

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ БЕЛОРУССКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет прикладной математики и информатики

Кафедра информационных систем управления

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ 2
ВАРИАНТ 27

Выполнил:

Карпович Артём Дмитриевич
студент 3 курса 7 группы

Преподаватель:

Кваша Дарья Юрьевна

Минск, 2024

Формализация линейной оптимизационной задачи

Фирма специализируется на производстве высококачественных горных велосипедов одной модели. Спрос велосипедов в каждом месяце ограничен. Каждый раз, чтобы запустить производство, необходимо оплатить наладку оборудования. Производить можно не более одной партии в месяц. Предполагается, что производственные мощности фирмы неограничены.

Затраты на наладку производства составляют 5000 у.е., стоимость производства одной единицы составляет 100 у.е. Таким образом, производство партии из 1 велосипеда требует затрат в 5100 у.е., для производства партии из 10 велосипедов затраты составят $5000 + (10 \cdot 100) = 6000$ у.е. В табл. приводится прогноз ежемесячного спроса d_t на велосипеды на следующий год.

Ежемесячный спрос					
Янв	Фев	Мар	Апр	Май	Июн
400	400	800	800	1200	1200
Июл	Авг	Сен	Окт	Ноя	Дек
1200	1200	800	800	400	400

Известно, что на складе осталось 200 велосипедов с прошлого года. Удельная стоимость хранения в месяц составляет 5 у.е., вместимость склада неограничена. Задача менеджера — составить такой план производства и хранения велосипедов, чтобы удовлетворить спрос с минимальными суммарными затратами на год.

Построенная модель

```
set Months ordered;
param Month{Months} symbolic;
param Demand{Months};
param Setup_Cost;
param Unit_Cost;
param Storage_Cost;
param Initial_Inventory;

var Production{Months} integer >= 0;
var Storage{Months} integer >= 0;
var Current_inventory{Months} integer;

minimize Total_Cost:
    sum{t in Months} (Setup_Cost + Unit_Cost * Production[t] + Storage_Cost * Storage[t]);

subject to Meet_Demand{t in Months}:
    Production[t] + Current_inventory[t] - Demand[t] = (if t > 1 then Demand[t-1] else 0);

subject to Inventory{t in Months}:
    Current_inventory[t] = Initial_Inventory + (if t > 1 then Production[t-1] else 0) - (if t > 1 then Demand[t-1] else 0) - Storage[t];
```

Lab2.mod

```
set Months := 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12;
```

```
param Demand :=
```

```
1 400
2 400
3 800
4 800
5 1200
6 1200
7 1200
8 1200
9 800
10 800
11 400
12 400;
```

```
param Month :=
```

```
1 "Январь"
2 "Февраль"
3 "Март"
4 "Апрель"
5 "Май"
6 "Июнь"
7 "Июль"
8 "Август"
9 "Сентябрь"
10 "Октябрь"
11 "Ноябрь"
12 "Декабрь";
```

```
param Setup_Cost := 5000;
param Unit_Cost := 100;
param Storage_Cost := 5;
param Initial_Inventory := 200;
```

Lab2.dat

```

reset;

model Lab2.mod;
data Lab2.dat;

option solver cplex;
solve;

printf "Суммарные затраты на год: %.2f у.е.\n", Total_Cost;
printf "План производства и хранения велосипедов:\n";
printf "Месяц\tПроизводство\tХранение\n";
for {t in Months} {
    printf "%s\t%d\t%d\n", Month[t], Production[t], Storage[t];
}

```

Lab2.run

Результат

```

Суммарные затраты на год: 1380000.00 у.е.
План производства и хранения велосипедов:
Месяц  Производство  Хранение
Январь  200                0
Февраль 800                0
Март    600                0
Апрель  1600               0
Май     1000               0
Июнь    2400               0
Июль    1000               0
Август  2400               0
Сентябрь        600                0
Октябрь 1600               0
Ноябрь  200                0
Декабрь 800                0

```

Результат работы программы

В результате выполнения модели вы получили оптимальное решение с общими затратами на год в размере 1.380.000 у.е. Это оптимальное решение показывает, что модель предлагает производить определенное количество велосипедов в каждом месяце, чтобы удовлетворить спрос и минимизировать затраты, но не требует хранения велосипедов.