**ЗАДАЧА 1.**

На территории города имеется три телефонных станции А, Б и В. Незадействованные емкости станций составляют на станции А - QА, Б - QБ, В - QВ номеров (таблица 1.1). Потребности новых районов застройки города в телефонах составляют: 1 - q1, 2 - q2, 3 - q3, 4 - q4 номеров (таблица 1.2).

Необходимо составить экономико-математическую модель задачи и с помощью распределительного или модифицированного метода линейного программирования найти вариант распределения емкостей телефонных станций между районами новой застройки, который обеспечивал бы минимальные затраты как на строительство, так и на эксплуатацию линейных сооружений телефонной сети. Естественно, что таким вариантом при прочих равных условиях будет такое распределение емкости, при котором общая протяженность абонентских линий будет минимальной.

(таблица 1.1).

|  |
| --- |
| Возможности станций, номеров |
| QА | 600 |  |  |  |  |  |  |  |
| QБ | 400 |  |  |  |  |  |  |  |
| QВ | 700 |  |  |  |  |  |  |  |

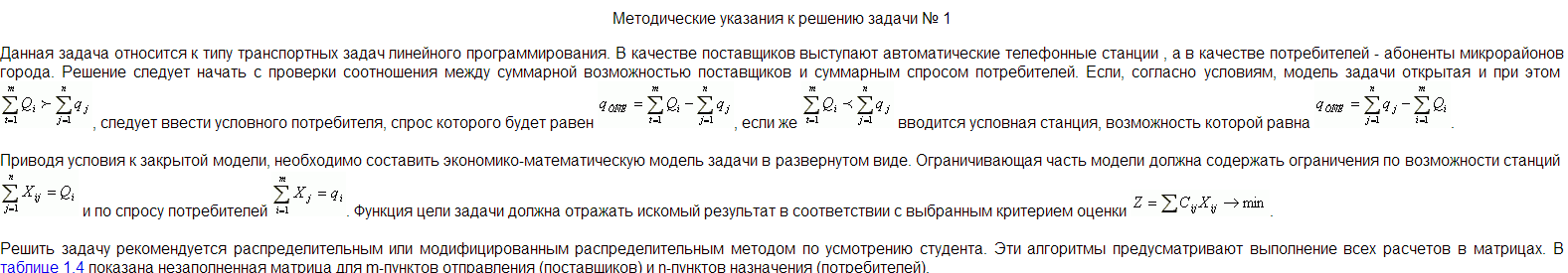
[Таблица 1.2](file:///C:\Users\%D0%90%D0%B4%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80\Desktop\%D0%A1%D0%B8%D0%B1%D0%B3%D1%83%D1%82%D0%B8\%D1%8D%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D0%BE-%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%20%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D1%8B\Course44_2\task_t1_2.html) - Спрос на установку телефонов

|  |
| --- |
| Спрос районов, номеров |
| Q1 | 350 |  |  |  |  |  |  |  |
| Q2 | 400 |  |  |  |  |  |  |  |
| Q3 | 500 |  |  |  |  |  |  |  |
| Q4 | 450 |  |  |  |  |  |  |  |

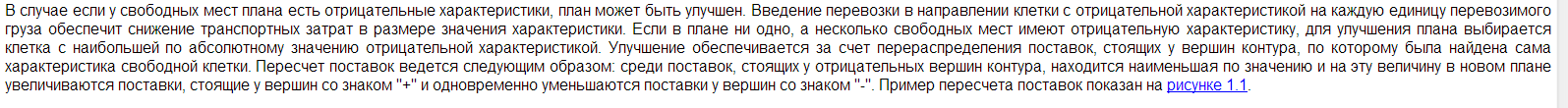
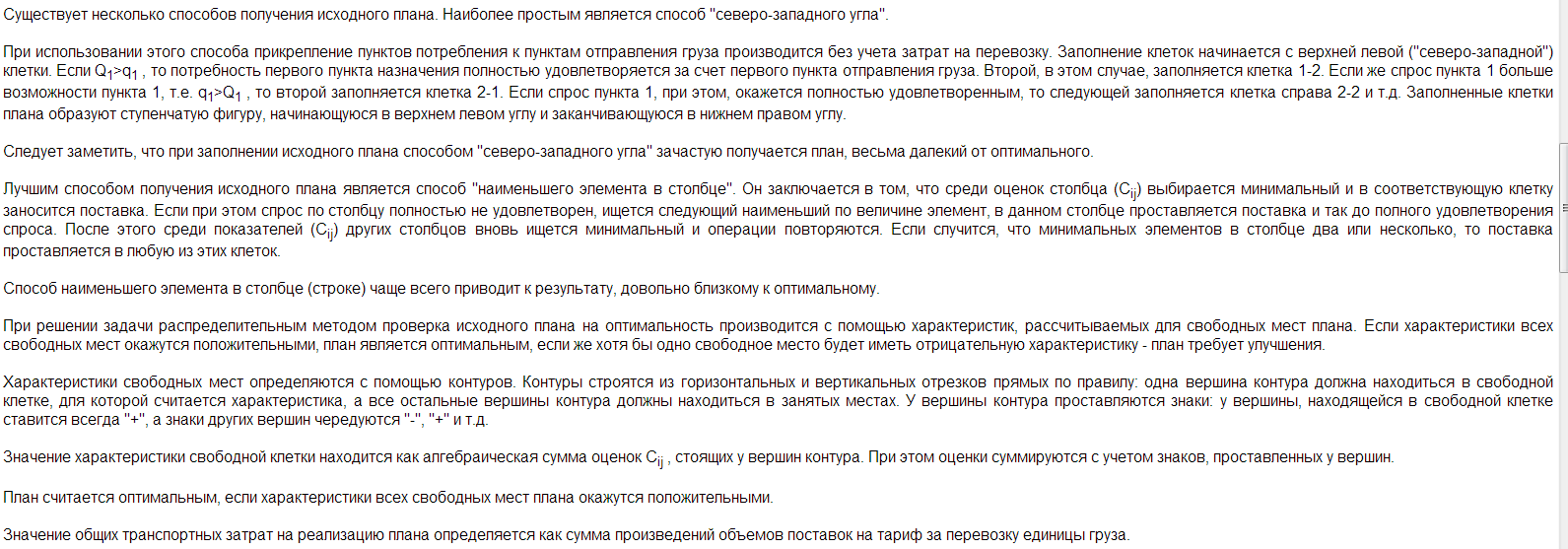
[Таблица 1.3](file:///C:\Users\%D0%90%D0%B4%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80\Desktop\%D0%A1%D0%B8%D0%B1%D0%B3%D1%83%D1%82%D0%B8\%D1%8D%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D0%BE-%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%20%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D1%8B\Course44_2\task_t1_3.html) - Среднее расстояние от станции до районов застройки, км (для всех вариантов)

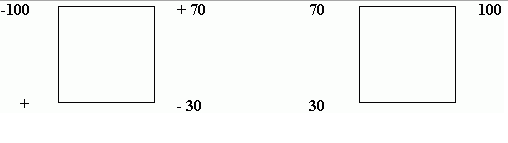
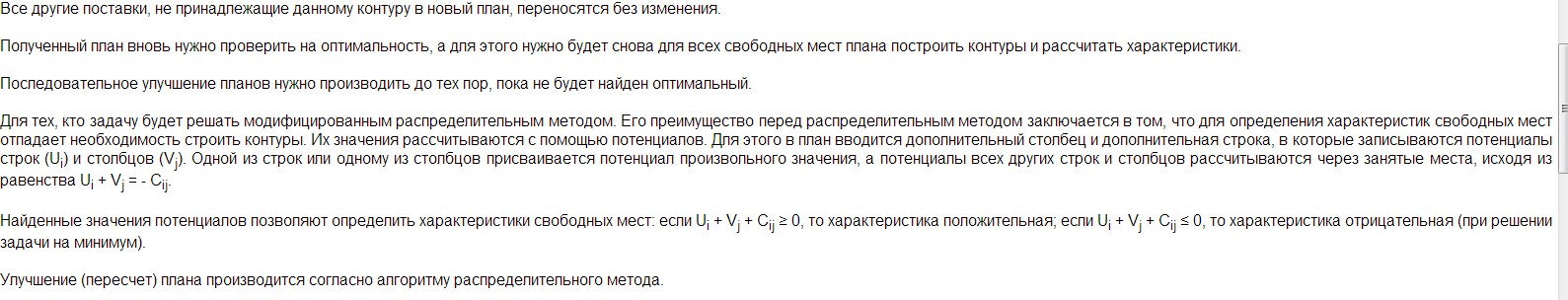
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Станции | РАЙОНЫ | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| А | 4 | 5 | 6 | 4 |
| Б | 3 | 2 | 1 | 4 |
| В | 6 | 7 | 5 | 2 |

Методические указания к решению задачи № 1



|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование поставщиков | Наименование потребителей | | | | | | Возможности пунктов отправления |
| 1 | 2 | - | j | - | n |
| 1 | С11 | С12 |  | С1j |  | C1n | Q1 |
| 2 | С21 | С22 |  | С2j |  | C2n | Q2 |
| - |  |  |  |  |  |  |  |
| i | Сi1 | Сi2 |  | Сij |  | Cin | Qi |
| - |  |  |  |  |  |  |  |
| m | Сm1 | Сm2 |  | Сmj |  | Cmn | Qm |
| Потребности пунктов назначения | q1 | q2 |  | qj |  | qn | ΣQi=Σqj |



  
.

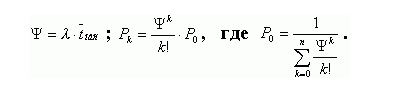
**ЗАДАЧА 2.**

Необходимо оценить работу автоматической телефонной станции (АТС), которая имеет n линий связи. Моменты поступления вызовов на станцию являются случайными и независимыми друг от друга. Средняя плотность потока равна λ вызовов в единицу времени. Продолжительность каждого разговора является величиной случайной и подчинена показательному закону распределения. Среднее время одного разговора равно tобс единиц времени.

[Таблица 2.1](file:///C:\Users\%D0%90%D0%B4%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80\Desktop\%D0%A1%D0%B8%D0%B1%D0%B3%D1%83%D1%82%D0%B8\%D1%8D%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D0%BE-%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%20%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D1%8B\Course44_2\task_t2_1.html) - исходные данные.

|  |  |
| --- | --- |
| Варианты | 3 |
| Количество линий, n | 10 |
| Плотность потока, λ | 2 |
| Среднее время разговора,tобс | 0,5 |

Автоматические телефонные станции относятся к типу систем обслуживания с потерями (с отказами). Абонент получает отказ в случае, если все линии заняты.  
  
Для определения основных показателей работы АТС необходимо рассчитать значение поступающей нагрузки в Эрлангах Ψ и вероятности, что из n-линий k будет занято.  
  
Для расчета используются формулы



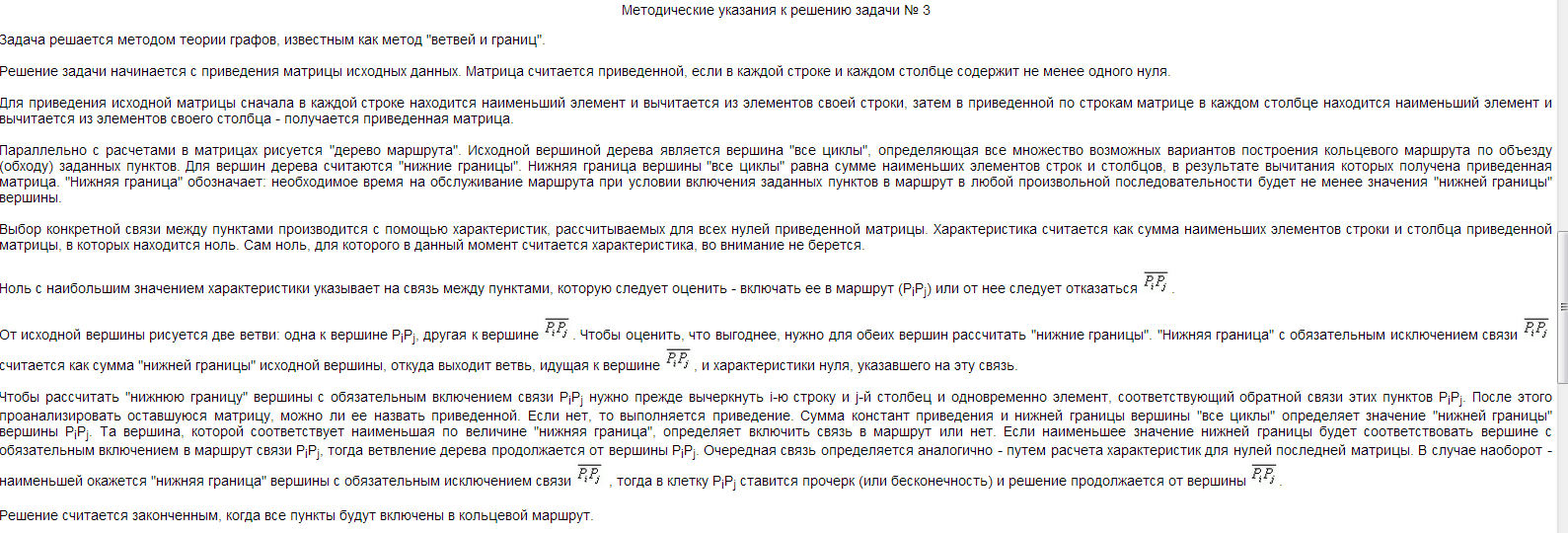
Далее следует определить вероятность отказа Ротказа , среднее число занятых и среднее число свободных линий, коэффициенты занятости и простоя линий и сделать вывод о качестве обслуживания абонентов и эффективности использования линий связи.

**ЗАДАЧА 3.**

В таблице 3.1 приведены затраты времени почтальона (в минутах) на проход между пунктами доставки на участке. Используя метод "ветвей и границ", найти маршрут почтальона, при котором затраты времени на его проход будут минимальными.

[Таблица 3.1](file:///C:\Users\%D0%90%D0%B4%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80\Desktop\%D0%A1%D0%B8%D0%B1%D0%B3%D1%83%D1%82%D0%B8\%D1%8D%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D0%BE-%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%20%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D1%8B\Course44_2\task_t3_1.html) - Исходные данные

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант |  | А | Б | В | Г | Д | Е |
| А | 3 | - | 8 | 12 | 10 | 5 | 4 |
| Б | 3 | 9 | - | 4 | 24 | 6 | 16 |
| В | 3 | 11 | 7 | - | 5 | 7 | 10 |
| Г | 3 | 9 | 22 | 10 | - | 15 | 9 |
| Д | 3 | 4 | 8 | 6 | 14 | - | 8 |
| Е | 3 | 5 | 14 | 12 | 10 | 7 | - |



**ЗАДАЧА 4.**

На сетевом графике (рис.4.1) цифры у стрелок показывают в числителе - продолжительность работы в днях, в знаменателе - количество ежедневно занятых работников на её выполнение.

В распоряжении организации, выполняющей этот комплекс работ. Имеется 28 рабочих, которых необходимо обеспечить непрерывной и равномерной работой.

Используя имеющиеся запасы времени по некритическим работам, скорректируйте сетевой график с учётом ограничения по количеству рабочих

