Buxoro davlat universiteti
BUXORO, 200117, M.IQBOL ko'chasi, 11-uy, 2021

«AMALIY MATEMATIKA VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINING ZAMONAVIY MUAMMOLARI» XALQARO ILMIY-AMALIY ANJUMAN

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI

BUXORO
DAVLAT
UNIVERSITETI
1930

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
INNOVATSION
RIVOJLANISH VAZIRLIGI

«AMALIY MATEMATIKA VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINING ZAMONAVIY MUAMMOLARI»
XALQARO ILMIY-AMALIY ANJUMAN
T E Z I S L A R T O' P L A M I

A B S T R A C T S
INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE «MODERN PROBLEMS OF APPLIED MATHEMATICS AND INFORMATION TECHNOLOGIES»

Т Е З И С Ы
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

2021 YIL 15 APREL
BUXORO

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
БУХОРО ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ
АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ФАКУЛЬТЕТИ

АМАЛИЙ МАТЕМАТИКА ВА АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИНГ ЗАМОНАВИЙ МУАММОЛАРИ

ХАЛҚАРО МИҚЁСИДАГИ ИЛМИЙ-АМАЛИЙ АНЖУМАН

МАТЕРИАЛЛАРИ

2021 йил, 15-апрель

Бухоро – 2021

Теперь рассмотрим общий разностный метод (см. [1-3])

$$\sum_{\alpha=0}^{k} a_\alpha y_{n+\alpha} - h\sum_{\alpha=0}^{k} b_\alpha y'_{n+\alpha} \cong 0, n = 0,1,\ldots, N-k, a_k \neq 0 (1)$$

с начальными условиями

$$y_i = y_{0,i}, i = 0,1,\ldots, k-1. (2)$$

Разностной формуле (1), (2) сопоставляется функционал $\rho(x)$ называемый функционалом погрешности этой формулы

$$\rho(x) = \sum_{\alpha=0}^{k} a_\alpha \delta(x - h\beta) + \sum_{\alpha=0}^{k} b_\alpha \delta'(x - h\beta). (3)$$

Здесь a_α, b_α -коэффициенты разностной формулы (1), $\delta(x)$ - дельта-функция Дирака. Разностная формула (1), (2) с функционалом погрешности $\rho(x)$ определяемы (3) называется оптимальной, если выполняется следующее условие

$$\left\|\overset{\circ}{\rho}(x)\right\| = \inf_{a_\alpha, b_\alpha} \sup_{\substack{f\in H_2^{(m)}, \\ \left\|f|H_2^{(m)}\right\|\neq 0}} \frac{(\rho(x), f(x))}{\left\|f \mid H_2^{(m)}\right\|}. \qquad (4)$$

Для построения оптимальных разностных формул, т.е. для нахождения норма $\overset{\circ}{\rho}(x)$, определяемой формулой (4), необходимо найти так называемый максимизирующий элемент функционала погрешности $\rho(x)$.

Определение. Функция $\mu(x)$ из пространства $H_2^{(m)}(0,1)$ называется максимизирующим элементом функционала погрешности $\rho(x)$, если выполняется равенство

$$(\rho(x), \mu(x)) = \sup_{\varphi\in H_2^{(m)}(0,1)} (\rho(x), \varphi(x)).$$

В настоящей работе доказана следующая теорема.

Теорема. *В гильбертовом пространстве* $H_2^{(m)}(0,1)$ *существует единственный максимизирующий элемент функционала погрешности* $\rho(x)$.

Литература

1. И.Бабушка, Э.Витасек, М.Прагер. Численные процессы решения дифференциальных уравнений. Москва, 1969.
2. Х.М.Шадиметов. Функциональная постановка задач оптимальных разностных формул. Уз. мат. журнал, 2015, №4, -С.179-183.
3. Х.М.Шадиметов, Р.Н.Мирзакабулов. Задача о построении разностных формул. Проблемы вычислительной и прикладной математики. 2018 №5. - С.95-101.

Bu yerda,
k – chumoli, *i, j* – grafik tepaliklar, *t* – takrorlashlar soni.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Стандарт, ГОСТ 28147-89. Система обработки информации. Защита криптографическая. Алгоритм криптографического преобразования
2. Стандарт, ГОСТ 28147-89. Система обработки информации. Защита криптографическая. Алгоритм криптографического преобразования
3. Авдошин С.М, Криптоанализ: современное состояние и перспективы развития, / С.М.Авдошин, А.А.Савельева// 2007, № S3, с.1-32, журнал «Информационные технологии» изд-во «новые технологии».
4. Чернышев Ю.О., Сергеев А.С., Рязанов А.Н., Капустин С.А. Разработка и исследование параллельного алгоритма муравьиных колоний для криптоанализа блочных систем. [Электронный документ] Программные продукты и системы. 2015. № 4 (112). С. 148-157. (https://elibrary.ru/item.asp?id=25321877). Проверено 30.05.2017

ПОРОГОВЫЕ СОБСТВЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЕ И РЕЗОНАНСЫ МОДЕЛИ ФРИДРИХСА С ДВУМЕРНЫМ ВОЗМУЩЕНИЕМ

Бахронов Б.И.

Бухарский государственный университет

Обозначим через $T^3 := (-\pi;\pi]^3$ - трехмерный тор, а через $L_2(T^3)$ гильбертово пространство квадратично-интегрируемых (комплексно-значных) функций, определенных на T^3.

Рассмотрим модель Фридрихса H, действующий в гильбертовом пространстве $L_2(T^3)$ по формуле

$$H := H_0 - V_1 + V_2,$$

где операторы H_0 и V_α, $\alpha = 1,2$ определяются по формулам:

$$(H_0 f)(p) = u(p) f(p), \ \ (V_\alpha f)(p) = \mu_\alpha \upsilon_\alpha(p) \int_{T^3} \upsilon_\alpha(t) f(t) dt, \ \ \alpha = 1,2.$$

Здесь $u(\cdot)$ и $\upsilon_i(\cdot), i = 1,2$ -вещественнозначные, непрерывные функции на T^3. Легко можно проверить, что при таких предположениях оператор H, действующий в гильбертовом пространстве $L_2(T^3)$, является ограниченным и самосопряженным.

Из известной теоремы Г. Вейля о сохранении существенного спектра при возмущениях конечного ранга вытекает, что существенный спектр $\sigma_{ess}(H)$ оператора H совпадает с существенным спектром оператора H_0. Известно, что

$$\sigma(H_0) = \sigma_{ess}(H_0) = [E_1; E_2],$$

где числа E_1 и E_2 определяются по равенствам

$$E_1 := \min_{p \in T^d} u(p), \qquad E_2 := \max_{p \in T^d} u(p).$$

Из последних двух фактов следует, что $\sigma_{ess}(H) = [E_1; E_2]$.

Пусть C - комплексная плоскость. При каждом μ_α, $\alpha = 1,2$ определим регулярную в $C \setminus [E_1; E_2]$ функцию

$$\Delta(\mu_1, \mu_2, z) := \Delta_1(\mu_1, z)\Delta_2(\mu_2, z) + \mu_1\mu_2(\Delta_3(z))^2$$

(определитель Фредгольма, ассоциированный с оператором H), где

$$\Delta_\alpha(\mu_\alpha,z):=1+(-1)^\alpha\mu_\alpha\int_{T^d}\frac{\upsilon_\alpha^2(t)dt}{u(t)-z},\ \ \alpha=1,2,\ \ \Delta_3(z):=\int_{T^d}\frac{\upsilon_1(t)\upsilon_2(t)dt}{u(t)-z}.$$

Установим связь между собственными значениями оператора H и нулями функции $\Delta(\mu_1\mu_2,\cdot)$. Верна следующая

Лемма 1. Число $z(\mu_1,\mu_2)\in C\setminus\sigma_{ess}(H)$ является собственным значением оператора H тогда и только тогда, когда $\Delta(\mu_1,\mu_2,z(\mu_1,\mu_2))=0.$

Из леммы 1 следует, что

$$\sigma_{disc}(H)=\{z\in C\setminus[E_1;E_2]:\Delta(\mu_1,\mu_2,z)=0\}.$$

Таким образом для спектра $\sigma(H)$ оператора H имеет место равенство

$$\sigma(H)=[E_1;E_2]\cup\{z\in C\setminus[E_1;E_2]:\Delta(\mu_1,\mu_2,z)=0\}.$$

Для формулировки основного результата работы наряду с оператором H рассмотрим также ограниченный и самосопряженный оператор $H_\alpha,\alpha=1,2$, действующий в гильбертовом пространстве $L_2(T^d)$ по формулам

$$H_1:=H_0-V_1 \text{ и } H_2:=H_0+V_2.$$

Следует отметит, что функция $\Delta_\alpha(\mu_\alpha,z)$ является определителом Фредгольма, ассоциированный с оператором H_α и

$$\sigma_{disc}(H_\alpha)=\{z\in C\setminus[E_1;E_2]:\Delta_\alpha(\mu_\alpha,z)=0\},$$
$$\sigma(H_\alpha)=[E_1;E_2]\cup\{z\in C\setminus[E_1;E_2]:\Delta_\alpha(\mu_\alpha,z)=0\}.$$

Предположим, что функция $u(\cdot)$ имеет единственный невырожденный минимум в точке $p_1\in T^3$ и единственный невырожденный максимум в точке $p_2\in T^3$. Более, того функция $\upsilon_\alpha(\cdot)$ имеет непрерывные частные производные до третьего порядка в окрестности точки $p_\alpha\in T^3$.

Для дальнейших исследований всюду предположим, что имеет место условие

$$mes(\mathrm{supp}\{\upsilon_1(\cdot)\}\cap\mathrm{supp}\{\upsilon_2(\cdot)\})=0.$$

Далее, где не оговорено противное, всюду в работе предполагается, что число α принимает значения 1 и 2.

Пусть $C(T^3)$ (соот. $L_1(T^3)$) – банахово пространство непрерывных (соот. интегрируемых) функций, определенных на T^3.

Определение 1. *Говорят, что оператор H имеет виртуальный уровень в точке $z=E_\alpha$ (резонанс с энергией E_α), если число 1 является собственным значением оператора*

$$(G_\alpha\psi_\alpha)(p)=\int_{T^3}\frac{\mu_1\upsilon_1(p)\upsilon_1(t)-\mu_2\upsilon_2(p)\upsilon_2(t)}{u(t)-E_\alpha}\psi_\alpha(t)dt,\ \ \psi\in C(T^3)$$

и по крайней мере одна (с точностью до константы) соответствующая собственная функция ψ_α удовлетворяет условию $\psi_\alpha(p_\alpha)\neq 0.$

Заметим, что если оператор H имеет виртуальный уровень в точке $z=E_\alpha$, тогда решение уравнения $G_\alpha\psi_\alpha=\psi_\alpha$ равно (с точностью до константы) функции $\upsilon_\alpha(\cdot)$. Отметим, что в определении 1 требование наличия собственного значения 1 оператора G_α соответствует существованию решения уравнения $Hf_\alpha=E_\alpha f_\alpha$, а из условия

$\psi_\alpha(p_\alpha)\neq 0$ следует, что решение f_α этого уравнения не принадлежит пространству $L_2(T^3)$. Точнее, если оператор H имеет виртуальный уровень в точке $z=E_\alpha$, то функция

$$f_\alpha(p)=(-1)^{\alpha+1}\frac{\upsilon_\alpha(p)}{u(p)-E_\alpha}, \qquad (1)$$

удовлетворяет уравнению $Hf_\alpha=E_\alpha f_\alpha$ и $f_\alpha\in L_1(T^3)\setminus L_2(T^3)$.

Если число $z=E_\alpha$ является собственным значением оператора H, то функция f_α, определенный по формуле (1), удовлетворяет уравнению $Hf_\alpha=E_\alpha f_\alpha$ и $f_\alpha\in L_2(T^3)$.

Положим

$$I_\alpha(z):=\int_{T^d}\frac{\upsilon_\alpha^2(t)dt}{u(t)-z},\quad z\in R\setminus[E_1;E_2].$$

Так как функции $I_\alpha(\cdot)$ являются монотонно возрастающий на полуосях $(-\infty;E_1)$ и $(E_2;+\infty)$, из теоремы о предельном переходе под знаком интеграла Лебега следует, что существуют (конечные или бесконечные) пределы

$$I_1(E_1)=\lim_{z\to E_1-0}I_1(z),\quad I_2(E_2)=\lim_{z\to E_2+0}I_2(z).$$

В случаи $|I_\alpha(E_\alpha)|<+\infty$ положим $\mu_1^0:=(I_1(E_1))^{-1},\ \mu_2^0:=-(I_2(E_2))^{-1}$.

Следующая теорема о необходимых и достаточных условиях для того чтобы, либо число $z=E_\alpha$ являлось собственным значением оператора H, либо оператор H имел виртуальный уровень в точке $z=E_\alpha$.

Теорема 1. А) *Число $z=E_\alpha$ является собственным значением оператора H тогда и только тогда, когда $\mu=\mu_\alpha^0$ и $\upsilon_\alpha(p_\alpha)=0$.*

Б) *Оператор H имеет виртуальный уровень в точке $z=E_\alpha$ тогда и только тогда, когда $\mu=\mu_\alpha^0$ и $\upsilon_\alpha(p_\alpha)\neq 0$.*

Теорема 1 играет важную роль при исследовании существенного и дискретного спектра соответствующего трехчастичного модельного оператора на решетке. Аналогичный результат получен для обобщенной модели Фридрихса в работах [1, 2].

Литературы

1. Rasulov T.H., Dilmurodov E.B. Eigenvalues and virtual levels of a family of 2x2 operator matrices // Methods Func. Anal. Topology, 25:1 (2019), pp. 273-281.

2. Rasulov T.H., Dilmurodov E.B. Threshold analysis for a family of 2x2 operator matrices // Nanosystems: Phys., Chem., Math., 10:6 (2019), pp. 616-622.

MODULATED MAGNETIC STRUCTURES AND MODELS OF THEIR THEORETICAL EXPRESSION

Yuldasheva Nilufar Bakhtiyorovna

Lecturer of Department of Physics Bukhara State University

Abstract *– This paper is devoted to study of physical processes occurring in weak ferromagnetics iron - borate doped diamagnetic magnesium under external influence.*

Key words: *Modulated magnetic structure, linear magnetic tourefracting rays domaim structure.*

In today's world, where the division of physics into many disciplines is taking place, the ideas and ideas that generalize the different branches of physics play an important role. Such

II ШЎЪБА. ЗАМОНОВИЙ АНАЛИЗ ВА УНИНГ ТАДБИҚЛАРИ

III ШЎЪБА.ИНТЕЛЕКТУАЛ ТИЗИМЛАР

IV ШЎЪБА. ТИЗИМЛИ ДАСТУРЛАШ ВА ДАСТУРИЙ ИНЖИНЕРИЯ