Вариант 63: Назначение центров снабжения (логистика, \*\*\*)

Розничная сеть обувных магазинов открывает новые магазины в регионах. Ввиду большой отдаленности российских городов друг от друга снабжение всех магазинов с центрального склада в Москве представляется нерациональным.

Генеральный директор продвигает идею основания региональных складов, которые могли бы снабжать отдельные подсети магазинов. Отдел развития сети предложил семь мест для создания таких складов, все они, разумеется, расположены в тех городах, где уже есть магазин сети. Однако 7 складов на 24 региональных магазина явно очень много. Из соображений разумного масштаба складов, не требующего сложного управления (для которого и персонал то в регионах найти сложно), директор складского комплекса предлагает остановиться на 3 складах, каждый из которых мог бы снабжать не менее 6 и не более 9 магазинов.

Менеджер отдела логистики подготовил своему руководству следующие данные о времени подъезда с каждого из семи региональных складов к каждому из 24-х магазинов:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **М1** | **М2** | **М3** | **М4** | **М5** | **М6** | **М7** | **М8** | **М9** | **М10** | **М11** | **М12** |
| РС1 | 3,9 | 10 | 18,5 | 6,7 | 17,2 | 13,6 | 10,8 | 7 | 5,9 | 12,4 | 0 | 12 |
| РС2 | 8,1 | 0 | 9,5 | 12 | 11,8 | 9 | 17,6 | 11,8 | 12 | 6,4 | 7,2 | 18,9 |
| РС3 | 13,6 | 15,3 | 19,1 | 0 | 14,9 | 18,6 | 1,8 | 10,7 | 15,3 | 9,4 | 5,1 | 12,6 |
| РС4 | 12,8 | 11,4 | 10,4 | 6,3 | 15 | 9 | 6,1 | 15,3 | 0 | 16,3 | 5,3 | 14,7 |
| РС5 | 9,1 | 3,6 | 12,4 | 12 | 11,9 | 7,2 | 15,4 | 2,5 | 8,1 | 12,6 | 8,2 | 0 |
| РС6 | 11,7 | 12,1 | 15,8 | 14,7 | 8,4 | 10,5 | 13,2 | 0 | 10,3 | 17,8 | 18,4 | 14,7 |
| РС7 | 10,7 | 10,7 | 14,2 | 13,2 | 10,7 | 9 | 12,7 | 8,1 | 11,7 | 5,7 | 16,4 | 12,4 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **М13** | **М14** | **М15** | **М16** | **М17** | **М18** | **М19** | **М20** | **М21** | **М22** | **М23** | **М24** |
| РС1 | 10,4 | 9,5 | 11,8 | 13,4 | 9,6 | 7,8 | 16,2 | 15,5 | 9,4 | 12,9 | 6,7 | 15,5 |
| РС2 | 12,8 | 2,5 | 10,8 | 16,7 | 10,9 | 8,8 | 4,8 | 7,1 | 15,8 | 13,2 | 16,7 | 16,7 |
| РС3 | 13,7 | 13,6 | 10 | 13,3 | 19,5 | 16 | 14,7 | 9,4 | 14,8 | 15,7 | 12 | 4,2 |
| РС4 | 14,5 | 9,1 | 9,5 | 11,6 | 10,1 | 10 | 11 | 14,9 | 13,8 | 12 | 14,4 | 14,3 |
| РС5 | 13,6 | 13,2 | 7,3 | 11,4 | 10,6 | 10,4 | 8,9 | 15,7 | 9 | 7,1 | 13,1 | 11,3 |
| РС6 | 16,1 | 13 | 7,1 | 8,4 | 14,8 | 15,3 | 9,2 | 11,9 | 16,3 | 12,6 | 19,6 | 9,9 |
| РС7 | 12,2 | 8,8 | 15,2 | 16 | 9,4 | 16,1 | 0 | 10,8 | 5,3 | 7,6 | 17,7 | 14,6 |

1. Постройте задачу линейного программирования и определите, как назначаются склады снабжения для каждого из магазинов, если не накладывать никаких ограничений на количество складов и магазинов на каждый склад. Какие из требований при этом нарушаются?
2. Добавьте ограничения, позволяющие отобрать из семи предложенных складов 3 лучших. Как выросло при этом суммарное время в пути? Выполнено ли условие о том, что на каждый склад должно приходиться от 6 до 9 магазинов?
3. Измените задачу так, чтобы удовлетворить всем поставленным условиям.