

УДК 519.928

АЛГОРИТМ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СПЕКТРАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ЛИНЕЙНЫХ ЗАДАЧ  
С АНАЛИТИЧЕСКИМИ ФУНКЦИЯМИ  
АНАЛИТИКАЛЫК ФУНКЦИЯЛАРЫ БОЛГОН СЫЗЫКТУУ  
МАСЕЛЕЛЕРДИН СПЕКТРЛИК КАСИЕТТЕРИН ИЗИЛДӨӨ ҮЧҮН АЛГОРИТМ  
ALGORITHM TO INVESTIGATE SPECTRAL PROPERTIES OF LINEAR TASKS WITH  
ANALYTICAL FUNCTIONS

*Мураталиева В. Т. к.ф.-м.н., доцент*  
*Жалал-Абадский государственный университет, Жалал-Абад, Кыргызстан*  
*vmuratatieva@mail.ru*

*Аннотация. Предложен алгоритм для определения существования бесконечных дискретных спектров систем разностных уравнений. Для этого используется построенная ранее аксиоматика бесконечных систем разностных уравнений, возникающих при поиске спектров линейных вольтерровских интегральных и интегро-дифференциальных уравнений третьего рода с аналитическими функциями.*

*Айырмалык теңдемелер системаларынын дискреттик спектрилеринин жашоосунун аныктоосу үчүн алгоритм сунуш кылынды. Аналитикалык функциялар менен, үчүнчү түрүндөгү сызыктуу Вольтерраинтегралдык жана интегро-дифференциалдык теңдемелеринин спектрилерин табуу жүргөндө пайда болгон айырмалык теңдемелер чексиз системаларынын классы үчүн мурда түзүлгөн аксиомачылыгы колдонулду.*

*An algorithm to detect existence of infinite discrete spectra of systems of difference equations. There is formulated an axiomatic for infinite systems of difference equations which arise while searching spectra of linear Volterra integral and integro-differential equations of the third kind with analytical functions.*

Ключевые слова: аксиоматика, спектр, линейная задача, аналитическая функция, алгоритм

Түйүндүүсөздөр: аксиомачылык, спектр, сызыктуумаселе, аналитикалык функция, алгоритм

Keywords: axiomatic, spectrum, linear problem, analytical function, algorithm

### Введение

В [3] исследован частный случай спектров линейных вольтерровских интегральных уравнений третьего рода с аналитическими функциями. Мы [4], [5] построили спектры некоторых линейных вольтерровских интегро-дифференциальных уравнений третьего рода с аналитическими функциями, и отметили, что наличие таких спектров можно рассматривать, как следствие эффекта аналитичности [2]. В нашей работе [7] с использованием подхода [1] построена аксиоматика бесконечных систем разностных уравнений, возникающих при поиске спектров линейных вольтерровских интегральных и интегро-дифференциальных уравнений третьего рода с аналитическими функциями в общем виде. В данной статье предложен алгоритм для определения существования бесконечных дискретных спектров систем таких уравнений.

#### 1. Обозначения и рассматриваемая задача

Обозначим множества

$\mathbf{R} = (-\infty, \infty)$ ,  $\mathbf{R}_+ = [0, \infty)$ ;

$\mathbf{N} = \{1, 2, \dots\}$ ,  $\mathbf{N}_0 = \{0, 1, 2, \dots\}$ ,  $\mathbf{Z} = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$ ;

$\mathbf{C}$  – комплексная плоскость;

$\mathcal{Q}$  – пространство аналитических функций в  $\mathbf{C}$ .

В [7] введена функция  $A: \mathbf{Z} \times \mathbf{N}_0 \rightarrow \mathbf{R}_+$  следующим образом:

разностных уравнений

Теорема 1 [7]. Если 1) выполняется условие (F); 2) первое не равное тождественно нулю уравнение в (2) имеет только однослагаемое слева; 3)  $m_k$  для этого слагаемого не меньше остальных  $m_k$  и неотрицательно, то система (2) имеет единственное решение и оно удовлетворяет (G).

Доказательство (кратко). Не умаляя общности, можно считать, что в 2) единственное слагаемое имеет номер  $k=1$ .

Перепишем (2) в виде



иначе выводим сообщение

«наличие дискретного спектра установить не удалось».

Список использованной литературы:

1. Вирченко Ю.П., Витохина Н.Н. Алгебра последовательностей коэффициентов степенных рядов аналитических функций // Научные ведомости. Серия математика, физика. 2010. № 11(82). - Вып. 19. - С. 28-61.
2. Кененбаева Г. Эффект аналитичности для дифференциальных и интегральных уравнений. – Saarbrücken, Deutschland: LAP Lambert Academic Publishing, 2015. – 72 с.
3. Тагаева С.Б. Регуляризация и единственность решений интегральных уравнений Вольтерра 3-го рода в неограниченных областях. Автореферат ... канд. физико-математических наук. – Бишкек, 2015. – 16 с.
4. Мураталиева В.Т. Спектральные свойства линейных вольтеровских интегро-дифференциальных уравнений третьего рода // Вестник КРСУ. Серия естественные и технические науки, 2016, № 5. – С. 63-66.
5. Мураталиева В.Т. Спектральные свойства линейных вольтеровских интегро-дифференциальных уравнений третьего рода второго порядка // Наука вчера, сегодня, завтра: сб. статей по матер. XXXIV междунар. научно-практ. конф. № 5(27). Часть I. – Новосибирск: СибАК, 2016. – С. 57-61.
6. Muratalieva V. Spectral properties of Volterra linear integro-differential equations of the third kind of the first and second order // Abstracts of the V International Scientific Conference “Asymptotical, Topological and Computer Methods in Mathematics” devoted to the 85 anniversary of Academician M. Imanaliev, September 13, 2016 / ed. by Acad. A. Vorubaev. - Bishkek, 2016. - P. 34.
7. Панков П.С., Мураталиева В.Т. Спектральные свойства линейных задач с аналитическими функциями // Доклады НАН Кыргызской Республики, 2016, № 1. – С.11-14.