О ПРИБЛИЖЕННОМ РЕШЕНИИ СИСТЕМ ОДУ, СОДЕРЖАЩИХ МЕДЛЕННЫЕ И БЫСТРЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ

И.В. Тузик (г. Брест, Беларусь)

Рассматривается задача Коши для системы в стандартной форме:

$$\frac{dx}{d\tau} = \varepsilon X(\tau, x) = \varepsilon X_o(x) + \varepsilon \sum_{|k|=1}^{s} X_k(x) e^{ik\tau} \qquad (1)$$

на большом промежутке $0 < \tau < L/\varepsilon$. Здесь L — конечное, а ε — малое число; $x, X_k(x)$ — m-мерные вектор - функции; $X_{-k} = \overline{X}_k$.

Такого рода системы получаются при исследовании задач механики, физики и техники [1]. В связи с тем, что их решения совершают множество колебаний на отрезке интегрирования, обычные методы типа Рунге – Кутты здесь мало пригодны. С помощью ставшего уже классическим метода усреднения академиков Н.М. Крылова и Н.Н. Боголюбова [1] для (1) можно получить усредненные уравнения первого и более высокого порядка точности по ε. Однако, уже для получения уравнений второго приближения, как правило, требуется провести достаточно объемную и квалифицированную работу, после чего, за редким исключением приходится решать задачу численно. Поэтому алгоритмы и компьютерные программы, позволяющие пользователю непосредственно проводить численное интегрирование систем вида (1) без какой-либо предварительной аналитической работы, представляет значительный практический интерес. На основе метода [2] автором разработан алгоритм, позволяющий проводить вычисления с "крупным" шагом, за счет чего достигается высокое быстродействие. Этот алгоритм предусматривает получение приближенного решения в первом, втором и третьем приближении. При этом третье приближение может использоваться для приближенной проверки точности первых двух.

Разумеется, наличие численного решения позволяет пользователю приближенно оценивать и погрешности решений усредненных уравнений.

Литература. 1. Н.Н. Боголюбов, Ю.А. Митропольский. Асимптотические методы в теории нелинейных колебаний. – М., 1974. 2. В.Г. Афонин // Вестник ЛГУ. 1971. №1. С.4-8.