

НАУЧНЫЙ ОТЧЕТ ЗА 2014 ГОД
по гранту Президента Российской Федерации
для государственной поддержки ведущей научной школы Российской Федерации
НШ-5006.2014.9
за счёт средств федерального бюджета

Руководитель научной школы НШ-5006.2014.9		
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:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт вычислительных технологий Сибирского отделения Российской академии наук

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.	Авдюшенко Александр Юрьевич	
к.ф.-м.н.	Астракова Анна Сергеевна	
к.ф.-м.н.	Беднякова Анастасия Евгеньевна	
к.ф.-м.н.	Бейзель Софья Александровна	
к.ф.-м.н.	Васева Ирина Аркадьевна	
к.т.н.	Гуськов Андрей Евгеньевич	
к.ф.-м.н.	Есипов Денис Викторович	
	Кихтенко Владимир Андреевич	
	Куранаков Дмитрий Сергеевич	
к.ф.-м.н.	Лиханова Юлия Викторовна	
к.ф.-м.н.	Монарев Виктор Александрович	
к.ф.-м.н.	Пестунов Андрей Игоревич	
к.ф.-м.н.	Редюк Алексей Александрович	
	Синявский Юрий Николаевич	
	Скачков Данил Михайлович	
к.ф.-м.н.	Скидин Антон Сергеевич	

	Юшко Олеся Викторовна	
к.ф.-м.н.	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.	Киланова Наталья Владимировна	
к.ф.-м.н.	Клименко Ольга Анатольевна	
д.ф.-м.н. , проф.	Ковеня Виктор Михайлович	
к.ф.-м.н.	Лапин Василий Николаевич	
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.	Никульцев 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. , проф.	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. , проф.	Черный Сергей Григорьевич	
д.ф.-м.н. , проф.	Черных Геннадий Георгиевич	

к.ф.-м.н.	Чирков Денис Владимирович	
	Чубаров Дмитрий Леонидович	
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	
к.ф.-м.н.	Юрченко Андрей Васильевич	

Секретарь Ученого (Научно-технического) совета: _____

1. Номер гранта:

НШ-5006.2014.9

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

Шокин Юрий Иванович

3. Тема научного исследования:

Разработка, адаптация и исследование новых информационных и вычислительных технологий в задачах поддержки и принятия решений.

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

Для нелинейно-дисперсионных моделей гидродинамики, рассмотренных как на сфере, так и на плоскости, выведены уравнения баланса импульса и полной энергии. Учтена подвижность донной поверхности. Выстроены иерархии для некоторых цепочек приближенных моделей, при этом отслеживаются такие характеристики систем НЛД-уравнений, как сохранение формы и наследование физически содержательных свойств. Полученные результаты способствуют развитию и распространению на более общие случаи вычислительных алгоритмов волновой гидродинамики.

Построены основанные на замкнутом уравнении Кармана-Ховарта численные модели динамики однородной изотропной турбулентности. Результаты расчётов согласуются с известными экспериментальными данными. Проведено сопоставление математических моделей.

Разработана численная трехмерная модель нестационарных процессов в системе «водовод-гидротурбина» гидроэлектростанций. Ранее авторами разработана гибридная 1D-3D модель и численный алгоритм для описания продольных автоколебательных процессов в проточных трактах ГЭС. Трехмерные уравнения Навье-Стокса для кавитирующей среды «жидкость-пар» в области гидравлической турбины, решаются совместно с уравнениями гидроакустики в области напорного водовода, по которому жидкость поступает в турбину. Показано, что такая модель воспроизводит пульсации давления в режимах повышенной мощности, связанные с формированием кавитационной полости под рабочим колесом. Исследовано влияние следующих параметров на амплитуду и частоту получаемых пульсаций: сгущения сетки, шага по времени, модели кавитации, а также плотности пара. Показано, что выбранное ранее сгущение сетки достаточно для описания явления. Сгущение сетки в полтора раза по каждому направлению и уменьшение шага по времени вдвое слабо влияют на частоту и амплитуду пульсаций. В то же время показано сильное влияние модели кавитации, а именно, вида источниковых членов, отвечающих за парообразование и конденсацию. Из рассмотренных моделей кавитации Сингхала и Зварта-Гербера-Беламри последняя существенно меньше зависит от плотности пара. Разработана полностью одномерная модель продольных пульсаций на ГЭС. В рамках этой модели исследована устойчивость течения в системе «водовод-гидротурбина» в режиме запредельной нагрузки в зависимости от параметров кавитационной податливости и коэффициента усиления по расходу. Показано, что в случае, когда значения кавитационной

податливости и коэффициента усиления по расходу берутся из нестационарного расчета по 1D-3D модели, частоты автоколебаний колебаний в 1D и 1D-3D моделях совпадают. Таким образом, установлен мост между полностью одномерным и трехмерным подходом для описания пульсационных процессов в гидравлической системе гидроэлектростанций.

Разработана методика одновременной многорежимной оптимизации формы рабочего колеса (РК) и отсасывающей трубы (ОТ) гидравлической турбины. До сих пор в мире не было публикаций, где бы одновременно варьировалась форма РК и ОТ. Тем не менее, это очень важная постановка, поскольку она позволяет расширить множество допустимых геометрий проточного тракта и находить такие комбинации форм РК и ОТ, которые не удается рассмотреть при их отдельных вариациях. Немаловажно, что данная постановка позволяет учитывать взаимодействие между РК и ОТ, а значит получаемые течения в гидротурбине – реализуемы (например, в отличие от оптимизации профиля скорости на входе в ОТ). Показано, что одновременная оптимизация РК+ОТ дает КПД выше, чем оптимизация одного РК, при этом прирост средневзвешенного КПД вследствие одновременной оптимизации РК и ОТ составляет около 0.3% по сравнению с оптимизацией одного РК. При этом для геометрии из одновременной оптимизации РК и ОТ удалось достигнуть более пологой универсальной характеристики и более высокого КПД в оптимуме. Прирост КПД объясняется улучшением течения в ОТ и, как следствие, уменьшением потерь в ОТ.

Разработана методика оптимизационного проектирования гидротурбины по критерию улучшения прочностных характеристик. Наряду с расширением зоны устойчивой работы гидротурбины, важной задачей является уменьшение нагрузок, действующих на лопасть. При оптимизации гидротурбин без учёта возникающих напряжений, НДС рабочего колеса рассчитывается после решения оптимизационной задачи. В таком случае большинство геометрий не проходит проверку по необходимому запасу прочности и необходимо либо повторять оптимизационные расчёты, что не гарантирует прохождение критерия, либо вручную дорабатывать колесо. В работе предложена и обоснована новая постановка задачи оптимизационного проектирования, учитывающая требования по запасу прочности. В оптимизационный комплекс была встроена процедура расчёта НДС рабочего колеса, позволяющая учитывать критерий прочности каждой геометрии на этапе решения оптимизационной задачи. Это позволяет минимизировать максимум эквивалентных напряжений, возникающий на колесе, либо использовать критерий как ограничение, гарантируя, что все геометрии, получаемые в оптимизации, проходят по заданному запасу прочности.

Разработаны новые параллельные алгоритмы и выполнена адаптация разработанных ранее вычислительных алгоритмов для задач гидродинамики, позволяющие рассчитывать течения в гидротурбинах любого типа и конфигураций на многопроцессорных суперЭВМ. Разработаны две параллельные реализации алгоритмов: первая – гибридный MPI-OpenMP подход, вторая – с использованием CUDA Fortran для проведения расчетов на графических процессорах. Показано, что минимальное время расчета достигается при использовании параллельной MPI-OpenMP реализации метода приближенной LU-факторизации с явным заданием граничных условий. Преимуществами этого подхода являются точное совпадение результатов расчета по последовательному

и параллельному алгоритму и возможность расчета многоблочных областей без потери эффективности из-за наличия границ обмена между блоками (в отличие от подхода с неявным заданием граничных условий). Проведенные исследования показали, что при использовании 60 вычислительных ядер время решения задачи моделирования трехмерного турбулентного течения во всей гидротурбине на сетке с общим количеством узлов 5 млн сокращается более чем в 20 раз и составляет от 1 до 2 дней, что соответствует мировому уровню.

Разработка дуального метода граничных элементов решения трехмерных задач линейной упругости для тел с регулярной границей и с трещинами. Разработан дуальный метод граничных элементов решения задач линейной упругости для тел с регулярной границей и с трещинами. Классический метод граничных элементов заключается в численном решении граничного интегрального уравнения смещений на регулярной границе упругого тела. В случае тела с трещинами уравнение смещений вырождается на трещиноватой границе. В дуальном методе граничных элементов предлагается на трещиноватой части границы решать граничное интегральное уравнение напряжений. Интегралы в этом уравнении имеют высокий порядок сингулярности и понимаются в смысле главного значения Коши и Адамара. Для их вычисления используется метод выделения сингулярности (разложение в ряд подынтегрального выражения и вычислении специальным способом главных значений интегралов от сингулярных членов разложения). Дуальный метод граничных элементов верифицирован на задаче о нагружении плоской круглой трещины в бесконечном материале. Метод показывает высокую точность в вычислении коэффициентов интенсивности напряжений на фронте трещины.

Разработана модель нестационарной фильтрации жидкости Гершеля-Балкли в трещиновато-пористой среде с вытеснением поровой жидкости. Модель использована при решении обратной задачи определения параметров среды. Построена наиболее полная на сегодняшний день модель нестационарной фильтрации жидкости Гершеля-Балкли в трещиновато-пористой среде с вытеснением поровой жидкости. На основе предложенной модели поставлена и решена обратная задача определения параметров трещиновато-пористой среды. Уравнение пьезопроводности и обобщенный закон Дарси, описывающие фильтрацию неньютоновской жидкости Гершеля-Балкли для раствора и ньютоновской – для поровой жидкости, имеют одинаковую структуру и отличаются только значениями коэффициентов. Поэтому процесс вытеснения моделируется уравнениями, которые решаются сквозным счетом во всей области от скважины до удаленной в области поровой жидкости границы с переключением значений коэффициентов на границе раздела. Для решения нелинейного уравнения пьезопроводности с разрывными на границе раздела бурового раствора и поровой жидкости коэффициентами предложена и обоснована консервативная абсолютно устойчивая схема. Для верификации построенной численной модели решена известная задача теории упругого режима фильтрации, имеющая аналитическое решение. Созданная новая численная модель позволила рассчитать фильтрацию бурового раствора для случая большого значения отношения проницаемости среды к её пористости, который не мог быть рассмотрен при использовании явной условно устойчивой схемы из-за необходимости задания в ней очень маленького шага по времени. За счет более точного описания процесса фильтрации бурового раствора построенная модель позволила успешно решить обратную задачу определения параметров трещиновато-пористой среды.

На основе разработанной численной модели взаимодействия лазерного излучения с плазмой исследованы механизмы генерации протонных пучков в энергетическом диапазоне от 10 МэВ до 20 МэВ, которые используются для производства применяемых в радиационной медицинской диагностике короткоживущих изотопов.

Исследован процесс распространения лазерного пучка в поглощающей среде. В общем случае этот процесс описывается системой уравнений Максвелла. В приближении медленного (по сравнению с периодом колебаний) изменения амплитуды волны, волновое уравнение может быть записано в виде уравнения параболического типа. В стационарном случае это уравнение принимает вид нелинейного уравнения Шредингера (НУШ). Использован подход, предполагающий основной причиной самофокусировки эффект Керра, что определяет квадратичный характер нелинейности в НУШ. Также учтено экспоненциальное изменение коэффициента преломления среды (атмосферы) с высотой. Рассмотрен случай распространения лазерного пучка вертикально вверх. Выполнена проверка гипотезы о возможности оценки величины фокусного расстояния процесса самофокусировки. Оценка осуществлялась при помощи решения системы обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ), полученных в предположении о сохранении гауссовой структуры распространяющегося пучка.

Проведён анализ теоретических результатов для эволюции энергии в кольцевом и линейном резонаторах диссипативных солитонных волоконных лазеров. В ходе исследований было установлено хорошее согласие между результатами математического моделирования и теоретически предсказанными результатами. Был представлен новый итерационный алгоритм для решения системы нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений, описывающих динамику основных характеристик импульса в диссипативном дисперсионно-управляемом солитонном волоконном лазере. Было проведено сравнение полученных результатов с результатами, полученными с использованием полного моделирования на основе нелинейного уравнения Шредингера, и установлено хорошее согласие между данными результатами. Предложенный метод не заменяет полного моделирования, но сокращает время моделирования, позволяя определить в пространстве параметров резонатора область, в которой могут находиться режимы с необходимыми характеристиками. Было проведено исследование влияния порядка элементов резонатора на энергию генерируемых импульсов в кольцевом волоконном лазере с синхронизацией мод и положительной дисперсией. Волоконный лазер состоял из следующих элементов: активное и пассивное волокна, ответвитель и насыщающийся поглотитель. Была найдена оптимальная конфигурация кольцевого волоконного лазера со всюду положительной дисперсией и меняющейся длиной резонатора. В данной конфигурации удалось получить импульсы с максимальной энергией.

В рамках изучения физики ультрахолодных атомов были проведены численные исследования по моделированию поведения конденсата Бозе—Эйнштейна (БЭК) на основе двумерного и трехмерного уравнения

Гросса—Питаевского. В двумерном случае для нахождения стационарного решения, соответствующего основному состоянию системы, был реализован численный алгоритм с введением «мнимого» времени и решением получившегося уравнения методом на установление. Алгоритм был верифицирован сравнением с результатами других авторов и с результатами, полученными на основе вариационного метода. Использование вариационной модели позволило задавать начальные данные очень близкими к стационарному решению. С целью количественного сравнения результатов численного моделирования БЭК с данными физического эксперимента была взята полная модель на основе трехмерного уравнения Гросса—Питаевского. Для нахождения его численного решения был реализован 1) гибридный алгоритм на основе расщепления по направлениям и физическим процессам и 2) алгоритм расщепления по физическим процессам с использованием трехмерного преобразования Фурье. Последний был выбран в качестве базового алгоритма. Работа алгоритма была верифицирована сравнением с результатами других авторов. Для задач телекоммуникаций начато исследование трехмерной модели распространения сигнала в многомодовом градиентном оптоволокне на основе трехмерного уравнения Гросса—Питаевского. На основе использования «мнимого» времени реализован алгоритм поиска стационарного пространственно-временного решения задачи.

Современные волоконно-оптические системы связи способны передать сигнал со скоростями порядка 10 Тбит/с и выше. Одним из современных методов модуляции, позволяющих достичь такую скорость, является оптическая ортогональная частотная модуляция (OFDM – Orthogonal Frequency Division Multiplexing), в которой каждый из частотных каналов использует множество несущих частот (подканалов), способных передавать свои собственные информационные потоки; в этом контексте каждый канал, содержащий множество несущих частот иногда называется суперканалом. Одной из главных проблем применения OFDM является высокое отношение пиковой мощности к средней (PAPR – Peak-to-Average Power Ratio), возникающее из-за интерференции разных частот в суперканале. Проблема возникает при усилении сигнала с большим PAPR, поскольку коэффициент усиления начинает зависеть от входной мощности сигнала, что крайне нежелательно в сложных информационных сетях. Был предложен метод по снижению PAPR для OFDM-сигнала, основанный на выделении специальных поднесущих, передающих «компенсирующий» сигнал. Предложенная схема формирования сигнала позволяет снизить уровень отношения пиковой мощности к средней до 7 дБ с использованием 2-5 подканалов с целью компенсации. Схема может быть настроена для любой конкретной OFDM-системы с разным количеством подканалов и частотным расстоянием между ними.

Построена и верифицирована математическая модель, описывающая процесс параметрического усиления оптического сигнала со спектральным уплотнением каналов при его распространении по высоконелинейному волокну. Модель основана на нелинейном уравнении Шрёдингера. С помощью разработанной модели выполнено численное исследование характеристик параметрического усилителя для оптического сигнала со спектральным уплотнением каналов. Установлено, что при росте мощности накачки выше порогового значения происходит

насыщение усиления. Показано, что для получения широкого и плоского спектра усиления в стандартном диапазоне длин волн необходимо, чтобы длина волны накачки была больше длины волны нулевой дисперсии волокна на несколько нанометров. Установлено, что с помощью увеличения длины высоконелинейного волокна можно уменьшить требуемую мощность накачки и улучшить плоскостность спектра усиления.

Установлено, что цифровая процедура обратного распространения принятого сигнала способна в два раза уменьшить фазовые и временные флуктуации оптических солитонов в солитонных волоконно-оптических линиях связи.

Предложены модификации численных алгоритмов расщепления в конечно-разностном методе и методе конечных объемов для численного решения уравнений Эйлера и Навье-Стокса сжимаемого газа. Алгоритмы основаны на методе предиктор-корректор, что позволяет обеспечить выполнение интегральных законов сохранения. На этапе предиктора введены специальные расщепления уравнений по физическим процессам и пространственным направлениям, что позволило свести решение уравнений на дробных шагах к скалярным прогонам, т.е. предложенный алгоритм является экономичным по числу операций на узел сетки или ячейку. Работоспособность алгоритма проверена на решении ряда задач.

Разработан модифицированный метод коллокаций и наименьших невязок, основанный на специальном выборе узлов коллокации в корнях полинома Чебышева и выборе базисных функций в виде комбинации полиномов Лагранжа, предназначенный для решения краевых задач механики многослойных композитных конструкций. Метод показал высокую эффективность при решении задач изгиба прямоугольных ортотропных и анизотропных слоистых пластин, находящихся под действием поперечных нагрузок произвольного вида. Проведено сравнение полученных численных решений в рамках ряда теорий пластин с известными аналитическими решениями пространственной теории упругости при специальных видах нагружения и закрепления. Показано, что для тонких и очень тонких пластин полученные значения характеристик напряженно-деформированного состояния хорошо согласуются для всех рассмотренных теорий, что позволяет использовать упрощенные теории при решении практических задач. Однако для пластин средней толщины и толстых пластин классическая теория Кирхгофа-Лява и теория Тимошенко искажают характер распределения напряжений и смещений в слоистых конструкциях и в этом случае необходимо производить расчет в рамках либо теории ломаной линии Григлюка-Чулкова, либо пространственной теории упругости.

В рамках гидродинамического приближения рассматривался процесс пассивации кремния ненасыщенными радикалами типа C-Fx при плазмохимическом травлении в CF₄/H₂. Численное моделирование многокомпонентной кинетики плазмохимического травления, включающей 28 газофазных и 6 гетерогенных реакций с участием F, F₂, CF₂, CF₃, CF₄, C₂F₆, H, H₂, HF, CHF₃, CH₂F₂, проводилось на кластерной системе с применением параллельных вычислительных алгоритмов. Показано, что среди конкурирующих процессов

пассивации поверхности кремния в качестве преобладающего выделена адсорбция радикала CF₂, слой которого при 40% добавке H₂ полностью покрывает поверхность образца, что прекращает процесс травления.

Исследована усиленная постановка задачи восстановления зависимостей по данным с интервальной неопределённостью, в которой присутствует требование равномерного выполнения условий для некоторых интервалов данных. Предложен подход к её решению на основе построения распознающего функционала соответствующего информационного множества задачи.

Для большинства кванторных решений интервальных систем линейных отношений установлено сведение к интервальному линейному включению в арифметике Каухера. Это позволяет исследовать все эти решения совместно и интервальными методами. Для интервального линейного включения в арифметике Каухера предложен распознающий функционал, названный Резервом этого включения, и исследованы его свойства.

Для стационарного 3-х мерного уравнения Эйлера, описывающего в частности когерентные структуры в турбулентных потоках, получены новые преобразования симметрии для траекторий частиц течения на основе применения представления поля скорости в виде двойного векторного потенциала. Показано, что преобразование симметрии совпадает с уравнением нити возникающем в гидродинамике завихренных течений, где параметр преобразования является значением уровня значения поверхности тока. Выписана алгебра Ли преобразований поверхности тока, которая определяет геометрию потока течения. Построена минимальная система порождающих дифференциальных инвариантов. Полученные результаты могут быть применены для тестирования численных алгоритмов визуализации поверхностей тока.

Для ассоциированного с моделью Лейта нелинейного вырождающегося уравнения диффузии, используемого при феноменологическом описании спектральной плотности энергии турбулентности, получены интегральные уравнения, описывающие все существенно различные инвариантные решения этого уравнения при отсутствии внешних сил воздействия на неоднородную среду, как при отсутствии, так и при наличии вязкости. Наличие в этих интегральных уравнениях произвольных постоянных, а также формулы производства решений позволяет найти решения исходного уравнения, удовлетворяющие различным краевым условиям. Установлены существование и единственность решения этих краевых задач.

Балансирование скоростями клеточной пролиферации и апоптоза является важным инструментом в поддержании гомеостаза нормальной ткани. Нарушение этого баланса может стать причиной серьезных патологических изменений органов и тканей. На основе нелинейной двухкомпонентной многопараметрической математической модели с запаздыванием выполнено численное моделирование функционирования и регуляции системы белков p53 и Mdm2, участвующих в исправлении дефектов ДНК и вовлеченных во многие жизненно важные процессы, включая самоликвидацию дефектных и лишних клеток путем апоптоза, образование опухолей, нейродегенерацию

и старение. Результаты расчетов качественно согласуются с известными данными лабораторных измерений. Показано, что принятая модель дает адекватное описание ряда основных состояний данной биологической системы - взаимосвязь p53 и Mdm2 по принципу обратной связи, запуск периодических колебаний в ответ на стресс и немонокотонную зависимость между уровнем стресса и откликом системы. Получены данные, свидетельствующие о возможности усиления взаимосвязи внутри системы p53-Mdm2 в условиях стресса. Согласно исследованиям, периодические колебания в сети p53-Mdm2, позволяющие клеткам восстановить свою ДНК без риска необратимых последствий, возможны, в частности, при стрессовых возмущениях значений констант диссоциации. Негативную роль в этих процессах играют релаксационные эффекты, как правило, блокирующие механизм отрицательной обратной связи p53-Mdm2 и, как следствие – выход из неблагоприятного состояния. Рост времени запаздывания реакции Mdm2 на изменение состояния белка p53 делает все описанные процессы более ярко выраженными. Изучены стрессовые ситуации, связанные с возникновением дисбаланса в скоростях генерации и деградации p53 и Mdm2, а также с нарушениями в механизме взаимодействия белков, регулируемом в рамках рассмотренной модели через константы диссоциации. Численно исследованы варианты компенсации рассмотренных нарушений повторным стрессом для параметров системы. Расчеты показали, что в условиях стрессов наиболее эффективное управление уровнями концентраций белков p53 и Mdm2 может быть осуществлено через регулирование скоростей генерации и деградации белков, и в гораздо меньшей степени – через контроль констант диссоциации. Проведенные исследования позволяют сделать шаг к изучению важных для клинической практики аспектов функционирования и регуляции сети p53-Mdm2, в том числе связанных с искусственным срывом p53-Mdm2-взаимодействия в терапевтических целях, а также с действиями по восстановлению базального состояния системы.

В вопросе восстановления сухожилий сгибателей пальцев кисти очень большое внимание уделяется качеству сухожильного шва. Предложена простая одномерная механическая модель для упругого растяжения сшитого сухожилия и области шва. Найдена формула задающая предельное допустимое относительное удлинение сшитого сухожилия от параметров шва. Предельным относительным растяжением является относительное растяжение сухожилия, при котором сшитые края сдавливаются с нулевой силой. В качестве параметров шва в формуле выступают геометрические размеры и упругие свойства сухожилия и шовного материал, а также размеры и количество стежков хирургического узла. При помощи полученной формулы определена индивидуальная степень необходимого ослабления мышц сгибателей пальцев кисти для безопасного заживления поврежденных структур. На основании данных методики математического моделирования уровня растяжения области шва сухожилий сгибателей пальцев кисти предложен метод ослабления мышц сгибателей пальцев кисти, проиллюстрированный клиническим примером.

Исследовано влияние параметров, определяющих геометрию водоема и движение квазидеформируемого оползня, на волновые режимы распространения волн и величины максимальных заплесков на берег. Для численного

моделирования поверхностных волн, возникающих при движении оползня по подводному склону ограниченного водоема, использованы полная и приближенные нелинейно-дисперсионные (НЛД) модели типа моделей Буссинеска, а также классическая (бездисперсионная) модель мелкой воды. Полученные результаты сопоставлялись с расчетами, выполненными в рамках двумерной и трехмерной математических моделей потенциальных течений несжимаемой жидкости со свободной границей, а также с известными экспериментальными данными лабораторного моделирования оползневых процессов.

На основе полученных результатов численного моделирования установлено, что учет дисперсии волн существенно влияет на волновую картину, в частности, при использовании НЛД-моделей всегда возникают системы диспергирующих волн, а модель мелкой воды дает более простую волновую картину. Показано, что НЛД-модели удовлетворительно описывают большее количество сгенерированных оползнем волн, чем бездисперсионная модель мелкой воды, в частности, результаты расчетов по НЛД-моделям лучше соответствуют экспериментальным данным по значениям локальных экстремумов главных волн. Установлены диапазоны изменения параметров, в которых приближенные НЛД-модели также удовлетворительно описывают изучаемые волновые процессы. Показано также, что классическая модель мелкой воды дает приемлемые результаты по величинам максимальных заплесков на берег. Кроме того, она удовлетворительно описывает основные волны, возникающие при движении протяженного оползня, когда эти волны являются невысокими и длинными.

Разработан численный алгоритм построения адаптивных разностных сеток со сгущением ячеек в окрестности конфигураций, заданных дискретно. Алгоритм применен для численного расчета наката волн цунами методом крупных частиц на адаптивной сетке, сгущающейся в окрестности линии уреза (подвижная линия, разделяющая воду и сушу).

Новые расчетные данные о поведении волн цунами в прибрежной зоне получены в ходе численного моделирования ряда гипотетических событий, порожденных модельными цунамигенными землетрясениями с различными магнитудами (от 7.2 до 9.5) и различной удаленности от защищаемого побережья. Определены характеристики проявления у Дальневосточного побережья России волн цунами, порожденных сейсмическим источником, близким по механизму и расположению одному из катастрофических чилийских цунамигенных землетрясений. Соответствующие вычислительные эксперименты позволили воспроизвести весь жизненный цикл волны цунами от ее генерации до заплеска на берег. При этом использовались методики расчета на телескопически вложенных сетках.

Проведен параметрический анализ используемых моделей, который показал, что для получения результатов с точностью, обеспечивающей приемлемое качество прогнозной оценки характеристик взаимодействия волн цунами с побережьем, необходимо обладать детальной цифровой информацией (с шагом оцифровки порядка 15 м) о батиметрии акваторий, прилегающих к защищаемым участкам побережья, и о характеристиках рельефа суши

(растительность, параметры земной поверхности, наличие строений и их характеристики и т.п.), в значительной степени определяющих диссипативные эффекты, влияющие на поведение волн в прибрежной зоне, в том числе и на процессы наката волн на берег.

Разработана стратегия информатизации научных организаций, основанная на применении облачных технологий и четырех ключевых принципах: унификации процессов научно-организационной деятельности, консолидации ИТ-ресурсов, интеграции различных источников данных и централизации источников услуг. Задачи информатизации разбиваются на несколько уровней, обеспечивающих функционирование необходимой ИТ-инфраструктуры, ИТ-сервисов и систем управления, где каждый вышестоящий уровень использует возможности нижестоящего. Для сопровождения интеграционных и мультидисциплинарных исследований на каждом из уровней предусмотрены средства поддержки совместной работы. Предложенная стратегия направлена на повышение эффективности научной деятельности при сокращении совокупных издержек на поддержку и развитие ИТ-ресурсов. Она может быть использована в программах развития научно-исследовательских центров и кластеров научных учреждений. В рамках этой стратегии разработана облачная технология создания веб-сайтов научных организаций, представляющих собой CRIS-систему (Current Research Information System) – систему, являющуюся полноценным источником информации о текущих научных исследованиях. Она была применена при создании веб-сайтов ИВТ СО РАН и ИНГГ СО РАН, что позволило улучшить видимость в сети Интернет результатов их научной деятельности. Предложенная технология может быть тиражирована в другие научные организации с целью улучшения их наукометрических показателей и пропаганды научных достижений.

Разработанная концептуальная модель Электронной библиотеки (ЭБ) реализована в виде Системы Управления ЭБ (СУЭБ), оперирующая электронными коллекциями документов. Электронная коллекция – это набор документов, объединённых по смысловому признаку и имеющих одинаковую структуру (схему данных). СУЭБ позволяет работать с двумя видами коллекций: каталогами и тезаурусами (словарями). Принципиальное отличие коллекций-каталогов от коллекций-тезаурусов состоит в том, что в коллекциях-тезаурусах предусмотрена поддержка семантических связей типа родитель-потомок, часть-целое и т.п. между записями. Коллекции-каталоги предназначены для хранения и обработки метаданных о документах различной природы: публикации, ключевые термины, персоны, организации, фотографии и т. д. Коллекции-тезаурусы предназначены для работы с рубрикаторами и со словарями-классификаторами. Схемы метаданных поддерживаются каталогом метаданных, который содержит документы, описывающие все метаданные, которые можно использовать в системе. Документы этого каталога содержат описания схемы метаданных QDC, расширенной метаданными для соответствия МЕКОФ и описания служебных метаданных, описывающими структуру объектов, пользовательские интерфейсы, ассоциативные связи между документами, права доступа к документам и т. д. (при желании он может быть расширен новыми метаданными). В СУЭБ представлено два вида ассоциативных связей между документами

(записями): жесткие и мягкие. Жесткие связи реализованы средствами СУБД путем ссылок на первичные ключи записи. К сожалению, такой тип связи не защищен от нарушения целостности (в случае неправильного изменения или удаления записи). Мягкие связи реализуются через процедуру поиска соответствий. Такой способ установления связей защищен от любых нарушений целостности БД и достаточно удобен пользователям, поскольку для указания на необходимость связи используются наглядные мнемонические определения. Для внутреннего долговременного хранения цифровых объектов используется репозиторий DSpace. Стандартная схема метаданных DSpace, основанная на схеме DCMI, расширена полями, отвечающими основным требованиям МЕКОФ. Для поддержки процесса наполнения полнотекстовых БД созданные профили метаданных зарегистрированы в системе DSpace, и в соответствии с ними настроены рабочие процессы, а также пользовательский интерфейс системы. С целью организации обмена метаданными между DSpace и сервером метаданных (а также с другими системами с расширенным профилем) создан специальный сервис, выполняющий преобразование метаданных из внутренней схемы DSpace в другие схемы метаданных, в том числе и в схему DCMI, с использованием квалификаторов (QDC), а также в схему МЕКОФ (представление ISO2709 или XML). Для обеспечения интероперабельности данных DSpace также задействован сервер приложений на основе ZooPARK-ZS, реализующий доступ к метаданным системы по протоколам Z39.50 и SRW/SRU. Разработанная система может быть использована как типовая модель системы для работы с документами, связанными с научно-образовательной деятельностью, поскольку решает основные задачи, предъявляемые к этим системам: обеспечение системы надежного долговременного хранения цифровых документов с сохранением всех смысловых и функциональных характеристик; обеспечение «прозрачного» поиска и доступа пользователей к документам, как для ознакомления, так и для анализа содержащихся в них фактов.

Распределенные информационные системы. Были разработаны и исследованы методы, процедуры и регламенты сбора информации о финансировании и результатах научно-технической деятельности в РФ, основанные на существующих стандартах взаимодействия распределенных систем и развивающемся формате описания данных о научных исследованиях CERIF. Разработан экспериментальный макет системы агрегирования данных по научным проектам из различных источников. В состав макета входит репозиторий информации о научных проектах и РНТД, подсистема сбора и обработки информации, пользовательский интерфейс для просмотра содержимого реестров репозитория, подсистема управления функционированием репозитория. Технология сбора данных, реализованная в макете, основана на использовании стандарта Z39.50, протокола SRU/SRW и программного обеспечения ZooSPACE. Структура репозитория данных о научных проектах основана на схеме данных CERIF 1.5. В рамках экспериментальных испытаний были загружены данные о более чем 20 000 научных проектах, выполнявшихся в РФФИ, РГНФ, РИНКЦЭ, Сибирском отделении РАН, а также в рамках Федеральных целевых программ. Для апробации макета системы была разработана программа и методики испытаний, на основании которых были проведены испытания и подтверждено соответствие макета исходным требованиям. Разработан технологический подход к созданию модели информационной системы для поддержки научно-педагогической деятельности, организованной в виде электронной библиотеки, а также архитектура информационной системы и

принципы интеграции с цифровым депозитарием, правила представления и преобразования метаданных. Основное внимание уделено работе со словарями ключевых терминов, которые используются для систематизации и классификации информационных ресурсов, и моделированию связей с фактами. Разработаны модели и методы для анализа диссертаций и авторефератов с целью изучения структуры научных связей ученого (научное окружение ученого), структуры и динамики развития научных коллективов (научные школы), статистического исследования текста диссертаций. Такие исследования дают возможности изучать и оценивать тенденции развития различных научных направлений, идентифицировать персоны, научные центры и организации, научные школы, устанавливать взаимосвязи между отдельными сообществами.

Для создания информационно-поисковых (в т.ч. фактографических) систем на казахском языке возникает задача генерации всех его словоформ. Существующие алгоритмы отличает почти полное отсутствие описания лежащей в основе алгоритмов теоретической базы, относящейся к области компьютерной лингвистики, что означает их практическую трудновоспроизводимость. Были разработаны принципы разбиения существительных казахского языка на флективные классы и построен основанный на этом разбиении алгоритм синтеза словоформ. В основе предложенного подхода лежит то обстоятельство, что казахский язык относится к классу агглютинативных языков, т.е. словоформы в нем образуются путем добавления к корню аффиксов (суффиксов и окончаний). Например, для имен существительных к корню сначала добавляется суффикс, а далее: окончание множественного числа, притяжательное окончание, падежное окончание и, наконец, личное окончание предикативности. Принципиальным отличием морфологии казахского языка от морфологии русского является наличие в казахском языке (как и в других тюркских языках) закона сингармонизма, в соответствии с которым аффиксы слова полностью определяются звуковым составом его основы. Исследуя структурированные правила присоединения окончаний, мы установили и описали для существительных казахского языка 14 флективных классов. Были сгенерированы все варианты окончаний существительных – для 14 флективных классов получилось около 3500 вариантов окончаний. Подчеркнем, что в отличие от русского языка, для которого процесс отнесения слова к определенному флективному классу может быть автоматизирован лишь частично, принадлежность слова казахского языка к тому или иному флективному классу жестко детерминирован его буквенным составом. Это обстоятельство заметно облегчает реализацию алгоритма, так и его практическое использование. Таким образом, отличительными особенностями построенного алгоритма являются его понятность и достаточно легкая воспроизводимость, что позволяет, в частности, без особых трудозатрат применить его для генерации словоформ других изменяемых частей речи казахского языка, прежде всего, глаголов. Было разработано веб-приложение для генерации словоформ существительных казахского языка, размещенное в открытом доступе сети Интернет <http://my.ict.nsc.ru/~salerat/kaz/>. Тестирование показало корректность работы веб-приложения.

Выполнялись работы по поддержке и развитию вычислительной инфраструктуры интегрированной системы обработки и хранения спутниковых данных, отработывались методики извлечения многолетних рядов спутниковых измерений температуры подстилающей поверхности для решения задач исследования

температурного режима заданной территории. Полученные результаты могут быть использованы для решения задач экологического мониторинга и рационального природопользования.

Предложен метод сегментации мультиспектральных изображений высокого пространственного разрешения на основе совместного анализа спектральных, текстурных и структурных характеристик для построения информационных моделей природных экосистем в условиях малой априорной информации. На основе этого метода разработана технология и создан соответствующий программно-алгоритмический инструментарий для автоматизированного анализа спутниковых изображений.

Модифицирован субоптимальный алгоритм усвоения данных наблюдений о концентрации пассивной примеси в атмосфере, имеющий в своей основе теорию фильтра Калмана. Алгоритм основан на предположении об эргодичности по времени случайных полей ошибок прогноза. Свойства алгоритма исследованы с помощью трехмерной полусферной модели распространения пассивной примеси. Предложен алгоритм, который позволяет в процедуре усвоения оценить параметры модели.

5. Выполнение научной школой заданных индикаторов в отчетном периоде:

№	Наименование индикатора	Ед. изм.	2014 г. план	2014 г. факт
1	Количество основных научных публикаций (монографии, учебники, учебные пособия, статьи, тезисы докладов)	ед.	150	204
1.1	в т.ч. в журналах Web of Science	ед.	25	26
2	Участие в конференциях и семинарах	ед.	75	42
3	Количество подготовленных кандидатских и докторских диссертаций под руководством членов школы	ед.	3	5

6. Публикации коллектива научной школы за отчетный период по заявленной тематике:

6.1 Общее количество публикаций: 204

В том числе:

- монографий: 3
- учебников, учебных пособий: 5
- статей: 88
- тезисов докладов: 108
- других публикаций: 0

Из них:

- количество публикаций, индексируемых в международной информационно-аналитической системе научного цитирования Web of Science: 26
- количество публикаций, индексируемых в международной информационно-аналитической системе научного цитирования Scopus: 4
- количество публикаций, индексируемых в международной информационно-аналитической системе научного цитирования European Reference Index for the Humanities: 0
- количество публикаций в российских отраслевых научных изданиях, входящих в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий ВАК: 34
- количество публикаций в российских отраслевых научных изданиях, входящих в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий РИНЦ: 36

6.2. Перечень наиболее значимых публикаций:

№ п/п	Авторы	Название публикации	Тип публикации	Название издания	ISSN издания/ISBN издательства	Импакт - фактор издания по Web of Science	Год публикации	Идентификатор статьи в Web of Science	Идентификатор статьи в SCOPUS	Идентификатор статьи в ERIH
1	Babin, Sergey A.; Podivilov, Evgeniy V.; Kharenko, Denis S.; Bednyakova, A. E.; Fedoruk, M.P.; Kalashnikov, V.L.; Apolonski, A.	Multicolour nonlinearly bound chirped dissipative solitons	Статья	NATURE COMMUNICATIONS Volume: 5 Article Number: 4653	ISSN 2041 - 1723	10.742	2014	WOS:000341057500007		

2	Rubenchik, Alexander M.; Fedoruk, Michail P.; Turitsyn, Sergei K.	The effect of self - focusing on laser space - debris cleaning	Статья	LIGHT - SCIENCE & APPLICATIONS Volume: 3 Article Number: e159	ISSN 2047 - 7538	8.476	2014	WOS:00033 6902100002		
3	Harper, Katie L.; Nazarenko, Sergey V.; Medvedev, Sergey B.; et al.	Wave turbulence in the two - layer ocean model	Статья	JOURNAL OF FLUID MECHANICS Volume: 756 Pages: 309 - 327	ISSN 0022 - 1120	2.29	2014	WOS:00034 1130000014		
4	Chirkunov, Yu A.; Nazarenko, S. V.; Medvedev, S. B.; et al.	Invariant solutions for the nonlinear diffusion model of turbulence	Статья	JOURNAL OF PHYSICS A - MATHEMATICAL AND THEORETICAL Volume: 47 Issue: 18 Article Number: 185501	ISSN 1751 - 8113	1.687	2014	WOS:00033 5773700005		
5	Grebenev, V. N.; Nazarenko, S. V.; Medvedev, S. B.; et al.	Self - similar solution in the Leith model of turbulence: anomalous power law and asymptotic analysis	Статья	JOURNAL OF PHYSICS A - MATHEMATICAL AND THEORETICAL Volume: 47 Issue: 2 Article Number: 025501	ISSN 1751 - 8113	1.687	2014	WOS:00032 9041500018		
6	Grigoriev, Yu. N.; Meleshko, S. V.; Suriyawichitseranee, A.	On group classification of the spatially homogeneous and isotropic Boltzmann equation with sources II	Статья	INTERNATIONAL JOURNAL OF NON - LINEAR MECHANICS Volume: 61 Pages: 15 - 18	ISSN 0020 - 7462	1.673	2014	WOS:00033 4083100002		
7	Ermakov, Nikolai; Larionov, Alexey; Polyakova, Mariya; et al.	Diversity and spatial structure of cryophytic steppes of the Minusinskaya intermountain basin in Southern Siberia (Russia)	Статья	TUOXENIA Issue: 34 Pages: 431 - 446	ISSN 0722 - 494X	1.516	2014	WOS:00034 1545700021		
8	Beterov, I. I.; Saffman, M.; Zhukov, V. P.; et al.	Coherent control of mesoscopic atomic ensembles for quantum information	Статья	LASER PHYSICS Volume: 24 Issue: 7 Article Number: 074013	ISSN 1054 - 660X	1.025	2014	WOS:00033 8338300014		

9	Yushko, O. V.; Redyuk, A. A.	Soliton communication lines based on spectrally efficient modulation formats	Статья	QUANTUM ELECTRONICS Volume: 44 Issue: 6 Pages: 606 - 611	ISSN 1063 - 7818	0.886	2014	WOS:00033 8834100021		
10	Frewer, M.; Oberlack, M.; Grebenev, V. N.	The Dual Stream Function Representation of an Ideal Steady Fluid Flow and its Local Geometric Structure	Статья	MATHEMATICAL PHYSICS ANALYSIS AND GEOMETRY Volume: 17 Issue: 1 - 2 Pages: 3 - 25	ISSN 1385 - 0172	0.818	2014	WOS:00033 9892900001		
11	Chirkunov, Yu. A.; Dobrokhotov, S. Yu.; Medvedev, S. B.; et al.	Exact solutions of one - dimensional nonlinear shallow water equations over even and sloping bottoms	Статья	THEORETICAL AND MATHEMATICAL PHYSICS Volume: 178 Issue: 3 Pages: 278 - 298	ISSN 0040 - 5779	0.7	2014	WOS:00033 4254700002		
12	Beisel, S. A.; Gusiakov, V. K.; Chubarov, L. B.; et al.	Numerical simulation of the action of distant tsunamis on the Russian Far East coast	Статья	IZVESTIYA ATMOSPHERIC AND OCEANIC PHYSICS Volume: 50 Issue: 5 Pages: 508 - 519	ISSN 0001 - 4338	0.597	2014	WOS:00034 3054700007		
13	Bubenchikov, A. M.; Korobitsyn, V. A.; Korobitsyn, D. V.; Kotov, P.P.; Shokin, Y. I.	Numerical simulation of multiply connected axisymmetric discontinuous incompressible potential flows	Статья	COMPUTATIONAL MATHEMATICS AND MATHEMATICAL PHYSICS Volume: 54 Issue: 7 Pages: 1167 - 1175	ISSN 0965 - 5425	0.585	2014	WOS:00033 9822300008		
14	Хакимзянов Г.С., Чубаров Л.Б., Воронина П.В.	Математическое моделирование. Рекомендовано МФТИ в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся в бакалавриате. Рег. ном. рец. 2567 от 15.10.2013 МГУП	Учебник (Учебное пособие)	Новосиб. гос. ун - т. – Новосибирск: РИЦ НГУ, 2014. – 264 с.	ISBN 978 - 5 - 4437 - 0074	0	2014			

15	Левкевич В. Е., Лепихин А. М., Москвичёв В. В., Никитенко П. Г., Ничепорчук В. В., Шапарев Н. Я., Шокин Ю. И.	Безопасность и риски устойчивого развития территорий	Монография	Красноярск: Сиб. фед. ун - т. – 2014. – 222 с.	ISBN 978 - 5 - 7638 - 2983	0	2014			
----	---	--	------------	--	----------------------------------	---	------	--	--	--

7. Участие коллектива школы в научных конференциях и семинарах за отчетный период по заявленной тематике:

- отечественные мероприятия:

№ п/п	Название мероприятия	Место и время проведения	Количество докладов членов школы
1	Международная конференция «Современные информационные технологии для фундаментальных научных исследований в области наук о Земле»	Петропавловск - Камчатский, 08.09.2014 - 13.09.2014	7
2	The International conference "Advanced mathematics, computations and applications – 2014"	Novosibirsk, 08.06.2014 - 11.06.2014	10
3	International conference on the methods of aerophysical research	Novosibirsk, 30.06.2014 - 06.07.2014	3
4	Международная конференция «Успехи механики сплошных сред» (УМСС - 2014), приуроченная к 75 - летию академика В.А. Левина	Владивосток, 28.09.2014 - 04.10.2014	3
5	Международная научно - практическая конференция «Фундаментальная информатика, информационные технологии и системы управления: реалии и перспективы» (ФИТМ - 2014)	Красноярск, 25.11.2014 - 27.11.2014	2
6	Международная научная конференция "Региональные проблемы дистанционного зондирования Земли"	Красноярск, 23.09.2014 - 26.09.2014	4
7	Международная конференция «Математика и информационные технологии в нефтегазовом комплексе», посвященная дню рождения великого русского математика академика П.Л. Чебышева	Сургут, 14.05.2014 - 18.05.2014	2
8	VII Международный симпозиум по теоретической и прикладной плазмохимии	Плес, 03.09.2014 - 07.09.2014	1
9	X Международная конференция по неравновесным процессам в соплах и струях (NPNJ - 2014)	Алушта, 25.05.2014 - 31.05.2014	1
10	International Conference "Mathematical Modeling and High Performance Computing in Bioinformatics, Biomedicine and Biotechnology"	Novosibirsk, 24.06.2014 - 27.06.2014	1
11	X Международный научный конгресс "Интерэкспо ГЕО - Сибирь - 2014"	Новосибирск, 08.04.2014 - 18.04.2014	1
12	Международная конференция и школа молодых ученых по измерениям, моделированию и информационным системам для изучения окружающей среды ENVIROMIS - 2014	Томск, 28.06.2014 - 05.07.2014	1

13	XVI Байкальская международная школа - семинар «Методы оптимизации и их приложения»	Иркутск, 30.06.2014 - 06.07.2014	1
14	Ninth winter symposium on chemometrics "Modern methods of data analysis"	Tomsk, 17.02.2014 - 21.02.2014	1
15	XVI Всероссийская научная конференция «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции» (RCDL'2014)	Дубна, 13.10.2014 - 16.10.2014	3
16	XV Российская конференция с международным участием «Распределенные информационно - вычислительные ресурсы» (DICR - 2014)	Новосибирск, 02.12.2014 - 05.12.2014	16
17	VI Российский семинар по волоконным лазерам	Новосибирск, 14.04.2014 - 18.04.2014	4
18	Всероссийская конференция «Новые математические модели механики сплошных сред: построение и изучение» приуроченной к 95 - летию академика Л.В. Овсянникова	Новосибирск, 18.04.2014 - 22.04.2014	2
19	IV Всероссийский симпозиум "Инфраструктура научных информационных ресурсов и систем" (SIRSI - 2014)	Санкт - Петербург, 06.10.2014 - 08.10.2014	3
20	XV Всероссийская конференция молодых ученых по математическому моделированию и информационным технологиям	Тюмень, 29.10.2014 - 31.10.2014	6
21	V Всероссийская конференция с участием зарубежных ученых «Задачи со свободными границами: теория, эксперимент и приложения»	Бийск, 29.06.2014 - 04.07.2014	2
22	XII Всероссийская открытая конференция «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса»	Москва, 10.11.2014 - 14.11.2014	5
23	XII Всероссийская конференция «Прикладные технологии гидроакустики и гидрофизики»	Санкт - Петербург, 27.05.2014 - 29.05.2014	2
24	Всероссийская конференция «XXXI сибирский теплофизический семинар», посв. 100 летию со дня рождения акад. С.С. Кутателадзе	Новосибирск, 17.11.2014 - 19.11.2014	1
25	IV Всероссийская конференция «Математическое моделирование и вычислительно - информационные технологии в междисциплинарных научных исследованиях»	Иркутск, 30.06.2014 - 04.07.2014	1
26	VI Всероссийская научно - техническая конференция «Проблемы разработки перспективных микро - и наноэлектронных систем»	Зеленоград, 29.09.2014 - 03.10.2014	1
27	Ежегодная Всероссийская научная школа - семинар «Методы компьютерной диагностики в биологии и медицине 2014»	Саратов, 05.11.2014 - 07.11.2014	1

28	Всероссийская конференция «Обработка пространственных данных и дистанционный мониторинг природной среды и масштабных антропогенных процессов»	Барнаул, 30.09.2014 - 04.10.2014	1
29	XVII Региональная конференция по математике «МАК - 2014»	Барнаул, 20.06.2014 - 20.06.2014	1
30	Межрегиональная научная конференция «Традиционная библиотека в электронной среде: новые направления деятельности»	Красноярск, 22.09.2014 - 26.09.2014	1

- зарубежные мероприятия:

№ п/п	Название мероприятия	Место и время проведения	Количество докладов членов школы
1	X Международная Азиатская школа - семинар «Проблемы оптимизации сложных систем»	Булан - Соготту, Кыргызская Республика, 25.07.2014 - 05.08.2014	3
2	Международная конференция «Прикладной и геометрический анализ»	Самарканд, Узбекистан, 22.09.2014 - 25.09.2014	2
3	9 - th Open German - Russian Workshop on Pattern Recognition and Image Understanding «OGRW - 9 - 2014»	Koblenz, Germany, 01.12.2014 - 05.12.2014	2
4	27th IAHN Symposium on Hydraulic Machinery and Systems	Montreal, Canada, 22.09.2014 - 26.09.2014	2
5	VIII Казахстанско - Российская международная научно - практическая конференция «Математическое моделирование в научно - технологических и экологических проблемах нефтегазовой отрасли»	Атырау, Казахстан, 20.06.2014 - 21.06.2014	2
6	16th GAMM - IMACS International Symposium on Scientific Computing, Computer Arithmetic and Validated Numerics - SCAN2014	Wuerzburg, Germany, 21.09.2014 - 26.09.2014	2
7	56th Annual Meeting of the APS Division of Plasma Physics	New Orleans, Louisiana, USA, 27.10.2014 - 31.10.2014	2
8	SPE Middle East Oil & Gas Show and Conference	Manama, Bahrain, 08.03.2014 - 11.03.2014	1
9	International Conference and Exhibition Hydro - 2014	Cernobbio, Italy, 13.10.2014 - 15.10.2014	1
10	International Congress of Mathematics	Seoul, Korea, 13.08.2014 - 21.08.2014	1
11	European Geosciences Union General Assembly 2014	Vienna, Austria, 27.04.2014 - 02.05.2014	1
12	4 - й Международная научная конференция «Математическое моделирование, оптимизация и информационные технологии»	Кишинев, Республика Молдова, 25.03.2014 - 28.03.2014	1

8. Кандидатские диссертации, подготовленные под руководством членов научной школы:

№ п/п	Специальность ВАК	Количество
1	05.13.18	4
2	05.25.05	1

9. Докторские диссертации, подготовленные под руководством членов научной школы:

10. Участие научной школы в других исследованиях (за счет грантов, ассигнований, ведомственных программ и т.п.) за отчетный период по заявленной тематике:

№ п/п	Название проекта	Размер финансирования (млн. руб)	Источник финансирования	Срок выполнения проекта	Основные результаты проекта
1	IV.36.1.4. Вычислительные технологии, математические модели и методы оптимизации в задачах проектирования, прогноза и анализа поведения сложных технических и природных систем (Базовая программа ФНИ РАН).	29.599	ассигнования	2013 - 2016	Разработаны новые параллельные алгоритмы и программы для решения нелинейных, ресурсоемких задач нелинейной математической физики и оптимизации технических систем. Построены новые численные модели связанных задач гидродинамика - прочность и их параллельные реализации.
2	IV.38.1.1. Создание технологий, алгоритмов и интегрированных систем информационно - вычислительной поддержки решения задач интеллектуального анализа и обработки потоков данных на основе распределенных гетерогенных ресурсов и «облачных» вычислений (Базовая программа ФНИ РАН).	35.160	ассигнования	2013 - 2016	Построена классификация рисков информационной безопасности распределенных информационных систем. Проведен сравнительный анализ концептуальных моделей построения распределенных информационных систем на примере электронных библиотек. Предложены новые методы и алгоритмы извлечения фактов из массивов естественно - языковых текстовых данных.

3	IV.38.2.1. Информационно - вычислительные технологии сбора, обработки и представления разнородных данных в фундаментальных и прикладных задачах исследования окружающей среды, анализа и прогнозирования природных и техногенных катастрофических процессов (Базовая программа ФНИ РАН).	39.187	ассигнования	2013 - 2016	Построена обобщенная модель представления данных дистанционного зондирования, получаемых с различных спутниковых сенсоров. Разработан модифицированный прототип информационной системы основанной на объектах моделей наблюдений за географическими объектами, а также модели хранения и усвоения данных. Построены новые алгоритмы анализа распространения волн цунами, представлены результаты моделирования распространения волн цунами от основных цунамигенных источников в Тихоокеанском регионе.
4	Междисциплинарный интеграционный проект СО РАН № 20 «Глубинные источники вулканизма в зонах субдукции».	0.150	ВП	2012 - 2014	Построена численная модель погружающейся под континент океанической плиты. Представлены результаты численного моделирования спрединга и субдукции в узкой сферической области.
5	Междисциплинарный интеграционный проект СО РАН № 21 «Исследование закономерностей и тенденций развития самоорганизующихся систем на примере веб - пространства и биологических сообществ».	0.700	ВП	2012 - 2014	Обнаружен эффект «пятнистости» в модели «диффузии инноваций»: сообщество клеточных автоматов, обменивающихся сообщениями и расположенных на плоскости, распадается на устойчивые группы принимающих и не принимающих новую идею.

6	Междисциплинарный интеграционный проект СО РАН № 25 « Экспериментально - теоретическое исследование теплофизических свойств и фазовых превращений теплоносителей и разработка моделей и алгоритмов поиска функциональных взаимосвязей и визуализации данных»	0.450	ВП	2012 - 2014	Построена информационная система поддержки онтологии фазовых переходов.
7	Междисциплинарный интеграционный проект СО РАН № 47 « Суперкомпьютерная реализация стохастической эволюции ансамблей взаимодействующих частиц различной природы для решения естественно - научных и нанотехнологичных задач».	0.188	ВП	2012 - 2014	Для модели кинетического уравнения Больцмана с источником выполнена групповая классификация инвариантных решений по отношению к функции источника и в явном виде построены допустимые функции источника.
8	Междисциплинарный интеграционный проект СО РАН № 62 « Прецизионная спектроскопия ультрахолодных атомов: теория, математическое моделирование и эксперимент».	1.500	ВП	2012 - 2014	Получены результаты по численному моделированию БЭК на основе двумерного и трехмерного уравнения Гросса - Питаевского.
9	Междисциплинарный интеграционный проект СО РАН № 76 « Структура и геодинамика коллизионных зон Азии по данным геолого - геофизических исследований и математического моделирования».	0.200	ВП	2012 - 2014	Построена усовершенствованная численная модель конвекции под кратонами Евразии. Выполнено численное моделирование заглубления локализованных областей погружающейся литосферы в виде ограниченных объемов более тяжелой и более вязкой в сравнении с окружающей мантийной жидкостью.

10	Междисциплинарный интеграционный проект СО РАН № 80 « Дифференциально - разностные и интегро - дифференциальные уравнения. Приложения к задачам естествознания».	0.150	ВП	2012 - 2014	Разработана модель роста и взаимодействия деревьев, основанная на балансе потоков веществ, и дан ее качественный анализ. Исследованы качественные свойства минимальной модели углеродного цикла.
11	Междисциплинарный интеграционный проект СО РАН № 109 « Развитие информационно - моделирующих технологий для оценки состояния вод суши и морей Восточно - Сибирского сектора Арктики».	0.200	ВП	2012 - 2014	Выполнены численные эксперименты по оценке свойств разработанного в ходе выполнения проекта алгоритма усвоения данных, основанного на варианте ансамблевого фильтра Калмана.
12	Междисциплинарный интеграционный проект СО РАН № 130 « Математические модели, численные методы и параллельные алгоритмы для решения больших задач СО РАН и их реализация на многопроцессорных суперЭВМ».	0.200	ВП	2012 - 2014	Созданы модификации вычислительных алгоритмов решения трехмерных уравнений Эйлера, Навье - Стокса и Рейнольдса несжимаемой жидкости, позволяющие моделировать пространственные течения в геометрически сложных областях реальных турбомашин на многопроцессорных вычислительных системах.
13	Междисциплинарный интеграционный проект СО РАН № 131 « Математическое и геоинформационное моделирование в задачах мониторинга окружающей среды и поддержки принятия решений на основе данных стационарного, мобильного и дистанционного наблюдения».	1.200	ВП	2012 - 2014	Выполнены исследования температурного режима территории на северо - востоке Казахстана, охватывающей Семипалатинский испытательный ядерный полигон, подтверждающие, что наблюдавшееся на этой территории аномалии температурного режима являются проявлениями атмосферных и геологических процессов, протекающих на этой территории.

14	Междисциплинарный интеграционный проект СО РАН № 132 «Проблемы гидродинамики, гидрофизики и экологии крупных водоемов Сибири».	0.150	ВП	2012 - 2014	Разработана математическая модель заглужения турбулентного слоя в стратифицированной жидкости в условиях одновременной стратификации по температуре и солености.
15	Партнерский проект фундаментальных исследований СО РАН № 74 «Разработка принципов и информационно - вычислительных технологий обработки и интерпретации мультиспектральных спутниковых изображений высокого и сверхвысокого пространственного разрешения (для наук о Земле, экологии и природопользования)».	0.700	ВП	2012 - 2014	Создан вычислительно эффективный иерархический ансамблевый алгоритм кластеризации на основе сеточного подхода для сегментации спутниковых изображений.
16	Программа фундаментальных исследований Президиума РАН. Проект № 4.10 «Разработка технологий спутникового и наземного мониторинга, методов анализа и прогноза развития природных и антропогенных катастроф для предупреждения и снижения их негативных последствий».	0.850	ВП	2012 - 2014	Созданы и исследованы на решении практически важных задач алгоритмы моделирования распространения волн цунами и их наката на берег в рамках новых приближенных гидродинамических моделей учитывающих сферичность Земли, ее вращение и подвижность дна.

17	Программа фундаментальных исследований Президиума РАН. Проект № 14.3 «Разработка фундаментальных принципов интеграции разнородных информационных ресурсов».	0.340	ВП	2012 - 2014	Разработан технологический подход к созданию модели информационной системы для поддержки научно - педагогической деятельности, организованной в виде электронной библиотеки в распределенной среде, а также архитектура информационной системы и принципы интеграции с цифровым депозитарием, правила представления и преобразования метаданных.
18	Программа фундаментальных исследований Президиума РАН. Проект № 15.2 «Теоретические основы фактографического поиска информации».	0.510	ВП	2012 - 2014	Разработана модель множества сущностей, являющаяся модификацией модели «сущность - связь», при этом связи между объектами в модели множества сущностей также рассматриваются как объекты, связанные, в свою очередь, с объектами – атрибутами связей.
19	Грант РФФИ № 12 - 01 - 00234 - а «Моделирование динамики плазмы для газодинамической многопробочной ловушки на суперЭВМ».	0.340	гранты	2012 - 2014	Проект направлен на математическое моделирование оценки параметров динамики плазмы в газодинамической многопробочной ловушке с субтермоядерными параметрами, разрабатываемой в Институте ядерной физики СО РАН (г. Новосибирск).

20	Грант РФФИ № 12 - 05 - 00894 - а «Оценка воздействия удаленных цунами на Дальневосточное побережье России».	0.360	гранты	2012 - 2014	По результатам численного моделирования с использованием созданных алгоритмов и программ получены оценки параметров наката волн цунами от удаленных очагов на выбранных участках Дальневосточного побережья РФ, включая границы зон затопления, максимальные глубины и длительности затопления, поля скорости течений и их максимальные абсолютные значения.
21	Грант РФФИ № 12 - 01 - 00721 - а «Разработка адаптивных алгоритмов для численного моделирования поверхностных волн на мелкой воде с учетом сферичности и вращения Земли».	0.315	гранты	2012 - 2014	Создан программный комплекс, реализующий алгоритмы расщепления для численного решения полных нелинейно - дисперсионных уравнений на сфере, и на тестовых задачах исследовано влияние дисперсии и вращения Земли на процесс распространения длинных волн в океане.
22	Грант РФФИ № 12 - 07 - 00545 - а «Разработка алгоритмов и систем для решения задач хранения и обработки сверхбольших наборов научных данных и сбора потоков данных в реальном времени на примере систем оперативного спутникового мониторинга».	0.850	гранты	2012 - 2014	Разработаны программные компоненты для предоставления доступа к архиву данных дистанционного зондирования Земли по протоколу WMS, с их помощью выполнен ряд тематических исследований.

23	Грант РФФИ № 12 - 07 - 00472 - а «Разработка технологии и программного обеспечения для построения распределенных информационных систем, согласованных с мировыми стандартами, предназначенных для совершенствования процессов обмена информацией в научно - образовательном сообществе».	0.350	гранты	2012 - 2014	Предложена концептуальная модель построения распределенных информационных систем, организованной в виде электронной библиотеки, предназначенной для поддержки научно - образовательной деятельности.
24	Грант РФФИ № 12 - 01 - 00648 - а «Численный, групповой и геометрический анализ уравнений гидродинамического типа».	0.340	гранты	2012 - 2014	Найдены новые законы сохранения и симметрии для уравнений гидродинамического типа.
25	Грант РФФИ № 13 - 01 - 00246 - а « Математическое моделирование вырождения свободных турбулентных течений»	0.410	гранты	2013 - 2015	Построена численная модель динамики безымпulsive следа в сдвиговом потоке линейно стратифицированной среды.
26	Грант РФФИ № 13 - 01 - 00231 - а «Разработка и внедрение численных алгоритмов построения адаптивных сеток для решения прикладных задач с особенностями в областях со сложной геометрией границ».	0.335	гранты	2013 - 2015	Проведены расчеты задач цунами и вулканологии на адаптивных сетках.
27	Грант РФФИ № 13 - 07 - 00258 - а «Разработка моделей и алгоритмов, предназначенных для извлечения фактов из массивов естественно - языковых слабоструктурированных текстовых документов».	0.500	гранты	2013 - 2015	Разработаны принципы разбиения слов казахского языка на флективные классы и построен основанный на этом разбиении алгоритм синтеза словоформ.

28	Грант РФФИ № 14 - 07 - 31320 - мол а - 2014 « Ансамблевые алгоритмы сегментации спутниковых изображений высокого пространственного разрешения».	0.400	гранты	2014 - 2015	Разработан ансамблевый алгоритм морфологической сегментации многоспектральных спутниковых снимков высокого разрешения с использованием контекстных характеристик изображения. При морфологической сегментации впервые использованы результаты кластеризации по спектральным признакам.
29	Грант РФФИ № 13 - 07 - 12202 - офи - м - 2013 « Вычислительно эффективные методы анализа гиперспектральных изображений по спектральным и пространственным признакам с учетом априорной информации ».	1.000	гранты	2013 - 2015	Разработан поблочный метод главных компонент для выделения информативного набора признаков при распознавании гиперспектральных изображений. Метод позволяет на порядок сократить число используемых признаков без существенного ухудшения качества классификации.
30	Грант РФФИ № 13 - 07 - 12105 - офи - м - 2013 « Интеграция многоспектральных и гиперспектральных данных аэрокосмического зондирования Земли для повышения эффективности их использования в фундаментальных и прикладных исследованиях окружающей среды Сибири и Дальнего Востока».	1.100	гранты	2013 - 2015	Предложены методы работы с большими архивами данных дистанционного зондирования, направленные на повышение эффективности их использования при решении тематических задач.

31	Грант РФФИ № 14 - 01 - 00191 «Разработка консервативных алгоритмов для численного решения уравнений Эйлера и Навье - Стокса на основе методов расщепления. Распараллеливание алгоритмов».	0.280	гранты	2014 - 2016	Для численного решения уравнений Навье – Стокса предложены модификации метода предиктор - корректор для конечно - разностной схемы и схемы метода конечных объемов, основанных на расщеплении уравнений по физическим процессам и пространственным направлениям.
32	Грант РФФИ № 13 - 01 - 12032 офи_м « Разработка и совершенствование технологий проектирования и создания новых перспективных композиционных материалов (углепластиков) и конструкций из них для авиационной и других отраслей промышленности».	1.300	гранты	2013 - 2015	Проведены испытания образцов материалов полимерных матриц и конструкционных углепластиков, разработаны методики обработки данных измерений и подходы к их математической обработке и аппроксимации для последующего использования при построении структурных моделей деформирования конструкционных углепластиков и математических моделей деформирования углепластиковых элементов конструкций.
33	Грант РФФИ № 14 - 01 - 31258 мол_а « Солитонные технологии в когерентных линиях связи и лазерах».	0.400	гранты	2014 - 2015	Показано, что в области высоких значений параметра спектральной плотности мощности солитонные линии связи обладают большей спектральной эффективностью, чем традиционные волоконно - оптические линии связи.
34	Грант РФФИ № 14 - 01 - 00274 - а «Исследование воздействия молекулярно - кинетических процессов на гидродинамическую устойчивость и перенос в газовых средах».	0.500	гранты	2014 - 2016	Для трех моделей молекулярно - кинетических процессов проведены исследования их влияния на гидродинамическую устойчивость и перенос в различных физических задачах.

35	Грант РФФИ № 14 - 01 - 00278 - а «Развитие методов и алгоритмов численного решения трехмерных задач « гидродинамика - упругость».	0.500	гранты	2014 - 2016	Разработана методика ускорения сходимости нестационарного решения как за счет усовершенствования численных алгоритмов решения уравнений Рейнольдса несжимаемой жидкости, так и при использовании параллельных вычислений на суперкомпьютерах. В результате получено сокращение времени расчетов более чем в 7 раз, что позволяет моделировать нестационарные течения наравне с мировыми лидерами в области.
36	Грант РФФИ № 14 - 01 - 31160 «Исследование улучшенных схем усиления сигнала в современных волоконно - оптических линиях связи».	0.400	гранты	2014 - 2015	Выполнено численное исследование параметрического усиления оптической системы со спектральным уплотнением каналов. Установлены пределы мощности, свыше которых происходит насыщение усиления.
37	Грант РФФИ № 14 - 17 - 00219 «Оценка цунамиопасности побережья Курило - Камчатского региона, Японского, Охотского и Черного морей».	3.500	гранты	2014 - 2016	Современные представления о сейсмичности акватории, примыкающей к одному из защищаемых участков Дальневосточного побережья России конвертированы в набор параметров модельных очагов подводных землетрясений, рассчитаны наборы соответствующих смещений дна в очаговых областях модельных землетрясений для последующего использования в расчетах распространения цунами на конкретных участках этой акватории.

38	Грант РФФИ № 14 - 14 - 00453 «Изучение и картографическое моделирование закономерностей пространственно - временной организации растительного покрова Алтае - Саянской горной области на разных масштабных уровнях на основе современных информационных и вычислительных технологий».	0.350	гранты	2014 - 2016	Разработаны иерархические методы автоматизированного дешифрирования растительного покрова на космических снимках высокого и среднего разрешения и создан соответствующий программно - алгоритмический инструментарий.
39	Грант РФФИ № 14 - 11 - 00234 - а «Разработка методов оптимального решения трехмерной задачи зарождения и распространения трещины от полости в упругой среде под воздействием закачиваемой в неё вязкой жидкости».	5.000	гранты	2014 - 2016	Разработаны методы, алгоритмы и программы а) решения трехмерной задачи зарождения трещины от полости, б) решения задачи распространения трещины в приближении её криволинейным разрезом с искусственной шириной, в) течения неньютновской жидкости в полости. Проведен анализ чувствительности, верификация и валидация разработанных программных комплексов.
40	Программа фундаментальных исследований Президиума РАН «Фундаментальные проблемы математического моделирования». Проект «Математическое моделирование серийных природных катастроф на основе анализа данных аэрокосмического мониторинга и других геопространственных данных с использованием алгоритмов параллельной обработки больших объемов данных».	6.500	ВП	2014	С использованием информационной - вычислительной инфраструктуры, ёмкость и функциональные возможности которой были увеличены в рамках исполнения проекта, проведено эмпирическое исследование пространственно - временной статистики природных пожаров на всей территории Сибири и Дальнего Востока России, тем самым подтверждена эффективность предложенной технологии.

41	Программа РАН «Фундаментальные основы прорывных технологий двойного назначения в интересах национальной безопасности».	4.000	ВП	2014	Проведена валидация моделей турбулентности на таких режимах работы радиально - осевой гидротурбины, при которых возникает прецессирующий вихревой жгут. Сформулирован и обоснован критерий минимизации интенсивности прецессирующего вихревого жгута, на его основе спроектировано рабочее колесо гидротурбины со сниженными в более 10 раз амплитудами пульсаций давления и КПД которого не меньше, чем у прототипа.
----	--	-------	----	------	---

11. Общественное признание (премии, медали, дипломы и т.п.) за отчетный период:

12. Объекты интеллектуальной собственности за отчетный период по заявленной тематике:

№ п/п	Наименование объекта интеллектуальной собственности	Вид объекта	Дата приоритета	Территория (страна) и срок действия	Охранный документ (патент, свидетельство о регистрации)	
					№	Дата выдачи
1	Скачков Д.М. Модуль обратного геокодирования для сервера ZooPARK «ZS - GEO - MODULE»	Программа для ЭВМ	25.10.2014	Россия	Заявка № 2014660-80 1	25.10.2014

13. Наличие постоянно действующих научных семинаров по заявленной тематике, организаторами которых в отчетном периоде являлись члены научной школы:

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 17 заседаний семинара.

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 14 заседаний семинара.

Объединенный семинар ИВТ, КТИ ВТ и НГУ «Информационные технологии». Периодичность работы семинара – 1 раз в неделю. Руководители семинара – ак. Ю.И. Шокин, чл.-к. РАН А.М. Федотов, д.ф.-м.н. С.К. Голушко. За отчетный период проведено 16 заседаний семинара.

14. Преподавательская деятельность членов научной школы в отчетном году:

Общее количество преподавателей: 25

№ п/п	Ф.И.О.	Должность	Названия лекционных курсов
1	Баракнин Владимир Борисович	Доцент	Технологии разработки информационных систем научной тематики, Новосибирский государственный университет
2	Воронина Полина Владимировна	Старший преподаватель	Вычислительные методы анализа и линейной алгебры, Новосибирский государственный университет
3	Воропаева Ольга Фалалеевна	Доцент	Математическое моделирование, Новосибирский государственный университет
4	Голушко Сергей Кузьмич	Доцент	Прямые и обратные задачи механики композитов, Новосибирский государственный университет
5	Горобчук Алексей Геннадьевич	Доцент	Математические модели плазменных технологий микроэлектроники, Новосибирский государственный университет
6	Григорьев Юрий Николаевич	Профессор	Дискретное моделирование, Новосибирский государственный университет
7	Гуськов Андрей Евгеньевич	Старший преподаватель	Системное и прикладное программное обеспечение, Новосибирский государственный университет
8	Жуков Владимир Петрович	Профессор	Методы математической физики, Новосибирский государственный технический университет
9	Ковеня Виктор Михайлович	Заведующий кафедрой	Методы вычислений, Новосибирский государственный университет
10	Лапин Василий Николаевич	Старший преподаватель	Численные методы линейной алгебры, Новосибирский государственный университет
11	Лебедев Александр Степанович	Доцент	Численные методы решения задач аэрогидродинамики, Новосибирский государственный университет
12	Молородов Юрий Иванович	Доцент	Интернет - технологии, Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики
13	Монарев Виктор Александрович	Доцент	Информатика, Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики
14	Мороков Юрий Николаевич	Доцент	Вычислительный эксперимент и обработка данных, Новосибирский государственный университет
15	Рычкова Елена Владимировна	Доцент	Современные информационные технологии, Новосибирский государственный университет
16	Рябко Борис Яковлевич	Ректор	Криптографическая защита информации в компьютерных сетях, Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики
17	Федорук Михаил Петрович	Ректор	Компьютерное моделирование, Новосибирский государственный университет
18	Федотов Анатолий Михайлович	Декан	Современные проблемы информатики и вычислительной техники, Новосибирский государственный университет
19	Хакимзянов Гаяз Салимович	Профессор	Разностные схемы на адаптивных сетках, Новосибирский государственный университет
20	Черный Сергей Григорьевич	Профессор	Методы вычислений, Новосибирский государственный университет
21	Черных Геннадий Георгиевич	Профессор	Алгебра и геометрия, Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики
22	Чирков Денис Владимирович	Старший преподаватель	Методы вычислений. Дополнительные главы, Новосибирский государственный университет
23	Чубаров Леонид Борисович	Профессор	Математическое моделирование, Новосибирский государственный университет

24	Шарый Сергей Петрович	Профессор	Интервальный анализ, Новосибирский государственный университет
25	Жижимов Олег Львович	Профессор	Управление данными в распределенных информационных системах, Восточно - Казахстанский государственный технический университет им. Д.Серикбаева (ВКГТУ) (Усть - Каменогрск)

Руководство аспирантами и студентами, выполняющими дипломные работы: 14

15. Организация научной школой мероприятий, в том числе научных конференций, семинаров и т.п. в отчетном периоде по заявленной тематике:

Количество научных мероприятий: 7

№ п/п	Название мероприятия	На базе какой организации проводилось	Сроки реализации
1	Российский семинар по волоконным лазерам	Институт автоматики и электрометрии СО РАН, г. Новосибирск	14.04.2014 - 18.04.2014
2	IV Всероссийская конференция «Математическое моделирование и вычислительно - информационные технологии в междисциплинарных научных исследованиях»	Институт динамики систем и теории управления СО РАН, г.Иркутск	30.06.2014 - 04.07.2014
3	Международная конференция «Прикладной и геометрический анализ»	Самаркандский государственный университет, Узбекистан	22.09.2014 - 25.09.2014
4	XV Всероссийская конференция молодых ученых по математическому моделированию и информационным технологиям	Институт геологии и нефтегазодобычи Тюменского государственного нефтегазового университета, г. Тюмень	29.10.2014 - 31.10.2014
5	XIII Международной научно - практической конференции имени А.Ф.Терпугова «Информационные технологии и математическое моделирование» (ИТММ - 2014)	Филиал Кемеровского государственного университета, г.Анжеро - Судженск	20.11.2014 - 22.11.2014
6	Международная научно - практическая конференция «Фундаментальная информатика, информационные технологии и системы управления: реалии и перспективы» (ФИТМ - 2014)	Сибирский федеральный университет, г. Красноярск	25.11.2014 - 27.11.2014
7	XV Российская конференция с международным участием «Распределенные информационно - вычислительные ресурсы» (DICR - 2014)	Институт вычислительных технологий СО РАН, г. Новосибирск	02.12.2014 - 05.12.2014

16. Участие в экспедициях:

нет

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