

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК СРЕДСТВО РЕАЛИЗАЦИИ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ

Кунцевич О. Ю.

Республика Беларусь, г. Минск

Институт информационных технологий

Белорусского государственного университета

информатики и радиоэлектроники,

доцент кафедры информационных систем и технологий,

кандидат педагогических наук, доцент

Методы моделирования различных процессов и явлений прочно закрепились в современных исследованиях, как наиболее надежные способы планирования результатов рассматриваемых событий. Математическое моделирование позволяет точно спрогнозировать итог решения различных задач при верно заданных условиях.

Решение таких задач целесообразно реализовывать с помощью программных средств. Можно выделить следующий общий алгоритм реализации:

- 1) построить математическую модель задачи: определить целевую функцию и систему ограничений;
- 2) выбрать программный продукт для реализации решения;
- 3) сформировать условия для решения в выбранной программе;
- 4) выполнить решение.

Так, например, одним из самых доступных программных продуктов для специалистов различных предметных областей, в том числе и не обладающих знаниями в программировании, являются электронные таблицы Excel.

Рассмотрим следующий пример.

Предприятие изготавливает два вида штучной продукции – А, В. Для производства продукции используются ресурсы – трудовые, материальные. Максимальный запас ресурсов на производстве 800, 2000, соответственно. Расход ресурсов на единицу производства продукции А, В даны в табл. 1:

Таблица 1 – Данные условия задачи

Ресурсы	Расход ресурса на единицу продукции		Запас ресурса
	А	В	
Трудовые	10	8	800
Материальные	9	7	2000

Прибыль от реализации единицы продукции равны: 12 ден. ед. – для А, 18 ден. ед. – для В. Определите оптимальный план выпуска продукции по обеспечению максимальной прибыли от ее реализации.

Решим представленную задачу в MS Excel.

1. Построим математическую модель задачи: определим целевую функцию и систему ограничений.

Обозначим: x_1 – искомое количество выпуска продукции вида А, x_2 – искомое количество продукции вида В.

Тогда целевая функция, определяющая прибыль от реализации продукции двух видов, запишется следующим образом (1):

$$F(x_1, x_2) = 12x_1 + 18x_2 \rightarrow \max \quad (1)$$

Система ограничений по трудовым и материальным ресурсам – условий, влияющих на значение целевой функции – будет выглядеть так (2):

$$\begin{cases} 10 \times 1 + 8 \times 2 \leq 800 \\ 9 \times 1 + 7 \times 2 \leq 2000 \end{cases} \quad (2)$$

Также следует добавить ограничения на значения переменных. Очевидно, что количество изготавливаемых изделий обоих видов не может быть отрицательным, а также дробным числом (должно быть целым). При этом реальный процесс, скорее всего предполагает, что изделия каждого вида обязательно должны быть изготовлены хотя бы в количестве одной штуки. То есть $x_1, x_2 \in \mathbb{N}$.

2. В качестве программного продукта для реализации решения выбираем электронные таблицы Excel.

3. Сформируем условия для решения в выбранной программе. Запустим надстройку *Поиск решения*, заполним необходимые поля (рис. 1):

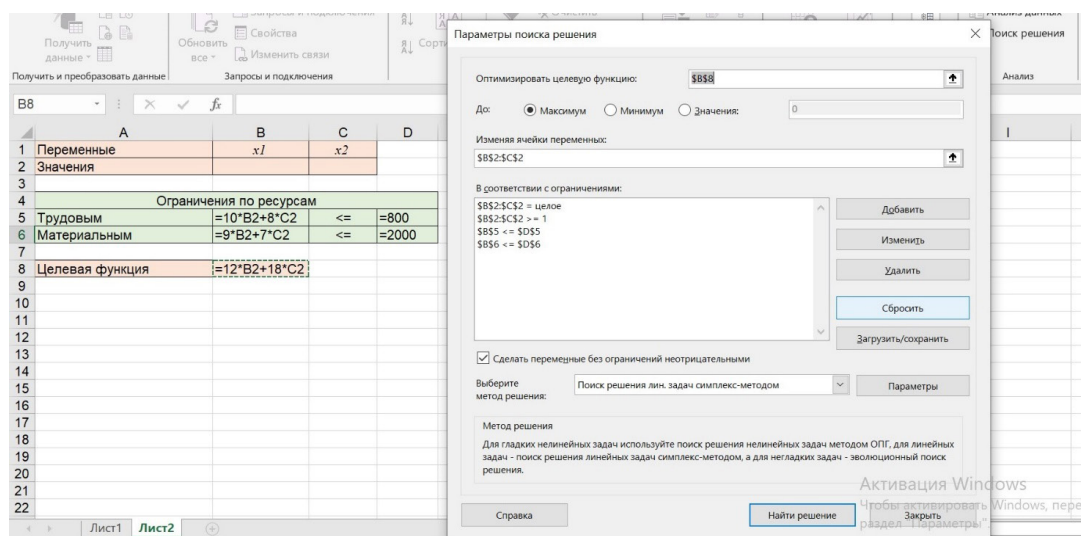


Рисунок 1 – Заполнение полей окна надстройки *Поиск решения*

4. В качестве метода решения выберем симплекс метод и запустим поиск решения. Полученный результат отобразится в табл. Excel (рис. 2):

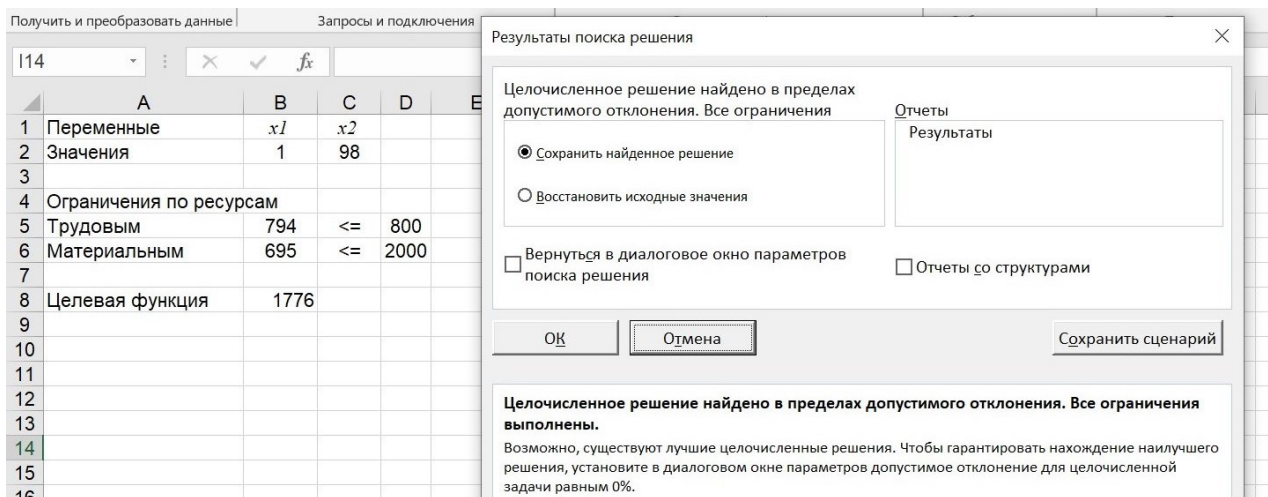


Рисунок 2 – Полученное на данном этапе решение

Внесем немного динамики. Пусть к условию задачи добавляется ограничение – количество продукции вида В не может превышать 100 штук (данное условие необходимо добавить в параметры *Поиска решений*). При этом ежемесячно (начиная со 2-го месяца) в течение года количество трудовых ресурсов увеличивается на 10 единиц, материальных – на 100. Изобразить изменение выпуска продукции и значений прибыли.

Для реализации задачи можно применить встроенный инструмент – элемент управления формы – полосу прокрутки, которая будет менять номер месяца, а также отображать изменение значений трудовых и материальных ресурсов. При этом не придется составлять таблицу соответствующих значений для каждого этапа (рис. 3). При выборе с помощью полосы прокрутки номера месяца поиск решения следует запускать заново.

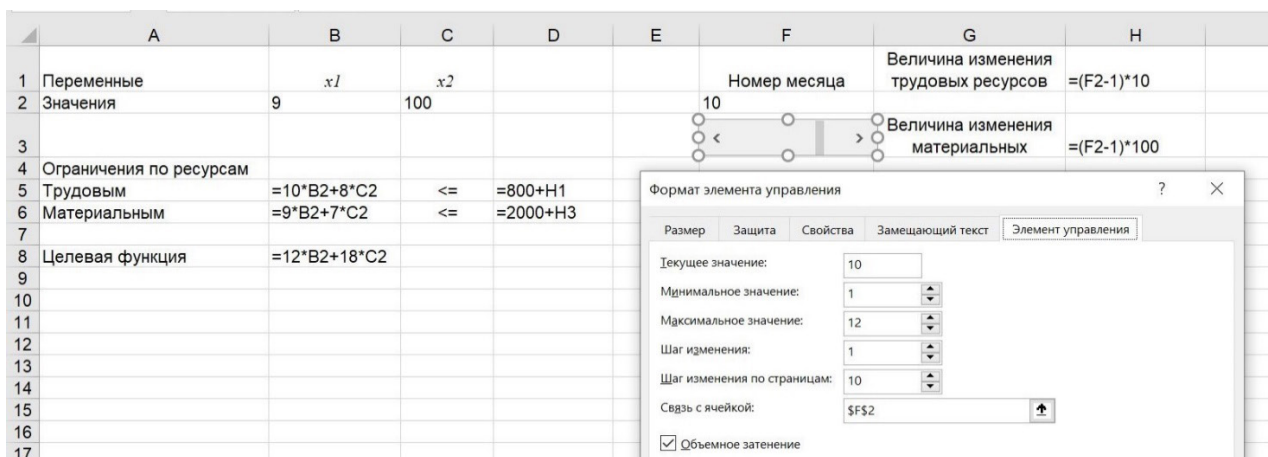


Рисунок 3 – Применение инструмента *Полоса прокрутки*

Таким образом, реализация задач по моделированию с помощью программных средств позволяет многократно упростить решение, сделать его более наглядным, динамичным и эффективным. Наибольший интерес у учащихся в этом направлении будут иметь решения практико-ориентированных задач.