

Здор Дмитрий Валерьевич, канд. пед. наук, доцент кафедры физики и высшей математики, ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», г. Уссурийск

Савельева Екатерина Владимировна, канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой физики и высшей математики, ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», г. Уссурийск

Островская Ирина Эдуардовна, старший преподаватель кафедры физики и высшей математики, ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», г. Уссурийск

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА ЭВМ СРЕДСТВАМИ ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦ

Аннотация: В статье рассмотрены электронные таблицы в аспекте применения их в качестве средства решения математических задач. Целью работы является изучение содержания технологии применения электронных таблиц как инструментального средства решения прикладных задач на ЭВМ. Изученная технология описана в статье на примере решения некоторых задач из предметной области «Математика». Выбор задач выполнен произвольно. Вместе с тем, несмотря на имеющиеся различия в зависимости от типа решаемой задачи, акцент был сделан на иллюстрацию инвариантных технологических приемов применения электронных таблиц для решения рассматриваемых задач. Описание решения задач средствами электронных таблиц выполнено достаточно подробно, что может служить основой для дальнейшей разработки вопросов применения электронных таблиц в качестве инструментального средства решения математических задач.

Ключевые слова: задачи на ЭВМ, электронная таблица, инструментальное средство решения, технология решения.

Abstract: The article discusses spreadsheets in the aspect of their use as a means of solving mathematical problems. The aim of the work is to study the content of the technology of using spreadsheets as a tool for solving applied computer problems. The studied technology is described in the article on the example of solving some problems from the subject area “Mathematics”. The choice of tasks is arbitrary. At the same time, despite the existing differences depending on the type of problem being solved, the emphasis was placed on illustrating invariant technological methods for using spreadsheets to solve the problems under consideration. The description of problem solving by means of spreadsheets is made in sufficient detail, which can serve as the basis for further development of the use of spreadsheets as a tool for solving mathematical problems.

Keywords: computer tasks, spreadsheet, solution tool, solution technology.

В настоящее время в различных областях практической деятельности человека для решения прикладных задач находит применение компьютер. Мощным инструментом решения задач является применение методов программирования. Однако применение программирования является достаточно сложным способом, поскольку требует знания какого-либо языка программирования и навыков составления программ для компьютера.

Понадобился принципиально иной подход, и он был найден и воплощен в виде электронных таблиц – инструмента, доступного непрофессионалам [3, с. 196].

В большей степени электронные таблицы нашли применение для решения прикладных задач в бухгалтерских, финансовых, экономических расчетах, так как в задачах из перечисленных областей деятельности человека информацию удобно представлять и обрабатывать в табличной форме.

Электронная таблица по своей сути является таблицей, в ячейках которой может быть представлена информация различного вида, сами ячейки таблицы связаны между собой формульными зависимостями, при этом особенностью

электронной таблицы является пересчет всех значений при изменении каких-либо входных данных таблицы. Перечисленные обстоятельства позволяют автоматизировать обработку данных на компьютере, в первую очередь, это относится к обработке числовых данных.

Объектом рассмотрения в рамках данной статьи является решение задач из предметной области «Математика» средствами электронных таблиц.

Технологию решения математических задач рассмотрим на конкретных примерах и приведем подробное описание технологических приемов, позволяющих автоматизировать решение задачи средствами электронных таблиц. Описание технологии проведем на базе электронных таблиц Microsoft Excel. Выбор программного обеспечения обусловлен наибольшим распространением данной программы среди других вариантов электронных таблиц.

Построение графиков функций. Задача данного типа может выступать как самостоятельной задачей, так и элементом задачи другого типа. Например, при нахождении площади фигуры, ограниченной некоторыми линиями, целесообразно проиллюстрировать на графике ту фигуру, площадь которой необходимо найти.

Построение графика функции следует начать с составления таблицы значений, в которой устанавливается зависимость между аргументами и значением функции [4, с. 37].

Таблица является основой для построения диаграммы, являющейся графическим представлением совокупности числовых данных. На данном этапе важным элементом является определение промежутка, на котором будет выполнено построение графика, а также шага изменения аргумента, так как график получается путем последовательного построения совокупности точек. В некоторых случаях для достижения требуемой степени наглядности приходится несколько раз изменять указанные параметры.

Построение таблицы значений рассмотрим, как отдельную задачу, а затем проиллюстрируем непосредственно технологию построения графика.

Рассмотрим задачу вычисления значений функции вида $y = f(x)$.

Задача 1. Вычислить значения функции $y = \begin{cases} x^2 - 20, & |x| < 5 \\ x^3 - 5x - 40, & |x| \geq 5 \end{cases}$

на отрезке $[-6;8]$ с шагом $h = 1$.

Решение задачи представлено на рис. 1 и рис. 2. Электронная таблица в режиме формул (рис. 2) иллюстрирует запись выражения функции по правилам электронных таблиц Microsoft Excel.

Для значений аргумента необходимо предусмотреть диапазон ячеек. Пусть для значений аргумента x выделен диапазон ячеек A2:A16. В него необходимо внести числовую последовательность от -6 до 8 с шагом $h = 1$.

Диапазон ячеек столбца В предусмотрим для записи значений функции. Для этого в ячейку В2 следует ввести формулу для вычисления значения функции y , а затем полученную формулу электронной таблицы скопировать в ячейки блока В3:В16.

	A	B	C
1	x	y	
2	-6	-226	
3	-5	-140	
4	-4	-4	
5	-3	-11	
6	-2	-16	
7	-1	-19	
8	0	-20	
9	1	-19	
10	2	-16	
11	3	-11	
12	4	-4	
13	5	60	
14	6	146	
15	7	268	
16	8	432	
17			

Рисунок 1. Вычисление значений функции (режим значений)

	A	B
1	x	y
2	-6	=ЕСЛИ(ABS(A2)<5;A2^2-20;A2^3-5*A2-40)
3	-5	=ЕСЛИ(ABS(A3)<5;A3^2-20;A3^3-5*A3-40)
4	-4	=ЕСЛИ(ABS(A4)<5;A4^2-20;A4^3-5*A4-40)
5	-3	=ЕСЛИ(ABS(A5)<5;A5^2-20;A5^3-5*A5-40)
6	-2	=ЕСЛИ(ABS(A6)<5;A6^2-20;A6^3-5*A6-40)
7	-1	=ЕСЛИ(ABS(A7)<5;A7^2-20;A7^3-5*A7-40)
8	0	=ЕСЛИ(ABS(A8)<5;A8^2-20;A8^3-5*A8-40)
9	1	=ЕСЛИ(ABS(A9)<5;A9^2-20;A9^3-5*A9-40)
10	2	=ЕСЛИ(ABS(A10)<5;A10^2-20;A10^3-5*A10-40)
11	3	=ЕСЛИ(ABS(A11)<5;A11^2-20;A11^3-5*A11-40)
12	4	=ЕСЛИ(ABS(A12)<5;A12^2-20;A12^3-5*A12-40)
13	5	=ЕСЛИ(ABS(A13)<5;A13^2-20;A13^3-5*A13-40)
14	6	=ЕСЛИ(ABS(A14)<5;A14^2-20;A14^3-5*A14-40)
15	7	=ЕСЛИ(ABS(A15)<5;A15^2-20;A15^3-5*A15-40)
16	8	=ЕСЛИ(ABS(A16)<5;A16^2-20;A16^3-5*A16-40)
17		

Рисунок 2. Вычисление значений функции (режим формул)

Задача построения графика функции $y = f(x)$ сводится к построению диаграммы. Сначала выполняется построение таблицы значений. Затем по полученной таблице строится диаграмма типа «График». Для графиков функций, имеющих точки разрыва, более подходит тип диаграммы «Точечная». Это объясняется тем, что Microsoft Excel в диаграмме типа «График» соединяет все точки, в том числе и точки разрыва [1, с. 26].

Задача 2. Построить график функции $y = x^3 + 2x^2 - 4x + 1$.

Решение задачи представлено на рис 3.

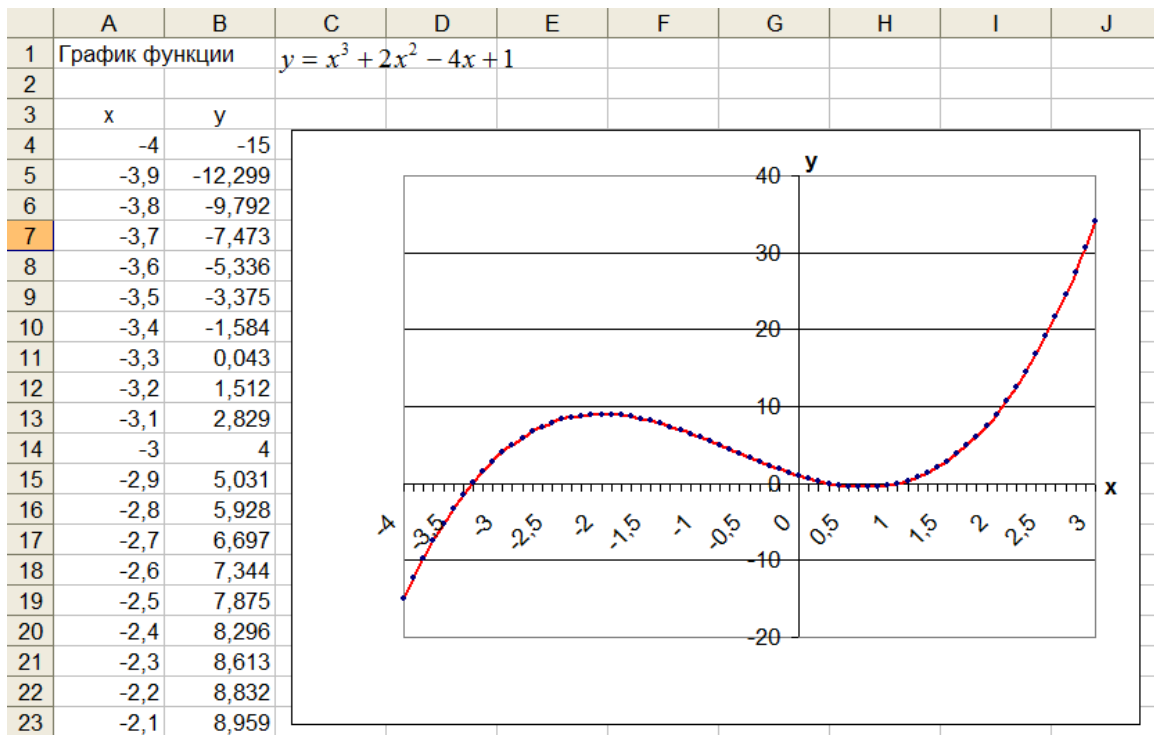


Рис 3. Построение графика функции (тип диаграммы – график)

Графические способы решения уравнений. Графическим способом можно приближенно находить решение уравнения вида $f(x) = 0$. Сама по себе данная задача особого интереса не представляет. Вместе с тем она может быть актуальной на этапе отделения корней при реализации численных методов решения уравнений. Задача сводится к построению графика функции $y = f(x)$ и нахождению абсцисс точек пересечения графика с осью x (числовых промежутков, содержащих корни уравнения). Каждое из полученных значений является приближенным значением корня уравнения $f(x) = 0$. Если применяются численные методы, то следующим этапом является уточнение корня.

Задача 3. Решить уравнение графически $4^{2x-3} - 3 \cdot 4^{x-2} = 2$.

Решение. Преобразуем уравнение к виду $4^{2x-3} - 3 \cdot 4^{x-2} - 2 = 0$.

Построим график функции $y = 4^{2x-3} - 3 \cdot 4^{x-2} - 2$

Найдем абсциссы точек пересечения графика с осью x (рис. 4).

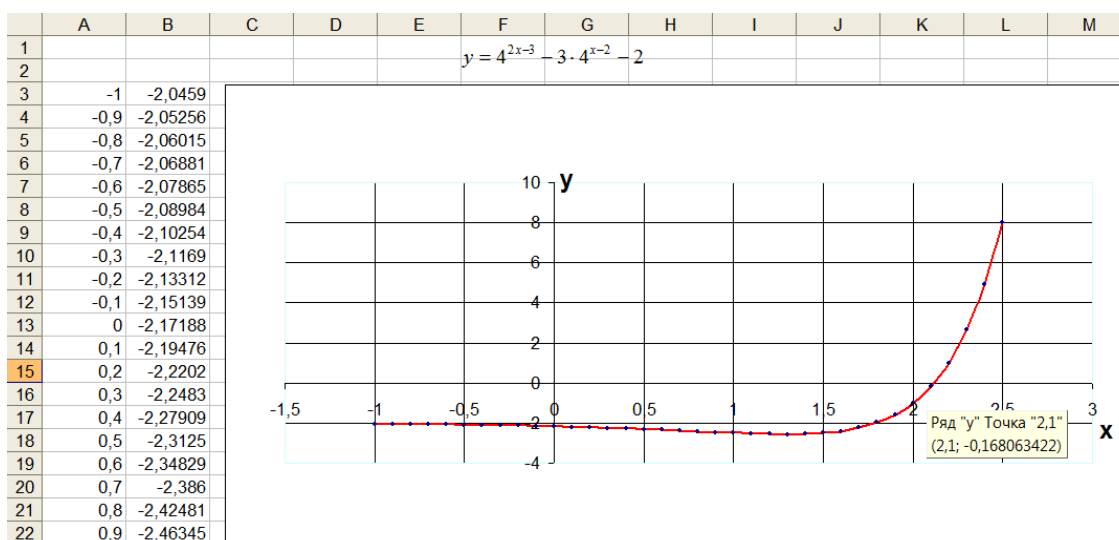


Рис 4. Графический способ решения уравнения

Ответ: $x \approx 2,1$.

Приведенное описание решения математических задач средствами электронных таблиц не претендует на завершенность. Рассмотрен небольшой круг задач, так объем статьи не позволяет рассмотреть многообразие различных ситуаций. Вместе с тем приведенное описание выполнено достаточно подробно, что может служить основой для дальнейшей разработки вопросов применения электронных таблиц в качестве инструментального средства решения математических задач.

Библиографический список:

1. Здор Д.В. Решение задач на ЭВМ как способ реализации компьютерного практикума в вузовском курсе информатики // Объединенный научный журнал. – 2011. – № 5-6 – С. 26-29.
2. Информатика: Практикум по технологии работы на компьютере / Под ред. Н.В. Макаровой. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 256 с.
3. Могилев А.В., Пак Н.И., Хеннер Е.К. Информатика: учебное пособие / Под ред. Е.К. Хеннера. – М.: Академия, 2003. – 816 с.
4. Сайков Б.П. Excel: построение диаграмм // Информатика и образование. – 2001. – № 3. – С. 37-44.

5. Ефимова О.В. Microsoft Excel 2003. Электронные таблицы. – М.: Интеллект-Центр, 2006. – 112 с.