

Воронежский государственный университет
Московский государственный университет
имени М. В. Ломоносова
Математический институт имени В. А. Стеклова
Российской академии наук

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ТЕОРИИ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ

Материалы
Международной конференции
Воронежская весенняя математическая школа
ПОНТРЯГИНСКИЕ ЧТЕНИЯ — XXXI
*Посвящается памяти Юлия Витальевича Покорного
(80-летию со дня рождения)*

(3–9 мая 2020 г.)

Воронеж
АНО «Наука-Юнипресс»
2020

УДК 517.53(97; 98)

ББК 22.16

C56

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ:

Е. И. Моисеев (председатель), А. Д. Баев (зам. председателя), И. С. Ломов (зам. председателя), А. В. Боровских (зам. председателя), А. П. Хромов (зам. председателя), В. В. Власов, А. В. Глушко, М. Л. Гольдман, В. Г. Задорожный, В. Г. Звягин, М. И. Каменский, В. А. Костин, Г. А. Курина, В. И. Рязских, Е. М. Семенов, С. М. Ситник, А. П. Солдатов, А. И. Шапкин, А. С. Шамаев.

ОРГКОМИТЕТ:

Е. И. Моисеев (председатель), Д. А. Ендовицкий (сопредседатель), В. А. Садовничий (сопредседатель), А. Д. Баев (зам. председателя), И. С. Ломов (зам. председателя), О. А. Козадеров (зам. председателя), А. П. Хромов (зам. председателя), И. В. Астапова, А. В. Боровских, Я. М. Ерусалимский, М. С. Никольский, Н. Х. Розов, С. А. Шабров, М. Ш. Бурлуцкая (ученый секретарь).

Современные методы теории краевых задач : материалы Международной конференции : Воронежская весенняя математическая школа «Понтрягинские чтения — XXXI» (3–9 мая 2020 г.) / Воронежский государственный университет ; Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова ; Математический институт имени В. А. Стеклова РАН. — Воронеж : АНО «Наука-Юнипресс», 2020. — 239 с.

C56

ISBN 111-1-1111-1111-1

В сборнике представлены материалы докладов и лекций, включенных в программу Воронежской весенней математической школы «Понтрягинские чтения — XXXI», которая посвящена памяти Юлия Витальевича Покорного (80-летию со дня рождения). Тематика охватывает широкий спектр проблем качественной и спектральной теории дифференциальных уравнений, геометрии и анализа, моделирования, оптимального управления, теории игр и других смежных направлений, преподавания математики.

УДК 517.53(97; 98)

ББК 22.16

ISBN 111-1-1111-1111-1

- © Воронежский государственный университет, 2020
- © Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, 2020
- © Математический институт имени В. А. Стеклова РАН, 2020
- © Оформление. АНО «Наука-Юнипресс» 2020

Содержание

<i>Абдурагимов Г.Э.</i> О существовании и единственности положительного решения краевой задачи для одного нелинейного ФДУ 2-го порядка	19
<i>Адхамова А.Ш.</i> О задаче успокоения нестационарной многомерной системы управления с последствиями . . .	20
<i>Акопян Р.С., Атанов А.В.</i> Невырожденные орбиты в \mathbb{C}^4 разложимых 7-мерных алгебр Ли	21
<i>Алиев А.Б., Фархадова Е.М.</i> Исследования математической модели колебаний подвесного моста, имеющий общую точку контакта с кабелем	23
<i>Анохина А.В., Голованева Ф.В., Давыдова М.Б., Сустретова Е.С.</i> Об одной непрерывной спектральной ветви нелинейной математической модели шестого порядка с негладкими решениями	24
<i>Асхабов С.Н.</i> Интегро-дифференциальное уравнение второго порядка с неоднородностью в линейной части	26
<i>Бадерко Е.А., Семенов К.В.</i> Классическое фундаментальное решение для одномерного параболического уравнения с непрерывными коэффициентами	28
<i>Бадерко Е.А., Черепова М.Ф.</i> О единственности решений первой и второй начально-краевых задач для параболических систем в ограниченной области на плоскости	29
<i>Баев А.Д., Работинская Н.И., Чечина С.А., Бабайцева Н.А.</i> О некоторых свойствах вырождающихся псевдодифференциальных операторов	30
<i>Баев А.Д., Работинская Н.И., Чечина С.А., Бабайцева Н.А.</i> Об одной формуле представления вырождающегося псевдодифференциального оператора	33
<i>Баев А.Д., Чечина С.А., Бабайцев А.А., Харченко В.Д.</i> О композиции псевдодифференциальных операторов с вырождением	37
<i>Баев А.Д., Чечина С.А., Бабайцев А.А., Харченко В.Д.</i> Оценка коммутатора псевдодифференциальных операторов с вырождением	41
<i>Байшемиров Ж.Д., Нуртас М., Утепова К., Шерахан М.</i> Об одном методе осреднения с расщеплением нелокальности	44
<i>Баскаков А.Г., Гаркавенко Г.В., Кристал И.А., Ускова Н.Б.</i> Метод подобных операторов и биинвариантные подпространства	46
<i>Безмельницына Ю.Е., Корнев С.В.</i> Об асимптотике решений случайных ФДУ	47

<i>Бирюков А.М.</i> Задача Коши для систем комплексных дифференциальных уравнений в классах функций с особенностями степенного характера	49
<i>Ботороева М.Н., Будникова О.С., Орлов С.С.</i> Интегралгебраические уравнения со слабой граничной особенностью	50
<i>Буйвалова М.А., Голованева Ф.В., Давыдова М.Б., Алёхина Д.И.</i> О достаточных условиях разрешимости одной нелинейной граничной задачи шестого порядка с негладкими решениями	51
<i>Васильев В.Б.</i> О некоторых свойствах дискретных операторов	53
<i>Ватолкин М.Ю.</i> О представлении собственных функций одной краевой задачи второго порядка в виде сумм степенных рядов и об оценках для их коэффициентов . . .	55
<i>Вельмисов П.А., Тамарова Ю.А., Покладова Ю.В.</i> Об одном классе начально-краевых задач в аэрогидроупругости	57
<i>Власов В.В.</i> Спектральный анализ и представление решений вольтерровых интегро-дифференциальных уравнений с дробно-экспоненциальными ядрами	59
<i>Гетманова Е.Н., Корнев С.В., Обуховский В.В.</i> О случайной степени совпадения	60
<i>Гилёв А.В.</i> Краевая задача для нагруженного гиперболического уравнения	62
<i>Гладышев Ю.А.</i> Об одном классе функций, определенных как решение обобщенной системы Коши-Римана	63
<i>Глижлик Ю.Е., Кордюмов Г.Д.</i> Об одной задаче оптимального управления, связанной с описанием стохастической волатильности	66
<i>Горбачев Д.В., Мартыанов И.А.</i> Оценка алгебраической константы Никольского	67
<i>Гриценко С.А.</i> О модели фильтрации в пористых средах без периодической структуры	67
<i>Додонов А.Е.</i> Оценка квазимногочлена	68
<i>Додонов А.Е.</i> Оценка производной рациональной функции .	69
<i>Думачев В.Н.</i> О решениях квадратичных сравнений	70
<i>Елисеев А.Г.</i> О регуляризованной асимптотике задачи Коши при наличии «слабой» точки поворота у предельного оператора	71
<i>Елисеев А.Г., Ратникова Т.А.</i> О регуляризованной асимптотике решения задачи Коши при наличии «простой» рациональной точки поворота у предельного оператора	73

<i>Енсебек Н.А., Кошербай Ж., Конради Р.</i> Математическая модель саркоплазматического ретикула клеток поперечно-полосатой мышцы	74
<i>Ерусалимский Я.М., Чердынцева М.И.</i> О комбинаторном алгоритме нахождения количества путей на орграфе	75
<i>Жуйков К.Н., Сипайло П.А.</i> Об эллиптических операторах, ассоциированных с метаплектической группой	77
<i>Заборский А.В., Нестеров А.В.</i> Асимптотика решения задачи коши для сингулярно возмущенного дифференциально операторного уравнения переноса с малыми диффузией и нелинейностью	78
<i>Зайцева Н.В.</i> Построение решений некоторых гиперболических дифференциально-разностных уравнений	79
<i>Засорин Ю.В.</i> О теоремах единственности и принципе эквивалентности для уравнений с постоянными коэффициентами	80
<i>Зверева М.Б., Каменский М.И., Raynaud de Fitte P.</i> Модель колебаний струны под воздействием белого шума	81
<i>Зверева М.Б., Шабров С.А., Raynaud de Fitte P.</i> Нелинейная модель деформаций разрывной струны	82
<i>Звягин А.В., Садыгова Н.Э.</i> Vibrations of plate on the border of fluid flow	83
<i>Злобина А.А.</i> О второй начально-краевой задаче для параболической системы с постоянными коэффициентами в полуограниченной негладкой области на плоскости	84
<i>Зубков П.В.</i> Задача наилучшего продолжения периодической функции в пространствах с весом, имеющим особенность на границе	85
<i>Зубова С.П., Раецкая Е.В.</i> Решение многоточечной задачи управления для одной динамической системы в частных производных	86
<i>Иванова Е.П.</i> Дифференциально-разностные уравнения с несоизмеримыми сдвигами аргументов	87
<i>Ивановский Л.И.</i> Устойчивые колебательные решения в цепочках с диффузионным взаимодействием и дополнительной внутренней связью	88
<i>Калитвин В.А.</i> Об алгоритмах численного решения одного класса уравнений с частными интегралами	89
<i>Калманович В.В., Гладышев Ю.А.</i> Об использовании метода Фурье для решения одной нестационарной задачи теплопроводности в многослойной среде	91
<i>Кащенко А.А.</i> Зависимость динамики одной модели связанных осцилляторов от знака диффузии	93

<i>Киричек В.А.</i> Исследование разрешимости нелокальной задачи для гиперболического уравнения	94
<i>Колесникова И.А.</i> О вариационном принципе для некоторого класса эволюционных дифференциально-разностных операторов	95
<i>Колесникова И.В.</i> Прогобы продольно сжатой балки на двойном упругом основании в модели Власова-Леонтьева	96
<i>Колтаков А.И., Райцин А.М.</i> Определение характеристик оптического делителя лазерного излучения в информационно-измерительных системах	97
<i>Корнев В.В., Хромов А.П.</i> Расходящиеся ряды и обобщенное решение одной смешанной задачи для волнового уравнения	99
<i>Коробков Д.О. Смирнов И.Н.</i> Разработка алгоритма распознавания линий электропередач на фотографиях	103
<i>Коровина М.В.</i> Построение асимптотик решений линейных дифференциальных уравнений в окрестностях иррегулярных особых точек	106
<i>Костенко И.П.</i> Мысли Ю. В. Покорного о преподавании математики	111
<i>Кретов А.А., Половинкина М.В., Половинкин И.П., Ломец М.В.</i> О фрактальной размерности языка	113
<i>Крымов Н.Е.</i> О корректности одной нестандартной краевой задачи, возникающей при осреднении задач сложного теплообмена	115
<i>Кузнецов С.Ф., Чернышов А.Д., Никифорова О.Ю., Горяинов В.В.</i> Точное решение краевой задачи диффузии . .	117
<i>Кунаковская О.В., Долгополов Д.М.</i> Топологические индексы в механике разрушения	118
<i>Кыров В.А.</i> К вопросу о расширении группы параллельных переносов	119
<i>Лийко В.В.</i> Смешанные краевые задачи для сильно эллиптических дифференциально-разностных уравнений . .	120
<i>Лобанова Н.И.</i> Развитие финансовой грамотности на основе математического моделирования некоторых экономических задач	121
<i>Лобода А.В.</i> О голоморфно однородных вещественных гиперповерхностях субмаксимального типа	123
<i>Ломов И.С.</i> Обобщенная формула Даламбера для телеграфного уравнения в случае существенно несамосопряженного оператора	124
<i>Ломовцев Ф.Е.</i> О методе корректировки пробных решений одномерного волнового уравнения в криволинейной четверти плоскости	126

<i>Ляхов Л.Н., Иноземцев А.И.</i> О частных интегралах в \mathbb{R}_n	129
<i>Максимов В.П.</i> Управление непрерывно-дискретными функционально-дифференциальными системами: методы и приложения	131
<i>Мартемьянова Н.В.</i> Обратная задача для уравнения с оператором Лаврентьева-Бицадзе по определению сомножителей правой части	132
<i>Мартьянов И.А.</i> Константа Бернштейна–Никольского для тригонометрических полиномов с периодическим весом Гегенбауэра	133
<i>Миронов А.Н., Миронова Л.Б.</i> К граничным задачам для факторизованных гиперболических уравнений	133
<i>Миронова Л.Б.</i> О методе Римана для одной гиперболической системы	134
<i>Мурзабекова Г.Е., Мырзахмет С., Турсынмурат А.</i> Математическое моделирование задачи сенсорной физиологии	135
<i>Мустафокулов Р.</i> Решение немодельного уравнения типа Эйлера n -го порядка	136
<i>Мухамадиев Э., Наимов А.Н.</i> О разрешимости периодической задачи для одного класса систем нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений	138
<i>Нуртазина К., Кузембай Ш., Нургали А.</i> Обратная задача на графе в модели локального раздражителя кожи	140
<i>Орлов С.С., Соколова Г.К.</i> Оценки множеств периодов сумм и произведений периодических функций нескольких переменных	141
<i>Панков В.В., Баев А.Д.</i> О корректности одной краевой задачи в полосе для вырождающегося эллиптического уравнения	142
<i>Панков В.В., Баев А.Д.</i> О существовании решения одной краевой задачи для вырождающегося эллиптического уравнения	145
<i>Панков В.В., Баев А.Д.</i> Об априорной оценке решений одной краевой задачи для вырождающегося эллиптического уравнения	148
<i>Панков В.В., Баев А.Д.</i> О корректности одной краевой задачи в полосе для вырождающегося эллиптического уравнения	152
<i>Перескоков А.В.</i> Асимптотика спектра двумерного оператора типа Хартри вблизи верхних границ спектральных кластеров	155

<i>Переходцева Э.В.</i> Модель гидродинамико-статистического прогноза сильных и опасных летних осадков для территории Урала и Сибири. Оперативная технология прогноза	156
<i>Перов А.И., Коструб И.Д., Каверина В.К.</i> Метод замороженных коэффициентов в условиях Гельдера	158
<i>Петросян Г.Г.</i> Разрешимость дифференциальных включений дробного порядка с малым параметром и отклоняющимся аргументом	159
<i>Пискарев С.И.</i> Аппроксимация дробных уравнений в банаховом пространстве	161
<i>Половинкина М.В.</i> О восстановлении степеней В-эллиптического оператора по неполным данным	162
<i>Попов Н.В.</i> Об операторе дробного дифференцирования по Вейлю	164
<i>Прокотьева Д.Б., Коробецкая Ю.И., Головкин Н.И.</i> Дисперсия числа заявок в СМО с диффузионной интенсивностью входного потока и нулевым коэффициентом сноса	166
<i>Раутиан Н.А.</i> Полугруппы для вольтерровых интегродифференциальных уравнений	167
<i>Рустамова С.О.</i> Смешанная задача для одномерного волнового уравнения с динамическим граничным условием	168
<i>Рустанов А.Р., Польшкина Е.А., Харитонов С.В.</i> О некоторых аспектах геометрии почти $C(\lambda)$ -многообразий	169
<i>Рыхлов В.С.</i> О разрешимости смешанной задачи для некоторых гиперболических уравнений при отсутствии полноты собственных функций	171
<i>Сабитов К.Б.</i> Начально-граничная и обратная задача для трехмерного уравнения смешанного параболического типа	174
<i>Савин А.Ю.</i> О гомотопической классификации нелокальных эллиптических операторов на многообразиях с цилиндрическими концами	176
<i>Самсонов А.А., Коронова Л.Н., Коростелева Д.М., Соловьёв С.И.</i> Исследование задачи о собственных колебаниях струны с присоединённым грузом	178
<i>Сапронова Т.Ю., Швырева О.В.</i> О функционале действия твердого тела на группе петель в $SO(3)$	179
<i>Сахаров С.И.</i> Контактная задача для параболического уравнения второго порядка с Дини-непрерывными коэффициентами	180
<i>Семенова Т.Ю.</i> Obtaining the asymptotics for the Feynman integral in the two-dimensional case	181

<i>Симонов П.М.</i> К вопросу об устойчивости системы двух линейных гибридных функционально-дифференциальных систем с последствием	183
<i>Снегур М.О., Смолькин Е.Ю.</i> Метод оператор-функций в задаче о вытекающих волнах неоднородного волновода	185
<i>Соловьёв П.С., Коростелева Д.М., Соловьёв С.И.</i> Сеточная аппроксимация нелинейной самосопряжённой спектральной задачи	187
<i>Соломатин О.Д., Ломакин Д.Е., Можарова Т.Н.</i> К вопросу о структуре решений дифференциально-операторных уравнений в линейных топологических пространствах	188
<i>Старинец В.В.</i> Сингулярный оператор Штурма—Лиувилля в гильбертовом пространстве с индефинитной метрикой с критическими точками на границах бесконечного интервала	189
<i>Степович М.А., Туртин Д.В., Калманович В.В., Серегина Е.В.</i> Об использовании качественных методов математического моделирования для оценки результатов диффузии неравновесных неосновных носителей заряда, генерированных широким пучком электронов в планарных полупроводниковых структурах	190
<i>Сырых А.С., Усков Д.Г.</i> К разрешимости уравнений в банаховом пространстве	191
<i>Тихонов Ю.А.</i> Об аналитичности полугруппы операторов, возникающей в теории вязкоупругости.	192
<i>Тлячев В.Б., Ушхо А.Д., Ушхо Д.С.</i> О периодических решениях уравнения Рэля	194
<i>Трусова Н.И.</i> Оценки операторов с частными интегралами в $C(D)$	195
<i>Туртин Д.В., Степович М.А., Калманович В.В., Серегина Е.В.</i> О решении нестационарной задачи теплопроводности в многослойной среде методом интегральных представлений	196
<i>Тырсин А.Н.</i> Взаимосвязь между энтропийным моделированием и корреляционным анализом	197
<i>Усков В.И.</i> Об асимптотичности разложения решения задачи Коши для уравнения первого порядка с малым параметром при производной	198
<i>Усков В.И.</i> Решение задачи Коши для уравнения в частных производных первого порядка в банаховом пространстве	199
<i>Ускова О.Ф.</i> Студенческие годы профессора Покорного Ю.В.	200
<i>Федоров К.Д.</i> О первой начально-краевой задаче теплопроводности в области с негладкими боковыми границами	202

<i>Фомин В.И.</i> О коммутирующих операторах	203
<i>Фомин В.И.</i> О линейном дифференциальном уравнении второго порядка с постоянными неограниченными опе- раторными коэффициентами в банаховом пространстве	204
<i>Фролова Е.В.</i> Об уравнениях Вольтерра с частными инте- гралами и L^p - непрерывными и L^p - ограниченными ядрами	205
<i>Хасанов А., Бердышев А.С., Рыскан А.Р.</i> Формулы разло- жения некоторых гипергеометрических рядов Гаусса от четырех переменных второго порядка	206
<i>Хацкевич В.Л.</i> средние характеристики	208
<i>Царьков И.Г.</i> Пример не B -связного солнца в 4-х мерном пространстве	210
<i>Чернов А.В.</i> О точной управляемости полулинейного эво- люционного уравнения с максимальным монотонным оператором	211
<i>Чернышов М.И., Попов М.И.</i> Компактное решение триго- нометрических интерполяционных систем с возможно- стью их дифференцирования при использовании мето- да быстрых разложений	212
<i>Чечин Д.А.</i> О корректности математических моделей для сопротивления некоторых структур	214
<i>Чечин Д.А.</i> О корректности одной математической модели магнитосопротивления	215
<i>Шабров С.А., Литвинов Д.А.</i> О корректности одной мате- матической задачи на графе	219
<i>Шабров С.А., Шаброва М.В., Ильина О.М.</i> Об одной мате- матической математической модели шестого порядка с производными по мере	221
<i>Шайна Е.А.</i> О достаточных условиях возможности приме- нения метода Фурье к математической модели малых вынужденных колебаний стержневой системы с лока- лизированными особенностями	223
<i>Шананин Н.А.</i> К продолжению C^∞ -решений квазилиней- ных уравнений	225
<i>Шафиева Г.Х.</i> Смешанная задача с акустическим условием сопряжения для одномерного волнового уравнения с сильной диссипацией	226
<i>Шелковой А.Н.</i> Функция Грина в одной краевой задаче о продольном изгибе тяжелых стержней	227
<i>Шестопалов Ю.В.</i> Резонансное рассеяние и спектры неса- мосопряженных краевых задач	228

<i>Andreeva T.M.</i> The surjectivity criteria for convolution operators on weighted spaces of functions holomorphic in bounded convex domains	229
<i>Hannachi M., Hafaidia I., Ghiat M., Guebbai H.</i> Pseudoconvex hybridization of three descent vectors to build a new method of the conjugate gradient	230
<i>Khabibullin B.N., Muryasov R.R.</i> Mixed volumes/areas and completeness of exponential and other systems	231
<i>Naligama C.A., Tsekha O.B</i> On asymptotic of decoupling transformation for time-invariant singularly perturbed systems with delay	232
<i>Saioudi I., Ghiat M., Guebbai H.</i> Block-by-block approximation for Volterra integro-differential equation with weakly singular kernel	233
<i>Virchenko Yu.P.</i> Мультипотентные числовые множества . . .	234

Contents

<i>Abduragimov G.E.</i> On the existence and uniqueness of a positive solution of a boundary value problem for one nonlinear second-order FDE	19
<i>Adkhamova A.Sh.</i> On damping problem for a nonstationary multidimensional control system with delays	20
<i>Atanov A.V.</i> Nondegenerate orbits in \mathbb{C}^4 of decomposable 7-dimensional Lie algebras	21
<i>Aliiev A.B., Farhadova Y.M.</i> Investigations of the mathematical model for the oscillations of the suspension bridge, which has one common point of contact with the cable	23
<i>Anokhina A.V., Golovaneva F.V., Davydova M.B., Sustretova E.S.</i> On one continuous spectral branch of a sixth-order nonlinear mathematical model with nonsmooth solutions .	24
<i>Askhabov S.N.</i> Integro-differential equation of the second order with power nonlinearity	26
<i>Baderko E.A., Semenov K.V.</i> Classical fundamental solution for a one-dimensional parabolic equation with continuous coefficients	28
<i>Baderko E.A., Cherepova M.F.</i> On uniqueness of solutions to first and second initial-boundary problems for parabolic systems in a bounded domain on the plane	29
<i>Baishemirov Zh.D., Nurtas M., Utepova K., Sherakhan M.</i> An averaging method with splitting nonlocality	44
<i>Baskakov A.G., Garkavenko G.V., Krishtal I.A., Uskova N.B.</i> The method of similar operators and biinvariant subspaces	46
<i>Bezmelnitsyna Yu.E., Kornev S.V.</i> On asymptotics of solutions for random functional differential equations . . .	47
<i>Biryukov A.M.</i> Cauchy Problem for systems of complex differential equations in classes of functions with power-law singularities	49
<i>Botoroeva M.N., Budnikova O.S., Orlov S.S.</i> Integral algebraic equations with a weak boundary singularity	50
<i>Buyvalova M.A., Golovaneva F.V., Davydova M.B., Alekhina D.I.</i> On sufficient conditions for the solvability of a single nonlinear boundary problem of the sixth order with smooth decisions	51
<i>Vasilyev V.B.</i> On some properties of discrete operators	53
<i>Velmisov P.A., Tamarova Yu.A., Pokladova Yu.V.</i> About one class of initial-boundary value problems in aerohydroelasticity	57

<i>Vlasov V.V.</i> Spectral analysis and representation of the solutions of Volterra integro-differential equations with fractional exponential kernels	59
<i>Getmanova E.N., Obukhovskii V.V., Kornev S.V.</i> On random coincidence degree	60
<i>Gilev A.V.</i> Boundary value problem for a loaded hyperbolic equation	62
<i>Gladyshev Yu.A.</i> On a class of functions defined as a solution of a generalized Cauchy-Riemann system	63
<i>Gliklikh Yu.E., Kordyumov G.D.</i> On a certain optimal control problem connected with the description of stochastic volatility	66
<i>Martyanov I.A.</i> Bernstein–Nicol’skii constants for trigonometric polynomials with periodic Gegenbauer weight	67
<i>Gritsenko S. A.</i> About the filtration model in poroelastic media with a variable structure	67
<i>Dodonov A.E.</i> Estimate of quasipolynomial	68
<i>Dodonov A.E.</i> Estimate of derivative of rational function	69
<i>Dumachev V.N.</i> on solving quadratic congruences	70
<i>Eliseev A.G.</i> On the regularized asymptotics of the Cauchy problem in the presence of a «weak» turning point for the limit operator	71
<i>Eliseev A.G., Ratnikova T.A.</i> On the regularized asymptotics of a solution to the Cauchy problem in the presence of a «simple» rational turning point of the limit operator	73
<i>Yensebek N.A., Kosherbay Zh., Konradi R.</i> Mathematical model of sarcoplasmic reticulum of striated muscle cells	74
<i>Erusalimskiy Y.M., Cherdyntseva M.I.</i> On a combinatorial algorithm for finding the number of paths on a oriented graph	75
<i>Zaitseva N.V.</i> Construction of solutions of some hyperbolic differential-difference equations	79
<i>Zvyagin A.V., Sadigova N.E.</i> Vibrations of plate on the border of fluid flow	83
<i>Zlobina A.A.</i> On the second initial boundary value problem for a parabolic system with constant coefficients in a semi-bounded non-smooth domain on the plane	84
<i>Zubkov P.V.</i> The problem of the best continuation of a periodic function in spaces with weight having a singularity on the boundary	85
<i>Ivanovskiy L.I.</i> Stable oscillatory solutions in chains with diffusion interaction and internal connection	88

<i>Kalitin V.A.</i> On algorithms for the numerical solution of a class of equations with partial integrals	89
<i>Kalinnovich V.V., Gladyshev Yu.A.</i> On the use of the Fourier method for solving a non-stationary problem of heat conduction in a multilayer medium	91
<i>Kashchenko A.A.</i> The dependence of the dynamics of one model of coupled oscillators on the diffusion sign	93
<i>Kirichek V.A.</i> Investigation of solvability of nonlocal problem for hyperbolic equation	94
<i>Kolesnikova I.A.</i> On the variational principle for a some class of evolutionary differential-difference operators	95
<i>Ivanov I.O., Petrov I.O.</i> Rules for the preparation of abstracts	97
<i>Kornev V.V., Khromov A.P.</i> Divergent series and generalized solution of a mixed problem for wave equation	99
<i>Korobkov D.O. Smirnov I.N.</i> Development of an algorithm for recognizing power lines in photographs	103
<i>Korovina M.V.</i> Construction of the asymptotics of solutions of linear differential equations in the vicinity of infinity .	106
<i>Kretov A.A., Polovinkina M.V., Polovinkin I.P., Lometc M.V.</i> On the fractal dimension of a language	113
<i>Krymov N.E.</i> Correctness of one nonstandard boundary-value problem arising in homogenization of complex heat transfer problems	115
<i>Kuznetsov S.F., Chernyshov A.D., Nikiforova O.Yu., Goryainov V.V.</i> Exact solution of the boundary value problem of diffusion	117
<i>Kyrov V.A.</i> To the question of expanding the group of parallel hyphenation	119
<i>Liiko V.V.</i> Mixed problems for strongly elliptic differential-difference equations	120
<i>Lobanova N.I.</i> Development of financial literacy based on mathematical modeling of some economic problems	121
<i>Loboda A.V.</i> On holomorphically homogeneous real hypersurfaces of submaximal type	123
<i>Lomov I.S.</i> Dalamber's generalized formula for the telegraph equation In case of a substantially non-self-adjoint operator	124
<i>Lyahov L.N., Inozemtsev A.I.</i> About multidimensional partial integrals in anisotropic L_r -functional classes	129
<i>Maksimov V. P.</i> Control of continuous-discrete functional differential systems: methods and applications	131
<i>Martemyanova N.V.</i> Inverse problem for the equation with the Lavrentiev- Bitsadze operator for determining the right-hand side multipliers	132

<i>Martyanov I.A.</i> Bernstein–Nicol’skii constants for trigonometric polynomials with periodic Gegenbauer weight	133
<i>Mironov A.N., Mironova L.B.</i> On the boundary value problems for hyperbolic equations	133
<i>Mironova L.B.</i> On the Riemann method for one hyperbolic system	134
<i>Murzabekova G.Y., Myrzakhmet S., Tursynmurat A.</i> Mathematical modeling of the problem of sensor physiology	135
<i>R. Mustafakulov</i> Solution of a nonmodel Euler-type equation of n -the order	136
<i>Mukhamadiev E., Naimov A. N.</i> On the solvability of a periodic problem for a class of systems of nonlinear ordinary differential equations	138
<i>Yensebek N.A., Kosherbay Zh., Konradi R.</i> Inverse problem on a graph in a model of a local skin irritant	140
<i>Orlov S.S., Sokolova G.K.</i> Estimates for sets of periods of sums and products of periodic multivariate functions	141
<i>Perevodtseva E.V.</i> Model of hydrodynamic-statistical forecast of strong and dangerous summer precipitation for the territory of the Urals and Siberia. Operational Forecast Technology	156
<i>Perov A. I., Kostrub I. D., Kaverina V. K.</i> The method of frozen coefficients in terms of Gelder	158
<i>Petrosyan G.G.</i> Solvability of differential inclusions of fractional order with a small parameter and a deviating argument	159
<i>Piskarev S.I.</i> Approximation of fractional equations in a Banach space	161
<i>Polovinkina M.V.</i> On recovery of powers of the B-elliptic operator from incomplete data	162
<i>Popov N.V.</i> On the Weyl fractional differentiation operator	164
<i>Prokopeva D.B., Korobetskaya U.I., Golovko N.I.</i> Dispersion of the number of smo applications with the diffusion intensity of the input stream and zero drift coefficient	166
<i>Rautian N.A.</i> Semigroups for Volterra integro-differential equations	167
<i>Rustamova S.O.</i> A mixed problem for a one-dimensional wave equation with a dynamic boundary condition.	168
<i>Rustanov A.R., Polkina E.A., Kharitonova S.V.</i> On some aspects of geometry of almost $C(\lambda)$ -manifolds	169

<i>Rykhlov V.S.</i> On the solvability of a mixed problem for some hyperbolic equations in the absence of completeness of eigenfunctions	171
<i>Sidorov S.N.</i> Initial-boundary and inverse problem for the three-dimensional equation of mixed parabolic-hyperbolic type	174
<i>Savin A.Yu.</i> On the homotopy classification of nonlocal elliptic operators on manifolds with cylindrical ends	176
<i>Samsonov A.A., Koronova L.N., Korosteleva D.M., Solov'ev S.I.</i> Investigating the problem on eigenvibrations of a string with attached load	178
<i>Sakharov S.I.</i> Contact problem for a second-order parabolic equation with Dini-continuous coefficients	180
<i>Semenova T.Yu.</i> Obtaining the asymptotics for the Feynman integral in the two-dimensional case	181
<i>Snegur Maxim, Smolkin Eugene</i> The operator-function method in the problem of leaky waves of an inhomogeneous waveguide	185
<i>Solov'ev P.S., Korosteleva D.M., Solov'ev S.I.</i> Mesh approximation of a nonlinear self-adjoint spectral problem	187
<i>Ivanov I.O., Petrov I.O.</i> Rules for the preparation of abstracts	188
<i>Stepovich M.A., Turtin D.V., Kalmanovich V.V., Seregina E.V.</i> On the solution of the unsteady heat conduction problem in a multilayer target by the integral representation method	190
<i>Syryh A.S., Uskov D.G.</i> On the solvability of equations in a Banach space	191
<i>Tlyachev V.B., Uschho A.D., Uschho D.S.</i> On periodic solutions of the Rayleigh equation	194
<i>Trusova N.I.</i> Estimates of operators with partial integrals in $C(D)$	195
<i>Turtin D.V., Stepovich M.A., Kalmanovich V.V., Seregina E.V.</i> On the solution of the unsteady heat conduction problem in a multilayer target by the integral representation method	196
<i>Tyrsin A.N.</i> Relationship between entropy modeling and correlation analysis	197
<i>Uskov V.I.</i> On the asymptotic expansion of the solution of the Cauchy problem for a first order equation with a small parameter at the derivative	198
<i>Uskov V.I.</i> Solution of Cauchy problem for first-order partial differential equation	199
<i>Uskova O.F.</i> Student years of Professor Pokornyyu Yu.V.	200

<i>Fedorov K.D.</i> About the first initial-boundary value problem for the heat equation in the area with curved side boundaries	202
<i>Fomin V.I.</i> About commuting operators	203
<i>Fomin V.I.</i> About second-order linear differential equation with constant unbounded operator coefficients in a Banach space	204
<i>Frolova E.V.</i> On Volterra equations with partial integrals and L^p - continuous and L^p - bounded kernels	205
<i>Hasanov A., Berdyshev A.S., Ryskan A.R.</i> Decomposition formulas of some second order Gauss hypergeometric series of four variables	206
<i>Khatskevich V.L.</i> On isolation of solutions of stationary Navier-Stokes equation	208
<i>Chernov A.V.</i> On exact controllability of a semilinear evolution equation with maximal monotone operator . . .	211
<i>Chernyshov A.D., Popov M.I.</i> Compact solution for trigonometric interpolation systems with the ability to differentiate them when using fast expansions method . .	212
<i>Shabrov S.A., Litvinov D.A.</i> On the correctness of a mathematical problem on a graph	219
<i>Shabrov S.A., Shabrova M.V., Ilyina O.M.</i> On a mathematical mathematical model of the sixth order with derivatives on measure	221
<i>Shaina E.A.</i> On sufficient conditions for the possibility of applying the Fourier method to a mathematical model of small forced oscillations of a rod system with localized features	223
<i>Shananin N.A.</i> On the Continuation of C^∞ -Solutions of Quasilinear Equations	225
<i>Shafiyeva G.Kh.</i> A mixed problem with an acoustic transmission condition for a one-dimensional wave equation with strong dissipation	226
<i>Shelkovoy A.N.</i> Green function in one boundary value problem of the longitudinal bending of heavy rods	227
<i>Shestopalov Y.V.</i> Spectra of nonselfadjoint boundary-value problems and resonance scattering	228
<i>Ivanov I.O., Petrov I.O.</i> Rules for the preparation of abstracts	229
<i>Hannachi M., Hafaidia I., Ghiat M., Guebbai H.</i> Pseudoconvex hybridization of three descent vectors to build a new method of the conjugate gradient	230
<i>Khabibullin B.N., Muryasov R.R.</i> Mixed volumes/areas and completeness of exponential and other systems	231
<i>Naligama C.A., Tsekha O.B.</i> On asymptotic of decoupling transformation for time-invariant singularly perturbed systems with delay	232

и введем в рассмотрении интегральный оператор типа Вольтерра с ядром $\overline{K}(x, \tau)$:

$$y(x) - \int_a^x \overline{K}(x, \tau)y(\tau)d\tau = \overline{y}(x). \quad (5)$$

Теорема. Пусть $\overline{y}(x)$ - решение модельного уравнения (3). Тогда решение уравнения (1) дается формулой

$$y(x) = \overline{y}(x) + \int_a^x R(x, \tau)\overline{y}(\tau)d\tau,$$

где $R(x, \tau)$ - резольвента интегрального уравнения (5).

О РАЗРЕШИМОСТИ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ ОДНОГО КЛАССА СИСТЕМ НЕЛИНЕЙНЫХ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ¹

Э. Мухамадиев, А.Н. Наимов (Вологда, ВоГУ)
emuhamadiev@mail.ru, nan67@rambler.ru

Рассмотрим следующую периодическую задачу:

$$x'(t) = \frac{\partial V}{\partial x}(t, x(t)) + f(t, x(t)), \quad x(t) \in R^3, \quad t \in R^1, \quad (1)$$

$$x(0) = x(\omega). \quad (2)$$

Здесь функция $V : R^1 \times R^3 \mapsto R^1$ и отображения $\partial V/\partial x, f : R^1 \times R^3 \mapsto R^3$ непрерывны и ω -периодичны по t . Кроме того, функция $V(t, x)$ по x положительно однородна порядка $m + 1$, где $m > 1$, а отображение f удовлетворяет условию

$$\lim_{|x| \rightarrow \infty} |x|^{-m} \max_{0 \leq t \leq \omega} |f(t, x)| = 0. \quad (3)$$

Периодическая задача вида (1)-(2) исследована в работах [1]-[4] при $x(t) \in R^n$, $n \geq 2$, а при $n \geq 3$ в основном исследована в случае, когда функция V не зависит от t . Из результатов этих работ следует, что периодическая задача

$$x'(t) = \frac{\partial V}{\partial x}(0, x(t)) + f(t, x(t)), \quad x(t) \in R^3, \quad t \in R^1, \quad (4)$$

$$x(0) = x(\omega). \quad (5)$$

¹ Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ (проекты № 18-47-350001р-а, № 19-01-00103а).

© Мухамадиев Э., Наимов А.Н., 2018

разрешима, если вращение векторного поля $(\partial V/\partial x)(0, x)$ на сфере $|x| = 1$ определено и отлично от нуля. В настоящей работе доказано, что разрешимость задачи (1)-(2) можно свести к разрешимости задачи (4)-(5), если выполнены следующие два условия:

1) $\frac{\partial V}{\partial x}(t, x) \neq 0$ при всех $t \in R^1, x \in R^3 \setminus \{0\}$;

2) множество $O(V) = \{x : |x| = 1, V(0, x) = 0\}$ либо пусто, либо состоит из $p = p(V)$ последовательно вложенных замкнутых линий.

Из условия 1 вытекает, что если множество $O(V)$ не пусто, то оно состоит из конечного числа замкнутых линий, которые попарно не пересекаются. Положим $p(V) = 0$, если множество $O(V)$ пусто.

Пусть выполнены условия 1 и 2. Тогда справедливы следующие теоремы.

Теорема 1. *Если p - нечетно, то задача (1)-(2) разрешима при любом f , удовлетворяющем условию (3), тогда и только тогда, когда при любом таком f разрешима задача (4)-(5).*

Теорема 2. *Вращение векторного поля $(\partial V/\partial x)(0, x)$ на сфере $|x| = 1$ равно одному из трех чисел $0, -1, 1$. Данное вращение равно нулю только в том случае, когда p - нечетно.*

Теорема 3. *Задача (4)-(5) разрешима при любом f , удовлетворяющем условию (3), если p - четно.*

Литература

1. Мухамадиев Э. К теории периодических решений систем обыкновенных дифференциальных уравнений / Э. Мухамадиев // ДАН СССР. — 1970. — Т. 194. № 3. — С. 510 - 513.

2. Красносельский М. А. Геометрические методы нелинейного анализа / М. А. Красносельский, П. П. Забрейко. М.: Наука. — М. : Наука, 1975. — 511 с.

3. Мухамадиев Э. Формула для вычисления вращения одного класса векторных полей / Э. Мухамадиев // ДАН Тадж. ССР. — 1977. — Т. 20. № 5. — С. 11 - 14.

4. Мухамадиев Э. Исследования по теории периодических и ограниченных решений дифференциальных уравнений / Э. Мухамадиев // Матем. заметки. — 1981. — Т. 30. № 3. — С. 443 - 460.