

ИТОГОВЫЙ НАУЧНЫЙ ОТЧЕТ ЗА 2010-2011 ГОДЫ
по гранту Президента Российской Федерации
для государственной поддержки ведущей научной школы Российской Федерации
НШ-6068.2010.9
за счёт средств федерального бюджета

Руководитель научной школы НШ-6068.2010.9		
Ученая степень, звание	Ф.И.О.	Подпись
д.ф.-м.н. , акад. РАН	Шокин Юрий Иванович	

Полное название организации, через которую осуществлялось финансирование научной школы:

Учреждение Российской академии наук Институт вычислительных технологий Сибирского отделения РАН

Телефон / факс:

(383)3306150, (383)3306342

Молодые (до 35 лет) члены коллектива научной школы		
Ученая степень, звание	Ф.И.О.	Подпись
к.ф.-м.н.	Банников Денис Викторович	
	Беднякова Анастасия Евгеньевна	
к.ф.-м.н.	Бейзель Софья Александровна	
	Голушко Ксения Сергеевна	
к.т.н.	Гуськов Андрей Евгеньевич	
	Есипов Денис Викторович	
	Комаров Виктор Анатольевич	
к.ф.-м.н.	Лاپин Василий Николаевич	
к.ф.-м.н.	Латкин Антон Иванович	
к.ф.-м.н.	Лиханова Юлия Викторовна	
к.ф.-м.н.	Монарев Виктор Александрович	
	Пестунов Александр Игоревич	
	Пестунов Андрей Игоревич	
к.ф.-м.н.	Прокопьева Людмила Юрьевна	
	Редюк Алексей Александрович	
	Синявский Юрий Николаевич	

	Скидин Антон Сергеевич	
к.ф.-м.н.	Чирков Денис Владимирович	
	Чубаров Дмитрий Леонидович	
к.ф.-м.н.	Штырина Ольга Владимировна	
к.ф.-м.н.	Юрченко Андрей Васильевич	
	Яруткина Ирина Александровна	
Остальные члены коллектива научной школы		
Ученая степень, звание	Ф.И.О.	Подпись
д.т.н. , доц.	Барахнин Владимир Борисович	
к.ф.-м.н.	Воронина Полина Владимировна	
д.ф.-м.н. , с.н.с.	Воропаева Ольга Фалалеевна	
д.ф.-м.н. , доц.	Голушко Сергей Кузьмич	
к.ф.-м.н.	Горобчук Алексей Геннадьевич	
д.ф.-м.н. , с.н.с.	Гребенёв Владимир Николаевич	
д.ф.-м.н. , проф.	Григорьев Юрий Николаевич	
д.ф.-м.н. , с.н.с.	Дудникова Галина Ильинична	
д.т.н.	Жижимов Олег Львович	
д.ф.-м.н.	Жуков Владимир Петрович	
к.ф.-м.н. , доц.	Карамышев Владимир Борисович	
к.ф.-м.н.	Клименко Ольга Анатольевна	
д.ф.-м.н. , проф.	Ковеня Виктор Михайлович	
к.ф.-м.н. , доц.	Лебедев Александр Степанович	
к.т.н.	Леонова Юлия Викторовна	
д.ф.-м.н. , проф.	Лисейкин Владимир Дмитриевич	
д.ф.-м.н.	Медведев Сергей Борисович	
к.ф.-м.н. , с.н.с.	Молородов Юрий Иванович	
д.ф.-м.н. , с.н.с.	Мороков Юрий Николаевич	
к.т.н.	Никутьцев Виталий Сергеевич	
к.ф.-м.н. , доц.	Пестунов Игорь Алексеевич	
к.ф.-м.н. , доц.	Рычкова Елена Владимировна	
д.т.н. , проф.	Рябко Борис Яковлевич	
д.ф.-м.н. , с.н.с.	Федорук Михаил Петрович	
д.ф.-м.н. , чл.-корр.РАН	Федотов Анатолий Михайлович	
к.ф.-м.н.	Федотова Зинаида Ивановна	

д.ф.-м.н. , проф.	Хакимзянов Гаяз Салимович	
д.ф.-м.н. , доц.	Черный Сергей Григорьевич	
д.ф.-м.н. , проф.	Черных Геннадий Георгиевич	
д.ф.-м.н. , проф.	Чубаров Леонид Борисович	
	Шарая Ирина Александровна	
д.ф.-м.н.	Шарый Сергей Петрович	
к.ф.-м.н.	Шокина Нина Юрьевна	

Секретарь Ученого (Научно-технического) совета: _____

1. Номер гранта:

НШ-6068.2010.9

2. Фамилия, имя, отчество руководителя(лей) научной школы:

Шокин Юрий Иванович

3. Тема научного исследования:

Разработка информационно-вычислительных технологий поддержки принятия решений

4. Полученные за отчетный период научные (научно-технические) результаты:

Предложен метод построения ансамблей непараметрических алгоритмов для сегментации многоспектральных изображений; дано его теоретическое обоснование. В соответствии с предложенным методом созданы два плотностных алгоритма кластеризации спутниковых данных, не требующие априорных сведений о количестве и вероятностных характеристиках классов. К их преимуществам можно отнести возможность выделения классов сложной формы, устойчивость результатов к изменению настраиваемых параметров и высокое быстродействие. На основе созданных алгоритмов разработан программный инструментарий для обработки спутниковых данных.

Разработана модель и создан прототип унифицированного центра доступа к распределенным информационным ресурсам, функционирующего в соответствии с международными и российскими стандартами и рекомендациями, интегрирующая разнородные информационные ресурсы на основе технологий WWW, LDAP, Z39.50, XML/SOAP/SRW. Разработана модель и технология кластеризации документов на основе ключевых словосочетаний, в которой для их выделения используются общедоступные программные средства, не требующие особых вычислительных затрат. Разработаны схемы данных (метаданных), допускающие координатную географическую привязку разнородных информационных ресурсов в части не только контента, но и контекста. На основе свободно распространяемого программного обеспечения в рамках унифицированного центра доступа к распределенным информационным ресурсам создан прототип электронной библиотеки, обрабатывающей информацию с координатной географической привязкой.

Выполнен аналитический обзор по проблематике автоматизации информационного поиска. Определены принципы работы современных информационно-поисковых систем, приемы построения поисковых предписаний и основные подходы к оценке эффективности поиска. Предложена формализация процедуры поиска документов «по аналогии», которая состоит, во-первых, в выделении основных составных частей, присущих данному типу объектов, во-вторых, в задании соответствующих шкал, содержащих множества возможных характеристик каждой из частей, в-третьих, в задании той или иной меры близости между объектами, и, наконец, в-четвертых, в выборе алгоритма принятия решения о сходстве объектов на основании вычисленных мер близости.

Исследован новый подход к созданию распределенных систем сбора данных (ССД), особенностью

которого является использование формальных онтологических описаний для автоматизированного построения компонентов системы (Ontology-Driven Information Systems Engineering). ССД рассматриваются как программно-технический комплекс, состоящий из нескольких узлов соединенных между собой каналами связи и предназначенный для выполнения следующих задач сбора: ввод, хранение, верификация и визуализация данных, а также их приём и передача между узлами системы по каналам связи.

В перечисленных задачах можно выделить два основных аспекта – функциональный и предметный, различие которых можно проиллюстрировать на примере задачи хранения данных. Для неё функциональный аспект выражается в реализации процедур управления данными, их размещения во внешней памяти и обеспечении безопасного доступа. Предметный аспект состоит в определении структур и связей между элементами данными, соответствующими заданной предметной области. Для задачи хранения данных смешивание этих двух аспектов, без особых на то оснований, считается плохой практикой, – вместо этого используют СУБД как функциональную основу, которая не зависит от конкретной структуры данных. При этом структура данных является некоторой проекцией (моделью) предметной области, т.е. представляет собой предметный аспект. Были исследованы возможности применения такого подхода для автоматизации процесса создания ССД.

В основу этого подхода положен тезис о том, что функциональные аспекты могут реализовываться с помощью унифицированных решений, а предметные – путём автоматизированной генерации соответствующих программных артефактов из онтологического описания предметной области. Это позволяет создать формализованную методику построения ССД и сократить время на их разработку и сопровождение, особенно при наличии факторов сложности и изменчивости предметной области.

В рамках предложенного подхода был реализован прототип распределенной ССД, состоящий из набора унифицированных функциональных компонентов для ввода, хранения, визуализации, приема и передачи данных, а также набор генераторов предметных компонентов (реляционной и объектной моделей, XML-модели) по исходному онтологическому описанию. На практике показано, что применение этих компонентов к онтологии произвольной предметной области достаточно для решения базовых задач ССД. Предложенные методы и технологии могут быть эффективно использованы на начальных этапах построения распределённых ССД в различных предметных областях для ускоренного прототипирования систем.

В частности, полученные результаты были использованы при проектировании информационной модели лесного хозяйства Российской Федерации, которая включает в себя логическую схему хранилища данных и спецификацию формата обмена документами между различными субъектами лесных отношений. Полученная информационная модель лесного хозяйства была опробована на

разработанном прототипе ССД, что позволило подтвердить её соответствие исходным требованиям.

Проведен анализ проблем задачи автоматизации классификации электронных документов по известным классификационным системам. Представлена общая модель представления поискового образа документа, построения пространства признаков, извлечения и отбора признаков.

Рассмотрены подходы к решению данной задачи. Модель реализована на основе системы “Модели изменения биосферы на основе баланса углерода (по натурным и спутниковым данным и с учетом вклада бореальных экосистем)”, и программного обеспечения CMF Drupal. В систему занесено более 7 миллионов публикаций.

Построена математическая модель, позволяющая теоретически оценить вычислительную способность компьютеров и им подобных устройств (до настоящего времени эта величина оценивается только экспериментально на тестовых наборах задач). На основе этой модели разработан метод оценивания вычислительной способности и продемонстрировано его применение к различным классам компьютеров.

Получены новые результаты по разработке и применению технологий построения адаптивных разностных сеток для решения широкого спектра прикладных задач. Технология основана на численном решении обращенных уравнений Бельтрами и диффузии относительно управляющей метрики. Подробно исследованы возможности шарового метрического тензора для построения адаптивных сеток. Продемонстрировано применение адаптивных пространственных гексаэдральных сеток на примере численного решения краевой задачи для трехмерного уравнения теплопроводности с подвижной границей в сплошной среде с разрывными теплофизическими параметрами, моделирующей взаимодействие тепловой волны с термопарой, впрессованной в твердое тело.

Предложен основанный на сжатии данных метод стегоанализа, который предназначен для обнаружения информации, скрытой в графических файлах при помощи LSB-внедрения. Новый метод, названный сдвиговым, сравнивается с улучшенным WS-стегоанализом, который является наиболее эффективным на сегодняшний день алгоритмом обнаружения этого вида стеганографии. Экспериментально показано, что для шумных цветных изображений сдвиговый метод более эффективен, чем WS-стегоанализ. Такой вывод делается на основании анализа так называемых RCO-диаграмм, предназначенных для определения методом стегоанализа.

Разработана информационная система, позволяющая просматривать и редактировать данные о существующих результатах криптоанализа блочных шифров через веб-интерфейс. Разработан комплекс программ, включающий в себя реализации сдвигового метода стегоанализа и улучшенного WS-стегоанализа; программу, моделирующую атаки на блочные шифры MARS и CAST-256; программу, рассчитывающую сложность дифференциальной атаки при различных

параметрах блочных шифров.

На основе численных исследований сформулировано предположение, что генерация автоколебаний в газовых течениях может происходить при взаимодействии возмущений, порождаемых контактным разрывом в результате неустойчивости Кельвина-Гельмгольца, с течением в окрестности точек пересечения двух ударных волн или ударной волны и контактного разрыва. Обтекание затупленных конусов неоднородным потоком имеет все элементы предложенной схемы автоколебаний. Математическое моделирование его подтвердило наличие нестационарных режимов и, таким образом, позволило добавить к списку автоколебательных течений, обнаруженных экспериментально, теоретически найденное нестационарное течение.

Разработаны и обоснованы параллельные алгоритмы построения изометрических сплайнов на основе метода дифференциальных многоточечных краевых задач. Этот подход позволяет повысить устойчивость и эффективность алгоритмов геометрического моделирования кривых и поверхностей по сравнению с ранее известными методами.

Для численного решения уравнений Навье-Стокса сжимаемого теплопроводного газа в криволинейных преобразованных координатах предложена неявная разностная схема типа «предиктор-корректор» со специальным расщеплением операторов на этапе предиктора, что позволяет находить решение как стационарных, так и нестационарных задач при сохранении свойств безусловной устойчивости и консервативности схемы. Исследованы особенности аппроксимации исходных уравнений в окрестности оси симметрии. Проведено тестирование алгоритма на задаче обтекания тел сложной формы потоком вязкого газа при различных числах Маха и Рейнольдса. Разработан алгоритм построения расчетных сеток около отдельной решетки турбины. Исследовано влияние приближенных краевых условий при моделировании течений около отдельной решетки. Проведена первая серия расчетов до- и сверхзвуковых течений около решетки турбины потоком вязкого сжимаемого газа при различных числах Рейнольдса.

Для численного решения уравнений Навье-Стокса вязкой несжимаемой жидкости в произвольных криволинейных координатах предложено обобщение разработанной ранее разностной схемы второго порядка аппроксимации, основанной на расщеплении исходных уравнений по физическим процессам и пространственным переменным, на трехмерный случай. Новый алгоритм позволяет свести решение системы уравнений к решению отдельных уравнений, распараллелить алгоритм и использовать его при решении задач на многопроцессорных ЭВМ. По разработанному алгоритму начаты расчеты ламинарных и турбулентных течений около пластины для различных чисел Рейнольдса, в том числе и с учетом микровдуга с части ее поверхности.

Разработана методика автоматического проектирования формы рабочего колеса гидротурбины, позволяющая одновременно улучшать как гидравлический КПД, так и прочностные характеристики рабочего колеса. Методика основана на решении задачи минимизации значений целевого

функционала, отвечающего за КПД, при наличии нелинейных прочностных ограничений. Заданные прочностные требования обеспечиваются в ограничении оптимизационной задачи. Автоматически для каждой анализируемой формы рабочего колеса с использованием метода граничных элементов рассчитываются статические напряжения в лопасти, величина которых не должна превосходить заданного критического значения. С использованием разработанной методики проведена автоматическая оптимизация формы рабочего колеса гидротурбины Френсиса, в ходе которой получено колесо с улучшенными энергетическими и прочностными характеристиками по сравнению с исходным прототипом.

Разработана новая постановка граничных условий для проведения кавитационных расчетов в гидротурбинах в соответствии со стандартом МЭК. Проведены стационарные расчеты кавитационных характеристик двух гидротурбин быстроходности $n_s = 240$ и 313 . Показано хорошее качественное совпадение рассчитанных зависимостей расхода и КПД от кавитационного коэффициента с экспериментальными данными.

Для моделирования процессов перехода из одного режима работы турбомшины в другой, которые связаны с движением лопаток направляющего аппарата, разработан численный алгоритм решения трехмерных уравнений Навье-Стокса несжимаемой жидкости на подвижных сетках. Дискретное условие геометрической консервативности выполняется в нем благодаря согласованию способов вычисления объемов ячеек и объемов, замечаемых гранями сетки при движении. С использованием построенного алгоритма проведены расчеты переходных процессов пуска турбины и сброса нагрузки. При этом моделировался нестационарный пространственный поток в направляющем аппарате, рабочем колесе и отсасывающей трубе. Неизбежно возникающий при переходных процессах гидравлический удар моделировался одномерными уравнениями акустики, которые решались в области напорного водовода. Получено хорошее совпадение рассчитанных эволюций давления перед турбиной и частоты вращения РК с имеющимися экспериментальными данными.

В базовом комплексе гидродинамического расчета реализован универсальный алгоритм блочного распараллеливания счета. Алгоритм автоматически обеспечивает оптимальное распределение объема работы между процессорами. Построение карты взаимодействия процессоров происходит также автоматически, что позволяет легко расширять и изменять топологию рассчитываемой области.

Разработаны новые численные модели динамики плоских локальных возмущений в пикноклине, основанные на алгебраической и дифференциальной моделях напряжений Рейнольдса, в том числе на ортогональных адаптивных сетках. Выполнено численное моделирование эволюции ламинарных и турбулентных локальных возмущений в условиях, когда волновая картина течения характеризуется возникновением уединенных волн. Полученные численные модели впервые

позволили исследовать характеристики течения в пикноклине на временах, сопоставимых со временем вырождения турбулентности в области смешения. В рамках указанных моделей показано, что степень анизотропии нормальных напряжений слабо зависит от вида стратификации среды. При этом окончание взаимодействия турбулентности и внутренних волн, генерируемых областью турбулентного смешения, наблюдается, когда суммарная энергия турбулентности вырождается практически на три порядка, и волны находятся вне зоны турбулентного смешения.

Построены линейные и нелинейные численные модели динамики локального возмущения поля плотности в устойчиво стратифицированной среде. Для описания течения привлекается иерархия математических моделей, включающая в себя полные уравнения Эйлера, уравнения Эйлера и Навье-Стокса в приближении Обербека-Буссинеска и линейные уравнения Эйлера-линейная модель внутренних волн. Рассмотрены варианты эволюции локального возмущения в жидкости с нелинейным распределением плотности по глубине. Выполнены численные эксперименты по оценке роли вязкости на генерацию и распространение внутренних волн в пикноклине. На основе результатов численных экспериментов даны оценки применимости рассмотренных математических моделей. Рассмотрена задача о взаимодействии внутренних волн, генерируемых локальным возмущением поля плотности, с фоновыми волновыми возмущениями. Рассмотренный класс течений представляет интерес в связи с изучением тонкой структуры гидрофизических полей в устойчиво стратифицированных средах.

В рамках нелинейной энергетической теории гидродинамической устойчивости выведено уравнение энергетического баланса для плоско параллельных течений колебательно возбужденного двухатомного газа, описываемых двухтемпературной релаксационной моделью. На его основе рассмотрена вариационная задача вычисления критических чисел Рейнольдса определяющих нижнюю границу возможного развития ламинарно-турбулентного перехода в течении Куэтта. Получены асимптотические оценки критических чисел Рейнольдса, показывающие их зависимость от числа Маха, коэффициента объемной вязкости, времени релаксации. Для произвольных волновых чисел задача решена численно с помощью метода коллокаций. Показано, что в реальных для двухатомных газов пределах изменения параметров режима минимальные критические значения числа Рейнольдса достигаются на модах продольных возмущений и возрастают с ростом указанных параметров, увеличиваясь в пределе примерно в два с половиной раза.

Построена новая геометрическая интерпретация изотропной турбулентности, основанная на двухточечном корреляционном тензоре турбулентных флуктуаций компонент скорости. Показано, что корреляционный тензор генерирует семейство псевдоримановых метрик. Это позволяет дать спецификацию индивидуального Эйлера объема жидкости в статистическом смысле. Вводится в

рассмотрение ряд геометрических конструкций, основанных на статистических свойствах турбулентного течения.

Разработана математическая модель работы импульсной аэрозольной системы пожаротушения (ИАСП), предназначенной для отсечки распространения фронта ударной волны, возникающей при воспламенении метано–воздушной смеси в штреках и забоях угольных шахт. ИАСП представляет собой устройство раздельного снаряжения, состоящее из заряда унитарного твердого топлива (газогенератора) и контейнера с мелкодисперсным порошком пламегасящего вещества (ПГВ).

Продукты сгорания газогенератора обеспечивают эффективный транспорт мелкодисперсных аэрозольных частиц пламегасящего в зону горения, которые и подавляют процесс горения.

Система из нескольких таких устройств размещается в стенках штрека, не препятствуя проведению горно-добывающих работ и является охранной системой постоянной готовности.

Проведенный вычислительный эксперимент показал, что применение подобной схемы размещения системы таких ИАСП в штреках обеспечивает эффективную отсечку ударной волны. При этом взаимодействие ударной волны с баллистической волной, создаваемой ИАСП, приводит к возникновению локальной области резкого возрастания давления. Однако не происходит распространения этой области повышенного давления в сторону открытой (защищаемой) части штрека, что не приводит к баротравмам людей и не разрушает оборудование. Имеет место полная защита части штрека, расположенной вне зоны воспламенения метано–воздушной смеси.

В целях исследования влияния неоднородности структуры высокочастотного разряда на скорость и однородность травления образцов в плазмохимическом реакторе разработан численный алгоритм моделирования ВЧ-разряда в гидродинамическом приближении, включающий решение уравнений переноса для электронной и ионной компонент, уравнения Пуассона для потенциала пространственных зарядов, а также уравнения энергетического баланса для электронов. Для решения уравнений переноса и уравнения электронной энергии реализованы численные алгоритмы на основе неявной экспоненциальной схемы Шарфеттера-Гуммеля, обеспечивающие положительность концентраций плазменных компонент и средней электронной энергии. Выполнено численное моделирование ВЧ-разряда в двумерной постановке для реактора радиальной схемы.

На основе неизотермической модели плазмохимического реактора травления исследованы особенности массопереноса активных частиц в реакторе радиальной схемы с учетом многокомпонентной плазменной кинетики и неоднородного ВЧ-разряда. Для описания пространственных распределений плотности электронов, определяющих скорости генерации химически активных частиц, использовались упрощенные модели ВЧ-разряда, описывающие внутренние характеристики плазмы в диффузионно-дрейфовом приближении, а также результаты численного моделирования ВЧ-разряда в гидродинамическом приближении.

Проведено моделирование процесса взаимодействия лазерного излучения с тонкой фольгой, состоящей из электронов и разного сорта ионов; рассмотрены режимы радиационного ускорения и развития неустойчивости Релей-Тейлора для различных значений амплитуды лазерного импульса, его поляризации, плотности и состава фольги. Серия расчетов позволила найти режимы оптимальных значений данных параметров для уменьшения разброса в энергетическом спектре ускоренных ионов. Определена зависимость энергии ускоренных протонов и степени моноэнергетичности протонного пучка от интенсивности лазерного импульса. Показано, что боковой разлет фольги уменьшает долю протонов в моноэнергетическом пике и приводит к уширению функции распределения. Результаты расчетов показали также, что помимо свойств, типичных для солитонов (как, например, захват ими электромагнитного излучения и пространственная локализация) эти структуры сопровождаются вихревыми токами, что приводит к образованию областей квазистатического магнитного поля, похожего по структуре на типичный магнитный дипольный вихрь.

Проведено моделирование оптической черной дыры (ОЧД) на основе метода конечных объемов решения нестационарных уравнений Максвелла на неструктурированных сетках. Выполнено моделирование ОЧД с использованием аналитической теории Ми. Проведен анализ слоистой ОЧД, в которой каждый слой имеет постоянную диэлектрическую проницаемость и может быть изготовлен с использованием современных метаматериалов. Расчеты показывают, что, начиная с 17 слоев, эффективность поглощения прибора превышает 94%.

Для решения нелинейных задач механики композитных пластин и оболочек разработаны и реализованы программно новые алгоритмы решения плохо обусловленных краевых задач, создан ряд модулей для вычисления различных параметров моделей. С целью автоматизации коррекции устойчивости и точности решения созданы алгоритмы метода дискретной ортогонализации и комплекс программ, эффективность которого оценена на расчетах напряжённо-деформированного состояния круглых слоистых пластин в рамках теории, учитывающей деформации поперечного сдвига. Созданы программные модули, реализующие расчет матриц жесткости и податливости материала различных моделей композитов, вычисление коэффициентов систем уравнений задач расчета осесимметричного напряженно-деформированного состояния на основе теории Кирхгофа–Лява и теории Тимошенко в линейном и квадратичном приближениях, а также для тонких пластин и оболочек на основе теории Андреева – Немировского. Для последнего варианта реализован модифицированный вычислительный алгоритм функционального нормирования, автоматически решающий проблему плохой обусловленности системы.

В продолжение работ по развитию программных инструментов для расчета и анализа поведения тонкостенных оболочечных конструкций из композиционных материалов. Расширен набор геометрических примитивов. В имеющийся прототип добавлена возможность использования двух

численных методов решения краевых задач: в дополнение к разработанному и использовавшемуся ранее алгоритму метода дискретной ортогонализации в прототип интегрирован алгоритм метода сплайн-коллокации, реализованный в пакете COLSYS. Для решения новых задач расчета замкнутых оболочек вращения разработан и протестирован модифицированный алгоритм метода дискретной ортогонализации решения краевых задач с циклическими граничными условиями. Интегрированные в прототип новые модули и компоненты позволили начать новые циклы исследований по анализу и оптимизации поведения тонкостенных оболочечных конструкций и их элементов.

Исследованы особенности применения различных вариантов теорий пластин к расчету слоистых круглых пластин с центральным отверстием с изотропными и ортотропными слоями, изучено влияние выбора отсчетной поверхности на результаты расчетов. Начаты исследования поведения крупногабаритных стеклопластиковых охлаждающих башен (градирен) гиперболического типа. Проведен параметрический анализ их поведения в зависимости от структуры композиционного материала: в качестве варьируемых использовались объемные содержания наполнителя, углы укладки волокон, при этом к возможности задания постоянного угла добавлена возможность задания параболического закона изменения угла вдоль меридиана. Решены задачи расчета и анализа напряженно-деформированного состояния резервуаров для хранения агрессивных жидких и сыпучих сред. Проведено сравнение получаемых результатов расчетов с аналитическими и известными решениями, с результатами 3-хмерного конечно-элементного моделирования (с использованием ANSYS™ Mechanical, MSC NASTRAN).

Разработаны методы решения ряда задач математического моделирования процессов и систем с интервальной неопределённостью в данных. В частности, разработан метод поиска наибольшего бруса с заданными пропорциями, решающего интервальную линейную задачу о допусках. Исходная постановка сведена к безусловной минимизации выпуклой кусочно-линейной функции. Новый метод одновременно проверяет разрешимость интервальной линейной задачи о допусках, т.е. непустоту допускового множества решений. От центрального подхода, предложенного ранее Шайдуровым В.В. и Шарым С.П., данный подход отличается тем, что положение центра интервала не фиксировано, и это позволяет получить лучшее решение задачи - больший по объему интервал. Для решения интервальных линейных систем уравнений со связанными коэффициентами, возникающих в задачах проектирования стропильных ферм, в 2010 году был разработан, реализован и протестирован простейший вариант метода дробления параметров, который показал хорошее качество оценивания на задачах небольшой размерности.

Разработан новый метод решения интервальной линейной задачи о допусках. Основой метода служит описание допускового множества решений интервальной системы линейных уравнений как множества решений системы двусторонних линейных неравенств. Суть метода состоит в замене

исходной задачи на задачу об отыскании безусловного максимума вогнутой кусочно-линейной функции. Замену удается осуществить за счет ограничения множества возможных решений классом интервалов с заданными пропорциями.

Разработаны новые вычислительные схемы рандомизированных интервальных методов глобальной оптимизации на основе генетического алгоритма. Для ускорения сходимости интервальных методов глобальной оптимизации предложены новые процедуры отбраковки, использующие конечные локальные решатели интервальных линейных систем. Для задачи распознавания разрешимости (непустоты множества решений) интервальных систем линейных уравнений предложен метод, основанный на использовании так называемого распознающего функционала множества решений. В качестве приложений представлен новый подход к обработке данных с интервальными неопределённостями («метод максимума согласования»).

Представлена новая нестационарная модель течений в мантии Земли в приближении слабосжимаемой жидкости. Выполнено моделирование конвективных течений с сильно изменяющимися реологическими и транспортными свойствами, такими как вязкость, плотность, теплопроводность и др. В отличие от традиционного подхода, основанного на приближении Буссинеска, представленная модель основана на решении системы полных классических уравнений Навье – Стокса, описывающих динамику слабосжимаемой жидкости с переменными плотностью и вязкостью. Для улучшения сходимости построенной численной модели при малых числах Маха использован метод преобуславливания. Приведены обоснование и верификация модели. Модель разработана в качестве основы для параллельного алгоритма.

Получена иерархия нелинейно-дисперсионных (НЛД) моделей мелкой воды на вращающейся сферической поверхности с учетом подвижности дна океана. Предложены различные методы получения НЛД-моделей. Наиболее продуктивным оказался способ, предваряемый масштабированием полных уравнений и введением малых параметров, так как он позволил оценить вклад нелинейности и дисперсии и рассмотреть в качестве частных случаев модели типа Буссинеска. Получены как известные, так и новые модели из класса слабо нелинейных слабо дисперсионных моделей. Важным результатом исследования является то, что полученные НЛД-уравнения, благодаря специальному выбору переменных, записываются в универсальной форме, как на плоскости, так и на сфере, что позволяет надеяться на возможность применения (с необходимой модификацией) разработанных ранее численных алгоритмов, не учитывающих сферичность Земли.

В 2010 году был разработан алгоритм расчета в рамках модели потенциальных течений жидкости и выполнены исследования по задаче взаимодействия уединенной волны с неподвижным понтоном, не защищенным экраном. В 2011 году решены задачи по определению взаимодействия волн с непроницаемым экраном, частично погруженным в воду так, что между дном и нижним

концом экрана имеется зазор. Проведенные исследования позволили определить величины заплесков на экран и волнового давления на него, а также амплитуды прошедших за экран волн в зависимости от амплитуды набегающей волны, заглубления экрана, угла наклона откоса.

Сравнение с данными экспериментов показало надежность разработанного численного алгоритма.

Полученные результаты актуальны для проектирования морских сооружений типа плавучих доков, платформ, понтонов, для которых важен учет воздействия поверхностных волн.

Проведено численное моделирование механизма генерации поверхностных волн цунами движением подводного твердого оползня в двумерной постановке с учетом пространственной неоднородности рельефа донной поверхности и конечных размеров оползня. Продемонстрированы особенности распространения волновой энергии в модельных акваториях. Определены особенности волнообразования в прибрежной зоне модельных и реальных рельефов в зависимости от ряда физических и геометрических параметров задачи.

Построена численная модель оползневого механизма генерации волн цунами на основе уравнений двухслойной мелкой воды. В этой модели оползень представляется сгустком жидкости, лежащим на непроницаемом дне и движущимся под действием внешних сил. Анализ зависимости характеристик исследуемого явления от параметров модели позволил выявить влияние параметров трения, размеров оползня и его плотности на изменение характера движения оползня, его формы и волнового процесса в целом. На примере модельной задачи выполнено сопоставление различных подходов к моделированию оползневых цунами: модели двухслойной жидкости, модели «несвязанных слоев» (обе представляют оползень как жидкость) и модели, представляющей оползень твердым телом.

С использованием модели оползня – квазинедеформируемого тела проведено численное моделирование исторического оползневого цунами, произошедшего у побережья Папуа-Новой Гвинеи 17 июля 1998 г. Сопоставление полученных результатов с натурными данными, а также с результатами, полученными с использованием программного пакета TOPICS, и с результатами других авторов позволило оценить особенности созданной модели и выдвинуть (обосновать) гипотезу о локализации начального размещения оползневого материала.

Продолжены работы по определению экстремальных характеристик волн цунами у Дальневосточного побережья России от потенциально опасных удаленных цунамигенных землетрясений и землетрясений ближней зоны. Построена система очагов удаленных цунами с магнитудой $MW = 9.0$, состоящая из 90 событий, принадлежащих 8 географическим зонам: Алеуто-Аляскинской, Североамериканской, Центральноамериканской, Южноамериканской, зоне Новой Зеландии – Тонга, Папуа-Новой Гвинеи – Соломоновых островов, Филиппинской, зоне Гуама. Для каждого очага предложен полный набор сейсмически обоснованных параметров согласно модели Подъяпольского-Гусьякова-Окады. Выполнена постановка задачи в части

конструирования необходимых батиметрических данных, расстановки виртуальных мареографов и т.п. Проведены предварительные расчеты для набора из 14 очагов, представляющих различные зоны. Определены общий характер трансформации моделируемых волн на трансокеанских трассах и относительная мера опасности различных сейсмических зон для защищаемого побережья России, а также распределения экстремальных амплитуд и времен их вступления. В части цунами, порождаемых в ближней по отношению к российскому Дальневосточному побережью зоны, выполнены детальные расчеты на сетке высокого разрешения (15 географических секунд), позволившие определить характерные зоны влияния потенциально опасных модельных землетрясений с магнитудами $MW = 7.8, 8.1, 8.4, 9.0$, соответствующие распределения экстремальных амплитуд. Результаты переданы в НПО «Тайфун» Роскомгидромета для использования в вводимой в оперативную эксплуатацию первой очереди Национальной системы предупреждения о цунами нового поколения.

С помощью численного моделирования выполнен анализ проявления катастрофического «Японского» цунами 11 марта 2011 г. у побережья Японии и России. Сопоставление результатов с натурными данными позволило подтвердить адекватность созданного алгоритмического инструментария, а также выявить особенности источника этого цунами.

Построена система модельных цунамигенных очагов магнитуды 9.0, расположенных в основных цунамигенных зонах Тихого океана. Проведены предварительные численные расчеты на сетке с пространственным шагом 5 угловых минут по моделированию воздействия на Дальневосточное побережье России волн цунами, вызванных этими землетрясениями. Определены наиболее опасные для побережья России цунамигенные сейсмические зоны.

На базе информационно-вычислительных ресурсов ИВТ СО РАН и инфраструктуры приема Западно-Сибирского регионального центра приема и обработки данных развернут комплекс по приему и обработке оперативных (платформы Terra/Aqua, NOAA) и природно-ресурсных спутниковых (платформы SPOT, METEOP) данных. Создана автоматизированная распределенная система структурного восстановления спутниковых данных, работающая в режиме реального времени. Принципиальным отличием центра от других российских центров подобного назначения является реализация полной технологии структурного восстановления данных до уровня стандартизованных специализированных продуктов и продуктов конечного пользования.

Разработана технология интеграции алгоритмов обработки пространственных данных в создаваемую в ИВТ СО РАН сервис-ориентированную геоинформационную систему. Ядром системы является WPS-сервер, который создан в рамках проекта 52north и представляет собой веб-приложение, работающее под управлением контейнера сервлетов Apache Tomcat. Он осуществляет интерпретацию входных и выходных данных согласно спецификации протокола WPS и выполняет функции контейнера для неограниченного числа WPS-процессов.

Разработана информационная система «Конференции» для автоматизации деятельности организаторов конференций и повышения качества их информационного сопровождения.

Разработан интегрированный каталог мероприятий, который пополняется путём автоматического сканирования других каталогов и отображается на информационном сервере СО РАН. Система содержит настраиваемые модули для управления содержимым и оформлением сайтов конференций, автоматизированного выполнения приема, рецензирования и отбора заявок, формирования отчётов и трудов конференции. Применённые проектные решения и модели представления информации позволяют настраивать возможности системы под различные потребности.

Практически это подтверждено на опыте 15 конференций, проведенных в 7 организациях СО РАН в 2010 году.

5. Участие ВНШ в конкурсах на проведение научно-исследовательских работ

5.1. Участие в рамках мероприятия 1.1 "Проведение научных исследований коллективами научно-образовательных центров" ФЦП "Научные и научно-педагогические кадры инновационной России" на 2009-2013 годы

- количество заявок, поданных ВНШ на конкурс по мероприятию 1.1: 1

- количество заключенных контрактов по мероприятию 1.1: 1

№ п/п	№ гос.контракта	Тема работы	Руководитель работы	Руководитель НОЦ	Объем бюджетного финансирования	Сроки реализации
1	02.740.11.0396	Разработка эффективных методов кодирования, передачи, защиты и хранения информации, основанных на теоретико - информационном подходе	академик Шокин Ю.И.	НОЦ ИТ СибГУТИ академик Шокин Ю.И.	11000000.00	2009 - 2011

5.2. Участие членов коллектива ВНШ в других мероприятиях ФЦП "Научные и научно-педагогические кадры инновационной России" на 2009-2013 годы:

5.2.1. Мероприятие 1.2.1. Проведение научных исследований научными группами под руководством докторов наук: 0

5.2.2. Мероприятие 1.2.2. Проведение научных исследований научными группами под руководством кандидатов наук: 0

5.2.3. Мероприятие 1.3.1. Проведение научных исследований молодыми учеными-кандидатами наук: 0

5.2.4. Мероприятие 1.3.2. Проведение научных исследований целевыми аспирантами: 0

5.3. Выполнение исследований по ФЦП "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса на 2007-2012 годы", и/или по другим ФЦП, академическим, отраслевым программам; по приоритетным направлениям; по грантам РФФИ и РГНФ, а также по международным грантам за отчетный период: 60

№ п/п	Организатор конкурса	Регистрационный номер	Степень участия	Сроки реализации
1	Президиум РАН	Проект № 4.5.1.4	Организация - соисполнитель	2009 - 2011
2	Президиум РАН	Проект № 4.5.2.13	Организация - соисполнитель	2009 - 2011
3	Президиум РАН	Проект № 4.5.2.14	Организация - соисполнитель	2009 - 2011
4	Президиум РАН	Проект № 4.5.1.1	Организация - соисполнитель	2009 - 2011
5	Президиум РАН	Проект № 4.5.1.2	Организация - соисполнитель	2009 - 2011
6	Отделение нанотехнологий и информационных технологий РАН	Проект № 4.5.1.1	Организация - соисполнитель	2009 - 2011
7	Президиум Учреждения Российской академии наук Сибирского отделения РАН. Программа фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2008 - 2012 годы	Проект № IV.29.1.1	Головная организация	2010 - 2012
8	Президиум Учреждения Российской академии наук Сибирского отделения РАН. Программа фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2008 - 2012 годы	Проект IV.31.1.1	Головная организация	2010 - 2012
9	Президиум Учреждения Российской академии наук Сибирского отделения РАН. Программа фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2008 - 2012 годы	Проект IV.31.2.1	Головная организация	2010 - 2012
10	Президиум Учреждения Российской академии наук Сибирского отделения РАН. Программа фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2008 - 2012 годы	Проект IV.32.1.3	Головная организация	2010 - 2012
11	Президиум Учреждения Российской академии наук Сибирского отделения РАН. Междисциплинарный интеграционный проект	Проект № 2	Организация - соисполнитель	2009 - 2011
12	Президиум Учреждения Российской академии наук Сибирского отделения РАН. Междисциплинарный интеграционный проект	Проект № 4	Головная организация	2009 - 2011

13	Президиум Учреждения Российской академии наук Сибирского отделения РАН. Междисциплинарный интеграционный проект	Проект № 23	Организация - соисполнитель	2009 - 2011
14	Президиум Учреждения Российской академии наук Сибирского отделения РАН. Междисциплинарный интеграционный проект	Проект № 26	Организация - соисполнитель	2009 - 2011
15	Президиум Учреждения Российской академии наук Сибирского отделения РАН. Междисциплинарный интеграционный проект	Проект № 42	Организация - соисполнитель	2009 - 2011
16	Президиум Учреждения Российской академии наук Сибирского отделения РАН. Междисциплинарный интеграционный проект	Проект № 43	Организация - соисполнитель	2009 - 2011
17	Президиум Учреждения Российской академии наук Сибирского отделения РАН. Междисциплинарный интеграционный проект	Проект № 44	Организация - соисполнитель	2009 - 2011
18	Президиум Учреждения Российской академии наук Сибирского отделения РАН. Междисциплинарный интеграционный проект	Проект № 50	Головная организация	2009 - 2011
19	Президиум Учреждения Российской академии наук Сибирского отделения РАН. Междисциплинарный интеграционный проект	Проект № 103	Организация - соисполнитель	2009 - 2011
20	Президиум Учреждения Российской академии наук Сибирского отделения РАН. Междисциплинарный интеграционный проект	Проект № 113	Организация - соисполнитель	2009 - 2011
21	Президиум Учреждения Российской академии наук Сибирского отделения РАН. Междисциплинарный интеграционный проект	Проект № 116	Организация - соисполнитель	2009 - 2011
22	Президиум Учреждения Российской академии наук Сибирского отделения РАН. Междисциплинарный интеграционный проект	Проект № 119	Организация - соисполнитель	2009 - 2011
23	Президиум Учреждения Российской академии наук Сибирского отделения РАН. Междисциплинарный интеграционный проект	Проект № 121	Организация - соисполнитель	2009 - 2011
24	Президиум Учреждения Российской академии наук Сибирского отделения РАН. Интеграционный проект, выполняемый по заказу Президиума СО РАН	Проект № 9	Головная организация	2009 - 2010

25	Президиум Учреждения Российской академии наук Сибирского отделения РАН. Проект, выполняемый совместно со сторонними научными организациями	Проект № 72	Организация - соисполнитель	2009 - 2011
26	Президиум Учреждения Российской академии наук Сибирского отделения РАН. Проект, выполняемый совместно со сторонними научными организациями	Проект № 94	Головная организация	2009 - 2011
27	Президиум Учреждения Российской академии наук Сибирского отделения РАН. Проект, выполняемый совместно со сторонними научными организациями	Проект № 103	Головная организация	2009 - 2011
28	РФФИ	08 - 01 - 00116 - а	Головная организация	2008 - 2010
29	РФФИ	08 - 01 - 00264 - а	Головная организация	2008 - 2010
30	РФФИ	08 - 01 - 00364 - а	Головная организация	2008 - 2010
31	РФФИ	09 - 01 - 00186 - а	Головная организация	2009 - 2011
32	РФФИ	09 - 01 - 00352 - а	Головная организация	2009 - 2011
33	РФФИ	09 - 02 - 01103 - а	Головная организация	2009 - 2011
34	РФФИ	09 - 05 - 00294 - а	Головная организация	2009 - 2011
35	РФФИ	09 - 07 - 00005 - а	Головная организация	2009 - 2011
36	РФФИ	09 - 07 - 00103 - а	Головная организация	2009 - 2011
37	РФФИ	09 - 07 - 00277 - а	Головная организация	2009 - 2011
38	РФФИ	09 - 01 - 12023 - офи_м	Головная организация	2009 - 2010
39	РФФИ	09 - 07 - 12087 - офи_м	Головная организация	2009 - 2010
40	РФФИ	10 - 01 - 00335 - а	Головная организация	2010 - 2012
41	РФФИ	10 - 01 - 00435 - а	Головная организация	2010 - 2012
42	РФФИ	10 - 07 - 00302 - а	Головная организация	2010 - 2012
43	РФФИ	10 - 05 - 91052 - НЦНИ - а	Головная организация	2010 - 2012
44	РФФИ	10 - 07 - 06049 - г	Головная организация	2010
45	РФФИ	10 - 07 - 06066 - г	Головная организация	2010
46	РФФИ	10 - 07 - 06097 - г	Головная организация	2010
47	РФФИ	10 - 01 - 06830 - моб_г	Головная организация	2010
48	РФФИ	10 - 07 - 06830 - моб_г	Головная организация	2010
49	РФФИ	11 - 01 - 00064 - а	Головная организация	2011 - 2013
50	РФФИ	11 - 01 - 00294 - а	Головная организация	2011 - 2013
51	РФФИ	11 - 01 - 00475 - а	Головная организация	2011 - 2013
52	РФФИ	11 - 01 - 12075 - офи_м	Головная организация	2011 - 2012
53	РФФИ	11 - 07 - 12083 - офи_м	Головная организация	2011 - 2012
54	РФФИ	11 - 07 - 12048 - офи_м	Головная организация	2011 - 2013
55	РФФИ	11 - 07 - 06037 - г	Головная организация	2011
56	РФФИ	11 - 07 - 06062 - г	Головная организация	2011
57	РФФИ	11 - 07 - 06069 - г	Головная организация	2011

58	РФФИ	11 - 07 - 06070 - г	Головная организация	2011
59	РФФИ	11 - 07 - 06830 - моб_г	Головная организация	2011
60	РФФИ	11 - 07 - 06831 - моб_г	Головная организация	2011

6. Признание заслуг коллектива:

Премии, медали, дипломы: 1

- международные: 0

- государственные: 0

- отечественных научных сообществ: 1

№ п/п	Вид признания	Уровень награды	Наименование органа (организации, научного сообщества), выдавшей награду	Год признания
1	Премия СО РАН им. академика Н.Н. Яненко для молодых ученых Лауреат: к.ф. - м.н. Банников Д. В.	Отечественных научных сообществ	Сибирское отделение РАН	2011

7. Патенты, полученные за отчетный период:

Общее количество патентов: 0

8. Адреса ресурсов в Internet, подготовленных членами коллектива за отчетный период:

1. Информационная система "Конференции" <http://conf.nsc.ru>

2. Сайт Группы моделирования цунами ИВТ СО РАН <http://tsunami.esemc.nsc.ru/>

3. База данных результатов криптоанализа блочных шифров

<http://crypt.byethost22.com/>

4. Информационная система спутниковых данных

<http://sdc.esemc.nsc.ru/>

<http://app.esemc.nsc.ru/satview/>

9. Публикации членов коллектива за отчетный период по заявленной тематике:

- Общее количество публикации: 255

- монографий: 7

- учебников, учебных пособий: 2

- статей: 61

- тезисов докладов: 185

- количество публикаций в российских научных изданиях: 30

- количество публикаций в зарубежных научных изданиях: 31

№ п/п	Авторы, название публикации	Вид публикации	Город, издательство	Год издания	Кол-во страниц
1	Grigoriev Y.N., Ibragimov N.H., Kovalev V.F., Meleshko S.V. Symmetries of Integro - Differential Equations. With Applications in Mechanics and Plasma Physics	Монография	Lecture Notes in Physics 806. Springer	2010	305
2	Рябко Б.Я., Фионов А.Н. Основы современной криптографии и стеганографии	Монография	Москва Телеком - Горячая линия	2010	236
3	Хакимзянов Г.С., Чубаров Л.Б., Воронина П.В. Математическое моделирование. Часть 1. Общие принципы математического моделирования	Учебник (Учебное пособие)	Новосибирск Новосиб. гос. ун - т.	2010	148
4	Babin S.A., Ismagulov A.E., Podivilov E.V., Fedoruk M.P., Shelemba I.S., Shtyrina O.V. Modulation instability at propagation of narrowband 100 - ns pulses in optical fibers of variuos types	Статья	Laser Physics. – 2010. – Vol. 20. – No 2. – P. 334 - 340	2010	7
5	Fedotova Z.I., Khakimzyanov G.S. Nonlinear - dispersive shallow water equations on a rotating sphere	Статья	Russian Journal of Numerical Analysis and Mathematical Modelling. – 2010. – Vol. 25. – No 1. – P. 15–26.	2010	12
6	Kildishev A.V., Prokopeva L.Y., Narimanov E.E. Cylinder light concentrator and absorber: theoretical description	Статья	Optics Express. – 2010. – Vol. 18.– No 16. – P. 16646 - 16662.	2010	17
7	Шокин Ю.И., Пчельников Д.В., Добрецов Н.Н., Чубаров Л.Б. Особенности информационного обеспечения комплексных исследований динамики природной среды и социально - экономического развития территорий	Статья	Геоинформатика. – 2010. – № 3. – С. 42 - 56.	2010	15

8	Шокин Ю.И., Федотов А.М., Барахнин В.Б. Технология создания программных систем информационного обеспечения научной деятельности, работающих со слабоструктурированными документами	Статья	Вычислительные технологии. – 2010. – Т. 15. – № 6. – С. 111 - 125.	2010	15
9	Ryabko B.Y., Astola J., Malyutov M. Compression - Based Methods of Prediction and Statistical Analysis of Time Series: Theory and Applications	Монография	Tampere TICSP #56. Tampere: Tampere International Center for Signal Processing	2010	110
10	Ryabko B. Applications of Universal Source Coding to Statistical Analysis of Time Series	Монография	World Scientific Publishing In: Isaac Woungang, Sudip Misra, Subhas Chandra Misra (Eds.), "Selected Topics in Information and Coding Theory", Edited Book, Series on Coding and Cryptology	2010	40
11	Гуськов А.Е. Semantic Web: теория и практика. О применении семантических сетей при разработке информационных систем	Монография	Saarbrucken Saarbrucken: LAP LAMPERT Academic publishing	2011	88
12	Chernykh G.G., Voropaeva O.F. On Numerical Modeling of Local Density Perturbation Dynamics in a Pycnocline Using Moving Grids	Статья	Journal of Engineering Thermophysics. 2011. Vol. 20. No. 3. P. 290 - 301.	2011	12
13	Grebenev V.N., Oberlack M. Geometric realization of the two - point correlation tensor for isotropic turbulence	Статья	J. Nonl. Math. Phys. 2011. Vol.18, P. 109 - 120.	2011	12
14	Шарый С.П. Об "испанской версии" формального подхода к внешнему оцениванию множеств решений интервальных линейных систем	Статья	Вычислительные технологии. 2011. Т.16, № 3. С.100 - 133.	2011	34

15	Ешкунова И.Ф., Черный С.Г., Чирков Д.В. Ускорение сходимости решения нестационарных задач динамики несжимаемой жидкости	Статья	Вычислительные технологии. 2011. Т.16, № 5. С.30 - 49.	2011	20
----	--	--------	--	------	----

10. Список кандидатов наук, подготовленных из членов заявленного коллектива:

Количество кандидатов наук: 3

№ п/п	Ф.И.О.	Год получения степени	Тема диссертации	Специальность ВАК
1	Бейзель Софья Александровна	2010	Численное моделирование генерации и распространения волн цунами в модельных и реальных акваториях	05.13.18
2	Банников Денис Викторович	2010	Оптимизационное проектирование проточных частей гидротурбин и анализ течения в них методами математического моделирования	05.13.18
3	Прокопьева Людмила Юрьевна	2011	Математическое моделирование задач нанофотоники на основе численных и аналитических методов решения нестационарных уравнений Максвелла	05.13.18

11. Список докторов наук, подготовленных из членов заявленного коллектива:

Количество докторов наук: 1

№ п/п	Ф.И.О.	Год получения степени	Тема диссертации	Специальность ВАК
1	Барахнин Владимир Борисович	2011	Программные системы информационного обеспечения научной деятельности: модели, структуры и алгоритмы	05.13.17

12. Список аспирантов - членов заявленного коллектива, участвовавших в проводимых исследованиях:

Количество аспирантов: 7

№ п/п	Ф.И.О.	Год поступления в аспирантуру	Место учебы
1	Редюк Алексей Александрович	2008	ИВТ СО РАН
2	Голушко Ксения Сергеевна	2009	ИВТ СО РАН
3	Пестунов Александр Игоревич	2009	ИВТ СО РАН
4	Есипов Денис Викторович	2009	ИВТ СО РАН
5	Беднякова Анастасия Евгеньевна	2010	ИВТ СО РАН
6	Комаров Виктор Анатольевич	2010	ИВТ СО РАН
7	Яруткина Ирина Александровна	2010	ИВТ СО РАН

13. Наличие постоянно действующего научного семинара по тематике проводимых исследований, организаторами которого являются члены коллектива:

1. Объединенный семинар ИВТ СО РАН, кафедры математического моделирования НГУ и кафедры вычислительных технологий НГТУ «Информационно-вычислительные технологии». Руководители семинара – ак. Ю.И. Шокин и д.ф.-м.н. В.М. Ковеня.

За отчетный период проведено 40 заседаний семинара.

2. Объединенный семинар ИВТ СО РАН и НГУ «Информационно-вычислительные технологии в задачах поддержки принятия решений». Руководители семинара – ак. Ю.И. Шокин, проф. Л.Б.

Чубаров, проф. М.П. Федорук.

За отчетный период проведено 40 заседаний семинара.

3. Объединенный семинар ИВТ, КТИ ВТ и НГУ «Информационные технологии». Руководители семинара – ак. Ю.И. Шокин, чл.-к. РАН А.М. Федотов, д.ф.-м.н. С.К. Голушко.

За отчетный период проведено 37 заседаний семинара.

14. Преподавательская деятельность членов заявленного коллектива:

Руководство аспирантами и дипломными работами: 16

Общее количество преподавателей: 16

№ п/п	Ф.И.О.	Должность	Название учебного заведения	Название лекционного курса
1	Барахнин Владимир Борисович	Доцент	СибГУТИ	Сетевые базы данных
2	Черных Геннадий Георгиевич	Профессор	СибГУТИ	Алгебра и геометрия
3	Чубаров Леонид Борисович	Профессор	НГУ	Введение в математическое моделирование
4	Григорьев Юрий Николаевич	Профессор	НГАСУ	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
5	Хакимзянов Гаяз Салимович	Профессор	НГУ	Методы вычислений
6	Мороков Юрий Николаевич	Доцент	НГУ	Основы термодинамики и квантовой механики
7	Рябко Борис Яковлевич	Профессор	СибГУТИ	Криптографические методы защиты информации
8	Ковеня Виктор Михайлович	Профессор	НГУ	Методы вычислений
9	Рычкова Елена	Доцент	НГУ	Информатика
10	Шарый Сергей Петрович	Профессор	НГУ	Вычислительные методы анализа и линейной алгебры

11	Воропаева Ольга Фалалеевна	Преподаватель	НГУ	Методы вычислений
12	Жуков Владимир Петрович	Профессор	НГТУ	Вычислительные методы
13	Карамышев Владимир Борисович	Доцент	НГУ	Современные методы вычислительной математики
14	Федорук Михаил Петрович	Профессор	НГУ	Компьютерное моделирование
15	Гуськов Андрей Евгеньевич	Преподаватель	НГУ	Системное и прикладное программное обеспечение
16	Пестунов Андрей Игоревич	Старший преподаватель	НГУЭУ - «НИНХ»	Криптографическая защита информации

15. Организация научных мероприятий, в том числе научных конференций, совещаний и т.п. на территории России

Количество научных мероприятий: 16

№ п/п	Название мероприятия	На базе какой организации проводилось	Дата начала	Дата окончания
1	III Международная конференция "Автоматизация, управление и информационные технологии - 2010"	Институт автоматизации и электротехники СО РАН	15.06.2010	18.06.2010
2	IEEE R8 International Conference on Computational Technologies in Electrical and Electronics Engineering SIBIRCON 2010	Институт динамики систем и теории управления СО РАН	11.07.2010	15.07.2010

3	II Международная конференция "Геоинформатика: технологии, научные проекты"	Институт водных и экологических проблем СО РАН	20.09.2010	25.09.2010
4	Международная школа "Потоковая обработка данных и программирование"	Институт вычислительных технологий СО РАН	27.09.2010	01.10.2010
5	VII Межрегиональная школа - семинар "Распределенные и кластерные вычисления"	Институт вычислительного моделирования СО РАН	12.10.2010	14.10.2010
6	XI Всероссийская конференция молодых ученых по математическому моделированию и информационным технологиям	Институт вычислительного моделирования СО РАН	26.10.2010	29.10.2010
7	XIII Российская конференция с международным участием "Распределенные информационно - вычислительные ресурсы" (DICR - 2010)	Институт вычислительных технологий СО РАН	30.11.2010	03.12.2010
8	Международная конференция "Современные проблемы прикладной математики и механики: теория, эксперимент и практика", посвященная 90 - летию со дня рождения академика Н.Н.Яненко	Институт вычислительных технологий СО РАН	30.05.2011	04.06.2011
9	Российско - монгольская конференция молодых ученых по математическому моделированию, вычислительно - информационным технологиям и управлению	Институт динамики систем и теории управления СО РАН	17.06.2011	21.06.2011
10	III Международное совещание по сохранению лесных генетических ресурсов Сибири	Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН	23.08.2011	29.08.2011

11	Международная конференция "Математические и информационные технологии (MIT - 2011)"	Приштинский университет, Сербия	27.08.2011	05.09.2011
12	II Российско - британский семинар "Потоковая обработка данных и программирование"	Институт вычислительных технологий СО РАН	12.09.2011	15.09.2011
13	VI Российско - германская школа по высокопроизводительным вычислениям	Институт вычислительных технологий СО РАН	19.09.2011	30.09.2011
14	XII Всероссийская конференция молодых ученых по математическому моделированию и информационным технологиям	Институт вычислительных технологий СО РАН	03.10.2011	06.10.2011
15	Международная конференция, посвященная 100 - летию со дня рождения чл. - корр. АН СССР Алексея Андреевича Ляпунова	Институт вычислительных технологий СО РАН	11.10.2011	14.10.2011
16	XI Всероссийская конференция с участием иностранных ученых "Проблемы мониторинга окружающей среды (EM - 2011)"	Кемеровский филиал Института вычислительных технологий СО РАН	24.10.2011	28.10.2011

16. Участие в научных конференциях и совещаниях по тематике проводимых исследований:

- отечественные мероприятия (количество докладов): 147

№ п/п	Вид и наименование мероприятия	Место проведения мероприятия	Дата начала	Дата окончания	Количество докладов членов школы
1	3rd IASTED International Conference on Automation, Control, and Information Technology (ACIT'2010)	Новосибирск	15.06.2010	18.06.2010	3
2	IEEE Region 8 International Conference on Computational Technologies in Electrical and Electronics Engineering (SIBIRCON 2010)	Иркутск	11.07.2010	15.07.2010	1
3	International Conference on Coherent and Nonlinear Optics (ICONO 2010)	Казань	23.08.2010	26.08.2010	1

4	International Conference on Environmental Observations, Modeling and Information Systems (ENVIROMIS - 2010)	Томск	05.07.2010	11.07.2010	1
5	XV International Conference on the Methods of Aerophysical Research (ICMAR 2010)	Новосибирск	01.11.2010	06.11.2010	12
6	II Международная конференция "Геоинформатика: технологии, научные проекты"	Барнаул	20.09.2010	25.09.2010	6
7	III Всероссийская конференция с международным участием "Фундаментальные проблемы воды и водных ресурсов"	Барнаул	24.08.2010	28.08.2010	1
8	III Международная конференция "Математическая биология и биоинформатика"	Пушино	10.10.2010	15.10.2010	2
9	IX Сибирская школа - семинар с международным участием "Компьютерная безопасность и криптография" (SIBECRYPT'10)	Тюмень	07.09.2010	10.09.2010	1
10	VI Международный научный конгресс "ГЕО - Сибирь - 2010"	Новосибирск	19.04.2010	29.04.2010	2
11	VIII Всероссийская Открытая конференция "Современные проблемы дистанционного зондирования земли из космоса"	Москва	15.11.2010	19.11.2010	1
12	X Всероссийская конференция "Краевые задачи и математическое моделирование"	Новокузнецк	26.11.2010	27.11.2010	2
13	X Всероссийская конференция "Прикладные технологии гидроакустики и гидрофизики" (ГА - 2010)	Санкт - Петербург	25.05.2010	27.05.2010	3
14	XI Всероссийская конференция молодых учёных по математическому моделированию и информационным технологиям	Красноярск	26.10.2010	27.10.2010	9
15	XII Всероссийская конференция "Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции" (RCDL'2010)	Казань	13.10.2010	17.10.2010	5
16	XVI Байкальская Всероссийская конференция "Информационные и математические технологии в науке и управлении"	Иркутск	01.07.2010	09.07.2010	1
17	Всероссийская конференция с участием зарубежных ученых "Математическое и физическое моделирование опасных природных явлений и техногенных катастроф"	Томск	18.10.2010	20.10.2010	1
18	Конференция с международным участием "Асимптотические методы и математическая физика" (АММР - 2010)	Москва	12.05.2010	14.05.2010	1
19	Международная конференция "Актуальные вопросы деятельности академических естественно - научных музеев"	Иркутск	03.02.2010	07.02.2010	1

20	Международная конференция "Актуальные проблемы прикладной математики, информатики и механики"	Воронеж	20.09.2010	22.09.2010	1
21	Международная конференция "Лаврентьевские чтения по математике, механике и физике", посвященная 110 - летию академика М.А.Лаврентьева	Новосибирск	23.08.2010	27.08.2010	4
22	Международный конгресс по интеллектуальным системам и информационным технологиям (AIS - IT'10)	Москва	03.09.2010	10.09.2010	1
23	10th International Conference on Pattern Recognition and Image Analysis: New Information Technologies	Санкт - Петербург	05.12.2010	12.12.2010	1
24	XIII Российская конференция с международным участием "Распределенные информационно - вычислительные ресурсы" (DICR - 2010)	Новосибирск	30.11.2010	03.12.2010	10
25	VI Международная конференция по математическому моделированию	Якутск	03.07.2011	08.08.2011	1
26	Третья научно - техническая конференция «Проблемы комплексного геофизического мониторинга Дальнего Востока России»	Петропавловск - Камчатский	09.10.2011	15.10.2011	2
27	Международная конференция "Современные проблемы прикладной математики и механики: теория, эксперимент и практика", посвященной 90 - летию со дня рождения академика Н.Н. Яненко	Новосибирск	30.05.2011	04.06.2011	37
28	XVII Международная конференция по Вычислительной механике и современным прикладным программным системам ВМСППС'2011	Алушта	25.05.2011	31.05.2011	1
29	XII Всероссийская конференция молодых ученых по математическому моделированию и информационным технологиям	Новосибирск	03.10.2011	06.10.2011	6
30	XIV Всероссийская конференция «Математическое программирование и приложения»	Екатеринбург	28.02.2011	04.03.2011	1
31	XV Байкальская международная школа - семинар «Методы оптимизации и их приложения»	Иркутск, пос. Листвянка	23.06.2011	29.06.2011	1
32	Седьмая всероссийская конференция «Фундаментальные и прикладные проблемы современной механики», посвященная 50-летию полета Ю.А. Гагарина и 90-летию со дня рождения основателя и первого директора НИИ ПММ ТГУ А. Д. Колмакова	Томск	12.04.2011	14.04.2011	2

33	Всероссийская конференция «Нелинейные волны: теория и новые приложения»	Новосибирск	02.03.2011	04.03.2011	1
34	X Всероссийский съезд по фундаментальным проблемам теоретической и прикладной механики	Нижний Новгород	24.08.2011	30.08.2011	1
35	III Международное совещание по сохранению лесных генетических ресурсов Сибири	Новосибирск	23.08.2011	27.08.2011	2
36	Международная конференция, посвященная 100 - летию со дня рождения чл. - корр. АН СССР Алексея Андреевича Ляпунова	Новосибирск	11.10.2011	14.10.2011	5
37	XI Всероссийская конференция с участием иностранных ученых "Проблемы мониторинга окружающей среды (ЕМ - 2011)"	Кемерово	24.10.2011	28.10.2011	8

- зарубежные мероприятия (число докладов): 38

№ п/п	Вид и наименование мероприятия	Место проведения мероприятия	Дата начала	Дата окончания	Количество докладов членов школы
1	2010 Workshop on Information Theoretic Methods in Science and Engineering	Tampere, Finland	16.08.2010	18.08.2010	1
2	14th Biennial IEEE Conference on Electromagnetic Field Computation	Chicago, USA	09.05.2010	12.05.2010	1
3	27th International Conference on Microelectronics (MIEL 2010)	Nis, Serbia	16.05.2010	17.05.2010	1
4	37th European Physical Society Conference on Plasma Physics	Dublin, Ireland	21.06.2010	25.06.2010	1
5	41st Annual Meeting of the APS Division of Atomic, Molecular and Optical Physics	Houston, USA	25.05.2010	29.05.2010	1
6	International Particle Accelerator Conference (IPAC'10)	Kyoto, Japan	23.05.2010	28.05.2010	2
7	International Symposium on Cutting Edge Plasma Physics	Trieste, Italy	06.07.2010	14.07.2010	1
8	Quantum Electronics and Laser Science Conference	San Jose, USA	09.05.2010	12.05.2010	2
9	SIAM Conference on Mathematical Aspects of Material Science	Philadelphia, USA	23.05.2010	26.05.2010	1
10	XXV IAHR Symposium on Hydraulic Machinery and Systems	Timisoara, Romania	20.09.2010	24.08.2010	1
11	VIII Международная конференция по неравновесным процессам в соплах и струях (NPNJ'2010)	Алушта, Украина	25.05.2010	31.05.2010	1
12	X Международная школа - семинар "Модели и методы аэродинамики"	Евпатория, Украина	03.06.2010	12.06.2010	1
13	XVII Международная конференция "Библиотеки и информационные ресурсы в современном мире науки, культуры, образования и бизнеса (Крым 2010)"	Судак, Украина	05.06.2010	13.06.2010	1

14	14th GAMM - IMACS International Symposium on Scientific Computing, Computer Arithmetic and Validated Numerics SCAN 2010	ENS de Lyon, France	27.09.2010	30.09.2010	1
15	The Seventh International Conference on Intelligent Information Hiding and Multimedia Signal Processing, IHH - MSP - 2011	Далянь, Китай	13.10.2011	16.10.2011	1
16	Международная конференция « Математические и информационные технологии » МИТ'2011	Сербия, г. Врнячка - Баня Черногория, г. Будва	27.08.2011	05.09.2011	20
17	XI Международная школа - семинар « Модели и методы аэродинамики»	Украина, Евпатория	04.06.2011	13.06.2011	1

17. Участие в экспедициях:

18. Изменение тематики научного исследования: не изменялась

19. Изменения в коллективе научной школы за отчетный период:

19.1. Первоначальное общее количество членов коллектива: 58

19.2. Первоначальное количество молодых (до 35 лет) членов коллектива: 22

19.3. Общее количество членов коллектива на момент написания отчета: 56

19.4. Общее количество молодых (до 35 лет) членов коллектива на момент написания отчета: 22

19.5. Выбывшие члены научного коллектива:

Васева Ирина Аркадьевна, 1980, к.ф.-м.н.

Демиденко Владимир Геннадьевич, 1983.

Добротворский Дмитрий Игоревич, 1985.

Лисейкина Татьяна Владимировна, 1973, к.ф.-м.н.

Петров Иван Сергеевич, 1985.

Ешкунова Ирина Федоровна, 1982.

Рычков Александр Дмитриевич, 1942, д.т.н.

19.6. Новые члены научного коллектива:

Банников Денис Викторович, 1984, к.ф.-м.н.

Беднякова Анастасия Евгеньевна, 1987.

Комаров Виктор Анатольевич, 1987.

Скидин Антон Сергеевич, 1983.

Яруткина Ирина Александровна, 1987.

Руководитель научной школы
д.ф.-м.н. , акад. РАН
_____ / Шокин Ю. И. /