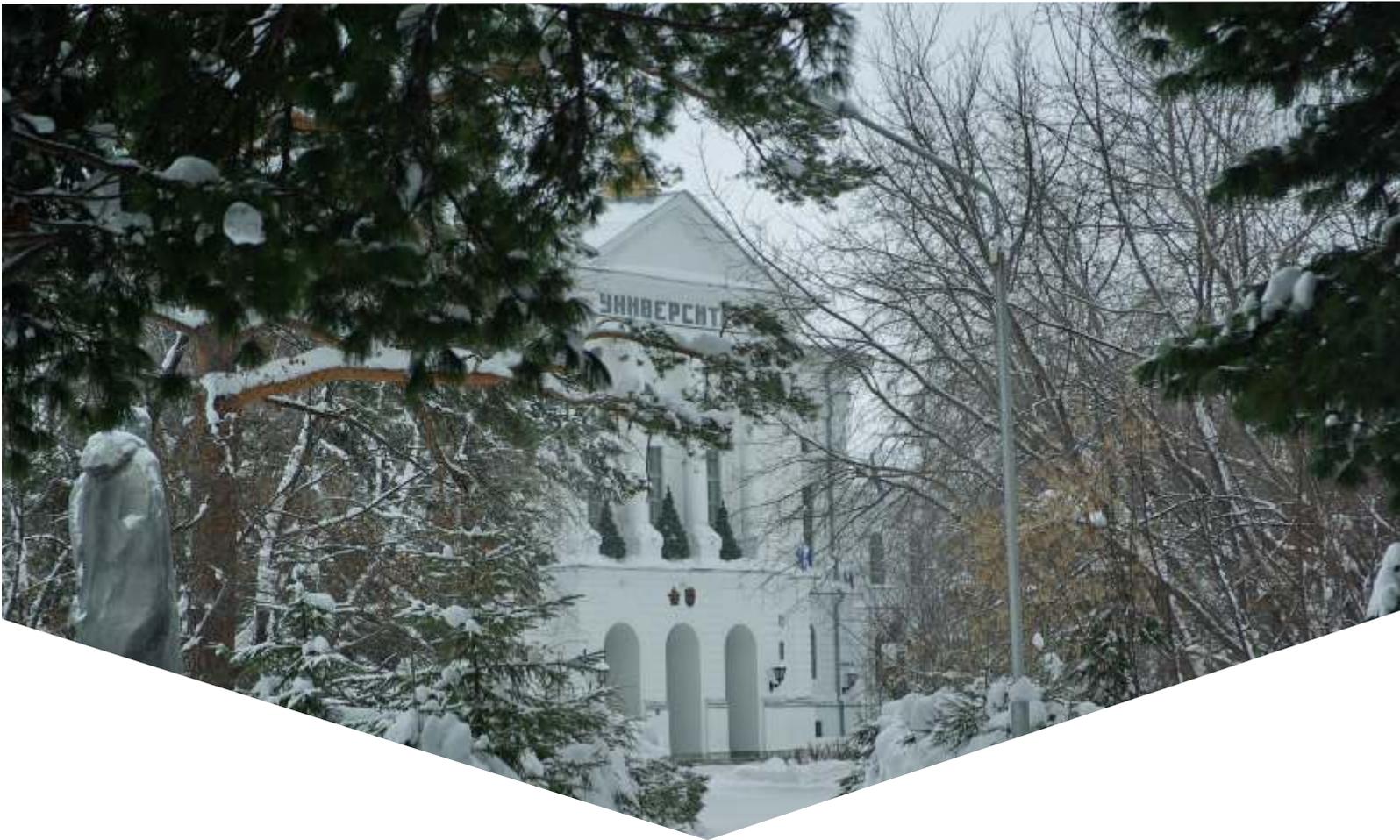


Декабрьские чтения в Томске

10-15 декабря 2019 г.



Программа Конференции



РЕГИОНАЛЬНЫЙ
НАУЧНО-
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ
ЦЕНТР



Laboratory
of Topology
and Dynamics

NOVOSIBIRSK STATE UNIVERSITY

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)
Н.В. Абросимов (Лаборатория топологии и динамики НГУ)
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 и издание сборника поддержаны Лабораторией топологии и динамики Новосибирского государственного университета (грант Правительства РФ № 14.У26.31.0025 от 01.02.2018) и Региональным научно-образовательным математическим центром Томского государственного университета (субсидия в целях оказания федеральным государственным учреждениям дополнительной государственной поддержки, соглашение № 075-02-2019-2245).

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

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

Телефон: +7 952 892 50 78

© Томский государственный университет, 2019

© Авторы статей, 2019

	11 декабря среда		12 декабря четверг		13 декабря пятница		14 декабря суббота
	<i>Конференц-зал, Научная библиотека ТГУ</i>		<i>Конференц-зал, Главный корпус ТГУ (ауд. 229)</i>		<i>Конференц-зал, Главный корпус ТГУ (ауд. 229)</i>		
9:30–10:00	регистрация участников (кофе-брейк)	9:30–10:20	А.А. Гайфуллин		Т.Е. Панов		Обсуждение открытых проблем
10:00–10:10	открытие конференции	10:20–10:40		кофе-брейк			
10:10–11:00	С.К. Нечаев	10:40–11:30	И.А. Дынников		С.П. Царев		обед
11:05–11:55	А.Ю. Пальянов	11:40–12:30	А.В. Малютин		С.В. Агапов		12:00-14:30
12:00–12:50	А.П. Чупахин			экскурсия			экскурсия
12:50–13:20	экскурсия музей Редкой книги (НБ ТГУ, каб. 8)	12:40–13:20	Палеонтологический музей (ГК ТГУ, ауд. 234)		Зоологический музей (ГК ТГУ, ауд. 125)		15:00-16:00 Ботанический сад ТГУ
13:20–14:30	обед	13:20–14:30		обед			
14:30–15:20	В.М. Садовский	14:30–15:20	В.Г. Бардаков		С.Б. Тихомиров		
15:30–16:20	А.А. Шаратов	15:30–16:20	Е.А. Фоминых		И.В. Мирошниченко		
16:20–16:40	кофе-брейк	16:20–16:40		кофе-брейк			
16:40–17:30	Д.С. Капарулин	16:40–17:30	Д.В. Миллионщиков		Н.Е. Русских		

11 декабря (среда) Конференц-зал, Научная библиотека ТГУ		
Время	Докладчик	Председатель
9:30-10:00	регистрация участников (кофе-брейк)	
10:00-10:10	открытие конференции	
10:10-11:00	С.К. Нечаев Аномальная статистика экстремальных случайных процессов	А.Ю. Веснин
11:05-11:55	А.Ю. Пальянов Создание компьютерной симуляции организма и нервной системы <i>C. elegans</i> как актуальная междисциплинарная проблема на стыке нейробиологии, биофизики и информационных технологий	А.Ю. Веснин
12:00-12:50	А.П. Чупахин Комплексное исследование реологии головного мозга, экспериментальные данные и математическое моделирование	А.Ю. Веснин
12:50-13:20	экскурсия	
13:20-14:30	обед	
14:30-15:20	В.М. Садовский Методы вариационных неравенств в задачах динамики упругопластических, сыпучих и пористых сред	С.К. Нечаев
15:30-16:20	А.А. Шарапов Алгебры с сильной гомотопией и их приложения в физике высоких энергий	С.К. Нечаев
16:20-16:40	кофе-брейк	
16:40-17:30	Д.С. Капарулин Задачи дифференциальной геометрии кривых и поверхностей в физике релятивистских спиновых частиц	С.К. Нечаев

АНОМАЛЬНАЯ СТАТИСТИКА ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ

Нечаев С. К.

Центр Понселе, CNRS & ФИАИ, Москва

Обсуждаются две проблемы экстремальной статистики, в которых возникают необычные (но связанные друг с другом) статистические закономерности: а) статистика двумерных «натянутых» случайных блужданий над полукругом с характерным критическим показателем KPZ (Kardar-Parisi-Zhang), б) спектральные свойства симметричных трехдиагональных случайных матриц (операторов), недиагональные элементы которых могут независимо принимать значения 0 и 1. Спектральная плотность ансамбля таких случайных операторов имеет фрактальную (ультраметрическую) структуру, и спектральная статистика обладает рядом теоретико-числовых свойств, связанных с теорией модульных форм. Вблизи края спектральной плотности таких матриц возникает «хвост Лифшица», характерный для одномерной локализации Андерсона. Будет показано, что «хвост Лифшица» можно рассматривать как проявление скейлинга KPZ и статистики больших уклонений. Предполагается также обсудить взаимосвязь спектральных свойств симметричных трехдиагональных случайных матриц с «филотаксисом» (появлением чисел Фибоначчи в природе).

СОЗДАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ СИМУЛЯЦИИ ОРГАНИЗМА И НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ *C. ELEGANS* КАК АКТУАЛЬНАЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ ПРОБЛЕМА НА СТЫКЕ НЕЙРОБИОЛОГИИ, БИОФИЗИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Пальянов А. Ю.^{1,2}, Пальянова Н. В.³

1 – Институт систем информатики им. А.П. Ершова СО РАН, Новосибирск

2 – Новосибирский государственный университет, Новосибирск

*3 – Институт молекулярной биологии и биофизики, структурное
подразделение ФИЦ ФТМ, Новосибирск*

В настоящее время наметилась тенденция по объединению усилий нейробиологов, биофизиков и специалистов по компьютерному моделированию для совместного исследования механизмов работы нервной системы и разума. В рамках данного подхода предполагается не только изучить, но и в деталях воспроизвести структуру и функции реальной нервной системы биологического организма в форме динамической компьютерной модели. При этом необходимо определить, какая детализация необходима при создании компьютерной симуляции нервной системы, чтобы, с одной стороны, не производить на порядки больше вычислений, чем это действительно необходимо, а с другой – не упустить важных деталей, связанных с функционированием таких механизмов, как мышление, память и обучение. Наиболее перспективным претендентом на роль первого «виртуального организма» считается детально изученное беспозвоночное, нематода *C. elegans*, нервная система которой представлена всего 302 нейронами. В случае успеха полученные результаты и опыт можно будет использовать и на более сложных организмах.

В докладе представлен как обзор наиболее значимых современных достижений вычислительной нейробиологии, так и результаты нашей научно-исследовательской группы в области моделирования *C. elegans*. Они включают программную систему для симуляции тела виртуального организма

(снабженного мышечной системой и способного регистрировать механосенсорные сигналы) и его движения в трехмерной среде с действующими физическими законами, разработки в области моделирования нейронной активности с учетом электрофизиологических особенностей *C. elegans*, а также обзор перспективного подраздела нервной системы, способного работать автономно, и, управляя мышцами организма, осуществлять его поступательное движение назад.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 18-07-00903).

КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА, ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Чупахин А. П.

Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН, Новосибирск

Головной мозг является важнейшим органом человеческого организма, несравнимым ни с чем по своей сложности и эффективности. Наши возможности эффективно и целенаправленно воздействовать на него затруднены, в частности, сложностью получения клинических, экспериментальных и фундаментальных знаний о функционировании основных структур живого мозга. Это обусловлено в основном этическими соображениями и анатомическими особенностями расположения мозга, церебральных сосудов и мозговых оболочек. Исследование вышеупомянутых структур головного мозга является сегодня одной из наиболее приоритетных задач современной науки, поскольку имеет множество аспектов: медицинский, когнитивный, физиологический и прочие. В последнее десятилетие стало понятно, что невозможно достичь значительных успехов в изучении структур мозга, применяя методы и подходы из какой-либо одной области знаний. Синергетический подход здесь наиболее перспективен. Изучение реологии и

гемодинамики головного мозга играет при этом ключевую роль, поскольку именно совершенная система регуляции перераспределения потоков крови, несущих кислород и питательные вещества к соответствующим функциональным зонам мозга, обеспечивает как высшие нервные, так и простые физиологические функции человека. Мозг является сложной многокомпонентной и многофазной средой, и механика живого мозга и его оболочек, как механика континуума, изучена на сегодняшний день недостаточно полно. Мозг в своем развитии и функционировании работает как единая гидроупругая структура, состоящая из паренхимы мозга, сети кровеносных сосудов, ликвора, и мозговой оболочки. Именно взаимодействие этих структур и компонентов обеспечивает нормальную бесперебойную работу мозга. К сожалению, иногда эту работу нарушают аномалии, которые могут возникать как в процессе роста мозга, так и после окончания его формирования. Всякая аномалия связана с изменением структуры мозга, будь это аномальный рост какой-то из структур в целом или образование аномалии на данной структуре мозга. Такая аномалия развития структуры ведет, на первом этапе, к возникновению в мозге в целом механических напряжений и деформаций, усложнению гидродинамических течений. Эти факторы в дальнейшем являются триггерами перестройки сложного биохимического механизма роста и функционирования мозга. Равновесный механический режим является основой нормального функционирования органа, его необходимое, но далеко не достаточное условие. Определение и исследование этого нормального режима для мозга весьма затруднено ввиду трудности визуализации его деятельности и снятия каких-либо механических и гидродинамических характеристик *in vivo*. Практически единственным методом получения такой информации является магнитно-резонансная томография, которая в настоящее время дает не только визуальную, качественную информацию о росте и деятельности различных структур мозга, но и представляет важные количественные данные о механических параметрах структур мозга. В докладе будет рассказано о некоторых работах коллектива исследователей из Института

гидродинамики СО РАН, Института «Международный томографический центр» СО РАН, Федерального нейрохирургического центра в Новосибирске, ФНЦ «Институт цитологии и генетики» СО РАН по комплексному исследованию гидроупругих и биомеханических свойств тканей и структур мозга. Это как уже ведущиеся исследования: реологии тканей церебральных сосудов в норме, и при патологиях, вопросов развития аномалий сосудистой системы типа церебральных аневризм, так и начинающиеся исследования роста структур мозга плода человека во внутриутробный период.

МЕТОДЫ ВАРИАЦИОННЫХ НЕРАВЕНСТВ В ЗАДАЧАХ ДИНАМИКИ УПРУГОПЛАСТИЧЕСКИХ, СЫПУЧИХ И ПОРИСТЫХ СРЕД

Садовский В. М., Садовская О. В.

Институт вычислительного моделирования СО РАН, Красноярск

Математические модели динамики упругопластических, сыпучих и пористых сред приводятся к вариационным неравенствам для гиперболических дифференциальных операторов. В теории идеальных и линейно упрочняющихся упругопластических сред возникают неравенства с линейными операторами, t -гиперболическими по Фридрихсу. При учете разного сопротивления материалов растяжению и сжатию, характерного для сыпучих и пористых сред, операторы относятся к классу термодинамически согласованных по Годунову. На этой основе формулируется понятие обобщенных решений с диссипативными ударными волнами. Строятся априорные оценки гладких решений в характеристических коноидах операторов, дающие представление о корректности постановки задачи Коши и краевых задач с диссипативными граничными условиями. Конструируются эффективные вычислительные методы сквозного счета, адаптированные к расчету разрывов решений типа ударных волн (поверхностей разрыва скоростей и напряжений) и разрывов сплошности (самопроизвольно

появляющихся и схлопывающихся пустот в сыпучих средах в результате взаимодействия волн).

АЛГЕБРЫ С СИЛЬНОЙ ГОМОТОПИЕЙ И ИХ ПРИЛОЖЕНИЯ В ФИЗИКЕ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

Шарапов А. А.

Томский государственный университет, Томск

Одним из важных направлений развития современной алгебры является построение содержательных обобщений хорошо известных алгебраических структур путем «ослабления» определяющих их аксиом. Именно на этом пути в работах Дж. Сташева по алгебраической топологии возникло, а затем продолжило независимое развитие, понятие «ассоциативной алгебры с точностью до гомотопии» - A_∞ -алгебры. Появившиеся чуть позже аналогичные ослабленные версии алгебр Ли получили название L_∞ -алгебр. В настоящее время оба класса алгебр и связанные с ними конструкции находят многочисленное применение как в чисто математических задачах, так и в задачах теоретической и математической физики.

В первой части доклада будут рассмотрены некоторые мотивирующие примеры появления сильногомотопических алгебр в различных моделях физики высоких энергий (струнная теория поля, гравитация с высшими спинами, теория поля на некоммутативных пространствах). Затем будут сформулированы основные определения и понятия, касающиеся A_∞ - и L_∞ -алгебр (включая квази-изоморфизм и минимальные модели), а также рассмотрены некоторые примеры. В заключительной части доклада я планирую кратко обсудить задачу деформации сильногомотопических алгебр и ее связь с проблемой построения фундаментальных взаимодействий.

ЗАДАЧИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ КРИВЫХ И ПОВЕРХНОСТЕЙ В ФИЗИКЕ РЕЛЯТИВИСТСКИХ СПИНОВЫХ ЧАСТИЦ

Капарулин Д. С., Ляхович С. Л.

Томский государственный университет, Томск

В квантовой теории элементарная частица понимается как система, пространство состояний которой преобразуется по унитарному неприводимому представлению группы Пуанкаре. Масса и спин частицы определяются как собственные значения операторов Казимира неприводимого представления. С точки зрения метода ко-орбит Кириллова-Константа-Сурьё, классическим пределом релятивистской квантовой частицы должна быть динамическая система на ко-орбите. Импульс и полный угловой момент, подчиненные условию ко-орбиты, исчерпывают все независимые интегралы движения такой системы.

В докладе демонстрируется, что классические траектории спиновой частицы с необходимостью принадлежат некоторой цилиндрической поверхности в пространстве Минковского. Направление оси симметрии цилиндрической поверхности определяется импульсом, а её положение в пространстве – моментом импульса. Для массивных спиновых частиц поверхностями являются тороидальные цилиндры, а для безмассовых частиц с непрерывной спиральностью – параболические цилиндры. Радиусы торов и фокусные расстояния парабол определяются массой и спином.

При выполнении определенных условий регулярности семейство поверхностей, отвечающих различным значениям импульса и полного углового момента, оказывается изоморфным ко-орбите. В этом случае для частицы, движущейся по пути общего положения на поверхности, имеется возможность выразить параметры её состояния – импульс и полный угловой момент в терминах производных траектории и найти классические уравнения движения. Таким образом, построение классических уравнений движения для спиновых

частиц сводится к известной задаче дифференциальной геометрии о дифференциальных уравнениях линий, лежащих на поверхности определенного класса, например о нахождении ОДУ цилиндрической линии.

Общая конструкция демонстрируется на примере модели массивного представления в пространственно-временной размерности $d = 3$, $d = 4$, для которого цилиндрические поверхности оказываются двухмерными круговыми цилиндрами с времени-подобной осью. Импульс и полный угловой момент выражаются в терминах вспомогательной величины, являющейся решением алгебраического уравнения восьмой степени. Динамика классической спиновой частицы описывается в $d = 3$ одним, а в $d = 4$ – двумя скалярными обыкновенными дифференциальными уравнениями четвертого порядка. Полученные уравнения допускают вариационный принцип.

12 декабря (четверг) Конференц-зал, Главный корпус ТГУ		
Время	Докладчик	Председатель
9:30–10:20	А.А. Гайфуллин Redistribution of the combinatorial curvature under bistellar moves and local combinatorial formula for the first pontryagin classes	И.А. Тайманов
10:20–10:40	кофе-брейк	
10:40–11:30	И.А. Дынников Различение лежандровых и трансверсальных узлов	И.А. Тайманов
11:40–12:30	А.В. Малютин Лернейские узлы и другие химеры	И.А. Тайманов
12:40–13:20	экскурсия	
13:20–14:30	обед	
14:30–15:20	В.Г. Бардаков Квандловые кольца	Т.Е. Панов
15:30–16:20	Е.А. Фоминых Нижние оценки сложности настоящих и виртуальных 3-многообразий	Т.Е. Панов
16:20–16:40	кофе-брейк	
16:40–17:30	Д.А. Миллионщиков Геометрия центральных расширений нильпотентных алгебр Ли	Т.Е. Панов
18:00	банкет	

**REDISTRIBUTION OF THE COMBINATORIAL CURVATURE UNDER
BISTELLAR MOVES AND LOCAL COMBINATORIAL FORMULA FOR
THE FIRST PONTRYAGIN CLASSES**

Gaifullin A. A.

Steklov Mathematical Institute of RAS, Moscow

The definition of the Pontryagin classes of a manifold substantially uses the smooth structure on it. However, by a classical result due to Rokhlin and Schwarz (1957), and independently Thom (1958), rational Pontryagin classes are invariant under PL homeomorphisms. This result raised a problem on explicit computation of the rational Pontryagin classes of a manifold from a triangulation of it. In the context of a smooth manifold with smooth triangulation this problem was solved for the first Pontryagin class in a famous work of Gabrielov, Gelfand, and Losik (1975). Nevertheless, their approach gave no answer in a purely combinatorial situation, i.e., for a triangulated manifold without given smoothing.

In 2004 the author suggested another approach based on the usage of bistellar moves, and constructed a purely combinatorial local formula for the first rational Pontryagin class of a triangulated manifold. More precisely, this result gave explicit description of all local combinatorial formulae for the first rational Pontryagin class, but no choice of a particular local formula was made. Recently, Gorodkov and the author have constructed effectively a particular local combinatorial formula for the first rational Pontryagin class. The key ingredient is the study of the redistribution of the combinatorial Gaussian curvature of a triangulated 2-sphere under bistellar moves.

The talk is based on a joint work with Denis Gorodkov.

РАЗЛИЧЕНИЕ ЛЕЖАНДРОВЫХ И ТРАНСВЕРСАЛЬНЫХ УЗЛОВ

Дынников И. А.

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

Доклад основан на совместных работах (некоторые из которых пока в процессе написания) с Максимом Прасоловым и Владимиром Шастиным. Гладкий узел в трехмерном пространстве называется лежандровым, если ограничение на него формы $x dy + dz$ тождественно нулевое, где x , y , z - стандартные декартовы координаты. Если, наоборот, это ограничение нигде не обращается в нуль, узел называется трансверсальным. Классификация лежандровых и трансверсальных узлов является важной задачей контактной топологии. В литературе имеется ряд результатов в этом направлении, построен ряд инвариантов, но по-прежнему остаются примеры совсем небольшой сложности, в которых известные методы не позволяют сделать вывод об эквивалентности или неэквивалентности данных лежандровых или трансверсальных узлов. Нами предложен совершенно новый подход к решению проблемы эквивалентности лежандровых и трансверсальных узлов, который позволяет различать такие узлы на практике, если они имеют небольшую сложность, и дает полное алгоритмическое решение проблемы в общем случае.

ЛЕРНЕЙСКИЕ УЗЛЫ И ДРУГИЕ ХИМЕРЫ

Малютин А. В.

Петербургское отделение Института математики РАН, Санкт-Петербург

Доклад относится к классической теории узлов в трехмерном пространстве и посвящен ряду вопросов (как новых, так и хорошо известных), на которые современный уровень развития теории ответить не позволяет. Сформулируем один из таких вопросов. Пусть K — классический гладкий узел в трехмерном пространстве, а F — узел или зацепление. Будем говорить, что F является фрагментом узла K , если какая-то из минимальных диаграмм узла K (то есть

диаграмма с минимальным возможным для K количеством перекрестков) при сглаживании одного или нескольких перекрестков дает диаграмму, представляющую F . Назовем узел K лернейским, если K является фактором хотя бы одного из своих фрагментов, то есть если некоторый фрагмент F узла K является связной суммой узла K с некоторым другим узлом. Естественно предположить, что лернейских узлов существовать не должно, поскольку лернейский узел K в определенном смысле меньше фрагмента F , который, в свою очередь, меньше K . Тем не менее, современное состояние теории узлов не позволяет доказать, что лернейских узлов не существует. Более того, мы не можем исключить существование монстров, выглядящих намного более неправдоподобными и гротескными. Пример — вполне лернейские узлы. Мы называем лернейский узел K вполне лернейским, если для каждой минимальной диаграммы узла K каждый из фрагментов, получаемых сглаживанием вплоть до 99% перекрестков этой диаграммы, содержит K в качестве фактора. Понятие лернейского узла возникло в ходе изучения гипотезы о превалировании гиперболических узлов — как возможный подход к опровержению этой гипотезы. Однако гипотезу удалось опровергнуть с помощью класса узлов, свойства которых выглядят менее парадоксально, чем свойства лернейских, а существование лернейских и вполне лернейских узлов остается открытым вопросом. В ходе доклада будет рассказано об этих и других классах узлов с парадоксальными свойствами и о связи вопроса о существовании узлов-химер с некоторыми известными гипотезами.

КВАНДЛОВЫЕ КОЛЬЦА

Бардаков В. Г.

Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН, Новосибирск

Будет введено понятие квандлового кольца, понятие фундаментального идеала, группы единиц. Для квандлов с тривиальной группой внутренних автоморфизмов будет описана группа единиц. Также будут установлены связи

между подквандлами и двусторонними идеалами квандлового кольца. Это совместная работа с И. Б. Пасси и М. Сингхом.

НИЖНИЕ ОЦЕНКИ СЛОЖНОСТИ НАСТОЯЩИХ И ВИРТУАЛЬНЫХ 3-МНОГООБРАЗИЙ

Фоминых Е. А.

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург

В ходе доклада будет показано, что сложность виртуального 3-многообразия с краем можно оценить снизу через ранг второй группы гомологий с коэффициентами из $Z/2$. Будут описаны многообразия, для которых данная нижняя оценка сложности точна.

ГЕОМЕТРИЯ ЦЕНТРАЛЬНЫХ РАСШИРЕНИЙ НИЛЬПОТЕНТНЫХ АЛГЕБР ЛИ

Миллионщиков Д. В.

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

Мы будем обсуждать рекуррентный и монотонный способ построения и классификации нильпотентных алгебр Ли путем последовательных центральных расширений. Индуктивный его шаг заключается в вычислении вторых когомологий $H^2(g, K)$ расширяемой нильпотентной алгебры Ли g с последующем изучением геометрии пространства орбит действия группы автоморфизмов $Aut(g)$ алгебры Ли g на грассманианах вида $Gr(m, H^2(g, K))$. Необходимо учитывать фильтрованную структуру когомологий относительно фильтрации идеалами нижнего центрального ряда: коцикл, определяющий центральное расширение должен иметь максимальную фильтрацию. Данный геометрический метод позволяет классифицировать нильпотентные алгебры Ли малых размерностей, а также классифицировать узкие естественно градуированные алгебры Ли. Будем обсуждать примеры жестких и нежестких центральных расширений.

Исследование выполнено за счет гранта РФФИ № 17-01-00671.

13 декабря (пятница) Конференц-зал, Главный корпус ТГУ		
Время	Докладчик	Председатель
9:30-10:20	Т.Е. Панов Полиэдральные произведения, прямоугольные группы Коксетера и гиперболические многообразия	А.В. Малютин
10:20-10:40	кофе-брейк	
10:40-11:30	С.П. Царев Дискретные ортогональные многочлены: нахождение аномалий временных рядов и граничные эффекты полиномиальных фильтров	А.В. Малютин
11:40-12:30	С.В. Агапов Первые интегралы гамильтоновых систем с двумерным пространством положений	А.В. Малютин
12:40-13:20	экскурсия	
13:20-14:30	обед	
14:30-15:20	С.Б. Тихомиров Эффект стука в задаче с пространственно- распределенным гистерезисом	А.А. Гайфуллин
15:30-16:20	И.В. Мирошниченко Математическое моделирование конвективно- радиационного теплообмена в замкнутых областях	А.А. Гайфуллин
16:20-16:40	кофе-брейк	
16:40-17:30	Н.Е. Русских ТВА	А.А. Гайфуллин

ПОЛИЭДРАЛЬНЫЕ ПРОИЗВЕДЕНИЯ, ПРЯМОУГОЛЬНЫЕ ГРУППЫ КОКСЕТЕРА И ГИПЕРБОЛИЧЕСКИЕ МНОГООБРАЗИЯ

Панов Т. Е.

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

Полиэдральное произведение представляет собой функториальную комбинаторно-топологическую конструкцию, сопоставляющую топологическое пространство $(X, A)^K$ паре топологических (X, A) и конечному симплициальному комплексу K . Аналогичная конструкция имеется и в категории групп и называется граф-произведением. Частным случаем граф-произведений являются прямоугольные группы Коксетера, играющие важную роль в геометрической теории групп. Особый интерес представляют геометрические прямоугольные группы Коксетера, порождённые отражениями в гипергранях многогранников, реализуемых в пространстве Лобачевского с прямыми двугранными углами. Каждому такому многограннику сопоставляется семейство асферических гиперболических многообразий, фундаментальные группы которых суть коммутанты прямоугольных групп Коксетера или их конечные расширения. Используя результаты о топологии полиэдральных произведений, мы описываем строение коммутантов прямоугольных групп Коксетера, а затем применяем эти результаты для классификации гиперболических многообразий с точностью до диффеоморфизма.

Доклад основан на совместных работах с В.М. Бухштабером, Я.А. Верёвкиным, Н.Ю. Ероховцом, М. Масудой и С. Пак.

T. Panov, Y. Veryovkin, On the commutator subgroup of a right-angled Artin group // J. Algebra, 521 (2019) 284-298.

ДИСКРЕТНЫЕ ОРТОГОНАЛЬНЫЕ МНОГОЧЛЕНЫ: НАХОЖДЕНИЕ АНОМАЛИЙ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ И ГРАНИЧНЫЕ ЭФФЕКТЫ ПОЛИНОМИАЛЬНЫХ ФИЛЬТРОВ

Царев С. П.

Сибирский федеральный университет, Красноярск

В докладе будет рассказано об одном новом результате в давно ставшей классикой теории дискретных ортогональных многочленов одной переменной: аномально быстрое убывание их значений вблизи границы для полиномов достаточно большой степени. Данный эффект резко отличает поведение дискретных ортогональных полиномов от поведения их непрерывных аналогов. Практическое значение этого результата для дискретных полиномиальных фильтров, широко применяемых для нахождения аномалий временных рядов, продемонстрировано на примере нахождения разрывов и аномальных выбросов в траекториях спутников GPS и ГЛОНАСС. Дискретные полиномиальные фильтры, с одной стороны, могут обнаруживать очень малые аномалии в разреженных временных рядах (с амплитудой порядка 10^{-11} относительно типичных значений исходных данных). С другой стороны, полученный нами общий результат ограничивает чувствительность таких фильтров вблизи границы анализируемого временного ряда. Основной проблемой при практическом применении метода было преодоление эффекта численной неустойчивости при построении соответствующих дискретных ортогональных полиномов высоких степеней.

ПЕРВЫЕ ИНТЕГРАЛЫ ГАМИЛЬТОНОВЫХ СИСТЕМ С ДВУМЕРНЫМ ПРОСТРАНСТВОМ ПОЛОЖЕНИЙ

Агапов С. В.

Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН, Новосибирск

В докладе речь пойдет об интегрируемых гамильтоновых системах, описывающих геодезические потоки (в том числе, в магнитном поле) и натуральные механические системы на двумерных поверхностях. Мы обсудим вопросы, связанные с локальным и глобальным существованием первых интегралов таких систем. Доклад основан на совместных работах с М. Бялым, А.А. Валюженичем, А.Е. Мироновым.

1. S. V. Agapov, M. Bialy, A. E. Mironov, Integrable magnetic geodesic flows on 2-torus: New examples via quasi-linear system of PDEs // *Comm. Math. Phys.*, 351:3 (2017) 993–1007.

2. S. Agapov, A. Valyuzhenich, Polynomial integrals of magnetic geodesic flows on the 2-torus on several energy levels // *Disc. Cont. Dyn. Syst. - A*, 39:11 (2019) 6565-6583.

ЭФФЕКТ СТУКА В ЗАДАЧЕ С ПРОСТРАНСТВЕННО- РАСПРЕДЕЛЕННЫМ ГИСТЕРЕЗИСОМ

Тихомиров С. Б.

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург

Мы рассмотрим дифференциальные уравнения с неидеальным реле и опишем основные их отличия от классических уравнений. Особое внимание будет уделено параболическим уравнениям с гистерезисом. Подобные уравнения описывают, в частности, некоторые биологические модели.

В зависимости от начальных данных мы описываем поведение системы либо в терминах задачи со свободной границей, либо в терминах динамической системы на решетках. В первом случае удастся доказать корректность

постановки задачи, во втором случае удастся обнаружить новый механизм образования пространственных узоров, который мы назвали «rattling».

Доклад основан на совместных работах с П. Гуревичем и М. Курраном.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КОНВЕКТИВНО-РАДИАЦИОННОГО ТЕПЛООБМЕНА В ЗАМКНУТЫХ ОБЛАСТЯХ

Мирошниченко И. В., Шеремет М. А.

Томский государственный университет, Томск

В докладе будут представлены результаты моделирования процессов конвективно-радиационного теплопереноса в замкнутых областях различной геометрии. Математическая модель включает в себя дифференциальные уравнения в переменных «функция тока – завихренность», описывающие процессы переноса массы, импульса и энергии в области решения. Метод натянутых нитей Хоттела применялся для определения угловых коэффициентов излучения. Анализ лучистого теплообмена проводился с использованием метода сальдо. Разработанная модель и вычислительный алгоритм при решении тестовых задач показали хорошее согласование с численными и экспериментальными данными других авторов. Полученные результаты позволили проанализировать влияние различных параметров (степень черноты поверхностей, интенсивность тепловыделения и т.д.) на структуру течения и теплоперенос в рассматриваемой области.

В докладе также будет представлен краткий обзор современных исследований в области конвективно-радиационного теплопереноса в замкнутых областях.

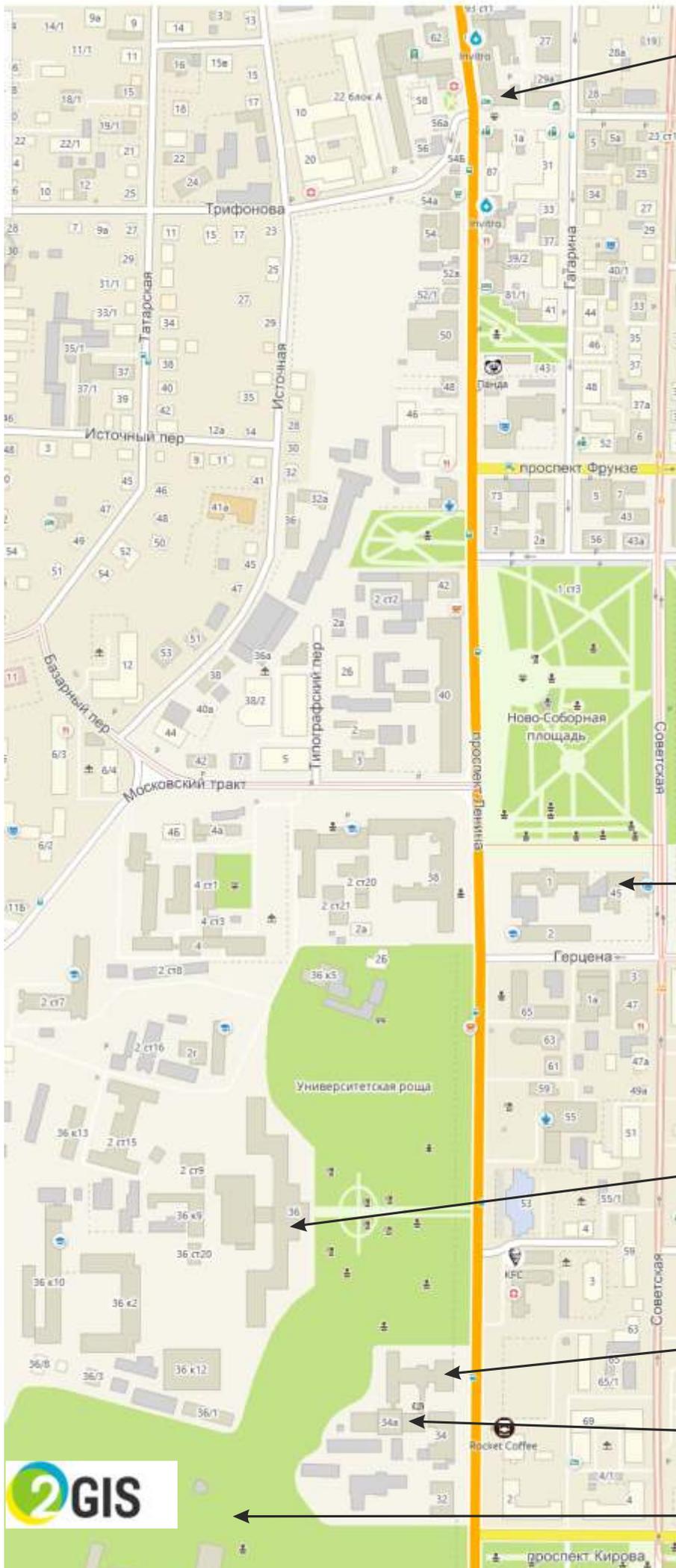
Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (грант № 19-79-00296).

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
Гайфуллин Александр Александрович	чл.-корр. РАН, в.н.с. Математического института им. В.А. Стеклова РАН, Москва	agaif@mi-ras.ru
Дынников Иван Алексеевич	в.н.с. Математического института им. В.А. Стеклова РАН, Москва	dynnikov@mech.math.msu.su
Капарулин Дмитрий Сергеевич	с.н.с. Томского государственного университета, Томск	dsc@phys.tsu.ru
Ляхович Семен Леонидович	г.н.с. Томского государственного университета, Томск	sll@phys.tsu.ru
Малютин Андрей Валерьевич	в.н.с. Петербургского отделения Института математики РАН, Санкт-Петербург	andreymalyutin@gmail.com
Миллионщиков Дмитрий Владимирович	доцент Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Москва	mitia_m@hotmail.com
Мирошниченко Игорь Валерьевич	с.н.с. Регионального научно- образовательного математического центра ТГУ, Томск	miroshnichenko@mail.tsu.ru
Нечаев Сергей Константинович	директор центра Ж.-В. Понселе, Москва	sergei.nechaev@gmail.com

Пальянов Андрей Юрьевич	директор Института систем информатики им. А.П. Ершова СО РАН, Новосибирск	palyanov@iis.nsk.su
Пальянова Наталья Валерьевна	мл.н.с. Научно-исследовательского института молекулярной биологии и биофизики, Новосибирск	natasha@soramn.ru
Панов Тарас Евгеньевич	профессор Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Москва	tpanov@mech.math.msu.su
Русских Николай Евгеньевич	аспирант Института систем информатики им. А.П. Ершова СО РАН, Новосибирск	russkikh.nikolay@gmail.com
Садовский Владимир Михайлович	директор Института вычислительного моделирования СО РАН, Красноярск	sadov@icm.krasn.ru
Тайманов Искандер Асанович	академик, г.н.с. Института математики им. С.Л. Соболева СО РАН, Новосибирск	taimanov@math.nsc.ru
Тихомиров Сергей Борисович	доцент Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербург	sergey.tikhomirov@gmail.com
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	заведующий лабораторией	alexander190513@gmail.com

Павлович	Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН, Новосибирск	
Шарапов Алексей Анатольевич	профессор Томского государственного университета, Томск	sharapov@phys.tsu.ru
Шеремет Михаил Александрович	заведующий лабораторией механико-математического факультета ТГУ, Томск	sheremet@math.tsu.ru



Отель "Форум"

Кафе "Библиотека"

ТГУ
Главный корпус

Научная библиотека
ТГУ, старое здание

Научная библиотека
ТГУ, новое здание

Сибирский
ботанический сад

