M.A. ADAMYAN, G.V. ADAMYAN, S.H. SIMONYAN

DECOMPOSITIONAL D-ANALOG OF THE MOORE-PENROSE *[A(T)·X(T)] * = A(T)·X(T)* CONDITION

The constructive and iterative numerical-analytical matrix-block methods for determining the complex one-parameter generalized inverse matrices of Moore-Penrose are proposed. The numerical-analytical methods based on differential transformations of G. E Pukhov, allow to extensively use the possibilities of modern information technologies to achieve the objective set.

Keywords: complex one-parameter matrix, generalized inverse matrices, decomposition, differential transformations, constructive matrix-block methods, information technologies.

УДК 621.52+511.52

С.О. СИМОНЯН, Г.В. АДАМЯН, М.А. АДАМЯН, А.А. АЙВАЗЯН

К ПОСТРОЕНИЮ ПАКЕТА ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РЕШЕНИЯ ОДНОПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ ОБОБЩЕННОЙ ПРОБЛЕМЫ СОБСТВЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ-ФУНКЦИЙ И СОБСТВЕННЫХ ВЕКТОРОВ-ФУНКЦИЙ

Рассматривается однопараметрическая обобщенная проблема собственных значений-функций и собственных векторов-функций. Методы решения основываются на дифференциальных преобразованиях. Для разработки пакета прикладных программ используются как эти методы, так и средства современных информационных технологий.

Ключевые слова*:* однопараметрическая обобщенная проблема собственных значений-функций и собственных векторов-функций, информационные технологии, пакет прикладных программ, автоматизированное решение.

Хорошо известна задача определения собственных значений λ и собственных векторов X числовых матриц A, которая встречается в многочисленных научно-практических исследованиях и сводится к решению числового матрично-векторного уравнения

$$A_{n\times n} \cdot X_{n\times 1} = \lambda_{1\times 1} \cdot X_{n\times 1}. \tag{1}$$

С этой целью разработано большое количество различных методов, в частности [1-4].

Наряду с задачей (1) достаточно часто рассматривается задача определения собственных значений-функций и собственных векторов-функций функционального матрично-векторного уравнения

$$A_{n\times n}(t)\cdot X_{n\times 1}(t)A=\lambda_{1\times 1}(t)\cdot X_{n\times 1}(t) \tag{2}$$

с аналитическими элементами матрицы *A(t),* методы решения которой сравнительно малочисленны, в частности [5,6], где в качестве основного математического аппарата выступают так называемые дифференциальные преобразования [7,8].

Наряду с задачами (1), (2) рассматривается задача определения собственных значений и собственных векторов обобщенной проблемы, описываемой числовым матрично-векторным уравнением

$$A_{n\times n}\cdot X_{n\times 1}=\lambda_{1\times 1}\cdot B_{n\times n}\cdot X_{n\times 1}, \tag{3}$$

методы решения которой также немногочисленны, в частности [4].

И наконец, обобщив задачи (1)-(3), можно рассматривать мало исследованную обобщенную задачу собственных значений-функций и собственных векторов-функций

$$A_{n\times n}(t)\cdot X_{n\times 1}(t)=\lambda_{1\times 1}(t)\cdot B_{n\times n}(t)\cdot X_{n\times 1}(t). \tag{4}$$

Следовательно, особый интерес представляют вопросы разработки методов и пакета прикладных программ для решения этой задачи, основанных на использовании возможностей средств современных информационных технологий [9-11].

Целью настоящей работы является разработка средств (последовательных и параллельных численно-аналитических методов и пакета прикладных программ) автоматизированного решения однопараметрической обобщённой проблемы собственных значений-функций и собственных векторов-функций. Решение задачи состоит из трёх этапов вычислений. На первом этапе задача трансформируется в эквивалентную ей обычную обобщённую спектральную задачу с некоторой аппроксимирующей матрицей. На втором этапе определяются собственные значения-функции этой матрицы. На третьем этапе определяются соответствующие собственные векторы-функции. На всех этапах основным математическим аппаратом выступают дифференциальные преобразования Г.Е. Пухова, позволяющие решение рассматриваемой непрерывной задачи осуществлять применением современных цифровых информационных технологий, разрабатывая при этом соответствующие методы и на их основе пакет прикладных программ с эффективными вычислительными характеристиками.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Беллман Р.** Введение в теорию матриц.- М.: Наука, 1976.-351 с.
2. **Гантмахер Ф.Р.** Теория матриц.- М.: Наука, 2010.-560 с.
3. **Ланкастер П.** Теория матриц.- М.: Наука, 1978.-280 с.
4. **Икрамов Х.Д.** Численное решение матричных уравнений.-М.: Наука, 1984.-190 с.
5. **Симонян С.О., Аветисян А.Г.** Решение полной проблемы собственных значений неавтономных матриц // Известия НАН РА и ГИУА. Сер. ТН. - 2002.- Т. LV, № 3. - С. 426 - 434.
6. **Симонян С.О., Аветисян А.Г., Меликян А.В.** Дифференциально-тейлоровский аналог метода Жирара-Виета // Известия НАН РА и ГИУА.Сер. ТН.- 2004.-Т. LVII, № 2. - С. 480 - 494.
7. **Пухов Г.Е.** Дифференциальные преобразования функций и уравнений.- Киев: Наукова думка, 1984. - 420 с.
8. **Симонян С.О., Аветисян А.Г.** Прикладная теория дифференциальных преобразований.- Ереван: Издательство ГИУА “Чартарагет”, 2010.-361 с.
9. **Макс шлее** Qt 9.8 Профессиональное программирование на C++.- СПб.: БХВ – Петербург, 2012. - 912 с.
10. **Поршнев С.В.** Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB. – СПб.: Лань, 2011. - 736 с.
11. **Stroustrup B.** The C++ Programming Language 4th edition.- Boston: Addison-Wesley Professional, 2013. - 1368 p.

Ս.Հ. ՍԻՄՈՆՅԱՆ, Գ.Վ. ԱԴԱՄՅԱՆ, Մ.Ա. ԱԴԱՄՅԱՆ, Ա.Ա. ԱՅՎԱԶՅԱՆ

ՍԵՓԱԿԱՆ ԱՐԺԵՔՆԵՐ-ՖՈՒՆԿՑԻԱՆԵՐԻ ԵՎ ՍԵՓԱԿԱՆ ՎԵԿՏՈՐՆԵՐ-ՖՈՒՆԿՑԻԱՆԵՐԻ ՄԻԱՊԱՐԱՄԵՏՐԱԿԱՆ ԸՆԴՀԱՆՐԱՑՎԱԾ ՀԻՄՆԱԽՆԴՐԻ ԱՎՏՈՄԱՏԱՑՎԱԾ ԼՈՒԾՄԱՆ ԿԻՐԱՌԱԿԱՆ ԾՐԱԳՐԵՐԻ ՓԱԹԵԹԻ ԿԱՌՈՒՑՄԱՆ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

Դիտարկվում է սեփական արժեքներ-ֆունկցիաների և սեփական վեկտորներ-ֆունկցիաների միապարամետրական ընդհանրացված հիմնախնդիրը: Լուծման մեթոդները հիմնված են դիֆերենցիալ ձևափոխությունների վրա: Կիրառական ծրագրերի փաթեթի մշակման համար օգտագործվում են ինչպես այդ մեթոդները, այնպես էլ ժամանակակից տեղեկատվական տեխնոլոգիաների միջոցները:

Առանցքային բառեր. սեփական արժեքներ-ֆունկցիաների և սեփական վեկտորներ-ֆունկցիաների միապարամետրական ընդհանրացված հիմնախնդիր, տեղեկատվական տեխնոլոգիաներ, կիրառական ծրագրերի փաթեթ, ավտոմատացված լուծում:

S.H. SIMONYAN, G.V. ADAMYAN, M.A. ADAMYAN, A.A. AYVAZYAN

CREATING AN APPLIED PACKAGE FOR AN AUTOMATIZED SOLUTION OF A ONE-PARAMETRIC GENERALIZED PROBLEM OF SELF-VALUE-FUNCTIONS AND SELF-VECTOR-FUNCTIONS

One-parametric generalized problem of self value-functions and self vector-functions are examined. The solution methods are based on differential transformations. These methods, as well as modern tools of information technologies are used for the development of the applied program package.

Keywords: one-parametrc generalized problem of self value-functions and self vector-functions, information technologies, applied program package, automatized solution.

УДК 621.52+511.52

С.О. СИМОНЯН, А.А. АЙВАЗЯН

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЯДА МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ ОДНОПАРАМЕТРИЧЕСКИХ МАТРИЧНЫХ УРАВНЕНИЙ ТИПА СИЛЬВЕСТРА A(t)X(t)+X(t)B(t)=C(t)

Анализируются сравнительные характеристики методов решения однопараметрических матричных непрерывных уравнений типа Сильвестра, а именно- метода замороженных коэффициентов (с использованием метода интерполяции Ньютона), а также последовательного и параллельного численно-аналитических методов, основанных на дифференциальных преобразованиях. Анализ проведен по трем основным параметрам - времени работы метода, использованию памяти и количеству запросов функций.

Ключевые слова: сравнительный анализ, однопараметрическое матричное непрерывное уравнение типа Сильвестра, метод замороженных коэффициентов, интерполяция Ньютона, дифференциальные преобразования, последовательный и параллельный численно-аналитические методы.

Введение. В последние годы методам решения однопараметрических матричных уравнений на основе дифференциальных преобразований [1] посвящено много исследований, в частности [2,3]. Однако сравнительный анализ характеристик этих методов до сих пор не осуществлён. Настоящая работа преследует цель некоторого заполнения этого пробела.

Итак, пусть имеется матричное уравнение

$$A(t)\cdot X(t)+X(t)\cdot B(t)=C(t),$$

где $A(t)$, $B(t)$ и $C(t)$ - квадратные однопараметрические матрицы, а $X(t)$ – неизвестная матрица, подлежащая определению.