МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО "Тульский государственный университет"

Институт прикладной математики и компьютерных наук

Кафедра "Вычислительная техника"

Направление: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Численные методы

Курсовая работа

Форма обучения: очная

Промежуточная аттестация

Хохряков Даниил Андреевич

Гр. 220681

Вариант №5

1. **В чем отличие методов решения дифференциальных уравнений, которые вы использовали? В каких случаях, какой из них применять выгоднее?**

Метод Эйлера — простейший численный метод решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Впервые описан Леонардом Эйлером в 1768 году в работе «Интегральное исчисление». Метод Эйлера является явным, одношаговым методом первого порядка точности. Он основан на аппроксимации интегральной кривой кусочно-линейной функцией, так называемой ломаной Эйлера.

Метод Адамса – конечноразностный многошаговый метод численного интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. В отличие от метода Эйлера использует для вычисления очередного значения искомого решения не одно, а несколько значений, которые уже вычислены в предыдущих точках.

Преимущества методов Адамса перед методом Эйлера заключаются в меньшей трудоемкости вычислений на один шаг. Основные недостатки — нестандартное начало счета, невозможность (без усложнения формул) в процессе счета изменить, начиная с какой-то точки, шаг с которым ведутся вычисления. Последнее обстоятельство существенно в тех случаях, когда решение и его производные на некоторых участках меняются быстро, а на других изменяются медленно.

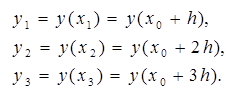
Схема Эйлера, если такого рода обстоятельства выясняются в процессе счета, может, например, по заданной подпрограмме автоматически уменьшить шаг или увеличить шаг на гладких участках, чтобы не производить лишней работы.

По-видимому, наиболее рационально использование обоих методов — Эйлера и Адамса с автоматическим переходом с одного из них на другой в процессе счета. При этом начинать счет надо по схеме Эйлера. В программе должен быть предусмотрен автоматический выбор шага, при котором расчет ведется с нужной точностью. При этом программа выбора шага должна предусматривать некоторый «консерватизм при выборе шага: диктовать изменение шага только в случае.

Но если необходимо выбирать, то лучше выбрать метод Адамса, потому что скорость выполнения на заданном интервале у этого метода выше, чем у Эйлера. И точность вычислений выше у метода Адамса.

1. **В чем состоит принцип решения диф.уравнения методом Адамса?**

Пусть для задачи Коши найдены каким-либо способом (например, методом Эйлера или Рунге-Кутта) три последовательных значения искомой функции

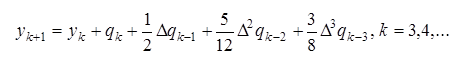


Вычислим величины,





Метод Адамса позволяет найти решение задачи - функцию - в виде таблицы функций. Продолжение полученной таблицы из четырех точек осуществляется по экстраполяционной формуле Адамса:



Затем уточнение проводится по интерполяционной формуле Адамса:



Метод Адамса легко распространяется на системы дифференциальных уравнений. Погрешность метода Адамса имеет тот же порядок, что и метод Рунге-Кутта.

1. **Найти частное решение дифференциального уравнения , соответствующее начальному условию , методом Эйлера на отрезке с шагом . Построить таблицу и график приближённого решения.**