Контрольная работа

*по экономико-математическим методам*

## Задача №1

Условие задачи:

Администрация штата объявила торги на n строительных подрядов для n фирм. Ни с одной фирмой не заключается более одного контракта. По политическим соображениям чиновники администрации стремятся не заключать более N крупных контрактов с фирмами, расположенными за пределами штата. Обозначим через 1,2, …, s крупные контракты, а через 1,2,…,t - фирмы, расположенные за пределами штата. Целью является минимизация общих затрат при указанном условии. Постройте соответствующую данным условиям модель.

Решение:

Пусть х - затраты на строительство, тогда цель задачи "минимизация общих затрат" будет выражена через функцию

F = x → min

Пусть х1 - затраты на строительство при подряде местных строительных фирм, х2-затраты на строительство при подряде строительных фирм, расположенных за пределами штата.

F = n\*х1+n\*х2 → min

S\*t ≤N

nn ≤1

х1, х2≥ 0

Задачу минимизации общих затрат на строительство можно записать как задачу математического программирования

n n t s

F =∑∑ Cij \*Хij+∑∑ Cij\*Yij → min

i=1 j=1 i=1 j=1

При ограничениях

Хij ≤ 1; I, j= 1, n

Yij ≤ 1; I, j= 1, n

∑ij≤ N; i=1, t; j=1s

Хij, Yij ≥0

Через Хij обозначен факт заключения администрацией штата с i - той фирмой, расположенной на территории штата, j - того контракта (подряда)

1, i - ая фирма заключила - контракт

Хij = 0, i - ая фирма не заключила - котракт

Через Yij обозначен факт заключения администрацией штата i - oй фирмой, расположенной за пределами штата, j - того контракта.

Через Cij обозначены затраты на строительство по j - тому контракту с i - ой фирмы.

Целевая функция представляет собой суммарные затраты. Первые два условия ограничивают количество заключаемых с одной строительной фирмой контрактов в количестве ≤ 1, третье условие ограничивает количество заключаемых контрактов с фирмами расположенными за пределами штата, в количестве не более N, четвертое условие очевидно исходя из условия данной задачи.

## Задача № 2

Условие задачи:

На звероферме могут выращиваться черно-бурые лисицы и песцы. Для обеспечения нормальных условий их выращивания используется три вида кормов.

Количество корма каждого вида, которые должны ежедневно получать лисицы и песцы, приведено в таблице.

В ней же указаны общее количество корма каждого вида, которое может быть использовано зверофермой, и прибыль от реализации одной шкурки лисицы и песца.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид корма | Кол-во единиц корма, которые ежедневно должны получать лисицы | Кол-во единиц корма, которые ежедневно должны получать песцы | Общее  кол-во корма |
| 1 | 2 | 3 | 180 |
| 2 | 4 | 1 | 240 |
| 3 | 6 | 7 | 426 |
| Прибыль от реализации 1 шкурки | 16 | 12 |  |

Определить, сколько лисиц и песцов следует выращивать на звероферме, чтобы прибыль от реализации была максимальной.

Решение:

Введем переменные.

Пусть х - это количество лисиц и песцов, которое следует выращивать на ферме.

Х1 - это количество лисиц, которое следует выращивать на ферме.

Х2 - это количество песцов, которое следует выращивать на ферме.

Цель задачи: максимизация прибыли от реализации шкурок песцов и лисиц. Целевая функция:

F =16х1 + 12х2→ max

Посмотрим как будут выглядеть данные в задаче ограничения:

2х1+3х2≤180 - ограничения корма 1

4х1+х2 ≤ 240 - ограничения корма 2

6х1+7х2 ≤ 426 - ограничения корма 3

х1, х2≥ 0, € Z

После решения задачи в программе XL получены результаты:

57 лисиц и 12 песцов следует выращивать на звероферме, чтобы прибыль была максимальной.

## Задача № 3

Условие задачи:

Найти оптимальное сочетание посевов трех продовольственных культур: озимой ржи, пшеницы, картофеля под посевы отведено 1000га пашни, которая должна использоваться полностью. При этом общие ресурсы труда составляют 30000 человек. Производство культур характеризуется показателями таблицы:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| показатели | Озимая рожь | Озимая пшеница | картофель |
| Урожайность с 1га, ц | 32 | 40 | 250 |
| Затраты труда на 1га, человек | 16 | 20 | 80 |
| Материально-денежные затраты на 1га, руб | 214 | 226 | 782 |

По плану требуется произвести 32000ц зерна, 40000ц картофеля. Критерий оптимизации - минимизация денежно-материальных затрат на производство продукции. Решить прямую и двойственную задачи. Провести послеоптимизационный анализ.

Прямая задача:

Пусть х - это количество га занятых под продовольственные культуры, тогда Х1 - кол-во га, занятых под озимой рожью, Х2 - кол-во га, занятых под озимой пшеницей, Х3 - кол-во га, занятых под картофелем.

Целью задачи является - минимизация денежно-материальных затрат на производство продукции, т.е.

F = 214x1+226x2+782x3 → min

Выделим ограничения, определенные условиями задачи:

x1+x2+x3=1000,16x1+20x2+80x3≤ 30000,32x1+40x2 ≥ 32000,250x3 ≥ 40000,x1, x2, x3 ≥ 0.

Решаем задачу в программе XL и получаем результат:

Х1, т. е количество га, занятых под озимой рожью=125га.

Х2, т. е количество занятых га под озимую пшеницу =700га.

Х3, т. е количество занятых га под картофель=175га.

Это будет оптимальное сочетание посевов трех продовольственных культур. Затраты на производство продукции составили 825руб.

Двойственная задача:

На первом этапе приведем прямую задачу к двойственной задачи.

х1+x2+x3 ≥1000

х1+x2+x3 ≤ 1000

16x1+20x2+80x3 ≤ 30000

32x1+40x2 ≥ 32000

250x3 ≥ 40000

x1 x2 x3 ≥ 0

матрица ограничений. Умножаем на - 1.

x1-x2-x3 ≤-1000

x1+x2+x3 ≤ 1000

16x1+20x2+80x3 ≤ 30000

32x1-40x2 ≤ - 32000

250x3 ≤ - 40000

x1, x2,x3 ≥ 0

транспонированная матрица коэффициентов ограничения

х1 х2 х3

у1 - 1 - 1 - 1 - 1000

у2 1 1 1 1000

у3 16 20 80 30000

у4 - 32 - 40 0 - 32000

у5 0 0 - 250 – 40000

Целевая функция двойственной задачи будет выглядеть следующим образом:

Z = - 1000y1 +1000y2 + 30000y3 - 32000y4 - 40000y5 → max

y1+y2+16y3-32y4 ≤ 214

y1+y2+20y3-40y4 ≤ 226

y1+y2+80y3-250y5 ≤ 782

решаем ограничения в программе XL