



НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ТГУ



Программа Конференции



*Декабрьские чтения
в Томске - 2022*

5-10 декабря



Всероссийская научная конференция
«Декабрьские чтения в Томске – 2022»

Организационный комитет конференции

А.Ю. Веснин	Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН, Томский государственный университет
Л.В. Гензе	Томский государственный университет
А.А. Барт	Томский государственный университет
Т.А. Козловская	Томский государственный университет
А.С. Челнокова	Томский государственный университет

В программу конференции включены доклады, принятые организационным комитетом для участия во всероссийской научной конференции «Декабрьские чтения в Томске – 2022».

Конференция организована за счет средств субсидии Министерства науки и высшего образования РФ (соглашение № 075-02-2022-884).

Web-сайт: <http://dr.rmc.math.tsu.ru/>

E-mail: dr.rmc.tsu@gmail.com

© Томский государственный университет, 2022
© Авторы статей, 2022

Место проведения конференции: Конференц-зал Научной библиотеки ТГУ
(пр. Ленина, 34а, вход через новое здание библиотеки)

5 декабря 09:30–09:50 – регистрация в конференц-зале Научной библиотеки ТГУ
(2 этаж старого здания библиотеки)

	5 декабря понедельник	6 декабря вторник	7 декабря среда	8 декабря четверг	9 декабря пятница
09:50–10:00	Открытие		09:00 – 13:00 Автобусная экскурсия по Томску		
10:00–10:50	В.М. Бухштабер	В.М. Садовский		Ю.А. Кордюков	А.В. Малютин
10:50–11:10	Кофе-брейк			Кофе-брейк	
11:10–12:00	С.О. Горчинский	А.В. Васильев		Д.В. Талалаев	А.В. Старченко
12:10–13:00	Е.А. Турилова	О.В. Починка		Ф.Ю. Попеленский	Е.А. Тимошенко
13:00–14:00	Обед (кафе «Библиотека»)				
14:00–15:00	Экскурсия по библиотеке	Экскурсия по университету	14:00 – 20:00 Экскурсия в «Околицу»	Экскурсия по университету	В.А. Пчелинцев
15:00–15:50	Д.В. Миллионщиков	В.В. Пржиялковский		А.М. Бубенчиков	Д.С. Капарулин
15:50–16:10	Кофе-брейк			Кофе-брейк	
16:10–17:00	К.А. Шрамов	В.Г. Бардаков		Н.В. Абросимов	А.Р. Чехлов
19:00		Ужин			

5 декабря (понедельник)	
Время	Докладчик
09:50-10:00	Открытие
10:00-10:50	В.М. Бухштабер Универсальная формальная группа и тэта-дивизоры
10:50-11:10	Кофе-брейк
11:10-12:00	С.О. Горчинский Многомерный символ Конту-Каррера
12:10-13:00	Е.А. Турилова Порядок Шоке и йордановы отображения
13:00-14:00	Обед (кафе «Библиотека»)
14:00-15:00	Экскурсия по библиотеке
15:00-15:50	Д.В. Миллионщиков Дифференцирования Эйнштейна и положительные градуировки алгебр Ли
15:50-16:10	Кофе-брейк
16:10-17:00	К.А. Шрамов Группы бирациональных и бимероморфных автоморфизмов

УНИВЕРСАЛЬНАЯ ФОРМАЛЬНАЯ ГРУППА И ТЭТА-ДИВИЗОРЫ

В.М. Бухштабер

*Математический институт им. В.А. Стеклова
Российской академии наук, Москва*

Доклад посвящен следующему результату В.М. Бухштабера и А.П. Веселова (2020): экспонента универсальной формальной группы реализуется в виде производящего ряда классов комплексных кобордизмов тэта-дивизоров общих абелевых многообразий. Мы обсудим приложения этого результата к известным задачам алгебраической топологии и алгебраической геометрии, включая до сих пор открытую проблему Милнора-Хирцебруха (1958) о числах Черна неприводимых гладких алгебраических многообразий.

МНОГОМЕРНЫЙ СИМВОЛ КОНТУ-КАРРЕРА

С.О. Горчинский

*Математический институт им. В.А. Стеклова
Российской академии наук, Москва*

Доклад основан на цикле совместных работ с Д.В. Осиповым. Символ Конту-Каррера в размерности n – это способ построить обратимый элемент в произвольном коммутативном кольце A , исходя из $n+1$ обратимых рядов Лорана от n переменных с коэффициентами в A . Данная конструкция возникает при рассмотрении семейств n -мерных алгебраических многообразий и цепочек неприводимых подмногообразий на них. Многомерный символ Конту-Каррера обладает рядом замечательных фундаментальных свойств, среди которых особенно выделяется многомерный закон взаимности, влекущий почти все известные другие законы взаимности. В нашем обзорном докладе мы обсудим эти явления, начиная с закона взаимности Вейля на кривой.

ПОРЯДОК ШОКЕ И ЙОРДАНОВЫ ОТОБРАЖЕНИЯ

Е.А. Турилова

Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань

В докладе исследуются отношения между упорядоченными по Шоке ортогональными мерами на пространствах состояний C^* -алгебр с одной стороны и йордановы изоморфизмы между алгебрами фон Неймана с другой стороны. Объединяя новые результаты об изоморфизмах частично упорядоченных множеств всех абелевых подалгебр алгебр фон Неймана с классической теоремой Томиты из теории пространств состояний, мы показываем, что порядковые изоморфизмы между семействами ортогональных мер на пространстве состояний, упорядоченных по Шоке, задаются йордановыми $*$ -изоморфизмами между соответствующими операторными алгебрами.

Взаимодействие между современным топос-подходом и классическим «выпуклым» подходом к квантовой теории позволяет получить полный йорданов инвариант для σ -конечных алгебр фон Неймана в терминах разложения состояний и показывает, что можно восстановить физическую систему из ассоциированной структуры выпуклых разложений (дискретных или непрерывных) фиксированного пространства.

ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ ЭЙНШТЕЙНА И ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ ГРАДУИРОВКИ АЛГЕБР ЛИ

Д.В. Миллионщиков

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва
Российский государственный университет нефти и газа
им. И.М. Губкина, Москва
Северо-Западный центр математических исследований имени Софьи
Ковалевской, Псковский государственный университет, Псков*

Рассмотрим нильпотентную группу Ли G с левоинвариантной римановой метрикой g . Метрика g определит евклидово скалярное произведение на алгебре Ли L группы Ли G . При этом (левоинвариантный) тензор Риччи Ric метрики g задаст самосопряженный оператор Риччи R на алгебре Ли L . Оператор R , как и тождественный оператор Id , не является дифференцированием алгебры Ли L , но может так случиться, что для некоторой вещественной константы c оператор $D = R - cId$ будет дифференцированием алгебры Ли L и в таком случае дифференцирование D называется дифференцированием Эйнштейна алгебры Ли L . Доклад будет посвящен геометрическим задачам, приводящим к поиску дифференцирований Эйнштейна, а также про их связь с положительными градуировками алгебр Ли.

ГРУППЫ БИРАЦИОНАЛЬНЫХ И БИМЕРОМОРФНЫХ АВТОМОРФИЗМОВ

К.А. Шрамов

*Математический институт им. В.А. Стеклова
Российской академии наук, Москва*

Группы бирациональных автоморфизмов алгебраических многообразий, а также группы бимероморфных автоморфизмов компактных комплексных многообразий, весьма сложны для изучения. Например, группа бирациональных автоморфизмов проективной или аффинной плоскости не является алгебраической группой, хотя и имеет структуру бесконечномерного инд-многообразия. Также такие группы обладают довольно неочевидными теоретико-групповыми свойствами. Я сделаю обзор того, что известно про конечные подгруппы групп бирациональных или бимероморфных автоморфизмов для многообразий небольшой размерности. В частности, мы подробно обсудим немного игрушечный, но тем не менее вполне содержательный случай многообразий над конечными полями.

6 декабря (вторник)	
Время	Докладчик
10:00-10:50	В.М. Садовский Математическое моделирование поведения жидкого кристалла в неоднородном электрическом поле
10:50-11:10	Кофе-брейк
11:10-12:00	А.В. Васильев Замыкания групп подстановок и проблема изоморфизма графов
12:10-13:00	О.В. Починка Квази-энергетическая функция для диффеоморфизмов Пикстона
13:00-14:00	Обед (кафе «Библиотека»)
14:00-15:00	Экскурсия по университету
15:00-15:50	В.В. Пржиялковский Старшие голоморфные дифференциальные формы на гладких взвешенных полных пересечениях общего типа
15:50-16:10	Кофе-брейк
16:10-17:00	В.Г. Бардаков Представления группы виртуальных кос и уравнение Янга-Бакстер
19:00	Ужин

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ЖИДКОГО КРИСТАЛЛА В НЕОДНОРОДНОМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ

В.М. Садовский, О.В. Садовская, И.В. Смолехо

Институт вычислительного моделирования СО РАН, Красноярск

Численно моделируется эффект переориентации молекул в слое жидкого кристалла, находящемся в неоднородном электрическом поле. Определяющие уравнения модели статического состояния представляют собой нелинейные вариационные уравнения Эйлера для электрического потенциала и угла ориентации молекул. Предложена вариационно-разностная схема для решения этих уравнений. Разработан алгоритм ее численной реализации, основанный на методе прямых и итерационном процессе, на каждом шаге которого строится решение уравнения Пуассона с помощью быстрого преобразования Фурье. Разработана параллельная программа с использованием технологии CUDA для графических сопроцессоров. Выполнены расчеты жидкокристаллического слоя с горизонтальной начальной ориентацией молекул, с постоянным начальным углом ориентации и с неравномерным s -образным (по толщине слоя) начальным распределением углов. Численно получены результаты, имитирующие процесс образования больших доменов сориентированных молекул (роев) в жидком кристалле при потере устойчивости равновесия локализованных групп молекул. На основе уравнений моментного континуума Коссера построена простая математическая модель для анализа нестационарного поведения жидкого кристалла в электрическом поле. Проведено моделирование образования роев в динамической постановке.

Работа поддержана Красноярским математическим центром, финансируемым Минобрнауки РФ в рамках мероприятий по созданию и развитию региональных НОМЦ (соглашение 075-02-2022-873).

ЗАМЫКАНИЯ ГРУПП ПОДСТАНОВОК И ПРОБЛЕМА ИЗОМОРФИЗМА ГРАФОВ

А.В. Васильев

*Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН, Новосибирск
Новосибирский государственный университет, Новосибирск*

Проблема изоморфизма графов состоит в нахождении наиболее эффективного алгоритма проверки изоморфизма двух данных конечных графов. Несмотря на значительные усилия многих математиков в последние 50 лет, время работы лучших из предложенных алгоритмов остается по существу экспоненциальным. Прорывом в этой области стал свежий результат Л. Бабаи, предлагающий квазиполиномиальный алгоритм проверки изоморфизма графов. Основные составляющие этого алгоритма: теория конечных групп подстановок, многомерные когерентные конфигурации и алгоритмы Лакса и Вейсфейлера – Лемана. В докладе мы расскажем о замыканиях групп подстановок, т.е. группах автоморфизмов шуровых когерентных конфигураций, и обсудим связь проблемы нахождения таких замыканий и проблемы изоморфизма графов.

КВАЗИ-ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ ДЛЯ ДИФФЕОМОРФИЗМОВ ПИКСТОНА

О.В. Починка

*Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики», Нижний Новгород*

В настоящем докладе рассматривается диффеоморфизм Пикстона f – 3-диффеоморфизм Морса-Смейла, имеющий цепно рекуррентное множество, состоящее из четырех точек: одного источника, одного седла и двух стоков. В силу результатов Хр. Бонатти и В. Гринеса класс топологической сопряженности такого диффеоморфизма f полностью определяется классом эквивалентности (которых бесконечно много) хопфовского узла L_f – узла в образующем классе фундаментальной группы многообразия $S^2 \times S^1$. Более того, любой хопфовский узел реализуется некоторым диффеоморфизмом Пикстона. Из результатов Д. Пикстона известно, что диффеоморфизмы, определяемые стандартным хопфовским узлом обладают энергетической функцией – функцией Ляпунова, множество критических точек которой совпадает с цепно рекуррентным множеством. Тогда как множество критических точек любой функции Ляпунова диффеоморфизма Пикстона с нестандартным хопфовским узлом строго больше цепно рекуррентного множества диффеоморфизма. Функция Ляпунова для диффеоморфизма Пикстона с минимальным числом критических точек называется квази-энергетической. В настоящей работе построена квази-энергетическая функция для диффеоморфизма Пикстона, определенного обобщенным узлом Мазура.

СТАРШИЕ ГОЛОМОРФНЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ ФОРМЫ НА ГЛАДКИХ ВЗВЕШЕННЫХ ПОЛНЫХ ПЕРЕСЕЧЕНИЯХ ОБЩЕГО ТИПА

В.В. Пржиялковский

*Математический институт им. В.А. Стеклова
Российской академии наук, Москва*

Взвешенные полные пересечения – это нули достаточно общих квазиоднородных многочленов. Многие геометрические вопросы и инварианты таких многообразий сводятся к комбинаторике и арифметическим свойствам степеней многочленов и весов переменных, от которых они зависят. Взвешенные полные пересечения разбиваются на три типа – те, у которых существует старшая голоморфная дифференциальная форма, нигде не обращающаяся в 0 (многообразия Калаби–Яу), те, у которых в некотором вложении гиперплоские сечения – это в точности полюса некоторой кратности старших голоморфных форм (многообразия Фано), и те, у которых в некотором вложении гиперплоские сечения – это в точности нули некоторой кратности старших голоморфных форм. В докладе мы обсудим, что при некоторых условиях для гладких взвешенных полных пересечений общего типа существует старшая голоморфная форма. Мы приведем пример, когда это неверно в более общем, квазигладком случае.

ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ГРУППЫ ВИРТУАЛЬНЫХ КОС И УРАВНЕНИЕ ЯНГА-БАКСТЕРА

В.Г. Бардаков

*Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН, Новосибирск
Новосибирский государственный университет, Новосибирск
Региональный научно-образовательный математический центр
Томского государственного университета, Томск*

Хорошо известно, что всякое обратимое решение уравнения Янга-Бакстера (УВЕ) или (что равносильно) косового уравнения (ВЕ) дает представление группы кос B_n . В докладе я расскажу о связи между УВЕ и представлениями группы виртуальных кос VB_n . В частности, будет показано, что всякое решение (X, R) уравнения Янга-Бакстера с обратимым оператором R определяет представление группы виртуальных крашенных кос VP_n для всякого $n \geq 2$ в $Aut(X^{\otimes n})$ для линейных решений и в $Sym(X^n)$ для теоретико-множественных решений. Также будет показано, что всякое обратимое решение ВЕ дает представление некоторой нормальной подгруппы H_n группы VB_n . Из этих двух результатов следует, что всякое обратимое решение ВЕ или УВЕ дает представление группы VB_n для всякого $n \geq 2$.

Доклад основан на совместной работе с Д.В. Талалаевым.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования России (соглашение № 075-02-2022-884).

8 декабря (четверг)	
Время	Докладчик
10:00-10:50	Ю.А. Кордюков Квазиклассические спектральные асимптотики для магнитного оператора Шредингера
10:50-11:10	Кофе-брейк
11:10-12:00	Д.В. Талалаев Полная система Тоды, QR-разложение и геометрия пространства флагов
12:10-13:00	Ф.Ю. Попеленский Об алгебраических K-теориях, параметризованных многогранниками, для ассоциативных колец
13:00-14:00	Обед (кафе «Библиотека»)
14:00-15:00	Экскурсия по университету
15:00-15:50	А.М. Бубенчиков Математическая модель неустойчивого движения тор-фуллереновой молекулярной конструкции
15:50-16:10	Кофе-брейк
16:10-17:00	Н.В. Абросимов Об объеме гиперболического третраэдра

КВАЗИКЛАССИЧЕСКИЕ СПЕКТРАЛЬНЫЕ АСИМПТОТИКИ ДЛЯ МАГНИТНОГО ОПЕРАТОРА ШРЕДИНГЕРА

Ю.А. Кордюков

*Институт математики с вычислительным центром
Уфимского федерального исследовательского центра РАН, Уфа*

Магнитный оператор Шредингера является гамильтонианом квантовомеханической системы, описывающей движение заряженной квантовой частицы на римановом многообразии во внешнем электромагнитном поле. В самой общей постановке он представляет собой дифференциальный оператор второго порядка, действующий в сечениях некоторого эрмитова линейного расслоения (оператор Бохнера-Шредингера).

Мы рассматриваем семейство магнитных операторов Шредингера на тензорных степенях эрмитова линейного расслоения на компактном римановом многообразии, предполагая, что показатель тензорной степени p стремится к бесконечности. Соответственно, параметр $h=1/p$ является малым параметром. Он принимает дискретное множество значений и играет роль квазиклассического параметра («постоянная Планка»). По этой причине такой предельный переход часто называется квазиклассическим пределом.

Мы обсудим асимптотическое поведение собственных значений и собственных функций магнитного оператора Шредингера в квазиклассическом пределе, а также опишем некоторые геометрические приложения.

ПОЛНАЯ СИСТЕМА ТОДЫ, QR-РАЗЛОЖЕНИЕ И ГЕОМЕТРИЯ ПРОСТРАНСТВА ФЛАГОВ

Д.В. Талалаев

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова, Ярославль
Институт теоретической и экспериментальной физики
им. А.И. Алиханова, Москва*

Полная системы Тоды является обобщением открытой цепочки, которая является одним из архетипических примеров интегрируемых систем, иллюстрирует связь теории интегрируемых систем с теорией алгебр и групп Ли. Эта система является представителем схемы Адлера-Костанта-Сима, которая позволяет строить интегрируемые системы с помощью редукции. До недавнего времени для полной системы Тоды были известны только некоторые результаты из этого перечня. Я расскажу о конструкции самой системы, коммутативном семействе, квантовании и решении системы методом QR-разложения, а также о приложении данной системы к геометрии вещественных пространств флагов.

Материал основан на нескольких совместных работах с Сориным, Черняковым и Шарыгиным.

ОБ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ К-ТЕОРИЯХ, ПАРАМЕТРИЗОВАННЫХ МНОГОГРАННИКАМИ, ДЛЯ АССОЦИАТИВНЫХ КОЛЕЦ

Ф.Ю. Попеленский

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

Брунс и Губеладзе в серии работ определили алгебраический К-функтор для ассоциативных колец, который в качестве второго аргумента использует выпуклый многогранник, удовлетворяющий некоторым свойствам (так называемая *polytopal K-theory*). Они нашли все многоугольники, подходящие под эти свойства, и доказали, что соответствующие К-теории разлагаются в прямую сумму К-теорий Квиллена. Ими была высказана гипотеза, что этот факт верен для любого многогранника, подходящего под их условия. Доклад будет посвящен рассказу о конструкции Брунса-Губеладзе и доказательству упомянутой гипотезы в общем случае.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ НЕУСТОЙЧИВОГО ДВИЖЕНИЯ ТОР-ФУЛЛЕРЕНОВОЙ МОЛЕКУЛЯРНОЙ КОНСТРУКЦИИ

А.М. Бубенчиков

Томский государственный университет, Томск

Движение многих полых молекулярных объектов, имеющих выраженную каркасную структуру, может быть рассмотрено как движение неизменяемых молекулярных тел, т.е. без учета деформации их поверхности и колебаний атомов. На примере вращения по инерции супермолекулы углеродного нанотора, содержащей внутри себя два стандартных фуллерена C_{60} , устанавливается соотношение между детерминированным и статистическим в характере движения рассматриваемой системы.

Детерминированным оказался известный пример неустойчивого движения Луи Пуансо. Однако если в систему добавить хоть один фуллерен, способный перемещаться в допустимых каркасной молекулярной конструкцией пределах, то система начинает проявлять выраженные стохастические свойства.

При начальном вращении системы вокруг оси с промежуточным значением момента инерции установлено глобально ориентированное движение фуллеренов внутри торового пространства.

ОБ ОБЪЕМЕ ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО ТРЕТРАЭДРА

Н.В. Абросимов

*Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН, Новосибирск
Новосибирский государственный университет, Новосибирск
Региональный научно-образовательный математический центр
Томского государственного университета, Томск*

В докладе будет дан обзор последних результатов по нахождению точных формул для вычисления объемов гиперболических тетраэдров. Будет представлена классическая формула Г. Сфорца [1] (ее современное доказательство предложено в [2]), которая выражает объем гиперболического тетраэдра общего вида в терминах двугранных углов, а также формула через длины ребер, полученная в недавней работе автора с Б. Выонгом [2]. Известные формулы для объема гиперболического тетраэдра общего вида весьма сложны и не всегда могут быть применены для вычисления объемов более сложных многогранников, поэтому возникает задача найти более удобные и простые формулы для достаточно широких семейств гиперболических тетраэдров.

В докладе будут рассмотрены гиперболические тетраэдры специальных видов: идеальные, биортогональные, 3-ортогональных и их обобщения. Объем идеального и биортогонального тетраэдра был известен еще Н.И. Лобачевскому. Мы представим новые формулы для вычисления объемов и нормализованных объемов 3-ортогональных тетраэдров, а также 4-параметрического семейства гиперболических тетраэдров, у которых одно ребро ортогонально грани. Последние формулы получены автором совместно с С.В. Степанищевым. Они могут применяться для вычисления объемов более сложных многогранников в пространстве Лобачевского.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования России (соглашение № 075-02-2022-884).

Литература:

1. G. Sforza, Spazi metrico-proiettivi // Ricerche di Estensionimetria Integrale, Ser. III, VIII (Appendice), 1907, 41–66.

2. N.V. Abrosimov, A.D. Mednykh, Volumes of polytopes in constant curvature spaces // Fields Inst. Commun., 2014, V. 70, P. 1–26. arXiv:1302.4919
3. N. Abrosimov, B. Vuong, Explicit volume formula for a hyperbolic tetrahedron in terms of edge lengths // Journal of Knot Theory and Its Ramifications, 2021, V. 30, No. 10, 2140007. arXiv:2107.03004.

9 декабря (пятница)	
Время	Докладчик
10:00-10:50	А.В. Малютин Обобщение теоремы Артина об изотопных косах
10:50-11:10	Кофе-брейк
11:10-12:00	А.В. Старченко Численное моделирование погоды и качества атмосферного воздуха в городах
12:10-13:00	Е.А. Тимошенко Кардинальные характеристики континуума и их применение
13:00-14:00	Обед (кафе «Библиотека»)
14:00-15:00	В.А. Пчелинцев Об отображениях, порождающих вложения весовых пространств Соболева
15:00-15:50	Д.С. Капарулин Спиновые частицы как поверхности в пространстве Минковского
15:50-16:10	Кофе-брейк
16:10-17:00	А.Р. Чехлов Вполне инертные подгруппы вполне разложимых абелевых групп

ОБОБЩЕНИЕ ТЕОРЕМЫ АРТИНА ОБ ИЗОТОПНЫХ КОСАХ

А.В. Малютин

*Математический институт им. В.А. Стеклова
Российской академии наук, Москва*

Теорема Артина об изотопности замкнутых кос утверждает, что замкнутые косы в полнотории изотопны если и только если они представляют один и тот же класс сопряженности группы кос. (В работах Артина эта теорема формулируется, но не доказывается – различные подходы к доказательству можно найти в приведенной ниже литературе.) Мы обсудим следующее обобщение этой теоремы.

Назовем подмногообразием расслоенного многообразия *вертикально-горизонтальным* (ВГ), если каждая из его компонент либо трансверсальна слоям во всех своих точках (*вертикальна*), либо лежит в слое (*горизонтальна*).

Теорема. В компактном ориентируемом трехмерном многообразии, локально тривиально расслоенном над окружностью со слоем компактная поверхность, ВГ-зацепления объемлемо изотопны если и только если они изотопны в классе ВГ. Иными словами, тождественное вложение пространства ВГ-зацеплений в пространство всех зацеплений в расслоенном многообразии указанного вида индуцирует инъекцию на уровне π_0 .

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект 22-11-00299).

Литература:

1. E. Artin, Theorie der Zöpfe // Abh. Math. Sem. Univ. Hamburg, 1925, 4, 47–72.
2. G. Burde, H. Zieschang, Knots // de Gruyter Studies in Math., V. 5, Walter de Gruyter, Berlin, 1985.
3. C. Kassel, V. Turaev, Braid Groups // Grad. Texts in Math., V. 247, Springer, New York, 2008.
4. H. R. Morton, Infinitely many fibred knots having the same Alexander polynomial // Topology, 1978, 17, 101–104.

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОГОДЫ И КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ГОРОДАХ

А.В. Старченко

Томский государственный университет, Томск

В докладе рассматриваются математические модели и численные методы для исследования и краткосрочного прогноза погоды и качества атмосферного воздуха над крупным городом с высоким пространственным разрешением (0,5 – 1 км). Для их замыкания используются современные схема микрофизики влаги, модели турбулентности, параметризации тепло- и влагообмена в верхнем слое почвы, радиационных тепловых процессов в атмосфере. Разработан сокращенный кинетический химический механизм для образования приземного озона и аэрозольных частиц. Для численной реализации рассматриваемых математических моделей используется метод конечного объема, экономичные полунявные монотонизированные разностные схемы второго порядка аппроксимации по времени и пространству, алгоритм расчета негидростатической составляющей давления, согласованной с полем скорости. Все разработанные алгоритмы для моделей были адаптированы к многопроцессорной технике с распределенной памятью – кластеру ТГУ Cyberia, что позволило проводить расчеты за приемлемое при численном прогнозе погоды и качества воздуха компьютерное время. Комплекс моделей был применен для исследования и предсказания порывов ветра, образования тумана, «слабого» ветра, температурных инверсий и их влияния на качество воздуха в г. Томск, сильных осадков в виде дождя и снега в аэропорту г. Томск.

Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФ (проект № 19-71-20042).

КАРДИНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНТИНУУМА И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

Е.А. Тимошенко

Томский государственный университет, Томск

Доклад посвящён кардинальным числам, тесно связанным с множествами меры нуль и множествами первой категории, – так называемым кардинальным характеристикам континуума, соотношения между которыми отражает диаграмма Цихоня [1–3]. Будет показано, каким образом эти кардиналы могут быть использованы в алгебре и некоторых других областях математики. Рассматривается, в частности, связь кардинальных характеристик континуума с группой Бэра – Шпекера.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (соглашение № 075-02-2022-884).

Литература:

1. T. Bartoszyński, H. Judah. Set theory: on the structure of the real line, Wellesley: A. K. Peters, 1995.
2. A. Blass. Combinatorial cardinal characteristics of the continuum // Handbook of set theory, Dordrecht et al.: Springer, 2010, 395–489.
3. E. K. van Douwen. The integers and topology // Handbook of set-theoretic topology, Amsterdam et al.: North-Holland, 1984, 111–167.

ОБ ОТОБРАЖЕНИЯХ, ПОРОЖДАЮЩИХ ВЛОЖЕНИЯ ВЕСОВЫХ ПРОСТРАНСТВ СОБОЛЕВА

В.А. Пчелинцев¹, А.Д. Ухлово²

¹Томский государственный университет, Томск

²Университет им. Д. Бен-Гуриона, Беэр-Шева

Аннотация доклада. Основное содержание доклада связано с изучением отображений $\varphi: \Omega \rightarrow \Omega'$, где Ω, Ω' - области (открытые и связные множества) в R^n , порождающие вложения весовых пространств Соболева

$$\varphi^*: L_1^p(\Omega') \rightarrow L_1^q(\Omega, w), \quad 1 < q \leq p < \infty.$$

Предполагается, что вес $w: R^n \rightarrow [0, +\infty)$ таков, что функция w^q удовлетворяет условию Макенхаупта ($w^q \in A_q$), $1 < q < \infty$. Рассматриваются свойства слабой регулярности таких отображений в рамках теоремы о слабом обратном отображении. Полученные результаты имеют приложения к спектральной теории эллиптических операторов.

Исследование выполнено при поддержке Министерства науки и высшего образования России (договор № 075-02-2022-884).

Литература:

1. V. Pchelintsev, A. Ukhlov, On regularity of weighted Sobolev homeomorphisms // Pure and Applied Functional Analysis (in the press).

СПИНОВЫЕ ЧАСТИЦЫ КАК ПОВЕРХНОСТИ В ПРОСТРАНСТВЕ МИНКОВСКОГО

Д.С. Капарулин

Томский государственный университет, Томск

Современная физика высоких энергий рассматривает элементарные частицы как динамические системы на пространстве состояний, которых действует унитарное неприводимое представление группы Пуанкаре. В пространственно-временной размерности четыре, множество таких систем характеризуется двумя параметрами: массой и спином, имеющими смысл операторов Казимира представления. Величина массы имеет стандартную физическую интерпретацию, а спин определяет величину собственного углового момента частицы. В настоящее время известны модели классических и квантовых частиц с различными значениями массы и спина. В докладе демонстрируется, что, независимо от специфики модели, классические релятивистские частицы могут рассматриваться как цилиндрические поверхности в пространстве Минковского. Форма поверхности определяется представлением. При этом мера на фазовом пространстве состояний частицы индуцирует меру на множестве цилиндрических поверхностей. Обсуждается применение полученных результатов к статистической механике систем релятивистских спиновых частиц. Доклад основан на работах [1–3].

Работа поддержана грантом РФФ №21-71-10066.

Литература:

1. D.S. Kaparulin, S.L. Lyakhovich, World sheets of spinning particles // Phys. Rev. D, V. 96, 2017, 105014.
2. D. S. Kaparulin, S. L. Lyakhovich, I. A. Retuntsev, World sheet of a continuous helicity particle // Phys. Rev. D, V. 105, 2022, 065004.
3. M.A. Bubenchikov, D.S. Kaparulin, O.D. Nosyrev, Chiral effects in classical spinning gas // J. Phys. A: Math. Theor., V. 55, 2022, 395006.

ВПОЛНЕ ИНЕРТНЫЕ ПОДГРУППЫ ВПОЛНЕ РАЗЛОЖИМЫХ АБЕЛЕВЫХ ГРУПП

А.Р. Чехлов

Томский государственный университет, Томск

Если $\varphi \in E(G)$, то подгруппа H группы G называется φ -инертной, если H соизмерима с $H + \varphi H$. Если H φ -инертна для всякого $\varphi \in E(G)$, то H называется *вполне инертной*. Здесь через $E(G)$ обозначено кольцо эндоморфизмов абелевой группы G .

Напомним, что элемент y частично упорядоченного множества M называют *доминирующим* для элемента $x \in M$ и пишут для краткости $x \triangleright y$, если $x < y$ и не существует таких элементов $z \in M$, что $x < z < y$.

Обозначим через κ – класс всех таких редуцированных вполне разложимых групп без кручения $G = \bigoplus_{t \in \Omega} G_t$, где G_t — ненулевые однородные группы типа t , что для каждого $\tau \in \Omega$, отвечающего компоненте G_τ конечного ранга, конечно множество $\{\lambda \in \Omega / \tau \triangleright \lambda\}$, причем для каждого $t > \tau$ существует $\lambda \in \Omega$ со свойством $\tau \triangleright \lambda \leq t$.

Теорема. *Всякая вполне инертная подгруппа группы $G \in \kappa$ соизмерима с некоторой вполне инвариантной подгруппой тогда и только тогда, когда для каждой однородной компоненты $G_\tau \neq 0$ конечного ранга группы G выполняются следующие условия:*

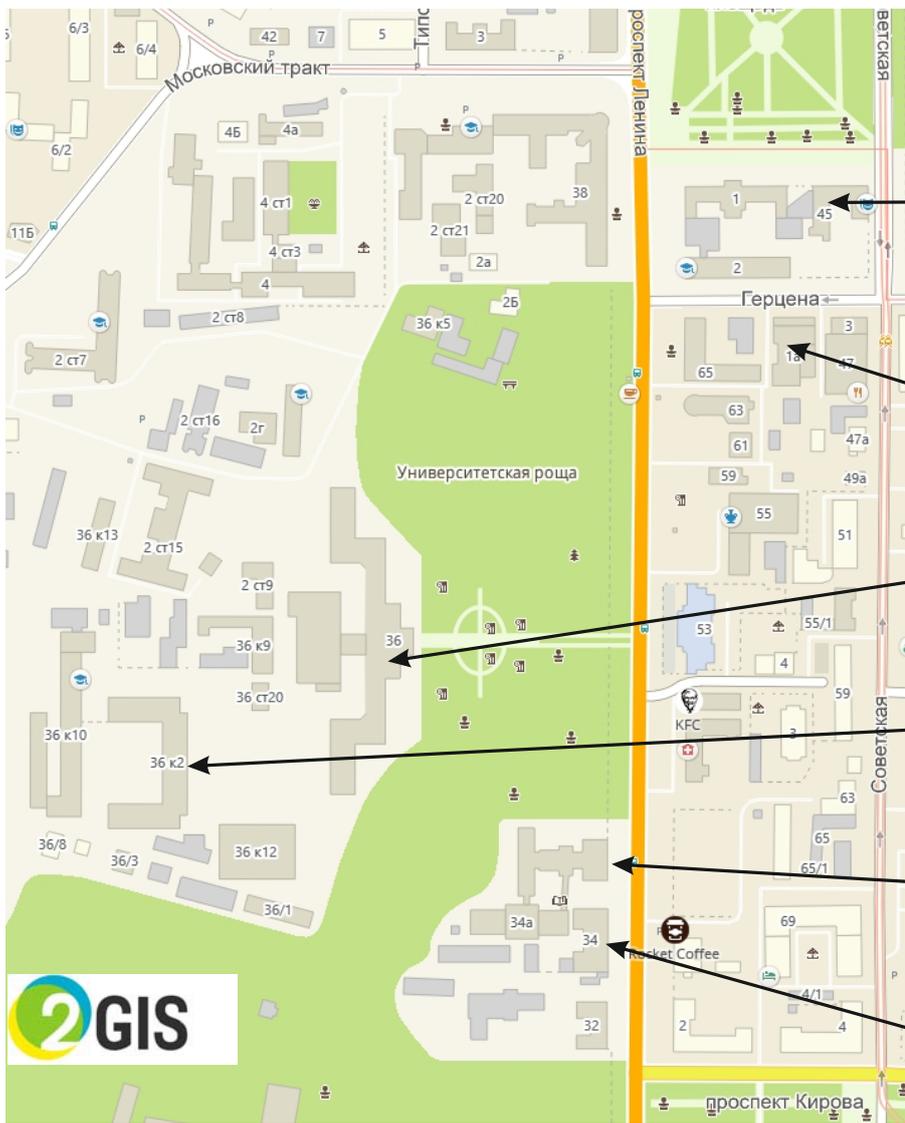
- 1) $pG \neq G_-$ для всякого простого числа p ;
- 2) если $\tau \triangleright t$, то ранг G_t бесконечен и тип $t : \tau$ идемпотентен.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (соглашение № 075-02-2022-884).

Список докладчиков

Абросимов Николай Владимирович	Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН, Новосибирск Новосибирский государственный университет, Новосибирск НОМЦ Томского государственного университета, Томск	abrosimov@math.nsc.ru
Бардаков Валерий Георгиевич	Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН, Новосибирск Новосибирский государственный университет, Новосибирск НОМЦ Томского государственного университета, Томск	bardakov@math.nsc.ru
Бубенчиков Алексей Михайлович	Томский государственный университет, Томск	bubenchikov_am@mail.ru
Бухштабер Виктор Матвеевич	Математический институт им. В.А. Стеклова РАН, Москва	buchstab@mi-ras.ru
Васильев Андрей Викторович	Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН, Новосибирск Новосибирский государственный университет, Новосибирск	vasand@math.nsc.ru
Горчинский Сергей Олегович	Математический институт им. В.А. Стеклова РАН, Москва	gorchins@mi-ras.ru
Капарулин Дмитрий Сергеевич	Томский государственный университет, Томск	dsc@t-sk.ru
Кордюков Юрий Аркадьевич	Институт математики с вычислительным центром Уфимского федерального исследовательского центра РАН, Уфа	ykordyukov@yahoo.com
Малютин Андрей Валерьевич	Математический институт им. В.А. Стеклова РАН, Москва	andreymalyutin@gmail.com
Миллионщиков Дмитрий Владимирович	Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина, Москва Северо-Западный центр математических исследований имени Софьи Ковалевской, Псковский государственный университет, Псков	mitia_m@hotmail.com

Починка Ольга Витальевна	Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Нижний Новгород	opochinka@hse.ru
Попеленский Федор Юрьевич	Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва	popelens@mech.math.msu.su
Пржиялковский Виктор Владимирович	Математический институт им. В.А. Стеклова РАН, Москва	victorprz@mi-ras.ru
Пчелинцев Валерий Анатольевич	Томский государственный университет, Томск	vpchelintsev@vtomske.ru
Садовский Владимир Михайлович	Институт вычислительного моделирования СО РАН, Красноярск	sadov@icm.krasn.ru
Старченко Александр Васильевич	Томский государственный университет, Томск	starch@math.tsu.ru
Талалаев Дмитрий Валерьевич	Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова, Ярославль Институт теоретической и экспериментальной физики им. А.И. Алиханова, Москва	dtalalaev@yandex.ru
Тимошенко Егор Александрович	Томский государственный университет, Томск	tea471@mail.tsu.ru
Турилова Екатерина Александровна	Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань	ekaterina.Turilova@kpfu.ru
Чехлов Андрей Ростиславович	Томский государственный университет, Томск	cheklov@math.tsu.ru
Шрамов Константин Александрович	Математический институт им. В.А. Стеклова РАН, Москва	costya.shramov@gmail.com



Кафе "Библиотека"

Отель "Von Apart"

Главный корпус ТГУ

Второй учебный корпус ТГУ

Научная библиотека ТГУ, старое здание

Научная библиотека ТГУ, новое здание