# В Нижегородском математическом обществе

Нижегородское математическое общество (ННМО) создано 19 апреля 1995 года на основании решения Учредительного Собрания и зарегистрировано Управлением юстиции Нижегородской области в качестве региональной общественной организации 3 августа 1995 г. В настоящее время ННМО объединяет 63 членов (из них 11 – нижегородские математики, работающие за рубежом).

Первое правление Общества было избрано в составе: М.А.Антонец (НИРФИ), Е.И.Гордон, М.В.Долов, И.С.Емельянова (все – ННГУ), Г.М.Жислин (НИРФИ), Л.Н.Кривоносов (НГПУ), М.И.Кузнецов (вице-президент Общества), Г.М.Полотовский (ученый секретарь), В.И.Сумин, В.Н.Шевченко (все – ННГУ), Л.П.Шильников (президент Общества) (НИИ ПМК), М.М.Шульц (ННГУ). С сентября 2001 г. правление работает в составе: С.А.Белов (ННГУ), В.Н.Белых (ГАВТ), В.И.Грачева (НГПУ), М.В.Долов (ННГУ), В.А.Калягин (НГТУ), М.И.Кузнецов (президент Общества), Л.М.Лерман (вице-президент Общества, НИИ ПМК), Г.М.Полотовский (ученый секретарь), В.И.Сумин, В.Н.Шевченко (все – ННГУ), Л.П.Шильников (НИИ ПМК), Т.Б.Гринес (казначей Общества, ННГУ).

Приведем выдержки из Устава ННМО, раскрывающие цели и основные направления деятельности Общества.

**1. ...** *Целью Общества является координация и объединение усилий, направленных на сохранение и развитие математических исследований, математического образования и математического просвещения в Нижегородском регионе.*

...

**5.** *Основные направления деятельности Общества.*

*Для достижения указанных в п.1.1. целей Общество осуществляет следующие виды деятельности:*

*5.1. Научно-организационную в формах: организация постоянно действующего научного семинара Общества; организация и поддержка математических конференций, семинаров и школ, в том числе международных; организация профессиональных математических конкурсов; организация библиотеки современной математической литературы; распространение информации о математической жизни.*

*5.2. В области математического образования и просвещения в формах: приглашение ведущих специалистов для чтения лекций по актуальным пробле-*

*мам математики; организация методических семинаров для преподавателей школ и вузов; популяризация историко-математических знаний, в том числе особенно – о выдающихся математиках Нижегородского региона; организация математического лектория для школьников и студентов; участие в организации и проведении математических Олимпиад, математических кружков, вечерних и заочных математических школ и т.п.*

*5.3. Консультационно-экспертную, в том числе представление работ на конкурсы, выдвижение кандидатур на именные стипендии.*

*5.4. Издательскую, направленную на обеспечение перечисленных выше форм деятельности.*

*5.5. Сотрудничество с другими обществами и организациями, имеющими сходные цели, в том числе с зарубежными.*

Ниже приводится список названий и аннотаций докладов, прочитанных на научных заседаниях Общества в 2002-2003 учебном году. Сведения о всех более ранних научных заседаниях, а также различную другую информацию о ННМО, можно прочитать на www.unn.runnet.ru/nnmo/ .

*Г.М.Полотовский*, ученый секретарь ННМО.

*Н.Г.Чебочко* (Нижегородский университет, мехмат). *Деформации классических алгебр Ли.* (28 февраля 2002 г.)

В работах А.И.Кострикина и И.Р.Шафаревича была сформулирована гипотеза, согласно которой в характеристиках $p > 7$ все простые алгебры Ли исчерпываются классическими алгебрами и алгебрами картановского типа. Эта гипотеза блестящим образом подтвердилась: в 1998 году Р.Блок и Р.Л.Уилсон опубликовали ее доказательство для ограниченных алгебр, а в дальнейшем Р.Л.Уилсон, Ч.Штраде и А.Премет доказали ее для всех простых алгебр Ли. В самые последние годы они распространили классификационную теорему также на характеристики 5 и 7, при этом единственный новый класс алгебр – это алгебры Меликяна в характеристике 5. Проблема классификации простых алгебр Ли в характеристиках 2 и 3 остается нерешенной. Важным шагом в этом направлении является описание деформаций известных простых алгебр Ли, т.е. семейств алгебр Ли, получающихся из данной малым шевелением структурных констант. В докладе рассмотрен вопрос о деформациях классических алгебр Ли над полем характеристики $p > 0$ .

*Е.И.Шустин* (Тель-Авивский университет, Израиль). *Построения в алгебраической геометрии, теории особенностей, симплектической геометрии, алгебре.* (28 марта 2002 г.)

Дан обзор метода, изобретенного О.Виро для построения вещественных неособых алгебраических гиперповерхностей с предписанной топологией. Обсуждены его различные модификации для построения особых кривых и гиперповерхностей, полиномов с предписанными критическими точками, векторных полей с предписанными особыми точками. Эти модификации укладываются в следующую общую схему. Имеется однопараметрическое семейство (алгебраических) многообразий, пределом которых является специальное многообразие, распадающееся на несколько компонент. Задана гиперповерхность в специальном многообразии и изучается, как она деформируется при превращении специального многообразия в общее многообразие семейства. С геометрической точки зрения компоненты гиперповерхности в специальном многообразии при такой деформации склеиваются и, при выполнении некоторых условий трансверсальности, деформированная гиперповерхность наследует свойства компонент. Метод "изгибания и разрыва"("bend and break") З.Рана, успешно применяемый, например, к задачам исчислительной геометрии, попадает в ту же схему с обратным вопросом: дана гиперповерхность в общем многообразии семейства, и спрашивается, каковы возможные пределы этой гиперповерхности, когда общее многообразие вырождается в специальное. Наконец, обсуждается симплектическая точка зрения на эти вопросы. С одной стороны, имеется аналогия между методом Виро и методом Гомпфа склеивания симплектических многообразий вдоль симплектического подмногообразия коразмерности 2. С другой стороны, есть симплектическая версия склеивания алгебраических кривых в приводимой алгебраической гиперповерхности в псевдоголоморфную кривую в неприводимой алгебраической гиперповерхности.

*М.А.Паринов* (Ивановский университет). *Пространства Эйнштейна-Максвелла и уравнения Лоренца.* (19 апреля 2002 г.)

Пространство Эйнштейна-Максвелла (ЭМ) есть, по определению, тройка $(M, g, F)$ , где – гладкое 4-мерное многообразие, $g$ – псевдориманова метрика на $M$ лоренцевой сигнатуры, $F$ – обобщенная симплектическая структура на $M$ (замкнутая дифференциальная 2-форма). В частности, пространство ЭМ может служить математической моделью гравитационного и электромагнитного полей. В случае плоской метрики (пространство Минковского или область в нем) назовем $(M, g)$ -пространством Максвелла. Рассмотрены некоторые специальные понятия для пространства Максвелла (в частности, инвариантные 2-мерные подмногообразия, связанные с алгебраической классификацией). Приводится групповая классификация пространств Максвелла по подгруппам группы Пуанкаре. Описаны все классы пространств Максвелла, допускающие подгруппы группы Пуанкаре размерностей, не превосходящих шести. Излагается авторский метод получения первых интегралов уравнений Лоренца – уравнений движения пробной заряженной частицы в электромагнитном поле, вообще говоря, при наличии гравитации. Приводятся результаты применения этого метода для различных классов электромагнитных полей (пространств Максвелла), полученные автором и его учениками.

*С.С.Рышков* (МИ РАН им. В.А.Стеклова, МГУ). *О параллелоэдрах.* (25 апреля 2002 г.)

Рассматриваются разбиения $n$-мерного евклидова пространства на ограниченные выпуклые многогранники (элементы разбиения). Разбиение называется грань-в-грань разбиением, если каждые два его пересекающихся элемента пересекаются по общей грани того или иного измерения. Для таких разбиений естественно определяется понятие грани разбиения.

Грань-в-грань разбиение называется примитивным, если в каждой его вершине сходятся ровно $n+1$ элементов разбиения. Если каждый элемент какого-либо разбиения параллельно конгруентен одному и тому же многограннику, то этот многогранник называется параллелоэдром. Если это разбиение есть грань-в-грань разбиение, то соответствующий параллелоэдр часто называют нормальным. Если оно и примитивно, то параллелоэдр называется примитивным.

В докладе дан обзор результатов теории параллелоэдров, начиная с теорем Федорова и Минковского и заканчивая последними результатами автора.

*Г.Б.Михалкин* (Университет Юты (США), ПОМИ им. В.А.Стеклова). *Внешняя логарифмическая геометрия вещественных алгебраических многообразий и Тропическая алгебраическая геометрия.* (23 мая 2002 г.)

Пусть $C$ – эллипс в положительном квадранте евклидовой плоскости. Площадь, которую он ограничивает, может быть произвольно большой. Нарисуем теперь тот же эллипс, но в логарифмической системе координат, т.е. для каждой точки $(x,y)$ из $C$ отметим точку $(\log(x),\log(y))$. Оказывается, что площадь, которую ограничивает логарифмический образ эллипса, всегда меньше $2\pi^{-2}$. Подобное неравенство имеется и для кривых произвольной степени. Обнаруживается связь между топологией кривых и многообразий старших размерностей и геометрическими свойствами логарифмических образов алгебраических многообразий.

Тропическое полукольцо – это полукольцо вещественных чисел с операциями "взятие максимума"и сложение. Такие объекты активно изучаются в информатике (название "тропическое"было дано французскими информатиками в честь бразильского математика Имре Симона.) Оказывается, что геометрические объекты, ассоциированные с тропическими многочленами, аппроксимируются логарифмическими образами алгебраических многообразий. Более того, сами тропические многообразия оказываются простыми и удобными объектами, моделирующими комплексные алгебраические многообразия.

*С.А.Белов* (Нижегородский университет, ВМК). *Симметрия в задачах оп-*

*тимизации области.* (12 сентября 2002 г.)

Рассматривается класс оптимизационных задач, в которых критерий качества зависит от неизвестной области через решение краевой задачи эллиптического типа, заданной на этой области. Приводятся соответствующие примеры. Показывается, что симметрия, присутствующая в большинстве практических задач такого типа, существенным образом облегчает построение теории достаточных условий оптимальности. С помощью полученных достаточных условий решен ряд задач оптимизации области – как хорошо известных, так и новых.

*А.И.Нейштадт* (ИКИ РАН). *Затягивание потери устойчивости в системах с быстрыми и медленными движениями.* (3 октября 2002 г.)

Затягивание потери устойчивости – интересное, важное и не до конца ещё понятное явление в динамике систем с медленно изменяющимися параметрами. Оно состоит в следующем. Пусть система, зависящая от параметра, имеет при каждом фиксированном значении параметра невырожденное равновесие. Пусть при каком-то критическом значении параметра это равновесие теряет устойчивость: при значениях параметра, меньших критического, равновесие асимптотически устойчиво в линейном приближении, а при значениях параметра, больших критического – неустойчиво. Добавим к задаче динамику самого параметра: пусть он медленно растёт со временем и проходит через указанное критическое значение. Оказывается, если система аналитична, то потеря устойчивости неизбежно затягивается: притянувшаяся к равновесию при значениях параметра, меньших критического, система остаётся в окрестности потерявшего устойчивость положения равновесия ещё долгое время, за которое параметр успевает измениться на конечную величину, не зависящую от скорости изменения параметра. Это затягивание потери устойчивости – свойство именно аналитических систем, в типичных бесконечно дифференцируемых системах срыв с потерявшего устойчивость равновесия происходит вблизи критического значения параметра. Так что в явлении затягивания материализуется отличие аналитических систем от бесконечно дифференцируемых. Затягивание разрушается очень малым шумом; тем не менее, оно наблюдается в компьютерных и реальных экспериментах.

*В.В.Чистяков* (Нижегородский университет, мехмат). *О нелинейном анализе распределений и обобщенных функций.* (27 ноября 2002 г.)

Со времени создания в 1927 году квантовой теории поля в работах Дирака, Гейзенберга, Бора и других, в физических теориях появились сингулярные объекты, не имеющие строгого математического смысла. Классический пример – знаменитая дельта-функция $\delta$ Дирака. Эвристически эту функцию возводили в квадрат ( $\delta^2$ ), дифференцировали ( $\delta'$ ), производили с ней нелинейные операции ( $\delta' \cdot \delta$ ). В 1937 году Соболеву удалось придать функции $\delta$ смысл распределения, а в 1950-51 гг. в работах Шварца теория распределений приобрела завершенный вид. Однако проблема перемножения распределений и других нелинейных операций над распределениями так и оставалась открытой. После результата Шварца "о невозможности"(1954 г.) сложилось мнение о принципиальной неразрешимости проблемы перемножения, что стало выражаться в виде лозунга: "хорошее умножение распределений невозможно". В докладе представлены история проблемы перемножения распределений, трудности, двусмысленности и препятствия в этой проблеме и ее положительное решение. Приведены примеры, иллюстрирующие качественный характер наличия корректного умножения между сингулярными объектами (например, существование единственного глобального слабого решения ОДУ $x' = x^2$ на всей вещественной оси).

*И.Ф.Шарыгин* (Московский центр непрерывного математического образования). *О реформе образования.* (18 декабря 2002 г.)

Автор является решительным противником тех реформ, которые проходят нынче в системе образования. Стандарты, ЕГЭ и ГИФО могут привести к ее полному уничтожению. На взгляд автора, последствия будут необратимыми и тяжелыми не только для системы образования, но и для страны в целом. На эту тему автор много писал. Некоторые из этих статей можно найти на сайте Московского Центра Непрерывного Математического Образования. Про стандарты должна выйти статья в газете "Математика". Автор также дает анализ ЕГЭ по математике 2002 года и объясняет, как надо (или как не надо) решать, вернее, выполнять задания ЕГЭ, поскольку человек, настроенный на честное решение предложенных задач, обречен на неудачу.

*В.В.Напалков* (Институт математики с ВЦ УНЦ РАН, Уфа). *Фундаментальный принцип Эйлера для дискретных разностных операторов.* (13 февраля 2003 г.)

На целочисленной решётке $\mathbb{Z}^n$ рассматривается произвольный разностный оператор. В докладе обсуждаются некоторые свойства этого оператора. Даётся описание пространства, сопряжённого к пространству функций на решётке $\mathbb{Z}^n$. В основе этого описания лежит преобразование Меллина.

Далее изучается ядро разностного оператора и даётся решение задачи об интегральном представлении элементов этого ядра. Последний результат можно рассматривать в качестве аналога фундаментального принципа Эйлера для разностных операторов.

В докладе также обсуждается проблема продолжения аналитических функций с аналитических множеств в $\mathbb{C}^n$. Эта задача является центральной при описании ядра разностного оператора.

*А.Д.Морозов* (Нижегородский университет, мехмат). *О резонансных структурах в квазигамильтоновых системах.* (13 марта 2003 г.)

Рассматривается интегрируемая гамильтонова система с $n$ степенями свободы, фазовое пространство которой расслаивается на $n$-мерные торы, с условно периодическим движением на этих торах. Если при этом система невырождена, то в типичных ситуациях при возмущениях системы большинство инвариантных торов не разрушается, а лишь немного деформируется (следует из КАМ-теории). Как правило, сохраняются торы с несоизмеримыми частотами. Что же происходит с резонансными торами, для которых частоты соизмеримы? Ответа на этот вопрос в общей ситуации нет. Однако для некоторых частных случаев можно сказать, как происходит разрушение указанных торов с возникновением так называемых резонансных структур. Один из таких случаев рассматривается в данном докладе. Именно, для квазигамильтоновой (в частности – гамильтоновой) системы с $3/2$ степенями свободы, близкой к автономной гамильтоновой системе с одной степенью свободы, установлены возможные резонансные структуры как в невырожденном, так и в вырожденном случаях. Цель данного доклада – рассказать об этих исследованиях и проиллюстрировать их на конкретных примерах.

*С.П.Кузнецов* (Саратовское отделение Института радиотехники и электроники РАН). *Ренормгрупповой анализ перехода к хаосу в одномерных и двумерных отображениях.* (7 мая 2003 г.)

Дается обзор типов универсального поведения, связанных с бифуркациями удвоения периода, которые могут возникать при многопараметрическом анализе перехода к хаосу в диссипативных нелинейных системах. Помимо хорошо известного фейгенбаумовского типа поведения, указан ряд новых, характеризующихся своими свойствами скейлинга и своими значениями универсальных констант. Для каждого из них приводится модельное отображение, являющееся простейшим представителем класса универсальности, и представлены результаты ренормгруппового анализа, базирующиеся на обобщенном уравнении Фейгенбаума-Цвитановича. Обсуждается вопрос о возможности реализации и наблюдения рассмотренных типов поведения в физических системах.