

КОМПЬЮТЕРНАЯ МАТЕМАТИКА В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ COMPUTER MATHEMATICS IN SECONDARY SCHOOL

Ю. А. Быкадоров / Y. A. Bykadorau

*Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка (Минск, Беларусь)*

В статье рассмотрены возможности использования современных систем компьютерной математики при изучении информатики в старших классах средних школ.

The article examines the use of modern computer mathematics systems in the study of computer science in the upper grades of secondary schools.

Ключевые слова: системы компьютерной математики, информатика, старшие классы средней школы, компьютерное моделирование.

Keywords: computer mathematics systems; computer science; upper secondary school; computer modelling.

С появлением персональных компьютеров появилось новое научное направление, которое можно определить как компьютерная математика. Среди специалистов единства в названии этого направления нет до сих пор. Будем придерживаться следующего определения.

Компьютерная математика – это совокупность теоретических, алгоритмических и программных средств, предназначенных для эффективного решения на компьютерах всех видов математических задач без программирования.

Основные средства компьютерной математики – программные системы (пакеты), которые называются системами компьютерной математики (СКМ).

СКМ также часто называют системами компьютерной алгебры (СКА). Компьютерная алгебра изучает аналитические преобразования с помощью компьютерных программ. Все СКМ включают в свой арсенал методы компьютерной алгебры, но возможности систем этим не исчерпываются, поскольку широкий круг задач СКМ решают численными методами.

В СКМ различают численные вычисления и символьные вычисления. Символьными вычислениями называют аналитические преобразования.

Отличительные особенности СКМ:

- 1) Использование символьных и численных методов вычислений.
- 2) Возможность графической визуализации результатов вычислений.
- 3) Возможность ввода-вывода информации в различных форматах.
- 4) Наличие языка программирования высокого уровня.

В СКМ программирование не требуется при решении стандартных математических задач, но для нестандартных такая возможность предусмотрена.

Рассматриваемый класс систем с русскоязычным интерфейсом сейчас в основном представлен лицензионными системами Wolfram Mathematica, Maplesoft Maple, MATLAB и PTC Mathcad. Нишу бесплатных СКМ занимают системы Maxima и Smath Studio.

Основной принцип работы СКМ – решение математических задач с помощью встроенных функций. Условия задач являются аргументами этих функций. Вот примеры применения встроенных функций в СКМ Maple.

Численное решение уравнения
`fsolve(x^5 - 4*x + 2 = 0, x);`

Символьное решение уравнения
`solve(a*x^2 + b*x + c = 0, x);`

Символьное решение неравенства
`solve(5*x > 2*x - 1, x);`

Построение графика функции
`plot(x^2, x = -5..5, color="red");`

СКМ широко используются в научных исследованиях и в преподавании университетских дисциплин. Регулярно проводятся международные конференции [1].

Долгое время на факультативах (элективных курсах) в старших классах средних школ и в университетах изучалась РТС Mathcad, которая особо выделяется доступным графическим интерфейсом. При этом особой популярностью пользовались версии 14 и 15, которые были разработаны более 20 лет назад.

Краткое название РТС фирмы-разработчика стало добавляться к названию СКМ только в последние годы. В то же время, судя по публикациям в интернете, именно в последние годы изучение РТС Mathcad в средних школах Беларуси и России практически не ведется.

И вот год назад в Беларуси в программе школьного предмета «Информатика» для изучения в 11 классе на повышенном уровне появилась тема «Использование пакетов символьной математики для реализации и исследования математических моделей» [2]. Компьютерная математика сделала новый шаг в среднюю школу.

В связи с этим сразу встает вопрос выбора СКМ, которую следует использовать при изучении данной темы. Понятно, что первой была рассмотрена система РТС Mathcad.

Предназначение РТС Mathcad с годами менялось. Изначально она была предназначена для инженерных вычислений, что отражено в ее названии. Mathcad – это сокращение названия MATHeMATICAL Computer Aided Design (математическое автоматизированное проектирование). Затем разработчики стали позиционировать ее как универсальную СКМ, пригодную для изучения в старших классах школ и в университетах. А недавно было объявлено, что инженерное проектирование снова стало основной целью разработчиков.

Усиление борьбы с использованием нелегального программного обеспечения тоже негативно повлияло на выбор РТС Mathcad. Все версии РТС Mathcad являются платными, включая последние версии, которые носят название РТС Mathcad Prime. Имеется, правда, бесплатная версия под названием РТС Mathcad Express, которая просто урезает функции версии РТС Mathcad Prime.

Авторы некоторых публикаций считают, что оставшихся в РТС Mathcad Express функций достаточно для изучения в средней школе. Но форма урезания функций достаточно некорректная. В РТС Mathcad Express сохранен весь интерфейс РТС Mathcad Prime. Остались на вкладках и названия урезанных функций, но эти названия отмечены знаком закрытого замочка. На некоторых вкладках из двух десятков функций можно воспользоваться только двумя-

тремя. Вид множества запрещающих замочков все-таки не предназначен для использования в школьной практике.

В результате поиска и анализа для использования в школе предложена бесплатная СКМ Smath Studio [3], которая является близким аналогом популярной PTC Mathcad 15. Smath Studio разработал и сопровождает программист из Санкт-Петербурга Андрей Ивашов.

Второй важный вопрос – это создание системы учебных заданий для моделирования с помощью СКМ. И здесь следует отметить, что СКМ предназначены для построения сложных компьютерных моделей, а школьные предметы такого материала не предоставляют.

Анализ существующих задач этой тематики показал, что некоторые простые на первый взгляд практические задачи используют достаточно сложные методы решения, недоступные школьникам. Чтобы обойти эту трудность, сложные методы решения можно реализовать в дополнительных функциях и в составе плагина подключить к СКМ. Это упрощает процесс решения задач, не нарушая общую идеологию СКМ.

В докладе приведены примеры учебных заданий, предлагаемых в учебном пособии по информатике для изучения в 11 классе на повышенном уровне.



Список использованных источников

1. Системы компьютерной математики и их приложения : материалы XXI Международной научной конференции. – Смоленск : Изд-во СмолГУ, 2020. – Вып. 21. – 445 с.
2. Учебная программа по учебному предмету «Информатика» для XI класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения и воспитания (повышенный уровень) [Электронный ресурс]: Национальный образовательный портал. – Режим доступа: <https://www.adu.by/images/2021/08/UP/RUS/11/up-inform-11kl-rus-pov.pdf>. – Дата доступа: 10.11.2021.
3. Smath Studio [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/SMath_Studio. – Дата доступа: 10.11.2021.

УДК 373.5.016:004(043.3)

О ПОНЯТИЯХ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И МЕТОДОВ ПРОЕКТОВ НА ФАКУЛЬТАТИВНЫХ ЗАНЯТИЯХ ПО ИНФОРМАТИКЕ

ABOUT THE CONCEPTS OF PROJECT ACTIVITY AND PROJECT METHODS IN ELECTIVE COMPUTER SCIENCE CLASSES

А. П. Быкова / А. Р. Bykava

А. А. Францкевич / А. А. Frantskevich

*Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка (Минск, Беларусь)*

В статье рассмотрены понятия проектной деятельности и методов проектов на факультативных занятиях по информатике в V–VI классах с использованием визуализированной среды программирования Скретч.