
Институт вычислительных
технологий СО РАН

Кафедра математического
моделирования НГУ

Кафедра вычислительных
технологий НГТУ

ОБЪЕДИНЕННЫЙ СЕМИНАР

ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (численные методы механики сплошной среды)

Основан в 1964 году академиком Н. Н. Яненко

Руководители: академик Ю. И. Шокин, д-р физ.-мат. наук, профессор В. М. Ковеня

Аннотации докладов за весенний семестр 2010 г.

Автомодельные решения иерархии моделей дальнего турбулентного следа (по материалам кандидатской диссертации)

И.А. ЕФРЕМОВ

Сибирский федеральный университет, Красноярск

(16.02.2010)

Проведен теоретико-групповой анализ шести моделей турбулентности в приближении дальнего следа. На основе допускаемых операторов построены представления для решений, получены редуцированные системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Найдены первые интегралы для этих систем. Построены решения редуцированных систем обыкновенных дифференциальных уравнений, удовлетворяющие естественным краевым условиям. Найденные решения согласуются с экспериментальными данными на качественном и количественном уровне.

Варианты метода коллокаций и наименьших квадратов и их приложения

В.И. ИСАЕВ

Новосибирский государственный университет

(02.03.2010)

Предложены и реализованы варианты повышенного порядка точности метода коллокаций и наименьших квадратов (КНК) численного решения уравнений Навье—Стокса.

В расчетах эталонной задачи о течении в каверне с движущейся верхней крышкой показано, что они обладают хорошими возможностями для моделирования течений вязкой жидкости. Для эллиптических уравнений разработаны варианты метода КНК высокого порядка точности и консервативные варианты. Предложена модификация известного метода ускорения итераций решения системы линейных алгебраических уравнений с использованием подпространств Крылова. Полученные результаты использованы для решения прикладной задачи о движении жидкого металла в сварочной ванне при лазерной сварке.

Линейный и нелинейный анализ численного метода расчета двумерной конвекции

В.П. Жуков, М.П. Федорук

Институт вычислительных технологий СО РАН, Новосибирск

(16.03.2010)

Предложен компактный, дивергентный и эрмитовый конечно-разностный аналог оператора Шредингера для шестизонной (kr) модели. Описан неявный итерационный метод поиска основного и первого возбужденного состояний этого конечно-разностного оператора. Показано, что обобщение шестизонной (kr) модели на случай зависящих от пространственных координат эффективных масс может иметь различный вид. Некоторые из вариантов такого обобщения могут иметь нефизический спектр.

Метод граничных элементов в задачах упругости (по материалам кандидатской диссертации)

Д.В. Есипов

Институт вычислительных технологий СО РАН, Новосибирск

(23.03.2010)

Представлен трехмерный модифицированный метод граничных элементов для решения как внутренних, так и внешних задач линейной упругости. Разработана аппроксимация геометрии и величин на границе с высоким порядком. Рассмотрено применение метода к задачам прочности гидротурбин и инициации трещины гидроразрыва в общем случае. Проведен расчет эксперимента по инициации трещины гидроразрыва и получено хорошее совпадение с экспериментальными данными. Для внутренних задач проведено сравнение расчетов с методом конечных элементов.

Математическое моделирование автоволновых процессов в слое катализатора (по материалам докторской диссертации)

А.П. Герасев

Институт катализа СО РАН, Новосибирск

(30.03.2010)

Представлены результаты математического моделирования явлений распространения тепловых волн (автоволн) в слое катализатора, основанного на методах и подходах

теории горения, теории динамических систем и принципах термодинамики необратимых процессов.

Численное моделирование газодинамических этапов формирования и эволюции околозвездных дисков (по материалам кандидатской диссертации)

О.А. СТАДНИЧЕНКО

Новосибирский государственный университет
(06.04.2010)

Предложен численный алгоритм, основанный на многошаговом методе крупных частиц, и созданы на его базе программы решения системы газодинамических уравнений для моделирования трехмерных нестационарных течений самогравитирующего газа. Построено дисперсионное соотношение для плоских волн в неоднородном сжимаемом гравитирующем газе, анализ которого показал наличие коротковолновых нарастающих возмущений в дополнение к длинноволновым неустойчивостям Джинса. На основе экспериментальных данных рассчитаны эффективные кинетические константы отдельных параллельных и последовательных стадий в реакции Бутлерова и по ним построена численная кинетическая схема синтеза сахаров. Получены результаты численного моделирования пространственно трехмерной динамики гравитирующего газа, описывающие в изотермическом газе режимы формирования звезд и околозвездных дисков, а в адиабатическом газе — формирование газового диска со стабильной динамикой при введении пылевой компоненты.

Численное моделирование генерации и распространения волн цунами в модельных и реальных акваториях (по материалам кандидатской диссертации)

С.А. БЕЙЗЕЛЬ

Новосибирский государственный университет
(13.04.2010)

Исследованы волновые режимы, порождаемые оползневыми и сейсмическими механизмами. Определены особенности движения оползня и порождаемых этим движением волновых режимов в зависимости от геометрических и физических параметров задачи. С использованием результатов модельных расчетов выполнен сравнительный анализ возможностей различных моделей волновой гидродинамики по воспроизведению дисперсионных и нелинейных характеристик волн на различных стадиях исследуемого процесса. Исследованы процессы генерации и распространения волн цунами в восточной части Средиземного моря. В ходе систематических вычислительных экспериментов определены характерные особенности проявления волн цунами у дальневосточного побережья РФ от модельных цунамигенных землетрясений. Определены особенности распространения волновой энергии по акватории Тихого океана в ходе трансформации волн цунами от модельных удаленных источников.

Численное моделирование пространственных течений несжимаемой жидкости в областях с подвижными границами (по материалам кандидатской диссертации)

А.Ю. Авдюшенко

*Новосибирский государственный университет
(20.04.2010)*

Имеющийся метод решения задач в неподвижных областях обобщен на задачи с подвижными границами. В построенном методе предложен оригинальный подход, обеспечивающий точное выполнение условия геометрической консервативности на дискретном уровне. Получено качественное соответствие расчетов переходного режима снятия нагрузки для ГЭС Платановрисси с экспериментальными данными.

Моделирование динамики толщины ледового покрова Байкала на основе нелинейной модификации задачи Стефана (по материалам кандидатской диссертации)

В.В. Козлов

*Институте динамики систем и теории управления СО РАН, Иркутск
(11.05.2010)*

На основе нелинейной модификации задачи Стефана разработана математическая модель для многослойной совокупности контактирующих сред воздух—лед—вода с различными теплофизическими свойствами. На основе предложенной модели проведено моделирование динамики толщины ледового покрова Байкала.

Течение вязкой однородной несжимаемой жидкости в канале, вызванное заданным перепадом давления (по материалам кандидатской диссертации)

Н.А. Гейдаров

*Кемеровский государственный университет
(18.05.2010)*

Построен метод последовательной верхней релаксации решения систем билинейных уравнений с покомпонентной вариационной оптимизацией параметров. Показана неединственность и неустойчивость решения исследуемой задачи. Решен ряд задач о течении вязкой жидкости в канале, вызванном перепадом давления.

О пристеночном слое

В.А. ЗЕЛЕНЕЦКИЙ, Т.В. БОГАТКО

*Бердский филиал НГТУ, Институт теплофизики СО РАН, Новосибирск
(18.05.2010)*

Представлена аддитивная модель пристеночного слоя. Введен новый параметр — радиус кривизны вершин выступов шероховатости. Рассмотрена B -функция для некоторых видов шероховатости. Дано сравнение с классическими экспериментами.

Оптимизационное проектирование проточных частей гидротурбин и анализ течения в них методами математического моделирования (по материалам кандидатской диссертации)

Д.В. Банников

Новосибирский государственный университет

(01.06.2010)

Представлены подходы к решению прямых и обратных задач гидродинамики водяных турбин. Приводятся постановки и методы решения задач расчета трехмерных течений в проточной части гидротурбин. Для определения гидродинамических потерь энергии и построения прогнозной универсальной характеристики гидротурбины предлагается экономичная методика на основе моделирования пространственных турбулентных течений и инженерных полуэмпирических подходов. Формулируются новые постановки задач оптимизационного проектирования, учитывающих требования по запасу прочности и достижению заданной зависимости КПД от режима работы турбины. Представлены результаты решения задач проектирования оптимальной геометрии рабочих колес известных гидротурбин и сопоставление данных численных расчетов с экспериментом.

Место и время проведения заседаний: по вторникам, в 16.00,

конференц-зал Института вычислительных технологий СО РАН

Адрес: проспект акад. Лаврентьева, 6, Новосибирск, 630090

Секретарь семинара: канд. физ.-мат. наук доцент Владимир Борисович Карамышев

e-mail: kary@ict.nsc.ru

Интерактивная заявка доклада: <http://www.ict.nsc.ru/rus/>