

где 12 - параметр накопления груза в случае равномерного поступления грузопотока;

*qn -* размер партии поставки, тонн;

*qц -* объем работы одного сервисного центра, тонн.

Затраты, связанные с функционированием и содержанием сервисных центров определяют по формуле:

(6.3)

Затраты на оформление документов и передачу информации рассчитывают по формуле:

(6.4)

Затраты на перевозку определяются по формуле:

*Cmp=cmpQ,* (6.5)

Где *-* среднее расстояние перевозки в км, определяется из предположения, что плотность грузообразования d *-* величина равномерная и для каждого сервисного центра полигон имеет форму круга радиуса *r = 2/3 R,* где *R* - радиус полигона обслуживания.

В этом случае плотность грузообразования в зоне обслуживания сервисного центра определяют по формуле:

(6.6)

Определив из формулы (6.6) *R* и подставив полученное значение в формулу (6.5), получим:

 (6.7)

Подставив полученные зависимости для определения слагаемых в формулу (6.1), получим аналитическую зависимость для определения суммарных затрат:

(6.8)

Для определения минимума функции общих затрат найдем ее первую производную по и приравняем ее нулю:

 (6.9)

Отсюда

 (6.10)

Подставив значения переменных в выражение (6.10), получим оптимальный объем работы одного сервисного центра:

Число сервисных центров Z определяется по формуле:

При этом общие затраты составляют:

Величина общих затрат в зависимости от объема работы одного сервисного центра может быть представлена в виде графика. Для этого, используя заданные параметры, рассчитаем общие затраты при изменении *qц* в пределах от 80 до 200 тонн. Результаты расчетов приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 - Зависимость общих затрат от *qц*

|  |  |
| --- | --- |
| *qц* , тонн | Объем работы в тоннах |
|  | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 |
| С,руб | 1929 | 1505 | 1323 | 1235 | 1192 | 1173 | 1169 | 1174 | 1185 |

**Задача 7. Определение границ рынка**

Требуется: Определить границы рынка для трех транспортно-экспедиторских фирм А, В, С.

Исходные данные:

- себестоимость услуг по организации отправления одного контейнера: СА =2050 руб/конт.; СБ=1700 руб/конт.; CВ=2000 руб/конт. С.руб

- тариф на перевозку одного контейнера автотранспортом составляет: *СтрА* =30 руб/конт.-км; *СтрБ* =25 руб/конт.-км; *СтрВ* =26

руб/конт.-км;

- расстояние между фирмами составляет: *RА-Б=630* км; *RБ-В* =300 км; *RА-В* =520 км.

*Решение.*

Продвигая свои услуги на рынок сбыта каждая фирма стремится определить рациональные границы рынка, где она будет иметь преимущества. Если предположить, что качество услуг разных фирм одинаково, то границы рынка будут напрямую зависеть от себестоимости услуг и затрат на перевозку, которые в сумме составляют продажную цену:

*Cпр=Ci+Cmpi*\**Ri* (7.1)

Где *Cпр -* продажная цена услуги *i - ой* фирмы, руб; С*i* - себестоимость услуги, руб; *Стр, -* тариф *i - ой* фирмы на перевозку, руб/конт.-км; *Ri* - расстояние *i-ой* фирмы до границы рынка. Определим границы рынка для фирм А и Б.

Границей рынка является точка безупречности для каждой фирмы, которая определяется из условия равенства продажной цены обеими фирмами:

*Спра=Спрб* (7.2)

Продажная цена для фирмы А будет равна:

*Cпра=CA+CmpA\*RA* (7.3)

Продажная цена для фирмы Б будет равна:

*Спрб =СБ+СmpБ\*RБ* (7.4)

Так как расстояние между фирмами *RA-Б=630* км, то

*RБ = RA-Б- RA=630- RA*

Подставив значения (3) и (4) в равенство (2), получим:

*С A + СтрА\*RA=C Б + CmpБ\*(RA-B -RA* ) (7.5)

или 2200 + 30\* *RA = 170*0 + 25 (630-*RA*), откуда *RA* =15250/55=277 км, *RБ* =630-277 =353 км.

Аналогично для фирм Б и В:

*Спрв* = *Св* + *Стрв \*RB=CB+ CmpB \* (RБ-B –RБ)* (7.6)

Из условия *Спрб =СпрВ* следует

*СБ* + *СтрБ \*RБ = CB+ Стрв \*(RБ-B – RБ* ) (7.7)

или 1700 + 25 \**RБ = 2000* + 26\*(300 – *RБ* ).

Следовательно, *RБ*=3700/51=73 км; *RB* =300-73=227 км.

Проведя аналогичные расчеты для фирм А и В, получаем:

*СВ* + *СтрВ \*RВ= CА+ СтрА \*(RА-B – RВ* ) (7.8)

или 2000 + 26 \**RВ =220*0 + 30\*(520 – *RВ* ).

*RB*=15600/56=279 км;

*RА*=520-279=241 км.

**Задача 8. Определение оптимального места расположения распределительного центра на полигоне обслуживания**

*Требуется:* определить место расположения распределительного центра на территориальном рынке торгово-закупочной фирмы при условии, что имеется 6 оптовых покупателей (Я/,Я2,Я5,Я^,Я5,Яб) и 4 поставщика продукции *(Д1,Д2,Д3,Д4).*

*Исходные данные:*

- тарифы на перевозку 1 тонны продукции от распределительного центра до покупателей составляют: для *П1*- 1,0 руб/ткм, *П2* - 0,8 руб/ткм, *П3* - 0,4 руб/ткм, *П4* – 1,1 руб/ткм, *П5* – 1,0 руб/ткм;

- тарифы на перевозку 1 тонны продукции от поставщиков до распределительного центра составляют: для *Д1* -0,8 руб/ткм, *Д2* - 0,6 руб/ткм, *Д4* - 0,7 руб/ткм; *Д5* - 0,3 руб/ткм;

- величина одновременно реализуемой партии покупателям составляет: для *П1* - 150 тонн, *П2 -* 375 тонн, *П3* - 500 тонн, *П4* - 325 тонн, *П5* - 150 тонн;

- величина одновременно завозимой партии продукции поставщиками составляет: для *Д1* - 300 тонн, *Д2* – 300 тонн, *Д3* - 300 тонн, *Д4* - 400 тонн, *Д5* - 200 тонн;

- координаты покупателей и поставщиков приведены в таблице 8.1

Таблица 8.1 - Координаты покупателей и поставщиков

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Координаты, км | Покупатели | Поставщики |
| *П1* | *П2* | *П3* | *П4* | *П5* | *Д1* | *Д2* | *Д3* | *Д4* | *Д5* |
| X | 100 | 150 | 300 | 500 | - | 400 | 250 | 310 | 420 | 160 |
| Y | 500 | 150 | 400 | 200 | - | 100 | 450 | 510 | 240 | 310 |

При практических расчетах определение координат производится следующим образом: на географическую карту полигона обслуживания наносится сетка и устанавливаются значения расстояний от начала осей координат до необходимых объектов по осям X и Y.

*Решение.*

При решении задачи применяется *метод поиска центра равновесной системы транспортных затрат.* При выборе места расположения распределительного центра наибольшее внимание уделяется транспортным расходам, поэтому наиболее выгодным является расположение склада с наименьшими суммарными транспортными издержками на перевозку продукции. Оптимальное место расположения распределительного центра рассчитывается по формуле:

 (8.1)

где *Ц -* центр равновесной системы транспортных затрат, км;

- транспортный тариф для *i-ого* покупателя за перевозку 1

тонны груза, руб/ткм,

 *-* расстояние от начала осей координат до точки,

обозначающей месторасположение *i* - *ого* покупателя, км;

*-* величина одновременно реализуемой партии продукции

*i* - *ому* покупателю, тонн;

*n -* число покупателей;

*m* - число поставщиков;

 *-* транспортный тариф для *J - ого* поставщика за перевозку 1

тонны груза, руб/ткм;

 *-* расстояние от начала осей координат до точки,

обозначающей месторасположение *j - ого* поставщика, км;

*-* величина одновременно завозимой партии продукции *j - ым*

поставщиком, тонн.

1. Суммарные затраты на транспортировку перевозимой партии грузов покупателям

- по оси X составляет:

=

- по оси Y

- удельные затраты

Суммарные затраты на транспортировку перевозимой партии продукции от поставщиков

- по оси X составляет

 = 299700

- по оси Y

==446100

- удельные затраты



Подставив найденные значения в формулу (1), получим:

На сетке координат место расположения распределительного центра обозначено - Ц и имеет координаты Х=292, Y=351.

**Задача 9. Оптимизация распределения ресурсов между звеньями логистической транспортной цепи**

*Требуется:*

Распределить ресурсы, выделенные на приобретение погрузочно-разгрузочных машин (ПРМ) между двумя грузовыми фронтами, являющимися звеньями логистической транспортной цепи (ЛТЦ).

*Исходные данные:*

- суточный объем переработки грузов по 1-ому грузовому фронту =120 тонн, по 2-ому грузовому фронту =115 тонн;

- производительность ПРМ на 1-ом грузовом фронте *П1*=17т/час, на 2-ом грузовом фронте - *П2* =17 т/час;

- стоимость одной погрузочно-разгрузочной машины на 1-ом грузовом фронте *s1*=12500 рублей, на 2-ом грузовом фронте - *s* 2=14500 рублей;

- на приобретение ПРМ для 1-ого и 2-ого грузовых фронтов выделено 60000 рублей.

*Решение.*

Критерием оптимальности в данной задаче является общее время *Т* на выполнение погрузочно-разгрузочных работ по всем звеньям логистической цепи (грузовым фронтам).

Общее время определится по формуле:

 **(9.1)**

Где *-* время выполнения грузовых операций на i - *ом* звене ЛТЦ (грузовом фронте);

n - число звеньев ЛТЦ. Время выполнения грузовых операций определяется по формуле:

**(9.2)**

где *-* суточный объем переработки груза на i- *ом* грузовом фронте (звене ЛТЦ), тонн;

Zi- число ПРМ, обслуживающих *i-oe* звено ЛТЦ;

Пi - производительность одной ПРМ *i - ого* типа, тонн/час. Число ПРМ *i - ого* типа рассчитывается по формуле:

 **(9.3)**

- средства, выделяемые на приобретение ПРМ *i* - *ому* звену ЛТЦ, руб;

*si -* стоимость одной ПРМ *i - ого* типа, руб.

*;*

При этом *S -* общий объем выделенных инвестиций, руб;

-доля инвестиций, выделенных *i-ому* звену ЛТЦ, руб. При получении дробного значения оно округляется в меньшую сторону.

Суммарная стоимость ПРМ по всем звеньям ЛТЦ не должна превышать суммарного объема выделенных инвестиций:

(9.4)

При двух звеньях ЛТЦ, тогда

Далее задача может быть решена методом перебора или графическим методом.

Вычисляя значения *Т* при изменении , от 0,1 до 0,9 с шагом 0,1, получим следующие результаты, приведенные в таблице 9.1

Таблица 9.1 - Зависимость *Т* от .



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 |
| *S1*, тыс.руб | 6 | 12 | 18 | 24 | 30 | 36 | 42 | 48 | 54 |
| *S2* .тыс.руб | 54 | 48 | 42 | 36 | 30 | 24 | 18 | 12 | 6 |
| Zl шт. | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| Z2,шт. | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| *tгр1* час | 14,7 | 7,4 | 5 | 3,7 | 2,9 | 2,4 | 2,1 | 1,9 | 1,6 |
| *tгр2* час | 1,8 | 2 | 2,3 | 2,7 | 3,4 | 4 | 5,6 | 7,1 | 16,9 |
| Т, час | 16,5 | 9,4 | 7,3 | 6,4 | 6,3 | 6,4 | 7,7 | 9 | 18,5 |

Минимум функции Т( ) достигается при *=0.5* и составляет Т =6,3 часа.

При таком распределении ресурсов число ПРМ составит:

- на первом грузовом фронте

- на втором грузовом фронте

Размер инвестиций, выделенных на приобретение ПРМ для 1-ого грузового фронта

Данные результаты являются оптимальным решением задачи.

**Задача 10. Определение тарифов и порогов рентабельности транспортного предприятия**

*Требуется:* определить для транспортной компании исходя из анализа издержек по данному виду деятельности:

а) величину предельного, технического и целевого тарифов;

б) тариф на перевозку единицы продукции;

в) порог рентабельности предприятия исходя из объема грузопотока и получаемой выручки от транспортной деятельности.

*Исходные данные:*

*-* годовой грузопоток *Qeod=235*тыс.контейнеров;

- сумма средств, вложенных в транспортно-экспедиторскую деятельность (инвестиционный капитал) *К* =360 млн.рублей;

- планируемая рентабельность ρ=15%;

- переменные издержки *Спер=1450*рублей/конт.;

- постоянные издержки Спост=200 млн.рублей;

- общий прогноз грузопотока =220 тыс.конт.;

- пессимистический прогноз грузопотока *=185* тыс.конт.;

- оптимистический прогноз грузопотока *=250* тыс.конт.

*Решение.*

А. Рассчитываем величину предельного, технического и целевого тарифов.

*Предельный тариф Тпр* представляет собой провозную плату,

соответствующую компенсации переменных издержек без получения прибыли (тариф нулевой прибыли).

Величина предельного тарифа равняется величине переменных издержек, т.е.

*Тпр* = *Спер* =*1450* рублей /конт. (10.1)

*Технический тариф Ттех* обеспечивает покрытие расходов по переменным и постоянным издержкам и представляет собой тариф безубыточности. Он определяется по формуле:

 (10.2)

где *Q -* годовой грузопоток при различных видах прогноза, тыс.конт. Определим значение *Ттех* для различных видов прогноза:

- при общем прогнозе грузопотока

- при пессимистическом прогнозе

- при оптимистичном прогнозе

Целевой тариф *Тц* устанавливается с компенсацией переменных и постоянных издержек и, кроме того, включает в себя долю прибыли, которая представляет уровень отдачи на капитал (ожидаемую рентабельность).

 (10.3)

Определим значение *Тц* для различных видов прогноза:

- при общем прогнозе грузопотока

- при пессимистическом прогнозе

- при оптимистическом прогнозе

Б. Устанавливаем величину тарифа на перевозку единицы продукции.

Исходя из расчета, целевой тариф *Тц* находится в диапазоне от 2400 до 2900 рублей, поэтому принимаем значение тарифа на перевозку одного контейнера, равное 2600 рублей, т.е.

В. Определим порог рентабельности предприятия исходя из объема грузопотока и получаемой выручки от транспортной деятельности:

- порог рентабельности по объему грузопотока (минимальный размер грузопотока, который надо освоить, чтобы покрыть все затраты) определяется по формуле:

(10.4)

Подставляя исходные и расчетные данные, получаем

- порог рентабельности по выручке (минимальная выручка, которая покрывает все расходы с учетом коэффициента рентабельности ρ*)* определяется по формуле:

(10.5)

где *-* коэффициент рентабельности ρ

Подставляя исходные и полученные значения, получаем

