Учреждение образования  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет информационных технологий и управления

Кафедра информационных технологий автоматизированных систем

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1  
по теме

**ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ О РАСПРЕДЕЛЕНИИ РЕСУРСОВ   
И ЕЕ РЕШЕНИЕ СИМПЛЕКС-МЕТОДОМ**

Выполнил Кульбеда Е. А.

Шумигай В. В.

Проверил Протченко Е. В.

# Задание

Мебельный цех выпускает два вида изделий (шкафы и тумбы), используя при этом материалы трех видов: древесные плиты, пластмассу и лак. Расходы материалов на одно изделие, имеющиеся запасы материалов и прибыль от продажи одного изделия каждого вида приведены в таблице.

Таблица

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Материал | Запас  материала | Расход материала на одно изделие | |
| шкаф | тумба |
| Древесные плиты, кв.м | 1000 | 20 | 10 |
| Пластмасса, кг | 300 | 2 | 5 |
| Лак, кг | 140 | 2 | 3 |
| Прибыль, ден.ед. | | 15 | 12 |

# Математическая модель

Пусть – количество изготавливаемых шкафов и тумб соответственно

Ограничения на расход ресурсов:

|  |  |
| --- | --- |
| Древесные плиты: |  |
| Пластмасса: |  |
| Лак: |  |
|  |  |
| Целевая функция: |  |

# Решение графическим методом

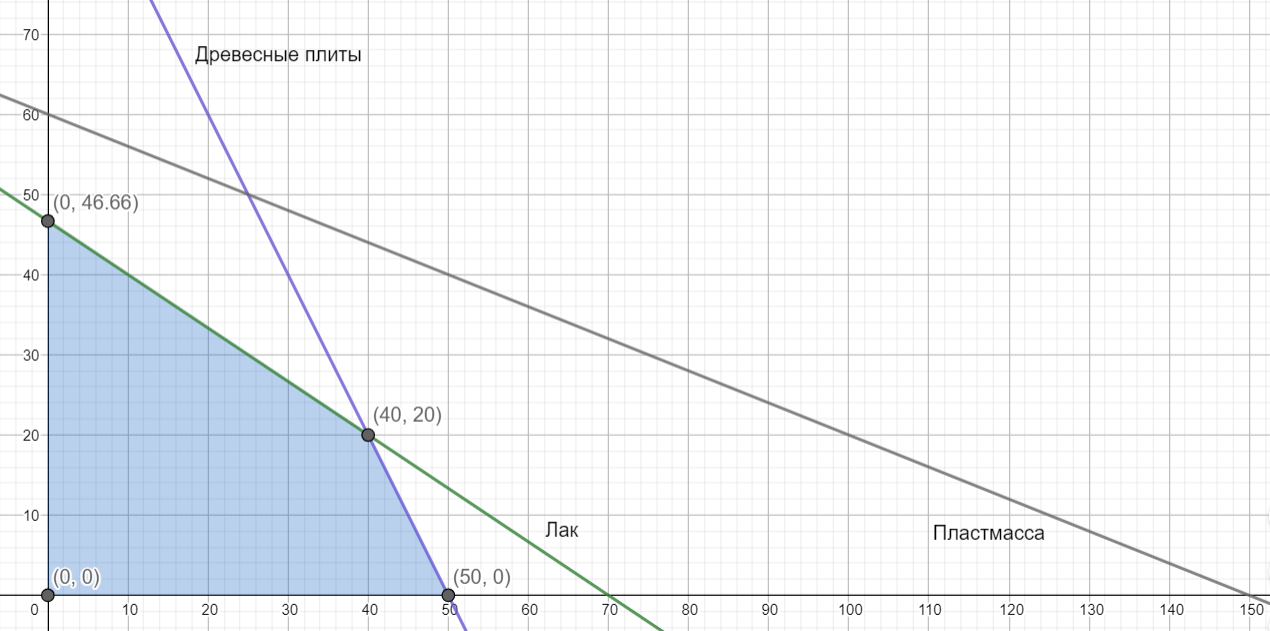


Рисунок 1

Решение находится на угловых точках области допустимых решений:

Точка является оптимальной.

Решение: для максимизации прибыли необходимо изготовить 40 шкафов и 20 тумб, при этом останется 120 кг пластмассы.

# Приведение задачи к стандартной форме

Пусть – остаточные переменные древесной плиты, пластмассы и лака соответственно после изготовления всех изделий. Тогда математическая модель в стандартной форме будет иметь следующий вид:

# Решение задачи симплекс-методом

За базисные переменные примем , так как они входят в ограничение с коэффициентом +1 и не входят в любые другие ограничения. Тогда небазисные переменные: примем равными нулю.

Таблица – Исходная симплекс-таблица

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Базис |  |  |  |  |  | Решение |
|  | -15 | -12 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|  | 20 | 10 | 1 | 0 | 0 | 1000 |
|  | 2 | 5 | 0 | 1 | 0 | 300 |
|  | 2 | 3 | 0 | 0 | 1 | 140 |

Переменная для включения в базис – , так как она имеет большее по модулю значение в целевой функции. Симплексные отношения: для переменных соответственно. Наименьшее симплексное отношение соответствует базисной переменной . Тогда ведущий элемент – .

Таблица

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Базис |  |  |  |  |  | Решение |
|  | 0 | -4,5 | 0,75 | 0 | 0 | 750 |
|  | 1 | 0,5 | 0,05 | 0 | 0 | 50 |
|  | 0 | 4 | -0,1 | 1 | 0 | 200 |
|  | 0 | 2 | -0,1 | 0 | 1 | 40 |

Решение таблицы 3: . Не оптимальное решение. Необходимо сменить базис.

Переменная для включения в базис – , так как она имеет большее по модулю значение в целевой функции. Симплексные отношения: для переменных соответственно. Наименьшее симплексное отношение соответствует базисной переменной . Тогда ведущий элемент – .

Таблица

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Базис |  |  |  |  |  | Решение |
|  | 0 | 0 | 0,525 | 0 | 2,25 | 840 |
|  | 1 | 0 | 0,075 | 0 | -0,25 | 40 |
|  | 0 | 0 | 0,1 | 1 | -2 | 120 |
|  | 0 | 1 | -0,05 | 0 | 0,5 | 20 |

Решение таблицы 4: . Решение оптимальное, т. к. строка целевой функции не имеет отрицательных значений. Решение соответствует решению графическим методом.

# Решение задачи средствами табличного процессора Excel

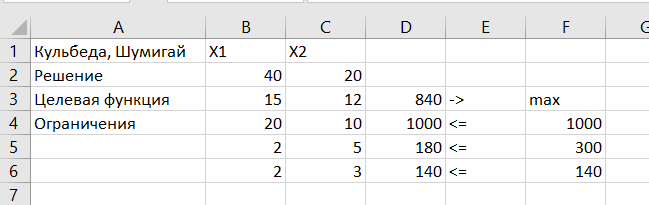


Рисунок 2

Решение программного обеспечения совпадает с изначальным решением задачи графическим методом.

# Определение статуса и ценности всех ресурсов

Так как означают остаток ресурсов после производства, то, исходя из данных симплекс-таблицы с оптимальным решением, древесные плиты и лак являются дефицитными ресурсами с ценностью 0,525 и 2,25  соответственно, ввиду полного израсходования при производстве, а пластмасса – не дефицитный ресурс, и при производстве остается 120 кг.

# Анализ на чувствительность к изменению запасов дефицитных ресурсов

Определим диапазон изменений запаса ресурсов для древесной плиты, при котором состав переменных в оптимальном базисе останется прежним.

Пусть – изменение запаса древесной плиты.

Решив эту систему, получим . Это значит, что базис оптимального решения будет состоять из переменных , если запас древесной плиты в поставленной задаче будет в промежутке 466,67–1400 .

Определим диапазон изменений запаса ресурсов для лака.

Пусть – изменение запаса лака.

Решив эту систему, получим . Это значит, что базис оптимального решения будет состоять из переменных , если запас лака в поставленной задаче будет в промежутке 140–200 кг.

# Анализ на чувствительность к изменению одного из коэффициентов целевой функции.

Пусть – изменение прибыли от производства шкафов. Обозначим ценность древесной плиты , а лака – .

Решив систему неравенств, получим: . Это означает, что найденное для задачи решение () оптимально, если прибыль от выпуска одного шкафа будет составлять от 8 до 24 ден. ед.