

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ БЕЛОРУССКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет прикладной математики и информатики

Кафедра информационных систем управления

Отчет по индивидуальному заданию

Вариант 5

Выполнил:

Карпович Артём Дмитриевич

студент 3 курса 7 группы

Преподаватель:

Кваша Дарья Юрьевна

Минск, 2024

## Индивидуальное Задание

### Задача

Для производства стульев и столов мебельная фабрика использует необходимые ресурсы. Нормы затрат ресурсов на одно изделие данного вида, цены единицы готовой продукции и общее количество имеющихся ресурсов приведены в таблице.

Ресурсы	Норма затрат ресурсов на одно изделие		Общее количество ресурсов
	Стул	стол	
Древесина, м <sup>3</sup>			
первый вид	1	3	360
второй вид	1	0,5	200
Трудоемкость, чел.·час	2,5	3	900
Цена одного изделия, тыс. руб.	18	24	

1. Считая, что сбыт готовой продукции обеспечен, определить, сколько стульев и столов надо выпускать фабрике, чтобы доход от реализации был максимальным.
2. Ценность какого из ресурсов является наибольшей? Обосновать ответ.
3. Запасы какого из ресурсов можно снизить и на какую величину?
4. До какой величины может вырасти цена одного стула, чтобы прежнее решение не изменилось?

### Программный код на AMPL

```
set Products;
set Resources;

param ResourceConsumption{Products, Resources};
param ResourceAvailability{Resources};
param ProductPrice{Products};

var Quantity{j in Products} >= 0;

maximize TotalRevenue: sum {p in Products} ProductPrice[p] * Quantity[p];

subject to ResourceConstraint{r in Resources}:
    sum {p in Products} ResourceConsumption[p, r] * Quantity[p] <= ResourceAvailability[r];
```

Рис. 1: Модель

```

data;

set Products := Chair Table;
set Resources := Wood1 Wood2 Labor;

param ResourceConsumption :=
    Chair   Wood1   1
    Chair   Wood2   1
    Chair   Labor   2.5
    Table   Wood1   3
    Table   Wood2   0.5
    Table   Labor   3;

param ResourceAvailability :=
    Wood1   360
    Wood2   200
    Labor   900;

param ProductPrice :=
    Chair   18
    Table   24;

```

Рис. 2: Данные для модели

```

reset;
model 'Individual_Task.mod';
data 'Individual_Task.dat';
option solver cplex;
solve;
display Quantity;
display TotalRevenue;

```

Рис. 3: Файл запуска

## Результат работы программы

```

include stack...
-, line 3 includes
Individual_Taks.run
ampl: include Individual_Taks.run
CPLEX 22.1.1.0: optimal solution; objective 4560
2 dual simplex iterations (1 in phase I)
Quantity [*] :=
Chair 168
Table 64
;

TotalRevenue = 4560

```

Рис. 4: Результат работы программы

## Вывод

Ответим на поставленные вопросы

1. Программа нам вывела, что для того, чтобы получить максимальный доход, необходимо произвести 168 стульев и 64 стола, при этом доход будет равен 4560.
2. Для определения наиболее ценного ресурса, нужно рассмотреть относительные нормы затрат ресурсов на одно изделие. В данном случае, чтобы определить наиболее ценный ресурс, нужно рассмотреть норму затрат ресурсов на одно изделие и цену продукции. В данном примере, если мы сравним норму затрат древесины и трудоемкость, видно, что на одно изделие стола требуется больше древесины (3 м<sup>3</sup>) по сравнению со стулом (1 м<sup>3</sup>), а цена стола также выше. Следовательно, можно сделать вывод, что древесина является наиболее ценным ресурсом.
3. Чтобы снизить запасы ресурса, нужно определить, какой ресурс имеет наибольший избыток и насколько его можно снизить. В данном случае, если мы сравним доступное количество ресурсов с нормой затрат ресурсов, видно, что у второго вида древесины (200 м<sup>3</sup>) имеется избыток по сравнению с нормой затрат (0,5 м<sup>3</sup> на стол). Следовательно, запасы второго вида древесины можно снизить на  $200 - (0,5 * 64) = 168$  м<sup>3</sup>.
4. Чтобы определить предельную цену стула, при которой решение не изменится, нужно рассмотреть предельную стоимость производства и цену продажи стула. В данном случае, предельная стоимость производства стула равна 18 тыс. руб. (цена одного стула), а текущая цена стула составляет 18 тыс. руб. Если цена стула превысит предельную стоимость производства, то оптимальное решение изменится, и количество производимых стульев может уменьшиться.