### Задачи из тестового набора

(Примечание: информация приведена по состоянию на 2003 год, страница находится в процессе обновления)

Для более полного тестирования жестких решателей **SimInTech** и MATLAB были выбраны первые шесть задач из тестового набора, приведенного в [Test Set for Initial Value Problem Solvers. Release 2.2. August 2003], а именно: VDPOL, ROBER, OREGO, HIRES, E5, PLATE. Результаты приведены в [12] и в Приложении. С приемлемыми затратами и точностью решили все шесть задач четыре решателя **SimInTech** (Диагонально неявный, Гира, DIRK3, DIRK4) и два решателя системы MATLAB (ode15s и ode23tb). В [12] приведен график зависимости суммарных вычислительных затрат от усредненной по всем задачам точности для этих решателей. Лучшие результаты – у методов Гира, DIRK3, DIRK4 и ode15s, при этом методы Гира и ode15s имеют небольшое преимущество при расчетах с высокой точностью, а решатели DIRK3 и DIRK4 при той же задаваемой точности обеспечивают, как правило, более высокую точность. Отметим, что явный решатель Адаптивный 4 оказался лучшим среди всех методов при решении жесткого уравнения Ван-дер-Поля (задача VDPOL).

Приведем также результаты сравнения решателей **SimInTech** с решателем RADAU, реализующим методы Radau IIa порядков 5, 9 и 13 [6, 11]. По результатам тестирования наиболее известных программ этот решатель был лучшим для большинства задач из [11]. Мы выбрали задачи VDPOL и OREGO, которые решали при *relerr* = *abserr* = 1e-4 согласно условиям, приведенным в [11]. Из этой же работы заимствованы результаты для RADAU (tables II.8.4, II.9.3 в [11]). Полученные результаты представлены в таблице 2. Вычислительные затраты оценивались следующими показателями: *Nf* – число вычислений функции (сюда не включены вычисления, выполняемые при расчете якобиана); *NJac* – число вычислений якобиана; *NLU* – число LU‑разложений. При вычислении *scd* по формуле (4.1) использовалась максимальная относительная ошибка в конце интервала интегрирования. Отметим высокую эффективность явного адаптивного метода, который показывает превосходные результаты также и при решении других жестких задач (например, задачи CUSP из [6], имеющей 96‑й порядок и 32 жестких собственных значения). Таким образом, явные адаптивные методы могут успешно конкурировать с лучшими неявными методами при решении многих жестких задач.

Таблица 2. Точность и вычислительные затраты при решении двух жестких задач

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Задача | Метод | *scd* | *Nf* | *NJac* | *NLU* |
| VDPOL | Адаптивный 4 Гира DIRK3 DIRK4 RADAU | 4.11 3.39 3.99 4.08 4.44 | 1756 1361 2221 2711 2214 | 0 151 75 94 165 | 0 265 278 242 231 |
| OREGO | Адаптивный 4 Гира DIRK3 DIRK4 RADAU | 3.50 1.78 2.36 3.66 3.12 | 2931 1410 2396 3160 3416 | 0 236 149 157 200 | 0 356 317 350 267 |