

## НЕРАВНОВЕСНЫЕ ПРОЦЕССЫ В СПЛОШНЫХ СРЕДАХ НПСС-2009

(Молодые ученые в механике  
сплошных сред)



Т.П. Любимова,  
доктор физико-математических  
наук,  
заведующая лабораторией  
вычислительной гидродинамики,  
Институт механики сплошных  
сред УрО РАН



Я.Н. Паршакова,  
кандидат физико-  
математических наук,  
инженер,  
Институт механики сплошных  
сред УрО РАН

4–5 декабря 2009 года на базе Пермского государственного университета прошла Всероссийская конференция молодых ученых «НЕРАВНОВЕСНЫЕ ПРОЦЕССЫ В СПЛОШНЫХ СРЕДАХ», НПСС-2009 – ежегодное научное мероприятие, проводимое Научно-образовательным центром «Неравновесные переходы в сплошных средах».



Конференция молодых ученых «Неравновесные процессы в сплошных средах» была впервые проведена в 2002 году, когда в рамках Программы «Фундаментальные исследования и высшее образование», при поддержке Министерства образования РФ, Американского фонда гражданских исследований и развития и Администрации Пермской области был создан Научно-образовательный центр «Неравновесные переходы в сплошных

средах» (НОЦ). Участниками НОЦ и организаторами Конференции стали Пермский государственный университет и Институт механики сплошных сред УрО РАН. С тех пор конференция проводится ежегодно. Время проведения конференции неизменно – это начало декабря. В конце календарного года молодые ученые (в возрасте до 35 лет) имеют возможность представить полученные за год результаты работы, обсудить нерешенные вопро-

сы, поделиться опытом и познакомиться с результатами работы других молодых ученых. Форма представления докладов на конференции – устная.

Тематика Конференции соответствует основным направлениям научной деятельности НОЦ. Это:

- генерация и эволюция крупномасштабных вихревых структур в турбулентных потоках, процессы теплообмена в атмосфере и океане, генерация магнитных полей турбулентным потоком проводящей жидкости;
- формирование динамических и диссипативных структур на межфазных поверхностях, гидродинамика систем с поверхностями раздела;
- гидродинамическая устойчивость и закономерности перехода к сложным непериодическим, в том числе хаотическим, режимам поведения;
- нестационарные процессы в жидкостях с особыми свойствами и дисперсных средах;
- модели деформационного поведения и разрушения твердых тел;
- современные материалы и технологии;
- вычислительные технологии в механике сплошных сред.

Ежегодно в конференции принимают участие более ста ученых из разных организаций и городов России. В 2009 году число участников составило более 120 человек. Среди них молодые ученые из Пермского государственного университета, Пермского государственного технического университета, Института механики сплошных сред УрО РАН (ИМСС УрО РАН, Пермь), Уральского государственного университета (Екатеринбург), Томского государственного университета, Тамбовского государственного технического университета, Тульского государственного университета, Таганрогского технологического института Южного Федерального университета, Института физики прочности и материаловедения СО РАН (Томск), Института вычислительной математики и математической геофизики СО РАН (Новосибирск) и др.

Организаторами Конференции являются Институт механики сплошных УрО



РАН (ИМСС УрО РАН, г. Пермь), Пермский государственный университет (ПГУ, г. Пермь) и Научно-образовательный центр «Неравновесные переходы в сплошных средах» (НОЦ-009, Пермь). Финансовую поддержку для проведения конференции НПСС-2009 оказали Министерство промышленности и природных ресурсов Пермского края (Договор № 122/2009) и Американский фонд гражданских исследований и развития (грант № BG9309). Благодаря оказанной финансовой поддержке все участники Конференции были освобождены от уплаты организационного взноса, а иногородним участникам оплачены также транспортные расходы и расходы на проживание.

Научный комитет Конференции возглавили директор НОЦ – директор Института механики сплошных сред УрО РАН академик РАН В.П. Матвеевко и заместитель директора НОЦ по научной работе, заведующий кафедрой теоретической физики Пермского государственного университета профессор Д.В. Любимов. Сопредседателями организационного комитета выступили профессор Д.В. Любимов и координатор НОЦ, зав. Лабораторией вычислительной гидродинамики ИМСС УрО РАН профессор Т.П. Любимова. Активное участие в организации Конференции приняли молодые ученые – участники НОЦ. К началу работы были изданы тезисы докладов и материалы Конференции. В ходе научного форума сделаны и обсуждены 97 устных докладов по фундаментальным и прикладным аспектам механики сплошных сред.

В рамках ежегодных конференций проводятся также выступления приглашенных лекторов. В 2009 году участники Конференции имели возможность про-

слушать лекцию профессора Института механики сплошных сред УрО РАН, доктора физико-математических наук П.Г. Фрика. Лекция была посвящена рассмотрению вейвлетов как инструмента анализа сложных систем. Была показана особенность вейвлет-спектрограмм, которые принципиально отличаются от обычных спектров Фурье тем, что дают четкую привязку спектра различных особенностей сигналов ко времени.

В 2009 году Конференция была аккредитована по Программе «Участник молодежного научно-инновационного конкурса» («УМНИК») Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере. Целью данной Программы является выявление молодых ученых, стремящихся самореализоваться через инновационную деятельность.

Стимулирование участия молодежи в научно-технической и инновационной деятельности проводится путем финансовой поддержки инновационных проектов. Отбор победителей Программы «УМНИК» осуществлялся по результатам устных докладов соискателей на Конференции НПСС-2009 по двум направлениям: «Информационные технологии» и «Машиностроение, электроника, приборостроение». В докладах должна была быть представлена инновационная идея и предшествующие ей научные исследования. Необходимо было доказать, что дан-

ная идея, разработка имеет перспективы краткосрочной коммерциализации. Доклады оценивались специальным жюри, в состав которого входил и эксперт Фонда.

По итогам проведенного конкурса отобраны четыре победителя, которые получили гранты на разработку представленных инновационных идей. Срок действия грантов – один год с возможностью продления на второй год. Победителями конкурса стали: по направлению «Информационные технологии» – М.А. Городничев (Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН, г. Новосибирск) и канд. физ.-мат. наук Я.Н. Паршакова (Институт механики сплошных сред УрО РАН, г. Пермь); по направлению «Машиностроение, электроника, приборостроение» – Р.С. Пономарев (Пермский государственный университет, г. Пермь) и канд. физ.-мат. наук Д.С. Голдобин (Пермский государственный университет, г. Пермь).

Доклад М.А. Городничева был посвящен проектированию и реализации системного программного обеспечения NumGRID – инструментария для объединения вычислительных кластеров в единый вычислительный ресурс в целях крупномасштабного численного моделирования. Авторами реализована коммуникационная система на основе фрагментации сообщений, система запуска распределенных приложений. NumGRID позволяет





решать комплексные задачи, распределяя их части между специализированными кластерами в соответствии с индивидуальными требованиями частей к оборудованию и программному обеспечению.

В докладе Я.Н. Паршаковой был предложен новый метод численного моделирования распространения загрязняющих примесей в крупных водных объектах с учетом эффектов плотностной стратификации. Метод основан на комбинированном подходе, сочетающем трехмерную и двумерную модели водного объекта. Предлагаемая методика позволит в будущем создать предприятие по оказанию услуг моделирования последствий выбросов. Рынок сбыта таких услуг достаточно широк – это организации, осуществляющие контроль качества воды, предприятия, специализирующиеся на сбросе загрязненной или отработанной воды, службы ГО и ЧС.

Работа Р.С. Пономарева посвящена разработке датчика биопотенциалов на базе электрооптического модулятора типа интерферометра Маха–Цендера. Принцип работы такого модулятора основан на применении эффекта Поккельса. Высокий электрооптический коэффициент ниобата лития обеспечивает высокую эффективность модуляции при низком напряжении, приложенном к электродам модулятора. Предлагаемые датчики биопотенциалов обладают высоким входным сопротивлением (порядка 1 ТОм), что

обеспечивает высокую чувствительность к слабым полям. К преимуществам электрооптических датчиков относится также полная взрывобезопасность, невосприимчивость к помехам и широкий динамический диапазон (0–100 ГГц).

Доклад Д.С. Голдобина был посвящен обнаруженной возможности регуляризации хаотических автоколебаний систем с помощью слабого шума. Данный эффект может иметь самые широкие наблюдаемые проявления – в частности, выражаться в улучшении когерентности колебаний – и применение в технике. Примером систем, для которых когерентность является критически важной характеристикой, являются лазеры. Д.С. Голдобиним предложена разработка лазера, свойства когерентности которого в хаотическом режиме генерации будут улучшаться по мере введения белого шума.

Работа Конференции проводилась по трем параллельным секциям: «Механика жидкости и газа», «Механика деформируемого твердого тела» и «Инновационная секция. УМНИК». Лучшие доклады, представленные на двух первых секциях были отмечены дипломами лауреатов Конференции. Награждение проходило на закрытии Конференции, после которого состоялся фуршет.

В целом, Всероссийская конференция молодых ученых «НЕРАВНОВЕСНЫЕ ПРОЦЕССЫ В СПЛОШНЫХ СРЕДАХ» прошла успешно и позволила решить такие важные вопросы, как обсуждение их исследований по кандидатским диссертациям и дипломным работам, поиск оппонентов и партнеров для дальнейших исследований. Молодые ученые познакомились с современным состоянием исследований в области механики сплошных сред, были установлены новые научные связи.