

УДК 378.1

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ «МАХІМА» В КУРСЕ МАТЕМАТИКИ

Тюленева О.Н. (КФУ)  
tdv.ton@mail.ru

*В работе показана перспективность сочетания компьютерной системы Махіта с вычислениями «вручную». Рассмотрен пример такого сочетания, позволяющий студентам решать сложные задачи, не доступные напрямую компьютеру.*

В настоящее время получили широкое распространение системы компьютерной математики, являющиеся мощным вычислительным инструментом и позволяющие решать целый спектр трудоёмких задач: упрощение громоздких алгебраических выражений, решение всевозможных уравнений и систем, дифференцирование, интегрирование, построение графиков и т.п. Современные программные продукты открывают новые возможности для преподавания математики, как на естественных, так и на гуманитарных факультетах. Они способствуют закреплению знаний и умений, позволяют решать сложные задачи, помогают студентам развивать творческие и исследовательские способности.

Одна из таких программ – система компьютерной алгебры Махіта. Основными ее преимуществами по сравнению с другими являются: возможность свободного (безлицензионного) использования и удобный интерфейс. В ее текстовом меню содержатся функции, используемые для решения различных типовых математических задач, о которых шла речь выше и многих других.

Современные специалисты должны уметь решать поставленные им задачи, как вручную, так и на компьютере. Это дает возможность, во-первых, проверять полученный результат. Во-вторых, научившись решать простые задачи вручную и на компьютере, студент полностью усваивает алгоритм решения и приучается анализировать полученный результат. В итоге, решая более сложные задачи только с помощью компьютера, ученик будет квалифицированнее следить за ходом решения и сможет адекватно оценить полученный результат.

В качестве примера рассмотрим задачу вычисления двойного интеграла

$$\iint_D (x - y) dx dy,$$

если область интегрирования  $D$  ограничена линиями

$$y = 2 - x^2, \quad y = 2x - 1.$$

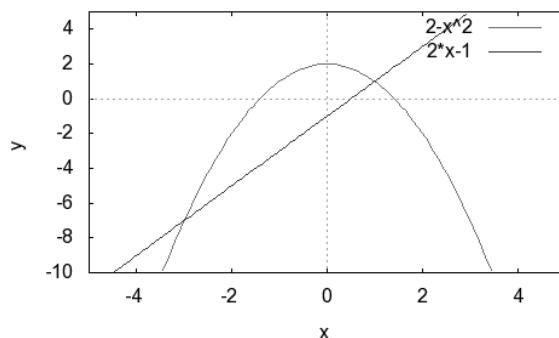
Для вычисления двойного интеграла следует привести его к повторному интегралу:

$$\iint_D (x-y) dx dy = \int_{-3}^1 dx \int_{2x-1}^{2-x^2} (x-y) dy.$$

Поскольку Махима этого сделать не может, студенту приходится алгоритм перехода составлять вручную.

На первом шаге строится область  $D$ :

```
(%i1) f1(x):=2-x^2; f2(x):=2*x-1;
wxplot2d([f1(x),f2(x)], [x,-5,5],[y,-10,5],
[plot_format, gnuplot])$
```



Следующая команда позволяет определить координаты точек пересечения ограничивающих область интегрирования кривых

```
(%i4) solve([y=f1(x),y=f2(x)], [x,y]);
(%o4) [[x=1,y=1],[x=-3,y=-7]]
```

После этого осуществляется вычисление повторного интеграла

```
(%i5) integrate(integrate(x-y,y,fi2(x),fi1(x)),
,x,-3,1);
(%o5) 64/15
```

Даже из этого простейшего примера видно, что компьютерное решение получено при активном участии вычислителя. Понятно, что при решении более сложных задач при общем увеличении компьютерной составляющей решения роль вычислителя должна становиться все более квалифицированной, причем вычисление вручную некоторых элементов алгоритма может стать определяющим.

#### Литература

1. Малакаев М.С., Секаева Л.Р., Тюленева О.Н. Основы работы с системой компьютерной алгебры Махима. Учебно-методическое пособие. – Казань: Казанский университет, 2012. - 72 с.