ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К МЕТОДИКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРИБЛИЖЕННЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ НА ЭВМ

В.А. Свириденко
Научный руководитель – А.И. Бочкин
УО «Витебский государственный университет им. П.М.Машерова»

С учетом широкого применения ЭВМ в ВУЗе, в школе и его практическим использованием в повседневной жизни необходимо пересмотреть основные методы приближенных вычислений и оценки результата

На практике, в учебном процессе оценка погрешности является пока скорее исключением, чем правилом, что обесценивает результаты расчета. Основным средством выполнения расчетов является современная ЭВМ, однако, большинство методов оценки погрешности пришли из «докомпьютерной эры»

Оценка погрешности, используя правила подсчета верных цифр[1], неэффективна, т.к. используются правила для каждой арифметической операции в отдельности.

В ВУЗе при обработке экспериментальных данных погрешность рассматривают как погрешность косвенных измерений.

Пусть $R = f(x,y)$ - зависящая от x, y - величина, тогда ее погрешность вычисляется по формуле:

$$\delta f = \sqrt{\left(\frac{\partial f}{\partial x}\delta x\right)^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial y}\delta y\right)^2}$$

Чтобы вычислить такую погрешность, необходимо взять все частные производные и вычислить их значения. Однако, поскольку погрешности считаются малыми, то с точностью до малых второго порядка можно заменить слагаемые под корнем конечными приращениями функции по каждому аргументу:

$$\frac{\partial f}{\partial x}\delta x \cong f(x+\delta x, y) - f(x,y) = \Delta_x f$$

$$\frac{\partial f}{\partial y}\delta y \cong f(x, y+\delta y) - f(x,y) = \Delta_y f$$

$$\Delta f = \sqrt{\Delta_x f^2 + \Delta_y f^2}$$

Таким образом, вклад одного из аргументов в погрешность определяется через повторное вычисление функции с этим аргументом, измененным на величину его погрешности.

При использовании этого метода мы избегаем не только вычислений производных, но и, что методически важно, даже упоминания о них. Поэтому в предлагаемом виде, в конечных приращениях формула может применяться и в школе

Величины $\Delta_x f$ и $\Delta_y f$ - разности близких значений функции f. Чтобы не потерять точность при их вычитании, необходимо удерживать большое заранее неизвестное количество цифр в отличие от расчета вручную через производные, где достаточно 1 – 2 цифр при вычислении частных производных. Поэтому предлагаемый метод является существенно компьютерным:

Во – первых, метод не требует пошаговой оценки погрешности.

Во – вторых, метод не зависит от личности учителя, учащегося и является поэтому технологией; основан на ясном алгоритме(поочередное приращение координат) и является информационным методом оценки погрешности приближенных вычислений

В – третьих, указанный метод использует аппарат только школьной математики и может быть использован на уроках математики физики, информатики в школе.

Литература

1. В.М. Брадис «Средства и способы элементарных вычислений» – Москва, 1954 г.
2. Дж. Тейлор «Введение в теорию ошибок» - Москва, 1985 г.