Декабрьские чтения в Томске

11-16 декабря 2018 г.

Программа Конференции

TOMSK-1878

РЕГИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

2018

70 лет ММФ

1948

Всероссийская научная конференция с международным участием
«Декабрьские чтения в Томске»

Программный комитет конференции
А.Ю. Веснин (Региональный научно-образовательный математический центр ТГУ)
М.А. Гузев (Институт прикладной математики ДВО РАН)
И.А. Дынников (Математический институт им. В.А. Стеклова РАН)
А.Е. Миронов (Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН)
А.В. Старченко (Томский государственный университет)
И.А. Тайманов (Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН)

Организационный комитет конференции
Т.А. Козловская (Региональный научно-образовательный математический центр ТГУ)
Л.В. Гензе (Томский государственный университет)
А.А. Барт (Томский государственный университет)
А.С. Челнокова (Томский государственный университет)

В программу конференции включены доклады, принятые программным комитетом для участия во всероссийской научной конференции с международным участием «Декабрьские чтения в Томске».

Конференция организована за счет средств государственного задания Министерства образования и науки РФ (проект № 1.12877.2018/12.1).

Web-сайт: http://dr.rmc.math.tsu.ru/
E-mail: dr.rmc.tsu@gmail.com
Телефон: +7 952 892 50 78

	12 декабря среда	13 декабря четверг	14 декабря пятница	15 декабря суббота	
	Конференц зал, Научная библиотека ТГУ	*Конференц зал, Научная библиотека ТГУ*	*Конференц зал, Главный корпус ТГУ*	*Презентационный зал №7, Научная библиотека ТГУ*	
9:30–10:20	регистрация участников (кофе-брейк)	**И.А. Дынников**	**Н.Н. Крадин**	**В.Г. Бардаков**	
10:20–10:40	открытие конференции	кофе-брейк			
10:40–11:30	**Ю.Н. Журавлев**	**С.П. Царев**	**А.П. Чупахин**	**Е.А. Фоминых**	
11:40–12:30	**М.А. Гузев**	**А.В. Малютин**	**Ю.А. Кордюков**	**Е.Ю. Бунькова**	
12:30–14:00	обед			12:30–13:00	стендовые доклады
				12:30–14:00	обед
14:00–14:50	**А.И. Шафаревич**	**О.Р. Мусин**	**А.Б. Жеглов**		
14:50–15:10	кофе-брейк				
15:10–16:00	**А.Е. Миронов**	**Ю.В. Визильтер**	**Д.В. Миллионщиков**		
16:10–17:00	**В.М. Садовский**	**И.А. Тайманов**	**Н.Ю. Ероховец**		
17:10–18:00	**А.В. Старченко**				
18:00	банкет				

12 декабря (среда) Конференц зал, Научная библиотека ТГУ		
Время	Докладчик	Председатель
9:30-10:20	регистрация участников (кофе-брейк)	
10:20–10:40	открытие конференции	
10:40–11:30	**Ю.Н. Журавлев** Синтез белка как объект физико-математического исследования и моделирования	И.А. Тайманов
11:40–12:30	**М.А. Гузев** Модели и алгоритмы композиционного анализа поведения систем и обработки данных	И.А. Тайманов
12:30–14:00	Обед	
14:00–14:50	**А.И. Шафаревич** Лагранжевы многообразия и волновые фронты, соответствующие локализованным решениям гиперболических систем	М.А. Гузев
14:50–15:10	кофе-брейк	
15:10–16:00	**А.Е. Миронов** О глобальных решениях полугамильтоновых систем квазилинейных уравнений	М.А. Гузев
16:10–17:00	**В.М. Садовский** Моделирование волновых движений реологически сложных сред с применением высокопроизводительных вычислений	М.А. Гузев
17:10–18:00	**А.В. Старченко** Вычислительные технологии в задачах динамической метеорологии и оценки качества атмосферного воздуха	М.А. Гузев

СИНТЕЗ БЕЛКА КАК ОБЪЕКТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ

Журавлев Ю. Н.[1]***, Гузев М. А.***[2]***, Гудименко А. И.***[2]
1 – *ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, Владивосток*
2 – *Институт прикладной математики ДВО РАН, Владивосток*

Исследование живых систем достигло такого состояния, когда их дальнейшее понимание возможно только в рамках междисциплинарного подхода, ориентированного на разные уровни представления исследуемого объекта и наборы разных дисциплин, описывающих и моделирующих объект. На примере событий синтеза белка и его основного структурного элемента – рибосомы демонстрируется, что

- категорный анализ структуры биологического объекта (БО)биологич выявляет, что его описание в контексте только генетического кода не является полным. Обсуждается набор морфизмов, которые следует включить в описание БО, исходя из разнообразия его структур;

- в разнообразии событий, участвующих в онтогенезе живых объектов, по крайней мере одно – конверсия – не имеет аналогов в классической физике и лишь частично описано в математике;

- конверсия обнаруживается при детальном в терминах расслоения анализе перехода от транскрипции к трансляции и представляет собой гетеротопический переход, скрывающий аналитическую связь объектов морфизма;

- в моделировании живых систем, а возможно, что и любых систем с развитием, продуктивно введение параметра «движения», отчего общее представление таких систем моделируется выражением nR+1;

- междисциплинарный подход к описанию работы рибосомы выявляет наличие организационного центра, тогда как методами молекулярной биологии он не обнаруживается.

Авторы полагают, что для дальнейшего понимания живых систем часто требуется «новые» физика и математика, с одной стороны, а с другой стороны новое понимание биологии может оказать влияние на развитие новых направлений в точных науках.

МОДЕЛИ И АЛГОРИТМЫ КОМПОЗИЦИОННОГО АНАЛИЗА ПОВЕДЕНИЯ СИСТЕМ И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Гузев М. А., Цициашвили Г. Ш.
Институт прикладной математики ДВО РАН, Владивосток

В докладе представлены результаты исследования задач поведения систем объектов разных типов, а также подходы извлечения полезной информации из эмпирических данных.

В качестве модельной задачи рассматривается выбор стратегии защиты сетевой группы тел. Первая стратегия основана на индивидуальной охране каждого тела, вторая предполагает интегральную защиту сети. Показано, что во втором случае отношение минимального числа аппаратов, необходимых для обнаружения с вероятностью единица постороннего объекта, к числу аппаратов, используемых в первой стратегии, обратно пропорционально корню квадратному из количества элементов сетевой структуры. Другая задача связана с исследованием многоканальной системы обслуживания с отказами. Для нее исследована сходимость к нулю вероятности отказа при пропорциональном увеличении количества каналов и нагрузки. На основе полученной оценки предлагается способ разделения ресурсов между различными пользователями телекоммуникационной сети, обеспечить высокое качество ее работы, определяемое вероятностью отказа заявок. Заключительная задача связана с разработкой алгоритма обработки заготовки поверхностей детали с заданным допуском точности.

Методы обработки информации представлены при определении акустически активной зоны в горной выработке по наблюдениям за звуковыми сигналами. Предложенный алгоритм основан на теории графов, вершины которого соответствуют объектам, а ребра устанавливаются, если «расстояние» между объектами превышают некоторое критическое значение. В построенном графе выделяются связные компоненты, характеризующие принадлежность рассматриваемых событий акустической эмиссии к кластеру. В качестве исходных данных для формирования кластеров используется массив сейсмоакустических событий. Апробация рассмотренного алгоритма в составе автоматизированной системы геомеханического мониторинга для действующих рудников дальневосточного региона показала их эффективность для выявления потенциально удароопасных участков горного массива. Следуюшим примером является белковая сеть Арабидопсис (Arabidopsis), в которой следует выделить наиболее значимых связей белков, играющие ключевую роль в обеспечении термоустойчивости сети. Предложено решение, основанное на алгоритме кластеризации ориентированного графа по бинарному отношению циклической эквивалентности, т.е. принадлежности пары вершин циклу.

ЛАГРАНЖЕВЫ МНОГООБРАЗИЯ И ВОЛНОВЫЕ ФРОНТЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ЛОКАЛИЗОВАННЫМ РЕШЕНИЯМ ГИПЕРБОЛИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Шафаревич А. И.
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва

В докладе обсуждаются асимптотические решения задачи Коши для гиперболической системы с начальными условиями, локализованными вблизи заданного подмногообразия. Описаны волновые фронты и лагранжевы поверхности, определяющие такие решения. Приводятся примеры для конкретных строго и нестрого гиперболических систем, возникающих в математической физике.

О ГЛОБАЛЬНЫХ РЕШЕНИЯХ ПОЛУГАМИЛЬТОНОВЫХ СИСТЕМ КВАЗИЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ

Миронов А. Е.
Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН, Новосибирск

В докладе будет обсуждаться вопрос о существовании глобальных решений систем квазилинейных уравнений, возникающих в геометрии и математической физике.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОЛНОВЫХ ДВИЖЕНИЙ РЕОЛОГИЧЕСКИ СЛОЖНЫХ СРЕД С ПРИМЕНЕНИЕМ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Садовский В. М., Садовская О. В.
Институт вычислительного моделирования СО РАН, Красноярск

Предлагается универсальный способ построения математических моделей для описания нестационарных волновых процессов в структурно неоднородных средах со сложным комплексом реологических свойств (упругость, пластичность, вязкость, пористость, разное сопротивление материала растяжению и сжатию). При построении определяющих соотношений таких сред используется обобщенный реологический метод, дополненный новым элементом – жестким контактом. Учитывается влияние вращательных степеней свободы частиц микроструктуры материала (эффект Коссера).

В пространственном случае определяющие соотношения формулируются в терминах вариационных неравенств с односторонними ограничениями на тензоры напряжений и деформаций. Получаемые таким образом модели обладают хорошей математической структурой. Они термодинамически корректны, допускают обобщение на класс обобщенных (разрывных) решений, для них выполняются интегральные оценки, позволяющие установить единственность и непрерывную зависимость от начальных данных решений задачи Коши и краевых задач с диссипативными граничными условиями.

Для анализа моделей разработаны параллельные вычислительные алгоритмы, основанные на методе расщепления по физическим процессам и по пространственным переменным, в которых на этапе численного решения одномерных гиперболических систем уравнений применяются явные монотонные ENO–схемы, а при учете пластичности материала и разного сопротивления растяжению и сжатию используются оригинальные корректирующие процедуры.

Алгоритмы реализованы в виде комплексов прикладных программ для решения плоских и пространственных задач о распространении волн напряжений и деформаций в сложных средах на многопроцессорных вычислительных системах. Приводятся примеры применения авторских программных комплексов в задачах сейсмического зондирования неоднородных грунтовых массивов.

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЗАДАЧАХ ДИНАМИЧЕСКОЙ МЕТЕОРОЛОГИИ И ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Старченко А. В.
Томский государственный университет,
Томский филиал института вычислительных технологий СО РАН

Представлены мезомасштабные метеорологическая и фотохимическая модели высокого разрешения для прогноза и исследования погодных явлений и качества приземного воздуха над ограниченной урбанизированной территорией или крупным промышленным или транспортным узлом. Метеорологическая модель, кроме основной системы уравнений гидротермодинамики для расчета полей скорости ветра, потенциальной температуры, плотности и давления, включает современную схему микрофизики влаги с выделением нескольких классов фазового состояния влаги. Фотохимическая модель рассматривает образование вторичных загрязнителей приземного слоя воздуха, таких как озон, формальдегид и генерацию аэрозольных частиц. Для задания начальных и граничных условий используются результаты прогноза погоды и качества воздуха, заблаговременно проведенные с использованием глобальных моделей.

Для решения уравнений мезомасштабных моделей разработан эффективный явно-неявный разностный метод второго порядка аппроксимации, ориентированный на суперкомпьютерную технику.

Представленные мезомасштабные метеорологические модели были применены для краткосрочного прогнозирования опасных погодных явлений в аэропорту Богашево и для исследования образования фотохимического смога над городом Томск. Результаты расчетов сравниваются с измерениями, выполненными сотрудниками ИОА СО РАН и ИМКЭС СО РАН, а также с расчетами, проведенными по модели Weather Research & Forecasting.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и Администрации Томской области (грант № 16-41-700178 р_а).

13 декабря (четверг) Конференц зал, Научная библиотека ТГУ		
Время	Докладчик	Председатель
9:30-10:20	**И.А. Дынников** Об эквивалентности лежандровых узлов	А.Ю. Веснин
10:20–10:40	кофе-брейк	
10:40–11:30	**С.П. Царев** Концепция свободной интерполяции для больших данных: как простой формулой увеличить точность ответа в сто раз	А.Ю. Веснин
11:40–12:30	**А.В. Малютин** Меандры, узлы и пространственные графы	А.Ю. Веснин
12:30–14:00	Обед	
14:00–14:50	**О.Р. Мусин** Упаковки шаров, контактные числа и смежные задачи	Ю.А. Кордюков
14:50–15:10	кофе-брейк	
15:10–16:00	**Ю.В. Визильтер** Современное состояние и перспективы развития методов компьютерного зрения и глубокого обучения	Ю.А. Кордюков
16:10–17:00	**И.А. Тайманов** Кольца когомологий римановых многообразий со специальными группами голономий	Ю.А. Кордюков
18:00	банкет	

ОБ ЭКВИВАЛЕНТНОСТИ ЛЕЖАНДРОВЫХ УЗЛОВ

Дынников И. А.
Математический институт им. В. А. Стеклова РАН, Москва

Лежандровыми называют гладкие узлы в трехмерном пространстве, всюду касающиеся стандартной контактной структуры. Такие узлы называются эквивалентными, если они изотопны в классе лежандровых узлов. В контактной топологии особую роль играют кольца (произведения окружности на отрезок), вложенные в трехмерное протранство так, что вдоль края они касаются стандартной контактной структуры. Компоненты края при этом являются лежандровыми узлами одного топологического типа. Верно ли, что они всегда эквивалентны как лежандровы узлы? В большом количестве не слишком сложных примеров ответ оказывается положительным.

В недавней работе докладчика и М. Прасолова построен пример кольца указанного вида, для которого ожидалось, что компоненты его края неэквивалентны как лежандровы узлы. Совместно с В. Шастиным нам удалось это доказать. Основная трудность исходила из большой сложности примера - диаграммы узлов имеют более 250 перекрестков, вычисление информативных инвариантов лежандровых узлов для узлов такой сложности нереалистично. Для доказательства, как и для построения этого примера, использовалась развитая докладчиком и М. Прасоловым техника прямоугольных диаграмм.

КОНЦЕПЦИЯ СВОБОДНОЙ ИНТЕРПОЛЯЦИИ ДЛЯ БОЛЬШИХ ДАННЫХ: КАК ПРОСТОЙ ФОРМУЛОЙ УВЕЛИЧИТЬ ТОЧНОСТЬ ОТВЕТА В СТО РАЗ

Царев С. П.
Сибирский федеральный университет, Красноярск

В докладе на примере из обработки данных спутниковых навигационных систем будет продемонстрирована простая, но неожиданно эффективная методика свободной интерполяции, которая позволяет с точностью 10-11 десятичных знаков интерполировать положения спутников GPS, GLONASS и других систем. Излагаемую методику интерполяции естественно назвать "свободной", поскольку она не связана ни с полиномами, ни с тригонометрическими и др. функциями, используемыми в стандартных методиках интерполяции. Методика свободной интерполяции также позволяет построить намного более точные (тем не менее, очень простые) модели сред, важных в работе космических навигационных систем: ионосферы, тропосферы и т.п. Базой для развития данного метода служат Big Data, накопленные за долгие годы работы навигационных систем. Мы обсудим некоторые проблемы, которые встретились в нашей работе с большими данными. Парадоксальным, но реальным, оказался следующий вывод: основная проблема с большими данными состоит в том, что их - слишком мало...

МЕАНДРЫ, УЗЛЫ И ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ГРАФЫ

Малютин А. В., Белоусов Ю.
Петербургское отделение Института математики РАН,
Санкт-Петербург

Доклад относится к теории классических узлов и пространственных графов. Мы изучаем разбиение диаграмм узлов и пространственных графов на простые дуги (то есть дуги без самопересечений). В ходе доклада будут обсуждаться недавно полученные доказательства ряда относящихся к указанному направлению гипотез. Мы доказываем, в частности, что в случае, когда ни одно из ребер пространственного графа G не является нетривиально заузленной петлей, у G имеется плоская диаграмма, на которой каждое ребро графа представлено простой дугой, а каждая вершина графа представлена точкой, лежащей на границе выпуклой оболочке диаграммы.

УПАКОВКИ ШАРОВ, КОНТАКТНЫЕ ЧИСЛА И СМЕЖНЫЕ ЗАДАЧИ

Мусин О.Р.
Университет Техаса в Долине Рио-Гранде, США

В докладе предполагается обсудить проблему упаковки шаров и проблему упаковки сферических шапочек на сфере. Вопрос о контактном числе является важным частным случаем: спрашивается, какое наибольшее число равных шаров в n-мерном евклидовом пространстве может касаться одного шара того же размера. Контактное число в размерности 3 явилось предметом знаменитой дискуссии между И. Ньютоном и Д. Грегори в 1694 г. После нескольких ошибочных «доказательств» Шютте и Ван дер Варденом в 1953 г. было доказано, что это число равно 12. В 1970-х годах был предложен новый подход в теории кодирования: так называемый метод Дельсарта, и с его помощью нашли верхние границы для плотности упаковки шаров и контактные числа в размерностях 8 и 24.

Будет рассказано о работах докладчика по обобщению метода Дельсарта для сферических упаковок и, в частности, о решении задачи контактных чисел в размерности 4. Мы также собираемся обсудить проблему Таммеса и контактные графы, а также новые идеи по решению задачи оптимальной упаковки шаров в размерности 4.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЕТОДОВ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ И ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ

Визильтер Ю. В.

Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем, Москва

Представлена концепция двух волн современной технологической революции в области компьютерного зрения, машинного обучения и анализа данных. Первая волна современной технологической революции в данной области началась в 2011 г. и была связана с появлением и распространением глубоких конволюционных (сверточных) нейронных сетей (ГКНС) и методов глубокого обучения. В 2016-2017 гг. появился ряд новых подходов и научных результатов, указывающих на то, что началась вторая волна данной технологической революции. Это такие методы и подходы как глубокие соревнующиеся сети (GAN), интерпретация динамической визуальной информации на естественном языке, обучение глубоких сетей методом подкрепления (Reinforcement Learning), глубокое обучение с использованием структурных моделей, баз знаний и программ логического вывода (Graph Structured CNN, Deep Visual Reasoning), автоматическое конструирование и обучение глубоких сетей при помощи других глубоких сетей, а также решение задач теории игр с использованием ГКНС. В части построения математических моделей ГКНС в докладе кратко описан общий поход к Структурно-Функциональному Анализу и Синтезу (СФАС) глубоких конволюционных нейронных сетей, который позволяет регулярным образом определить: из каких типовых структурно-функциональных элементов (СФЭ) могут строиться ГКНС; каковы необходимые математические свойства СФЭ; какие комбинации СФЭ являются допустимыми; каковы возможные пути построения и обучения глубоких сетей для анализа и распознавания нерегулярных, неоднородных или сложно структурированных данных.

14 декабря (пятница) Конференц зал, Главный корпус ТГУ		
Время	Докладчик	Председатель
9:30-10:20	**Н.Н. Крадин** Клиодинамика и история империй Великой степи	А.Е. Миронов
10:20–10:40	кофе-брейк	
10:40–11:30	**А.П. Чупахин** Особый вихрь в релятивистской гидродинамике и неявные дифференциальные уравнения	А.Е. Миронов
11:40–12:30	**Ю.А. Кордюков** Формулы следов для магнитного лапласиана	А.Е. Миронов
12:30–14:00	Обед	
14:00–14:50	**А.Б. Жеглов** О гипотезе Береста для эллиптических и гиперэллиптических кривых	А.И. Шафаревич
14:50–15:10	кофе-брейк	
15:10–16:00	**Д.В.Миллионщиков** Положительно градуированные алгебры Ли в геометрии, топологии и математической физике	А.И. Шафаревич
16:10–17:00	**Н.Ю. Ероховец** Прямоугольные многогранники в пространстве Лобачевского: комбинаторика и конструкции	А.И. Шафаревич
18:00		

КЛИОДИНАМИКА И ИСТОРИЯ ИМПЕРИЙ ВЕЛИКОЙ СТЕПИ

Крадин Н. Н.
Институт истории, археологии и этнографии народов
Дальнего Востока ДВО РАН, Владивосток

Клиодинамика – это научная дисциплина, которая занимается моделированием исторических процессов. Одно из достижений клиодинамики – циклическая модель трансформации доиндустриальных государств. В данном докладе рассматривается взаимодействие империй кочевников скотоводов, которые проживали по соседству с аграрными империями в древности и средневековье. Подъемы и упадки аграрных государств оказывали влияние на динамику обществ кочевников. При этом у последних были свои циклы, которые переплетались с циклами земледельческих обществ, что создавало сложную сеть взаимодействия в различных регионах Старого Света.

ОСОБЫЙ ВИХРЬ В РЕЛЯТИВИСТСКОЙ ГИДРОДИНАМИКЕ И НЕЯВНЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Чупахин А. П., Черевко А., Янченко А.
Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН, Новосибирск

Найдено и исследовано точное решение уравнений классической и релятивистской гидродинамики частично инвариантное относительно группы вращений.

Показывается, что отыскание точных решений уравнений Эйлера гидродинамики сжимаемой жидкости приводится к исследованию неявных дифференциальных уравнений и анализу их особых точек. Дается физическая интерпретация полученных решений – завихренное истечение газа с поверхности звезды.

ФОРМУЛЫ СЛЕДОВ ДЛЯ МАГНИТНОГО ЛАПЛАСИАНА

Кордюков Ю. А.
Институт математики с вычислительным центром
Уфимского научного центра РАН, Уфа

Доклад будет посвящен формулам следов для магнитного лапласиана на компактном римановом многообразии, связывающим собственные значения этого оператора с геометрическими инвариантами ассоциированного магнитного геодезического потока. Здесь под магнитным лапласианом мы понимаем оператор Шредингера на римановом многообразии с магнитным полем и нулевым электрическим потенциалом. Прежде всего, мы объясним общую формулу, являющуюся частным случаем формулы следов Гийемина-Урибе для эллиптических операторов с симметриями. Затем мы опишем некоторые конкретные примеры и явные вычисления этой формулы. Доклад основан на совместной работе с И.А. Таймановым.

О ГИПОТЕЗЕ БЕРЕСТА ДЛЯ ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ И ГИПЕРЭЛЛИПТИЧЕСКИХ КРИВЫХ

Жеглов А. Б.
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва

В докладе рассказывается о нескольких результатах, связанных с одной гипотезой Ю. Береста, некоммутативным аналогом гипотезы Морделла. Пусть $A = K[x][\partial]$ – первая алгебра Вейля. Рассмотрим многочлен общего вида от двух переменных $f(X,Y) = 0$, у которого есть решение в A. Каждое такое решение – пара коммутирующих обыкновенных дифференциальных операторов в A. Утверждается, что пространство орбит действия группы AUT(A) на пространстве решений этого уравнения бесконечно, если род соответствующей спектральной кривой равен 1, и конечен иначе. Эта гипотеза тесно связана с известной гипотезой Диксмье для алгебр Вейля. Она верна для спектральных кривых рода один, а для кривых большего рода построены контрпримеры.

ПОЛОЖИТЕЛЬНО ГРАДУИРОВАННЫЕ АЛГЕБРЫ ЛИ В ГЕОМЕТРИИ, ТОПОЛОГИИ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ

Миллионщиков Д. В.
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва

Положительно градуированные алгебры Ли естественным образом возникают в различных задачах геометрии, топологии и математической физики.

Конечномерная положительно градуированная алгебра Ли с рациональными структурными константами является нильпотентной, а значит с ее помощью можно определить нильмногообразие, на котором можно изучать различные левоинвариантные геометрические структуры: римановы метрики, симплектические формы, комплексные и гиперкомплексные структуры и др. Подобные исследования особенно эффективны в случае положительно градуированной алгебры Ли.

Имеется важный и интересный класс конечномерных положительно градуированных алгебр Ли, называемыми алгебрами Карно: каждая такая алгебра Ли изоморфна своей ассоциированной градуированной алгебре Ли относительно фильтрации идеалами нижнего центрального ряда. Алгебры Карно и соответствующие группы Карно играют важную роль в геометрической теории управления.

Мы будем обсуждать бесконечномерные естественно градуированные алгебры Ли и их связь с интегрируемыми гиперболическими УРЧП.

ПРЯМОУГОЛЬНЫЕ МНОГОГРАННИКИ В ПРОСТРАНСТВЕ ЛОБАЧЕВСКОГО: КОМБИНАТОРИКА И КОНСТРУКЦИИ

Ероховец Н. Ю., Бухштабер В. М.
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва

Теоремы А.В. Погорелова (1967) и Е.М. Андреева (1970) дают критерий реализуемости комбинаторного выпуклого трёхмерного многогранника в виде многогранника конечного объёма с прямыми двугранными углами в пространстве Лобачевского. Недавно многогранник, реализуемый без вершин на абсолюте, был назван многогранником Погорелова. Многогранники из этого класса использовали Ф. Лёбелль (1931) и А.Ю. Веснин (1987) для построения компактных трёхмерных гиперболических многообразий.

В последнее время внимание к многогранникам Погорелова во многом обязано тому, что, как оказалось, этому классу принадлежат фуллерены – простые многогранники только с 5- и 6-угольными гранями. Собственные вершины прямоугольного многогранника имеют валентность 3, а вершины на абсолюте – 4. Срезка 4-валентных вершин даёт интересный класс многогранников, которые мы называем почти погореловскими. Это многогранники, у которых рёберный граф является сильно циклически 4-рёберно связным графом. Оказывается, что все почти погореловские многогранники, кроме куба и 5-угольной призмы можно получить таким образом. Из результатов Д. Барнетта (1974, 1977) следует, что любой многогранник этого нового семейства можно получить из многогранника Сташефа (ассоциэдра) при помощи операций срезки ребра и срезки пары смежных рёбер, а семейство многогранников Погорелова получается из k-бочек (многогранников Лёбелля в терминологии А.Ю. Веснина) при помощи операций срезок пар смежных рёбер и подразбиений 5-угольников.

В докладе мы обсудим усиление этого результата и его приложение к фуллеренам. Покажем, что любой фуллерен, кроме додекаэдра и (5,0)-нанотрубок, может быть получен только из 6-бочки последовательностью операций срезок пар смежных рёбер такой, что на промежуточных шагах возникают только 5-, 6-угольники и, быть может, один 7-угольник, к которому обязательно примыкает 5-угольник. Другой основной результат доклада: любой почти погореловский многогранник, кроме куба и 5-угольной призмы, получается из почти погореловского многогранника или куба с двумя срезанными несмежными рёбрами операцией одновременной срезки набора попарно несмежных рёбер. Следствие: любой прямоугольный многогранник, у которого все вершины лежат на абсолюте, задаётся совершенным паросочетанием в рёберном графе почти погореловского многогранника. В химии фуллеренов такие паросочетания называются структурами Кекуле и отвечают двойным связям в молекуле.

15 декабря (суббота) Презентационный зал №7, Научная библиотека ТГУ		
Время	Докладчик	Председатель
9:30-10:20	**В.Г. Бардаков** Симплициальные структуры на группах виртуальных крашеных кос	А.В. Малютин
10:20–10:40	кофе-брейк	
10:40–11:30	**Е.А. Фоминых** О классификации виртуальных трехмерных многообразий	А.В. Малютин
11:40–12:30	**Е.Ю. Бунькова** Уравнение Кортевега – де Фриза и задача дифференцирования абелевых функций по параметрам	А.В. Малютин
12:30–13:00	стендовые доклады **С.В. Агапов** Об одном субримановом геодезическом потоке на группе Гейзенберга **В.Н. Давлетшина** О коммутирующих обыкновенных дифференциальных операторах с полиномиальными коэффициентами, соответствующие спектральным кривым рода 2. **Г.С. Маулешова** Одевающая цепочка и одноточечные коммутирующие разностные операторы ранга один.	
12:30–14:00	обед	

СИМПЛИЦИАЛЬНЫЕ СТРУКТУРЫ НА ГРУППАХ ВИРТУАЛЬНЫХ КРАШЕНЫХ КОС

Бардаков В. Г.
Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН, Новосибирск

На группах виртуальных крашеных кос VP_n возможно определить операции грани и вырождения, что позволяет ввести симплициальную структуру на множестве виртуальных крашеных кос и определить симплициальную группу VP_*.

В докладе мы определим симплициальную подгруппу VP_*, порожденную VP_2, и отметим ее связь с гомотопическими группами 2-мерной сферы.

О КЛАССИФИКАЦИИ ВИРТУАЛЬНЫХ ТРЕХМЕРНЫХ МНОГООБРАЗИЙ

Фоминых Е. А.
Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург

В 2009 г. С.В. Матвеев ввел понятие виртуального трехмерного многообразия, обобщающее понятие классического трехмерного многообразия. Виртуальное многообразие есть класс эквивалентности так называемых специальных полиэдров. Интерес к этим многообразиям, в частности, обусловлен развитием теории сложности настоящих трехмерных многообразий. В докладе будут представлены результаты классификации виртуальных многообразий малой сложности, а также описаны некоторые бесконечные классы виртуальных многообразий известной сложности.

УРАВНЕНИЕ КОРТЕВЕГА – ДЕ ФРИЗА И ЗАДАЧА ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ АБЕЛЕВЫХ ФУНКЦИЙ ПО ПАРАМЕТРАМ

Бунькова Е. Ю.
Математический институт им. В.А. Стеклова РАН, Москва

В докладе будет рассказано о методе построения явных решений задачи дифференцирования абелевых функций по параметрам в гиперэллиптическом случае. Мы работаем с гиперэллиптической кривой рода g

$$\mathcal{V}_\lambda = \{(x,y) \in \mathbb{C}^2 : y^2 = x^{2g+1} + \lambda_4 x^{2g-1} + \lambda_6 x^{2g-2} + \ldots + \lambda_{4g} x + \lambda_{4g+2}\}$$

с параметрами $\lambda = (\lambda_4, \lambda_6, \ldots, \lambda_{4g}, \lambda_{4g+2}) \in \mathbb{C}^{2g}$. Мероморфные функции на якобиане такой кривой называются гиперэллиптическими функциями.

Задача состоит в построении алгебры Ли дифференцирований гиперэллиптических функций. В эллиптическом случае $g=1$ решение этой задачи можно найти в [1].

Общая теория решения этой задачи развита в [2], но явные решения в случаях $g=2$ и $g=3$ удалось построить лишь недавно [3,4]. Оно основано на теории гиперэллиптических функций, развитой в [5].

Мы сводим задачу дифференцирований гиперэллиптических функций к задаче построения $3g$ проектируемых полиномиальных векторных полей для заданного полиномиального отображения $p: \mathbb{C}^{3g} \to \mathbb{C}^{2g}$. Решения этой задачи для данного p оказываются непосредственно связаны с иерархией Кортевега – де Фриза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] F. G. Frobenius, L. Stickelberger. *Uber die Differentiation der elliptischen Functionen nach den Perioden und Invarianten*, J. Reine Angew. Math., 92 (1882), 311–337.

[2] В.М. Бухштабер, Д. В. Лейкин. *Решение задачи дифференцирования абелевых функций по параметрам для семейств* (n,s) *– кривых*, Функц. анализ и его прил., 42:4 (2008), 24–36.

[3] В. М. Бухштабер. *Полиномиальные динамические системы и уравнение Кортевега –де Фриза*, Тр. МИАН, 294 (2016), 191-–15.

[4] E. Yu. Bunkova. *Differentiation of genus 3 hyperelliptic functions, European Journal of Mathematics,* 4:1 (2018), 93–112.
[5] V. M. Buchstaber, V. Z. Enolskii, D. V. Leikin, *Kleinian functions, hyperelliptic Jacobians and applications*, Reviews in Mathematics and Math. Physics, 10:2, Gordon and Breach, London, 1997, 3–120.

ОБ ОДНОМ СУБРИМАНОВОМ ГЕОДЕЗИЧЕСКОМ ПОТОКЕ НА ГРУППЕ ГЕЙЗЕНБЕРГА

Агапов С. В., Борчашвили М. Р.
Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН, Новосибирск

Исследуется интегрируемый геодезический поток левоинвариантной субримановой метрики для правоинвариантного распределения на группе Гейзенберга. Приведена классификация траекторий этого потока. Численным интегрированием построены траектории, отвечающие различным значениям первых интегралов. Показано, что при некоторых значениях первых интегралов можно получить явные формулы для геодезических, обратив соответствующие эллиптические интегралы Лежандра.

О КОММУТИРУЮЩИХ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ОПЕРАТОРАХ С ПОЛИНОМИАЛЬНЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ СПЕКТРАЛЬНЫМ КРИВЫМ РОДА 2.

Давлетшина В. Н.
Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН, Новосибирск

Группа автоморфизмов первой алгебры Вейля действует на коммутирующих обыкновенных дифференциальных операторах с полиномиальным коэффициентом. Доказывается, что для фиксированной спектральной кривой рода 2 множество орбит бесконечно.

ОДЕВАЮЩАЯ ЦЕПОЧКА И ОДНОТОЧЕЧНЫЕ КОММУТИРУЮЩИЕ РАЗНОСТНЫЕ ОПЕРАТОРЫ РАНГА ОДИН

Маулешова Г. С.
Новосибирский государственный университет, Новосибирск

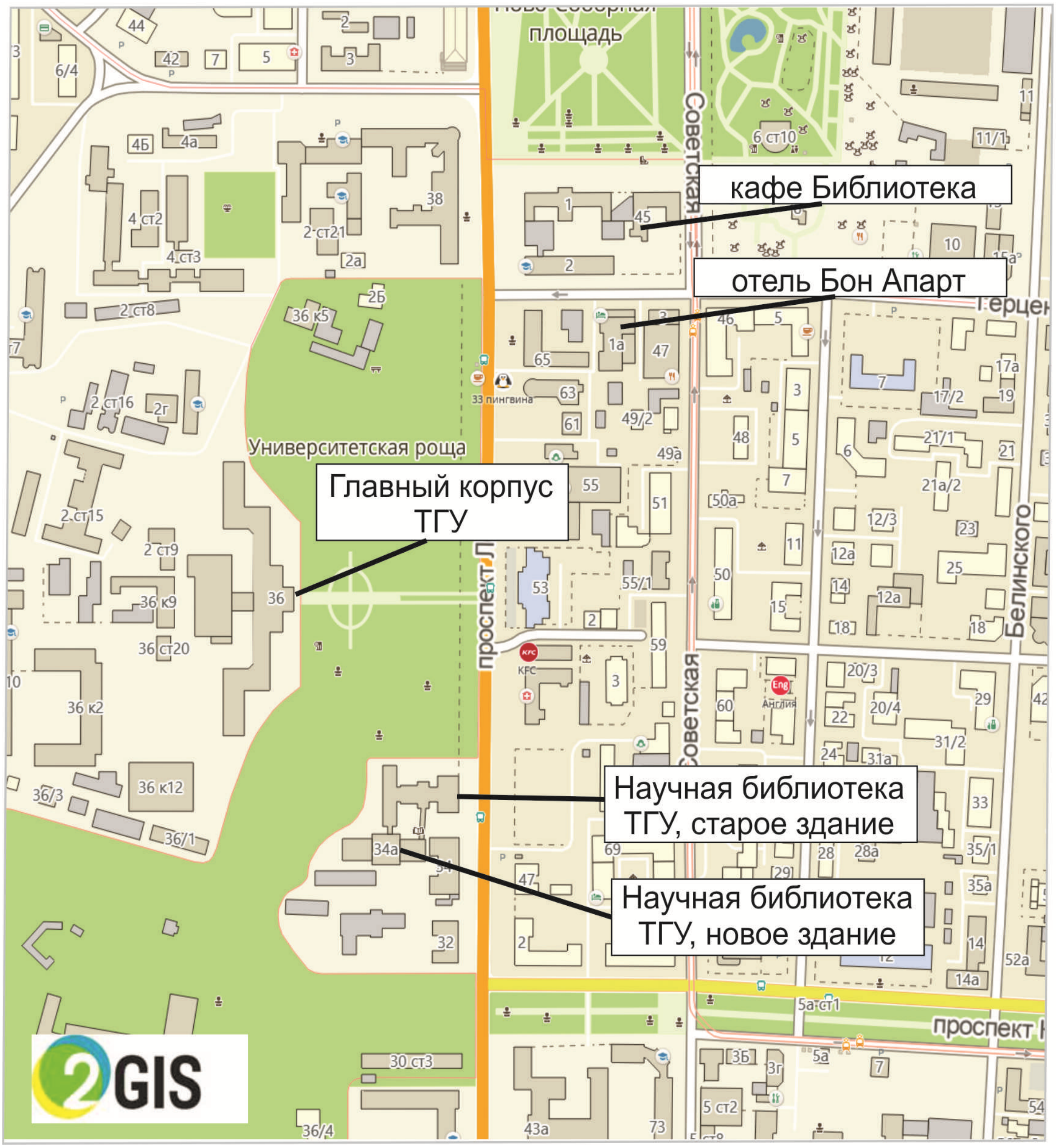
Строятся решения дифференциально-разностного уравнения, связанные с одноточечными коммутирующими разностными операторами ранга один в случае спектральных кривых рода один.

Участники конференции

Агапов Сергей Вадимович	н.с. Института математики им. С.Л. Соболева СО РАН, Новосибирск	agapov.sergey.v@gmail.com
Бардаков Валерий Георгиевич	в.н.с. Института математики им. С.Л. Соболева СО РАН, Новосибирск	bardakov@math.nsc.ru
Бунькова Елена Юрьевна	н.с. Математического института им. В.А. Стеклова РАН, Москва	eybunkova@gmail.com
Визильтер Юрий Валентинович	проф. РАН, начальник подразделения Государственного научно-исследовательского института авиационных систем, Москва	viz@gosniias.ru
Гузев Михаил Александрович	академик, директор Института прикладной математики ДВО РАН, Владивосток	guzev@iam.dvo.ru
Давлетшина Валентина Николаевна	н.с. Института математики им. С.Л. Соболева СО РАН, Новосибирск	v.davletshina@gmail.com
Дынников Иван Алексеевич	в.н.с. Математического института им. В.А. Стеклова РАН, Москва	dynnikov@mech.math.msu.su
Жеглов Александр Борисович	доцент Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Москва	azheglov@mech.math.msu.su
Журавлев Юрий Николаевич	академик, г.н.с. Федерального научного центра биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, Владивосток	zhuravlev@biosoil.ru

Ероховец Николай Юрьевич	м.н.с. Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Москва	erochovetsn@hotmail.com
Кордюков Юрий Аркадьевич	в.н.с. Института математики с вычислительным центром Уфимского научного центра РАН, Уфа	ykordyukov@yahoo.com
Крадин Николай Николаевич	чл.-корр. РАН, директор Института истории, археологии и этнографии народов Дальнего Востока ДВО РАН, Владивосток	kradin@mail.ru
Малютин Андрей Валерьевич	в.н.с. Петербургского отделения Института математики РАН, Санкт-Петербург	andreymalyutin@gmail.com
Маулешова Гульнара Сайновна	ассистент Новосибирского государственного университета, Новосибирск	guna_1986@mail.ru
Миллионщиков Дмитрий Владимирович	доцент Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Москва	mitia_m@hotmail.com
Миронов Андрей Евгеньевич	чл.-корр. РАН, г.н.с. Института математики им. С.Л. Соболева СО РАН, Новосибирск	mironov@ngs.ru
Мусин Олег Рустамович	профессор Университета Техаса в Долине Рио-Гранде, США	omusin@gmail.com
Садовский Владимир Михайлович	директор Института вычислительного моделирования СО РАН, Красноярск	sadov@icm.krasn.ru

Старченко Александр Васильевич	декан Томского государственного университета, Томск	starch@math.tsu.ru
Тайманов Искандер Асанович	академик, г.н.с. Института математики им. С.Л. Соболева СО РАН, Новосибирск	taimanov@math.nsc.ru
Фоминых Евгений Анатольевич	доцент Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербург	efominykh@gmail.com
Царев Сергей Петрович	профессор Сибирского федерального университета, Красноярск	sptsarev@mail.ru
Чупахин Александр Павлович	заведующий лабораторией Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН, Новосибирск	alexander190513@gmail.com
Шафаревич Андрей Игоревич	чл.-корр. РАН, профессор Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Москва	shafarev@yahoo.com


кафе Библиотека
отель Бон Апарт
Главный корпус ТГУ
Научная библиотека ТГУ, старое здание
Научная библиотека ТГУ, новое здание
Университетская роща
площадь
Советская
Герцен
Белинского
проспект Л
проспект К
2GIS