

Назметдинова Э.Р. Обзор и анализ возможностей современных математических пакетов // Академия педагогических идей «Новация». Серия: Студенческий научный вестник. – 2018. – №11 (ноябрь). – АРТ 526-эл. – 0,3 п.л. - URL: <http://akademnova.ru/page/875550>

РУБРИКА: ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 372.8

Назметдинова Элина Рафхатовна
студентка 3 курса, физико-математический факультет
Научный руководитель: Прилепина А. В., доцент
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный педагогический
университет»
г. Оренбург, Российская Федерация
e-mail: fiz-mat_faculty@ospu.su

**ОБЗОР И АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СОВРЕМЕННЫХ
МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПАКЕТОВ**

Аннотация: В статье рассмотрены основные математические пакеты, их достоинства и недостатки.

Ключевые слова: математический пакет, Scilab, Mathematica, Matlab, Mathcad.

Nazmetdinova Elina Rafkhatovna
3rd year student, physical and mathematical faculty
Supervisor: Prilepina A. V., Associate Professor
FGBOU VO "Orenburg State pedagogical University "
Orenburg, Russian Federation

REVIEW AND ANALYSIS OF OPPORTUNITIES OF MODERN MATHEMATICAL PACKAGES

Abstract: In article the main mathematical packages, their merits and demerits are considered.

Keywords: mathematical package, Scilab, Mathematica, Matlab, Mathcad.

Одна из задач в области компьютерных технологий – автоматизация интеллектуального труда и повышение эффективности научных исследований, хорошо решается путем созданных универсальных пакетов, в частности, математических. Математические пакеты разрабатываются программистами при участии профессиональных математиков. В основе эти пакеты имеют аппарат фундаментальной и прикладной математики. С другой стороны, пакеты, созданные программистами, имеют удобные, гибкие, отвечающие современным стандартам интерфейсы, предоставляют пользователю удобные средства ввода условий и данных задачи, инструменты для наглядности предоставления результатов вычислений, средства подготовки для грамотного оформления отчетов [2].

Математические пакеты – это программы (пакеты программ), обладающие средствами выполнения различных численных и аналитических (символьных) математических расчетов, от простых арифметических вычислений до решения уравнений в частных производных, решения задач оптимизации, проверки статистических гипотез, средствами конструирования математических моделей и другими инструментами, необходимыми для проведения разнообразных технических расчетов.

Прикладные математические пакеты применяются для математических расчётов, построения графиков, являются отличными помощниками в решении задач.

Все они имеют развитые средства научной графики, удобную справочную систему, а также средства оформления отчетов. К математическим пакетам разрешено отнести системы, среды, языки типа Scilab, Maxima, Mathematica, Maple, Matlab, Mathcad, Reduce, Derive, Theorist, Macsyma и др.

Каждая из них имеет свои достоинства и недостатки, а также свои области применения. Рассмотрим наиболее популярные математические пакеты в нашей стране.

Пакет Mathcad – продукт компании Mathsoft, который представляет собой универсальный математический пакет, предназначенный для выполнения инженерных и научных расчетов. Первая версия пакета Mathcad была написана в 1986 году Алленом Раздовым (Allen Razdow – см. www.razdow.com). Основным достоинством пакета является решение задач, которые формулируются на языке математики и легкости освоения и открытости программирования видеть математическую основу решаемой задачи. К тому же у пакета мощная графическая составляющая. Объединение текстового редактора с возможностью применения общепринятого математического языка и графических средств позволяет пользователю получить готовый итоговый документ в визуально приятном виде. Применение пакета значительно увеличивает эффективность интеллектуального труда [3].

Mathcad способен решать практически все задачи из разных областей внедрения математики. В нем имеется мощный математический аппарат, позволяющий решать задачи без вызова внешних процедур.

С помощью среды Mathcad можно вычислять и упрощать символьные выражения, решать различные уравнения и системы, строить графики, создавать программы, применять статистические обработки данных, интерполяции, экстраполяции, аппроксимации и многое другое.

Последние версии Mathcad имеют свой собственный язык, который дает возможность программисту эффективно применять программный код в документах Mathcad. Простота и интуитивность этого языка позволяет быстро ему обучиться. Программные модули внутри документа Mathcad объединяют в себе и обособленность (поэтому их легко отличить от остальных формул) и простоту смыслового восприятия. Несмотря на небольшое количество операторов, язык программирования Mathcad позволяет решать достаточно трудные задачи.

Таким образом, Mathcad – это прогрессивная, и в то же время простая универсальная среда для решения задач в разных отраслях науки и техники, финансов и экономики, физики и астрономии, строительства и архитектуры, математики и статистики, организации производства и управления. Она располагает широким набором инструментальных, информационных и графических средств для решения математических задач различных областей сложности в любой области, где используются математические методы.

Одной из старейших и проработавших систем автоматизации автоматических расчетов является мощный математический пакет Matlab. Он был разработан С. В. Молером и с конца 70-х годов широко использовалась на больших ЭВМ. Система Matlab оказала большое внимание на разработку ряда пакетов для выполнения матричных операций, расчета систем управления, в свою очередь, вобрав в себя лучшие из средств, накопленных за более чем 30-летнюю историю развития

матричных методов вычислений на ЭВМ. Его возможности постоянно расширяются, а заложенные в нем алгоритмы совершенствуются [4].

Matlab – расширяемая система, и ее можно легко приспособить к решению нужных классов задач. Возможности ее весьма обширны, по скорости выполнения задач система не уступает многим другим подобным системам. Система Matlab ориентирована на матричные и векторные вычисления. Она выполняет операции над векторами и матрицами даже в режиме простых вычислений без какого-либо программирования.

Система содержит средства, особенно удобные для электро- и радиотехнических расчетов (операции с комплексными числами, полиномами, обработка данных, анализ сигналов и цифровая фильтрация). Matlab содержит также операторы построения графиков в декартовой и полярной системах координат, трехмерных поверхностей.

Будучи ориентированной на работу с реальными данными, эта система выполняет все вычисления в арифметике с плавающей точкой. Система также поддерживает выполнение операций с массивами данных, регулирует сингулярное и спектральное разложения, вычисление ранга и чисел обусловленности матриц, поддерживает работу с алгебраическими полиномами, решение нелинейных уравнений и задач оптимизации, интегрирование в квадратурах, решение дифференциальных и разностных уравнений. В системе реализована удобная операционная среда, которая позволяет формулировать проблемы и получать решения в привычной математической форме, не прибегая к рутинному программированию.

Язык Matlab является высокоуровневым интерпретируемым языком программирования, включающим основанные на матрицах структуры данных, широкий спектр функций, интегрированную среду разработки,

объектно-ориентированные возможности и интерфейсы к программам, написанным на других языках программирования.

Основной индивидуальностью языка Matlab являются его широкие возможности по работе с матрицами, которые создатели языка выразили в лозунге «думай векторно».

Matlab предоставляет пользователю огромное количество (несколько сотен) функций для анализа данных, покрывающие практически все области математики, такие как матрицы и линейная алгебра, многочлены и интерполяция, математическая статистика и анализ данных, обработка данных, дифференциальные уравнения, разреженные матрицы, целочисленная арифметика.

Из недочетов системы Matlab можно отметить невысокую интегрированность среды (очень много окон, с которыми лучше работать на двух мониторах), не очень понятную справочную систему и специфический редактор кода Matlab-программ. И использование Matlab предполагает математическую подготовку в области математики, больше предназначен для профессионалов, чем для рядовых пользователей. На сегодняшний день система Matlab обширно используется в технике, науке и образовании. Не смотря на это, она больше подходит для анализа данных и организации вычислений, нежели для чисто математических выкладок.

Еще одним из известных математических пакетов является Scilab. Это мощный математический пакет, предназначенный для решения вычислительных задач, таких как: нелинейные уравнения и системы, задачи линейной алгебры, задачи оптимизации, дифференцирования и интегрирования, а также многие другие инженерные и научные вычисления. Одним из его преимуществ является то, что пакет Scilab работает, как в Linux, так и в операционной среде Windows, что делает его доступным для

большого числа пользователей. Программа имеет интерфейс, систему помощи и возможность программирования, использования русского языка, обширную библиотеку алгоритмов базовой математики. Так же пакет содержит множество встроенных функций, которые значительным образом упрощают работу пользователя в программе. Важным атрибутом Scilab является, то, что он является свободным. Возможно проведение вычислений как в численном, так и в формульном виде [5].

Scilab использует в работе те же самые алгоритмы, что и аналоги (Mathcad, Maxima), но несмотря на это, включает в свой функционал некоторые особенные возможности. Данная программа позволяет осуществлять построение 2D и 3D графиков, создавать анимацию, решать задачи линейной алгебры, обрабатывать сигналы, решать однородные дифференциальные уравнения и дифференциальные уравнения. Также, программа поддерживает полиномиальные и рациональные функции, разреженные матрицы, параллельную работу, дифференциальные и недифференциальные оптимизации, интерполяцию и это еще далеко не все функции.

Математический пакет Scilab сложна в освоении для того, кто впервые с ней столкнулся, так как рассчитана на опытного пользователя. Разработчики подумали об этом и предусмотрели интегрированную справку, изучив которую можно получить ответы на множество вопросов. Кроме того, есть масса методических пособий и учебников по этому программному языку, в которых также можно найти решение своей проблемы. Также, создатели Scilab уделили особое внимание скорости выполнения вычислительных операций, для этого было создано внутреннее представление матриц, которыми может управлять пользователь на стадии обработки.

Для оптимизации функций предусмотрена возможность построения контурных графиков. Данная опция позволяет располагать рельеф функций двух переменных таким образом, что местонахождение оптимума становится очевидным. Встроенный редактор скриптов позволяет задавать новейшие функции программе, но воспользоваться данной возможностью сможет не каждый, так как для этого необходимо знать все нюансы и принцип работы утилиты, а это под силу лишь опытным пользователям. Scilab может быть запущен прямо из командной строки операционной системы, что достаточно удобно.

Еще одной системой компьютерной алгебры, созданной на языке программирования Common Lisp, является Maxima. Первый запуск системы состоялся в 1982 году. Данная система предназначена для проведения аналитических и численных вычислений, а также формирования графиков функций.

Программа выполняет численные расчеты максимально верно, поскольку применяет дроби, целые числа. Стоит отметить, что при применении псевдографики, приложение способно функционировать в режиме командной строки. Система владеет достаточно понятным интерфейсом, несмотря на то, что современным его назвать сложно. Maxima может быть применена при проведении аналитических расчетов и построении двух и трехмерных графиков [1].

Следует обратить внимание, что в Maxima присутствует встроенный макроязык, благодаря которому программа становится практически неограниченно расширяемым инструментом для проведения как численных, так и символьных вычислений. А вместе с текстовым редактором Texmacs пакет Maxima может быть наиболее мощной средой в

ОС семейства Linux для проведения расчетов и оформления документов, чем всем известный MathCad в среде Windows.

На сегодняшний день Maxima — незаменимый инструмент не только на компьютере ученого, но и уникальная программа для применения в учебном процессе при изучении классического курса высшей математики в университетах.

Таким образом, можно составить следующую таблицу:

Сравнительный анализ математических пакетов

	Mathcad	Matlab	Scilab	Maxima
Основное назначение пакета	Система компьютерной алгебры и язык программирования	Программы математического моделирования	Технические расчёты	Система компьютерной алгебры (CAS)
Разработчик	Аллен Раздов	Клив Моулер	Scilab Enterprises	Уильям Шелтер
Первый выпуск	1986 год	1984 год	1994 год	1982 год
Платформа	Windows	Microsoft Windows, OS X, Linux, Unix	Linux, OS X, Windows	Linux, Windows, Mac OS X, FreeBSD, Android
Последняя версия	16 марта 2017 год	2017 год	15 февраля 2016 года	30 мая 2017 год
Лицензия	Проприетарная (платная)	Проприетарная (платная)	CeCILL (свободная, совместимая с GNU GPL v2) до версии 5.0 — Licence SCILAB[1][2] (полусвободная)	GNU GPL (свободная)

На основе проведенного анализа, можно разработать элективный курс для старшеклассников на математическом пакете Mathcad из-за простоты, понятности, наглядности и преемственности с подобными пакетами.

Список использованной литературы:

1. Додиер, Р. Коротко о Maxima (пер. на русский Бешенов А.) / Р. Додиер. – 2007.
2. Дьяконов, В. П. Компьютерная математика. Теория и практика. / В. П. Дьяконов. – СПб: «Питер», 2001. – С. 1296.
3. Дьяконов, В. П. Mathcad 2000: учебный курс. / В. П. Дьяконов. – СПб.: Питер, 2000. – 592 с.
4. Дьяконов, В. П. Справочник по применению системы PC Matlab. / В. П. Дьяконов. – М.: «Физматлит», 1993. – С. 112.
5. Тропин, И. С. Численные и технические расчеты в среде Scilab (ПО для решения задач численных и технических вычислений). / И. С. Тропин, И. О. Михайлова, А. В. Михайлов. – М.: 2008.

Дата поступления в редакцию: 06.11.2018 г.

Опубликовано: 07.11.2018 г.

*© Академия педагогических идей «Новация». Серия «Студенческий научный вестник»,
электронный журнал, 2018
© Назметдинова Э.Р., 2018*