

С.О. СИМОНЯН

ГИПЕРМАТРИЧНО-БЛОЧНЫЙ ЧИСЛЕННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ
МЕТОД РЕШЕНИЯ ОДНОПАРАМЕТРИЧЕСКИХ КВАДРАТНЫХ
МАТРИЧНЫХ УРАВНЕНИЙ

Предложен гиперматрично-блочный численно-аналитический метод решения однопараметрических квадратных матричных уравнений, основанный на дифференциальных преобразованиях Г.Е. Пухова. Получено условие разрешимости задачи.

Ключевые слова: однопараметрическое квадратное матричное уравнение, редукция задачи, дифференциальные преобразования, гиперматрично-блочный численно-аналитический метод решения, условие разрешимости задачи.

Введение. В работе [1] был предложен спектральный метод решения однопараметрических квадратных матричных уравнений

$$A_0(t) \cdot X^2(t) + A_1(t) \cdot X(t) + A_2(t) = [0] \quad (1)$$

(где $A_0(t)$, $A_1(t)$ и $A_2(t)$ - однопараметрические квадратные матрицы порядка m , а $X(t)$ – неизвестная однопараметрическая квадратная матрица также порядка m , подлежащая определению), основанный на дифференциальных преобразованиях [2] и аппарате кронекеровых произведений матриц [3]. Основное вычислительное затруднение этого метода заключалось в определении нулевых матричных дискрет $X_i(0)$ из алгебраического квадратного матричного уравнения

$$A_0(0) \cdot X^2(0) + A_1(0) \cdot X(0) + A_2(0) = [0], \quad (2)$$

порожденного из (1) в центре аппроксимации $t = t_v$ при целочисленном аргументе $K=0$ [2]. К тому же известно [4-6], что степенное матричное уравнение вида (2) в общем случае имеет $S \leq C_{mm}^n$ корней, где n - степень уравнения, m – порядок матричных коэффициентов, а C – комбинации. Однако в каждом конкретном случае определение истинного количества матриц $X_i(0)$, $i \in S$, удовлетворяющих матричному уравнению (2), связано с выполнением большого объема вычислительных операций с вытекающими отсюда многими отрицательными последствиями. Это обстоятельство обуславливает необходимость поиска других путей

разрешения рассматриваемой проблемы. Одному из таких возможных подходов и посвящена настоящая работа, к рассмотрению которой и перейдем далее.

Математический аппарат. Обозначим

$$X^2(t) = Y(t), \quad (3)$$

при котором квадратное матричное уравнение (1) редуцируется в систему матричных уравнений

$$\begin{cases} A_0(t) \cdot Y(t) + A_1(t) \cdot X(t) + A_2(t) = [0], \\ X^2(t) - Y(t) = [0], \end{cases} \quad (4)$$

или в гиперматрично-блочное представление

$$\begin{bmatrix} A_1(t) & A_0(t) \\ X(t) & -E \end{bmatrix}_{2m \times 2m} \cdot \begin{bmatrix} X(t) \\ Y(t) \end{bmatrix}_{2m \times m} + \begin{bmatrix} A_2(t) \\ 0 \end{bmatrix}_{2m \times m} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}_{2m \times m} \quad (5)$$

(где E – единичная матрица порядка m), откуда

$$\begin{bmatrix} X(t) \\ Y(t) \end{bmatrix}_{2m \times m} = - \begin{bmatrix} A_1(t) & A_0(t) \\ X(t) & -E \end{bmatrix}_{2m \times 2m}^{-1} \cdot \begin{bmatrix} A_2(t) \\ 0 \end{bmatrix}_{2m \times m}. \quad (6)$$

Естественно, решение (6) гиперматрично-блочной системы (5) можно реализовать согласно соотношению

$$\begin{bmatrix} X(t) \\ Y(t) \end{bmatrix}_{(q+1)} = - \begin{bmatrix} A_1(t) & A_0(t) \\ X(t) & -E \end{bmatrix}_{(q)}^{-1} \cdot \begin{bmatrix} A_2(t) \\ 0 \end{bmatrix} \quad (7)$$

или эквивалентной (7) итерационной схемы

$$\begin{bmatrix} X(t) \\ Y(t) \end{bmatrix}_{(q+1)} = - \begin{bmatrix} A_1(t) & A_0(t) \\ X(t) & -E \end{bmatrix}_{(q)}^{-1} \cdot \begin{bmatrix} A_2(t) \\ 0 \end{bmatrix}, \quad (8)$$

полученной из (7) и обладающей намного большими вычислительными возможностями, нежели схема (7) (заметим, что q – номер итерации).

Теперь допустим, что все матрицы, входящие в (5), обладают достаточной степенью гладкости по параметру t , при котором имеют место следующие дифференциальные преобразования:

$$A_0(K) = \frac{H^K}{K!} \cdot \frac{d^K A_0(t)}{dt^K} \Big|_{t=t_v}, \quad K = \overline{0, \infty} \quad \chi_0(t, t_v, H, A_0(K), K = \overline{0, \infty}), \quad (9)$$

$$A_1(K) = \frac{H^K}{K!} \cdot \frac{d^K A_1(t)}{dt^K} \Big|_{t=t_v}, \quad K = \overline{0, \infty} \quad \chi_1(t, t_v, H, A_1(K), K = \overline{0, \infty}), \quad (10)$$

$$A_2(K) = \frac{H^K}{K!} \cdot \frac{d^K A_2(t)}{dt^K} \Big|_{t=t_v}, \quad K = \overline{0, \infty} \quad \chi_2(t, t_v, H, A_2(K), K = \overline{0, \infty}), \quad (11)$$

$$X(K) = \frac{H^K}{K!} \cdot \frac{d^K X(t)}{dt^K} \Big|_{t=t_v}, \quad K = \overline{0, \infty} \quad \chi_3(t, t_v, H, X(K), K = \overline{0, \infty}), \quad (12)$$

$$Y(K) = \frac{H^K}{K!} \cdot \frac{d^K Y(t)}{dt^K} \Big|_{t=t_v}, \quad K = \overline{0, \infty} \quad \chi_4(t, t_v, H, Y(K), K = \overline{0, \infty}), \quad (13)$$

где $A_0(K)$, $A_1(K)$, $A_2(K)$, $X(K)$ и $Y(K)$ – матричные дискреты порядка m , соответствующие матричным оригиналам $A_0(t)$, $A_1(t)$, $A_2(t)$, $X(t)$ и $Y(t)$; H – масштабная постоянная; $\chi_0(\cdot)$, $\chi_1(\cdot)$, $\chi_2(\cdot)$, $\chi_3(\cdot)$ и $\chi_4(\cdot)$ – матричные функции, восстанавливающие матрицы-оригиналы $A_0(t)$, $A_1(t)$, $A_2(t)$, $X(t)$ и $Y(t)$ [2].

С учетом правил алгебры дифференциальных преобразований гиперматрично-блочную систему (5) из области оригиналов переведем в область дифференциальных изображений. Получим следующую гиперматрично-блочную спектральную модель:

$$\sum_{l=0}^K \left[\begin{array}{c|c} A_1(l) & A_0(l) \\ \hline X(l) & -E \cdot B(l) \end{array} \right]_{2m \times 2m}^{-1} \left[\begin{array}{c} X(K-l) \\ Y(K-l) \end{array} \right]_{2m \times m} + \left[\begin{array}{c} A_2(K) \\ 0 \end{array} \right]_{2m \times m} = \left[\begin{array}{c} 0 \\ 0 \end{array} \right]_{2m \times m}, \quad (14)$$

откуда с учетом тейлоровской единицы $B(l)$ получим:

при $K=0$:

$$\left[\begin{array}{c|c} A_1(0) & A_0(0) \\ \hline X(0) & -E \end{array} \right]_{2m \times 2m} \cdot \left[\begin{array}{c} X(0) \\ Y(0) \end{array} \right]_{2m \times m} + \left[\begin{array}{c} A_2(0) \\ 0 \end{array} \right]_{2m \times m} = D(0) \cdot \left[\begin{array}{c} X(0) \\ Y(0) \end{array} \right]_{2m \times m} + \left[\begin{array}{c} A_2(0) \\ 0 \end{array} \right]_{2m \times m} = \left[\begin{array}{c} 0 \\ 0 \end{array} \right]_{2m \times m},$$

откуда

$$\begin{bmatrix} X(0) \\ Y(0) \end{bmatrix}_{(q+1)} = - \begin{bmatrix} A_1(0) & A_0(t) \\ X(0) & -E \end{bmatrix}_{(q)}^{-1} \cdot \begin{bmatrix} A_2(0) \\ 0 \end{bmatrix} = -D^{-1}(0) \cdot \begin{bmatrix} A_2(0) \\ 0 \end{bmatrix}, \quad (15)$$

если, конечно, имеет место условие полноранговости гиперматрицы $D(0)$, т.е. условие разрешимости задачи

$$\text{rang } D(0) = 2m; \quad (16)$$

при $K=1$:

$$\begin{bmatrix} A_1(0) & A_0(0) \\ X(0) & -E \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} X(1) \\ Y(1) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} A_1(1) & A_0(1) \\ X(1) & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} X(0) \\ Y(0) \end{bmatrix} = - \begin{bmatrix} A_2(1) \\ 0 \end{bmatrix}$$

или

$$D(0) \cdot \begin{bmatrix} X(1) \\ Y(1) \end{bmatrix} + D(1) \cdot \begin{bmatrix} X(0) \\ Y(0) \end{bmatrix} = - \begin{bmatrix} A_2(1) \\ 0 \end{bmatrix},$$

откуда с учетом условия (16) получим

$$\begin{bmatrix} X(1) \\ Y(1) \end{bmatrix}_{(q+1)} = -D^{-1}(0) \cdot \left[D(1) \cdot \begin{bmatrix} X(0) \\ Y(0) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} A_2(1) \\ 0 \end{bmatrix} \right]. \quad (17)$$

Далее, с целью компактности изложения, обозначим

$$D(l) = \begin{bmatrix} A_1(l) & A_0(l) \\ X(l) & 0 \end{bmatrix}, \quad l \geq \overline{2, K},$$

с учетом которого:

при $K=2$:

$$D(0) \cdot \begin{bmatrix} X(2) \\ Y(2) \end{bmatrix} + D(1) \cdot \begin{bmatrix} X(1) \\ Y(1) \end{bmatrix} + D(2) \cdot \begin{bmatrix} X(0) \\ Y(0) \end{bmatrix} = - \begin{bmatrix} A_2(2) \\ 0 \end{bmatrix},$$

откуда с учетом условия (16):

$$\begin{bmatrix} X(2) \\ Y(2) \end{bmatrix}_{(q+1)} = -D^{-1}(0) \cdot \left[D(1) \cdot \begin{bmatrix} X(1) \\ Y(1) \end{bmatrix} + D(2)_{(q)} \cdot \begin{bmatrix} X(0) \\ Y(0) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} A_2(2) \\ 0 \end{bmatrix} \right]; \quad (18)$$

⋮

при $K=K$:

$$\sum_{l=0}^K D(l) \cdot \begin{bmatrix} X(K-l) \\ Y(K-l) \end{bmatrix} = D(0) \cdot \begin{bmatrix} X(K) \\ Y(K) \end{bmatrix} + \sum_{l=1}^K D(l) \cdot \begin{bmatrix} X(K-l) \\ Y(K-l) \end{bmatrix} = - \begin{bmatrix} A_2(K) \\ 0 \end{bmatrix},$$

откуда с учетом условия (16):

$$\begin{bmatrix} X(K) \\ Y(K) \end{bmatrix}_{(q+1)} = -D^{-1}(0) \cdot \left[\sum_{l=1}^{K-1} D(l) \cdot \begin{bmatrix} X(K-l) \\ Y(K-l) \end{bmatrix} + D(K)_{(q)} \cdot \begin{bmatrix} X(0) \\ Y(0) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} A_2(K) \\ 0 \end{bmatrix} \right]. \quad (19)$$

Замечание 1. Если условие разрешимости задачи (16) при некотором выбираемом центре аппроксимации $t = t_v$ нарушается, то можно оперировать наилучшими приближенными решениями матричных дискрет

$$\begin{bmatrix} X(l) \\ Y(l) \end{bmatrix}, \quad l = \overline{0, K},$$

используя при этом псевдообратную матрицу $D^+(0)$. Однако при такой ситуации, очевидно, намного целесообразнее выбор нового центра аппроксимации $t = t_v$, при котором условие разрешимости задачи (16) будет выполнено и, следовательно,

$$\text{будут определены точные значения матричных дискрет } \begin{bmatrix} X(l) \\ Y(l) \end{bmatrix}, \quad l = \overline{0, K}.$$

Замечание 2. В результате реализации рекуррентных итерационных схем (15)–(19) будут определены матричные дискреты $X_i(0), \dots, X_i(K)$ и $Y_i(0), \dots, Y_i(K)$, а

$$\text{затем и решения } \begin{bmatrix} X_i(t) \\ Y_i(t) \end{bmatrix}, \quad i \in S, \text{ согласно некоторым обратным дифференциаль-}$$

ным преобразованиям – правым частям соотношений (12), (13).

Замечание 3. Рекуррентные соотношения (15)–(19), очевидно, являются явными вычислительными схемами. Однако с целью повышения их вычислительной эффективности можно несколько видоизменить их, прибавляя в их обеих

$$\text{частях матрицы } \begin{bmatrix} X(l) \\ Y(l) \end{bmatrix}, \quad l = \overline{0, K}, \text{ и получить схемы ньютоновского типа, при}$$

которых в правых частях этих схем на q -ых шагах итерационных процедур, кроме матриц $X(K)_{(q)}$, будут участвовать и матрицы $Y(K)_{(q)}$. Например, применительно к схеме (19) при этом будем иметь

$$\begin{aligned} \begin{bmatrix} X(K) \\ Y(K) \end{bmatrix}_{(q+1)} &= \frac{1}{2} \cdot \left\{ \begin{bmatrix} X(K) \\ Y(K) \end{bmatrix}_{(q)} - D^{-1}(0) \cdot \left[\sum_{l=1}^{K-1} D(l) \cdot \begin{bmatrix} X(K-l) \\ Y(K-l) \end{bmatrix} + \right. \right. \\ &\left. \left. + D(K)_{(q)} \cdot \begin{bmatrix} X(0) \\ Y(0) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} A_2(K) \\ 0 \end{bmatrix} \right] \right\}. \end{aligned} \quad (20)$$

Модельный пример. В работе [1] был рассмотрен модельный пример

$$\begin{bmatrix} 1 & t \\ 0 & t \end{bmatrix} \cdot X^2(t) + \begin{bmatrix} -1 & -t \\ 0 & -t \end{bmatrix} \cdot X(t) + \begin{bmatrix} (-t^2 + t) & -t^2 \\ 0 & -2t \end{bmatrix} = [0],$$

для которого при $t_v = 1$, $H=1$ предложенным спектральным методом были получены 4 решения нулевых матричных дискрет, среди которых вторая нулевая матричная дискрета:

$$X_2(0) = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix},$$

а последующие матричные дискреты:

$$X_2(1) = \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}, \quad X_2(K) = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}, \quad \forall K \geq 2.$$

При этом получено следующее точное решение:

$$X_2(t) = \begin{bmatrix} (1-t) & -t \\ 0 & 2 \end{bmatrix}.$$

Теперь рассмотрим решение этого примера, предложенного в настоящей работе гиперматрично-блочным численно-аналитическим методом. Очевидно, что

$$A_0(0) = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad A_1(0) = \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}, \quad A_2(0) = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 0 & -2 \end{bmatrix}.$$

При этом динамика определения матриц начальных дискрет $X(0)$ и $Y(0)$ для одного из многочисленных экспериментов при функционировании вычислительной схемы (20) в среде MATLAB при $K=0$ представлена в табл. 1.

Таблица 1

q	$\begin{bmatrix} X(0) \\ Y(0) \end{bmatrix}_{(q)}$	0	$\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 2 & 5 \\ \hline 20 & 10 \\ 5 & 60 \end{bmatrix}$	5	$\begin{bmatrix} 0,0625 & -0,9687 \\ 0,0625 & 2,0313 \\ \hline 0,6250 & -1,6562 \\ 0,1563 & 5,6875 \end{bmatrix}$
10	$\begin{bmatrix} 0,0020 & -0,9990 \\ 0,0020 & 2,0010 \\ \hline 0,0195 & -1,9893 \\ 0,0049 & 4,0527 \end{bmatrix}$	15	$\begin{bmatrix} 0,0001 & -1,0000 \\ 0,0001 & 2,0000 \\ \hline 0,0006 & -1,9997 \\ 0,0002 & 4,0016 \end{bmatrix}$	20	$\begin{bmatrix} 0,0000 & -1,0000 \\ 0,0000 & 2,0000 \\ \hline 0,0000 & -2,0000 \\ 0,0000 & 4,0000 \end{bmatrix}$

Далее с учетом того, что

$$A_0(1) = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad A_1(1) = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}, \quad A_2(1) = \begin{bmatrix} -1 & -2 \\ 0 & -2 \end{bmatrix},$$

а

$$X(0) = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}, \quad Y(0) = \begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 0 & 4 \end{bmatrix},$$

динамика определения матричных дискрет $X(1)$ и $Y(1)$ при функционировании вычислительной схемы (20) в среде MATLAB при $K=1$ представлена в табл. 2.

Таблица 2

q	$\begin{bmatrix} X(1) \\ Y(1) \end{bmatrix}_{(q)}$	0	$\begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 2 & 2 \\ \hline -3 & -4 \\ 5 & -3 \end{bmatrix}$	4	$\begin{bmatrix} -0,8125 & -0,9375 \\ 0,1250 & 0,1250 \\ \hline -0,1875 & -1,1875 \\ 0,3125 & -0,1875 \end{bmatrix}$
8	$\begin{bmatrix} -0,9883 & -0,9961 \\ 0,0078 & 0,0078 \\ \hline -0,0117 & -1,0117 \\ 0,0195 & -0,0117 \end{bmatrix}$	12	$\begin{bmatrix} -0,9993 & -0,9998 \\ 0,0005 & 0,0005 \\ \hline -0,0007 & -1,0007 \\ 0,0012 & -0,0007 \end{bmatrix}$	16	$\begin{bmatrix} -1,0000 & -1,0000 \\ 0,0000 & 0,0000 \\ \hline 0,0000 & -1,0000 \\ 0,0000 & 0,0000 \end{bmatrix}$

И, наконец, с учетом того, что

$$A_0(2) = [0], \quad A_1(2) = [0], \quad A_2(2) = \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix},$$

а

$$X(1) = \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}, \quad Y(1) = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix},$$

динамика определения матричных дискрет $X(2)$ и $Y(2)$ при функционировании вычислительной схемы (20) в среде MATLAB при $K=2$ представлена в табл. 3.

Таблица 3

q	$\begin{bmatrix} X(2) \\ Y(2) \end{bmatrix}_{(q)}$	0	$\begin{bmatrix} -8 & -6 \\ -8 & 0 \\ -6 & 8 \\ -8 & -9 \end{bmatrix}$	4	$\begin{bmatrix} -0,5000 & -0,3750 \\ -0,5000 & 0,0000 \\ 0,5625 & 1,4375 \\ -0,5000 & -0,5625 \end{bmatrix}$
8	$\begin{bmatrix} -0,0313 & -0,0234 \\ -0,0313 & 0,0000 \\ 0,9727 & 1,0273 \\ -0,0313 & -0,0352 \end{bmatrix}$	13	$\begin{bmatrix} -0,0010 & -0,0002 \\ -0,0010 & -0,0010 \\ 0,9991 & 1,0013 \\ -0,0010 & -0,0021 \end{bmatrix}$	18	$\begin{bmatrix} 0,0000 & 0,0000 \\ 0,0000 & 0,0000 \\ 1,0000 & 1,0000 \\ 0,0000 & 0,0000 \end{bmatrix}$

Таким образом,

$$X(2) = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}, \quad Y(2) = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix},$$

а, в чем нетрудно убедиться, матричные дискреты

$$X(K) = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}, \quad Y(K) = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}, \quad \forall K \geq 3.$$

Следовательно, и при предложенном в настоящей работе методе получим представленное выше точное тейлоровское решение $X_2(t)$.

Заключение. Таким образом, решение однопараметрических квадратных матричных уравнений на основе применения операционного метода дифференциальных преобразований при предложенной редукции сводится к решению рекуррентных гиперматрично-блочных систем алгебраических матричных уравнений, в результате чего определяются матричные дискреты $X(K)$ искомого решения, а также восстановлению решения $X(t)$ применением некоторого обратного дифференциального преобразования в соответствии с (12).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Симонян С.О.** К решению однопараметрических квадратных матричных уравнений // Вестник ИАА. – Т.13, №4. – С. 462-470.
2. **Пухов Г.Е.** Дифференциальные преобразования функций и уравнений. - Киев: Наукова думка, 1984.- 420 с.
3. **Гантмахер Ф.Р.** Теория матриц. - М.: Физматлит, 2010. – 560 с.
4. **Гельфанд С.И.** О числе решений квадратного уравнения // Журнал “Глобус-1”. – 2000. – С. 124-134.
5. **Козлов В.В.** Ограничения квадратичных форм на лагранжевы плоскости, квадратные матричные уравнения и гироскопическая стабилизация // Функциональный анализ и его приложения. – 2005. - Вып. 4, т. 39. – С. 32-47.
6. **Палин В.В.** О разрешимости квадратных матричных уравнений // Вестник Моск. гос. ун-та. Серия 1: Математика, механика. – 2008. - №6. – С. 36-41.

Национальный политехнический университет Армении. Материал поступил в редакцию 08.11.2016.

Մ.Հ. ՄԻՄՈՆՅԱՆ

ՄԻԱՊԱՐԱՄԵՏՐԱԿԱՆ ՔԱՌԱԿՈՒՄԻ ՄԱՏՐԻՑԱՅԻՆ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ԼՈՒԾՄԱՆ ՀԻՊԵՐՄԱՏՐԻՑԱ-ԲԼՈԿԱՅԻՆ ԹՎԱ-ԱՆԱԼԻՏԻԿ ՄԵԹՈԴ

Առաջարկվել է միապարամետրական քառակուսի մատրիցային հավասարումների լուծման հիպերմատրիցա-բլոկային թվա-անալիտիկ մեթոդ՝ հիմնված Գ.Ե. Պուխովի դիֆերենցիալ ձևափոխությունների վրա: Ստացվել է խնդրի լուծելիության պայմանը:

Առանցքային բառեր. միապարամետրական քառակուսի մատրիցային հավասարում, խնդրի ռեդուկցիա, դիֆերենցիալ ձևափոխություններ, լուծման հիպերմատրիցա-բլոկային թվա-անալիտիկ մեթոդ, խնդրի լուծելիության պայման:

S.H. SIMONYAN

A HYPER - MATRIX-BLOCK NUMERICAL- ANALYTICAL METHOD FOR SOLVING ONE-PARAMETRIC QUADRATIC MATRIX EQUATIONS

A spectral solving method is proposed for solving one parametric quadratic matrix equation based on G.E. Pukhov's differential transformations. It is shown, that the matrix condition of Gerard-Wyeth takes place for that equations. A model example is considered, which shows the effectency of the method. Conditions of solvability for the problem are obtained.

Keywords: one parametric quadratic matrix equation, reduction tasks, differential transformations, super matrix block-numerical-analytical method of solving, solvability conditions.