**Практическая работа №8.**

**Тема: ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ (ПОИСК РЕШЕНИЯ)**

**Цель работы:** научиться использовать среду Excel для поиска оптимальных решений.

Сформулируем типичную задачу оптимизации – определение оптимального ассортимента продукции. Пусть предприятие изго- тавливает четыре вида продукции: П1, П2, П3 и П4. Для производ- ства продукции используются ресурсы: трудовые, материальные, финансовые. Максимальный запас этих ресурсов, приведенный к неким безразмерным денежным единицам, расход ресурсов на еди- ницу производства продукции каждого вида представлены в табл. 12.1.

Таблица 12.1

Распределение ресурсов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ресурсы | Расход на единицу продукции | | | | Запас |
| П1 | П2 | П3 | П4 |
| Трудовые | 8 | 3 | 4 | 4 | 800 |
| Материальные | 7 | 8 | 12 | 10 | 2000 |
| Финансовые | 15 | 14 | 13 | 14 | 2900 |
| Минимальное выпускаемое количество | 12 |  | 3 |  |  |
| Максимальное выпускаемое  количество | 30 | 25 |  |  |  |

Максимальное и минимальное выпускаемое количество некото- рых видов продукции может быть вызвано как требованиями рынка, так и госзаказом.

Прибыль от реализации единицы каждого вида продукции равна 8, 10, 7 и 8 денежным единицам соответственно.

Задача состоит в том, чтобы определить, какое количество каж- дого вида продукции нужно производить, чтобы обеспечить макси- мальную прибыль.

Математическая модель поставленной задачи имеет вид:

* обозначим количество производимой продукции каждого вида

*x*1, *x*2, *x*3 и *x*4;

* получаемая прибыль (целевая функция) описывается выражением Прибыль = 8*x*1 + 10*x*2 +7*x*3+ 8*x*4;
* в связи с ограниченностью ресурсов и требованием к выпуска- емому количеству должны выполняться следующие ограничения:

Изображение выглядит как текст, Шрифт, рукописный текст, белый

Автоматически созданное описание

Поскольку речь идет о выпускаемой продукции, то все значения переменных *xi* должны быть неотрицательными.

Создадим на листе Excel таблицу, в которую введем исходные данные (рис. 12.2).

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, число, Шрифт

Автоматически созданное описание

Рис. 12.2. Лист Excel с исходными данными

Здесь в ячейках B3:E3, выделенных цветом, будут располагаться найденные в ходе решения значения количества производимой про- дукции. С ними связаны ячейки, в которых записаны выражения для целевой функции (ячейка F4) и расхода ресурсов (ячейки F8:F10).

В группе «Анализ» вкладки «Данные» выберем «Поиск реше- ния». Откроется окно диалога «Параметры поиска решения», в ко- тором установим следующие параметры:

* в поле «Оптимизировать целевую функцию» устанавливаем

«Максимум» и адрес целевой ячейки F4;

* в поле «Изменяя ячейки переменных» указываем адреса ячеек со значениями искомых переменных B3:E3;
* в области «В соответствии с ограничениями» нажимаем кнопку

«Добавить» для размещения ограничений. Откроется окно диалога (рис. 12.3).

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение, число

Автоматически созданное описание

Рис. 12.3. Добавление ограничений

В левом поле вводим адрес ячейки с расходом ресурса (напри- мер, F8), в среднем – характер ограничения (≥, =, ≤), а в правом – либо непосредственно величину ограничения, либо ссылку на ячей- ку, в которой эта величина содержится (в нашем случае G8). Про- делываем эту процедуру (нажимая кнопку «Добавить» в этом окне) со всеми имеющимися в задаче ограничениями, включая ограниче- ние *xi* ≥ 0. В результате получаем (рис. 12.4).

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение, веб-страница

Автоматически созданное описание

После чего можно нажать кнопку «Найти решение». В результа- те получаем следующий результат:

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, число, Шрифт

Автоматически созданное описание

Рис. 12.5. Результаты решения

При решении задач оптимизации часто, исходя из практического смысла, на переменные накладывается условие целочисленности. Это условие задается в окне «Добавление ограничения» в централь- ном поле.

Задача 2.

В ходе производственного процесса из листов материала получают заготовки деталей двух типов различными способами, при этом количество получаемых заготовок при каждом методе различается.

Способы раскроя заготовок

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тип заготовки | Количество заготовок | | |
| Способ 1 | Способ 2 | Способ 3 |
| А | 10 | 3 | 8 |
| Б | 3 | 6 | 4 |

Необходимо выбрать оптимальное сочетание способов раскроя, для того чтобы получить 500 заготовок первого типа и 300 заготовок второго типа при расходовании наименьшего количества листов материала.

2. Поисковые переменные

Параметрами, значения которых необходимо определить, являются количества листов материала, которые будут раскроены различными способами:

* Х1 – количество листов, раскроенные способом 1;
* Х2 – количество листов, раскроенные способом 2;
* Х3 – количество листов, раскроенные способом 3;

3. Математическая модель

Тогда целевая функция, значением которой является общее количество листов материала, примет вид: F=X1+X2+X2

4. Ограничения

Ограничения определяются значениями требуемых количеств заготовок типа А и Б, тогда с учетом количества заготовок, получаемых различными способами, должны выполняться два равенства:

10Х1+3Х2+8Х3=500

3Х1+6Х2+4Х3=300

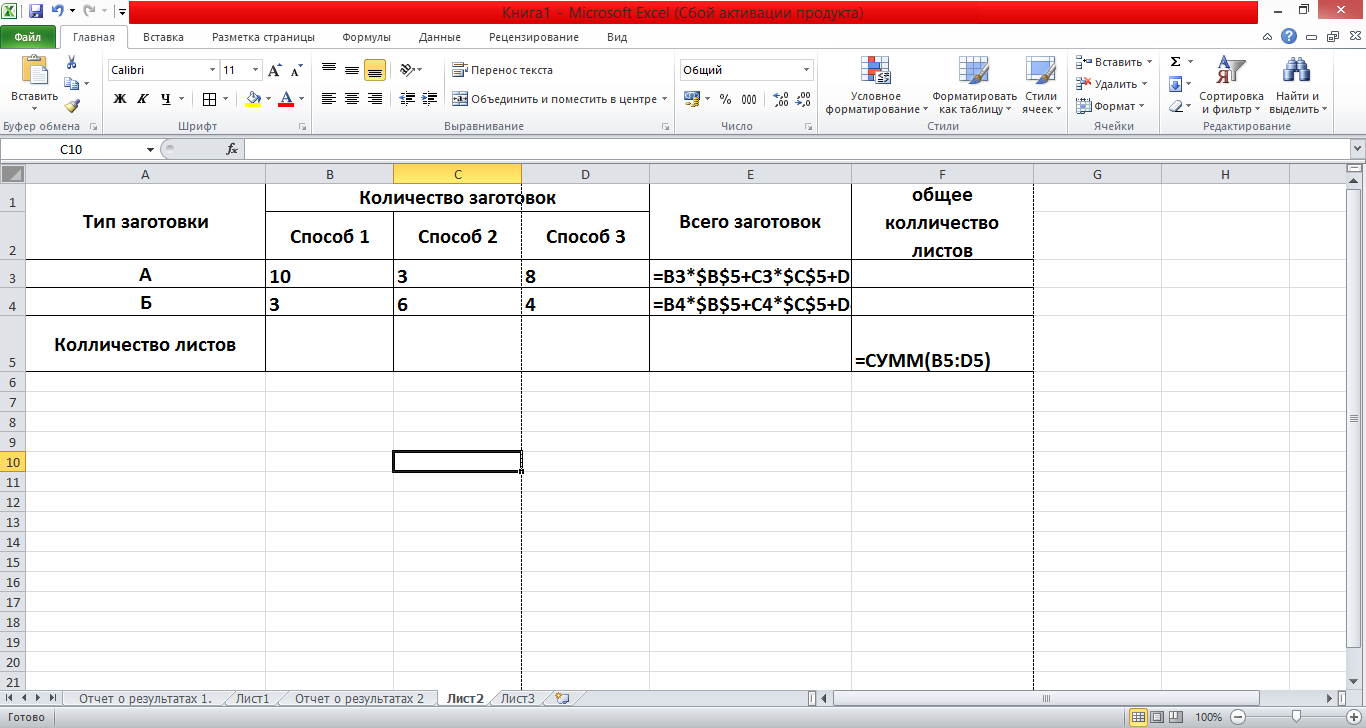
Кроме того, количества листов не могут быть отрицательными, поэтому должны выполняться неравенства: Х1>=0; Х2>=0; Х3>=0;

5. Критерии оптимизации

Таким образом, необходимо найти удовлетворяющие ограничениям значения параметров, при которых целевая функция принимает минимальное значение.

6. Решение на компьютере.

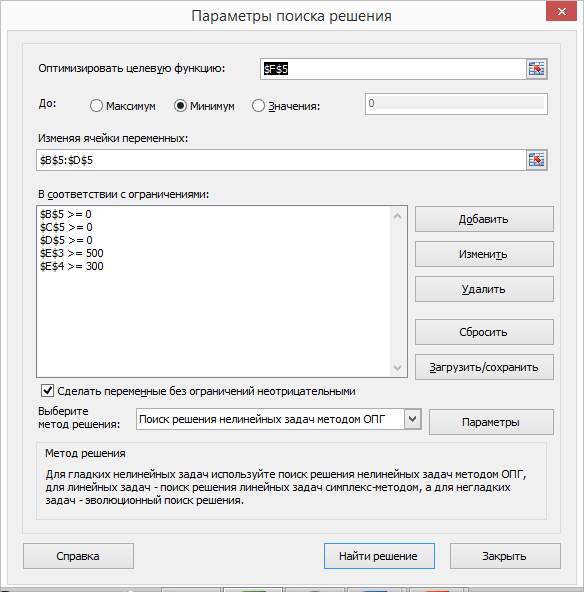
Заполнить таблицу на компьютере, занести в ячейки формулы.



Найти оптимальное решение. Для этого:

а) выделить целевую ячейку B7;

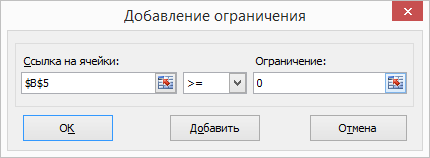
б) выбрать Данные, Поиск решения;



в) установить целевую ячейку, равную минимальному значению;

г) указать мышью диапазон изменяемых ячеек;

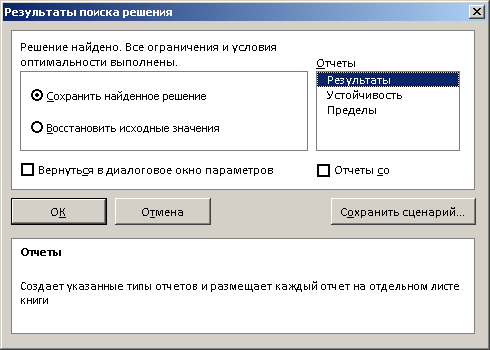
д) выбрать кнопку Добавить для записи ограничений;



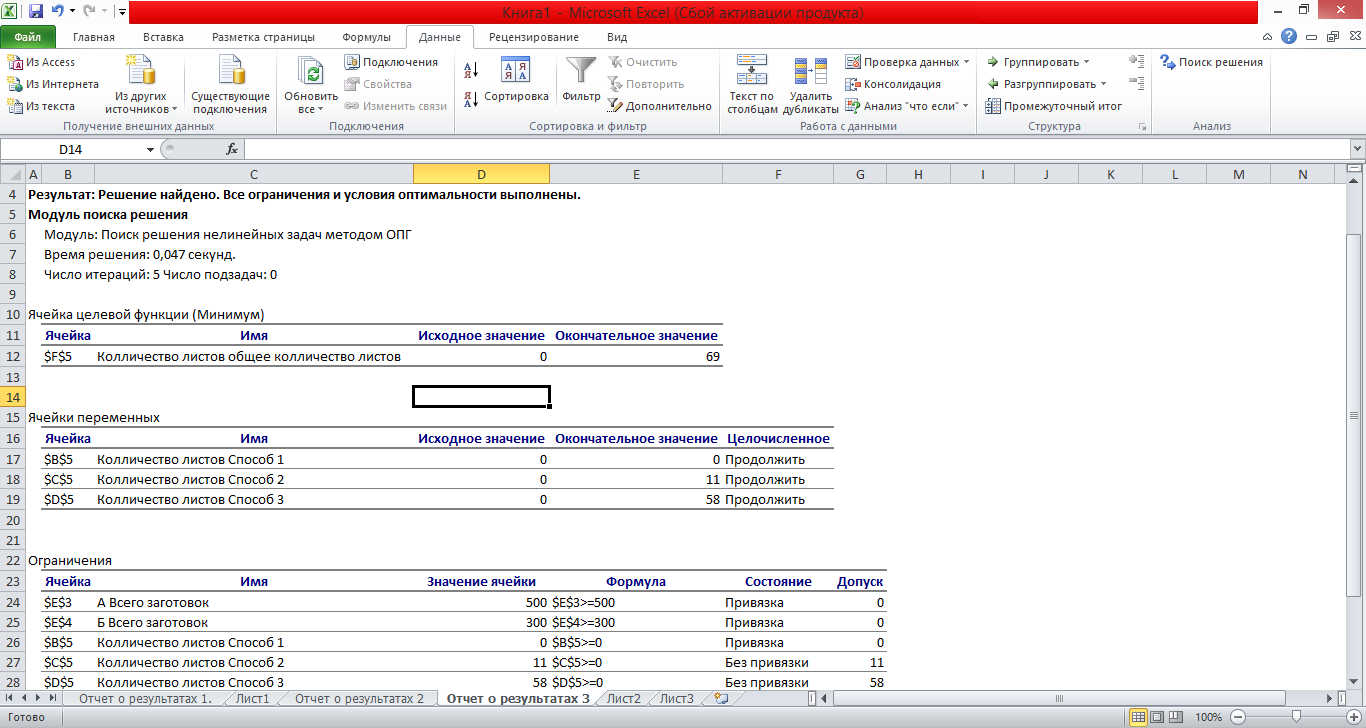
е) после записи ограничения нажать Добавить (для последнего ограничения – ОК);

ж) нажать кнопку Найти решение;

з) выбрать Тип отчёта, Результаты и нажать ОК.



На новом листе Отчёт по результатам1 можно увидеть



7. Анализ полученных результатов

В электронных таблицах найдено оптимальное решение:

Наименьшее количество раскроенных листов равно 69, первым способом – 0, вторым -11, третьим – 58.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип заготовки | Количество заготовок | | | Всего заготовок | общее колличество листов |
| Способ 1 | Способ 2 | Способ 3 |
| А | 10 | 3 | 8 | 500 |  |
| Б | 3 | 6 | 4 | 300 |  |
| Колличество листов | 0 | 11 | 58 |  | 69 |

Задача решена.