

**ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПАКЕТОВ В  
ОБРАЗОВАНИИ НА ПРИМЕРЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПАКЕТА  
MAPLE**

*A.Г Абдурахманов*

*Чирчикский государственный педагогический институт  
Ташкентской области  
Старший преподаватель*

**Аннотация:** в статье рассматривается актуальность использования математических пакетов в образовательном процессе. Универсальные математические пакеты предоставляют новые широкие возможности для совершенствования образования на всех, без исключения, его этапах. Также отмечаются проблемы, связанные с использованием математических пакетов и пути решения этих проблем. В качестве примера рассмотрен решения нестандартных уравнений графическим методом с помощью программы *Maple*.

**Ключевые слова:** Математические пакеты, информационные технологии, СКМ, *Maple*.

**APPLICATION OF MATH PACKAGES IN EDUCATION ON THE  
EXAMPLE OF THE MATHEMATICAL PACKAGE MAPLE**

*A.G. Abdurakhmanov*

*Chirchik State Pedagogical Institute*

**Abstract:** the article examines the relevance of using mathematical packages in the educational process. Universal math packages provide new broad opportunities for improving education at all, without exception, its stages. Also noted are the problems associated with the use of mathematical packages and ways to solve these problems. As an example, we consider the solution of non-standard equations by a graphical method using the *Maple* program.

**Keywords:** Mathematical packages, information technologies, SCM, *Maple*.

## **АКТУАЛЬНОСТЬ ПРЕДМЕТА И ЕГО МЕСТО В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ**

Экономические, научные, технические и культурные изменения, происходящие в нашей независимой республике, также отражаются в системе народного образования. Улучшение системы непрерывного образования в Узбекистане на основе доведение качества образования до уровня мировых стандартов является важнейшей задачей системы образования. Это также требует повышения качества обучения по всем специальностям. Для успешного обучения математике необходимы многофункциональные средства обучения, позволяющие решать основные задачи профильного курса обучения, реализовывать меж предметные связи и при этом обладающие хорошими демонстрационными возможностями. Такими многофункциональными средствами обучения, одновременно являющимися средой программирования и математического моделирования, а также средством организации информационной среды, создания и обработки информационных объектов, могут служить компьютерные математические пакеты. [1]

Математические пакеты значительно облегчают учебную деятельность

студентов. Их применение позволяет отказаться от выполнения вручную

больших математических вычислений, преодолеть трудности в решении

экономико-математических задач и анализе полученных результатов, легко

подготовить отчеты по лабораторным работам, представить вычисления в графической форме

Раньше для подсчета численных выражений нужно было затратить немало времени для написания программы на алгоритмическом языке, об оперировании символыми вычислениями не задумывались. За последние

годы ситуация резко изменилась - с ростом возможностей вычислительной техники соответственно совершенствовалось и программное обеспечение. Появилось очень много математических пакетов, или по-другому, систем компьютерной математики (СКМ), таких как MathCad, MathLab, Mathematica, Maple и т.д. СКМ - совокупность теоретических, аппаратных и программных средств, в совокупности обеспечивающих эффективное автоматическое и диалоговое выполнение с помощью компьютеров всех видов математических вычислений с высокой степенью их визуализации [2].

Каждый из прикладных математических пакетов имеет свою область применения и работает под управлением конкретных операционных систем. Они, как правило, содержат библиотеки и пакеты дополнений, расширяющие базовые возможности пакета, и поэтому их в настоящее время называют системами. На данном этапе развития технологий образования в нашей стране именно применение современных компьютерных методов и систем оставляет желать лучшего. Частично это связано с объективными причинами (дороговизна оборудования, программных продуктов и т. д.). В современных условиях без использования СКМ повышение эффективности обучения просто невозможно. Применение систем компьютерной математики и компьютерных технологий при изучении дисциплин высшей математики представляет собой один из видов педагогических технологий. Наиболее востребованным в последнее время является математически пакет Maple который является лидером в символьной математике

Последние версии Maple, помимо дополнительных алгоритмов и методов решения математических задач, получили более удобный графический интерфейс, продвинутые инструменты визуализации и построения графиков, а также дополнительные средства программирования (в том числе по совместимости с универсальными языками программирования). Начиная с девятой версии в пакет был

добавлен импорт документов из программы Mathematica, а в справочную систему были введены определения математических и инженерных понятий и расширена навигация по страницам справки. Кроме того, было повышено полиграфическое качество формул, особенно при форматировании больших и сложных выражений, а также значительно сокращен размер MW-файлов для хранения рабочих документов Maple.

Таким образом, Maple — это, пожалуй, наиболее удачно сбалансированная система и бесспорный лидер по возможностям символьных вычислений для математики. При этом оригинальный символьный движок сочетается здесь с легко запоминающимся структурным языком программирования, так что Maple может быть использована как для небольших задач, так и для серьезных проектов

Пакет Maple широко распространен в университетах ведущих научных держав, в исследовательских центрах и компаниях. Программа постоянно развивается, вбирая в себя новые разделы математики, приобретая новые функции и обеспечивая лучшую среду для исследовательской работы. Одно из основных направлений развития этой системы — повышение мощности и достоверности аналитических (символьных) вычислений. Это направление представлено в Maple наиболее широко. Уже сегодня Maple может выполнять сложнейшие аналитические вычисления, которые нередко не по силам даже опытным математикам. Конечно же, Maple не способна на гениальные догадки, но зато рутинные и массовые расчеты система выполняет с блеском. Другое важное направление — повышение эффективности численных расчетов. В результате этого заметно возросла перспектива использования Maple в численном моделировании и в выполнении сложных вычислений — в том числе с произвольной точностью. И наконец, тесная интеграция Maple с другими программными средствами — еще одно важное направление развития этой системы. Ядро символьных вычислений Maple уже включено в состав целого ряда систем компьютерной математики — от

систем для широкого круга пользователей типа MathCad до одной из лучших систем для численных расчетов и моделирования MatLab.

Все эти возможности в сочетании с прекрасно выполненным и удобным пользовательским интерфейсом, и мощной справочной системой делают Maple первоклассной программной средой для решения самых разнообразных математических задач, способной оказать пользователям действенную помощь в решении учебных и реальных научно-технических задач.

Цели использования компьютерного математического пакета Maple при обучении программированию и моделированию в профильном курсе математики в ВУЗе:

- сделать процесс обучения математики более наглядным, интерактивным и интересным, а значит, более эффективным;
- достичь более тесного соответствия принципов структурного программирования

логике математического мышления для развития алгоритмического мышления

и качественного усвоения основ программирования в ВУЗе;

- усилить подготовку учащихся в области алгоритмизации и программирования;
- развить системное мышление учащихся и, тем самым, их творческие и исследовательские

способности, используя аналитические возможности компьютерного математического пакета Maple и графическую интерпретацию результатов программирования;

научить учащихся создавать авторские программные продукты на основе компьютерного математического пакета Maple, технологий моделирования и проектного метода, активизируя творческую и познавательную деятельность;

- повысить профессиональную ориентацию учащихся в естественно-научном и техническом направлениях, развить профессиональные компетенции и практические умения применения информационных технологий в урочной и внеурочной деятельности;
- сформировать опыт построения компьютерных моделей с использованием Maple;
- осуществить интеграцию профильных предметов (математики, информатики и физики) через выполнение проектных работ с использованием метода математического моделирования.

Приведем примеры решения двух задач, посвящённую изучение основных тем курса высшей математики «Дифференциальное и интегральное исчисление» с помощью данного пакета.

Пример 1.

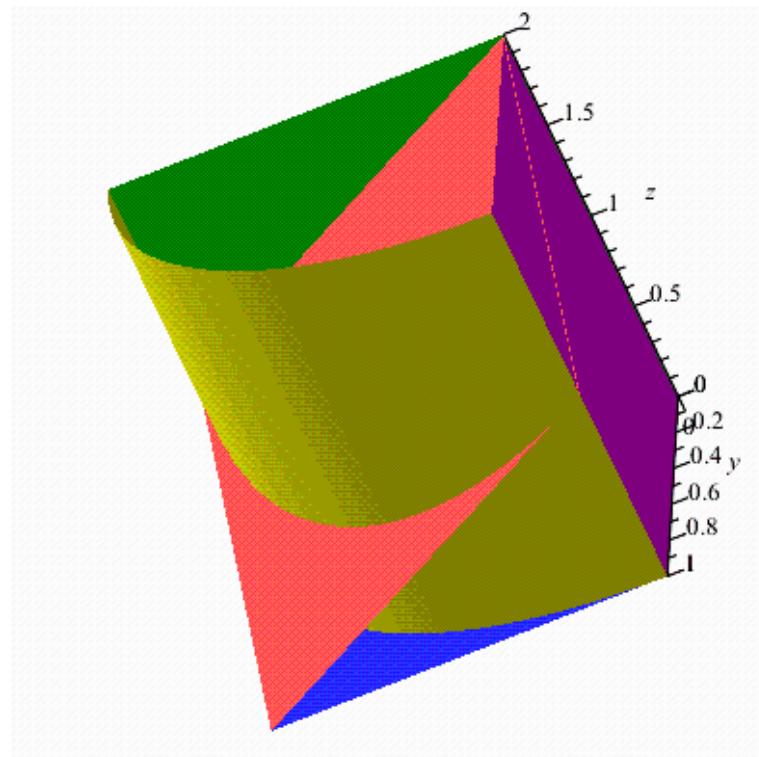
Найти объём фигуры, ограниченной функциями:

$$z + x + y = 2, z = 0, x^2 + y^2 = 1, x = 0, y = 0$$

> *with(plots)* :

> *with(Student[MultivariateCalculus])* :

```
implicitplot3d([z + x + y = 2, z = 0, x^2 + y^2 = 1, x = 0, y = 0], x = 0 .. 1, y = 0 .. 1, z = 0 .. 2, grid
= [20, 20, 20], color = [red, blue, yellow, magenta, green]);
```



$> MultiInt(2 - x - y, y = 0 .. \sqrt{1 - x^2}, x = 0 .. 1, output = steps);$

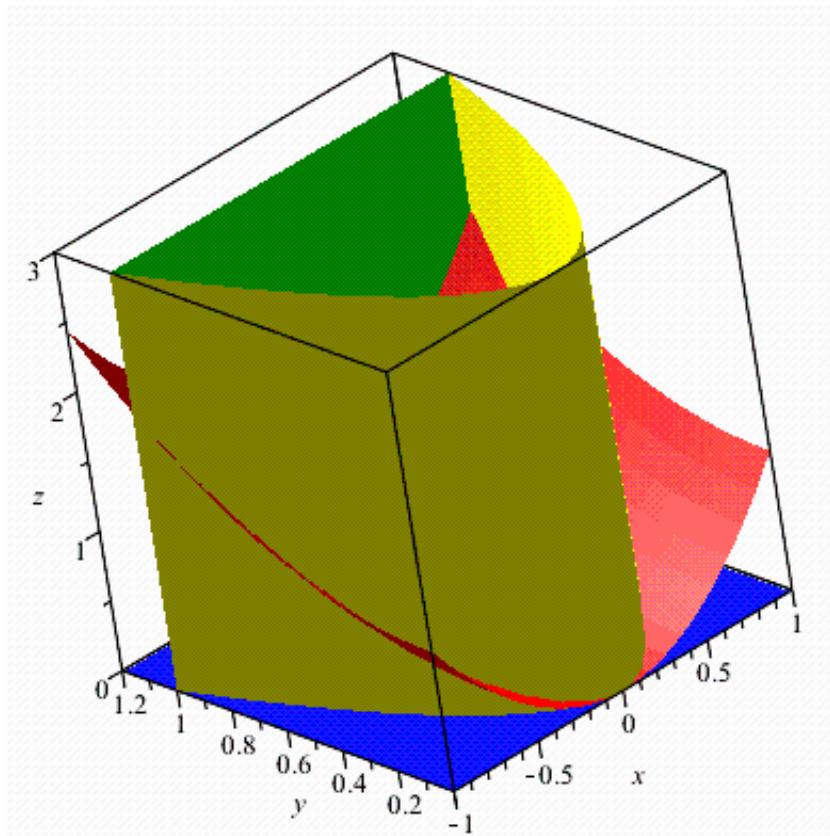
$$\begin{aligned}
 & \int_0^1 \int_0^{\sqrt{-x^2 + 1}} (2 - x - y) \, dy \, dx \\
 &= \int_0^1 \left( \left( 2y - xy - \frac{1}{2}y^2 \right) \Big|_{y=0 .. \sqrt{-x^2 + 1}} \right) dx \\
 &= \int_0^1 \left( 2\sqrt{-x^2 + 1} - x\sqrt{-x^2 + 1} + \frac{x^2}{2} - \frac{1}{2} \right) dx \\
 &= \left( x\sqrt{-x^2 + 1} + \arcsin(x) + \frac{(-x^2 + 1)^{3/2}}{3} + \frac{x^3}{6} - \frac{x}{2} \right) \Big|_{x=0 .. 1} \\
 &= \frac{1}{2}\pi - \frac{2}{3}
 \end{aligned}$$

Пример 2.

Найти объём фигуры ограниченной функциями  $z = x^2 + y^2$ ,  $z = 0$ ,  $y = x^2$ ,

$$y = x^2, y = x^2$$

```
implicitplot3d([z = x^2 + y^2, z = 0, y = x^2, y = 1], x = -1 .. 1, y = 0 .. 1.2, z = 0 .. 3, grid = [20, 20, 20], color = [red, blue, yellow, green]);
```



$$> \int_{-1}^1 \int_{x^2}^1 (x^2 + y^2) \, dy \, dx;$$

$$\frac{88}{105}$$

```
> MultiInt(x^2 + y^2, y = x^2 .. 1, x = -1 .. 1, output = steps);
```

$$\begin{aligned} & \int_{-1}^1 \int_{x^2}^1 (x^2 + y^2) \, dy \, dx \\ &= \int_{-1}^1 \left( \left( \frac{1}{3} y^3 + x^2 y \right) \Big|_{y=x^2}^{y=1} \right) \, dx \\ &= \int_{-1}^1 \left( x^2 (-x^2 + 1) - \frac{x^6}{3} + \frac{1}{3} \right) \, dx \\ &= \left( -\frac{1}{5} x^5 + \frac{1}{3} x^3 - \frac{1}{21} x^7 + \frac{1}{3} x \right) \Big|_{x=-1}^{x=1} \end{aligned}$$

$$\frac{88}{105}$$

Анализируя выше рассмотренные примеры можно сделать следующие выводы

1. Современные математические компьютерные программы позволяют по-новому поставить преподавание математики в школе и вузе, учитывая тягу школьников и студентов к компьютерам.
2. Средствами графики и анимации можно существенно повысить понимание школьниками и студентами базовых понятий и теорем математики.
3. Современные информационные технологии позволяют преобразовать традиционные решения математических задач , где численные и аналитические решения будут дополнены рассуждениями о развитии методов ее решения, о допустимости тех или иных ограничений и т.д.

Одним словом применение математических программ придаст новый импульс в изучении математики, как в школах, так и вузах страны.

#### **ЛИТЕРАТУРА:**

#### **REFERENCES:**

1. Применение компьютерных технологий при обучении студентов математике А.В. Нестерова Сетевой научный журнал «Инженерный вестник Дона».
2. Использование математических пакетов в учебной деятельности студентами и профессиональной деятельности педагогическими работниками. Тевс Д.П., Дегтярева Ю.В. Барнаульский государственный педагогический университет, г. Барнаул.
3. Абдурахмонов А.Г. Олий математикани ўқитишда замонавий ахборот технологиялардан фойдаланиш Zamonaviy uzlucksiz ta'lim sifatini oshirish: innovatsiya va istiqbollar. Материалы международной конференции. Ташкент.2020, 83-87 стр.

4. The use of modern information technology in solving non-standard problems Abdurahmanov. A.G European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences Vol. 8 No. 12, 2020.

5. Mamajanov M., Rakhimov Sh.Kh., Nishanbaev Kh., Shamayramov M., Urazmukhamedova Z., Deehkanova N. //International Scientific Conferencee "Construction Mechanics, Hydraulics and Water Recources Engenering" (Conmechhydro-2020) held on April 23-25, 2020 in Tashkent, Uzbekistan.

6. Rakhimov Sh.Kh., Bakiev M.R, Shukurova S.E., Kahharov U.A. Modeling two-dimensional unsteady movement of flow, constrained by control structures // European Sciences review. Scientific journal, Austria, Vienna,2017, №1-2

7. Sh Rakhimov, A Seytov, B Nazarov and B Buvabekov, "Optimal control of unstable water movement in channels of irrigation systems under conditions of discontinuity of water delivery to consumers" 2020 IOP Conference Series (CONMECHYDRO), Materials Science and Engineering 883 (2020), Tashkent, 2020, pp. 1-4, DOI:10.1088/1757-899X/883/1/012065

8. Гулбаев, Н. А., Кудратиллоев, Н. А. (2020). Состояние проблем управления систем с рассредоточенными объектами (на примере электрических сетей). *Science and World*, 6(82), 29-32.

9. Гулбаев, Н. А., Кудратиллоев, Н. А. (2020). Моделирование и управление территориально-распределенными системами. *Science and World*, 6(82), 25-28.

10. Гулбаев, Н. А., Кудратиллоев, Н. А. (2020). Модели упорядочивания структур управления систем с рассредоточенными объектами. Евразийский Союз Ученых (ЕСУ), 6(75), 46-48.

11. Kudratilloev, N. A., Akhmedov, B. A. (2021). Application of communication-cluster technologies in pedagogical institutions: interactive methods of processing graphic data. *Scientific Progress*, 1(5), 191-198.

12. Kudratilloev, N. A., Akhmedov, B. A. (2021). Methods of use of web-applications on the basis of innovative methods. *Ekonomika i sotsium*,

13. Ахмедов, Б. А. (2021). Задачи обеспечения надежности кластерных систем в непрерывной образовательной среде. *Eurasian Education Science and Innovation Journal*, 1(22), 15-19.
14. Akhmedov, B. A., Xalmetova, M. X., Rahmonova, G. S., Khasanova, S. Kh. (2020). Cluster method for the development of creative thinking of students of higher educational institutions. *Экономика и социум*, 12(79), 588-591.
15. Akhmedov, B. A., Makhkamova, M. U., Aydarov, E. B., Rizayev, O. B. (2020). Trends in the use of the pedagogical cluster to improve the quality of information technology lessons. *Экономика и социум*, 12(79), 802-804.
16. Akhmedov, B. A., Majidov, J. M., Narimbetova, Z. A., Kuralov, Yu. A. (2020). Active interactive and distance forms of the cluster method of learning in development of higher education. *Экономика и социум*, 12(79), 805-808.
17. Akhmedov, B. A., Eshnazarova, M. Yu., Rustamov, U. R., Xudoyberdiyev, R. F. (2020). Cluster method of using mobile applications in the education process. *Экономика и социум*, 12(79), 809-811.
18. Akhmedov, B. A., Kuchkarov, Sh. F., (2020). Cluster methods of learning english using information technology. *Scientific Progress*, 1(2), 40-43.
19. Akhmedov, B. A. (2021). Development of network shell for organization of processes of safe communication of data in pedagogical institutions. *Scientific progress*, 1(3), 113-117.
20. Ахмедов, Б. А., Шайхисламов, Н., Мадалимов, Т., Махмудов, К. (2021). Smart технологияси ва ундан таълимда тизимида кластерли фойдаланиш имкониятлари. *Scientific progress*, 1(3), 102-112.
21. Akhmedov, B. A., Majidov, J. M. (2021). Practical ways to learn and use the educational cluster. *Экономика и социум*, 2(81).
22. Akhmedov, B. A. (2021). Cluster methods for the development of thinking of students of informatics. *Academy*, 3(66), 13-14.