

**0.1. Рыбков М.В., Новиков Е.А. Алгоритм интегрирования с адаптивными областями устойчивости**

государственного университета. — 2014. — № 9–2, С. 80–85.

При численном решении жестких задач широко применяются явные методы [1]. Это связано с тем, что при применении  $L$ -устойчивых методов возникает проблема с обращением матрицы Якоби. В случае большой размерности системы дифференциальных уравнений время декомпозиции данной матрицы фактически определяет общие вычислительные затраты. В то же время явные методы не нуждаются в вычислении матрицы Якоби и, если жесткость задачи не слишком велика, то они будут предпочтительнее. В настоящее время применяются алгоритмы переменного порядка и шага, что приводит к существенному повышению эффективности расчетов. На участках установления нет смысла использовать численные формулы высокого порядка точности. Быстродействие можно повысить за счет применения методов низкого порядка, но с большими областями устойчивости. Поэтому дальнейшее повышение эффективности достигается за счет построения алгоритмов интегрирования не только с переменным порядком и шагом, но и с переменным числом стадий.

В [2] разработан алгоритм определения коэффициентов полиномов устойчивости, при которых метод имеет заданную форму и размер области устойчивости. С применением полученных коэффициентов многочленов устойчивости создан алгоритм интегрирования с переменным числом стадий на основе методов первого порядка для решения умеренно жестких задач. Известно, что максимальная длина интервала устойчивости  $m$ -стадийного метода типа Рунге–Кутты первого порядка точности равна  $2m^2$ . В результате на каждое вычисление правой части приходится  $2m$  единиц длины интервала устойчивости. Это означает, что если шаг ограничен по устойчивости, то с ростом  $m$  эффективность метода возрастает.

Построенный алгоритм интегрирования жестких задач с переменным числом стадий на основе методов первого порядка позволяет существенно повысить эффективность расчетов на участке установления решения, где шаг ограничен по устойчивости.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 14-01-00047).*

## Список литературы

- [1] Новиков Е. А. Явные методы для жестких систем: монография / Новосибирск: Наука, 1997. — 195 с.
- [2] Новиков Е. А., Рыбков М. В. Численный алгоритм построения многочленов устойчивости методов первого порядка // Вестник Бурятского