О ПРЕДСТАВЛЕНИИ РЕШЕНИЯ ОДНОГО КЛАССА ЛИНЕЙНЫХ РАЗНОСТНЫХ УРАВНЕНИЙ ТИПА ВОЛЬТЕРРА

К.Б. Мансимов[1], Р.Р. Амирова[2]

[1] Институт кибернетики НАН Азербайджана, Баку, Азербайджан
mansimov@front.ru, mansimovkamil@mail.ru

[2] Бакинский Государственный Университет, Баку, Азербайджан

В докладе рассматривается следующее линейное разностное уравнение Вольтерра:

$$z(t,x) = \sum_{\tau=t_0}^{t} \sum_{s=x_0}^{x} K(t,x,\tau,s)\, z(\tau,s) + f(t,x), \tag{1}$$

$$(t,x) \in D = \{(t,x):\ t = t_0, t_0+1, ..., t_1;\ x = x_0, x_0+1, ..., x_1\}.$$

Здесь $K(t,x,\tau,s)$ заданная дискретная $(n \times n)$ матричная функция, $f(t,x)$ - заданная дискретная n-мерная вектор-функция.

Пусть $R(m,\ell;t,x) \quad (n \times n)$ матричная функция являющаяся решением уравнения

$$R(m,\ell;t,x) = \sum_{\tau=t}^{m} \sum_{s=x}^{\ell} R(m,\ell;\tau,s)\, K(\tau,s;t,x) - K(m,\ell;t,x). \tag{2}$$

Можно показать, что $R(m,\ell;t,x)$ является также решением уравнения

$$R(m,\ell;t,x) = \sum_{\tau=t}^{m} \sum_{s=x}^{\ell} K(m,\ell;\tau,s)\, R(\tau,s;t,x) - K(m,\ell;t,x).$$

Теорема 1. *Решение уравнения (1) может быть представлена в виде*

$$z(t,x) = f(t,x) - \sum_{\tau=t_0}^{t} \sum_{s=x_0}^{x} R(t,x;\tau,s)\, f(\tau,s).$$

Список литературы

1. *Колмановский В.Б.* Об асимптотических свойствах решений некоторых нелинейных систем Вольтерра // Автоматика и телемеханика, № 4, 2000.
2. *Мансимов К.Б.* Дискретные системы. Баку, изд.-во БГУ, 2002.

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ РЕШЕНИЯ ДИСКРЕТНОГО АНАЛОГА ИНТЕГРО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ТИПА БАРБАШИНА

К.Б. Мансимов, Ж.Б. Ахмедова

Институт Кибернетики НАН Азербайджана, Баку, Азербайджан
mansimovkamil@mail.ru

Рассмотрим уравнение

$$y(t+1,x) = A(t,x)\, y(t,x) + \sum_{s=x_0}^{x_1-1} K(t,x,s)\, y(t,s) + f(t,x), \tag{1}$$

$$(t,x) \in T \times X = \{(t,x):\ t = t_0, ..., t_1 - 1,\ x = x_0, ..., x_1 - 1\}$$

с начальным условием

$$y\left(t_0, x\right) = \varphi\left(x\right), \quad x = x_0,\, x_0 + 1, ...,\, x_1. \tag{2}$$

Здесь $A\left(t,x\right)$, $K\left(t,x,s\right)$ - заданные $(n \times n)$ дискретные матричные функции, $f\left(t,x\right)$ заданная n-мерная дискретная вектор-функция, $\varphi\left(x\right)$ заданная n-мерная дискретная вектор-функция.

Заметим, что уравнение (1) представляет собой дискретный аналог интегро-дифференциального уравнения типа Барбашина (см. напр. [1-4]).

В работе найдено "интегральное" представление решения задачи (1)-(2).

Допустим, что $F\left(t,\tau,x\right)$ и $R\left(t,x;\tau,s\right)$ $\quad(n \times n)$ матричные функции являющиеся решениями задач

$$F\left(t,\tau - 1,x\right) = F\left(t,\tau,x\right)\, A\left(\tau,x\right), \qquad F\left(t,t-1,x\right) = E,$$

$$R\left(t+1,x,\tau,s\right) = A\left(t,x\right) R\left(t,x;\tau,s\right) + \sum_{\beta = x_0}^{x_1 - 1} K\left(t,x,\beta\right) R\left(t,\beta;\tau,s\right),$$

$R\left(t+1,x;t,s\right) = -K\left(t,x,s\right)$.(E - $(n \times n)$ единичная матрица),

Теорема. Решение задачи (1)-(2) допускает представление

$$y\left(t,x\right) = F\left(t,t_0 - 1,x\right)\varphi\left(x\right) + \sum_{\tau = t_0}^{t-1} F\left(t,\tau,x\right) f\left(\tau,x\right) -$$
$$- \sum_{\tau = t_0}^{t-1} \sum_{s = x_0}^{x_1 - 1} R\left(t,x;\tau,s\right) F\left(\tau,t_0 - 1,s\right)\varphi\left(s\right) - \sum_{\tau = t_0}^{t-1} \sum_{s = x_0}^{x_1 - 1} \left[\sum_{\alpha = \tau + 1}^{t-1} R\left(t,x;\alpha,s\right) F\left(\alpha,\tau,s\right) f\left(\tau,s\right) \right].$$

Список литературы

1. *Барбашин Е.А.* Об условиях сохранения свойства устойчивости решений интегро-дифференциальных уравнений // Изв. Вузов. матем. 1957. № 2. С. 25-34
2. *Хотев Л.А.* Задача оптимального управления для интегро-дифференциальных типа Барбашина // В. сб.: Проблемы управления и оптимизации. Мн. 1976. С. 74-88.
3. *Барбашин Е.А., Бисярина Л.П.* Об устойчивости решений интегро-дифференциальных уравнений // Изв. Вузов. Математика. 1963. № 3. С. 3-14.
4. *Васильева А.Б., Тихонов А.Н.* Интегральные уравнения. Изд.-во МГУ, 1989.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЫХ УПРАВЛЕНИЙ В ОДНОЙ МИНИМАКСНОЙ ЗАДАЧЕ УПРАВЛЕНИЯ С ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРОЙ

К.Б. Мансимов[1], А.Г. Язданхаг[2]

[1] Институт кибернетики НАН Азербайджана, Баку, Азербайджан
mansimov@front.ru, mansimovkamil@mail.ru

[2] Тегеран, Иран

В докладе рассматривается задача о минимуме терминального функционала

$$S\left(u,v\right) = \max_{a \in A} \varphi\left(y\left(t_2\right),a\right) \tag{1}$$

при ограничениях

$$\begin{array}{l} u\left(t\right) \in U \subset R^r, \quad t \in \left[t_0, t_1\right] = T_1, \\ v\left(t\right) \in V \subset R^q, \quad t \in \left[t_1, t_2\right] = T_2 \end{array} \tag{2}$$