ПАКЕТ ПРОГРАММ BPR-Q. НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ.

В. К. Королев, С. И. Фадеев (Новосибирск)

За последние годы сформировался определенный подход к численному исследованию нелинейных краевых задач для систем обыкновенных дифференциальных уравнений как вариант метода продолжения по параметру. Эффективность программной реализации метода продемонстрирована на многих нелинейных моделях, относящихся к разным приложениям.

Рассмотрим нелинейную краевую задачу, формулировка которой в векторной записи имеет вид:

$$t \in [a, b] \ , \quad \frac{dy}{dt} = f(t, y, q) \ , \quad g(y(a), y(b), q) = 0 \ . \qquad (1)$$

Здесь f и g – достаточно гладкие вектор-функции по совокупности аргументов, $q \in [q_0, \bar{q}]$ – скалярный параметр. Изучается поведение краевой задачи $y(t, q)$ в зависимости от параметра q. Предполагается, что в $(n+1)$-мерном евклидовом пространстве (t, y) графики $y(t, q)$, представляющие для каждого пространственную кривую L_q, образуют при непрерывном изменении параметра q гладкую поверхность S. При этом одному и тому же значению параметра q могут соответствовать несколько пространственных кривых L_q, принадлежащих поверхности S. В этом случае площадь p полосы S, ограниченная графиками решений $y(t, q_0)$ и $y(t, q)$, играет роль универсального параметра задачи, так что $y(t, p)$ – однозначная вектор-функция.

Предлагаемый вариант численного построения поверхности S содержит процедуру регулярного выбора текущего параметра μ для продолжения решения на один шаг. Тем самым учитывается возможность ветвления решений типа "поворот" при некоторых значениях q, и, следовательно, метод позволяет проводить исследование множественности решений краевой задачи (1) в зависимости от q.

На основе предлагаемого метода разработан пакет программ BPR-Q для численного исследования нелинейных краевых задач вида (1), включая совместную систему обыкновенных дифференциальных и алгебраических уравнений. До сих пор демонстрировался пакет программ, написанный на языке FORTRAN 5.1 для DOS. Однако при использовании пакета в приложениях часто возникали затруднения вычислительного характера, обусловленные недостаточным объемом доступной оперативной памяти. В частности, как правило, приходилось ограничиваться расчетами с одинарной точностью. В разработанной на языке FORTRAN Power Station 4.0 версии пакета ограничения на оперативную память были сняты, но возникла проблема с разработкой пользовательского интерфейса. В настоящее время мы можем предложить новую версию пакета BPR-Q, в которой средства среды DELPHI использованы для создания современного графического интерфейса (под WINDOWS).

[1] *Фадеев С.И.* Программа численного решения нелинейных краевых задач для систем обыкновенных дифференциальных уравнений с параметрами // Вычислительные методы линейной алгебры. (Тр. Ин-та математики СО АН СССР). - Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние. – 1990. – Т.17. – С.104-198.

E-mail: fadeev@math.nsc.ru