ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДОРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»**

Кафедра экономики ГА

Курсовая работа

защищена с оценкой

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись, дата)

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине «Единая транспортная система

и география транспорта»

Выполнила

Руководитель:

Л.Г. Большедворская

Москва – 2009

**Введение.**

Транспорт – одна из важнейших отраслей хозяйства, выполняющая функцию своеобразной кровенной системы в организме страны.

Транспорт в системе выполняет две роли.

Во- первых, перемещения средств труда и рабочих внутри предприятия, транспорт осуществляет связи, порождаемые технологическим разделением труда.

Во- вторых , перемещая различные виды продукции между поставщиками и потребителями, транспорт осуществляет связи, обусловленные территориальным разделением труда.

Задача транспортной системы России заключается в том , чтобы перемещая гигантские объемы массовых грузов между производственными предприятиями, способствовать продолжению и завершению процесса производства продукции.

Транспорт выполняет одну из важнейших потребностей человека – потребность в перемещении. Однако практически ни один вид транспорта ( кроме автомобильного) не может обеспечить доставку «от двери до двери» . Такие такое перемещение возможно только в четком взаимодействии отдельных частей транспортного комплекса .

В транспортный комплекс входят зарегистрированные юридические лица и индивидуальные предприниматели , осуществляющие на воздушном , ж/д ,морском, внутреннем водном, городском пассажирском и промышленном транспорте перевозочную и транспортно- экспедиторскую деятельность, а так же работы, связанные с обслуживанием путей сообщения, проведением научных исследований и подготовкой кадров, производством транспортных средств и технологического оборудования.

Транспортный комплекс выполняет почти 97% перевозок пассажиров и более 60% общего пассажирооборота, более83% отправлений всех грузов и 11.5 % грузооборота.

В результате осуществления экономических преобразований в транспортном комплексе сложилась многоукладная рыночная структура. Функционирует рынок транспортных услуг , на котором по выгодным лицензиям работает свыше 403 тысяч предприятий и индивидуальных предпринимателей.

Транспортный рынок пассажирских перевозок предоставляет пассажирам услуги различных видов транспорта, которые чаще всего неравноценны по стоимости , скорости, регулярности и комфорту. Пассажир, руководствуясь своими возможностями целями и вкусами, отдает предпочтение тому или иному виду транспорта. При этом часто решающее значение имеет не экономические, а качественные характеристики транспорта.

Поэтому в данной работе решаются задачи выбора рационального вида транспорты и оптимального маршрута. Достижение этой цели позволит определить наиболее экономически выгодный способ объезда данных пунктов для коммивояжера с учетом его целей и задач:

• продолжительность (время) следования коммивояжера по маршруту при использовании различных видов транспорта;

• материальные затраты на поездку ;

• стоимость пассажирочасов пребывания коммивояжера в пути.

Найденные результаты нужно будет представить в таблице и используя метод построения совмещенных графиков работы раз­личных видов транспорта, показать графически преимущество выбранно­го варианта.

**Цель курсовой работы:**

Целью курсовой работы является выбор и обоснование эффективных маршрутов и проведение экономической оценки взаимодействия различных видов транспорта при обслуживании пассажиропотоков и грузопотоков.

Для этого в курсовой предполагается последовательно рассмотреть ряд задач:

- провести расстановку ВС на рейсы таким образом, чтобы суммарные затраты на транспортировку грузов были минимальны;

- рассчитать материальные затраты специалиста авиаремонтного завода при последовательном посещении им пяти городов для заключения договоров на поставку запасных частей;

- построить оптимальный маршрут поездки для специалиста авиаремонтного завода, который для заключения договоров о поставках запасных частей должен побывать в каждом из пяти городов по одному разу и вернуться в начальный пункт. Общие затраты на поездку при этом должны быть минимальными.

**Исходные данные:**

Затраты на полет каждого из самолетов (тыс. руб.) в каждый из пяти городов.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Строки  Столбцы | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 193 | 204 | 621 | 533 | 280 |
| 2 | 381 | 580 | 459 | 222 | 695 |
| 3 | 277 | 209 | 511 | 613 | 323 |
| 4 | 465 | 676 | 307 | 304 | 213 |
| 5 | 152 | 134 | 434 | 404 | 610 |

Исходные данные для расчета затрат на поездку

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды транспорта | | | | | | |
| железнодорожный | | | | автомобильный | | |
| Кол-во вагонов | Время ожидания (мин) | Кол-во мест в вагоне | Скорость (км/ч) | Интервал движения (мин) | Кол-во мест в салоне | Скорость (км/ч) |
| 15 | 16 | 62 | 73 | 22 | 41 | 80 |

**Задача 1:**

Из аэропорта должны вылететь пять воздушных судов (ВС) для доставки груза в пять городов. Затраты на полет каждого из самолетов в каждый город представлены в табл. 1. Необходимо назначить ВС на рейсы таким образом , чтобы суммарные затраты на транспортировку грузов были минимальными.

Задачи транспортного типа носят название задач о назначениях. В работе для ее решения воспользуемся методом ПС, предложенный Петруниным С.В. Применение метода к задаче о назначении состоит из 2 этапов:

1. нахождение элемента, не входящего в оптимальный план (т.е., равного нулю);
2. изменение коэффициента этого элемента в целевой функции.

Представим условие задачи в виде таблицы с коэффициентами целевой функции (табл.1).

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Строки  Столбцы | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 193 | ~~204~~  175 | ~~621~~  ~~506~~  387 | ~~533~~  384 | 280 |
| 2 | ~~381~~  177 | ~~580~~  ~~571~~  ~~363~~  159 | ~~459~~  446 | 222 | ~~695~~  ~~685~~  365 |
| 3 | ~~277~~  227 | 209 | ~~511~~  417 | ~~613~~  ~~508~~  274 | 323 |
| 4 | ~~465~~  ~~229~~  126 | ~~676~~  ~~447~~  ~~312~~  ~~211~~  108 | 307 | 304 | 213 |
| 5 | 154 | 134 | ~~434~~  421 | ~~404~~  197 | ~~610~~  327 |

**Строки:**

Рассмотрим разность коэффициентов первой строки со второй:

В 1 столбце: 199-381=-188

В 2 столбце: 204-580=-376

В 3 столбце: 621-459=162

В 4 столбце: 533-222=311

В 5 столбце: 280-695=-415

Наибольшая разница 311 в 4 столбце. Следовательно, Х14 = 0. Следующее по величине разность 162 в 3столбце. Поэтому С14 = 222+162=384

Рассмотрим разность коэффициентов первой строки с третьей:

В 1 столбце: 193-277=-84

В 2 столбце: 204-209=-5

В 3 столбце: 621-511=110

В 4 столбце: 384-613=-229

В 5 столбце: 280-323=-43

Отсюда Х13 = 0, поэтому С13 = 511-5=506

Рассмотрим разность коэффициентов первой строки с четвертой:

В 1 столбце: 193-465=-272

В 2 столбце: 204-676=-472

В 3 столбце: 506-307=199

В 4 столбце: 384-304=80

В 5 столбце: 280-213=67

Отсюда Х13 = 0, поэтому С13 = 307+80=387

Рассмотрим разность коэффициентов первой строки с пятой:

В 1 столбце: 193-152=41

В 2 столбце: 204-134=70

В 3 столбце: 387-434=-47

В 4 столбце: 384-404=-20

В 5 столбце: 280-610=-330

Отсюда Х12 = 0, поэтому С12 = 134+41=175

Рассмотрим разность коэффициентов второй строки с первой:

В 1 столбце: 381-193=188

В 2 столбце: 580-175=405

В 3 столбце: 459-387=72

В 4 столбце: 222-384=-162

В 5 столбце: 695-280=415

Отсюда Х25 = 0, поэтому С25 = 280+405=685

Рассмотрим разность коэффициентов второй строки с третьей:

В 1 столбце: 381-277=104

В 2 столбце: 580-209=371

В 3 столбце: 459-511=-52

В 4 столбце: 222-613=-391

В 5 столбце: 685-323=362

Отсюда Х22 = 0, поэтому С22 = 209+362=657

Рассмотрим разность коэффициентов второй строки с четвертой:

В 1 столбце: 381-465=-84

В 2 столбце: 571-676=-105

В 3 столбце: 459-307=152

В 4 столбце: 222-304=-82

В 5 столбце: 685-213=472

Отсюда Х25 = 0, поэтому С25 = 213+152=365

Рассмотрим разность коэффициентов второй строки с пятой:

В 1 столбце: 381-152=229

В 2 столбце: 571-134=437

В 3 столбце: 459-434=25

В 4 столбце: 222-404=-182

В 5 столбце: 365-610=-245

Отсюда Х22 = 0, поэтому С22 = 134+229=363

Рассмотрим разность коэффициентов третьей строки с первой:

В 1 столбце: 277-193=84

В 2 столбце: 209-175=34

В 3 столбце: 511-387=124

В 4 столбце: 613-384=229

В 5 столбце: 323-280=43

Отсюда Х34 = 0, поэтому С34 = 384+124=508

Рассмотрим разность коэффициентов третьей строки со второй:

В 1 столбце: 277-381=-104

В 2 столбце: 209-363=-154

В 3 столбце: 511-459=52

В 4 столбце: 508-222=286

В 5 столбце: 323-365=-42

Отсюда Х34 = 0, поэтому С34 = 222+52=274

Рассмотрим разность коэффициентов третьей строки с четвертой:

В 1 столбце: 277-465=-188

В 2 столбце: 209-676=-467

В 3 столбце: 511-307=204

В 4 столбце: 274-304=-30

В 5 столбце: 323-213=110

Отсюда Х33 = 0, поэтому С33 = 307+110=417

Рассмотрим разность коэффициентов третьей строки с пятой:

В 1 столбце: 277-152=125

В 2 столбце: 209-134=75

В 3 столбце: 417-434=-17

В 4 столбце: 274-404=-130

В 5 столбце: 323-610=-287

Отсюда Х31 = 0, поэтому С31 = 152+75=227

Рассмотрим разность коэффициентов четвертой строки с первой:

В 1 столбце: 465-193=272

В 2 столбце: 676-175=501

В 3 столбце: 307-387=-80

В 4 столбце: 304-384=-80

В 5 столбце: 213-280=-67

Отсюда Х42 = 0, поэтому С42 = 175+272=447

Рассмотрим разность коэффициентов четвертой строки со второй:

В 1 столбце: 465-381=84

В 2 столбце: 447-363=84

В 3 столбце: 307-459=-152

В 4 столбце: 304-222=82

В 5 столбце: 213-365=-152

Х

Рассмотрим разность коэффициентов четвертой строки с третьей:

В 1 столбце: 465-227=229

В 2 столбце: 447-209=238

В 3 столбце: 307-417=-110

В 4 столбце: 304-274=30

В 5 столбце: 213-323=-110

Отсюда Х42 = 0, поэтому С42 = 209+229=438

Рассмотрим разность коэффициентов четвертой строки с пятой:

В 1 столбце: 465-152=313

В 2 столбце: 447-134=313

В 3 столбце: 307-434=-127

В 4 столбце: 304-404=-100

В 5 столбце: 213-610=-397

Х

Рассмотрим разность коэффициентов пятой строки с первой:

В 1 столбце: 152-193=-41

В 2 столбце: 134-175=-41

В 3 столбце: 434-387=47

В 4 столбце: 404-384=20

В 5 столбце: 610-280=330

Отсюда Х55 = 0, поэтому С55 = 280+47=327

Рассмотрим разность коэффициентов пятой строки со второй:

В 1 столбце: 152-381=-229

В 2 столбце: 134-363=-229

В 3 столбце: 434-459=-25

В 4 столбце: 404-222=182

В 5 столбце: 327-365=-38

Отсюда Х54 = 0, поэтому С54 = 222-25=197

Рассмотрим разность коэффициентов пятой строки с третьей:

В 1 столбце: 152-227=-75

В 2 столбце: 134-209=-75

В 3 столбце: 434-417=17

В 4 столбце: 197-274=-77

В 5 столбце: 327-323=4

Отсюда Х53 = 0, поэтому С53 = 417+4=421

Рассмотрим разность коэффициентов пятой строки с четвертой:

В 1 столбце: 152-465=-313

В 2 столбце: 134-447=-313

В 3 столбце: 421-307=114

В 4 столбце: 197-304=-197

В 5 столбце: 327-213=114

Х

**Столбцы:**

Перейдем к столбцам. Рассмотрим 1 столбец:

Со 2 столбцом: вывод сделать нельзя

С 3 столбцом: Х41 = 0, С41 = 307-78=229

С 4 столбцом: Х21 = 0, С21 = 222-45=177

С 5 столбцом: Х41 = 0, С41 = 213-87=126

Рассмотрим 2 столбец:

С 1 столбцом: Х42 = 0, С42 = 126+186=312

С 3 столбцом: Х42 = 0, С42 = 307-96=211

С 4 столбцом: Х52 = 0, С24 = 222-63=159

С 5 столбцом: Х42 = 0, С42 = 213-105=108

Рассмотрим 3 столбец:

С 1 столбцом: Х23 = 0, С23 = 177+269=446

Видно, что в 3 столбце все элементы, кроме Х43 равны 0. Поэтому Х43 = 1, строка 4 и столбец 3 исключаются из рассмотрения.

Так же, что в 4 столбце все элементы, кроме Х24 равны 0. Поэтому Х24 = 1, строка 2 и столбец 4 исключаются из рассмотрения

Табл. 1 переходит в табл. 2.

Табл. 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Строки  Столбцы | 1 | 2 | 4 | 5 |
| 1 | ~~423~~  ~~328~~  222 | ~~330~~  261 | 184 | 347 |
| 3 | 228 | 267 | ~~645~~  ~~607~~  190 | ~~770~~  ~~697~~  587 |
| 4 | ~~648, 480~~  ~~442~~  ~~352~~  313 | ~~588, 519~~  ~~506~~  ~~394~~  352 | 404 | 327 |
| 5 | 204 | ~~850, 700~~  ~~742~~  ~~397~~  312 | 166 | ~~717~~  526 |

Рассмотрим 5 столбец:

С 1 столбцом: Х55 = 0, С55 = 152+96=248

Со 2 столбцом: вывод сделать нельзя

Таким образом, табл. 2 переходит в табл. 3.

Табл. 3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Строки  Столбцы | 1 | 2 | 5 |
| 1 | 193 | ~~204~~  175 | 208 |
| 3 | 277  ~~227~~ | 209 | 323 |
| 5 | 152 | 134 | ~~327~~  248 |

Следственно, решение имеет 2 вида:

Табл. 5.1. Табл. 5.2.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Строки  Столбцы | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 1 |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  | 1 |  |
| 3 |  |  |  |  | 1 |
| 4 |  |  | 1 |  |  |
| 5 |  | 1 |  |  |  |

1-1; 2-4-3-5-2.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Строки  Столбцы | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 |  |  |  |  | 1 |
| 2 |  |  |  | 1 |  |
| 3 |  | 1 |  |  |  |
| 4 |  |  | 1 |  |  |
| 5 | 1 |  |  |  |  |

1-5-1; 2-4-3-2

Для каждого варианта решения рассчитываем 1 цельный маршрут путем приращения. Рассчитываем величину приращения нового маршрута с учетом вводимого пункта. Критерием для размещения очередного пункта является минимальное увеличение расстояния.

Для 1го варианта:

С214=381+533-222=692

С413=465+621-307=779

С315=277+280-323=234

С512=152+204-134=222

2-4-3-1-5-2

С= 222+307+277+280+134= 1220(тыс. руб.)

Для 2го варианта:

С254=695+404-222=877

С453=213+434-307=340

С352=323+134-209=248

С214=381+533-222=349

С413=465+621-307=779

С315= 274+280-323=231

С512=152+204-134=222

2-4-3-5-1-2

С= 222+307+323+152+204= 1208(тыс. руб.)

Из представленных 2х вариантов, выбираем 2ой, т,к, он меньше по затратаму, чем 1ый вариант.

**2-4-3-5-1-2**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Строки  Столбцы | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 |  | 1 |  |  |  |
| 2 |  |  |  | 1 |  |
| 3 |  |  |  |  | 1 |
| 4 |  |  | 1 |  |  |
| 5 | 1 |  |  |  |  |

**С= 222+307+323+152+204= 1208(тыс.р.)**

Вывод:

Произведена расстановка ВС на рейсы таким образом, чтобы суммарные затраты на транспортировку грузов были минимальными.

**Задача 2:**

Специалисту авиаремонтного завода для заключения договора о поставке запасных частей из пяти городов необходимо побывать в каждом из них один раз и вернуться в исходный пункт маршрута.

Задача состоит из 2-х частей:

Первая часть посвящена формированию базы данных для решения задачи.

Вторая часть направлена на определение рационального маршрута с целью минимизировать затраты на поездку.

Формирование базы данных.

1. Охарактеризовать наземные виды транспорта, которые могут быть использованы на данном маршруте.

**Железнодорожный**

Технико-экономические особенности и преимущества железнодорожного транспорта заключаются в следующем:

* возможность сооружения на любой сухопутной территории, с помощью мостов, тоннелей и паромов;
* осуществление железнодорожной связи и с разделенными, в том числе островными, территориями (как, например, между материком и островом Сахалин);
* массовость перевозок и высокая провозная способность железных дорог;
* универсальность использования для перевозок различных грузов и возможность массовых перевозок грузов и пассажиров с большой скоростью;
* регулярность перевозок независимо от времени года, времени суток и погоды;
* возможность создания прямой связи между крупными предприятиями по подъездным путям и обеспечение доставки грузов по схеме «от двери до двери» без дорогостоящих перевалок;
* по сравнению с водным транспортом, как правило, более короткий путь перевозки грузов;
* сравнительно невысокая себестоимость перевозок по сравнению с другими видами транспорта, кроме трубопроводного.

Железнодорожный транспорт и далее будет оставаться ведущим видом транспорта страны.

Вся сеть российских железных состоит 17 железных дорог: Восточно-Сибирской, Горьковской, Дальневосточной, Забайкальской, Западно-Сибирской, Калининградской, Красноярской, Куйбышевской, Московской, Октябрьской, Приволжской, Сахалинской, Свердловской, Северной, Северо-Кавказской, Юго-Восточной и Южно-Уральской железных дорог. МПС и РАО «РЖД» осуществляют руководство деятельностью нижестоящих структур: отделений дорог и линейных предприятий, локомотивных и вагонных депо, станций, дистанций пути, связи, электроснабжения и др. Кроме того, отрасль располагает большим числом промышленных, строительных, торговых, научных, проектных, и учебных организаций и предприятий, солидной социальной сферой. В последние годы железные дороги получили большую экономическую самостоятельность, а многие их промышленные и подсобно-вспомогательные предприятия выделились из системы МПС после акционирования и приватизации.

Железнодорожный транспорт разделяется на:

* транспорт общего пользования – транспорт, осуществляющий перевозки грузов и пассажиров, кем бы они ни были предъявлены;
* магистральный, или внешний транспорт осуществляет экономические перевозки между производителями и потребителями продукции и перевозит пассажиров;
* ведомственный транспорт – транспорт, выполняющий перевозки своего ведомств или предприятия;
* внутрихозяйственный транспорт удовлетворяет в основном технологические нужды производства в пределах отдельных предприятий.

К недостаткам железнодорожного транспорта можно отнести:

* большая капиталоемкость сооружений
* большая металлоемкость
* низкий уровень качества транспортных услуг
* высокая трудоемкость работ

Материально-техническая база:

1. путь – искусственно созданное сооружение в виде насыпи строго определенных размеров. На него укладывается железобетон, деревянные, металлические шпалы и прикрепляются стальные рельсы.
2. подвижной состав

К искусственным сооружениям относят: мосты, тоннели, пассажирские/грузовые перроны, водопропускные трубы.

5 основных типов станций:

* промежуточные
* участковые
* сортировочные
* пассажирские
* грузовые

Организацию и управление деятельности железнодорожного транспорта осуществляет Министерство Путей Сообщения (МПС)

Функции:

* определение общей политики и роли железнодорожного транспорта ЕТС
* назначение тарифов
* сбор и распределение доходов между региональными железными дорогами
* составление графиков движения поездов
* приобретение и распределение подвижного состава

**Автомобильный транспорт**

Достоинства:

* высокая маневренность и подвижность
* способность обеспечивать доставку «от двери до двери» без дополнительной перегрузки
* высокая скорость доставки на короткое расстояние
* менее капиталоемок ( по сравнению с железнодорожным транспортом)

Недостатки:

* высокая себестоимость перевозок
* высокий уровень загрязнения окружающей среды
* высокая трудоемкость работ
* высокая энергоемкость

Материально-техническая база (МТБ):

* подвижной состав
* дороги
* автотранспортные предприятия

Классификация автомобильных транспортных средств

в зависимости от характера дорог:

* пассажирское авто, для использования на дорогах высоко-технической категории ( до 52 т)
* авто (30 т), которые могут использоваться на дорогах общего пользования
* внедорожники

по функциональному назначению:

* транспортные авто
* специального назначения
* спортивные авто

1). Затраты времени пассажира на поездку при использовании железнодорожного транспорта:

Tn = Lэ / Vp +tнк + tож

Где :

Lэ – протяженность маршрута

Vp – скорость передвижения

Tнк - время посадки и высадки пассажиров

Tож - время ожидания

Где

- количество посадочных мест в вагоне;



– количество вагонов в железнодорожном составе;



K исп - коэффициент использования посадочных мест;



Рпос, Рвыс. - производительность обслуживания пассажиров при посадке в вагон и при высадке из вагона.

2). Затраты времени пассажира на поездку при использовании автомобильного транспорта:

Tn = Lэ / Vp +tнк + tож

- количество посадочных мест в автобусе;



Кисп - коэффициент использования посадочных мест;



Рпос, Рвыс - производительность обслуживания пассажиров при посадке в вагон и при высадке из автобус.



Среднее ожидание автобуса:



Стоимость пассажиро-часов пребывания пассажиров в пути:

Эффективность маршрута может быть оценена разностью затрат:



Где

и - абсолютные затраты на поездку по рассматриваемому маршруту с использованием выбранных видов транспорта.



Расчет затрат времени пассажира на поездку при использовании **железнодорожного** транспорта:

Участки маршрута:

1-2: Tn = 204:73+0,2+0,1+0,3= 3,4 (ч)

1-3: Tn = 621:73+0,6=9,1(ч)

1-4: Tn = 533:73+0,6=7,9(ч)

1-5: Tn = 280:73+0,6=4,4(ч)

2-3: Tn = 459:73+0,66,9(ч)

2-4: Tn = 222:73+0,6=3,7(ч)

2-5: Tn = 695:73+0,6=10,1(ч)

3-4: Tn = 613:73+0,6=9(ч)

3-5: Tn = 323:73+0,6=5(ч)

4-5: Tn = 213:73+0,6=3,5(ч)

Расчет стоимости пассажиро-часов пребывания пассажира в пути:

Участки маршрута:

1-2: C = 1000\*1,9\*1\*3,4 = 6460(р)

1-3: C = 1900\*9,1 = 17290(р)

1-4: C = 1900\*7,9 = 150109(р)

1-5: C = 1900\*4,4 = 83600(р)

2-3: C = 1900\*6,9 = 13110(р)

2-4: C = 1900\*3,7 = 7030(р)

2-5: C = 1900\*10,1 = 1919(р)

3-4: C = 1900\*9 = 17100(р)

3-5: C = 1900\*5 = 9500(р)

4-5: C = 1900\*3,5 = 6650(р)

Расчет материальных затрат на поездку согласно стоимости билета ( источник информации – Интернет):

Участки маршрута:

1-2: 306 р. 1-5: 420 р. 2-5: 1043 р. 4-5: 320 р.

1-3: 932 р. 2-3: 689 р. 3-4: 920 р.

1-4: 799 р. 2-4: 333 р. 3-5: 485 р.

Рассчитаем абсолютные затраты пассажира на поездку:

Участки маршрута:

1-2: З = 306+64660 = 6766(р)

1-3: З = 932+17290 = 18222(р)

1-4: З = 799+15010 = 15809(р)

1-5: З = 420+8360 = 8780(р)

2-3: З = 689+13110 = 13799(р)

2-4: З = 333+7030 = 7363(р)

2-5: З = 1043+19190 = 20233(р)

3-4: З = 920+17100 = 18020(р)

3-5: З = 485+9500 = 9985(р)

4-5: З = 320+6650 = 6970(р)

Расчет затрат времени пассажира на поездку при использовании **автомобильного** транспорта:

Участки маршрута:

1-2: Tn = 20480+0,5+0,3+0,2 = 3,5(ч)

1-3: Tn = 621:80+1 = 8,8(ч)

1-4: Tn = 533:80+1 = 7,7(ч)

1-5: Tn = 280:80+1 = 4,5(ч)

2-3: Tn = 459:80+1 = 6,7(ч)

2-4: Tn = 222:80+1 = 3,8(ч)

2-5: Tn = 695:80+1 = 9,7(ч)

3-4: Tn = 613:80+1 = 8,7(ч)

3-5: Tn = 323:80+1 = 5,1(ч)

4-5: Tn = 213:80+1 = 3,7(ч)

Расчет стоимости пассажиро-часов пребывания пассажира в пути:

Участки маршрута:

1-2: C = 1000\*10\*1,4\*3,5 = 4900(р)

1-3: C = 1400\*8,8 = 12320(р)

1-4: C = 1400\*7,7 = 10780(р)

1-5: C = 1400\*4,5 = 6300(р)

2-3: C = 1400\*6,7 = 9380(р)

2-4: C = 1400\*3,8 = 5320(р)

2-5: C = 1400\*9,7 = 13580(р)

3-4: C = 1400\*8,7 = 12180(р)

3-5: C = 1400\*5,1 = 7140(р)

4-5: C = 1400\*3,7 = 5180(р)

Расчет материальных затрат на поездку согласно стоимости билета ( источник информации – Интернет):

Участки маршрута:

1-2: 408 р. 1-5: 840 р. 2-5: 2086 р. 4-5: 640 р.

1-3: 1242 р. 2-3: 1378 р. 3-4: 1840 р.

1-4: 1598 р. 2-4: 666 р. 3-5: 970 р.

Рассчитаем абсолютные затраты пассажира на поездку:

Участки маршрута:

1-2: З = 408+4900 = 5508(р)

1-3: З = 1242+12320 = 13562(р)

1-4: З = 1598+10780 = 12378(р)

1-5: З = 840+6300 = 7140(р)

2-3: З = 1378+9380 = 10758(р)

2-4: З = 666+5320 = 1186(р)

2-5: З = 2086+13580 = 15666(р)

3-4: З = 1840+12180 = 14020(р)

3-5: З = 9707+7140 = 8110(р)

4-5: З = 640+5180 = 5820(р)

Затраты на поездку специалиста ремонтного завода (ден. ед.). Табл. 6

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Железнодорожный  Транспорт |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Х | 6766 | 18222 | 15809 | 8780 |
| 2 | 6766 | Х | 13799 | 7363 | 20233 |
| 3 | 6766 | 13799 | Х | 18020 | 9985 |
| 4 | 6766 | 13799 | 18020 | Х | 6970 |
| 5 | 6766 | 13799 | 18020 | 6970 | Х |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Автомобильный  Транспорт |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Х | 5508 | 13562 | 12378 | 7140 |
| 2 | 5508 | Х | 10758 | 1186 | 15666 |
| 3 | 13562 | 10758 | Х | 14020 | 8110 |
| 4 | 13562 | 10758 | 14020 | Х | 5820 |
| 5 | 13562 | 10758 | 14020 | 58201 | Х |

Из таблиц видно, что автомобильный транспорт меньше по затратам, чем железнодорожный транспорт. Значит, выбираем автомобильный транспорт для решения следующей задачи.

Метод решения задачи:

Данная задача относится к часто встречающимся задачам в экономике, которые носят название задачи коммивояжера. Постановки задачи такова: имеется n городов, расстояния или стоимость заданы матрицей. │cij│, I = 1, n; j = 1,n. Коммивояжер должен побывать в каждом городе один раз и вернуться в исходный пункт маршрута, затратив при этом минимум денег.

Для ее решения используем тот же ПС – метод.

Решение задачи коммивояжера состоит из двух этапов:

* 1. решается задача о назначениях;
  2. 2. ищется собственно решение исходной задачи.

Рассмотрим табл. 1, заменем диагональные коэффициенты штрафной функцией и решу задачу о назначениях (табл. 7).

Табл.7

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Строки  Столбцы | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | ~~17000~~  12592 | ~~5508~~  2506 | 13562 | ~~13378~~  9712 | 7140 |
| 2 | ~~5508~~  4066 | ~~17000~~  ~~11032~~  3750 | ~~10758~~  6478 | 1186 | ~~15666~~  8384 |
| 3 | 13562 | ~~10758~~  ~~6814~~  4166 | ~~17000~~  14532 | ~~14020~~  11708 | 8110 |
| 4 | ~~13378~~  13050 | 1186 | 14020 | ~~17000~~  ~~10498~~  4056 | 5820 |
| 5 | 7140 | ~~15666~~  12366 | 8110 | 5820 | ~~17000~~  ~~13018~~  ~~2222~~  1688 |

**Строки:**

Рассмотрим разность коэффициентов первой строки со второй:

В 1 столбце: 17000-5508=11492

В 2 столбце: 5508-17000=-11492

В 3 столбце: 13562-10758=2804

В 4 столбце: 13378-1186=12192

В 5 столбце: 7140-15666=-8526

Отсюда Х14 = 0, поэтому С14=1186+8526=9712

Рассмотрим разность коэффициентов первой строки с третьей:

В 1 столбце: 17000-13562=3438

В 2 столбце: 5508-10758=-5250

В 3 столбце: 13562-17000=-3438

В 4 столбце: 9712-14020=-4308

В 5 столбце: 7140-8110=-970

Отсюда Х11 = 0, поэтому С11 =13562-970=12592

Рассмотрим разность коэффициентов первой строки с четвертой:

В 1 столбце: 12592-13378=-786

В 2 столбце: 5508-1186=4323

В 3 столбце: 13562-14020=-458

В 4 столбце: 9712-17000=-7288

В 5 столбце: 7140-5820=1320

Отсюда Х12 = 0, поэтому С12 =1186+1320=2506

Рассмотрим разность коэффициентов первой строки с пятой:

В 1 столбце: 12592-7140=5452

В 2 столбце: 2506-15666=-13160

В 3 столбце: 13562-8110=5452

В 4 столбце: 9712-5820=3892

В 5 столбце: 7140-17000=-9860

Х

Рассмотрим разность коэффициентов второй строки с первой:

В 1 столбце: 5508-12592=-7084

В 2 столбце: 17000-2506=14494

В 3 столбце: 10758-13562=-2804

В 4 столбце: 1186-9712=-8526

В 5 столбце: 15666-7140=8526

Отсюда Х22 = 0, поэтому С252 = 2506+8526=11032

Рассмотрим разность коэффициентов второй строки с третьей:

В 1 столбце: 5508-13562=-8054

В 2 столбце: 11032-10758=274

В 3 столбце: 10758-17000=-6242

В 4 столбце: 1186-14020=-12834

В 5 столбце: 15666-8110=7558

Отсюда Х25 = 0, поэтому С25 = 8110+274=8384

Рассмотрим разность коэффициентов второй строки с четвертой:

В 1 столбце:5508-13378=-7870

В 2 столбце: 11032-1186=9846

В 3 столбце: 10758-14020=-3262

В 4 столбце: 1186-17000=-15814

В 5 столбце: 8384-5820=2564

Отсюда Х22 = 0, поэтому С22=1186+2564=3750

Рассмотрим разность коэффициентов второй строки с пятой:

В 1 столбце: 5508-7140=-1632

В 2 столбце: 3750-15666=-11916

В 3 столбце: 10758-8110=2648

В 4 столбце: 1186-5820=-4634

В 5 столбце:8384-17000=-8616

Отсюда Х23 = 0, поэтому С23 = 8110-1632=6478

Рассмотрим разность коэффициентов третьей строки с первой:

В 1 столбце: 13562-12592=970

В 2 столбце: 10758-2506=8252

В 3 столбце: 17000-13562=3438

В 4 столбце: 14020-9712=4308

В 5 столбце: 8110-7140=970

Отсюда Х32 = 0, поэтому С32 2506+4308=6814

Рассмотрим разность коэффициентов третьей строки со второй:

В 1 столбце: 13562-5508=8054

В 2 столбце: 6814-3750=3064

В 3 столбце: 17000-6478=110522

В 4 столбце: 14020-1186=12834

В 5 столбце: 8110-8384=-274

Отсюда Х34 = 0, поэтому С34 =1186+10522=11708

Рассмотрим разность коэффициентов третьей строки с четвертой:

В 1 столбце: 13562-13378=184

В 2 столбце: 6814-1186=5628

В 3 столбце: 17000-14020=2980

В 4 столбце: 11708-17000=-5292

В 5 столбце: 8110-5820=2290

Отсюда Х32= 0, поэтому С32=1186+2980=4166

Рассмотрим разность коэффициентов третьей строки с пятой

В 1 столбце: 13562-7140=6422

В 2 столбце: 4166-15666=-11500

В 3 столбце: 17000-8110=8890

В 4 столбце: 11708-5820=5888

В 5 столбце: 8110-17000=-8890

Отсюда Х33= 0, поэтому С33 8110+6422=14532

Рассмотрим разность коэффициентов четвертой строки с первой:

В 1 столбце: 13378-12592=786

В 2 столбце: 1186-2506=-1320

В 3 столбце: 14020-13562=458

В 4 столбце: 17000-9712=7288

В 5 столбце: 5820-7140=-1320

Отсюда Х44 = 0, поэтому С44 = 9712+786=10498

Рассмотрим разность коэффициентов четвертой строки со второй:

В 1 столбце: 13378-5508=7870

В 2 столбце: 1186-3750=2564

В 3 столбце: 14020-6478=7542

В 4 столбце: 10498-1186=9312

В 5 столбце: 5820-8383=-2564

Отсюда Х44= 0, поэтому С44 =186+7870=9056

Рассмотрим разность коэффициентов четвертой строки с третьей:

В 1 столбце: 13378-13562=-184

В 2 столбце: 1186-4166=-2980

В 3 столбце: 14020-14532=-512

В 4 столбце: 9056-11708=-2652

В 5 столбце: 5820-8110=-2290

Отсюда Х41 = 0, поэтому С41 = 13562-512=13050

Рассмотрим разность коэффициентов четвертой строки с пятой:

В 1 столбце: 13050-7140=5910

В 2 столбце: 1186-15666=-14480

В 3 столбце: 14020-8110=5910

В 4 столбце: 9056-5820=3236

В 5 столбце: 5820-17000=-11180

Х

Рассмотрим разность коэффициентов пятой строки с первой:

В 1 столбце: 7140-12592=-5452

В 2 столбце: 15666-2506=13160

В 3 столбце: 8110-13562=-5452

В 4 столбце: 5820-9712=-3892

В 5 столбце: 17000=7140-9860

Отсюда Х52 = 0, поэтому С52 = 2506+9860=12366

Видно, что во2толбце все элементы, кроме Х42авны 0. Поэтому Х42= 1, строка 4 и столбец 2 исключаются из рассмотрения.

Рассмотрим разность коэффициентов пятой строки со второй:

В 1 столбце: 7140-5508=1632

В 2 столбце: 8110-6478=1632

В 3 столбце: 5820-1186=4634

В 5 столбце: 17000-8384=8616

Отсюда Х55 = 0, поэтому С55 = 8384+4634=13018

Рассмотрим разность коэффициентов пятой строки с третьей:

В 1 столбце: 7140-13562=-6422

В 2 столбце:8110-14532=-6422

В 3 столбце: 5820-11708=-5888

В 5 столбце: 13018-8110=4908

Отсюда Х52 = 0, поэтому С52 = 8110-5888=2222

**Столбцы:**

Перейдем к столбцам.

Рассмотрим 1 столбец:

С 3олбцом: вывод сделать нельзя

С 4 столбцом: Х21 =0, С21=1186+2888=4066

С 5 столбцом: вывод сделать нельзя

Рассмотрим 3столбец:

С 1 столбцом: вывод сделать нельзя

С 5столбцом: вывод сделать нельзя

Рассмотрим 5столбец:

С 1 столбцом: вывод сделать нельзя

С 3 столбцом: вывод сделать нельзя

Таким образом, табл. 7 переходит в табл. 8

Табл. 8

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Строки  Столбцы | 1 | 3 | 5 |
| 1 | ~~17000~~  12592 | 13562 | 7140 |
| 3 | 13562 | ~~17000~~  14532 | 8110 |
| 5 | 7140 | 8110 | ~~2222~~  1688 |

Таким образом, задача имеет 2 варианта решения:

Табл. 11

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Строки  Столбцы | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 |  |  |  |  | 1 |
| 2 |  |  |  | 1 |  |
| 3 | 1 |  |  |  |  |
| 4 |  | 1 |  |  |  |
| 5 |  |  | 1 |  |  |

1-3-5-1 и 2-4-2

Табл. 12

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Строки  Столбцы | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 |  |  | 1 |  |  |
| 2 |  |  |  | 1 |  |
| 3 |  |  |  |  | 1 |
| 4 |  | 1 |  |  |  |
| 5 | 1 |  |  |  |  |

1-5-3-1 и 2-4-2

Для решения рассчитываем 1 цельный маршрут путем приращения. Рассчитываем величину приращения нового маршрута с учетом вводимого пункта. Критерием для размещения очередного пункта является минимальное увеличение затрат.

L123=5508+10758-13562=2704

l326=10758+1566-8110=18314

L521=15666+5508-7140=14034

L142=13378+1186-5508=9056

L243=1186+14020-10758=4448

L345=14020+5820-8110=11730

L541=5820+13378-7140=12058

Решение имеет вид: 1-5-3-2-4-1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Строки  Столбцы | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 |  |  |  |  | 1 |
| 2 |  |  |  | 1 |  |
| 3 |  | 1 |  |  |  |
| 4 | 1 |  |  |  |  |
| 5 |  |  | 1 |  |  |

Это и будет решением коммивояжера.

Затраты на поездку будут равны:

С= 7140+8110+5778+1186+10290=32504(р).

**Заключение.**

В данной курсовой работе были решены задачи:

- проведена расстановка ВС на рейсы таким образом, чтобы суммарные затраты на транспортировку грузов были минимальны, **С= 1208(тыс.р.)**;

- рассчитаны материальные затраты специалиста авиаремонтного завода при последовательном посещении им пяти городов для заключения договоров на поставку запасных частей, **2-4-3-5-1-2** ;

- построен оптимальный маршрут поездки для специалиста авиаремонтного завода, который для заключения договоров о поставках запасных частей должен побывать в каждом из пяти городов по одному разу и вернуться в начальный пункт. Общие затраты на поездку при этом минимальны, 1-5-3-2-4-1, С = 32504(р).

Из двух видов транспорта выбрали автомобильный, т.к. по затратам на маршруте он меньше железнодорожного.

Данные задачи транспортного типа носят название задач о назначениях. В работе для ее решения мы воспользовались методом ПС, предложенный Петруниным С.В. Применение метода к задаче о назначении состоит из 2 этапов:

1. нахождение элемента, не входящего в оптимальный план (т.е., равного нулю);
2. изменение коэффициента этого элемента в целевой функции.

Была решена задача относящиеся к часто встречающимся задачам в экономике, которые носят название задачи коммивояжера. Постановки задачи такова: имеется n городов, расстояния или стоимость заданы матрицей. │cij│, I = 1, n; j = 1,n. Коммивояжер должен побывать в каждом городе один раз и вернуться в исходный пункт маршрута, затратив при этом минимум денег.

Для ее решения использовали тот же ПС – метод.

Решение задачи коммивояжера состоит из двух этапов:

1. решается задача о назначениях;

2. ищется собственно решение исходной задачи.

Список рекомендуемой литературы

1. Болшедворская Л.Г. Пособие по практическим занятиям по дисцип­лине «Единая транспортная система и география транспорта» для студен­тов специальности 080507 всех форм обучения. – М.: МГТУГА,2009.

2. Большедворская Л.Г. Единая транспортная система. Учебное пособие. - М.: МГТУГА,2008.

3. Петрунин С.И. Организационные и логические методы повышения эффективности производственной деятельности авиакомпаний. – М.: Авиа Безнес Групп, 2006.