**Тема 1. Задачи линейного программирования.**

Образец выполнения работы.

На кондитерской фабрике могут вырабатываться три вида карамели П1, П2, П3. При изготовлении карамели используются сахар-песок, патока, пюре фруктовое. Удельные нормы расхода каждого вида сырья на производстве карамели каждого вида и уровень прибыли на единицу продукции приведены в таблице.

Общий запас сахара на кондитерской фабрике – 700 т., патоки – 300 т., пюре фруктового – 150 т.

Предполагается, что количество выработанной продукции может быть реализовано. Определить оптимальный объем выпуска каждого вида карамели.

Математическая постановка задачи.

Обозначим искомые переменные:

Х = (х1, х2, х3) – объем выпуска карамели каждого вида.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид сырья | Расход сырья на 1 т карамели | | |
| П1 | П2 | П3 |
| Сахар-песок | 0,7 | 0,7 | 0,7 |
| Патока | 0,3 | 0,3 | 0,2 |
| Пюре фруктовое | - | 0,2 | 0,3 |
| Уровень прибыли | 100 | 110 | 120 |

Запишем целевую функцию, выражающую зависимость общей суммы прибыли от ассортимента выпускаемой продукции.

F(X) = 100\*x1 + 110\*x2 + 120\*x3 → max

Ограничения по наличию каждого вида ресурса:

0,7\*х1 + 0,7\*х2 + 0,7\*х3 = 700

0,3\*х1 + 0,3\*х2 + 0,2\*х3 ≤ 300

0,2\*х2 + 0,3\*х3 ≤ 150

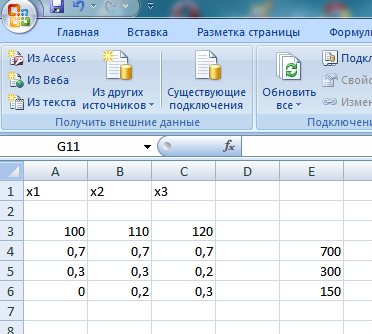
*Решение задачи линейного программирования в среде Excel:*

1. Указываем адреса ячеек, в которые будет помещен результат решения

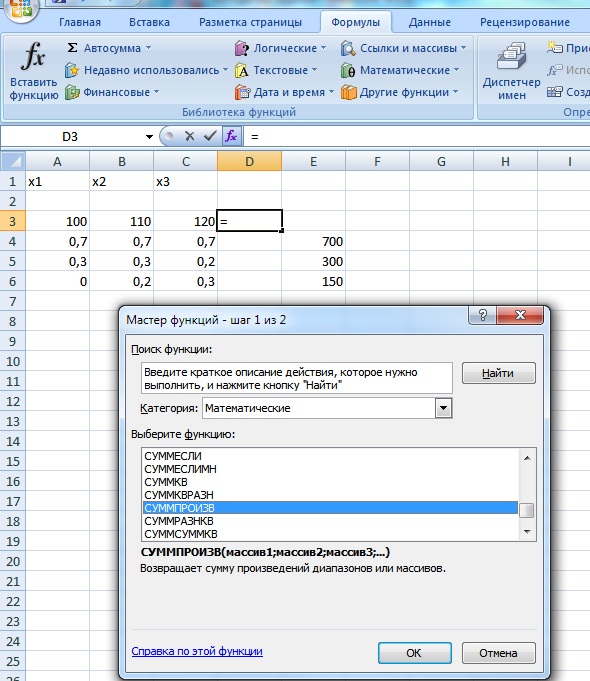
Х = (х1, х2, х3) – объем выпуска карамели каждого вида.

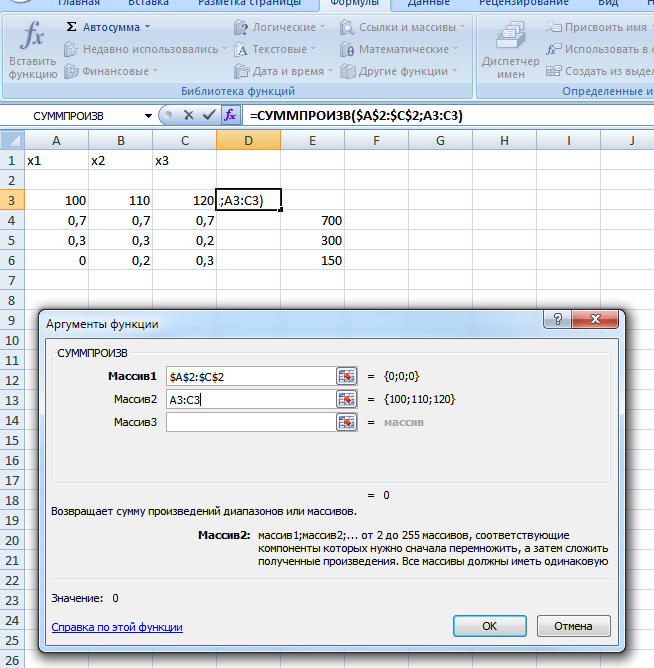
оптимальное значение целевой функции – в ячейке D3.

1. Вводим исходные данные

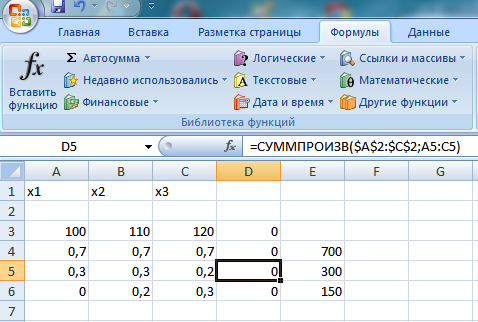


1. Вводим зависимость для целевой функции

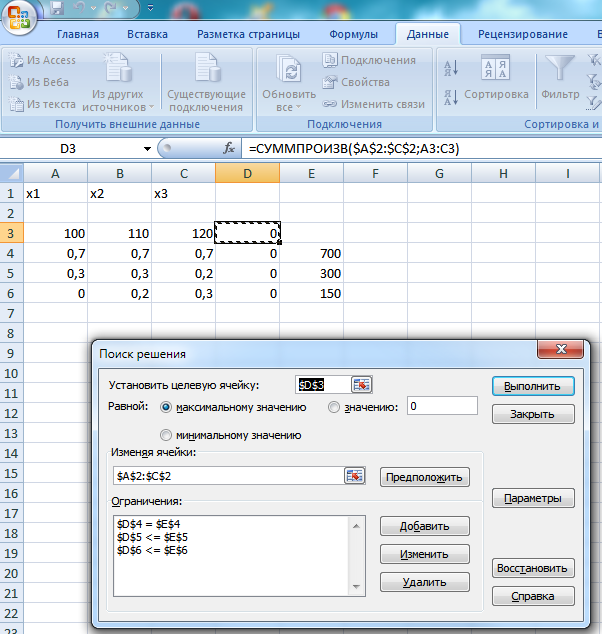




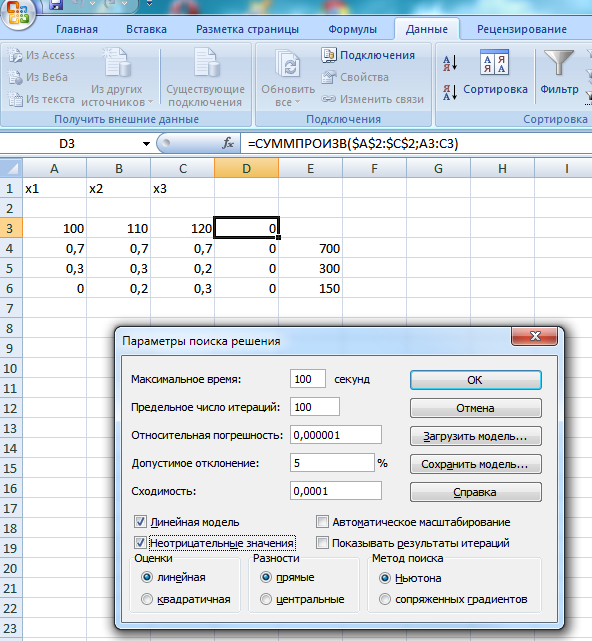
1. Вводим зависимости для ограничений

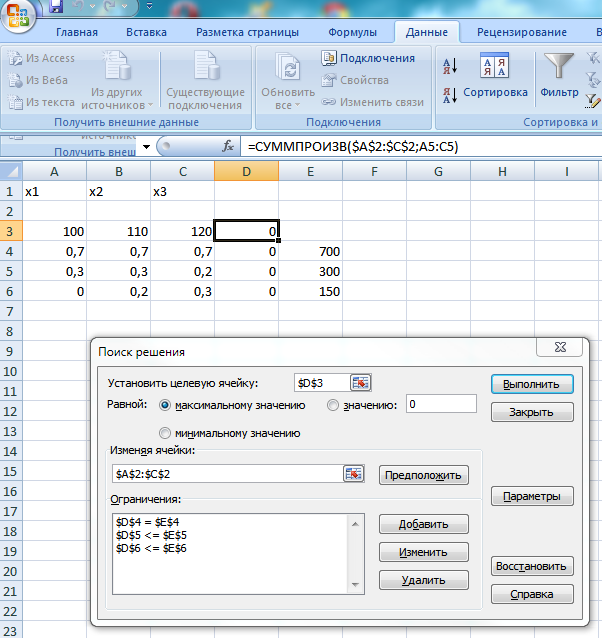


1. Запускаем команду <поиск решения>
2. Назначаем ячейку для целевой функции



1. Вводим ограничения, после введения последнего на экране появится диалоговое окно <Поиск решения> с введенными ограничениями



****

**6.** Пивзавод может вырабатывать три вида пива: «Балтика №3», «Балтика №5», «Балтика №7».

При производстве используются следующие виды сырья: солод, вода, хмель, дрожжи. Удельные нормы расхода каждого вида сырья на производство пива каждого вида, запас сырья, цена и себестоимость единицы продукции приведены в таблице

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Сырье | Сорт пива | | | |
| Балтика№3 | Балтика№5 | Балтика№7 | Запас сырья |
| Солод | 0,07 | 0.08 | 0.09 | 14 |
| Вода | 0,4 | 0.4 | 0.4 | 60 |
| Хмель | 0,01 | 0.007 | 0.003 | 0.075 |
| Дрожжи | 0,003 | 0.004 | 0.002 | 0.5 |
| Цена, руб. | 9 | 14 | 15 | - |
| С/с, руб. | 6 | 10 | 11 | - |

.

Необходимо составить такой план выпуска продукции, при котором прибыль будет максимальной.

**7.** На заводе производится три вида пиццы, для ее изготовления используется шесть видов сырья: грибы, колбаса, ветчина, кетчуп, маслины, сыр. Удельные нормы расхода каждого вида сырья на производство пиццы каждого вида и уровень прибыли на единицу продукции приведены в таблице :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид сырья | Расход сырья на 1т пиццы | | |
| Грибы | Ветчина | Ассорти |
| Грибы | 5 | 3 | 2 |
| Колбаса | - | 5 | 2 |
| Ветчина | - | - | 2 |
| Кетчуп | 4 | 4 | 4 |
| Маслины | - | 1 | 1 |
| Сыр | 8 | 8 | 8 |
| Уровень прибыли, руб./т | 500 | 1000 | 1500 |

Общий запас сырья на заводе соответственно равен 100, 30, 15, 200, 50, 400т. Требуется определить план выпуска продукции, при котором прибыль будет максимальной.

**Тема 2. Транспортные задачи.**

Образец выполнения работы.

Пример 1.

Заданы объемы производства яблок в трех колхозах, которые необходимо доставить четырем консервным предприятиям для переработки. Объемы фруктового сырья в колхозах следующие: 120, 280 и 160 т. Мощности предприятий по переработке следующие: 130, 220, 60 и 70. Стоимость перевозки 1 т яблок задана матрицей:

1 7 9 5

С= 4 2 6 8

3 8 1 2

Определить план прикрепления колхозов к предприятиям.

Для сведения открытой модели к закрытой введем фиктивного потребителя В5, которому в качестве объема спроса припишем 560 – 480 = 80 т. Стоимость перевозки 1 т яблок фиктивному потребителю примем равной 0.

Обозначим искомые переменный

Х(3х5) – матрица объемов поставок яблок из колхозов на консервные предприятия.

Критерий оптимальности – общая стоимость перевозок:

F(X) = 1x11 + 7x12 + 9x13 + 5x14 + 0\*х15 + 4x21 + 2x22 + 6x23 + 8x24 + 0\*х25 + 3x31 + 8x32 + 1x33 + 2x34 + 0\*х35 -> min

Ограничения по запасам сырья в колхозах:

x11 + х12+x13 + x14 + х15 = 120

x21 + x22 + x23 + x24 + х25 = 280 + x32 + x33 + x34 + х35 = 160

Ограничения по мощности перерабатывающих предприятий:

x11 + x21 + x31 =130

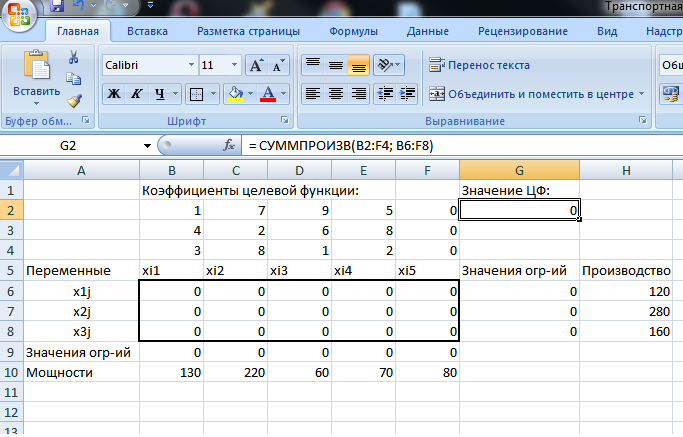
x12 + x22 +x32 = 220

x13 + x23 +x33 = 60

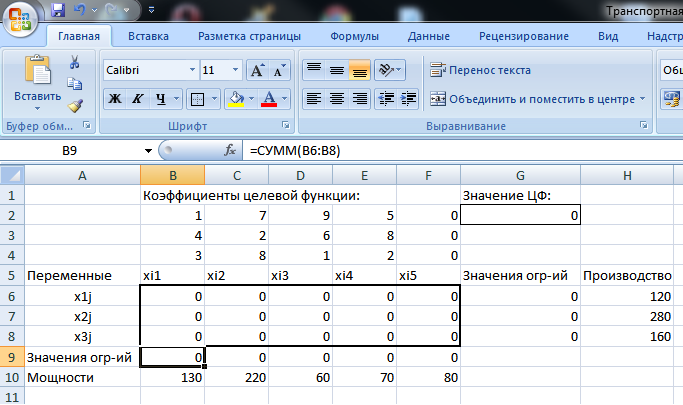
x14 + x24 + x34 = 70

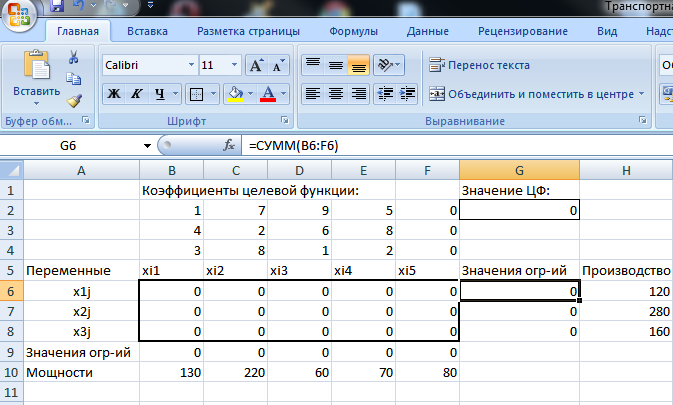
х15+х25+х35=80

Решение задачи с помощью ППП Exсel.

В ячейки В2:F4 введем значения коэффициентов целевой функции. В ячейку G2 введем формулу, которая представляет целевую функцию .

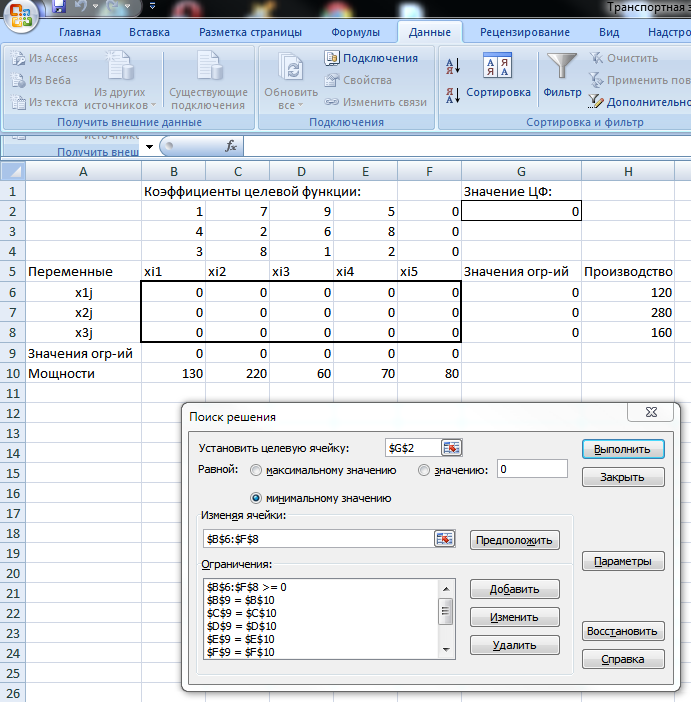
В ячейки H6:H8 и B10:F10 введем значения, соответствующие правым частям ограничений. В ячейки G6:G8 и B9:F9 введем формулы, отражающие левые части ограничений.



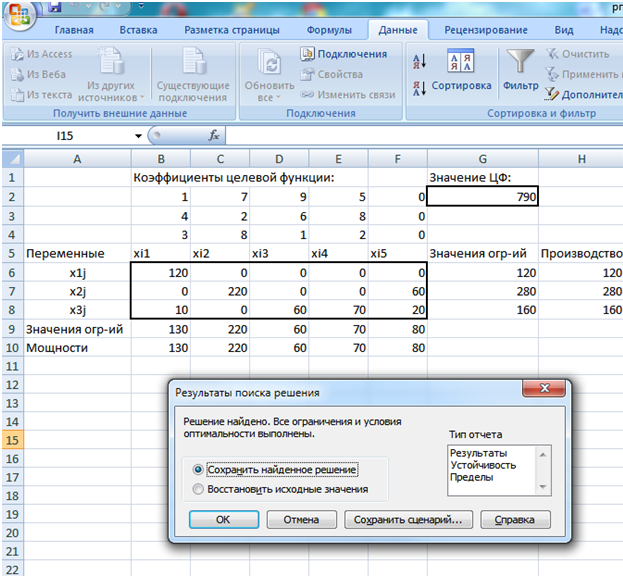


Вызываем диалоговое окно ПОИСК РЕШЕНИЯ**.**

В поле с именем ИЗМЕНЯЯ ЯЧЕЙКИ ввести абсолютный адрес диапазона B6:F8.



В дополнительном окне параметров поиска решения следует выбрать отметки ЛИНЕЙНАЯ МОДЕЛЬ и НЕОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ.

****

Варианты заданий .

**6.** Фирма имеет 3 предприятия, причем каждое из них производит одну и ту же продукцию. Имеется 4 оптовых склада, где потребители покупают продукцию фирмы. Мощности предприятий, потребности складов и удельные транспортные расходы определяются величинами, приведенными в таблице1.

Распределить поставляемую предприятиями продукцию по складам.

**Таблица 1**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Предприятия | Мощности | Потребности складов | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 300 | 300 | 500 | 500 |
| 1 | 600 | 25 | 17 | 25 | 14 |
| 2 | 500 | 15 | 10 | 18 | 24 |
| 3 | 600 | 16 | 20 | 8 | 13 |

**7.** Фирма имеет 3 предприятия, причем каждое из них производит одну и ту же продукцию. Имеется 4 оптовых склада, где потребители покупают продукцию фирмы. Мощности предприятий, потребности складов и удельные транспортные расходы определяются величинами, приведенными в таблице1.

Распределить поставляемую предприятиями продукцию по складам.

**Таблица 1**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Предприятия | Мощности | Потребности складов | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 300 | 300 | 500 | 500 |
| 1 | 300 | 25 | 17 | 25 | 14 |
| 2 | 800 | 15 | 10 | 18 | 24 |
| 3 | 600 | 16 | 20 | 8 | 13 |

Тема: Модели сетевого планирования и управления.

Варианты заданий.

Описание проекта в виде перечня выполняемых операций с указанием их взаимосвязи приведено в таблице. Построить сетевой график, определить критический путь, построить календарный график.

Вариант 6.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Операция | Непосредственно предшествующая операция | Продолжительность |
| А | - | 3 |
| В | - | 4 |
| С | B | 5 |
| D | A,C | 2 |
| E | B | 1 |
| F | B | 7 |

Вариант 7.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Операция | Непосредственно предшествующая операция | Продолжительность |
| А | - | 3 |
| В | A | 1 |
| С | А | 5 |
| D | A | 2 |
| E | B,C,D | 2 |
| F | E | 7 |

Тема: Модели межотраслевого баланса.

Задание 6. На основании данных таблицы дайте прогноз валовых выпусков отраслей .

Определите матрицу коэффициентов прямых затрат.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Отрасль | Прямые межотраслевые потоки | | | Конечная продукция |
| 1 | 2 | 3 |
| 1  2  3 | 50  16  12 | 40  35  50 | 230  200  150 | 60  36  42 |

Задание 7. На основании данных таблицы дайте прогноз валовых выпусков отраслей .

Определите матрицу коэффициентов прямых затрат.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Отрасль | Прямые межотраслевые потоки | | | Конечная продукция |
| 1 | 2 | 3 |
| 1  2  3 | 60  20  15 | 46  40  56 | 300  240  180 | 70  40  45 |