

УДК [004.02:330]:373.5.046.16

О. В. Черепова, И. В. Старовикова

Черепова Ольга Владимировна, магистрант 1 курса ФМФ ФГБОУ ВО «Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет имени В. М. Шукшина», г. Бийск.

Старовикова Ирина Владимировна, канд. пед. наук, доцент, декан ФМФ ФМФ ФГБОУ ВО «Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет имени В. М. Шукшина», г. Бийск.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ С ЭКОНОМИЧЕСКИМ СОДЕРЖАНИЕМ В СТАРШИХ КЛАССАХ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

Аннотация. В статье рассматривается проблема обучения учащихся умению решать практико-ориентированные задачи, в качестве которых рассматриваются задачи с экономическим содержанием. Рассмотрено программное обеспечение, позволяющее оптимально вести обучение старшеклассников на уроках информатики и информационно-коммуникационных технологий. Приведены примеры решения задач.

Ключевые слова: задачи с экономическим содержанием, информационные технологии в старших классах, компьютерные программы в школе, практико-ориентированные задачи.

Перед современной школой ставится задача включать в содержание обучения предметам практико-ориентированные задачи. В школьных курсах математики и информатики к данному типу задач относят задачи с экономическим содержанием. В курсе алгебры 11 класса в разделе, посвященном производной и её применению, решается, например, такая задача: «Допустим, что для получения проектного запаса прочности при неправильной укладке израсходовали 2100 балок. Вычислить экономию средств за счёт правильной укладки балок, если стоимость одной балки 285 рублей». Для решения таких задач учитель информатики может применять стандартные программные продукты, например, Microsoft Excel.

Рассмотрим пример решения задачи с экономическим содержанием для учащихся 11 класса по информатике на тему «Электронные таблицы» с применением MS Excel: «Условие: рассчитать, какую сумму положить на вклад, чтобы через четыре года образовалось 400 000 рублей. Процентная ставка – 20 % годовых. Проценты начисляются ежеквартально». Решение: Оформим исходные данные в виде таблицы. Затем обратим внимание на процентную ставку, так как она не меняется в течение всего периода, используем функцию ПС (СТАВКА, КПЕР, ПЛТ, БС, ТИП). Заполнение аргументов: ставка – 20 % / 4, т. к. проценты начисляются ежеквартально; Кпер – 4*4 (общий срок вклада * число периодов начисления в год); Плт – 0, ничего не пишем, т. к. депозит пополняться не будет; тип – 0; БС – сумма, которую мы хотим получить в конце срока вклада. Вкладчику необходимо вложить эти деньги, поэтому результат получается отрицательный. Для проверки правильности решения воспользуемся формулой: $ПС = БС / (1 + ставка)^{кпер}$.

Подставим значения: $ПС = 400\,000 / (1 + 0,05)^{16} = 183245$ [1].

Наряду со стандартным программным обеспечением, очень удобно применять и такие компьютерные системы, как Maxima и Mathematica. Каждая из систем имеет свои особенности. Mathematica – компьютерная система символьной математики для ПК, обеспечивающая проведение особо трудоемких аналитических преобразований и вычислений. Рассмотрим один из примеров её применения. Предприятие имеет месячный цикл производства. Надо определить, сколько в месяц следует производить краски типа А и сколько – типа Б. Производственные мощности позволяют выпускать в месяц суммарно 500 т краски всех типов. Одна тонна краски А приносит в среднем 2000 руб. прибыли, а одна тонна краски Б – 2500 руб. Отдел маркетинга требует, чтобы краски типа А производилось не менее 200 т в месяц, поскольку есть договоры на такое количество, а краску типа Б нельзя производить более 150 т, поскольку большее количество трудно реализовать. Решение:

1-й этап. Построение модели. Для построения модели производственной программы нам необходимо определить производственный план, приносящий максимальную прибыль, следовательно, необходимо найти максимум функции $Z = 2000x_1 + 2500x_2$ при выполнении ограничений. Первое производственное ограничение – общее количество краски типов А и Б не должно превышать 500 т. Два маркетинговых ограничения: произведенное количество краски А должно быть не меньше 200 т, а краски Б – не более 150 т. В таблице данных показываем, сколько и какого сырья необходимо для производства одной тонны краски А и одной тонны краски Б, а также величины месячных запасов этого сырья. Общее количество сырья, используемого для производства краски, не должно превышать их месячные запасы. Таким образом, имеем еще три ограничения – по одному для каждого типа сырья.

2-й этап. Выбор (или разработка) вычислительного алгоритма. По условию задачи мы имеем: целевая функция $Z = 2000x_1 + 2500x_2$. Ограничения:

а) производственное ограничение: $x_1 + x_2 \leq 500$;

б) маркетинговые ограничения: $x_2 \leq 150$; $x_1 \geq 200$;

в) сырьевые ограничения:

$$0,05x_1 + 0,1x_2 \leq 50; \quad 0,07x_1 + 0,08x_2 \leq 30; \quad 0,04x_1 + 0,07x_2 \leq 25.$$

Нам необходимо найти максимальное значение целевой функции при выполнении ограничений. Для нахождения более корректного решения имеет смысл добавить условие неотрицательности для x_2 ($x_2 \geq 0$).

3-й этап. Проведение расчетов. Решение задачи в компьютерной математической системе Mathematica можно выполнить графическим способом, с использованием программирования и без использования программирования. Мы рассмотрим способ решения без использования программирования. Для решения достаточно из условия задачи записать целевую функцию (Z), ограничения (G), указать переменные (V) и выполнить команду `NMaximize[{Z,G},V]` (для корректного выполнения команды желательно переменные Z, G, V очистить). В результате на экране мы увидим: `In[1]:=Clear[Z,G,V]; Z=2000x1+2500x2;G={x1+x2≤500, x2≤150, 0.05x1+0.1 x2≤50, 0.07x1+0.08 x2≤30, 0.04x1+0.07x2≤25, x2≥0, x1≥200}; V={x1,x2}; NMaximize[{Z,G},V]`

`Out[1]={889286.,{x1→257.143, x2→150.}}`

4-й этап. Анализ результатов. Полученный ответ удовлетворяет условию задачи и показывает, что при выпуске 257,143 т краски типа А и 150 т краски типа Б предприятие получит максимальную прибыль - 889 286 руб [2].

Теперь рассмотрим подробнее программу Maxima. Это система компьютерной алгебры, которая выгодно отличается от аналогичных программ тем, что является бесплатной и распространяется с открытым исходным кодом. В неё встроен один из самых быстрых алгоритмов для вычисления чисел с произвольной точностью. Пример следующей задачи подготавливает учащихся 11 класса к выполнению экзаменационных задач с экономическим содержанием, которые включаются в ЕГЭ по математике: «Фермер получил кредит в банке под определённый процент годовых. Через год фермер в счёт погашения кредита вернул в банк $\frac{3}{4}$ от всей суммы, которую он был должен банку к этому времени, а ещё через год счёт полного погашения кредита он внёс в банк сумму, на 21 % превышающую величину полученного кредита. Каков процент годовых по кредиту в данном банке?» Решение. Допустим, фермер получил А рублей под p % годовых. Через год долг будет $A(1+100p)$ руб. Т. к. фермер вернул 43 % долга, то осталось $41A(1+100p)$. После 2-го года долг вырос на p % и стал $41A(1+100p)A(1+100p) = 41A(1+100p)^2$. Теперь, чтобы погасить долг, фермер внес сумму на 21 % большую, т. е. $A(1+100 \cdot 21)$, и погасил кредит, т. е. $41A(1+100p)^2 - A(1+100 \cdot 21) = 0$. Решив данное уравнение, получим $p = 120$ % [3].

Задачи, приведённые выше, вызывают у школьников интерес, побуждают к изучению математики и информатики, формируют экономические понятия, экономический образ мышления и финансовую грамотность обучающихся, раскрывают экономическую суть вопросов быта, сельского хозяйства, сферы торговых отношений, способствует ускорению социальной адаптации учащихся и их интеграции в общество [4].

Список литературы

1. Минько, А. А. Принятие решений с помощью Excel [Текст] / А. А. Минько. – Москва : Эксмо, 2007. – 240 с.
2. Паньков, А. В. Применение компьютерных математических систем для решения задач с экономическим содержанием на уроках математики в школе [Текст] / А. В. Паньков // Известия РГПУ им. А. И. Герцена : науч. журн. – 2008. – № 80. – С. 467–472.
3. Решение прикладных задач с помощью Maxima [Электронный ресурс] : Руководство по эксплуатации. – Режим доступа : http://lug.mephist.ru/wiki/Решение_прикладных_задач_с_помощью_Maxima.
4. Система компьютерной алгебры Maxima [Электронный ресурс]. – Русскоязычный раздел официального сайта. – Режим доступа : <http://maxima.sourceforge.net/ru/index.html>.