**Задание 1**

Найти оптимальное сочетание посевов зерновых (продовольственных и фуражных) и кормовых культур, поголовья крупного рогатого скота и свиней, обеспечивающее максимум чистого дохода при наиболее полном использовании производственных ресурсов.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | | Показатели | | Ед. | Зерновые культуры | | | | | Поголовье | | | Объем | |
| п\п | |  | изм. | | продовольств. | фуражн | сочные | сено, з/к | | КРС | осн. свиноматки | | ресурсов | |
| га | га | га | га | | гол | гол. | |
| 1 | | Площадь завода | га | |  |  |  |  | |  |  | | 1500 | |
| 2 | | Площадь под зерновыми | га | |  |  |  |  | |  |  | | не>1000 | |
| 3 | | Запас кормов с пастбищ и сенокосов | ц.к.е. | |  |  |  |  | |  |  | | 4000 | |
| 4 | | Затраты труда на ед. пер. | чел. дн. | | 5 | 5 | 15 | 5 | | 50 | 35 | | 41000 | |
| 5 | | Ден.-мат. затраты на ед.перемен. | т.руб. | | 2,00 | 1,00 | 0,30 | 0,20 | | 4,40 | 2,00 | | 300000 | |
| 6 | | Ур-ть кормовых культур | ц.к.е. | |  | 24 | 50 | 28 | |  |  | |  | |
| 7 | | Затраты кормов на 1 гол. | ц.к.е. | |  |  |  |  | | 45 | 86 | |  | |
| Чистый доход | | | т. руб. | | 4,56 |  |  |  | | 8,70 | 4,62 | |  | |

Ограничения по кормам для крупного рогатого скота и свиней составить отдельно

Последняя симплексная таблица

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  строки | Базисные переменные | №  огр.  для доп.  перем. | (Значение  базисной  перем.) | Коэффициенты замещения | | | | | |
| Х2 | Х7  (1) | Х8  (2) | Х9  (3) | Х11  (4) | Х12  (5) |
| 1 | Х4 | - | 253,619 | -0,665 | 1,659 | -1,568 | -0,018 | 0,020 | 0,007 |
| 2 | Х1 | - | 1000,000 | 1,000 | 0,000 | 1,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 3 | Х3 | - | 246,381 | 0,665 | -0,659 | 0,568 | 0,018 | -0,020 | -0,007 |
| 4 | Х10 | 4 | 295299,000 | -0,365 | -0,688 | -1,001 | -0,062 | -0,029 | 0,002 |
| 5 | Х5 | - | 520,453 | -0,208 | 0,300 | -0,345 | 0,009 | 0,012 | -0,004 |
| 6 | Х6 | - | 143,245 | 0,108 | -0,383 | 0,330 | 0,011 | -0,012 | 0,007 |
| Zj - Cj |  |  | 9749,728 | 3,245 | 0,840 | 3,087 | 0,127 | 0,053 | 0,002 |

Порядок выполнения работы:

1. Составить структурную модель задачи.

2. Дать перечень основных и дополнительных переменных.

3. Проанализировать результаты решения по последней симплексной таблице по небазисным переменным X8, X2, X9, X7, X11.

4. Дать рекомендации о целесообразности изменения в оптимальном плане.

**Задание 2**

Оптимизировать размещение зерновых, картофеля и кормовых культур по двум севооборотам, рекомендуемым для условий конкретного хозяйства с учетом полного использования рабочей силы и материально-денежных средств, выделяемых для развития растениеводства. Критерий оптимальности — максимум производства валовой продукции в денежном выражении.

Исходные данные для решения задачи

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Ед изм. | Зернов., га | Картоф., га | Одн.тр.,  га | Мн. тр., га | Силос-ные, га | Ресурсы |
| Площадь пашни | га |  |  |  |  |  | 1500 |
| Площадь с-та №1 | га | 0,4 | 1 | 1 |  |  | 30%пашни |
| Площадь с-та №2 | га | 0,6 |  |  | 1 | 1 | 70%пашни |
| Труд. ресурсы | чел/дн | 5 | 12 | 13 | 3 | 4 | 8000 |
| Матер.-денежн. сред-ва | руб | 25 | 60 | 15 | 15 | 20 | 40000 |
| Валовая продукция | т/руб. | 5,50 | 16,00 | 1,75 | 1,80 | 2,00 |  |

Последняя симплексная таблица

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  строки | Базисные переменные Хj | №  огр.  для доп.  перем. | (Значение  базисной  перем.) | Коэффициенты замещения | | | | |
| Х1 | Х7 | Х5 | Х7 | Х9 |
| 1 | Х6 | 1 | 183,333 | 0,533 | -0,333 | -0,333 | 3,000 | -0,333 |
| 2 | Х2 | - | 450,000 | 0,400 | 1,000 | 0,000 | 1,000 | 0,000 |
| 3 | Х8 | 3 | 183,333 | 0,533 | -0,333 | -0,333 | 4,000 | -0,333 |
| 4 | Х4 | - | 866,667 | 0,067 | 0,333 | 1,333 | -4,000 | 0,333 |
| 5 | Х10 | 5 | 0,000 | 0,000 | -50,000 | 0,000 | 0,000 | -5,000 |
| Zj - Cj |  |  | 8760,000 | 1,020 | 14,840 | 0,400 | 8,800 | 0,600 |

Порядок выполнения работы:

1. Дать название основных и дополнительных переменных.

2. Записать структурную модель задачи.

3. Дать расширенную модель задачи.

4. Проанализировать оптимальное решение и записать ответ задачи.

**Задание 3**

Построить экономико-математическую модель по оптимизации сочетания зерновых культур и кукурузы на силос, крупного рогатого скота и свиней. Привес свиней не должен превышать 9700 ц.

Критерий оптимальности — максимум стоимости товарной продукции.

Исходные данные

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Показатели для различных отраслей хозяйства | | | | | |
|  | Зерновые, га | Кукуруза, га | Ест. паст., га | Мол. КРС, гол. | Привес свиней, ц | Объемы ресурсов |
| Площадь пашни, га |  |  |  |  |  | 5070 |
| Площ. ест. пастбищ, га |  |  |  |  |  | 1120 |
| Труд механ., чел/дн. | 1,2 | 4 |  | 3 | 0,1 | 20000 |
| Труд ручной, чел/дн | 5 | 45 |  | 50 | 2 | 120000 |
| Корма, ц.к.е. | 30 | 50 | 6 | 58 | 7 | - |
| Ст-сть продукции, руб. |  |  |  | 5800 | 1200 | - |

Последняя симплексная таблица

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  строки | Базисные переменные | №  огр.  для доп.  перем. | (Значение  базисной  перем.) | Коэффициенты замещения | | | |  | |
| Х2 | Х7  (3) | Х8  (4) | Х9  (5) | |
| 1 | Х5 | 1 | 101,396 | -1,855 | -0,032 | 0,028 | -0,131 | |
| 2 | Х6 | 2 | 8522,260 | -1,269 | -0,089 | 0,025 | -0,098 | |
| 3 | Х1 | - | 4968,600 | 2,855 | 0,032 | -0,028 | 0,131 | |
| 4 | Х3 | - | 1515,140 | 0,615 | 0,017 | 0,003 | -0,053 | |
| 5 | Х4 | - | 9700,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1,000 | |
| Zj - Cj |  |  | 20427810,056 | 3564,250 | 97,207 | 16,201 | 892,179 | |

Порядок выполнения работы:

1. Построить структурную модель задачи.

2. Записать расширенную модель задачи и привести ее к каноническому виду.

3. Расшифровать ответ.

**Задание 4**

Определить оптимальное сочетание отраслей в хозяйстве: производство зерна, кукурузы на силос, развитие молочного животноводства и свиноводства. Страховой запас корма в хозяйстве 10000 ц.к.е., 40% зерна идет на корм. Критерий оптимизации — максимум стоимости товарной продукции.

Нормы затрат на единицу продукции и ресурсы хозяйства

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Ед. изм. | Зерно, ц | Силос, ц | КРС, гол. | Привес свиней, ц | Итого ресурсов |
| 1 | га | 0,05 | 0,002 | - | - | 10000 |
| 2 | чел-дн. | 0,018 | 0,01 | 0,25 | 0,03 | 20500 |
| 3 | -"- | 0,1 | 0,037 | 5,0 | 1,9 | 120000 |
| 4 | ц.к.е. | 1,0 | 0,2 | 50 | 10 |  |
| Цена ед. продукции | руб. | 120 | 0 | 8000 | 100 |  |

Последняя симплексная таблица

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  строки | Базисные переменные | №  огр.  для доп.  перем. | (Значение  базисной  перем.) | Коэффициенты замещения | | |  | |
| Х4 | Х5  (1) | Х6  (2) | Х8  (4) |
| 1 | Х1 | - | 135490,000 | 0,078 | 21,569 | -3,922 | 0,020 |
| 2 | Х2 | - | 1612750,000 | -1,961 | -39,216 | 98,039 | -0,490 |
| 3 | Х7 | 3 | 8104,900 | 1,001 | -0,784 | -5,039 | -0,075 |
| 4 | Х3 | - | 7734,900 | 0,193 | 0,016 | 0,361 | 0,018 |
| Zj - Cj |  |  | 78138039,216 | 1451,690 | 2713,730 | 2415,690 | 147,922 |

Порядок выполнения работы:

1. Составить экономико-математическую модель задачи в структурном виде.

2. Составить расширенную экономико-математическую модель.

3. Проанализировать решение по итогам последней симплексной таблицы.

Распределить бригады геодезистов по объектам таким образом, чтобы прибыль была максимальной. Задачу решить с дополнительными ограничениями:

Исходная матрица задачи

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Бригада геодезистов | Стоимость работ руб/га | | | | Максимальная выработка, га |
| ОФ-1 | ОФ-2 | ОФ-3 | ОФ-4 |
| Бригада 1 | 44 | 42 | 40 | 47 | 1200 |
| Бригада 2 | 43 | 47 | 42 | 40 | 1400 |
| Бригада 3 | 18 | 17 | 15 | 22 | 1000 |
| Бригада 4 | 67 | 60 | 69 | 68 | 250 |
| Бригада 5 | 43 | 40 | 38 | 46 | 150 |
| Площадь объектов, га | 800 | 850 | 1450 | 1000 |  |

Порядок выполнения работы:

1. Записать модель задачи в структурном виде.

2. Решить методом аппроксимации с учетом дополнительных ограничений.

3. При решении задачи учесть дополнительные ограничения

800x32850

x14=900

x231400

x52=150

4. Записать ответ задачи.

Цель задачи — составить оптимальный план перевозок с минимальными затратами на транспортировку. В качестве оценки принята стоимость транспортировки товара с каждого склада в магазин (руб./т)

Исходная матрица задачи

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Склады | Магазины | | | | Запас товара, т |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1  2  3  4  5 | 28  47  33  35  20 | 29  25  27  25  26 | 24  70  54  50  75 | 62  64  63  75  80 | 1250  820  865  555  900 |
| Потребность в товаре, т | 1570 | 1000 | 920 | 900 |  |

Порядок выполнения работы:

1. Решить задачу методом аппроксимации с учетом дополнительного условия: все товары с склада 2 должны быть доставлены в 2 магазин.

2. Провести проверку методом потенциалов.

Цель задачи — составить оптимальный план перевозок с минимальными затратами времени на транспортировку. В качестве оценки приняты затраты времени на транспортировку товара с каждого склада в магазин (минут)

Исходная матрица задачи

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Склады | Магазины | | | | |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | запас, т |
| 1 | 12 | 23 | 21 | 17 | 18 | 2197 |
| 2 | 14 | 15 | 25 | 26 | 12 | 906 |
| 3 | 15 | 17 | 26 | 26 | 23 | 1129 |
| 4 | 16 | 45 | 31 | 25 | 15 | 1541 |
| 5 | 25 | 25 | 23 | 21 | 15 | 1150 |
| Потребность, т | 2050 | 1000 | 168 | 1205 | 2500 |  |

Порядок выполнения работы:

1. Решить задачу методом аппроксимации с учетом дополнительного условия: все товары с склада 2 должны быть доставлены в 2 магазин.

2. Провести проверку методом потенциалов.

В хозяйстве имеется 3 склада, где хранятся посевные семена пшеницы общим объемом 800 ц. На 1-ом складе запас составляет 420 ц, на 2-ом- 180 ц., на 3-ем - 200 ц.

Эти семена необходимо вывести на поля полевых севооборотов и одно поле кормового севооборота. Потребность в семенах 2 Поле 1ПС - 80ц., 4 Поле 2ПС - 200 ц., 6 Поле 2ПС - 200 ц., 3 Поле КС - 100 ц.

Стоимость перевозки в руб./т-км семян пшеницы с каждого склада на каждое поле указано в табл. 84.

Цель задачи: определить объемы перевозок и маршруты, обеспечивающие затраты на транспортировку семян на поля севооборотов.

Исходная матрица задачи

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Поля  Склады | 2 поле 1 ПС | 4 поле 2 ПС | 6 поле 2 ПС | 3 поле КС |
| 1 склад  2 склад  3 склад | 24  30  45 | 32  26  25 | 20  28  60 | 40  35  27 |

Порядок выполнения работы:

1.Записать экономико-математическую модель задачи в общем виде.

2.Записать математическую модель в развернутом виде.

3. Решить задачу, учитывая сложившуюся в хозяйстве форму организации труда предусматривая следующее: 2-ой склад должен полностью обеспечить семенами 3 поле КС.

4. Записать ответ задачи.

Исходные данные к задаче 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Годы | Затраты на рекламу, *(хj) тыс. руб* | Прибыль, млн,руб, *(уj)* |
| 2008 | 100 | 8,0 |
| 2009 | 120 | 8,2 |
| 2010 | 110 | 9,5 |
| 2011 | 130 | 10,5 |
| 2012 | 130 | 10,0 |
| 2013 | 140 | 10,7 |
| 2014 | 150 | 10,9 |
| 2015 | 160 | 11,4 |

Используя следующую систему нормальных уравнений:

.

Определить предполагаемую прибыль предприятия на 2016 год

Используя данные статистической выборки и приведенные формулы вычислить коэффициент корреляции, корреляционное отношение и стандартную ошибку определения коэффициента парной корреляции.

|  |  |
| --- | --- |
| *(хj)* | *(уj)* |
| 2 | 10,7 |
| 4 | 10,9 |
| 6 | 12,4 |
| 8 | 13,7 |
| 10 | 13,1 |
| 12 | 14,0 |
| 14 | 14,2 |
| 16 | 14,8 |

**





Проанализировать вычисления.

Используя данные статистической выборки и приведенные формулы вычислить коэффициент корреляции, корреляционное отношение и стандартную ошибку определения коэффициента парной корреляции.

|  |  |
| --- | --- |
| *(хj)* | *(уj)* |
| 1 | 13,6 |
| 2 | 14,0 |
| 3 | 16,8 |
| 4 | 19,0 |
| 5 | 18,0 |
| 6 | 19,6 |
| 7 | 20,0 |
| 8 | 21,0 |

**





Проанализировать вычисления.

Исходные данные к задаче

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Годы | Затраты на рекламу, *(хj) тыс. руб* | Прибыль, млн,руб, *(уj)* |
| 2012 | 150 | 2,6 |
| 2013 | 140 | 2,5 |
| 2014 | 170 | 3,0 |
| 2015 | 220 | 3,9 |
| 2016 | 230 | 4,2 |
| 2017 | 250 | 4,5 |
| 2018 | 290 | 5,2 |
| 2019 | 290 | 5,1 |

Используя следующую систему нормальных уравнений:

.

Определить предполагаемую прибыль предприятия на 2019 год