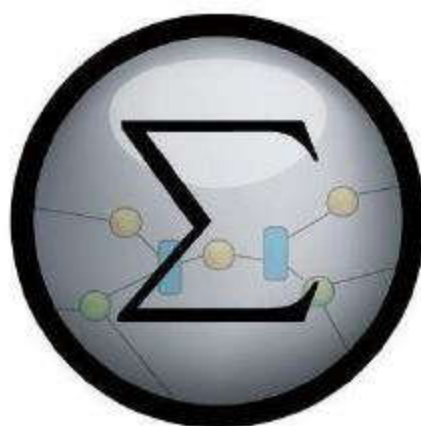


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ
С ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫМ ЦЕНТРОМ УФИЦ РАН
НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
ПРИВОЛЖСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

СБОРНИК ТЕЗИСОВ
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«УФИМСКАЯ ОСЕННЯЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ШКОЛА – 2020»

г. Уфа, 11 – 14 ноября 2020 г.



СЕКЦИЯ «НЕЛИНЕЙНЫЕ УРАВНЕНИЯ»
СЕКЦИЯ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

НАУЧНО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «АЭТЕРНА»
УФА - 2020

УДК 517.9
ББК 22

Мероприятие проводится при финансовой поддержке
РФФИ, проект № 20-01-22025

Редакционная коллегия:

д.ф.-м.н. **З.Ю. Фазуллин** (отв. редактор);
д.ф.-м.н. **М.Г. Юмагулов**;
д.ф.-м.н. **О.А. Кривошеева**;
А.С. Белова (отв. секретарь)

**МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«УФИМСКАЯ ОСЕННЯЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ШКОЛА -
2020»:** сборник тезисов (г. Уфа, 11-14 ноября 2020 г). / отв. ред. З.Ю.
Фазуллин. – Уфа: Аэтерна, 2020. - 276 с.

В сборнике представлены тезисы докладов участников Международной научной конференции «Уфимская осенняя математическая школа - 2020» (г. Уфа, 11-14 ноября 2020 г.). Целью конференции являлось детальное обсуждение новейших результатов и открытых проблем в спектральной теории, нелинейном и комплексном анализе, вычислительной математике, математическом моделировании. Материалы сборника предназначены для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов, интересующихся указанными проблемами.

ISBN 978-5-00177-038-1

© БашГУ, 2020

© ООО «АЭТЕРНА», 2020

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

***«УФИМСКАЯ ОСЕННЯЯ
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ШКОЛА – 2020»***

СЕКЦИЯ «НЕЛИНЕЙНЫЕ УРАВНЕНИЯ»

г. Уфа, 11-14 ноября 2020 г.

- а) $|f(x) - \varphi(x)|x > 0$, $|f_1(y) - \varphi_1(y)|y > 0$ при $xy \neq 0$;
 б) $\vartheta < 0$ при $xy \neq 0$;
 в) $\int_0^x |f(x) - \varphi(x)| dx \rightarrow \infty$ при $|x| \rightarrow \infty$ или
 $\int_0^y |f_1(y) - \varphi_1(y)| dy \rightarrow \infty$ при $|y| \rightarrow \infty$.

Литература

1. *Ш.Р. Шарипов* Об одном методе построения функции Лиунуова // Сб. ICSTM, Самарканд, (1996).

ПРИМЕНЕНИЕ МОДИФИЦИРОВАННОГО УРАВНЕНИЯ СИНОС-ГОРДОНА ДЛЯ ОПИСАНИЯ ДИНАМИКИ ЛОКАЛИЗОВАННЫХ МАГНИТНЫХ НЕОДНОРОДНОСТЕЙ В МУЛЬТИСЛОЙНЫХ СТРУКТУРАХ

В.Н. Назаров, А.Т. Харисов, К.Ю. Самсонов, Е.Г. Екомасов
nazarovvn@gmail.com, khantaf@mail.ru, k.y.samsonov@gmail.com,
ekomasov@gmail.com

УДК 517.957, 51-73

Рассмотрена возможность применения модифицированного уравнения синус-Гордона для описания магнитных неоднородностей типа бризера и солитона. Изучена эволюция под действием внешних магнитных полей структуры магнитного бризера и солитона, образующиеся в тонком слое трехслойного ферромагнетика, при наличии диссипации в системе. Найдены условия авторезонансного управления амплитудами магнитного бризера и солитона переменным внешним магнитным полем.

Ключевые слова: уравнение синус-Гордона, бризер, солитон

Application of the modified sine-Gordon equation to describe the dynamics of localized magnetic inhomogeneities in multilayer structures

The possibility of using the modified sine-Gordon equation to describe magnetic inhomogeneities of the breather and soliton type is considered. The evolution under the action of external magnetic fields of the structure of a magnetic breather and a soliton formed in a thin layer of

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 20-31-90048).
 Назаров Владимир Николаевич, к.ф.-м.н., ИФМК УФИЦ РАН (Уфа, Россия);
 Vladimir Nazarov (IMCP UFRC RAS, Ufa, Russia)

Харисов Анвар Тафикьевич, к.ф.-м.н., доцент, БашГУ (Уфа, Россия); Anvar Kharisov (Bashkir State University, Ufa, Russia)

Самсонов Кирилл Юрьевич, аспирант, ТюмГУ (Тюмень, Россия); Kirill Samsonov (University of Tyumen, Tyumen, Russia)

Екомасов Евгений Григорьевич, д.ф.-м.н., профессор, ТюмГУ (Тюмень, Россия), БашГУ (Уфа, Россия); Evgeniy Ekomasov (University of Tyumen, Tyumen, Russia), (Bashkir State University, Ufa, Russia)

a three-layer ferromagnet in the presence of dissipation in the system is studied. The conditions for autoresonant control of the amplitudes of the magnetic breather and soliton by an alternating external magnetic field are found.

Keywords: sine-Gordon equation, breather, soliton

Рассмотрена трёхслойная ферромагнитная структура, состоящая из двух широких одинаковых слоёв, разделённых тонким слоем с изменяющимися значениями параметра магнитной анизотропии. При прохождении доменной границы с постоянной скоростью через тонкий слой в зависимости от параметров этого слоя образуется магнитная неоднородность в виде магнитного бризера или солитона [1]. В отсутствие внешнего магнитного поля магнитные неоднородности со временем затухают. Для задач управления динамической структурой магнитных неоднородностей наиболее интересен случай применения переменного внешнего магнитного поля, когда с помощью резонансных эффектов можно добиться локализованных колебаний намагниченности достаточно большой амплитуды. Для этого численно решалось модифицированное уравнение синус-Гордона [2]:

$$\Delta\theta - \bar{\theta} - \frac{1}{2}f(r)\sin 2\theta = h\sin\theta + \alpha\dot{\theta},$$

включающее в себя слагаемые, определяющие пространственную модуляцию параметра обменного взаимодействия и константы анизотропии $f(r)$, диссипативные члены и слагаемые, задающие вид функции внешнего магнитного поля. Функция $f(r)$ моделируется в виде прямоугольника, являющегося для доменной границы потенциальной ямой, θ - угол, описывающий выход вектора намагниченности из плоскости доменной границы, внешнее поле задается в виде

$$h = h_0 \cos(\omega t),$$

где частота является линейной функцией времени $\omega = \omega_0 - \mu t$ [3]. Здесь ω_0 - рассчитанная ранее в [1] собственная частота магнитного бризера, локализованного в области магнитного слоя, μ - малый параметр. Полученное уравнение движения для намагниченности решалось численно с использованием явной схемы интегрирования. Анализ решений уравнения движения в переменном поле показывает возможность при определенных условиях увеличение со временем амплитуды магнитного бризера. Для каждого случая значений параметров магнитной анизотропии имеется пороговое значение амплитуды магнитного поля приводящее к резонансу. На резонансный эффект влияют также геометрические параметры тонкого слоя: при уменьшении ширины слоя рост амплитуды бризера происходит медленнее по времени. При большой ширине слоя возбуждается еще и трансляционная мода колебаний бризера [4]. В случае

магнитной неоднородности типа солитона можно наблюдать переключение направления намагниченности в центре солитона, если приложить постоянное внешнее магнитное поле против направления намагниченности в центре магнитного солитона. В переменном магнитном поле можно добиться увеличения на порядок амплитуды солитона. Как и в случае с бризером, при достаточно большой ширине слоя возбуждается еще и трансляционная мода колебаний.

Литература

1. *Екомасов Е.Г., Гумеров А.М., Кудрявцев Р. В.* Journal of Computational and Applied Mathematics, **312** (2017), 198-208.
2. *Назаров В.Н., Екомасов Е.Г.* Письма о материалах, **8:2** (2018), 158-164.
3. *Клячкин Л.А.* Успехи математических наук, **63:5** (2008), 3-72.
4. *Екомасов Е.Г., Назаров В.Н., Гумеров А.М., Саломов К.Ю., Муртазин Р.Р.* Письма о материалах, **10:2** (2020), 141-146.

ОБ АСИМПТОТИЧЕСКОМ РАЗЛОЖЕНИИ РЕШЕНИЙ СИСТЕМЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ 1-ГО ПОРЯДКА С СИЛЬНО-ОСЦИЛЛИРУЮЩИМ КОЭФФИЦИЕНТОМ

Э.А.Назирова, А.Р.Сагитова, Я.Т.Султанаев

ellkid@gmail.com

УДК 517.518

В докладе предлагается метод последовательных преобразований системы линейных дифференциальных уравнений 1-го порядка с быстро-осциллирующим коэффициентом, позволяющий получить асимптотические формулы решения при больших значениях аргумента

Ключевые слова: спектральные задачи, дифференциальные операторы

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 18-01-00250 А), грант РК АР08856104.

Назирова Эльвира Айратовна, к.ф.-м.н., доцент, Башкирский государственный университет (Уфа, Россия); Nazirova Elvira Ayratovna (Bashkir State University, Ufa, Russia)

Сагитова Айгуль Рашидовна, к.ф.-м.н., доцент, Башкирский государственный университет (Уфа, Россия); A.R.Sagitova, (Bashkir State University, Ufa, Russia)

Султанаев Яудат Талгатович, д.ф.-м.н., профессор, Башкирский государственный педагогический университет им. Акмуллы (Уфа, Россия); Sultanaev Yaudat Talgatovich, (Bashkir State Pedagogical University, Ufa, Russia)