

УДК 519.6:004.434:004.942

А.Л.Гусев (6 курс, каф. РВиКС), Ю.Б.Сениченков, к.ф.-м.н., доц.

ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ НЕЯВНЫХ МЕТОДОВ РУНГЕ–КУТТА НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ JAVA

При проведении вычислительного эксперимента с динамическими моделями часто используются библиотеки численных методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений. В зависимости от специфики вычислительных экспериментов к библиотекам могут предъявляться различные требования. Очевидным является требование эффективно решать наиболее часто встречающиеся при проведении различных вычислительных экспериментов задачи. К численной библиотеке проекта «Открытая физика» предъявляется дополнительное требование, заключающееся в том, что входящие в ее состав методы должны быть реализованы в соответствии с объектно-ориентированным подходом. Однако отсутствие достаточного количества открытых объектно-ориентированных реализаций численных методов привело к тому, что авторы численной библиотеки изначально включили в состав только реализации простейших численных методов. Таким образом, созданная библиотека не покрывала основные группы возникающих численных задач. Для устранения этого недостатка в первую очередь были разработаны объектно-ориентированные реализации явных методов Рунге–Кутта. Поскольку в библиотеке отсутствуют методы для решения жестких задач, для дальнейшего расширения библиотеки были выбраны неявные методы Рунге–Кутта, основной особенностью которых и является возможность эффективно решать жесткие задачи.

Как и в случае с явными методами Рунге–Кутта, традиционные реализации неявных методов Рунге–Кутта не могут быть включены в объектно-ориентированную библиотеку в неизменном виде, потому что их структура значительно отличается приемлемой при объектно-ориентированном подходе. Это связано с тем, что структура традиционных реализаций является следствием использования оптимизационных решений для языка Фортран, а при объектно-ориентированном подходе иерархия модулей (классов) должна быть выстроена другим способом, так, чтобы упростить читаемость и расширение кодов.

Приемы, использовавшиеся при разработке традиционных реализаций, в большинстве случаев направлены на экономию оперативной памяти и уменьшение погрешности округления при выполнении математических операций. Для объектно-ориентированных проектов характерно отдавать предпочтение в пользу решений, обеспечивающих прозрачность и легкую модификацию реализаций. В рамках осуществляемой работы производится пересмотр оптимизационных решений, который обоснован тем, что при этом достигаются основные цели применения объектно-ориентированного подхода. Поскольку в результате получают новые реализации численных методов, заключительным этапом становится сравнение полученных реализаций прототипами.