

*Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»  
им. В.И.Ульянова (Ленина), г. Санкт-Петербург, Россия*

***Аннотация.** Рассматривается вопрос использования программного пакета MathCAD в университетском курсе численных методов для проведения оптимизации функции нескольких переменных. Особое внимание уделяется особенностям работы с данной программой в приложении к данному курсу.*

**Ключевые слова:** численные методы; MathCAD; методы оптимизации; информатизация в образовании

При решении некоторых прикладных задач, относящихся к области вычислительных методов, требуется нахождение оптимального решения, сводящееся в конечном счёте к задаче отыскания экстремума функции нескольких переменных в бесконечной или ограниченной области определения. Подготовка специалистов высшей квалификации по специальности «Математическое и компьютерное моделирование» включает в себя изучение методов решения задач на экстремум и является важной частью курса «Методы оптимизации». Теория оптимизации является одной из ведущих областей прикладной математики, имеющей приложения в физике, экономике (максимизация прибыли и минимизация издержек), промышленности, машинном обучении, где речь идёт о построении прогностических моделей с минимальным расхождением между предсказанными и реальными данными. Применение пакетов прикладных программ, подобных MathCAD, позволяет студентам приобрести навыки математического и компьютерного моделирования различных оптимизационных задач.

Для нахождения экстремумов функций нескольких переменных, заданных в аналитической форме, в MathCAD применяются функции  $\text{Minimize}(f, x_1, x_2, \dots)$ ,  $\text{Maximize}(f, x_1, x_2, \dots)$ , где  $f$  – имя оптимизируемой функции, а  $x_1, x_2, \dots$  – имена переменных. Чтобы решить задачу нахождения оптимума функции  $f$  необходимо:

- определить функцию, минимум или максимум которой нужно найти;
- задать начальное приближение для всех участвующих переменных;
- ввести ключевое слово `Given`, позволяющее задать область определения функции  $f$  в виде системы уравнений и неравенств;
- под данным словом ввести нужные уравнения и неравенства;
- поставить задачу оптимизации, введя команды `Minimize` или `Maximize`;

На выходе выдаётся вектор, состоящий из оптимальных значений  $(x_{10}, x_{20}, \dots)$ .

При использовании функций `Minerr(x1,x2,..)` или `Find(x1,x2,..)` находится вектор значений переменных  $(x_{10}, x_{20}, \dots)$ , являющийся оптимальным при наличии условий связи между этими переменными, заданных в блоке `Given`. Главными преимуществами использования программного пакета

Mathcad для проведения оптимизации являются: удобство и наглядность постановки задач и получения результата, лёгкость программного синтаксиса, возможность получения графических иллюстраций, удобство пересылки решений через сеть Интернет.

A. V. Mikheev

Application of the MathCAD software package to solve the problems of optimizing the function of several variables

*Saint Petersburg Electrotechnical University, Russia*

***Abstract.** The question of using the MathCAD software package in the university course of numerical methods for optimizing the function of several variables is considered. Special attention is paid to the specifics of working with this program in the appendix to this course.*

**Keywords:** Numerical methods; MathCAD; optimization methods; informatization in education