Теорема 1. *Пусть для пары* (A, c) *из* Σ *существуют такие числа* $h^0 > 0$ *и* $\gamma > 0$, *что при всех* $h < h^0$ *разностное уравнение (3) имеет равномерно сходящееся в себе решение* $v^h(\tau)$, $\tau \in T_{M-n+1}$, *для которого* n*-вектор-строки* $g_k^h(\tau)$, $\tau \in T_{M-n+1}$, $k \in (1, 2, ..., n-1)$, *построенные по формулам (4), также равномерно сходятся в себе и* $\det\ Q_h(\tau) > \gamma$ *для всех* $\tau \in T_{M-n+1}$ *и* $h < h^0$. *Тогда пара* (A, c) *обладает канонической формой Фробениуса* (A^0, c^0), *которая определяется функциями*

$$\alpha_{n-j}(t) = \lim_{h \to 0,\ \tau \to t} v_j^h(\tau),\ j \in (1, 2, ..., n),\ t \in T.$$

Из теоремы 1 вытекает, что последовательность разностных операторов V_h^n аппроксимирует на любом элементе $(A, c, v) \in \mathcal{D}(V^n)$ оператор V^n:

$$\lim_{h \to 0} \|V_h^n(A^h, c^h, v^h) - [V^n(A, c, v)]_h\|_3 =$$

$$= \lim_{h \to 0} \max_{\tau \in T_{M-1}} \|h^{-1}(q_1^h(\tau + h) - q_1^h(\tau)) + q_1^h(\tau)A(\tau) - \dot{q}_1(\tau) + q_1(\tau)A(\tau)\| = 0.$$

В докладе приводятся условия разрешимости разностного уравнения (3) и алгоритм построения его решения $v^h(\tau)$ при заданной паре (A, c).

Список литературы

1. *Астровский А.И.* Наблюдаемость линейных нестационарных систем. Мн.: МИУ, 2007.
2. *Астровский А.И.* Канонические формы лиейных нестационарных систем наблюдеия и хессенбергова наблюдаемость // Докл. РАН. 2002. Т. 383. № 4. С. 439–442.

ВНЕШНИЕ ОЦЕНКИ И СТУПЕНЧАТАЯ УПРАВЛЯЕМОСТЬ ИНТЕРВАЛЬНОЙ ЛИНЕЙНОЙ СИСТЕМЫ

Л.Т. Ащепков

Институт прикладной математики ДВО РАН, ул. Радио, 7, 690066, Владивосток, Россия
ltas @iam.dvo.ru

Рассматривается обобщение классической проблемы управляемости — возможность перевода пучка траекторий системы линейных обыкновенных дифференциальных уравнений с интервальными коэффициентами за заданное время из начального бруса на терминальный брус с помощью кусочно-постоянных управлений с фиксированными моментами разрыва и значениями из заданного многогранного множества.

Предварительно строится система обыкновенных дифференциальных уравнений с кусочно-линейными правыми частями для двусторонней оценки фундаментальной матрицы решений. На примере показано, что оценки фундаментальной матрицы в общем случае не улучшаемы. Они становятся точными, если коэффициенты однородного уравнения неотрицательны. Внешняя оценка сечения пучка траекторий в фиксированный момент времени представляет собой брус в фазовом пространстве системы, построенный с помощью решений кусочно-линейной системы. Внешнюю оценку можно трактовать как обобщение на многомерный случай известной двусторонней оценки Чаплыгина для решений скалярных дифференциальных уравнений.

Требование принадлежности внешней оценки минимальной окрестности терминального бруса формулируется в виде задачи линейного программирования. Условие совпадения минимальной окрестности с терминальным брусом есть достаточное условием управляемости системы. Если минимальная окрестность терминального бруса с ним не совпадает, то решение задачи линейного программирования определяет кусочно-постоянное управление, переводящее пучок траекторий системы в минимальную окрестность терминального бруса.

Работа выполнена при финансовой поддержке ДВО РАН (грант № 06-III-A-01-012).