

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ИЗДАНИЯ И РЕСУРСЫ

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ РЕШЕНИИ СИСТЕМ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ

**Е.Ы. Бидайбеков, Б.Р. Каскатаева,  
Г.Б. Камалова**

Казахский национальный педагогический университет им. Абая  
*ул. Достык, 13, Алматы, Казахстан, 050000*

Показано применение средств и методов электронных информационных средств учебно-методического назначения в предметной математической деятельности как инструмента решения математических задач, развивающих практические навыки школьника и студента на практических занятиях по алгебре при решении алгебраических систем уравнений в пакете MathCAD.

**Ключевые слова:** информационно-коммуникационные технологии, математическое образование, компьютерные математические системы, студент.

Происходящие изменения в социально-экономическом развитии Казахстана, обусловившие реформирование во всех сферах, требуют повышения качества профессиональной подготовки специалистов вуза. В этой связи возникает необходимость совершенствования подготовки будущих учителей в условиях информатизации образования. Использование информационно-коммуникационных технологий в педагогической деятельности ориентировано на совершенствование подготовки будущего учителя к профильному обучению математики в условиях информатизации математического образования. Это открывает для школьных учителей и вузовских преподавателей математики уникальные возможности активизации процессов познания и деятельности обучающихся, позволяет повысить качество информационно-коммуникативной компетентности студентов и качество усвоения учебного материала.

В связи с этим проблема использования информационных технологий в образовательном процессе современного педагогического вуза в качестве эффективного средства обучения приобретает особую актуальность. Привлечение математических систем возможно и целесообразно в школьном образовании — как в базовом школьном курсе математики, так и в системе курсов профильной школы,

где для этого могут использоваться элективные курсы, направленные на более глубокое освоение возможностей математических систем. При этом следует исходить из того, что компьютерные математические системы не самоцель: в основе лежит прежде всего математика, а уже потом технология — как вспомогательный, расширяющий и развивающий мировоззрение и компетенции элемент. Тем самым исключается фактор замещения процесса развития математического мышления на формальное применение компьютерных инструментов. Внедрять компьютерные математические системы в отечественную систему обучения нужно таким образом, чтобы сохранить в ней все лучшее и вместе с тем вооружить учителя и школьника новой технологией, дать учителю новую методику, которая позволит повысить качество и эффективность обучения [1].

Компьютерные технологии нами применяются в обучении как инструмент решения математических задач для реализации новых дидактических подходов математической деятельности, развивающих практические навыки школьника и студента на основе включения в предметную математическую деятельность средств и методов электронных информационных средств учебно-методического назначения. Одним из основных видов электронных информационных средств учебно-методического назначения является интеллектуальные обучающие системы (ИОС).

Покажем использование информационно-коммуникационных технологий при решении систем алгебраических уравнений. Занятия по математике проводятся в компьютерном классе, оборудованном интерактивной доской [2].

**Решение алгебраических систем уравнений в пакете MathCAD.** Систему линейных уравнений можно решить матричным методом (или через обратную матрицу, или используя функцию  $\text{lsolve}(A, B)$ ) и с использованием двух функций  $\text{Find}$  и функции  $\text{Minerr}$ . Системы алгебраических уравнений решаем в вычислительном блоке. Задаем начальные приближения для всех переменных. Вводим ключевое слово  $\text{Given}$ .

Запишем заданную для решения систему уравнений. При записи уравнений знак равенства надо вводить не клавишей  $=$  (равно), а комбинацией клавиш  $\text{Ctrl} + =$ . Выражение, содержащее функцию  $\text{Find}$  с неизвестными, вводится в качестве параметров. Результат расчета выдается в виде вектора. Это и есть решение системы. Вычислительный блок позволяет решать системы от 1 до 200 уравнений.

Найденные корни проверяем. Для этого подставляем найденные корни в данное уравнение.

Щелкнув на кнопке  $\text{Advanced Options}$  (Дополнительные параметры), помимо выбора методов можно задать дополнительные параметры.

Покажем решение алгебраических систем уравнений с использованием функции  $\text{lsolve}$ . Обратите внимание, что  $M$  не может быть ни вырожденной, ни почти вырожденной для использования с  $\text{lsolve}$ . Матрица называется вырожденной, если ее детерминант равен нулю. Матрица почти вырождена, если у нее большое число обусловленности.

Функция  $\text{Lsolve}$  задается в виде:  $\text{lsolve}(A, B)$ , где  $A$  — матрица системы линейных алгебраических уравнений, а  $B$  — вектор свободных членов правой части системы линейных алгебраических уравнений.

Способ решения системы линейных алгебраических уравнений

$$\begin{cases} 2x + y + z = 7 \\ x + 2y + z = 8 \\ x + y + 2z = 9 \end{cases}$$

с использованием функции `Isolve(A, B)` приведен на рис. 1.

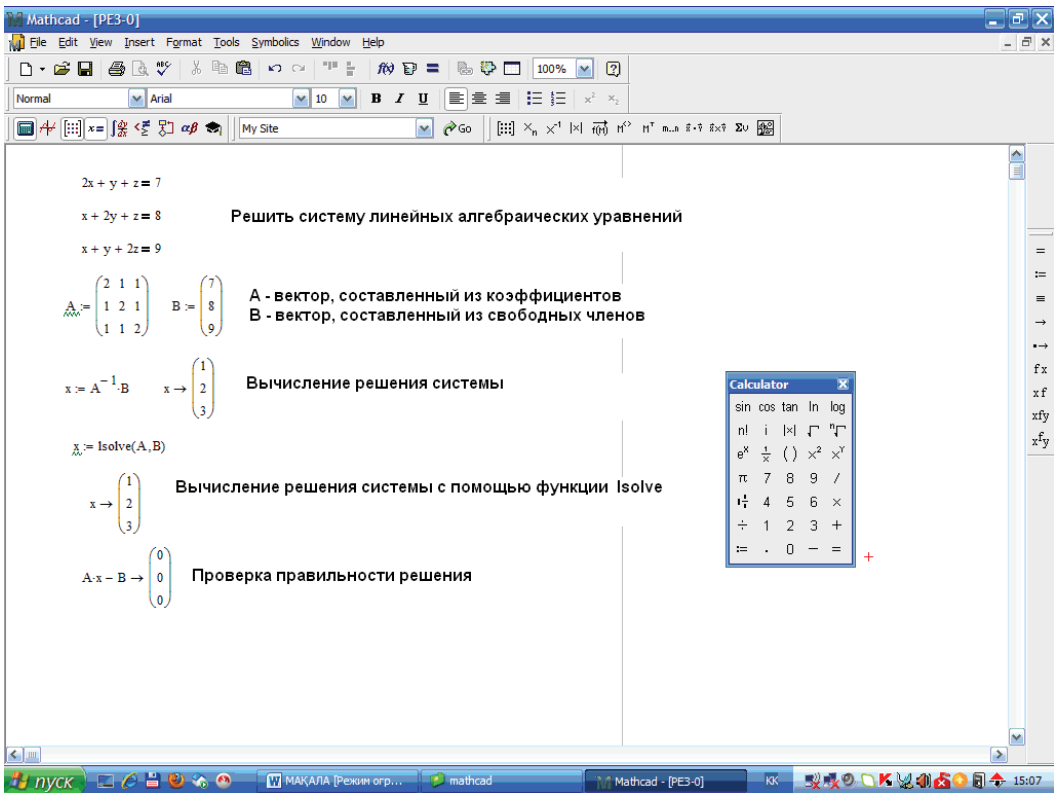


Рис. 1. Решение системы линейных алгебраических уравнений в пакете MathCAD

Продемонстрируем решение системы нелинейных алгебраических уравнений

$$\begin{cases} x^3 - \sqrt{y} = 1 \\ 5x^6 - 8x^3 \cdot \sqrt{y} + y = 1 \end{cases}$$

с использованием функций `Find`. Функция `Find` задается в виде: `Find(x)`. В вычислительном блоке имеется возможность решить систему до 200 уравнений.

Далее для переменных данной системы уравнений задаем начальные приближения. Вводим слово `Given` и запишем систему уравнений. Для того чтобы записать знак равенства, при записи заданной системы уравнений применяется клавиши `Ctrl + =`. Таким образом, вводим выражение, содержащее функцию `Find` с неизвестными в качестве параметров. И сразу же в виде неравенств задаем ограничения

на поиск решения (если, конечно, они имеются). Результат расчета решения данной системы получим в виде вектора (рис. 2).

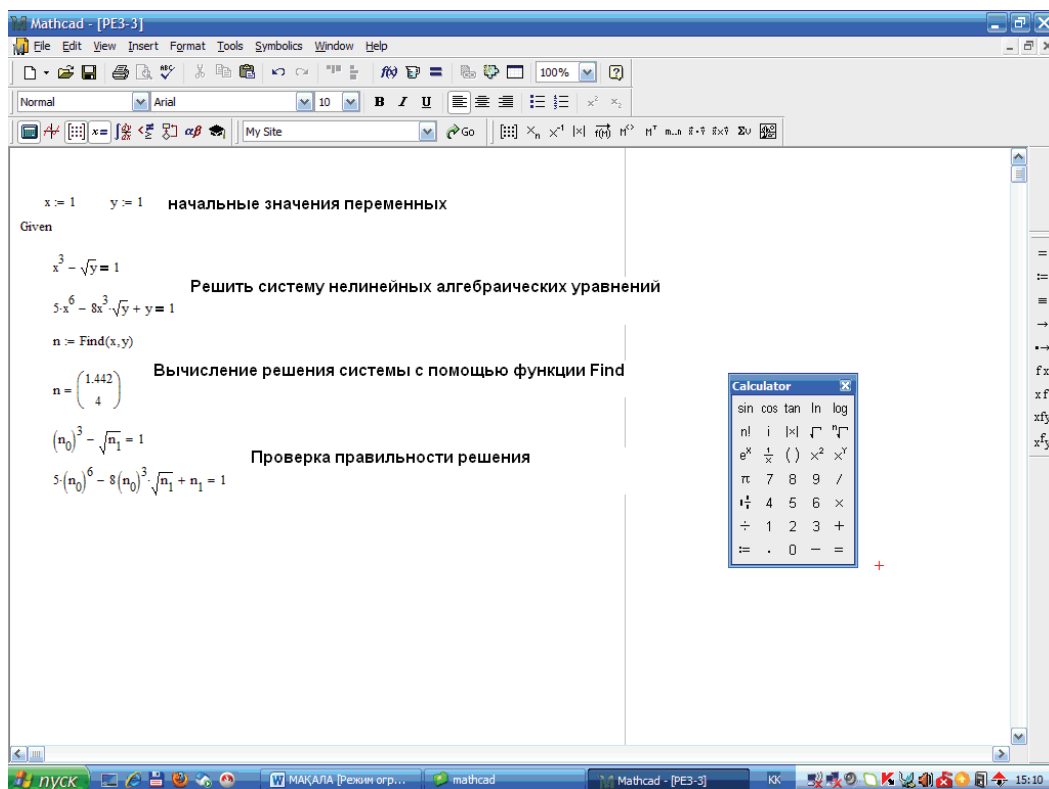


Рис. 2. Решение системы нелинейных алгебраических уравнений с использованием функций Find

На рис. 3 продемонстрировано решение системы нелинейных алгебраических уравнений

$$\begin{cases} \frac{2}{2x-y} + \frac{3}{x-2y} = \frac{1}{2} \\ \frac{2}{2x-y} - \frac{1}{x-2y} = \frac{1}{18} \end{cases}$$

с использованием функций Minerr в пакете MathCAD.

На рис. 4 представлено решение системы нелинейных алгебраических уравнений вида

$$\begin{cases} y - x = 5 \\ zx = (z - 4)y + 30 \\ 2zx = (2z - 4)y \end{cases}$$

с использованием функции Find и Minerr в пакете MathCAD.

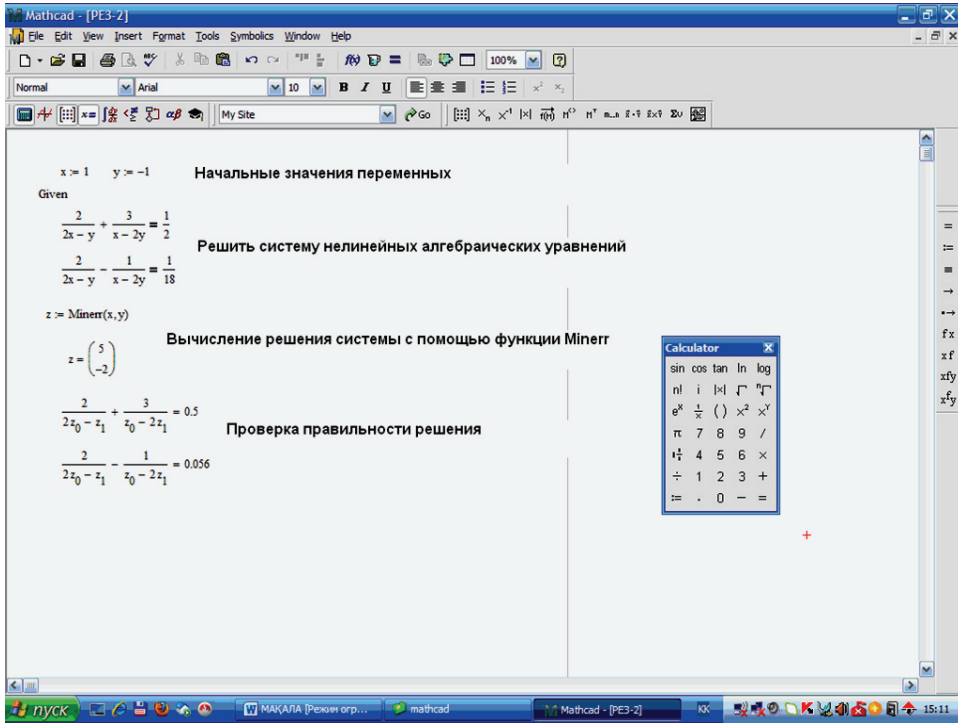


Рис. 3. Решение системы нелинейных алгебраических уравнений с использованием функций Minerr в пакете MathCAD

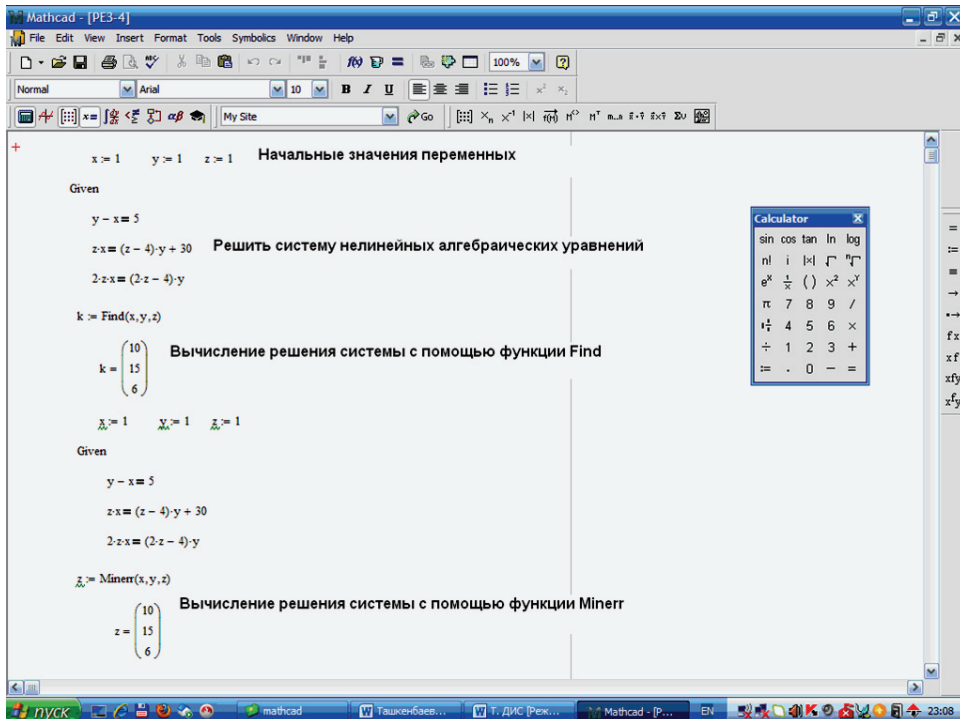


Рис. 4. Решение системы нелинейных алгебраических уравнений с использованием функций Find и Minerr в пакете MathCAD

Использование информационно-коммуникационных технологий при решении систем алгебраических уравнений позволило нам сэкономить время при решении систем более трех сложных уравнений; проверить правильность решения, если вначале система была решена без компьютерной технологии при помощи традиционных методов; обобщить и закрепить полученные знания.

Таким образом, практическое использование информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе при решении алгебраических систем уравнений целесообразно в силу следующих основных обстоятельств:

— позволяет педагогам достигать достаточно высокой относительной эффективности организации поисковой деятельности и самоконтроля обучающихся;

— экономит время для приобретения навыков использования компьютерной технологией, а уровень усвоения учебного материала не ниже того, что достигается при помощи традиционных методов.

Внедрение электронных информационных средств в образовательную практику в определенном объеме на разных уровнях дневной формы обучения позволяет повысить качество информационно-коммуникативной компетентности студентов и ориентировано на совершенствование подготовки будущего учителя к профильному обучению математики в условиях информатизации математического образования.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Бидайбеков Е.Ы., Каскатаева Б.Р.* Информационные технологии как средство формирования методической компетентности будущих учителей математики // Актуальные проблемы теории и методики обучения математике: Материалы Международной научно-практической конференции. — Киев, 2011. — С. 256—260.
- [2] *Камалова Г.Б., Забнева И.Г.* К вопросу использования инструментального пакета MathCad для разработки электронных лабораторных работ по численным методам // Улт тагылымы. — 2012. — № 2. — С. 197—201.

## LITERATURA

- [1] *Bidajbekov E.Y., Kaskataeva B.R.* Informacionnye tehnologii kak sredstvo formirovaniya metodicheskoj kompetentnosti budushhih uchitelej matematiki // Aktual'nye problemy teorii i metodiki obuchenija matematike: Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. — Kiev, 2011. — S. 256—260.
- [2] *Kamalova G.B., Zabneva I.G.* K voprosu ispol'zovanija instrumental'nogo paketa MathCad dlja razrabotki jelektronnyh laboratornyh rabot po chislennym metodam // Ult tagylymy. — 2012. — № 2. — S. 197—201.

## **THE USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES FOR SOLVING SYSTEMS OF ALGEBRAIC EQUATIONS**

**E.Y. Bidaybekov, B.R. Kaskatayeva,  
G.B. Kamalova**

The Kazakh National pedagogical university named after Abay  
*Dostyk str., 13, Alma-Ata, Kazakhstan, 050000*

Shows the use of means and methods of electronic information tools of the educational-methodical destination in the subject of mathematical activity as a tool for solving mathematical problems, develop practical skills of schoolchildren and students on the practical lessons of algebra in solving algebraic systems of equations in MathCAD.

**Key words:** information and communication technology, mathematical education, computer mathematical systems, student.