

Демина Наталья Викторовна

канд. пед. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный

социально-педагогический университет»

г. Волгоград, Волгоградская область

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ РЕШЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ НА ПРИМЕРЕ ЗАДАЧИ ЛИНЕЙНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ

***Аннотация:** в статье показано использование компьютерных технологий при изучении математики. В работе представлено пошаговое описание решение задачи линейной оптимизации с помощью табличного процессора Excel.*

***Ключевые слова:** компьютерные технологии, табличный процессор, математическое моделирование.*

Информатизация образования создает предпосылки для широкого внедрения в педагогическую практику преподавания различных предметов современных информационных технологий обучения. При этом актуальной остается проблема роли компьютера как средства совершенствования учебного процесса. Однако, наметились два принципиально различных подхода в процессе информатизации образования. Первый из них ориентирован на применение компьютера как средства передачи информации и обучения студентов. Второй – на использование компьютера в качестве инструмента познания [1].

В преподавании математических дисциплин в средней общеобразовательной и высшей школах, применение компьютерных технологий, позволяет существенно повысить качество усвоения изучаемого материала, усилить эффективность учебного процесса, развить творческие навыки. Кроме того, информационные технологии в обучении математики с различной степенью полноты предоставляют обучаемым следующие возможности: визуализировать на экране дисплея различные закономерности с последующим изучением их свойств; эффек-

тивно создавать математические, компьютерные и информационные модели изучаемых процессов и явлений и т. д. Использование компьютера как инструмента учебной деятельности дает возможность переосмыслить организационные подходы к изучению многих вопросов математики, усилить экспериментальную и исследовательскую деятельность студентов, приблизить процесс обучения к реальному процессу познания.

Поэтому особое внимание следует уделить разработке новой учебно-методической продукции, синтезирующей современные подходы в педагогической науке, теории и практике дистанционного обучения и информационных технологий.

Рассмотрим решение задачи линейной оптимизации при помощи табличного процессора *Excel*. Такие задачи имеют широкое практическое применение – это и планирование производства, и составление сплавов и смесей, разработка штатного расписания и т. д. [2; 3]. По сути это задача компьютерного моделирования. При решении задач оптимального планирования учащиеся имеют возможность: провести исследовательскую работу; выполнить анализ полученных результатов; оценить точность модели; увидеть связь математики и информатики и других наук.

Прежде приведем определения некоторых понятий. Под *оптимизацией процесса* понимают поиск экстремумов целевой функции либо поиск значений ее аргументов, при которых функция принимает заданное значение. На эти аргументы, называемые также *параметрами оптимизации*, могут быть наложены *ограничения* разного рода.

В задачах линейной оптимизации целевая функция и ограничения линейно зависят от переменных. Такие задачи называют также *задачами линейного программирования* [4].

Задача: Предприятие выпускает два вида продукции: Изделие 1 и Изделие 2. На изготовление единицы Изделия 1 требуется затратить a_{11} кг. сырья первого

типа, a_{21} кг. сырья второго типа, a_{31} кг. сырья третьего типа. На изготовление единицы Изделия 2 требуется затратить a_{12} кг. сырья первого типа, a_{22} кг. сырья второго типа, a_{32} кг. сырья третьего типа.

Производство обеспечено сырьем каждого типа в количестве b_1 кг., b_2 кг., b_3 кг. соответственно.

Рыночная цена единицы Изделия 1 составляет c_1 тыс. руб., а единицы Изделия 2 c_2 тыс. руб.

Требуется: Составить план производства изделий, обеспечивающий максимальную выручку от их реализации, при помощи графического метода решения задач средствами программы Excel.

Решение:

1. Заполним таблицу.

Таблица 1

	A	B	C
1	1	3	330
2	8	2	800
3	6	5	745
4	48	66	

2. Составим линейные ограничения:

$$x_1 + 3x_2 \leq 330;$$

$$8x_1 + 2x_2 \leq 800;$$

$$6x_1 + 5x_2 \leq 745;$$

$$x_1 > 0; x_2 > 0.$$

3. Ниже построим другую таблицу, в которой найдем координаты точек пересечения этих прямых с осями координат и построим эти прямые. Сначала x_1 присвоим ноль, затем, выражая из каждого уравнения x_2 , найдем ее. В таблице 2 показаны формулы, которые необходимо ввести в ячейки B8:B10 и C8:C10.

Таблица 2

X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
0	$=(C1-A1*A8)/B1$	$=(C1-B1*D8)/A1$	0
0	$=(C2-A2*A9)/B2$	$=(C2-B2*D9)/A2$	0
0	$=(C3-A3*A10)/B3$	$=(C3-B3*D10)/A3$	0

Получатся следующие данные

Таблица 3

X ₁	X ₂	X ₁	X ₂
0	110	330	0
0	400	100	0
0	149	124,1666667	0

4. Строим график.

1. Выделим диапазон ячеек A7:D10.

2. *Вставка-Диаграмма... Тип диаграммы: Точечная* (Точечная диаграмма со значениями, соединенными отрезками без маркеров). Нажать *Далее*.

3. Выбрать вкладку *Ряд*.

Выбрать *Ряд 1* и справа изменить: имя: 1 (первая прямая);

Значения X: нажать на кнопку справа и удерживая клавишу Ctrl нажать на ячейки A8 и C8. Вернуться назад, кнопка справа.

Значение Y: нажать на кнопку справа и удерживая клавишу Ctrl нажать на ячейки B8 и D8. Вернуться назад, кнопка справа.

Ряд 2: имя: 2 (вторая прямая);

Значения X: нажать на кнопку справа и удерживая клавишу Ctrl нажать на ячейки A9 и C9. Вернуться назад, кнопка справа.

Значение Y: нажать на кнопку справа и удерживая клавишу Ctrl нажать на ячейки B9 и D9. Вернуться назад, кнопка справа.

Ряд 3: имя: 3 (третья прямая);

Значения X: нажать на кнопку справа и удерживая клавишу Ctrl нажать на ячейки A10 и C10. Вернуться назад, кнопка справа.

Значение Y: нажать на кнопку справа и удерживая клавишу Ctrl нажать на ячейки B10 и D10. Вернуться назад, кнопка справа. Далее.

4. Включить имена рядов.

5. Место на этом листе.

Получится пересечение трех прямых.

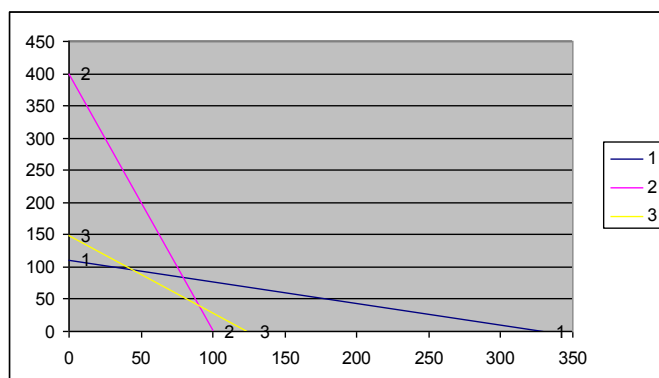


Рис. 1

Решением будет многоугольник.

5. Теперь вычислим, сколько поставок каждого типа должно изготовить предприятие, чтобы прибыль была максимальной.

Перейдем на новый лист.

Скопируем первоначальную таблицу.

Создадим другую таблицу.

Таблица 4

	Изделие 1	Изделие 2
выпуск изделий	0	0
прибыль	$=A4*B6+B4*C6$	
ограничения		
$=A1*\$B\$6+B1*\$C\6	$\leq$	330
$=A2*\$B\$6+B2*\$C\6	$\leq$	800
$=A3*\$B\$6+B3*\$C\6	$\leq$	745

Сервис-Поиск решения: Целевая ячейка \$B\$7; максимальное значение; значение 0; Изменяя ячейки: \$B\$6:\$C\$6; ограничения из таблицы. Нажать выполнить.

Результат можно будет увидеть в таблице: выпуск Изделия 1 – 45, Изделия 2 – 95, прибыль 8430. Решение найдено.

Мы видим, что применение компьютерных технологий при решении математических задач дают возможность самостоятельно выполнить и проверить индивидуальные задания.

Таким образом, на основе реализации возможностей информационных технологий, информатизация образования как процесс интеллектуализации деятельности обучающего и обучаемого поддерживает интеграционные тенденции процесса познания закономерностей предметных областей и окружающей среды (социальной, экологической, информационной и др.), сочетая их с преимуществами индивидуализации и дифференциации обучения, обеспечивая тем самым эффективность педагогического воздействия.

Список литературы

1. Ваграменко Я.А. Об основных направлениях информатизации педагогического образования / Я.А. Ваграменко, С.В. Богданова, В.А. Рыжов // Педагогическая информатика. – 2004. – №1. – С. 19–30.
2. Горбачева А.Н. Решение задач по моделированию в Microsoft Excel / А.Н. Горбачева, А.Н. Смирнова, Н.В. Потехин // Информатика и образование. – 2008. – №3.
3. Трофимец В.Я. Компьютерное моделирование оптимизационных задач транспортного типа в Microsoft Excel / В.Я. Трофимец, Е.Н. Трофимец // Информатика и образование. – 2008. – №11.
4. Малыхин В.И. Математика в экономике: Учебное пособие. – М.: Инфра-М, 2002.