

### **0.1. Хоров Д.В. Алгоритм интегрирования переменного порядка на основе явных методов типа Рунге-Кутты**

При интегрировании жестких систем обыкновенных дифференциальных уравнений обычно применяются неявные методы решения. В случае большой размерности системы предпочтительнее использовать явные методы, которые не требуют обращения матрицы Якоби системы. Это ведет к уменьшению вычислительных затрат при расчете. Однако выбор шага в явных методах основан на контроле точности, что приводит к потере эффективности - росту числа возвратов на участках, где решение не сильно изменяется, либо к выбору не оптимального шага интегрирования [1]. Разработанные явные методы первого порядка с расширенными областями устойчивости и порядка 4-7 (методы Мерсона, Фельберга) показывают свою эффективность при расчете задач средней жесткости с коэффициентом жесткости порядка  $10^6$ .

В рамках работы реализован алгоритм на основе явного метода высокого порядка и набора методов низкого порядка с расширенными областями устойчивости. Так как на переходных участках задачи предпочтительнее использовать явные методы, для расчета используется метод Мерсона 4 порядка с длиной интервала устойчивости, равной 3,5. Неявные методы более эффективны на участках установления, где производные малы и решение меняется незначительно. В предложенном алгоритме функцию неявного метода выполняет метод низкого порядка с расширенной областью устойчивости. Подобные алгоритмы конструировались Е.А. Новиковым, однако метод низкого порядка обычно имел небольшое число стадий. Здесь применены методы с количеством стадий до 35, проведены численные эксперименты, показывающие повышение эффективности интегрирования в 27%. В дальнейшем предполагается построение методов переменного порядка, шага и числа стадий на базе алгоритмов, разработанных в [2].

*Участие в XXII Всероссийской конференции молодых ученых по математическому моделированию и информационным технологиям обеспечено при поддержке Красноярского краевого фонда науки.*

*Научный руководитель — Рыбков М.В.*

#### **Список литературы**

- [1] Новиков Е. А. Явные методы для жестких систем: монография / Новосибирск: Наука, 1997. — 195 с.
- [2] Рыбков М. В. Адаптивный алгоритм интегрирования для решения жестких задач высокой размерности // Системы управления и информационные технологии. — 2020. — № 1(79) — С. 10–14.