же область содержит точку оси O_x, то нетрудно показать, что в ней указанная выше функция условию Липшица не удовлетворяет. Поэтому из теоремы существования и единственности (и теоремы о продолжении) следует, что в данном случае решение начальной задачи может быть продолжено единственным образом, по крайней мере, до оси O_x. Но поскольку прямая $y = 0$ является особой интегральной прямой для дифференциального уравнения

$$y' = 3 \cdot x \cdot \sqrt[3]{y},$$

то, как только y станет равным нулю решение начальной задачи (4) не может быть единственным образом продолжено за точку $O(0, 0)$.

$$f(x,y) := 3 \cdot x \cdot \sqrt[3]{y}$$

$$x0 := -1 \qquad x1 := 1 \qquad y0 := -1 \qquad h := 0.1 \qquad i := 0..20$$

$$A := \mathrm{eulercohe}(x0, y0, h, x1, f)$$

$$\mathrm{eulercohe}(x0, y0, h, x1, fn) := \left| \begin{array}{l} n \leftarrow \dfrac{x1 - x0}{h} \\ z_{0,0} \leftarrow x0 \\ z_{0,1} \leftarrow y0 \\ \text{for } i \in 1..n \\ \quad \left| \begin{array}{l} z_{i,0} \leftarrow z_{0,0} + i \cdot h \\ Z \leftarrow z_{i-1,1} + h \cdot fn\left(z_{i-1,0}, z_{i-1,1}\right) \\ z_{i,1} \leftarrow z_{i-1,1} + \dfrac{h \cdot \left(fn\left(z_{i-1,0}, z_{i-1,1}\right) + fn\left(z_{i,0}, Z\right)\right)}{2} \end{array} \right. \\ z \end{array} \right.$$

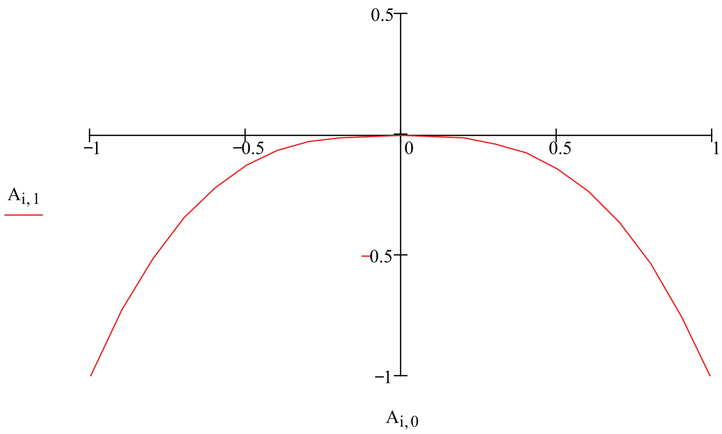

Рис. 3

Итак, обращение в данном случае к теореме существования и единственности (и теореме о продолжении) позволило разобраться в результатах численного интегрирования. Если речь идет о единственном на промежутке [–1; 1] решении начальной задачи (4), то оно существует и определено лишь на отрезке [–1; 0]. В общем же случае таких решений несколько.

Список литературы

1. Roberts C.E. Jr. Why teach existence and uniqueness theorems in the first course in ordinary differential equations? // Int. J. Math. Educ. Sci. Technol. – 1976. – Vol. 7, № 1. – P. 41–44.

УПРАВЛЕНИЕ ЛИНЕЙНЫМИ СТОХАСТИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ С МАРКОВСКИМИ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯМИ

Беляков Е.В., Короткова Н.Н.

Волжский политехнический институт, филиал Волгоградского государственного технического университета, Волжский, e-mail: samvel767@mail.ru

Примерами случайных процессов являются, например, шум в электронных приборах, случайные флуктуации различных величин в системах управления, движение цен на фондовой бирже. Реалистичное описание каждой из этих систем нельзя осуществить с помощью полностью детерминированных моделей. Существуют многочисленные динамические системы, структура и параметры которых изменяются случайным скачкообразным образом, например, многорежимные аэрокосмические аппараты, сложные производственно-технологические системы, экономические процессы и другие системы с возможными нарушениями. Такие системы обычно имеют конечное или счетное множество режимов функционирования (структурных состояний), в каждом из которых система описывается детерминированным или стохастическим дифференциальным уравнением. Между режимами в случайные моменты времени происходят скачкообразные переходы, описываемые однородной цепью Маркова, состояния которой соответствуют режимам системы.

Задача управления линейной стохастической системой с квадратическим функционалом стоимости решена в статье [1] методом динамического программирования с использованием принципа оптимальности Беллмана. Нами тот же результат получен с помощью «выделения полного квадрата» в функционале стоимости.

Этот метод предполагается в дальнейшем использовать и при решении других задач.

Список литературы

1. Fragoso M.D. Discrete-time jump LQG problem // International journal of System Science. – 1989. – Vol. 20, № 12. – P. 2539-2545.