

Министерство науки и высшего образования РФ
Казанский (Приволжский) федеральный университет
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского
Региональный научно-образовательный математический центр ПФО

**Международная конференция по алгебре, анализу
и геометрии 2021**

Сборник трудов

(Казань, 22 – 28 августа 2021 г.)



Казанский (Приволжский) федеральный университет

2021

Институт математики и механики им.
Н.И. Лобачевского Казанского (Приволж-
ского) федерального университета
Региональный научно-образовательный
математический центр Приволжского
федерального округа
ул. Кремлевская, 35, Казань
Республика Татарстан, Российская Феде-
рация, 420008

Lobachevski Institute of Mathematics
and Mechanics of Kazan (Volga region)
Federal University
Regional Scientific and Educational
Mathematical Center of the Volga
Federal District

35, Kremlevskaya str., Kazan, Republic of
Tatarstan, Russian Federation, 420008

Издание осуществлено в рамках реализации программы развития Научно-образовательного
математического центра Приволжского федерального округа, соглашение № 075-02-2021-
1393

УДК 510:512:514:517
ББК 22.1
Т78

Печатается по рекомендации Редакционно-издательского совета института математики и
механики им. Н.И. Лобачевского КФУ

Редакционная коллегия: А.Н. Абызов, М.М. Арсланов, С.Р. Насыров, А.А. Попов, И.Ш. Калимуллин,
И.Р. Каюмов, Р.Г. Насибуллин, Е.А. Турилова, В.В. Шурыгин

**Т78 Труды Математического центра имени Н.И. Лобачевского. Т.60 // *Материалы
Международной конференции по алгебре, анализу и геометрии 2021* – Казань: Изд-во
Академии наук РТ, 2021. – Т.60. – 422 с.**

ISBN 978-5-9690-0871-7

Сборник содержит материалы Международной конференции по алгебре, анализу и геометрии 2021,
организованной на базе Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского Казанского
(Приволжского) федерального университета. Конференция проведена в Казани с 22 по 28 августа
2021 года.

Материалы предназначены для научных сотрудников, преподавателей, аспирантов, маги-
странтов и студентов старших курсов, специализирующихся в различных областях математики и
ее приложений.

УДК 510:512:514:517
ББК 22.1

ISBN 978-5-9690-0871-7

- © Региональный научно-образовательный математический центр при КФУ, 2021
- © Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского, 2021
- © Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

АЛГЕБРА

<i>A. Allambergenov, I.G. Yuldashev, B.B. Yusupov.</i> 2-local derivation on solvable Lie algebras whose nilradical is a model Lie algebra.	13
<i>N.A. Bazhenov.</i> Learning for Families of Algebraic Structures	16
<i>A. Galt.</i> On the local case in the Aschbacher theorem for classical groups	16
<i>Victor Selivanov.</i> On the computational complexity of algebraic structures	17
<i>Х. Алхуссейн, П.С. Колесников.</i> О когомологиях Хохшильда универсальных ассоциативных обертывающих конформных алгебр	17
<i>С.А. Александрова, Н.А. Баженов.</i> О Σ -определимости и вычислимом анализе	19
<i>С.А. Александрова, Н.А. Баженов, М.В. Зубков.</i> О Σ_n^0 -классификациях	20
<i>Ю.А. Альпин, И.В. Башкин.</i> Неотрицательные цепные матрицы и условие Колмогорова	22
<i>Л.А. Бекларян.</i> Метабельность канонических факторгрупп для разрешимых групп гомеоморфизмов прямой, сохраняющих ориентацию	23
<i>Е.А. Благовещенская.</i> Проблемы классификации и прямых разложений абелевых групп без кручения	25
<i>Е. Благовещенская.</i> Проявления теоремы Бэра-Капланского в теории абелевых групп без кручения	27
<i>И.М. Борисов, В.А. Горская, Г.М. Полотовский, Н.Д. Пучкова, И.М. Соколова.</i> О топологии плоских вещественных распадающихся кривых степеней 7 и 8.	29
<i>А.И. Будкин.</i> О свободных подгруппах групп с одним определяющим соотношением	31
<i>А.В. Васильев.</i> Конечные группы и их арифметические свойства	31
<i>А.Ф. Васильев, А.К. Фурс.</i> О влиянии трех несопряженных максимальных подгрупп на строение конечной группы	35
<i>Т.И. Васильева.</i> О связи между свойствами группы и подгрупп веера силовских подгрупп	37
<i>В.В. Вербовский.</i> О монотонности одноместных функций, определимых в упорядоченно стабильных упорядоченных группах	38
<i>С.В. Вершина.</i> pi -разложимые группы с квадратичным полем расщепления	40
<i>Е.М. Вечтомов, А.А. Петров.</i> О свойствах мультипликативно идемпотентных полуколец	41
<i>В.К. Вильданов.</i> Определяемость некоторых классов абелевых групп своими группами автоморфизмов	44
<i>Н.Ю. Галанова.</i> О сечениях одного вещественно замкнутого поля формальных степенных рядов	45
<i>А.В. Галатенко, В.В. Галатенко, А.Е. Панкратьев.</i> О сильной полиномиальной полноте почти всех конечных квазигрупп	47
<i>А.В. Галатенко, А.Е. Панкратьев, В.М. Староверов.</i> Алгоритм порождения равномерного распределения на множестве правильных семейств.	49

<i>В. Го, А.С. Кондратьев, Н.В. Маслова.</i> Распознаваемость группы $E_6(2)$ по графу Грюнберга-Кегеля	51
<i>С.В. Гусев, Вентинг Жанг, Юйсянь Ли.</i> Предельные многообразия моноидов	52
<i>А.Э. Гутерман.</i> Функция длины алгебр и ее рост	54
<i>Е.И. Деза, Б. Мханна.</i> К вопросу о специальных числах в перечислении графов.	56
<i>Д.А. Долгов.</i> О наибольшем количестве шагов в алгоритме Джебелеана-Вебера-Седжелмасы	57
<i>Б.А. Дуйсенгалиева, У.У. Умирбаев.</i> Дифференциально-алгебраическая зависимость и Новиков зависимость	59
<i>В.Г. Дурнев, А.И. Зеткина.</i> К вопросу о распознавании позитивной эквивалентности свободной группе	61
<i>К.И. Емельянов, С.Н. Тронин.</i> Пример криптографического протокола на платформе 2-колец	63
<i>А.Р. Жуманиёзов.</i> Проблема распределения частоты ошибок в тесте Миллера-Рабина для класса полупростых чисел	64
<i>А.В. Жучок.</i> Присоединение бар-единиц к свободным rs -димоноидам	67
<i>А.И. Забарина, Е.А. Фомина.</i> О некоторых свойствах множества K_p в конечных группах	68
<i>В.И. Звонилов.</i> Неравенство Виро-Звонилова для вещественных алгебраических кривых на поверхности	70
<i>М.Н. Зонов, Е.А. Тимошенко.</i> E -кольца и их нильрадикалы	71
<i>В.В. Кабанов, Е.В. Константинова, Л.В. Шалагинов.</i> Спектральная теория графов Деза	73
<i>В.К. Карташов, А.В. Карташова.</i> О дополнениях в решетках квазимногообразий унаров	77
<i>О.В. Князев.</i> Конечные наследственно чистые моноиды	79
<i>Е.И. Компанцева.</i> Идеалы колец на абелевых группах без кручения конечного ранга.	80
<i>Е.И. Компанцева, А.А. Туганбаев.</i> Абелевы TI -группы без кручения конечного ранга.	82
<i>М.Н. Коновалова.</i> Конечные группы с субнормальными фиксированными 2-максимальными подгруппами	84
<i>О.В. Кравцова.</i> 2-элементы в группе автотопизмов конечной полуполевого проективной плоскости	85
<i>Б.Ш. Кулпешов.</i> О критерии бинарности почти ω -категоричных слабо минимальных теорий	86
<i>И.А. Кульгускин, Д.Т. Тапкин.</i> Инволюции в алгебре верхнетреугольных матриц	88
<i>В.В. Лодейщикова, С.А. Шахова.</i> Классы Леви квазимногообразий 2-ступенно нильпотентных групп экспоненты p^s с коммутантом экспоненты p	90
<i>И.П. Лось, В.Г. Сафонов.</i> τ -Замкнутые тотально ω -композиционные формации конечных групп с булевыми подрешетками	92
<i>Д.В. Лыткина.</i> О подгруппе Хьюза бесконечной группы	94
<i>О.В. Любимцев, А.А. Туганбаев.</i> О центрально существенных кольцах.	95
<i>А.А. Махнев, М.П. Голубятников.</i> Дистанционно регулярный граф с массивом пересечений $\{53, 40, 28, 16; 1, 4, 10, 28\}$ не существует	97

<i>А.В. Михалев, Е.Е. Ширшова.</i> Выпуклые идеалы частично псевдоупорядоченных колец	98
<i>В.А. Молчанов, Р.А. Фарахутдинов.</i> Конкретная характеристика универсальных графовых автоматов.	101
<i>В.А. Молчанов, Е.В. Хворостухина.</i> Строение эпиморфизмов полугрупп входных сигналов универсальных гиперграфических автоматов	103
<i>В. С. Монахов, И. Л. Сохор.</i> Конечные группы с пермутируемыми подгруппами	105
<i>В.И. Мурашко.</i> Об одном применении обобщения подгруппы Фиттинга	106
<i>А.С. Науразбекова, У.У. Умирбаев.</i> Автоморфизмы простых Пуассоновых и универсальных обертывающих фактор-алгебр алгебры sl_2	108
<i>Ц.Д. Норбосамбуев.</i> 2-нить-хорошие кольца формальных матриц.	110
<i>А.Т. Нуртазин.</i> Кванторные сложности аксиоматизации и формульных отношений полной теории	112
<i>О.Ю. Петров, С.Н. Тронин.</i> Частично затемненная цифровая подпись, основанная на решетке целых алгебраических чисел	114
<i>С.В. Путилов.</i> О конечных группах с холловыми максимальными подгруппами	115
<i>А.Л. Расстригин.</i> О решетках формаций унарных алгебр	116
<i>Д.О. Ревин.</i> Когда изучение относительно максимальных подгрупп сводится к факторгруппам?	117
<i>Н.С. Романовский.</i> Теория моделей делимых жёстких групп	119
<i>И.Н. Сафонова.</i> О подформации Фраттини τ -замкнутой n -кратно σ -локальной формации конечных групп	120
<i>И.Н. Сафонова, В.Г. Сафонов.</i> О свойствах решетки Бэра- σ -локальных формаций конечных групп	122
<i>В.В. Сидоров.</i> Изоморфизмы решеток подалгебр с единицей полуколец $\mathbb{R}_+^V[f]$ и $\mathbb{R}_+^V[g]$, где $f, g \in (\mathbb{R}_+^V)^n$	124
<i>А.С. Ситдииков, А.С. Никитин.</i> Сопряженный объект в симметрической тензорной C^* -категории.	125
<i>Е.В. Соколов.</i> Об аппроксимируемости корневыми классами фундаментальных групп некоторых графов групп с центральными реберными подгруппами	127
<i>М.М. Сорокина, А.А. Горепекина.</i> О произведениях $\bar{\omega}$ -веерных формаций конечных групп	129
<i>А.М. Старолетов.</i> О 3-порождённых подалгебрах монстрового типа в алгебрах Мацуо	131
<i>С.В. Судоплатов.</i> О рангах и спектрах относительно свойств	133
<i>С.Н. Тронин.</i> Обобщение операд, позволяющее работать с алгебраическими системами	135
<i>А.А. Туганбаев.</i> Кольца рядов Лорана с точки зрения структурной теории колец	136
<i>Е.А. Туманова.</i> Об аппроксимируемости корневыми классами некоторых HNN-расширений групп	140
<i>Н.Г. Хисамиев, Д.А. Тусупов, С.Д. Тыныбекова.</i> Критерии вычислимости и сильной вычислимости строго p_ω -разложимой абелевой группы	142
<i>А.А. Шлепки, В.С. Сенашов.</i> О регулярных подстановках и функции плотности группы	144

<i>А.К. Шлепкин, К.А. Филиппов.</i> О периодической части группы Шункова, насыщенной прямыми произведениями конечных простых неабелевых групп . . .	145
<i>А.А. Ядченко.</i> О разрешимости и факторизации некоторых П-разрешимых линейных групп.	146
<i>М.М. Ямалеев.</i> Перечислимость относительно низких в.п. тьюринговых степеней	148

АНАЛИЗ

<i>N. Bekbayev, K. Tulenov, F. Sukochev, D. Zanin.</i> On boundedness of the Hilbert transform in Marcinkiewicz spaces and applications	151
<i>D. Dautibek.</i> Extreme points of the set of elements majorized by an integrable function	153
<i>V.N. Dubinin.</i> Optimal Green energy points on the circles.	154
<i>P.B. Dubovski, J. Slepoi.</i> To the theory of linear fractional differential equations: fundamental systems	155
<i>S.R. Nasyrov, N.V. Giang.</i> On Vuorinen's problem in the case of unbounded symmetric doubly-connected domain	157
<i>А.С. Аванесов, Д.А. Кронберг.</i> Об использовании гетеродинного детектора для атаки на протокол квантового распределения ключей с симметрическими когерентными состояниями	159
<i>Ю.Р. Агачев, А.В. Гуськова.</i> Применение одного определения дробной производной к исследованию дробно-дифференциальных уравнений	161
<i>Ю.Р. Агачев, М.Ю. Першагин.</i> Сходимость полиномиального метода коллокации для одного класса условно корректных интегро-дифференциальных уравнений	163
<i>Г. Акишев.</i> Об оценках наилучших n -членных приближений функций класса Никольского-Бесова в пространстве Лоренца	165
<i>Е.Д. Алфорова, А.Ю. Попов.</i> О положительности средних сумм синус-рядов с монотонными коэффициентами	167
<i>А.А. Аниязов, Д.Б. Нурахметов.</i> Асимптотические формулы для собственных частот поперечных колебаний балки с сосредоточенными массами	168
<i>С.В. Асташкин.</i> О локальной структуре симметричных пространств фундаментального типа.	170
<i>С. Байзаев, М. О. Садилов.</i> Об одном обобщении бианалитических функций.	174
<i>Ш. А. Балгимбаева.</i> Оптимальные кубатурные формулы для классов периодических функций с заданной мажорантой модуля гладкости.	176
<i>И.С. Бердников, Р.Н. Гумеров.</i> Функтор стоун-чеховской компактификации на категории моноидов и его свойства	178
<i>Г.Г. Бильченко, Н.Г. Бильченко.</i> Анализ влияния сочетаний линейных управляющих воздействий на параметры математической модели и локальные характеристики теплообмена и трения на проницаемых поверхностях гиперзвуковых летательных аппаратов.	180
<i>Г.Г. Бильченко, Н.Г. Бильченко.</i> Анализ влияния сочетаний линейных управляющих воздействий на область значений функционалов гиперзвуковой аэродинамики	182

<i>Г.Г. Брайчев, В.Б. Шерстюков.</i> Асимптотическое поведение целой функции конечного порядка с корнями, лежащими на одном луче	183
<i>В.М. Бырдин.</i> Новые базисные свойства вещественных и регулярных функций & Чёт-нечётность, антиголоморфность, абстрактные \mathcal{C} -дерево и полиголоморфность.	185
<i>В.Б. Васильев.</i> Краевые задачи для эллиптических уравнений с нелокальным условием	187
<i>Б.О. Волков, О.В. Моржин, А.Н. Печень.</i> Ландшафт задачи квантового управления для генерации квантовых вентилях типа сдвига фазы	189
<i>Н.С. Габбасов.</i> Об одном классе интегро -дифференциальных уравнений с вырожденным коэффициентом.	190
<i>З.Х. Галимова.</i> Обобщенный метод моментов для одного класса интегральных уравнений второго рода	193
<i>Л.И. Гафиятуллина, Р.Г. Салахудинов.</i> Некоторые двусторонние оценки для жесткости кручения области	195
<i>С.А. Григорян, М.И. Караханян.</i> Об одном классе расширений полугрупповых C^* -алгебр	198
<i>С.А. Григорян, А.Ю. Кузнецова.</i> Расслоение над динамической системой (X, φ) и ассоциированная C^* -алгебра.	200
<i>Т.А. Григорян.</i> Структура C^* -алгебр, порожденных свободными произведениями абелевых полугрупп.	201
<i>А.Ю. Дютин.</i> Геометрические свойства двоякопериодической функции, порожденной ζ -функцией Вейерштрасса	203
<i>А.В. Казанцев, М.И. Киндер.</i> Два типа радиуса Митюка для двусвязных областей	205
<i>В.В. Капустин.</i> Нули дзета-функции Римана и дифференциальные операторы .	207
<i>Г.А. Карагулян, И.Н. Катковская, В.Г. Кротов.</i> Свойство Фату для сверток со степенями ядер Пуассона для единичных шаров в \mathbb{C}^n и в \mathbb{R}^n	209
<i>Д.Б. Кац.</i> Краевая задача Римана для бианалитических функций	211
<i>Н.В. Зайцева.</i> Решение начальной задачи в полосе для гиперболического уравнения с нелокальным потенциалом	212
<i>Г.М. Иванов, М.С. Лопушански.</i> Построение спрямляемых кривых на проксимально гладких множествах в банаховых пространствах	214
<i>П.А. Иванов.</i> О многомерном операторе обратного сдвига в пространствах голоморфных функций	216
<i>О.А. Иванова.</i> О структуре коммутанта одномерного возмущения обратного сдвига в пространствах целых функций экспоненциального типа.	218
<i>С.Н. Киясов.</i> Об одной аналогии в теории задачи линейного сопряжения для кусочно-аналитического вектора.	219
<i>А.Д. Кодухов, Д.А. Кронберг.</i> Связь Неопределённости Наблюдаемой и Когерентности Ансамбля через Измерение Сцепленного Состояния.	221
<i>М.Ю. Кокурин.</i> Интегральные уравнения типа М.М.Лаврентьева и коэффициентные обратные задачи для волновых уравнений.	223
<i>М.А. Комаров.</i> О неравенствах типа Турана для многочленов с корнями на заданном множестве	225

<i>А.Б. Костин, В.Б. Шерстюков, Д.Г. Цветкович.</i> Обвертывание значений дзета-функции Римана и курьезная аппроксимация	227
<i>Д.А. Кронберг.</i> Верхние оценки стойкости квантовой криптографии при использовании геометрически однородных когерентных состояний	229
<i>О.С. Кудрявцева.</i> Точное неравенство для второй производной в классе голоморфных отображений круга в себя с неподвижными точками	231
<i>А.Ф. Кужаев.</i> О полноте экспоненциальной системы в некоторых весовых пространствах	232
<i>Д.Ж. Култураев, Ю.Х. Эшкабилов.</i> О дискретном спектре одного двухчастичного гамильтониана на решетке	234
<i>Л.В. Линчук.</i> Влияние типа подалгебры альтернативных обобщённых допускаемых операторов на факторизацию обыкновенных дифференциальных уравнений	237
<i>Е.В. Липачева.</i> Расширения полугрупп и банаховы модули	238
<i>В.Л. Литвинов.</i> Асимптотические формулы для собственных частот поперечных колебаний балки с сосредоточенными массами	240
<i>К.В. Литвинова, В.Л. Литвинов.</i> Нелинейная математическая модель продольно-поперечных колебаний струны с движущейся границей	242
<i>И.С. Ломов.</i> Об одной краевой задаче для вырождающегося эллиптического уравнения	244
<i>А.Г. Лосев, Е.А. Мазепа.</i> Об асимптотическом поведении решений неоднородного уравнения Шредингера на модельных римановых многообразиях	245
<i>Р.В. Макаров.</i> Неравенства Харди с дополнительными слагаемыми и уравнения типа Лэмба	246
<i>А.С. Макин.</i> Характеристика спектра несамосопряженного оператора Дирака с периодическими краевыми условиями	248
<i>Э.Б. Меньшикова.</i> Распределение корней целых функций с ограничениями на рост	250
<i>Т.И. Михалёва, К.М. Расулов.</i> Об одном методе решения краевой задачи типа Карлемана для квазигармонических функций в круговых областях	252
<i>Е.М. Мухсинов.</i> Разрешимость задачи преследования для одной линейной дифференциальной игры нейтрального типа	253
<i>Е.Х. Несипбаев, Ф.А. Сукочев, К.С. Туленов.</i> О слабой компактности в $L_1(0, \infty)$	255
<i>В.В. Новиков.</i> О состоятельности непараметрической регрессии интерполяционного типа	257
<i>С.Я. Новиков.</i> Структура равноугольных жестких фреймов	258
<i>А.В. Олесов.</i> Экстремальные свойства аналитических функций	260
<i>А.Г.Олими (А.Г.Олимов).</i> Интегральное представление общего решения и задача типа линейного сопряжения для обыкновенного дифференциального уравнения третьего порядка со сверхсингулярной точкой	262
<i>В.Н. Петруханов, А.Н. Печень.</i> О градиенте целевого функционала для кубита с когерентным и некогерентным управлением	264
<i>М.Г. Плотников.</i> Перестановки тригонометрической системы и множества единственности положительной меры	266

<i>А.Ю. Попов.</i> Уточнение оценок сумм синус-рядов с монотонными и косинус-рядов с выпуклыми коэффициентами	268
<i>А.Ю. Попов, Т.В. Родионов.</i> Равномерное по $a \in (0, 1)$ приближение функций $\sum_{k=1}^{\infty} k^{-a} \cos(kx)$ и $\sum_{k=1}^{\infty} k^{-a} \sin(kx)$ первыми слагаемыми их асимптотик	270
<i>С.С. Постнов.</i> Исследование l -проблемы моментов для уравнений с несингулярными операторами дробного дифференцирования.	272
<i>Е.Г. Родикова.</i> О дифференцировании в плоских классах Привалова.	274
<i>Т.В. Родионов.</i> О условиях слабой компактности семейств радоновских мер	276
<i>В.С. Рыхлов.</i> Обобщенная формула Даламбера решения задачи Коши для гиперболического уравнения со смешанной производной	278
<i>К.Б. Сабитов.</i> Прямые и обратные задачи для уравнений колебаний балок и пластин	280
<i>Е. Х. Садекова.</i> Об оценках для наилучшего приближения ограниченных функций в метрике Хаусдорфа	285
<i>Р.Г. Салахудинов.</i> Изопериметрические неравенства на плоскости	286
<i>В.И. Семенов.</i> Специальные свойства плоских соленоидальных полей.	287
<i>С.Н. Сидоров.</i> Обратные задачи для трехмерного уравнения параболо-гиперболического типа с вырождающейся параболической частью	288
<i>Ю.С. Солиев.</i> Об аппроксимации особых интегралов с ядрами типа Гильберта	290
<i>А.П. Солодов.</i> Экстремальные задачи в теории тригонометрических рядов с монотонными и выпуклыми коэффициентами	291
<i>С.И. Страхов.</i> Об одной характеристике сильно вложенных подпространств в симметричных пространствах	296
<i>С.М. Ташпулатов, Р.Т. Парманова.</i> Структура существенного спектра и дискретный спектр оператора энергии четырех электронных систем в примесной модели Хаббарда. Первое триплетное состояние	297
<i>А.Е. Теретёнков.</i> О применении факторизации анти-Такаги к фермионным операторам сжатия	299
<i>Т.Е. Тилеубаев.</i> Прямые и обратные теоремы приближения в пространствах L_{p, μ_α}	301
<i>А.Ю. Трынин.</i> Оценка погрешности равномерной аппроксимации с помощью интерполяционных процессов Лагранжа-Штурма-Лиувилля.	303
<i>В.И. Усков.</i> Обобщение формулы Лейбница и ее приложения	306
<i>В.И. Усков.</i> Поведение решения задачи Коши для возмущенного уравнения первого порядка	308
<i>В.И. Усков.</i> Регуляризация линейных рекуррентных соотношений первого порядка	309
<i>Х. Фауаз, Х. Алхасан.</i> Характеристика следовых функционалов на алгебрах фон Неймана	311
<i>В.В. Филатов.</i> Массивность внешности компакта на произвольных некомпактных римановых многообразиях	312
<i>С.Н. Филиппов.</i> Уменьшающие след квантовые отображения и их свойства	314

<i>Б.Н. Хабибуллин.</i> Характеристика Неванлинны и интегралы с мероморфными функциями и разностями субгармонических функций	316
<i>Р.Л. Хажин.</i> О свойствах двухпараметрических семейств квантовых каналов	320
<i>С.Г. Халиуллин.</i> Структуры событий, квантовые логики и ультрапроизведения.	322
<i>Ю.Х. Хасанов.</i> Об абсолютной чезаровской суммируемости ортогональных рядов Фурье	324
<i>А.П. Хромов, В.В. Корнев.</i> Расходящиеся ряды и смешанная задача, не допускающая разделения переменных	325
<i>Л. Чжисинь, Е.А. Широкова.</i> Приближенное отображение внешности произвольного разреза на единичный круг	328
<i>В. В. Чистяков.</i> Модулярно родственные функциональные пространства.	330
<i>Д.Г. Чкалова.</i> Построение квадратурных формул с помощью амплитудно-фазовых операторов	332
<i>П.Л. Шабалин, Р.Р. Фаизов.</i> Задача Римана с краевым условием на оси для обобщенных аналитических функций с сингулярной линией	334
<i>И.А. Шакиров.</i> Об улучшении логарифмического приближения константы Лебега полинома Лагранжа	336

ГЕОМЕТРИЯ

<i>V.N. Berestovskii, I.A. Zubareva.</i> Abnormal extremals of left-invariant sub-Finsler quasimetrics on four-dimensional Lie groups [1]	339
<i>A.A. Gryzlov.</i> On two dense sets of products of spaces.	342
<i>J. Mamatov, N. Ortiqboyeva.</i> Local weak τ density and local τ density of the Hattori space	343
<i>F.G. Mukhamadiev.</i> Some geometrical properties of space of the linked systems	345
<i>A.A. Popov.</i> Introduction to modified gravity	346
<i>A.Q. Sadullaev, F.G. Mukhamadiev.</i> Some geometrical properties of space of the permutation degree	347
<i>S.E. Stepanov.</i> What is the Bochner technique and where it is applied.	349
<i>N. Tyurin.</i> Lagrangian geometry of algebraic varieties.	352
<i>С.В. Агапов.</i> О построении точных решений в задаче об интегрируемых двумерных геодезических потоках	356
<i>А.В. Аминова, Д.Р. Хакимов.</i> Классификация 5-мерных псевдоримановых h -пространств типа {221} по алгебрам Ли проективных и аффинных движений	356
<i>О.Е. Арсеньева, А.Р. Рустанов, С.В. Харитоновна.</i> Голоморфные торсообразующие векторные поля на почти эрмитовых многообразиях	360
<i>В.В. Балащенко, В.Н. Куница.</i> Левоинвариантные f -структуры на маломерных нильпотентных и разрешимых группах Ли	362
<i>М.Б. Банару, Г.А. Банару.</i> О некоторых приближенно келеровых 6-мерных многообразиях	364
<i>М.Б. Банару.</i> Об аст-структуре косимплектического типа	366
<i>В.Е. Березовский, Й. Микеш, П. Пешка.</i> Канонические почти геодезические отображения типа $\pi_2(e)$ пространств аффинной связности на 3-симметрические пространства	368

<i>М.Н. Болдырева, А.А. Магазев.</i> Классификация электромагнитных полей на пространстве де Ситтера и проблема интегрируемости уравнения Клейна-Гордона	370
<i>И.В. Бубякин.</i> К дифференциальной геометрии ρ -мерных комплексов $S^{\rho}(1, 1)$ m -мерных плоскостей проективного пространства P^n	372
<i>А.И. Булыгин.</i> Геометрия подобно однородных \mathbb{R} -деревьев	374
<i>А.В. Вялова.</i> Фундаментально-групповые связности, индуцированные на многообразии гиперцентрированных плоскостей	375
<i>С.В. Галаев.</i> Геометрия почти квази-сасакиевых многообразий, оснащенных канонической кососимметрической связностью	377
<i>А.А. Глебова.</i> Конечномерные динамики одного класса нелинейного дифференциального уравнения второго порядка	378
<i>Ю.Н. Захарян.</i> Принцип поиска нулей в калибровочных пространствах	380
<i>С.К. Зубкова, В.В. Шурыгин.</i> Псевдогруппы голономии как препятствия к эквивалентности многообразий над алгебрами Вейля	382
<i>М.Б. Карманова.</i> Формулы коплощади для отображений групп Карно с сублоренцевой структурой	384
<i>В.А. Кибкало.</i> Топология интегрируемых волчков в псевдо-евклидовом пространстве и их аналогов	385
<i>А.А. Кириллов, Е.П. Савелова, П.О. Владыкина.</i> Точная модель фрактальной вселенной	387
<i>М.Д. Ковалёв.</i> О структурных графах и структурных формулах теории механизмов	389
<i>Ф.М. Малышев.</i> О теоремах Брунна и Брунна–Минковского	391
<i>Й. Микеш, Н.И. Гусева, П. Пешка, Л. Рыпарова.</i> Поворотные отображения «в целом» и проекции сферы	393
<i>А.С. Мищенко.</i> Геометрическое описание кохомологий Хохшильда	395
<i>С.С. Николаенко.</i> Топологическая классификация интегрируемых гамильтоновых систем с разделяющимися переменными	398
<i>Э.О. Ражабов, Х.Ф. Шарипов.</i> Геометрия орбит конформных векторных полей в Евклидовом пространстве	400
<i>В.И. Субботин.</i> О существовании RR-многогранников второго тип	402
<i>А.Я. Султанов.</i> Об алгебрах Ли инфинитезимальных аффинных преобразований синектических линейных связностей А.П. Широкова	403
<i>Г.А. Султанова.</i> О некоторых свойствах подалгебр алгебр Ли аффинных векторных полей касательных расслоений со связностью полного лифта	405
<i>А.М. Тропин.</i> Минимальные деревья в гиперпространствах	407
<i>Т.Н. Фоменко.</i> Поиск нулей многозначных функционалов в f -квазиметрическом пространстве	408
<i>М.А. Чешкова.</i> Поверхности постоянной отрицательной гауссовой кривизны	411
<i>А.С. Шарипов, Ф.Ф. Топволдиев.</i> Существование и единственность многогранников с заданными значениями условной кривизны в вершинах	415
<i>Ю.И. Шевченко, Е.В. Скрыдлова.</i> Последовательности главных расслоений над гладкими многообразиями	417
<i>Е.И. Яковлев.</i> Накрытия расслоений Серра и их инварианты	418

АНАЛИЗ



singular points and for small y are given (previously used by us in the theory of waves). Conjugation of the argument \bar{z} turns into antiholomorphism of the function $\bar{f}(z)$. The real and imaginary parts of any regular function $\varphi(z)$ are, in turn, holomorphic in two (or doubled, for multidimensional z) variables x and y , complex anew, and their real and imaginary parts are holomorphic already in 4 arguments. And so on, bi-, tri- and polyholomorphy on the complex \mathbb{C} -tree $z = x + iy$, $x = x_{X2} + iy_{X2}$, $y = x_{Y2} + iy_{Y2}$, $x_{X2} = x_{X3} + iy_{Y3}$, And all these parts are functions possess the formulated properties of regular real functions.

Keywords: real functions, holomorphic functions, even and odd functions, Cauchy-Riemann conditions, antiholomorphicity, polyholomorphicity.

УДК 517.54

ДВА ТИПА РАДИУСА МИТЮКА ДЛЯ ДВУСВЯЗНЫХ ОБЛАСТЕЙ

А.В. Казанцев¹, М.И. Киндер²

¹ avkazantsev63@gmail.com; Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского

² detkinm@gmail.com; Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского

В статье обсуждаются свойства радиуса Митюка в зависимости от выбора канонической области. Обращение к двусвязному случаю позволяет использовать явный вид отображающих функций на канонические области. Для двух типов таких областей получены результаты о локализации критических точек радиусов Митюка.

Ключевые слова: радиус Митюка, обобщенный приведенный модуль, каноническая область, конформное отображение.

Пусть D – конечносвязная ограниченная область комплексной плоскости, функция $F(w, w_0) = (w - w_0)\varphi(w, w_0)$, $\varphi(w_0, w_0) \neq 0$, отображает D на каноническую область – единичный круг с центром в начале координат и с разрезами предписанной формы, причем охватывающий контур $L \subset \partial D$ соответствует единичной окружности, функция $z = f(w)$ голоморфна в D . Радиусом Митюка области $f(D)$ в точке $f(w)$ относительно канонической области $F(D)$ называется функция

$$\Omega(w) = |f'(w)|/|\varphi(w, w)| \tag{1}$$

(см. [1]). Величина $M(w) = (2\pi)^{-1} \ln \Omega(w)$ представляет собой обобщенный приведенный модуль области $f(D)$ относительно точки $f(w)$ и граничной компоненты $f(L)$, введенный И.П. Митюком в работе [2].

Рассмотрим ситуацию, когда D совпадает с кольцом $E_q = \{w : q < |w| < 1\}$, а единственный разрез канонической области – либо круговой, либо радиальный.

1⁰. «Круговой» радиус Митюка. Функция

$$F(w, w_0) = \frac{w - w_0}{1 - \bar{w}_0 w} \prod_{k=1}^{\infty} \frac{(1 - q^{2k} w/w_0)(1 - q^{2k} w_0/w)}{(1 - q^{2k} w/\bar{w}_0)(1 - q^{2k}/(w\bar{w}_0))}$$

конформно и однолистно отображает кольцо E_q на единичный круг с круговым концентрическим разрезом радиуса $|w_0|$. В этом случае радиус Митюка (1) можно

представить в виде $\Omega_c(w) = |f'(w)|/f'_q(|w|)$, где

$$f_q(w) = H_0(q)^2 \int_{\sqrt{q}}^w \left\{ \prod_{k=1}^{\infty} [(1 - q^{2k-2}\zeta^2)(1 - q^{2k}/\zeta^2)] \right\}^{-1} d\zeta, \quad H_0(q) = \prod_{k=1}^{\infty} (1 - q^{2k}).$$

(В общем случае ряд свойств «кругового» радиуса Митюка исследован в работе [3].)

Пусть H_q – класс функций f , голоморфных и локально однолистных в E_q , для которых справедливо равенство $\operatorname{Re} \{e^{i\theta} f''(w)/f'(w)\} = 0$ при $|w| = \sqrt{q}$ ($\theta = \arg w$); Λ_q – семейство функций вида $af_q(\varepsilon w) + b$, $a, b \in \mathbb{C}$, $|\varepsilon| = 1$. В статье [1] установлен следующий результат.

Теорема 1. Если $f \in H_q \setminus \Lambda_q$, то критические точки «кругового» радиуса Митюка Ω_c сосредоточены на окружности $|w| = \sqrt{q}$ при выполнении одного из следующих двух неравенств при $w \in E_q$ и $\theta = \arg w$ (S_f – производная Шварца функции f):

$$1) \operatorname{Re} \{e^{i2\theta} S_f(w)\} \leq S_f(|w|); \quad 2) \operatorname{Re} \{e^{i2\theta} (f''/f')'(w)\} \leq (f''/f')'(|w|).$$

2⁰. «Радиальный» радиус Митюка. Функция, конформно и однолистно отображающая кольцо E_q на единичный круг с радиальным разрезом по отрезку с углом наклона $\theta = \arg w_0$ к вещественной оси, имеет представление

$$F(w, w_0) = \frac{w - w_0}{1 - \bar{w}_0 w} \prod_{k=1}^{\infty} \left[\frac{(1 - q^{2k} w/w_0)(1 - q^{2k} w_0/w)}{(1 - q^{2k} w \bar{w}_0)(1 - q^{2k}/(w \bar{w}_0))} \right]^{(-1)^k},$$

которое позволяет получить следующее выражение для радиуса Митюка (1):

$$\Omega_r(w) = (1 - |w|^2) \prod_{k=1}^{\infty} \left[(1 - q^{2k} |w|^2)(1 - q^{2k} |w|^{-2}) \right]^{(-1)^k}.$$

Теорема 2. Пусть функция f голоморфна и локально однолистка в единичном круге $\mathbb{D} = \{w : |w| < 1\}$, причем $f''(0) = 0$ и конформный радиус $R(w) = |f'(w)|(1 - |w|^2)$ односвязной области $f(\mathbb{D})$ не возрастает на радиусах \mathbb{D} . Тогда «радиальный» радиус Митюка Ω_r двусвязной области $f(E_q)$ не имеет критических точек в кольце E_q .

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Республики Татарстан (проект № 18-41-160017).

Литература

1. Казанцев А. В. Условия золотого сечения для радиуса Митюка двусвязных областей // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Физ.-матем. науки – 2017. – Т. 159. – Кн. 5. – С. 33–46.
2. Митюк И. П. Обобщенный приведенный модуль и некоторые его применения // Изв. вузов. Математика. – 1964. – № 2. – С. 110–119.
3. Киндер М. И. О числе решений уравнения Ф.Д. Гахова в случае многосвязной области // Изв. вузов. Математика. – 1984. – № 8. – С. 69–72.

TWO TYPES OF MITYUK'S RADIUS FOR TWO-CONNECTED DOMAINS

A.V. Kazantsev, M.I. Kinder

This paper discusses the properties of the Mityuk radius depending on the choice of the canonical domain. Treatment the doubly connected case allows us to use an explicit form of mapping functions onto the canonical domains. For two types of latter domains we get the results on the localization of the critical points of the Mityuk radii.

Keywords: Mityuk's radius, generalized reduced module, canonical domain, conformal mapping.

УДК 517.984.48

НУЛИ ДЗЕТА-ФУНКЦИИ РИМАНА И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ ОПЕРАТОРЫ

В.В. Капустин¹

¹ *kapustin@pdmi.ras.ru*; Санкт-Петербургское отделение математического института им. В. А. Стеклова

Строятся пространство де Бранжа и соответствующая ему каноническая система, связанные с дзета-функцией Римана ζ . Это позволяет предъявить одномерное возмущение оператора Штурма–Лиувилля на полуоси, спектр которого совпадает со множеством нетривиальных нулей функции ζ после простого преобразования комплексной плоскости.

Ключевые слова: кси-функция Римана, пространство де Бранжа, каноническая система, возмущение оператора Штурма–Лиувилля.

В теории дзета-функции Римана имеется немало результатов, связанных с дифференциальными операторами и/или пространствами де Бранжа.

Пространство де Бранжа есть гильбертово пространство целых функций f на комплексной плоскости, для которого все функционалы $f \mapsto f(\lambda)$, $\lambda \in \mathbb{C}$, непрерывны; отображение $f \mapsto f^\sharp$, где $f^\sharp(z) = \overline{f(\bar{z})}$, является изометрической инволюцией пространства; и если $f(\lambda) = 0$, то функция $\frac{z-\bar{\lambda}}{z-\lambda} f(z)$ также принадлежит пространству и имеет такую же норму, как f .

Каноническая система есть уравнение

$$J\dot{f}(t) = zH(t)f(t)$$

на интервале вещественной прямой, где $f = \begin{pmatrix} f_+ \\ f_- \end{pmatrix}$ — функция от t , z — спектральный параметр, $J = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$, H — гамильтониан, представляющий собой локально суммируемую неотрицательную матричнозначную (2×2) функцию.

Одним из ключевых фактов теории пространств де Бранжа и канонических систем является существование стандартного унитарного оператора из гильбертова пространства канонической системы на соответствующее ей пространство де Бранжа. Это преобразование осуществляет спектральное представление оператора канонической системы, которому соответствует умножение на z в пространстве де

**ТРУДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЦЕНТРА
ИМЕНИ Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО.**

Т.60

**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО
АЛГЕБРЕ, АНАЛИЗУ И ГЕОМЕТРИИ 2021**

**Материалы конференции
(Казань, 22 – 28 августа 2021 г.)**

Разработка авторского LaTeX-стиля оформления - *А.А. Агафонов*
Техническая редакция, набор и верстка: *А.А. Агафонов, Д.Н. Даутова,
М.В. Зубков, Д.С. Лисенков, А.А. Попов, В.И. Сухарев*

Подписано в печать 10.08.2021
Бумага офсетная. Печать ризографическая.
Формат 60×84 1/16. Усл. печ. л. 26,375.
Тираж 250 экз. Заказ 246/11

Отпечатано с готового оригинал-макета
в ИП Селиванова А.Г.

420111, г. Казань, ул. Галактионова, 14
Тел.: 8 (843) 238-24-49