

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

"Утверждаю"

Директор ИВМ РАН

чл.-корр. РАН Тыртышников Е.Е.

" ____ " _____ 2013 г.

О Т Ч Е Т

**Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института вычислительной математики Российской академии наук
(ИВМ РАН)**

о научной и научно-организационной деятельности

в 2013 году

Москва – 2013

Содержание

1. Результаты фундаментальных и прикладных исследований ИВМ РАН, имеющие первостепенное значение	3
2. Крупные результаты научных исследований ИВМ РАН	5
3. Основные исследования и разработки ИВМ РАН, готовые к практическому применению	15
4. Результаты исследований по актуальным направлениям, полученные сотрудниками ИВМ РАН	17
5. Премии, награды и почётные звания, полученные сотрудниками ИВМ РАН в 2013 году	34
6. Международные научные связи	36
7. Научно-организационная деятельность ИВМ РАН	38
8. Семинары	41
9. Публикации сотрудников в 2013 году	43
10. Конференции: организация и участие	61
11. Свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ, полученные сотрудниками ИВМ РАН в 2013 году	84

1. Результаты фундаментальных и прикладных исследований ИВМ РАН, имеющие первостепенное значение

В 2013 году в Институте вычислительной математики РАН получены следующие результаты первостепенной важности, определяющие развитие вычислительной математики и математического моделирования в мировом масштабе. Эти результаты рекомендованы Ученым советом ИВМ РАН (на заседании 12 декабря 2013 года, протокол № 21) к включению в список лучших работ Российской академии наук 2013 года.

1.1. В области вычислительной математики

Разработан новый метод построения алгоритмов глобальной оптимизации на основе тензорных представлений пространства поиска.

Аннотация

На основе данного метода получен эвристический метод докинга, разработана программа TTDock с эффективной реализацией на суперкомпьютере “Ломоносов”. Полученный метод оказался в 50-100 раз эффективнее методов докинга на основе генетических алгоритмов при той же надежности.

Желтков Д.А., Тыртышников Е.Е., Увеличение размерности в методе докинга на основе тензорных поездов // Вычислительные методы и программирование, том 14, с. 292-294 (2013).

Желтков Д.А., Офёркин И.В., Каткова Е.В., Сулимов А.В., Сулимов В.Б., Тыртышников Е.Е. TTDock: метод докинга на основе тензорных поездов // Вычислительные методы и программирование, том 14, с. 279-291 (2013).

Научный руководитель работ - чл.-корр. РАН Тыртышников Е.Е.

Разработан технологический комплекс INMOST для создания параллельных кодов нового поколения в нефтедобывающей и атомной отраслях.

Аннотация

Основное предназначение комплекса INMOST (Integrated numerical modeling and object-oriented supercomputing technologies) - быстрое создание параллельных численных моделей на сетках общего вида, эффективно масштабируемых на современных компьютерах с тысячами и десятками тысяч ядер. Данный комплекс положен в основу:

- разрабатываемой совместно ИВМ РАН и ИБРАЭ РАН вычислительной технологии GeRa для оценки безопасного захоронения радиоактивных отходов;
- разрабатываемой совместно ИВМ РАН и компанией ЭксонМобил параллельного гидродинамического симулятора нефтегазовых месторождений.

Василевский Ю.В., Коньшин И.Н., Копытов Г.В., Терехов К.М. INMOST – программная платформа и графическая среда для разработки параллельных численных моделей на сетках общего вида. М.: Издательство Московского университета, 2013, 144 с.

Научный руководитель работ - д.ф.-м.н. Василевский Ю.В.

2. Крупные результаты научных исследований ИВМ РАН

2.1. В области вычислительной математики

Предложен и теоретически обоснован новый метод численного интегрирования на многообразии малоранговых представлений для многомерных нестационарных задач в тензорных форматах (TT-KSL схема).

Аннотация

Предложен и теоретически обоснован новый метод численного интегрирования на многообразии малоранговых представлений для многомерных нестационарных задач в тензорных форматах (TT-KSL схема).

Lubich Ch., Oseledets I. A projector-splitting integrator for dynamical low-rank systems // BIT, 2013. DOI: 10.007/s10543-013-0454-0.

Научный руководитель работ - чл.-корр. РАН Тыртышников Е.Е.

Разработан метод решения задачи квадратичного программирования с неотрицательно определенной матрицей квадратичной формы, получающий решение за конечное число арифметических операций.

Аннотация

Метод решения задачи квадратичного программирования с неотрицательно определенной матрицей квадратичной формы позволяет получить решение за конечное число арифметических операций.

Третьяков А.А., Тыртышников Е.Е., Метод решения задачи квадратичного программирования за конечное число шагов // Доклады РАН, Математика, том 451, N 4, с. 381-384 (2013).

Tretyakov A., Tyrtshnikov E.E. A finite gradient-projective solver for a quadratic programming problem // Russian Journal of Numerical Analysis and Mathematical Modelling, том 28, N 3, с. 289-300 (2013).

Научный руководитель работ - чл.-корр. РАН Тыртышников Е.Е.

Для более эффективного решения нелинейных систем, возникающих при использовании нелинейных монотонных конечно-объемных схем, предложен и исследован новый метод, основанный на классическом методе Андерсона.

Аннотация

Нелинейные монотонные конечно-объемные схемы для эллиптических уравнений второго порядка обладают следующими преимуществами: применимы к произвольным многоугольным и многогранным сеткам, разрывным полным (возможно анизотропным) тензорным коэффициентам диффузии, произвольным (возможно доминирующим) коэффициентам конвекции, порождают максимально компактный шаблон, минимальную численную диффузию, обеспечивают приближенное решение второго порядка точности, удовлетворяющее дискретному принципу максимума. Недостатком этих схем является то, что даже для линейных уравнений они порождают системы нелинейных алгебраических уравнений, которые, как правило, решаются методом Пикара. Для существенного ускорения итерационного решения возникающих нелинейных систем предложен метод Андерсона и адаптивный выбор критерия остановки для вложенного линейного решателя.

Lipnikov K., Svyatskiy D., Vassilevski Yu. Anderson acceleration for nonlinear finite volume scheme for advection-diffusion problems // SIAM J.Sci.Comp., V.35, No.2, pp.1120-1136, 2013.

Научный руководитель работ - д.ф.-м.н. Василевский Ю.В.

Построены и исследованы численные методы решения уравнений мелкой воды в декартовой и сферической системах координат, включая нелинейные и вязкие члены. Обоснована устойчивость и сходимости предложенных методов.

Аннотация

Для численного решения системы уравнений мелкой воды предложены и исследованы методы аппроксимации на неструктурированных треугольных сетках. А именно, рассмотрены четыре модели уравнений мелкой воды - классическая система уравнений в декартовой системе координат, система уравнений в сферической системе координат, система уравнений мелкой воды с добавлением вязких и нелинейных членов, а также с переменным дном. Для всех этих задач предложен метод аппроксимации на неструктурированных треугольных сетках. В линейном случае доказана сходимости и устойчивость построенных схем; предложены и исследованы методы решения получающихся в

результате аппроксимации систем уравнений. В частности, доказано, что если сетка содержит лишь остроугольные треугольники и решение дифференциальной задачи обладает достаточной гладкостью, то имеет место сходимость решений сеточной задачи к решению дифференциальной со скоростью $O(h)$, где h - характерный шаг сетки. Также доказано, что в случае исключения неизвестных, соответствующих горизонтальным компонентам скорости, получается система линейных алгебраических уравнений с M -матрицей. Это означает, что для решения получающихся систем можно использовать классические итерационные методы. Проведены многочисленные численные эксперименты на реальных географических объектах, таких как Черное, Балтийское и Охотское моря, которые подтвердили эффективность предлагаемого подхода.

Научный руководитель работ - д.ф.-м.н. Г.М. Кобельков

Предложен, обоснован и апробирован новый эффективный алгоритм для вычисления инвариантных и понижающих подпространств.

Аннотация

Предложен и обоснован новый практический алгоритм для вычисления инвариантных подпространств больших разреженных матриц и понижающих подпространств больших разреженных матричных пучков. В основе алгоритма лежит метод ньютоновского типа. В отличие от наиболее популярных в настоящее время методов Арнольди, Якоби-Дэвидсона и Ланцоша, новый алгоритм, обладая квадратичной скоростью сходимости, прост в реализации и не требует большого числа настроечных параметров. Алгоритм опробован на частных проблемах собственных значений, возникающих при исследовании аэро- и гидродинамической устойчивости, и показал высокую надежность и эффективность. В том числе, в качестве тестовой была рассмотрена задача устойчивости течения Пуазейля в прямоугольном канале.

G. El Khoury, Yu. M. Nechepurenko, M. Sadkane. Acceleration of inverse subspace iteration with Newton's method // J. of Comput. and Appl. Math. 2014, V.259, P.205-215.

K.V. Demyanko, Yu. M. Nechepurenko, M. Sadkane. A Newton-like method for computing deflating subspaces // Applied Numerical Mathematics. (представлена в 2013).

Demyanko K.V., Nechepurenko Yu.M. Linear stability analysis of Poiseuille flow in a rectangular duct // Russ. J. Numer. Anal. Math. Modelling. 2013, V.28, N. 2, P. 125-148.

Научный руководитель работ - д.ф.-м.н. Нечепуренко Ю.М.

Разработаны алгоритмы исследования чувствительности оптимальных решений задач вариационного усвоения данных наблюдений для модели термодинамики океана.

Аннотация

Получены системы оптимальности для задачи исследования чувствительности оптимального решения проблемы вариационного усвоения данных для модели термодинамики океана с ошибками данных наблюдений. Получены и исследованы уравнения для погрешности оптимального решения задачи вариационного усвоения данных через ошибки наблюдений с использованием операторов управления. Разработаны алгоритмы исследования чувствительности оптимальных решений задач вариационного усвоения данных с использованием фундаментальных функций управления и сингулярных векторов операторов отклика. Проведено численное решение задачи о чувствительности оптимальных решений при вариационном усвоении данных о температуре поверхности океана для конкретных акваторий Мирового океана.

Parmuzin, E.I., Shutyaev, V.P. The study of solution sensitivity for the variational observation data assimilation problem in the Black Sea dynamics model // Russ. J. Numer. Anal. Math. Modelling, 2013, v.28, no.1, pp.37-52.

В. И. Агошков, Е. И. Пармузин, В. П. Шутяев. Ассимиляция данных наблюдений в задаче циркуляции Черного моря и анализ чувствительности ее решения // Известия РАН, Физика атмосферы и океана, 2013, V.49, No.6, pp. 643-654.

Научный руководитель работ - д.ф.-м.н. В.И. Агошков

2.2. В области математического моделирования

Разработана новая версия модели общей циркуляции тропосферы-стратосферы-мезосферы (0 – 90 км) с высоким пространственным разрешением в гибридной системе координат.

Аннотация

Разработана новая версия трехмерной модели общей циркуляции тропосферы-стратосферы – мезосферы для высот от поверхности Земли до 90 км с гибридной вертикальной координатой, монотонно переходящей от сигма-координаты в тропосфере в p -координату в стратосфере и мезосфере. Такой подход позволяет существенно улучшить воспроизведение циркуляции средней и верхней атмосферы над сильно орографически неоднородной поверхно-

стью Земли, а также оптимально осуществить сопряжение модели тропосферы-стратосферы-мезосферы с моделью термосферы.

Проведенные численные эксперименты подтвердили справедливость этого утверждения.

Научный руководитель работ - академик Дымников В.П.

Исследована задача чувствительности термохалинной циркуляции в Северной Атлантике к источникам нагрева и соли на основе построения оператора отклика системы к малым внешним воздействиям.

Аннотация

Перспективным методом оценки чувствительности геофизических систем к малым внешним воздействиям является методика построения оператора отклика, основанная на применении флуктуационно-диссипационных соотношений. С помощью данного подхода исследована задача чувствительности термохалинной циркуляции в Северной Атлантике к возмущениям температуры поверхности океана и солёности на межгодовых временных масштабах по данным модели общей циркуляции атмосферы и океана CCSM4 NCAR.

Показано, что оптимальным воздействием, приводящим к уменьшению термохалинной циркуляции, является уменьшение солёности вблизи берегов Гренландии (сброс пресных вод). Построена пространственная структура оптимального источника пресной воды и проведена оценка амплитуды соответствующего отклика.

Научный руководитель работ - академик Дымников В.П.

С климатической моделью INMCM5 проведены численные эксперименты по моделированию отклика на увеличение концентрации углекислого газа. Проанализированы некоторые причины низкой чувствительности климатической модели к данному воздействию.

Аннотация

Исследуется чувствительность к учетверению концентрации CO_2 двух версий климатической модели: INMCM4, которая участвовала в международной программе по сравнению климатических моделей CMIP5, а также новой версии модели INMCM5, в которой увеличено разрешение по вертикали и горизонтали в атмосферном блоке модели. Равновесное повышение приповерхностной температуры при учетверении концентрации CO_2 составляет в модели INMCM4 около 4.2 К, что меньше, чем в других моделях, участвовавших в

CMIP5. При увеличении концентрации CO₂ радиационно-облачный форсинг в модели уменьшается, причем часть этого уменьшения происходит в первый же год после задания учетверенной концентрации, а часть примерно линейно зависит от величины глобального потепления. Дополнительные численные эксперименты с моделью показывают, что быстрое уменьшение радиационно-облачного форсинга объясняется изменением стратификации в приземном пограничном слое атмосферы, и связанным с этим увеличением облачности. Часть линейного уменьшения радиационно-облачного форсинга с ростом температуры связано с увеличением влажности модельных облаков при более высокой температуре. Исключение этих двух механизмов позволяет увеличить чувствительность модели к учетверению концентрации CO₂ до 5.2 градуса.

Научный руководитель работ - д.ф.-м.н. Володин Е.М.

Разработано и проверено динамическое ядро глобальной модели атмосферы, сохраняющее массу атмосферы и пассивных скаляров.

Аннотация

Ранее разработанный локально-консервативный полулагранжев алгоритм решения уравнения переноса реализован в рамках глобальной трехмерной полулагранжевой модели атмосферы ПЛАВ. Разработан полулагранжев полунявный алгоритм решения уравнений динамики атмосферы, сохраняющий массу атмосферы. Алгоритм позволяет использовать шаги по времени в несколько раз большие, чем определяемые условием Куранта. Выполнен ряд стандартных тестов международного проекта DCMIP по сравнению динамических блоков моделей атмосферы, подтверждающих сохранение массы и высокую точность разработанного динамического ядра. В настоящее время разработанное динамическое ядро реализовано с горизонтальным разрешением 0,9x0,72 градуса, и вертикальным разрешением в 28 уровней.

Научный руководитель работ - д.ф.-м.н. Толстых М.А.

Масштабируемость программного комплекса полулагранжевой модели атмосферы повышена до 1100 процессорных ядер.

Аннотация

В результате выполненных работ, достигнуто линейное параллельное ускорение полулагранжевой модели атмосферы при количестве ядер до 1152.

Разработаны модификации вычислительных алгоритмов в отношении группы программ, моделирующих динамику атмосферы. Внедрение модификаций на нынешнем разрешении модели признано нецелесообразным, планируется их внедрение в модель более высокого разрешения.

Научные руководители работ – чл.-корр. РАН Воеводин Вл.В.,
д.ф.-м.н. Толстых М.А.

С помощью модели общей циркуляции океана ИВМ РАН воспроизведена циркуляция глобального океана за период с 1948-2007 гг. Выявлено заметное падение с конца 1990-х гг. интенсивности Атлантической термохалинной циркуляции, что может привести в ближайшее десятилетие к частичной компенсации глобального потепления, вызванного антропогенными факторами.

Аннотация

Представлены результаты воспроизведения глобальной циркуляции океана и ее межгодовой изменчивости за период 1948-2007 гг. с помощью сигма-модели общей циркуляции океана ИВМ РАН – INMOM (Institute of Numerical Mathematics Ocean Model). Версия этой модели применяется также и для расчетов циркуляции Чёрного моря. Для задания реалистичного атмосферного воздействия использовались данные CORE. Показано существенное уменьшение к 2007 г. площади морского льда в Северном Ледовитом океане, соответствующее данным наблюдений. Выявлена междекадная климатическая изменчивость с заметным падением с конца 1990-х гг. интенсивности Атлантической термохалинной циркуляции (АТХЦ) и меридионального переноса тепла (МПТ) в Северной Атлантике (СА). МПТ показывает уменьшение поступления тепла из СА в атмосферу начиная с середины 1990-х гг. Таким образом, обнаружена отрицательная обратная связь в климатической системе Земли, направленная на уменьшение потепления климата, вызванного в последние десятилетия, в основном, антропогенными факторами. Выявлена также долгопериодная – около 60 лет – изменчивость АТХЦ, которая с задержкой порядка в 10 лет влияет на термическое состояние поверхности СА. Обосновывается предположение, что этот механизм может делать вклад в формирование собственной долгопериодной изменчивости АТХЦ.

Научный руководитель работ - д.ф.-м.н. Володин Е.М.

Разработана математическая модель крупномасштабной динамики Балтийского моря с улучшенным пространственным разрешением Финского залива и алгоритмом расчета экологического загрязнения охраняемой акватории.

Аннотация

Математическая модель основана на уравнения морской гидродинамики записанных в сферической системе координат с северным полюсом, сдвинутым в окрестность Санкт-Петербурга. Модель включает процедуру оценки загрязнения охраняемой акватории, основанную на решении сопряженной задачи переноса пассивной примеси в обратном времени. Рассчитана функция чувствительности для заданных охраняемых акваторий.

Научные руководители работ - академик Г.И. Марчук, д.ф.-м.н. В.Б. Залесный

Построена новая математическая модель глобального переноса газовых примесей и аэрозолей в атмосфере и формирования полярных стратосферных облаков (ПСО) различных типов в обоих полушариях (совместно с институтом ЭПХФ РАН). Предложенная новая кинетическая модель позволяет описать изменчивость веществ, находящихся в газовой и конденсированной фазах.

Аннотация

ПСО играют существенную роль в истощении стратосферного озона, т.к. на поверхности образующих их частиц протекают гетерогенные реакции, влияющие на газовый состав атмосферы, в частности, на содержание хлорных и азотистых соединений, активно участвующих в разрушении озона. Определенную роль ПСО играют и в радиационном балансе стратосферы, что может приводить к значительным изменениям температуры в полярных районах в зимний период.

Для моделирования формирования различных типов ПСО предложены новые кинетические уравнения, описывающие переход индивидуальных компонентов ПСО (H_2O , H_2SO_4 , HNO_3) из газовой в аэрозольную фазу и обратно с учетом изменчивости спектра размеров частиц: образование тригидрата азотной кислоты ($HNO_3 \cdot 3H_2O$) – тип 1а, образование ледяных частиц – тип 1в и образование частиц, в составе которых фигурируют $H_2SO_4/HNO_3/H_2O$ – тип 2.

В большинстве моделей динамики формирования ПСО задаются постоянные фоновые значения концентраций сульфатных аэрозолей в нижней стратосфере. Такой подход упрощенный, поскольку распределение

сульфатного аэрозоля в стратосфере характеризуется существенной пространственно–временной неоднородностью. Поэтому при моделировании динамики формирования ПСО эти задачи решаются совместно с пространственной моделью формирования сульфатных аэрозолей в верхней тропосфере и нижней стратосфере с учетом химических и кинетических процессов трансформации. В такой постановке рассматриваемая система уравнений является замкнутой.

Научный руководитель работ - д.ф.-м.н. Алоян А.Е.

Разработаны усовершенствованные модификации расчетных схем распознавания разных типов лесного покрова по данным самолетного гиперспектрального зондирования для создания автоматизированной системы обработки гиперспектральных изображений. Проведены исследования по формированию базы данных спектральных образов лесной растительности разного породного состава и возраста с целью решения прикладных задач распознавания соответствующих объектов по спектральным и текстурным признакам.

Аннотация

Разрабатываются методы, алгоритмы и расчетные программы поэлементного и контекстуального распознавания объектов лесного покрова по спектральным и текстурным признакам при обработке аэрофото- и гиперспектральных изображений высокого пространственного разрешения. Цель проводимых исследований и разработок – создание вычислительной среды для машинно-обучающих алгоритмов распознавания объектов по данным дистанционного оптического зондирования, работающих на уровне точности, близкой к той, которая достигается опытным специалистом-дешифровщиком получаемых изображений. Соответствующие исследования и разработки составляют суть когнитивных технологий дистанционного зондирования, т.е. распознавания объектов аэрокосмического мониторинга и оценки параметров, характеризующих состояние наблюдаемых объектов земной поверхности с акцентом на определение объема биомассы лесной растительности.

Научный руководитель работ - д.ф.-м.н. Козодеров В.В.

Для решения обратной задачи оценивания констант скоростей деления и гибели клеток по данным проточной цитофлуориметрии разработан принципиально новый подход, на основе математической модели с распределенными параметрами, учитывающий асимметрию клеточного деления.

Аннотация

Математическая модель описывает популяционную динамику клеток распределенных по уровню флуоресцентного красителя. Модель сформулирована в виде системы линейных дифференциальных уравнений в частных производных гиперболического типа первого порядка с запаздывающим аргументом. Построено решение модели в аналитической форме. Исследованы вопросы практической идентифицируемости параметров модели для реальных данных. С помощью модели проведен анализ зависимости пролиферативной активности Т-лимфоцитов от числа антиген-специфических рецепторов. Разработанная методология позволит значительно расширить множество доступных анализу пролиферативных клеточных систем, характеризующихся выраженной асимметрией процесса деления. Данный подход к решению прямых и обратных задач популяционной динамики клеток для важного класса пролиферативных систем в иммунологии разработан в сотрудничестве с к.ф.-м.н. Т.Б. Лузяниной (ИМПБ РАН, г. Пущино) и коллегами из Медицинского исследовательского центра Кантонального госпиталя г. Ст. Галлен (руководитель, проф. Б. Людеви́г, Швейцария).

Bocharov G, Luzyanina T, Cupovic J and Ludewig B. Asymmetry of cell division in CFSE-based lymphocyte proliferation analysis // Frontiers in Immunology, 2013. 4: 264, 1-7

T. Luzyanina, J. Cupovic, B. Ludewig, G. Bocharov. Mathematical models for CFSE labelled lymphocyte dynamics: asymmetry and time-lag in division // Journal of Mathematical Biology, 2013 (в печати).

Научный руководитель работ – д.ф.-м.н. Бочаров Г.А.

3. Основные исследования и разработки ИВМ РАН, готовые к практическому применению

3.1. В области вычислительной математики

Разработаны новые методы интерполяции и экстраполяции гидрофизических данных наблюдений и комплекс программ для построения полей основных океанографических параметров Мирового океана.

Аннотация

Предложены и исследованы новые методы интерполяции и экстраполяции геофизических данных наблюдений: метод с учетом характеристик адвективных и конвективных течений в водах океанов и морей и метод кусочно-полиномиальной интерполяции геофизических данных наблюдений на сферических поверхностях. Получены оценки погрешности предлагаемых методов.

На основе предложенных методов разработан комплекс программ для построения полей основных океанографических параметров Мирового океана по данным профилирующих буев ARGO. Построены поля температуры и солёности Мирового океана на различных пространственных, глубинных и временных сетках по данным измерений системы профилирующих буев ARGO за 2008-2010 гг.

Zakharova N.B., Agoshkov V.I., Parmuzin E.I. The new method of ARGO buoys system observation data interpolation. Russian Journal of Numerical Analysis and Mathematical Modelling. Volume 28, Issue 1, 2013. pp. 67-84.

Захарова Н.Б., Агошков В.И., Пармузин Е.И. Методы интерполяции данных наблюдений в информационно-вычислительных системах “ИВМ РАН – Мировой океан” и “ИВМ РАН – Черное море” // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа: Сб. научн. тр. Вып. 26, том 2 / НАН Украины, МГИ, ИГН, ОФ ИнБЮМ. Редакт.: Иванов В.А. (гл. ред.) и др. – Севастополь, 2012. С. 361-379.

Научный руководитель работ - д.ф.-м.н. В.И. Агошков

3.2. В области математического моделирования

Предложена методика и разработано программное обеспечение для распознавания и восстановления параметров наземных объектов по данным гиперспектрального аэрозондирования.

Аннотация

Рассмотрена задача классификации и определения биологической продуктивности лесной растительности на основе гиперспектральных изображений высокого пространственного разрешения. Предложена методика, позволяющая выявить малые радиометрические искажения на основе бинарной классификации, что является принципиальным при тематической обработке гиперспектральных данных, поскольку использование большого числа спектральных каналов влечет за собой накопление систематической ошибки. Используемые алгоритмы распознавания породного состава лесной растительности основаны на принципе оптимальной байесовской классификации. Показано, что для обеспечения устойчивости указанных алгоритмов необходимо оптимизировать признаковое пространство путем объединения и отбора наиболее информативных спектральных каналов. Предложенный подход позволяет провести классификацию породного состава древостоев и рассчитать проекционные характеристики лесного полога, фитомассу различных фракций (стволы, листва, ветви корни), долю поглощенной фотосинтетически активной радиации, чистую первичную продукцию (Е.В. Дмитриев).

Научный руководитель работ - чл.-корр. РАН Лыкосов В.Н.

4. Результаты исследований по актуальным направлениям, полученные сотрудниками ИВМ РАН

В 2013 году в ИВМ РАН проводились исследования по актуальным направлениям вычислительной математики, математического моделирования и их приложениям.

В области вычислительной математики получены следующие результаты.

Проект “Матричные методы в математике и приложениях”

Получен метод приближенного вычисления многомерной свертки векторов в формате тензорного произведения. Метод имеет логарифмическую сложность по размеру векторов.

Разработан новый подход к построению алгоритмов глобальной оптимизации на основе представлений данных в виде тензорного произведения. На основе данного метода получен новый метод докинга, разработана программа TTDock с эффективной реализацией на суперкомпьютере “Ломоносов”.

Разработан метод решения задачи квадратичного программирования с неотрицательно определенной матрицей квадратичной формы, получающий решение за конечное число арифметических операций (член-корр. РАН Тыншников Е.Е.).

Предложен новый метод вычисления многомерной свертки на основе крестовой аппроксимации в частотной области. Метод оказался в 10 раз более эффективным, чем известные подходы. Предложены новые методы крестовой аппроксимации для матриц и трехмерных тензоров на основе аналога метода Арнольди. Создан прототип сеточного решателя уравнения Хартри-Фока в малоранговом формате (д.ф.-м.н. Оселедец И.В. совместно с Рахубой М.А.).

Предложен и теоретически обоснован новый метод численного интегрирования многомерных нестационарных задач в тензорных форматах (TT-KSL схема) (д.ф.-м.н. Оселедец И.В. совместно с С. Lubich и В. Vandereycken).

Предложен метод сведения population-balance equation к вычислению свертки с помощью разделения переменных. Метод применен к реальной химической модели (д.ф.-м.н. Оселедец И.В. совместно с А. Chaudhury, R. Ramachandan).

Предложен и реализован новый эффективный итерационный алгоритм построения аппроксимации плотных матриц, порожденных нелокальными операторами, по их элементам (д.ф.-м.н. Оселедец И.В. совместно с Михалевым А.Ю.).

Построен метод нахождения нескольких минимальных собственных значений на основе минимизации блочного отношения Рэлея. Показано, что метод превосходит имеющиеся открытые пакеты ALPS и ITensor (д.ф.-м.н. Оселедец И.В. совместно с Долговым С.В., Савостьяновым Д.В., Хоромским Б.Н.).

Получены новые теоретические и практические результаты для задачи крестовой интерполяции многомерного массива (тензора). Показано, что крестовая интерполяция, построенная по принципу максимального объема, квази-оптимальна – ее точность отличается от точности наилучшей аппроксимации на коэффициент, не растущий экспоненциально с размерностью. Для практических расчетов предложен алгоритм, обладающий “жадным” интерполяционным свойством – посчитанный по элементам тензора аппроксимант точен на этих элементах. На модельных примерах показано, что предложенный метод точнее и быстрее ранее известных.

Предложен новый алгоритм для поиска нескольких экстремальных собственных значений эрмитовой матрицы в пространстве высокой размерности (к.ф.-м.н. Савостьянов Д.В.).

Построена параллельная реализация быстрого прямого метода (Ю.А.Кузнецова), использующая трехмерную процессорную сетку и позволяющая эффективное использование на кластерных компьютерах с числом ядер порядка полумиллиона. Предложен вариант метода, позволяющий обойти существовавшее ограничение на сепарабельность матрицы линейной системы.

Предложен новый алгоритм декодирования списком ММО-канала, основанный на модификации ULV-разложения Стюарта, позволяющий осуществлять эффективный отбор кандидатов с помощью оптимизации на целочисленной решетке. Ближайшие известные аналоги, использующие алгоритм редукции базиса Ленстры, Ленстры и Ловаса, проигрывают новому алгоритму несколько децибел на всем диапазоне практически значимых отношений сигнал/шум (к.ф.-м.н. Горейнов С.А.).

Получены оценки убывания элементов при обращении специальных треугольных теплицевых матриц (к.ф.-м.н. Замарашкин Н.Л. совместно с Савостьяновым Д.А.).

Построена параллельная реализация алгоритма Ланцоша-Монтгомери для линейных систем над полем из двух элементов с асимптотической параллельной сложностью $O(N^2/K^{2/3})$, где N - размерность системы линейных уравнений, а K - число узлов в вычислительной системе. Получены упрощенные формулы для алгоритмов решения больших систем линейных уравнений на основе аппроксимаций Паде (к.ф.-м.н. Замарашкин Н.Л.).

Разработан и апробирован итерационный метод вычисления нескольких экстремальных собственных векторов в TT формате, имеющий меньшую вы-

числительную сложность, чем метод DMRG. Метод показал более высокую производительность по сравнению с квантовофизическими пакетами ALPS и Itensor на задаче расчета конфигурации спиновой цепи Хайзенберга.

Разработан метод быстрой аппроксимации полилинейных алгебраических операций в TT формате. Метод применен к задаче численного моделирования Фарлей-Бунемановской неустойчивости в ионосфере с четырехмерным кинетическим уравнением. Продемонстрирован выигрыш в вычислительной сложности по сравнению с традиционным решением на прямом произведении равномерных сеток (асп. Долгов С.В.).

Метод мозаично-скелетонных аппроксимаций применен для решения электродинамических задач на поверхностях сложной формы. Проведено сравнение результатов численных расчетов с экспериментом (к.ф.-м.н. Ставцев С.Л.).

Разработаны алгоритмы быстрого вычисления собственных значений для некоторых классов нормальных ганкелевых матриц.

Получены явные формулы для вычисления собственных значений матриц $A+BP$ через собственные значения матриц A и B в случае, если A и B являются циркулянтами или косыми циркулянтами одновременно, а P – перъединичная матрица. Получен новый класс вещественных нормальных матриц, представимых в виде суммы теплицевой и ганкелевой (к.ф.-м.н. Чугунов В.Н.).

Проект “Сопряженные уравнения и методы теории управления в нелинейных задачах математической физики”

Разработаны основы теории и вычислительные алгоритмы решения класса обратных задач гидродинамики, относящихся к задачам геофизической гидродинамики, с применением процедур вариационной ассимиляции (усвоения) “бразов” – “изображений” (в т.ч. “геоизображений”).

Поставлена и исследована задача об оптимальной траектории “космического тела” на основе теории риска (д.ф.-м.н. Агошков В.И.).

Проведено исследование класса задач об оптимальном маршруте корабля в условиях риска: стационарной угрозы при прохождении кораблем фиксированных зон, пересечение которых характеризуется определенной вероятной опасностью и возможным ущербом; динамической угрозы при возможном пересечении маршрута корабля с траекторией другого объекта; угрозы экологического загрязнения заданной акватории Балтийского моря при осуществлении проводки корабля. Предложены алгоритмы численного решения данного класса задач (д.ф.-м.н. Агошков В.И. совместно с Заячковским А.О.).

В задаче минимизации концентрации загрязнений от локальных источников в Московском регионе (в качестве математической модели распростране-

ния загрязнений рассматривалось уравнение конвекции-диффузии) предложен метод ввода ограничений на управления интенсивностью локальных источников. Проведены численные эксперименты, подтверждающие теоретические положения исследуемой задачи (д.ф.-м.н. Агошков В.И. совместно с Новиковым И.С.).

Исследована и решена проблема распараллеливания процессов вычислений в Информационно-вычислительной системе вариационной ассимиляции данных наблюдений (ИВС “ИВМ РАН - Черное море”) с применением технологии OpenMP.

Разработан экспериментальный образец ИВС для морских прогнозов в Черном море. Проведено тестирование созданной ИВС, подсистем вариационной ассимиляции данных, лежащих в основе математического обеспечения ИВС. (д.ф.-м.н. Агошков В.И. совместно с Ассовским М.В., Гиниатулиным С.В., Захаровой Н.Б., Куимовым Г.В., Пармузиным Е.И., Фоминым В.В., Гусевым А.В.)

Поставлена, исследована и решена задача управления риском нефтяного загрязнения охраняемых зон в Балтийском море в предположении недеформируемости нефтяного пятна и отсутствия процессов деградации нефти. Проведена серия численных экспериментов, подтверждающих основные теоретические положения поставленной задачи (д.ф.-м.н. Агошков В.И. совместно с Асеевым Н.А.).

Реализован алгоритм расчета приливообразующих сил на основе полного представления приливного потенциала в рамках математической модели Балтийского моря ИВМ РАН. Проведены численные эксперименты с полученной моделью (д.ф.-м.н. Агошков В.И. совместно с Ассовским М.В.).

Проведено исследование погрешностей, порождаемых функциями источников в ковариациях ошибок оптимального решения при вариационном усвоении данных, с использованием сопряженных операторов по отношению к производной гессиана линеаризованной задачи (д.ф.-м.н. Шутяев В.П. совместно с Ф.Ле Диме, Геджадзе И.).

Проведено исследование задачи о размещении сенсоров наблюдений с целью минимизации ошибки оптимального решения при вариационном усвоении данных, разработаны и обоснованы алгоритмы вычисления градиента функционала задачи об отыскании оптимальных координат сенсоров (д.ф.-м.н. Шутяев В.П. совместно с Геджадзе И.).

Проведен анализ чувствительности ошибок оптимального решения к погрешностям данных наблюдений в задаче вариационного усвоения данных о температуре поверхности Черного моря с целью восстановления потоков тепла

для нестационарной системы уравнений термодинамики (д.ф.-м.н. Шутяев В.П. совместно Агошковым В.И., Пармузиным Е.И.).

Сформулирована и исследована обратная задача о потоках тепла и соответствующая ей задача вариационной ассимиляции данных о температуре поверхности моря (SST) для модели динамики Черного моря с использованием распределенных по пространству и времени спутниковых данных. Разработан алгоритм решения задачи. Проведены численные эксперименты по вариационной ассимиляции данных наблюдений SST в акватории Черного моря (к.ф.-м.н. Пармузин Е.И.).

Предложен новый метод интерполяции и экстраполяции гидрофизических данных наблюдений с учетом характеристик адвективных и конвективных течений в водах океанов и морей (д.ф.-м.н. Агошков В.И. совместно с Захаровой Н.Б.).

Создан инструментарий, позволяющий использовать в численной модели динамики Черного моря, разработанной в ИВМ РАН и встроенной в ИВС “ИВМ РАН – Черное море”, оперативные данные наблюдений о температуре поверхности моря, опубликованные на веб-портале в рамках проекта MyOcean (к.ф.-м.н. Захарова Н.Б.).

Проект “Оптимальные методы в задачах вычислительной математики”

В рамках развития вычислительных технологий римановых поверхностей доказано, что образ гиперэллиптической кривой в ее якобиане при отображении Абеля-Якоби является пересечением нескольких сдвинутых тэта-дивизоров с явно определяемыми сдвигами. Полученная система уравнений в тэта-функциях всегда переопределена, чтобы исключить паразитные компоненты решений.

Показано, что матрицы периодов вещественных гиперэллиптических кривых рода 3 с 4-мя вещественными овалами лежат в пересечении явно задаваемого конуса и многообразия нулей некоторой тэта-константы в пространстве Зигеля (д.ф.-м.н. Богатырев А.Б.).

Развит численно-аналитический метод конформного отображения на прямоугольные многоугольники с числом прямых углов, не превышающим 8. Создана программная реализация этого метода (асп. Григорьев О.А.).

Предложена новая технология анализа устойчивости пограничного слоя на крыловом профиле и расчета в нем положения ламинарно-турбулентного перехода при заданных степенях турбулентности набегающего потока.

Предложен и обоснован новый практический алгоритм ньютоновского типа для вычисления понижающих подпространств больших разреженных матричных пучков.

Исследован механизм восприимчивости пограничного слоя над вогнутой пластиной к локальным неоднородностям поверхности (д.ф.-м.н. Нечепуренко Ю.М.).

Создана высокопроизводительная реализация технологии численного анализа устойчивости течений жидкости и газа. Проведены численные эксперименты по исследованию влияния оребрения на устойчивость течений Пуазейля и Куэтта в канале (асп. Ключнев Н.В.).

Проект “Прямые и обратные задачи моделирования пространственно-временной динамики иммунных и инфекционных процессов”

Для оценивания кинетических параметров иммунореактивности клеток по данным проточной цитофлуориметрии разработан принципиально новый подход, учитывающий асимметрию клеточного деления на основе модели, сформулированной в виде системы уравнений в частных производных гиперболического типа первого порядка с запаздывающим аргументом. Исследованы вопросы практической идентифицируемости параметров модели для реальных данных. С помощью модели проведен анализ зависимости пролиферативной активности Т-лимфоцитов от числа антиген-специфических рецепторов. Данный подход позволяет расширить множество доступных анализу клеточных систем, характеризующихся выраженной асимметрией процесса деления.

Проведен анализ оценок параметров математических моделей ВИЧ инфекции. Разработаны отдельные блоки интегративной модели ВИЧ инфекции (д.ф.-м.н. Бочаров Г.А.).

Проект “Математическое моделирование процесса противoinфекционной защиты: энергетика и адаптация”

Разработана модель регуляции массы и состава тела. Разработаны модели и методы анализа эпидемиологических данных по заболеваемости туберкулезом и инфекцией ВИЧ (д.ф.-м.н. Романюха А.А.).

Проведены сбор, анализ и обработка первичных данных биоимпедансного обследования населения России в Центрах здоровья в 2010-2012 годах. С использованием стандартного подхода, применяемого ВОЗ (модификации LMS-метода) рассчитаны центильные таблицы половозрастной изменчивости антропометрических показателей, параметров импеданса, состава тела и энергообмена. На основе центильных таблиц получены оценки распространенности избыточной массы тела, ожирения и истощения среди населения России, а также оценки рисков нарушений нутритивного статуса, заболеваемости и смерт-

ности по существующим критериям. Проведённое исследование состава тела является крупнейшим в мире, по объёму выборки и географии данных, оно превосходит все известные аналоги (к.ф.-м.н. Руднев С.Г.).

Создан программный комплекс для анализа данных по заболеваемости и генетическому типированию возбудителей ИППП (гонореи и сифилиса), прогноза заболеваемости и лекарственной устойчивости возбудителей к антибиотикам на территории России с использованием ГИС-технологий (к.ф.-м.н. Каркач А.С.).

Разработана модификация модели выявления больных туберкулезом и с ее помощью проведен анализ актуальных данных по регионам России.

Исследованы связи генотипа гонококков по гипервариабельному гену с их устойчивостью к антибиотикам. Разработан алгоритм кластеризации генотипов с учетом их антибиотикоустойчивости (к.ф.-м.н. Авилов К.К.).

Проведён анализ экспериментальных данных и разработана модель канцерогенеза (к.ф.-м.н. Санникова Т.Е.).

Проект “Построение и исследование численных методов решения задач динамики океана и вязкой несжимаемой жидкости”

Исследована модификация системы уравнений Навье-Стокса. В отличие от модификации Ладыженской, возмущению подвергаются только уравнения, соответствующие горизонтальным компонентам скорости. Для полученной системы доказана теорема существования и единственности “в целом” (д.ф.-м.н. Кобельков Г.М.).

Для более эффективного решения нелинейных систем, возникающих при использовании нелинейных монотонных конечно-объемных схем, предложен и исследован новый метод, основанный на классическом методе Андерсона (д.ф.-м.н. Василевский Ю.В. совместно с Липниковым К., Святским Д.)

Разработаны эффективные методы дискретизаций уравнений трехмерной двухфазной и трехфазной фильтрации на динамических сетках типа восьмеричное дерево со скелетами ячейками (д.ф.-м.н. Василевский Ю.В. совместно с Никитиным К.Д., Тереховым К.М., Чернышенко А.Ю., Лутидзе Г.Н.).

Разработана новая низкодиссипативная схема второго порядка для дискретизации уравнений Навье-Стокса на динамических сетках типа восьмеричное дерево (д.ф.-м.н. Василевский Ю.В. совместно с Тереховым К.М., Ольшанским М.А.).

Предложен новый подход к построению пациент-ориентированных сеточных моделей человеческого тела (д.ф.-м.н. Василевский Ю.В. совместно с Даниловым А.А., Юровой А.С., Крамаренко В.К.).

Предложен подход к созданию пациент-ориентированных моделей кровообращения (д.ф.-м.н. Василевский Ю.В. совместно с Ивановым Ю.А., Прямоусовым Р., Симаковым С., Гамиловым Т.).

Подготовлена к внешнему использованию вычислительная технология ГеРа для моделирования процессов геофильтрации и геомиграции в пористых средах (д.ф.-м.н. Василевский Ю.В. совместно с Капыриным И.В., Коньшиным И.Н., Копытовым Г., Тереховым К.М.).

Создана персонализированная высокоразрешающая конечно-элементная модель тела пациента для численного исследования полей высокой чувствительности при биоимпедансных измерениях (к.ф.-м.н. Данилов А.А.).

Разработана модель многофазной фильтрации в пористой среде, описывающей процесс разработки нефтегазового месторождения, на основании новой нелинейной дискретизации уравнения конвекции-диффузии. В рамках совместного проекта с ExxonMobil Corp. была разработана параллельная версия полностью неявной схемы для уравнения трехфазной фильтрации (Black-Oil Model) (к.ф.-м.н. Никитин К.Д.).

Создан генератор расчетных сеток типа восьмеричное дерево со сколотыми ячейками, разработана трехмерная версия нелинейной монотонной схемы метода конечных объемов для задачи диффузии на многогранных сетках (асп. Чернышенко А.Ю. совместно с Василевским Ю.В.).

Разработана полностью неявная нелинейная конечно-объемная схема дискретизации для задачи двухфазной фильтрации нефти и воды с применением нелинейных двухточечных аппроксимаций потока и динамических адаптивных сеток типа восьмеричное дерево (асп. Терехов К.М.).

В области математического моделирования физических процессов получены следующие результаты.

Проект “Математические задачи теории климата”

В рамках задачи создания глобальной модели тропосферы-стратосферы-мезосферы-термосферы и ионосферы (до высоты 500 км) была разработана и реализована на параллельных вычислительных системах модель тропосферы-стратосферы-мезосферы (0-90 км) в гибридной (вертикальной) и сферической (горизонтальной) системе координат. Смысл этой системы состоит в плавном переходе от сигма-системы координат в тропосфере к p -системе координат в

стратосфере и мезосфере. Численные эксперименты показали, что новая модель существенно улучшает воспроизведение динамики атмосферы в верхней атмосфере, особенно над Южным полюсом (акад. Дымников В.П., к.ф.-м.н. Кулямин Д.В.).

Завершено исследование структуры фазового потока, порожденного нормальным параболическим уравнением, соответствующим трехмерной системе Гельмгольца. Доказано, что фазовое пространство соответствующей динамической системы разбивается на три (непустых) инвариантных множества: множества устойчивости, множества взрывов и множества роста. Дано геометрическое описание этих множеств.

Завершено обоснование метода нелокальной стабилизации нормального параболического уравнения, соответствующего уравнению Бюргерса, с помощью стартового управления. Это обоснование сводится к доказательству оценки, равномерной по времени $t \in R_+$, для нелинейного функционала от разрешающего оператора уравнения теплопроводности, входящего в явную формулу для решения нормального параболического уравнения (д.ф.-м.н. Фурсиков А.В.).

Исследована система обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка, описывающая стационарное распределение случайного процесса, фазовое пространство которого является прямым произведением числовой прямой на конечное множество. На основе расчёта вариации функционалов от решения построен и программно реализован алгоритм оптимизации системы при нескольких ограничениях. Проведена оптимизация динамико-стохастической системы, в результате которой система обучена заданным реакциям на различные стимулы. Построена система, различающая сигналы с различными статистическими закономерностями (к.ф.-м.н. Ноаров А.Н.).

Исследована задача о чувствительности термохалинной циркуляции (ТХЦ) в Северной Атлантике к возмущениям температуры поверхности океана и солёности на межгодовых интервалах времени по данным совместной модели общей циркуляции атмосферы и океана CCSM4 NCAR. Показано, что оптимальным воздействием, приводящим к уменьшению ТХЦ, является уменьшение солёности (вброс пресных вод) вблизи берегов Гренландии. Построены пространственная структура оптимального источника пресной воды и проведена оценка амплитуды соответствующего отклика ТХЦ. Сделанные выводы подтверждены с помощью прямых численных экспериментов с моделью CCSM4 (д.ф.-м.н. Грицун А.).

Проект “Моделирование климата и его изменений”

С климатической моделью INMCM5 проведены численные эксперименты по моделированию отклика на увеличение концентрации углекислого газа. Про-

анализированы некоторые причины низкой чувствительности климатической модели к данному воздействию.

В рамках программы EUCLIPSE с одномерной версией климатической модели проведены численные эксперименты по моделированию слоисто-кучевой облачности и ее изменению при глобальном потеплении (д.ф.-м.н. Володин В.М.).

Создана совместная модель климата атмосферы с учетом химии атмосферных газов. Осуществлён учет аэрозоля в модели, изучено влияние аэрозоля через прямое взаимодействие солнечной радиацией и через гетерогенные реакции (к.ф.-м.н. Галин В.Я.).

Проведены серии расчетов циркуляции Северной Атлантики с помощью σ -модели $0.16^\circ \times 0.08^\circ \times 20$ разрешения. Показано, что вихреразрешающая модель существенно лучше воспроизводит вихревую структуру и положение течения Гольфстрим, в котором скорости в вихреразрешающей модели приблизительно в 1,5 раза больше чем в модели с вихредопускающим разрешением 0.25° . Так в модели с разрешением $0.16^\circ \times 0.08^\circ$ образуются вихри и меандры, которые слабо выражены в модели с разрешением 0.25° .

Проведены и проанализированы результаты воспроизведения циркуляции Черного моря за 2007-2008 гг. с помощью σ -модели ИВМ РАН с пространственным разрешением ~ 4 км. Результаты численного моделирования показывают хорошее соответствие данным наблюдений, а также результатам расчета динамики Черного моря по модели МГИ НАНУ. На основе этой модели реализована система комплексного оперативного диагноза и прогноза на 3-е суток г/м характеристик Черного и Азовского морей, включающая расчет атмосферного воздействия по модели WRF и расчет течений, уровня, температуры и солености моря по модели INMOM с разрешением ~ 4 км. С помощью этой системы выполнен анализ гидрометеорологической обстановки, сложившейся над северо-восточным побережьем Черного моря 6-7 июля 2012 г. (д.ф.-м.н. Дианский Н.А.).

Исследована задача о затухании интенсивных циклонов и антициклонов в тонком слое вязкой вращающейся жидкости со свободной поверхностью с использованием численной модели течения Кармановского типа. Численная модель представляет собой уравнения Навье-Стокса в предположении осевой симметрии течения и описывает вынужденное движение осесимметричного вихря бесконечного размера в горизонтальной плоскости. Проведено моделирование и детальный анализ затухания решения численной модели для разных типов начальных данных – из произвольного пуазейлевского профиля, а также из вынужденного стационарного состояния. Анализ показал, что существует три режима затухания вихрей в зависимости от параметров задачи – числа Россби и числа Экмана. Показано, что антициклоны с достаточно большим числом Россби и малым числом Экмана затухают к погранслойному стационарному режиму, что со временем может приводить к их доминированию над

циклонами, которое наблюдается в лабораторных экспериментах. Кроме того моделирование затухания вихрей с параметрами, полученными из лабораторных экспериментов, показывает хорошее качественное и количественное согласие с данными наблюдений (к.ф.-м.н. Кострыкин С.В.).

Проект “Математическое моделирование региональных природно-климатических процессов”

Совместно со специалистами Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН дано развитие – за счет использования геоинформационных сервисов анализа, обработки и интеграции данных разных источников (архивных и современных) – ранее созданного веб-ориентированного производственно-исследовательского центра в области региональных климатических и экологических изменений и поддержки непрерывного образования “Климат”. С этой целью разработана прикладная информационно-вычислительная система для проведения климато-экологических исследований, которая позволяет существенно упростить и повысить эффективность работы по анализу больших наборов пространственных данных при проведении научных исследований в области мониторинга и прогноза климатических изменений. Результаты обработки и анализа данных представляются пользователю в виде геопривязанных растровых и векторных слоев на карте. Графический интерфейс пользователя предоставляет ГИС-функциональность при операциях с различными слоями (масштабирование, выбор интересующей области, получение координат и значения величины в выбранной точке) (член-корр. РАН Лыков В.Н.).

Проведена серия расчетов стратифицированных турбулентных течений над мелкомасштабными водными объектами, окруженными поверхностью с высокой аэродинамической шероховатостью. Имитировались турбулентные течения над расположенными в лесу озерами с размерами в несколько сотен метров. Расчеты проводились при помощи совместного интегрирования двух численных LES-моделей. Получены статистические характеристики турбулентности, необходимые для уточнения параметризаций обмена теплом, влагой и импульсом между атмосферой и гидрологически неоднородной поверхностью для численных моделей прогноза погоды и климата (д.ф.-м.н. Глазунов А.В.).

Разработан блок динамико-статистической модели оценки климатических характеристик для фильтрации и задания граничных условий в региональной модели, которая позволяет восстанавливать параметры атмосферы с высоким пространственным разрешением.

Решена прямая задача восстановления интенсивности и координат источников загрязнения по косвенным измерениям с помощью датчиков, удаленных от источника.

Разработана модификация спектрально-углового метода определения метеопараметров по спутниковым измерениям в ИК-области спектра (д.ф.-м.н. Чавро А.И.).

Предложена методика наземного измерения проекционных характеристик лесного полога на основе фотоизображений. Предложена методика повышения устойчивости стандартной процедуры выбора наиболее информативных спектральных каналов ГСК.

Проведено исследование структуры морского бриза при помощи Лагранжевых трассеров и обратных траекторий (к.ф.-м.н. Дмитриев Е.В.).

Проект “Создание вычислительного ядра для модели атмосферы нового поколения”

В полулагранжевой модели атмосферы ПЛАВ с разрешением в средних широтах Северного полушария порядка 20 км выполнены работы по усовершенствованию параметризаций процессов подсеточного масштаба. Реализована параметризация коротковолновой радиации CLIRAD SW и длинноволновой радиации RRTM LW. Одновременно в модель включено климатическое распределение аэрозолей по данным GISS. Кроме того, выполнены работы по усовершенствованию численных аппроксимаций дискретных операторов дивергенции и завихренности (д.ф.-м.н. Толстых М.А.).

Разработана новая версия глобальной модели атмосферы ПЛАВ с высоким пространственным разрешением, которая была внедрена в систему совместного моделирования атмосфера-океан-почва-лед для прогноза аномалий температуры и осадков с заблаговременностью от недели до месяца в качестве одного из компонентов (д.ф.-м.н. Толстых М.А., к.ф.-м.н. Фадеев Р.Ю.).

Реализован трехмерный динамический блок на основе негидростатических уравнений гидротермодинамики сжимаемой атмосферы в прямоугольной области (к.ф.-м.н. Фадеев Р.Ю.).

Разработана и реализована версия динамического блока полулагранжевой модели общей циркуляции атмосферы ПЛАВ, сохраняющая массу. Локальное и глобальное сохранение массы достигнуто за счет использования конечно-объемной полунявной полулагранжевой дискретизации уравнения неразрывности (уравнения сохранения массы), основанной на локально-консервативном полулагранжевом алгоритме численного решения уравнения переноса (асп. Шашкин В.В.).

Проект “Проблемы параллельной эффективности программных комплексов на основе исследования их информационных свойств”

На базе исследования подклассов линейного класса реализации полулагранжевой модели атмосферы и точных оценок возможного быстродействия исследованных фрагментов, разработаны предложения по их реструктурированию для повышения быстродействия.

Выполнены работы с НИВЦ МГУ по наполнению базы знаний параллельных и других вычислительных характеристик классических алгоритмов. В процессе работы над этим проектом обнаружены изъяны в распространённых реализациях (LINPACK, LAPACK, SCALAPACK) ряда классических алгоритмов, намечены пути их устранения и оптимизации вычислений (к.ф.-м.н. Фролов А.В.).

Проект “Исследование крупно- и мезомасштабной динамики вод Мирового океана и окраинных морей России на основе моделирования и анализа данных наблюдений”

Выполнен подробный критический анализ истории численного моделирования термогидродинамических характеристик Мирового океана за последние 60 лет. Сделано предложение об оптимальной продолжительности модельного времени интегрирования уравнений при численном моделировании (акад. Саркисян А.С.).

Разработана 3-мерная модель межгодовой изменчивости мезомасштабной динамики Мирового океана с применением конечно-объемной численной модели на регулярной сетке с разрешением $1/10^\circ \times 1/10^\circ \times 49$ горизонтов. Проведена серия экспериментов по оценке чувствительности решения к параметризации вертикального турбулентного перемешивания (член-корр. РАН Ибраев Р.А. совместно с Хабеевым Р.Н., Ушаковым К.В.).

Разработан Программный комплекс совместного моделирования системы океан-лед-атмосфера-почва на массивно-параллельных компьютерах (член-корр. РАН Ибраев Р.А. совместно с Калмыковым В.В.).

Разработана модель динамики океана в гибридных вертикальных координатах на сетке S с алгоритмом затопления-осушения (член-корр. РАН Ибраев Р.А. совместно с Дьяконовым Г.С.).

Реализована численная модель эволюции метана в Северном Ледовитом океане и проведены эксперименты с различными сценариями эмиссии и окисления метана в водной толще для оценки потоков метана из океана в атмосферу. Исследован случай дестабилизации метангидратов в отдельных районах

Восточно-Сибирского шельфа в случае формирования гипоксии и выключения механизма аэробного окисления метана.

Проведён анализ существующих современных моделей биохимии океана и данных осадков для включения соответствующего блока в модель Земной системы ИВМ РАН и для более точной оценки эмиссии метана из океана в атмосферу.

На кластере ИВМ РАН локализована конечно-объёмная глобальная модель динамики океана на неструктурированных треугольных сетках по горизонтальным переменным FV-AWI, проведены тестовые расчёты (д.ф.-м.н. Яковлев Н.Г.).

Проект “Математическое моделирование динамики океана и вариационная ассимиляция данных наблюдений”

Разработан модуль четырехмерной вариационной ассимиляции данных наблюдений для численной модели гидротермодинамики Черного моря. Процедура ассимиляции основана на сочетании экономичных неявных схем расщепления и методов теории сопряженных уравнений. Модель имеет пространственное разрешение 4x4 км по горизонтальным координатам и 40 уровней по вертикали. Модель включает эффективные алгоритмы четырехмерной вариационной ассимиляции данных наблюдений полей температуры и солёности.

Проведены расчеты гидрофизических полей Черного и Азовского морей с вариационной ассимиляцией климатических полей температуры и солёности. Режим с ассимиляцией характеризуется более высокой энергетикой по сравнению с обычным прогнозом. Улучшается воспроизведение вертикальной структуры солёности в Черном море и холодного промежуточного слоя. В результате ассимиляции климатических данных наблюдений возрастает интенсивность и улучшается качество воспроизведения динамики течений и вихревых образований.

Усовершенствована численная модель циркуляции Балтийского моря. Развитие модели состоит в том, что уравнения морской гидродинамики записываются в сферической системе координат со сдвинутым Северным полюсом в окрестность Санкт-Петербурга для улучшения горизонтального разрешения Финского залива. Модель включает процедуру оценки загрязнения выделенной акватории, основанную на расчете сопряженной задачи переноса пассивной примеси. Пространственное разрешение модели изменяется от 100 метров в районе Санкт-Петербурга, до 5 км в основной части Балтики. По вертикали используется 25 неравномерно распределенных по глубине σ -уровней (д.ф.-м.н. Залесный В.Б., к.ф.-м.н. Гусев А.В.).

Модифицирована модель циркуляции океана Атлантики–Арктики (ИВМ РАН). Количество горизонтов увеличено до 40, использован более адекватный рельеф дна океана, присоединён модуль модели турбулентности, основанной на эволюционных уравнениях энергии и временного масштаба турбулентности.

Использование методов расщепления для модели турбулентности позволило получить оригинальный алгоритм высокого быстродействия, что позволяет ориентировать модель на воспроизведение и изучение климата океана. Проведено тестирование модели по воспроизведению сезонного цикла.

Модель турбулентности модифицирована с учётом числа Прандтля в виде, используемом сейчас в проекте “Немо” (функция числа Ричардсона), и включением переноса течениями характеристик турбулентности. Показано, что этот эффект адвекции оказывается существенным в областях таких течений как Гольфстрим и Северо-Атлантическое для периода интенсивного развития турбулентности в холодную часть года и требует учёта для воспроизведения климатической изменчивости в океане.

Проведены численные эксперименты для акватории Северной Атлантики от 300 ю.ш. (с морями Средиземным, Чёрным, Балтийским), Северного Ледовитого океана и Берингова моря с пространственным разрешением 0.250 для периода в 60 лет с января 1948 г. по декабрь 2007 г. (вариант – до 2010 г.). Для задания граничных условий использована последняя версия массива CORE. Результаты показали большую адекватность воспроизведения основных гидродинамических характеристик Атлантики и Северного Ледовитого океана для модели циркуляции с моделью турбулентности, чем для модели с использовавшимися до сих пор параметризациями перемешивания (д.ф.-м.н. Мошонкин С.Н.).

Проведена серия экспериментов с целью улучшения воспроизведения характеристик эволюции морского льда и циркуляции СЛО. Использовалась сигма-модель динамики Северного Ледовитого и Атлантического океанов, записанная в повернутой сферической системе координат с разрешением $0.25^\circ \times 0.25^\circ \times 40$ уровней и модель динамики–термодинамики морского льда с упруго-вязко-пластичной реологией. Радиационные потоки и поля приводного слоя атмосферы взяты из массива данных CORE за 1948–2009 гг. (к.ф.-м.н. Багно А.В.).

Проведены численные расчеты глобальной циркуляции с атмосферным воздействием, рассчитанным по данным CORE, σ -модели ИВМ РАН со смещенными полюсами с разрешением $1^\circ \times 0.5^\circ \times 40$. Согласно сценарию проекта CORE-II, проведено 5 циклов расчёта с использованием атмосферных данных CORE за период с 1948 по 2007 гг. (к.ф.-м.н. Гусев А.В.).

Проект “Математическое моделирование газовой и аэрозольной динамики и кинетики в атмосфере в региональном масштабе и задачи окружающей среды”

Построена новая математическая модель глобального переноса газовых примесей и аэрозолей в атмосфере и формирования полярных стратосферных облаков (ПСО) в обоих полушариях в условиях местной полярной зимы. Для

формирования различных типов ПСО разработаны новые кинетические уравнения, описывающие переход индивидуальных компонентов ПСО (H_2O , H_2SO_4 , HNO_3) из газовой в аэрозольную фазу, и обратно, с учетом изменчивости спектра размеров частиц (совместно с институтом ЭПХФ РАН): тип 1а, образование тригидрата азотной кислоты ($\text{HNO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$), тип 1в, образование ледяных частиц и тип 2, образование частиц, в составе которых фигурируют $\text{H}_2\text{SO}_4/\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{O}$. По совместным моделям конвективной облачности и переноса примесей в атмосфере с учетом химических реакций, протекающих в газовой и жидкой фазах, решена задача формирования кислотных осадков и их выпадения на подстилающую поверхность в Московской области. Результаты численных экспериментов и их анализ в виде отчета переданы в Мосэкомониторинг (д.ф.-м.н. Алоян А.Е.).

Разработана численная модель динамики и кинетики газовых примесей и аэрозолей в атмосфере при лесных и торфяных пожарах, основанная на совместном решении задач динамики атмосферы при заданных тепловых потоках на поверхности Земли при горении биомассы, а также фотохимической трансформации, нуклеации, конденсации/испарения и коагуляции. Модель позволяет воспроизвести пространственно–временную изменчивость газовых компонентов и аэрозольных частиц в атмосфере, выбрасываемых из очагов горения биомассы (д.ф.-м.н. Алоян А.Е., к.ф.-м.н. Арутюнян В.О.).

С использованием совместной модели конвективной облачности и переноса примесей в атмосфере с учетом химических реакций, протекающих в газовой и жидкой фазах, проведены численные эксперименты по формированию кислотных осадков и их выпадению на подстилающую поверхность в Московском регионе. В численных расчетах были использованы данные Мосэкомониторинга о выбросах от нескольких распределенных источников, расположенных в регионе (к.ф.-м.н. Арутюнян В.О.).

Проект “Определение объёма биомассы растительного покрова по данным аэрокосмического мониторинга”

На основе разработанных вычислительных процедур спектрального и текстурного распознавания природно-техногенных объектов по данным самолётного гиперспектрального зондирования (сотни спектральных каналов видимой и ближней инфракрасной области) показаны характерные особенности обработки получаемых изображений. Обоснована возможность автоматизации процесса распознавания таких сложных объектов как лесные экосистемы разного породного состава и возраста по их гиперспектральным изображениям (д.ф.-м.н. Козодёров В.В.).

Разработаны модификации схем распознавания типов лесного растительного покрова по дистанционным данным гиперспектральной самолетной съемки. С целью изучения возможности улучшения свойств распознавания типов растительности с использованием созданной ранее автоматизированной системы обработки гиперспектральных данных, проведена обработка свыше 100 участков разных типов лесной растительности (около 300000 спектров) по данным гиперспектральной съемки 2011 года в районе Савватьевского лесничества в Тверской области (к.ф.-м.н. Егоров В.Д.).

5. Премии, награды и почетные звания, полученные сотрудниками ИВМ РАН в 2013 году

1. Дипломом Министерства образования и науки Российской Федерации награжден ИВМ РАН за участие в выставке, организованной в рамках Всероссийской молодежной конференции “Подведение итогов по результатам реализации мероприятий Федеральной целевой программы “Научные и научно-педагогические кадры инновационной России” на 2009-2013 гг.”

2. Дипломом и юбилейной медалью Института океанологии им. Ф. Нансена награжден ИВМ РАН за успешное сотрудничество в области морских научных исследований.

3. Грант Президента Российской Федерации присужден *коллективу ведущей научной школы под руководством академика Дымникова Валентина Павловича* в области “Науки о Земле, экологии и рациональном природопользовании”.

4. Гранты Президента Российской Федерации молодым кандидатам наук присуждены *Данилову Александру Анатольевичу* (научный руководитель – д.ф.-м.н. Василевский Ю.В.) и *Никитину Кириллу Дмитриевичу* (научный руководитель – д.ф.-м.н. Василевский Ю.В.).

5. Стипендия Президента Российской Федерации присуждена аспиранту *Долгову Сергею Владимировичу* (научный руководитель – чл.-корр. РАН Тыртышников Е.Е.)

6. Диплом 2 степени присужден молодому ученому к.ф.-м.н. *Гусеву Анатолию Владимировичу* за лучший устный доклад на международной конференции “Marine Research Horizon 2020” (Варна, Болгария).

7. Дипломы победителей конкурса научных работ молодых ученых на 56-й научной конференции МФТИ, Всероссийской научной конференции “Актуальные проблемы фундаментальных и прикладных наук в современном информационном обществе”, Всероссийской молодежной научно-инновационной

конференции “Физико-математические науки: актуальные проблемы и их решения” присуждены аспиранту ИВМ *Новикову Ивану Сергеевичу*, аспирантам кафедры МФТИ *Демьянко Кириллу Вячеславовичу* и *Крамаренко Василию Константиновичу*, аспиранту ВМК МГУ *Желткову Дмитрию Александровичу*.

8. Премия ИВМ РАН имени Александра Соколова присуждена аспиранту МФТИ *Крамаренко Василию Константиновичу* за активную работу со студентами и популяризацию результатов исследований ИВМ РАН.

6. Международные научные связи

6.1. Двусторонние договоры

В 2013 году ИВМ РАН имел двусторонние договоры:

в рамках межакадемического соглашения Российской академии наук с Болгарской академией наук:

- Договор с Институтом океанологии, г. Варна (безвалютный обмен). Тема: “Создание электронного атласа течений Черного и Азовского морей” (рук. акад. Саркисян А.С.);

в рамках научно-технического сотрудничества РАН:

- с Эстонским морским институтом (г. Таллинн) по теме “Математическое моделирование и анализ морских течений”, 2011-2013 гг., (рук. д.ф.-м.н. Залесный В.Б. и проф. Р.Тамсалу).
- Совместная лаборатория GERRUS-LAB. Проект “Тензорные методы и их приложения” между ИВМ РАН и Институтом Макса Планка (Германия, г. Лейпциг), 2010-2013 гг., (руководитель проекта с российской стороны: чл.-корр. РАН Е.Е.Тыртышников), www.inm.ras.ru/gerrus/index.htm.
- Договор EM03245 с ExxonMobil Upstream Research Company, США, г. Хьюстон. Тема “Разработка и анализ новых методов дискретизации для потока трехфазных флюидов в пористой среде” (руководитель: д.ф.-м.н. Ю.В.Василевский).
- Совместный проект Российской академии наук и Национальной академии наук Украины (2011-2015 гг.). Тема “Черное море как имитационная модель океана”, (руководители проекта с российской стороны: д.ф.-м.н. В.Б. Залесный и д.ф.-м.н. В.И. Агошков).

6.2. Командирование в зарубежные страны

В 2013 году ученые ИВМ РАН активно сотрудничали со своими иностранными коллегами. В частности, состоялись 70 поездок сотрудников ИВМ РАН в зарубежные страны, в том числе:

Австрия – 4
Бельгия - 1
Болгария – 7
Бразилия - 1
Великобритания - 4
Германия - 7
Гонконг - 1
Китай - 2

Италия - 2
США – 9
Украина – 9
Франция – 9
Финляндия – 2
Швейцария – 8
Эстония - 3

6.3. Финансирование поездок

В 2013 году большая часть зарубежных поездок осуществлялась за счёт грантов РФФИ и средств проектов программ фундаментальных исследований Президиума РАН. Менее четверти зарубежных командировок было полностью или частично профинансировано принимающей стороной. На средства научной школы была одна заграникомандировка. Менее 10% поездок были профинансированы различными спецпроектами.

6.3. Посещение ИВМ РАН иностранными учеными

В 2013 году ИВМ РАН принял 27 иностранных ученых из следующих стран: из Болгарии – 1 (по безвалютному обмену), из Великобритании – 1, из Голландии – 1, из Украины – 2, Швеции – 1, Франции – 1, Китая – 20.

С 11 по 13 сентября 2013 года в ИВМ РАН проходила международная конференция “Russian-Chinese Workshop on Numerical Mathematics and Scientific Computing”.

7. Научно-организационная деятельность ИВМ РАН

7.1. Сведения о тематике исследований

Основными направлениями научной деятельности ИВМ РАН являются: вычислительная математика, математическое моделирование и их приложения.

В рамках этих направлений была определена тематика исследований:

- фундаментальные исследования в области вычислительной математики; разработка эффективных методов решения задач математической физики, разработка теории численных методов линейной алгебры, теории сопряженных уравнений, теории параллельных вычислений;
- создание математической теории климата, численное моделирование циркуляции атмосферы и океана, построение глобальных климатических моделей; анализ и моделирование сложных систем (окружающая среда, экология, медицина).

7.2. План НИР ИВМ

Фактически план НИР ИВМ в 2013 году состоял из 55 проектов, в том числе 16 проектов выполнялись по программам Президиума и отделений РАН, 16 проектов – по бюджету РАН, 6 – как договоры с различными организациями, 2 международных договора, 15 госконтрактов ФЦП. ИВМ РАН имел 35 грантов РФФИ. Все проекты прошли госрегистрацию в ЦИТиС.

ИВМ РАН имел также гранты Президента РФ по поддержке ведущей научной школы академика Дымникова В.П., по поддержке молодых российских учёных (к.ф.-м.н. Данилов А.А., к.ф.-м.н. Никитин К.Н.) и аспирантов (асп. Долгов С.В.)

7.3. Научные кадры

Всего научных сотрудников – 53 (в т.ч. совместители: д.ф.-м.н. Оселедец И.В., д.ф.-м.н. Кобельков Г.М., д.ф.-м.н. Фурсиков А.В., д.ф.-м.н. Корнев А.А., д.ф.-м.н. Козодёров В.В.).

Среди научных сотрудников:

докторов наук – 27 (в т.ч. 5 членов РАН: академики Дымников В.П., Саркисян А.С., чл.-корр. Лыкосов В.Н., чл.-корр. Тыртышников Е.Е., чл.-корр. Ибраев Р.А.),

кандидатов наук – 24,

научных сотрудников без степени – 2,

аспирантов – 10.

Движение кадров: приняты на работу 3 научных сотрудника.

Защитили диссертации: докторскую - Глазунов А.В., кандидатскую - Носова Е.А., Захарова Н.Б., Добросердова Т.К., Терехов К.М., Шашкин В.В., Чернышенко А.Ю., Овчинников Г.В., Заячковский А.О., Калмыков В.В.

7.4. Подготовка научных кадров

ИВМ РАН имеет лицензию Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки на ведение образовательной деятельности (серия 90ЛО1 № 0000088, регистрационный № 0083 от 29.05.2012), а также свидетельство о гос.аккредитации № 0550 от 01.04.3013 серия 90А01 № 0000554.

В аспирантуре на начало года было 11 аспирантов. Окончили аспирантуру 4 человека с защитой диссертаций. Вновь принято 3. На конец года в ИВМ 10 аспирантов.

В ИВМ базируется кафедра математического моделирования физических процессов МФТИ (зав.кафедрой акад. Дымников В.П.). Практику в ИВМ проходили 13 студентов 1-2 курсов и 26 студентов 3-6 курсов МФТИ, а также 3 аспиранта.

Кроме того, практику в ИВМ проходили 20 студентов 3-5 курсов и 5 аспирантов кафедры вычислительных технологий и моделирования факультета вычислительной математики и кибернетики МГУ им.М.В.Ломоносова (зав.кафедрой чл.-корр. РАН Тыртышников Е.Е.).

При ИВМ РАН действует диссертационный совет по защите диссертаций на соискание учёной степени доктора и кандидата наук. Совет Д.002.045.01 был утвержден приказом Рособнадзора № 1925-1261 от 08.09.2009 по трём специальностям: 01.01.07, 25.00.29, 05.13.18. И.о. председателя совета – чл.-корр. РАН Тыртышников Е.Е., учёный секретарь --- д.ф.-м.н. Г.А.Бочаров.

В 2013 году состоялась 1 защита докторской диссертации – соискатель ИВМ РАН. 11 кандидатских диссертаций: 4 – аспиранты ИВМ, 7 соискателей (МФТИ и МГУ), в т.ч. 1 – выпускник аспирантуры ИВМ прошлых лет.

7.5. Ученый совет ИВМ

Ученый совет ИВМ утвержден решением Бюро Отделения математики РАН 14 сентября 2010 г.

В 2013 г. проведено 21 заседание Учёного совета.

На заседаниях:

- уточнялись направления научных исследований,
- утверждался план НИР, основные научные результаты,
- заслушивались и утверждались отчёты научных сотрудников за 2013 г.,
- проводилась аттестация аспирантов,
- утверждался отчёт о работе института,
- рассматривались вопросы работы аспирантуры и докторантуры,
- утверждались индивидуальные планы и темы диссертационных работ аспирантов,
- принимались решения о проведении конференций,
- принимались решения о длительных командированиях научных сотрудников,
- рассматривались вопросы о работе кафедр и др.

8. Семинары

8.1. Межинститутские семинары

Межинститутский семинар “Актуальные проблемы вычислительной математики и математического моделирования”

(руководители: академик В.П.Дымников и чл.-корр. РАН Е.Е.Тыртышников)

В 2013 году было проведено 5 заседаний семинара:

- “Линейно-цепочечный углерод – перспективный наноструктурированный материал для наноэлектроники, медицины, материаловедения и т.д.”, *Александров А.Ф.* (Физфак МГУ им. М.В.Ломоносова).
- “Неньютоновская механика”, *Волович И.В.* (МИ РАН).
- “Квантовые компьютеры”, *Волович И.В.* (МИ РАН).
- “Разветвленные одномерные экстремали геометрических вариационных задач и их приложения в квантовой теории и астрофизике”, *Тужилин А.А., Шафаревич А.И.* (Мех-мат МГУ им. М.В.Ломоносова).
- “Геометрия и механика. Крест – содержательный геометрический образ в некоторых задачах механики”, *Самсонов В.А.* (Институт механики МГУ им. М.В.Ломоносова).

8.2. Институтские семинары

В 2013 году работало 5 регулярных институтских семинаров:

- 1) Семинар “Математическое моделирование геофизических процессов” (рук. академик Дымников В.П.).
- 2) Семинар “Методы решения задач вариационной ассимиляции данных наблюдений и управление сложными системами” (рук. д.ф.-м.н. Агошков В.И., д.ф.-м.н. Залесный В.Б.).
- 3) Семинар “Вычислительная математика и приложения” (член-корр. РАН Тыртышников Е.Е., д.ф.-м.н. Агошков В.И., д.ф.-м.н. Богатырёв А.Б., д.ф.-м.н. Василевский Ю.В., д.ф.-м.н. Нечепуренко Ю.М.).
- 4) Семинар “Вычислительная математика, математическая физика, управление” (рук. д.ф.-м.н. Кобельков Г.М., д.ф.-м.н. Фурсиков А.В.).
- 5) Семинар “Математическое моделирование в иммунологии и медицине” (рук. д.ф.-м.н. Романюха А.А.).

9. Публикации сотрудников в 2013 году

Сотрудниками ИВМ РАН опубликованы в 2013 году 152 работы, в том числе:

7 монографий;

38 статей в центральных научных журналах России;

43 статьи в иностранных журналах.

В 2013 году вышли из печати следующие книги:

1. Замарашкин Н.Л. Алгоритмы для систем линейных уравнений в GF(2). – М.: Издательство Московского университета, 2013.
2. Василевский Ю.В., Коньшин И.Н., Копытов Г.В., Терехов К.М. INMOST -- программная платформа и графическая среда для разработки параллельных численных моделей на сетках общего вида. – М.: Издательство Московского университета, 2013. 144 с.
3. Дианский Н.А. Моделирование циркуляции океана и исследование его реакции на короткопериодные и долгопериодные атмосферные воздействия. – М.: Физматлит, 2013. 272 с.
4. Гордов Е.П., Лыкосов В.Н., Крупчатников В.Н., Окладников И.Г., Титов А.Г., Шульгина Т.М. Вычислительно-информационные технологии мониторинга и моделирования климатических изменений и их последствий. – Новосибирск: Наука, 2013, 199 с.
5. Козодеров В.В., Кондранин Т.В., Дмитриев Е.В. Методы обработки многоспектральных и гиперспектральных аэрокосмических изображений. Учебное пособие. М.: изд. МФТИ, 2013. 200 с.
6. Козодеров В.В., Дмитриев Е.В., Каменцев В.П. Когнитивные технологии дистанционного зондирования в природопользовании. Электронное учебное пособие. – Тверь: Издательство Тверского государственного университета, 2013. 265 с.
7. Толстых М.А., Ибраев Р.А., Володин Е.М., Ушаков К.В., Калмыков В.В., Шляева А.В., Мизяк В.Г., Хабеев Р.Н. Модели глобальной атмосферы и Мирового океана: алгоритмы и суперкомпьютерные технологии. Учебное пособие, Серия “Суперкомпьютерное образование” – М.: изд-во МГУ, 2013, 144 стр.

В 2013 году опубликованы следующие научные статьи:

1. *Kazeev V., Khoromskij B.N., Tyrtysnikov E.E.* Multilevel Toeplitz Matrices Generated by Tensor-Structured Vectors and Convolution with Logarithmic Complexity // *SIAM Journal of Scientific Computing*, 2013, vol. 35, no. 3, pp. A1511-A1536.
2. *Tretyakov A., Tyrtysnikov E.E.* A finite gradient-projective solver for a quadratic programming problem // *Russian Journal of Numerical Analysis and Mathematical Modelling*, 2013, v.28, no 3, с. 289-300.
3. *Tudisco F., Di Fiore C., Tyrtysnikov E.* Optimal rank matrix algebras preconditioners // *Linear Algebra and Its Applications*, 2013, v.438, no.1, pp 405-427.
4. *Желтков Д.А., Тыртышников Е.Е.* Увеличение размерности в методе докинга на основе тензорных поездов // *Вычислительные методы и программирование*, 2013, том 14, с. 292-294.
5. *Желтков Д.А., Офёркин И.В., Каткова Е.В., Сулимов А.В., Сулимов В.Б., Тыртышников Е.Е.* TTDock: метод докинга на основе тензорных поездов // *Вычислительные методы и программирование*, 2013, том 14, с. 279-291.
6. *Третьяков А.А., Тыртышников Е.Е.* Метод решения задачи квадратичного программирования за конечное число шагов // *Доклады РАН, Математика*, 2013, том 451, N 4, с. 381-384.
7. *Absil P.A., Oseledets I.V.* Low-rank retractions: a survey and new results // *Technical Report UCL- INMA-2013.04-v1*, U.C.Louvain, October 2013.
8. *Botchev M.A., Oseledets I.V., Tyrtysnikov E.E.* Time stepping free numerical solution of linear differential equations: Krylov subspace versus waveform relaxation // *Technical Report 23803*, University of Twente, 2013.
9. *Chaudhury A., Oseledets I., Ramachandran R.* A computationally efficient technique for the solution of multi-dimensional PBMs of granulation // *Compt. Chem. Eng.*, 2013, p.1–34. doi:10.1016/j.compchemeng.2013.10.020.
10. *Dolgov S.V., Khoromskij B.N., Oseledets I.V., Savostyanov D.V.* Computation of extreme eigenvalues in higher dimensions using block tensor train format // *arXiv preprint 1306.2269*, 2013.
11. *Kazeev V.A., Oseledets I.V.* The tensor structure of a class of adaptive algebraic wavelet transforms // *Preprint 2013-28*, ETH SAM, Zürich, 2013.

12. *Lubich Ch., Oseledets I.V.* A projector-splitting integrator for dynamical low-rank approximation // BIT, 2013, pp.1–18, 2013. doi:10.1007/s10543-013-0454-0.
13. *Lyashev V., Oseledets I., Zheng D.* Tensor-based multiuser detection and intra-cell interference mitigation in LTE PUCCH // Proc. TELFOR 2013, 2013.
14. *Mikhalev A.Yu., Oseledets I.V.* Adaptive nested cross approximation of non-local operators // arXiv preprint 1309.1773, 2013.
15. *Muravleva E.A., Oseledets I.V.* Fast low-rank solution of the Poisson equation with application to the Stokes problem // arXiv preprint 1306.2150, 2013.
16. *Oseledets I.V.* Constructive representation of functions in low-rank tensor formats // Constr. Appr., 37(1):1–18, 2013. doi:10.1007/s00365-012-9175-x.
17. *Чуданов В.В., Горейнов С.А., Аксенова А.Е., Первичко В.А., Макаревич А.А.* Новый метод решения CFD задач на кластерных ЭВМ петафлопсной производительности // Программные системы: теория и приложения. Т. 4. №4. 2013.
18. *Ставцев С.Л.* Применение метода неполной крестовой аппроксимации к решению задач аэродинамики методом дискретных вихрей // Научный вестник МГТУ ГА, 2013, № 188, с. 99-106.
19. *Ставцев С.Л.* Применение аппроксимации многомерных данных к решению динамических задач // Математическое моделирование, 2013, т. 24, №12, с. 65-71.
20. *Ставцев С.Л., Чугунов В.Н.* Блочный LU предобуславливатель для решения систем в методе дискретных особенностей // Труды XVI Международного симпозиума «Методы дискретных особенностей в задачах математической физики» (МДОЗМФ-2013). с. 369-372.
21. *Dolgov S.V.* TT-GMRES: solution to a linear system in the structured tensor format // Russ. J. Numer. Anal. Math. Modelling, 2013, v.28, no. 2, pp.149-172.
22. *Dolgov S.V., Khoromskij B.N.* Two-level QTT-Tucker format for optimized tensor calculus // SIAM J. on Matrix An. Appl., 2013, v.34, no.2, pp.593-623.
23. *Агошков В.И., Заячковский А.О.* Расчет оптимального маршрута судна, минимизирующего риск пересечения с траекторией другого объекта // Тезисы докладов научной конференции “Ломоносовские чтения-2013”. –

М.: Издательский отдел факультета ВМиК МГУ имени М. В. Ломоносова; МАКС Пресс, 2013. – С.42-43.

24. *Агошков В.И., Заячковский А.О.* Расчет оптимального маршрута судна в условиях риска экологического загрязнения // Тезисы докладов научной конференции “Тихоновские чтения-2013”. – М.: Издательский отдел факультета ВМиК МГУ имени М. В. Ломоносова; МАКС Пресс, 2013. – С.66-67.
25. *Захарова Н.Б., Агошков В.И., Пармузин Е.И.* Методы интерполяции данных наблюдений в информационно-вычислительных системах “ИВМ РАН – Мировой океан” и “ИВМ РАН – Черное море” // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа: Сб. научн. тр. Вып. 26, том 2 / НАН Украины, МГИ, ИГН, ОФ ИнБЮМ. Редкол.: Иванов В.А. (гл. ред.) и др. – Севастополь, 2013. С. 361-379.
26. *Агошков В.И., Ассовский М.В., Гиниатулин С.В., Захарова Н.Б., Куимов Г.В., Пармузин И.Е., Фомин В.В.* Информационно-вычислительная система вариационной ассимиляции данных наблюдений ИВС “ИВМ РАН – Черное море” // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа: Сб. научн. тр. Вып. 26, том 2 / НАН Украины, МГИ, ИГН, ОФ ИнБЮМ. Редкол.: Иванов В.А. (гл. ред.) и др. – Севастополь, 2013. С. 352-360.
27. *Агошков В.И., Новиков И.С.* Задача минимизации концентрации загрязнений от пожаров в регионе // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа: Сб. научн. тр. Вып. 26, том 2 / НАН Украины, МГИ, ИГН, ОФ ИнБЮМ. Редкол.: Иванов В.А. (гл. ред.) и др. – Севастополь, 2013. С. 321-338.
28. *Новиков И.С., Агошков В.И.* Исследование задачи минимизации концентрации загрязнений от локальных источников в Московском регионе // Тезисы докладов научной конференции “Тихоновские чтения-2013”. – М.: Издательский отдел факультета ВМиК МГУ имени М. В. Ломоносова; МАКС Пресс, 2013. – С.68-69.
29. *Новиков И.С., Агошков В.И.* Исследование и решение задачи минимизации концентрации загрязнений в Московском регионе с ограничениями на интенсивность источников // Труды 56-й научной конференции МФТИ: Проблемы современной физики. –М.: МФТИ, 2013.
30. *Асеев Н.А., Агошков В.И.* Исследование и численное решение одной задачи об управлении риском нефтяного загрязнения в Балтийском море //

Научная конференция “Тихоновские чтения”, тезисы докладов. – М: МГУ, 2013.

31. *Agoshkov V.I., Zalesny V.B.* Variational data assimilation problems for sea and ocean circulation models and methods for their solving. – To the memory of G.I. Marchuk // Book of abstracts, International conference Marine research horizon 2020, 17-20 September 2013, Varna, Bulgaria, p. 32.
32. *Zalesny V.B., Agoshkov V.I.* Mathematical models and numerical methods of geophysical fluid dynamics. – To the memory of G.I. Marchuk // Book of abstracts, International conference Marine research horizon 2020, 17-20 September 2013, Varna, Bulgaria. P. 25.
33. *Zakharova N.B., Agoshkov V.I., Parmuzin E.I.* A new interpolation method of Black sea SST data // Book of abstracts, International conference “Marine research horizon 2020”, 17-20 September 2013, Varna, Bulgaria, p. 37.
34. *Agoshkov V.I., Rakhuba M.V.* The study of tsunami source reconstruction problem // Russian Journal of Numerical Analysis and Mathematical Modelling, 2013, v.28, no.1, pp. 1–12.
35. *Агошков В.И., Е.И.Пармузин, Шутяев В.П.* Ассимиляция данных наблюдений в задаче циркуляции Черного моря и анализ чувствительности ее решения // Известия РАН, Физика атмосферы и океана, 2013, V. 49, No. 6, pp. 643 - 654.
36. *Acir O., Agoshkov V.I., Aps R., Danilov A.A., Zalesny V.B.* Potential Tsunami Hazard Modelling of Black Sea Coastline // Proceedings of the International Symposium on Coastal Engineering Geology, ISCEG-Shanghai, 2013, pp. 217-223.
37. *Gejadze I., Shutyaev V.P., Le Dime, F.-X.* Analysis error covariance versus posterior covariance in variational data assimilation // Quartely Journal of the Royal Meterological Society, 2013, v.139, pp.1826-1841.
38. *Parmuzin E.I., Shutyaev V.P.* The study of solution sensitivity for the variational observation data assimilation problem in the Black Sea dynamics model // Russ. J. Numer. Anal. Math. Modelling, 2013, v.28, no.1, pp.37-52.
39. *Shutyaev V.P., Gejadze I.* Origin error in estimation of analysis error covariances in variational data assimilation // Russ. J. Numer. Anal. Math. Modelling, 2013, v.28, no.1, pp.53-65.
40. *Пармузин Е.И., Шутяев В.П.* Чувствительность оптимального решения задачи вариационного усвоения данных наблюдений для модели термо-

динамики моря // Тепловые процессы в технике, 2013, Т.5, №.7. С.321-329.

41. *Shutyaev V., Gejadze I., Le Dimet F.-X.* Posterior covariance versus analysis error covariance in variational data assimilation // Geophysical Research Abstracts, 2013, v.15, EGU2013-1631.
42. *Shutyaev V., Gejadze I., Le Dimet F.-X.* Analysis error covariance and posterior covariance in variational data assimilation // Abstracts of the 25th Biennial Conference on Numerical Analysis, 25-28 June, 2013, Glasgow, UK. Glasgow: University of Strathclyde, 2012, pp.29-30.
43. *Agoshkov V.I., Parmuzin E.I., Shutyaev V.P.* Sensitivity of the optimal solution of the variational data assimilation problem for the Black Sea dynamics model // International conference “Marine Research Horizon 2020”, 17-20 September, 2013, Varna, Bulgaria. Book of Abstracts. Varna: Helix Press Ltd., 2013, p.34.
44. *Le Dimet F.-X., Shutyaev V., Gejadze I.* Posterior covariance and analysis error covariance in variational data assimilation // Abstracts of the 6th WMO International Symposium on Data Assimilation. – College Park: WMO, 2013. – P.1.
45. *Zakharova N.B., Agoshkov V.I., Parmuzin E.I.* A new interpolation method for observation data obtained from ARGO buoys system // Russ. J. Numer. Anal. Math. Modelling, 2013, v. 28, no. 1, pp. 67–84
46. *Novikov I.S.* Problem of minimization of pollution concentration related to fires in Moscow region // Russ. J. Numer. Anal. Math. Modelling., 2013, v.28, no. 1, pp. 13-35.
47. *Григорьев О.А.* Численно-аналитический метод конформного отображения многоугольников с шестью прямыми углами // Ж. вычисл. матем. и матем. физ., 2013, т.53, №10, с.1629-1638.
48. *Demianko K.V., Nечепуренко Ю.М.* Linear stability analysis of Poiseuille flow in a rectangular duct // Russ. J. Numer. Anal. Math. Modelling, 2013, v.28, no. 2, pp.125-148.
49. *Нечепуренко Ю.М., Бойко А.В.* Механизм восприимчивости пограничного слоя к вихрям Гертлера при их локальной генерации // Материалы XIII международной школы-семинара “Модели и методы аэродинамики”, Евпатория 4-13 июня 2013, М.: МЦНМО, 2013, с. 177-179.

50. *Бойко А.В., Ключнев Н.В., Нечепуренко Ю.М.* Влияние волнистого оребрения на устойчивость сдвиговых течений // Материалы XIII международной школы–семинара “Модели и методы аэродинамики”, Евпатория 4-13 июня 2013, М.: МЦНМО, 2013, с. 35-36.
51. *Boiko A.V., Nечepurenko Yu.M.* Görtler vortices: Some new advances in theory and experiment // An International Workshop on “Hydrodynamic Instability and Laminar-Turbulent Transition: Progress and Challenges”, 24-26 August, 2013 Tianjin University, Tianjin, China. Book of Abstracts, p. 8.
52. *Абалакин И.В., Бобков В.Г., Бойко А.В., Нечепуренко Ю.М.* Численное моделирование ламинарно-турбулентного обтекания с предварительным расчетом положения перехода // Тезисы докладов Третьей всероссийской открытой конференции по аэроакустике (1-3 октября 2013 г.), Центральный Аэрогидродинамический институт имени проф. Н.Е. Жуковского (ЦАГИ), Москва, 2013, С. 211-212.
53. *Ключнев Н.В.* Высокопроизводительный анализ устойчивости поперечно-периодических течений жидкости и газа // Математическое моделирование, 2013, т. 25, № 11, с.111-120.
54. *Chereshnev V.A., Bocharov G.A., Bazhan S., Bachmetyev B, Gainova I, Likhoshvai V., Argilaguet J.M., Martinez J.P., Rump J.A., Mothe B., Brander C., Meyerhans A.* Pathogenesis and Treatment of HIV Infection: The Cellular, the Immune System and the Neuroendocrine Systems Perspective // International Reviews of Immunology, 2013. – V. 32. - Issue 3:282-306.
55. *Chursov A., Kopetzky S.J., Bocharov G., Frishman D., Shneider A.* RNAtips: Analysis of temperature-induced changes of RNA secondary structure // Nucleic Acids Res. 2013. V. 41(Web Server issue):W486-491.
56. *Bocharov G., Luzyanina T., Cupovic J., Ludewig B.* Asymmetry of cell division in CFSE-based lymphocyte proliferation analysis // Frontiers in Immunology. 2013.V. 4:264.
57. *Makroglou A., Bocharov G., Fitt A., Flessas G., Kuang Y., Tsokaros A.* Preface—DIEBM 2010 Special Issue: Differential and Integral Equations with Applications in Biology and Medicine. Mathematics and computers in simulation. 2014. V. 96. 1-3.
58. *Бочаров Г., Лузянина Т., Чупович Й., Людевиц Б.* Математический анализ пролиферации клеток по данным проточной цитофлуориметрии: асимметрия и продолжительность клеточного деления // Российский иммунологический журнал. 2013. Т. 7(16). № 2-3. 172.

59. *Носова Е.А., Романюха А.А.* Математическая модель распространения ВИЧ-инфекции и динамики численности групп риска // Математическое моделирование. 2013. Т. 25, № 1. С.45-64.
60. *Руднев С.Г., Можокина Г.Н., Богородская Е.М., Галыгина Н.Е., Николаев Д.В., Русских О.Е.* Исследование нутритивного статуса и состава тела больных туберкулёзом // Пульмонология. 2013. №1. С.101-107.
61. *Руднев С.Г., Соболева Н.П., Николаев Д.В., Старунова О.А., Ерюкова Т.А., Колесников В.А., Мельниченко О.А., Пономарева Е.Г., Стерликов С.А.* О некоторых результатах биоимпедансного скрининга населения России в Центрах здоровья в 2010-2012 гг. // Материалы 8-й международной научной школы “Наука и инновации-2013” (7-12 июля 2013г.). Йошкар-Ола: МарГУ, 2013. С.230-237.
62. *Соболева Н.П., Руднев С.Г., Николаев Д.В., Ерюкова Т.А., Колесников В.А., Мельниченко О.А., Пономарёва Е.Г., Старунова О.А., Стерликов С.А.* О первых результатах биоимпедансного скрининга населения России // Кубанский научный медицинский вестник. 2013. № 7(142). С.165-170.
63. *Nikolaev D.V., Rudnev S.G., Starunova O.A., Eryukova T.A., Kolesnikov V.A., Ponomareva E.G., Soboleva N.P., Sterlikov S.A.* Percentile curves for body fatness and cut-offs to define malnutrition in Russians // J. Phys.: Conf. Series. 2013. 434: 012063.
64. *Danilov A.A., Kramarenko V.K., Nikolaev D.V., Rudnev S.G., Salamatova V.Yu., Smirnov A.V., Vassilevski Yu.V.* Sensitivity field distributions for segmental bioelectrical impedance analysis based on real human anatomy // J. Phys.: Conf. Series, 2013. 434:012001.
65. *Olshanskii M., Terekhov K., Vassilevski Yu.* An octree-based solver for the incompressible Navier-Stokes equations with enhanced stability and low dissipation // Computers & fluids. 2013. V. 84. P.231-246.
66. *Terekhov K., Vassilevski Yu.* Two-phase water flooding simulations on dynamic adaptive octree grids with two-point nonlinear fluxes // Russian J. Numer. Anal. Math. Modelling. 2013. V. 28, No. 3. P.267-288.
67. *Lipnikov K., Svyatskiy D., Vassilevski Yu.* Anderson acceleration for nonlinear finite volume scheme for advection-diffusion problems // SIAM J.Sci.Comp. 2013. V. 35, \No. 2. P.1120-1136.
68. *Капырин И.В., Василевский Ю.В., Уткин С.С., Расторгуев А.В.* Решение задач геофильтрации и геомиграции радионуклидов с помощью комплек-

са GeRa // Материалы всероссийской научно-практической конференции “Математическое моделирование, геоинформационные системы и базы данных в гидрогеологии”. – М.: АНО УКЦ “Изыскатель”, 2013, с.38-40.

69. *Капырин И.В., Василевский Ю.В., Уткин С.С., Линге И.И.* Возможности современных вычислительных технологий для изучения изоляционных свойств геологических среды и инженерных барьеров безопасности // Сборник трудов конференции “Фундаментальные аспекты безопасного захоронения РАО в геологических формациях”. – М.: изд. группа “Граница”, 2013, с. 61-62.
70. *Капырин И.В., Василевский Ю.В., Расторгуев А.В.* Расчетный комплекс GeRa для моделирования процессов геофильтрации и геомиграции радионуклидов // Гидрогеология сегодня и завтра: наука, образование и практика. Материалы международной научной конференции: Москва, 22-24 мая, МГУ им. М.В.Ломоносова. - М.: МАКС Пресс, 2013, с. 235-240.
71. *Капырин И.В.* Расчетные методы обоснования безопасности // Проблемы ядерного наследия и пути их решения. Том 2. Развитие системы обращения с радиоактивными отходами в России. Раздел 7.2. Под ред. Большова Л.А., Крюкова О.В., Лаверова Н.П., Линге И.И. - М.: ОАО “Энергопром-аналитика”, 2013, с. 293-304.
72. *Danilov A.A., Salamatova V.Yu., Vassilevski Yu.V.* Mesh generation and computational modeling techniques for bioimpedance measurements: an example using the VHP data // J. Phys.: Conf. Series, 2012, 407: 012004 DOI: 10.1088/1742-6596/407/1/012004
73. *Danilov A.A., Kramarenko V.K., Nikolaev D.V., Yurova A.S.* Personalized model adaptation for bioimpedance measurements optimization // Russ. J. Numer. Anal. Math. Modelling. 2013. V. 28, № 5. P.459-470. DOI: 10.1515/rnam-2013-0025
74. *Kramarenko V.K., Danilov A.A., Vassilevski Yu.V., Rudnev S.G., Nikolaev D.V.* Bioelectrical impedance analysis and mathematical modelling, based on real human anatomy // Numerical Algebra with Applications / Second China-Russia Conference – Rostov-on-Don: Southern Federal University Publishing, 2013, P. 86-87.
75. *Nikitin K.D., Terekhov K.M., Vassilevski Yu.V.* A monotone nonlinear finite volume method for diffusion equations and multiphase flows // Computational Geosciences. 2013. DOI: 10.1007/s10596-013-9387-6.

76. Чернышенко А.Ю. Построение сеток типа восьмеричное дерево со сколотыми ячейками в неоднородных областях // Вычислительные методы и программирование. 2013. Т. 14. С. 229–245.
77. Chernyshenko A.Y., Olshanskii M.A. Non-degenerate Eulerian finite element method for solving PDEs on surface // Russian Journal of Numerical Analysis and Mathematical Modelling. 2013. V. 28, № 2. P. 101–124.
78. Кулямин Д.В., Дымников В.П. Трехмерная модель динамики атмосферы // Гелиогеофизические исследования. 2013. Т. 2. С.43.
79. Kulyamin D.V., Dymnikov V.P. A three-dimensional model of general thermospheric circulation // Russ.J. Num.An.Math.Modelling. 2013. V. 28, № 4. P.353-380.
80. Dymnikov V., Wallace J. Guri Ivanovich Marchuk // BAMS. 2013. V. 8. P.1238-1241.
81. Fursikov A.V. On the normal semilinear parabolic equations corresponding to 3D Navier-Stokes system // D.Homberg and F.Troltsch (Eds.): CSMO 2011, IFIP AICT 391. 2013. P. 338-347.
82. Achatz U., Kees U., Dolaptchiev S., Gritsun A. Fluctuation-dissipation supplemented by nonlinearity: a climate-dependent sub-grid-scale parameterization in low-order climate models // J. Atmos. Sci. 2013. V. 70. P.1833-1846.
83. Gritsun A. Statistical characteristics, circulation regimes and unstable periodic orbits of barotropic atmospheric model // Phil. Trans. R. Soc. A. 2013. V. 371, i.1991, 20120336.
84. Израэль Ю.А., Володин Е.М., Кострыкин С.В., Ревокатова А.П., Рябошапка А.Г. Возможность геоинженерной стабилизации глобальной температуры в XXI веке с использованием стратосферных аэрозолей и оценка возможных негативных последствий // Метеорология и гидрология. 2013. № 6. С.9-23.
85. Volodin E.M. The mechanism of multidecadal variability in the Arctic and North Atlantic in climate model INMCM4 // Environment Research Letters. 2013. V. 8, № 3.
86. Смышляев С.П., Мареев Е.А., Галин В.Я., Блакитная П.А. Моделирование не прямых эффектов влияния грозовой активности на температуру атмосферы // Изв.РАН. ФАО. 2013. Т. 49, № 5. С. 550-564.

87. Володин Е.М., Дианский Н.А., Гусев А.В. Модель земной системы INMCM4: воспроизведение и прогноз климатических изменений в 19-21 веках // Известия РАН. Физика атмосферы и океана. 2013. Т. 49, № 4. С.379-400.
88. Дианский Н.А., Фомин В.В., Жохова Н.В., Коршенко А.Н. Расчет течений и распространения загрязнения в прибрежных водах Большого Сочи на основе численного моделирования // Известия РАН. Физика атмосферы и океана. 2013. Т. 49. № 6. С.664–675.
89. Саркисян А. С., Мошонкин С.Н., Дианский Н.А., Гусев А.В., Багно А.В. Моделирование обратных связей климатообразующих процессов в Северном Ледовитом океане // Арктика: экология и экономика. 2013. № 1(9). С.12-23.
90. Gordova Yu., Martynova Yu., Shulgina T., Titov A., Genina E., Gorbatenko V., Gordov E., Groisman P.Ya, Lykosov V.N. NEESPI/SIRS capacity building program: from CITES/ENVIROMIS YS conferences to continuous learning on the base of web-GIS platform “Climate” // Вычислительные и информационные технологии для наук об окружающей среде. Избранные труды Международной молодежной школы и конференции CITES-2013 (Петрозаводск, Россия, 25 августа – 5 сентября 2013 г.). – г. Томск, 2013. – с. 157–160.
91. Глазунов А.В., Дымников В.П. Пространственные спектры и характерные горизонтальные масштабы флуктуаций температуры и скорости в конвективном пограничном слое атмосферы // Известия РАН. Физика атмосферы и океана. 2013. Т. 49, № 1. С. 37–61
92. Дементьев А.О., Чавро А.И., Степаненко В.М. Динамико-статистическая модель атмосферы для региона Западная Сибирь // Труды 56-научной конференции МФТИ Всероссийской научной конференции “Современные проблемы фундаментальных и прикладных наук”. Сб. “Проблемы современной физики”. – М.: МФТИ, Долгопрудный, 2013, 143-144.
93. Дмитриев Е.В. Классификация лесного покрова тверской области на основе гиперспектральных аэроизображений // Исследование Земли из космоса. 2013. № 3. С.22-32.
94. Козодеров В.В., Дмитриев Е.В. Система обработки данных самолетного зондирования высокого спектрального и пространственного разрешения // Исследование Земли из космоса. 2013. № 6. С.57-64.

95. Соколов А.А., Огюстэн П., Дмитриев Е.В., Дельбар Э., Тальбо Ш., Фурмантэн М. Моделирование локальной атмосферной динамики в прибрежном регионе Дюнкерка // Метеорология и гидрология. 2013. № 2. С.56-64.
96. Козодеров В.В., Кондранин Т.В., Дмитриев Е.В., Каменцев В.П. Вычислительная система обработки данных гиперспектрального аэрокосмического зондирования // Контенант. 2013. Т. 12, № 4. С.1-17.
97. Dmitriev E.V., Kozoderov V.V. Optimization of spectral bands for hyperspectral remote sensing of forest vegetation // Proceedings of SPIE. 2013. V. 8887 (SPIE Remote Sensing, 23 - 26 September 2013, Dresden, Germany).
98. Козодеров В.В., Дмитриев Е.В. Аэрокосмическая гиперспектрометрия // Журнал "Физика". – М.: Издательский Дом "Первое сентября", 2013, № 9, 48-52.
99. Козодеров В.В., Дмитриев Е.В. Прикладные аспекты распознавания объектов по аэрокосмическим изображениям земной поверхности // XV Всероссийская конференция-школа молодых исследователей "Современные проблемы математического моделирования". – Ростов-на-Дону: Изд-во Южного Федерального Университета, 2013, 63-77.
100. Козодеров В.В., Кондранин Т.В., Дмитриев Е.В., Каменцев В.П. Вычислительная система обработки данных гиперспектрального аэрокосмического зондирования // Научно-техническая конференция "Гиперспектральные приборы и технологии". Красногорск Московской области, 17-18 января 2013 г., с.102-103.
101. Kozoderov V.V., Kondranin T.V., Dmitriev E.V., Kamentsev V.P. An apparatus and programmatic system of hyper-spectral airspace imagery processing // Proceedings of the International Symposium "Atmospheric Radiation and Dynamics" (ISARD-2013). Saint-Petersburg, 24-27 June 2013. Saint-Petersburg University Publ., 2013, p.41.
102. Кондранин Т.В., Козодёров В.В., Казанцев О.Ю., Дмитриев Е.В., Чабан Л.Н., Николенко А.А. Гиперспектральные технологии дистанционного зондирования. Проблемы и перспективы // Тезисы в сборнике XI Всероссийской Открытой конференции "Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса", 11–15 ноября 2013 г., Москва, ИКИ РАН. – М.: Изд-во ИКИ РАН, 2013, 469.
103. Козодёров В.В., Дмитриев Е.В., Егоров В.Д., Каменцев В.П., Борзяк В.В. Распознавание объектов по спектральным и текстурным признакам

- на гиперспектральных самолётных изображениях // Тезисы в сборнике XI Всероссийской Открытой конференции “Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса”, 11–15 ноября 2013 г., Москва, ИКИ РАН. – М.: Изд-во ИКИ РАН, 2013, 36.
104. Кондранин Т.В., Козодеров В.В., Дмитриев Е.В. Обработка гиперспектральных аэрокосмических изображений лесной растительности // Тезисы в сборнике XI Всероссийской Открытой конференции “Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса”, 11–15 ноября 2013 г., Москва, ИКИ РАН. – М.: Изд-во ИКИ РАН, 2013, 39.
105. *Shlyayeva A.V., Tolstykh M.A., Mizyak V.G., Rogutov V.S.* Local ensemble transform Kalman filter data assimilation system for the global semi-Lagrangian atmospheric model // *Russ. J. Num. An. Math. Mod.* 2013. V. 28, № 4. Pp. 419-441.
106. *Фадеев Р.Ю.* Алгоритм построения редуцированной сетки на сфере для конечно-разностной глобальной модели атмосферы // *Ж. вычисл. матем. и матем. физ.* 2013. Т. 53. № 2. С. 291-308.
107. *Shashkin V., Tolstykh M.* Inherently mass-conservative version of the semi-Lagrangian SL-AV atmospheric model dynamical core // *Geosci. Model. Dev. Discuss.* 2013. V. 6. P. 4809–4832. doi:10.5194/gmdd-6-4809-2013.
108. *Lauritzen P., Ullrich P., Jablonowski C., Bosler P. A., Calhoun D., Conley A. J., Enomoto T., Dong L., Dubey S., Guba O., Hansen A. B., Kaas E., Kent J., Lamarque J.-F., Prather M. J., Reinert D., Shashkin V. V., Skamarock W. C., Sorensen B., Taylor M. A., Tolstykh M. A.* A standard test case suite for two-dimensional linear transport on the sphere: results from a collection of state-of-the-art schemes // *Geosci. Model. Dev. Discuss.* 2013. V. 6. P.4983–5076.
109. *Толстых М.А., Шашкин В.В., Юрова А.Ю.* Усовершенствования глобальной полулагранжевой модели атмосферы // *Избранные труды международной молодежной школы и конференции “Вычислительные и информационные технологии для наук об окружающей среде CITES-2013”*. Петрозаводск, 2013 г. С.13–16.
110. *Фролов А.В.* Параметризация контрольных материалов и её использование в преподавании точных наук в сочетании с другими методиками // *Сборник трудов конференции “Научные проблемы современного образования” (НПСО-2012)*. – М: МФТИ, 2013, с. 36-37.

111. *Калмыков В.В., Ибраев Р.А.* Программный комплекс совместного моделирования системы океан-лед-атмосфера-почва на массивно-параллельных компьютерах // Вычислительные методы и программирование. 2013. Т. 14. С.88-95.
112. *Калмыков В.В., Ибраев Р.А.* Быстрый алгоритм решения системы уравнения мелкой воды на компьютерах с распределенной памятью // Вестник УГАТУ. 2013. Т. 17, № 5(58). 252-259.
113. *Ушаков К.В., Ибраев Р.А.* Воспроизведение климата Мирового океана с помощью численной модели ИВМ – ИО РАН // Избранные труды международной молодежной школы и конференции “Вычислительные и информационные технологии для наук об окружающей среде CITES-2013”. Петрозаводск, 2013 г. С.83–86.
114. *Stepanenko V., Iakovlev N.* Numerical simulation of vertical transport and oxidation of methane in Arctic Ocean // Geophysical Research Abstracts. 2013. V. 15. EGU2013-4009-1, EGU General Assembly 2013.
115. *Яковлев Н.Г., Голубева Е.Н., Платов Г.А.* Численное моделирование Северного Ледовитого океана как задача физики: Современное состояние вопроса и перспективы // Международная конференция, посвященная памяти академика А.М. Обухова “Турбулентность, динамика атмосферы и климата”. 13-16 мая 2013 года. – М.: ГЕОС, 2013, с. 173-174.
116. *Яковлев Н.Г., Голубева Е.Н., Платов Г.А.* О постановке задачи моделирования крупномасштабного состояния вод и морского льда Северного Ледовитого океана // Избранные труды международной молодежной школы и конференции “Вычислительные и информационные технологии для наук об окружающей среде CITES-2013”. Петрозаводск, 2013 г. С.17–19.
117. *Zalesny V.B., Gusev F.V., Ivchenko V.J., Tamsalu R., Aps R.* Numerical model of the Baltic Sea circulation // Russ. J. Numer. Anal. Math. Modelling. 2013. V. 28, № 1. 85-99.
118. *Ivchenko V.O., Sinha B., Zalesny V.B., Marsh R., Blaker A.T.* Influence of bottom topography on integral constraints in zonal flows with parameterized potential vorticity fluxes // J. Phys. Oceanogr. 2013. V. 43, № 2. 311-323.
119. *Залесный В.Б., Гусев А.В., Мошонкин С.Н.* Численная модель гидродинамики Черного и Азовского морей с вариационной инициализацией температуры и солености // Изв. РАН. Физика атмосферы и океана. 2013. Т. 49, № 6. С.699-716.

120. *Марчук Г.И., Патон Б.Е., Коротаев Г.К., Залесный В.Б.* Информационно-вычислительные технологии – новый этап развития оперативной океанографии // Изв. РАН. Физика атмосферы и океана. 2013. Т. 49, № 6. С.629-742.
121. *Филлюшкин Б.Н., Мошонкин С.Н., Мысленков С.А., Залесный В.Б., Кожелупова Н.Г.* Моделирование многолетней и сезонной изменчивости расхода вод придонного течения в Датском проливе // Океанология. 2013. Т. 53, № 6.
122. *Мошонкин С.Н., Филлюшкин Б.Н., Кожелупова Н.Г.* Многолетняя эволюция поступления вод Средиземного моря в Северную Атлантику // Прикосновение к океану. 100 лет В.Г.Корту. ИО РАН. Москва–Ижевск. 2013. С.77-93.
123. *Diansky N.A., Fomin V.V., Gusev A.V.* The Specific Features of Pollution Transport in the Northwest Pacific Ocean // Geophysical Research Abstracts. V. 15. EGU2013-8764, 2013.
124. *Аграновский И.Е., Алоян А.Е., Бирюков Ю.Г., Загайнов В.А., Калашиников Н.П., Лушников А.А., Максименко В.В.* Мониторинг атмосферных аэрозольных радиоактивных загрязнений: аппаратное обеспечение и модельное сопровождение // Вестник Национального исследовательского ядерного университета. 2013. МИФИ. Т. 2, №1. С.5-15.
125. *Марчук Г.И., Алоян А.Е., Арутюнян В.О., Ермаков А.Н.* Динамика газовых примесей и аэрозолей в атмосфере при торфяных пожарах // Экологический вестник научных центров ЧЭС. 2013. № 3. С.85-100.
126. *Алоян А.Е., Ермаков А.Н., Арутюнян В.О.* Влияние тропосферного сульфатного аэрозоля на формирование облачности над морем // Экологический вестник научных центров ЧЭС. 2013. № 4. С.45–59.
127. *Козодеров В.В., Егоров В.Д.* Автоматизация обработки гиперспектральных данных самолетного зондирования // Исследование Земли из космоса. 2013. № 6. С.65-80.
128. *Козодеров В.В., Головки В.А.* Инновации в области космического землеведения // Журнал “Физика”. – М.: Идательский Дом “Первое сентября”, 2013, №1, с.47-53.
129. *Чернобай С.Ю., Гусев А.В.* Численное моделирование динамики Балтийского моря с помощью модели ИВМ РАН со смещенным полюсом // Труды 56-научной конференции МФТИ: Всероссийской научной конференции “Актуальные проблемы фундаментальных и прикладных на-

ук”. Сб. “Проблемы современной физики”. – М.: МФТИ, Долгопрудный, 2013, 127.

130. *Асеев Н.А., Агошков В.И.* Одна задача об управлении риском нефтяного загрязнения в Балтийском море // Труды 56-й научной конференции МФТИ: Всероссийской научной конференции “Актуальные проблемы фундаментальных и прикладных наук в современном информационном обществе”. Сб. Проблемы современной физики. – М.: МФТИ, 2013, с.128.
131. *Лутидзе Г.Н., Никитин К.Д.* Методы учета скважин сложной формы в гидродинамических симуляторах // Труды 56-й научной конференции МФТИ: Всероссийской научной конференции “Актуальные проблемы фундаментальных и прикладных наук в современном информационном обществе”. Сб. Проблемы современной физики. – М.: МФТИ, 2013, с.129.
132. *Чуриков А.Ю., В.К. Крамаренко В.К.* Программно-аппаратные системы управления математическими моделями в физиологии и медицине // Труды 56-й научной конференции МФТИ: Всероссийской научной конференции “Актуальные проблемы фундаментальных и прикладных наук в современном информационном обществе”. Сб. Проблемы современной физики. – М.: МФТИ, 2013, с.130.
133. *Данилов А.А., Юрова А.С.* Построение адаптивных сеток в задачах биомедицины // Труды 56-й научной конференции МФТИ: Всероссийской научной конференции “Актуальные проблемы фундаментальных и прикладных наук в современном информационном обществе”. Сб. Проблемы современной физики. – М.: МФТИ, 2013, с.132.
134. *Заячковский А.О., Агошков В.И.* Расчет оптимального маршрута судна в условиях риска экологического загрязнения // Труды 56-й научной конференции МФТИ: Всероссийской научной конференции “Актуальные проблемы фундаментальных и прикладных наук в современном информационном обществе”. Сб. Проблемы современной физики. – М.: МФТИ, 2013, с.133.
135. *Клюшнев Н.В.* Влияние волнистого оребрения на устойчивость течения Пуазейля // Труды 56-й научной конференции МФТИ: Всероссийской научной конференции “Актуальные проблемы фундаментальных и прикладных наук в современном информационном обществе”. Сб. Проблемы современной физики. – М.: МФТИ, 2013, с.134.
136. *Новиков И.С., Агошков В.И.* Исследование и решение задачи минимизации концентрации загрязнений в Московском регионе с ограничениями на интенсивность источников // Труды 56-й научной конференции МФТИ: Всероссийской научной конференции “Актуальные проблемы

фундаментальных и прикладных наук в современном информационном обществе”. Сб. Проблемы современной физики. – М.: МФТИ, 2013, с.135.

137. *Матвеев С.А., Тыртышников Е.Е., Смирнов А.П.* Решение многомерного уравнения Смолуховского с помощью ТТ-разложений с квадратичной сложностью по числу узлов в расчетной сетке // Труды 56-й научной конференции МФТИ: Всероссийской научной конференции “Актуальные проблемы фундаментальных и прикладных наук в современном информационном обществе”. Сб. Проблемы современной физики. – М.: МФТИ, 2013, с.135.
138. *Демьянко К.В.* Метод Ньютона для решения частичной обобщенной проблемы собственных значений // Труды 56-й научной конференции МФТИ: Всероссийской научной конференции “Актуальные проблемы фундаментальных и прикладных наук в современном информационном обществе”. Сб. Проблемы современной физики. – М.: МФТИ, 2013, с.136.
139. *Рахуба М.В., Оселедец И.В.* Быстрый алгоритм вычисления многомерной свертки на основе тензорных аппроксимаций и его применение для расчета электронной структуры молекул // Труды 56-й научной конференции МФТИ: Всероссийской научной конференции “Актуальные проблемы фундаментальных и прикладных наук в современном информационном обществе”. Сб. Проблемы современной физики. – М.: МФТИ, 2013, с.137.
140. *Дементьев А.О., Чавро А.И., Степаненко В.М.* Динамико-статистическая модель атмосферы для региона Западная Сибирь // Труды 56-й научной конференции МФТИ: Всероссийской научной конференции “Актуальные проблемы фундаментальных и прикладных наук в современном информационном обществе”. Сб. Проблемы современной физики. – М.: МФТИ, 2013, с.138.
141. *Сушникова Д.А.* Методы решения больших плотных систем линейных уравнений, возникающих при дискретизации интегральных уравнений // Труды 56-й научной конференции МФТИ: Всероссийской научной конференции “Актуальные проблемы фундаментальных и прикладных наук в современном информационном обществе”. Сб. Проблемы современной физики. – М.: МФТИ, 2013, с.139.
142. *Чернышенко А.Ю., Ольшанский М.А.* Эйлеров метод конечных элементов для решения эллиптических уравнений 2-го порядка на поверхностях // Труды 56-й научной конференции МФТИ: Всероссийской научной конференции “Актуальные проблемы фундаментальных и прикладных наук в современном информационном обществе”. Сб. Проблемы современной физики. – М.: МФТИ, 2013, с.140.

143. *Григорьев О.А.* О численно-аналитическом алгоритме конформного отображения верхней полуплоскости на многоугольник с восемью прямыми углами // Труды 56-й научной конференции МФТИ: Всероссийской научной конференции “Актуальные проблемы фундаментальных и прикладных наук в современном информационном обществе”. Сб. Проблемы современной физики. – М.: МФТИ, 2013, с.141.
144. *Желтков Д.А., Тыртышников Е.Е.* Параллельный метод глобальной оптимизации на основе ТТ-разложения // Труды 56-й научной конференции МФТИ: Всероссийской научной конференции “Актуальные проблемы фундаментальных и прикладных наук в современном информационном обществе”. Сб. Проблемы современной физики. – М.: МФТИ, 2013, с.142.
145. *Носова Е.А., Шутяев В.П.* Анализ чувствительности функционалов от решения к малым возмущениям параметров модели распространения инфекций, передаваемых половым путем с динамическим риском инфицирования // Тезисы докладов XX Международной конференции “Математика. Компьютер. Образование”. Секция “Анализ сложных биологических систем. Эксперимент и модели”. – Пущино, 2013, с.1.
<http://mce.su/archive/doc174612/rus.pdf>

10. Конференции: организация и участие

ИВМ РАН был одним из организаторов следующих конференций в 2013 году:

1. III Russian-Chinese Workshop on Numerical Mathematics and Scientific Computing. ИВМ РАН, Москва, 11-13 September 2013.
2. INM RAS – ExxonMobil: present research and outlook, Москва, 24-25 апреля 2013 г.
3. XVI Международный симпозиум “Методы дискретных особенностей в задачах математической физики”, МДОЗМФ-2013, Херсон, 10-15 июня 2013 г.
4. Всероссийская 56-я научная конференция МФТИ, Москва, Долгопрудный, 25-30 ноября 2013 г.
5. Школа “Математическое моделирование в медицине и фармацевтике”, ЦНИИОИЗ, ИВМ РАН, Новартис, 30 сентября – 3 октября 2013 г.
6. Школа молодых ученых и международная конференция по информационным технологиям в науках об окружающей среде (CITES), Петрозаводск, 25-30 августа 2013 г.
7. V научная конференция “Математические модели и численные методы в биоматематике”, ИВМ РАН, Москва, 29 октября 2013 г.

Сотрудники института приняли участие в 97 конференциях:

конференции в России – 45,

международные конференции за рубежом – 52.

Всего докладов – 198.

Участие сотрудников ИВМ РАН в конференциях

1. International Workshop on high-dimensional problems in quantum chemistry. Southampton University (UK), 25-27 February 2013.

- Тыртышников Е.Е. Low-rank interpolation and approximation of matrices and how it applies to tensors.
- Тыртышников Е.Е. Tensor train representations in the drug design optimization problems.
- Савостьянов Д.В. Classical and new algorithms for tensor train MPS format.
- Долгов С.В. Fast adaptive alternating linear solvers. Implementation hints and application to Fokker-Planck and master equations.

2. International Workshop "Tensor network algorithms in computational physics and numerical analysis". ETH, Zurich (Швейцария), 15-17 May 2013.

- Тыртышников Е.Е. What we might not know about tensor decomposition.
- Oseledets I.V. Numerical linear algebra meets quantum computations.

3. Международная конференция по линейной алгебре ILAS-2013. Providence (USA), 3-7 June 2013.

- Тыртышников Е.Е. What we might not know about tensor decomposition.
- Oseledets I.V. Numerical tensor methods and their applications.

4. Международная научная конференция, посвященная 100-летию со дня рождения И.М.Гельфанда. МИАН, Москва, 22-25 июля 2013 г.

- Тыртышников Е.Е. Вычислительные методы полилинейной алгебры.

5. TUM-IAS Workshop on novel numerical methods. Garching (Германия), 29-31 July 2013.

- Тыртышников Е.Е. Tensor decompositions and optimization problems.
- Оселедец И.В. Numerical tensor methods in higher dimensions.

**6. Международная конференция по вычислительной математике
ENUMATH-2013. Лозанна, Швейцария, 26-30 August 2013.**

- Тыртышников Е.Е. Tensor decompositions in the drug design optimization problems.
- Савостьянов Д.В. Alternating minimal energy methods for linear systems in higher dimensions. Part I: SPD systems.
- Долгов С.В. Alternating minimal energy methods for linear systems in higher dimensions. Part II: Faster algorithm and application to nonsymmetric systems.
- Василевский Ю.В. A numerical approach to Newtonian and viscoplastic free surface flows using dynamic octree meshes
- Данилов А.А., Никитин К.Д., Терехов К.М. Numerical simulation of large-scale hydrodynamic events.
- Никитин К.Д., Терехов К.М., Василевский Ю.В. A monotone nonlinear finite volume method for diffusion equations and multiphase flows.

7. III Russian-Chinese Workshop on Numerical Mathematics and Scientific Computing. ИВМ РАН, Москва, 11-13 September 2013.

- Тыртышников Е.Е. Tensors and computations.
- Василевский Ю.В. A numerical approach to newtonian and viscoplastic free surface flows using dynamic octree meshes.
- Кобельков Г.М. On modifications of the Navier-Stokes equations.

8. II международная конференция “Высокопроизводительные вычисления - математические модели и алгоритмы”, посвященная Карлу Якоби. Калининград, 3-5 октября 2013 г.

- Тыртышников Е.Е. Эффективные вычислительные методы полилинейной алгебры и их применения.

9. Международная конференция “Методы создания, исследования и идентификации математических моделей”. Новосибирск, 10-13 октября 2013 г.

- Тыртышников Е.Е. Вычислительные методы полилинейной алгебры и их применения.

10. MODRED 2013, CIRM, Luminy, France, 10–14, June, 2013.

- Оселедец И.В. Numerical tensor methods: multiparametric and non-stationary problems.

11. 246 ACS meeting, Indianapolis, USA, 8-12, September, 2013.

- Оселедец И.В. Solving high-dimensional problems via stable and efficient tensor factorization techniques.

12. MPI MIS, Leipzig, Germany, 21-23, January, 2013.

- Оселедец И.В.. Tensor methods for the solution of multiparametric and time-dependent problems.

13. Deline Christmas meeting, IMSU, Moscow, 8, January, 2013.

- Оселедец И.В. Tensors and computations.

14. Семинар ГАММ, Лейпциг, Германия. 21-23 января 2013 г.

- Савостьянов Д.В. Alternating minimal energy methods for linear systems in higher dimensions. Part I: SPD case (Theory).
- Долгов С.В. Alternating minimal residual methods for linear systems in higher dimensions. Part II: heuristics and experiments.

15. Швейцарский вычислительный коллоквиум, EPFL, Лозанна. 5 апреля 2013 г.

- Савостьянов Д.В. Alternative minimal energy methods for linear systems in higher dimensions. Part I: SPD systems.
- Долгов С.В. Alternating minimal energy methods for linear systems in higher dimensions. Part II: Faster algorithm and application to nonsymmetric systems.

16. Коллоквиум SAM, ETH Цюрих, Швейцария. 10 апреля 2013 г.

- Савостьянов Д.В. Alternative minimal energy methods for linear systems in higher dimensions.
- Долгов С.В. Alternative minimal energy methods for linear systems in higher dimensions.

17. Numerik und wissenschaftliches rechnen, Институт Макса Планка, Лейпциг, Германия, 30 мая 2013 г.

- Савостьянов Д.В., Долгов С.В. Quasioptimality of maximum-volume cross interpolation of tensor.

18. Конференция MAFELAP, Университет Брюнель, Лондон, Англия, 11 июня 2013 г.

- Савостьянов Д.В. Alternating minimal energy methods for linear systems in higher dimensions. Part I: SPD systems.
- Долгов С.В. Alternating minimal energy methods for linear systems in higher dimensions. Part II: Faster algorithm and application to nonsymmetric systems.

19. Конференция NASCA, Университет Кале, Франция, 24 июня 2013 г.

- Савостьянов Д.В. Fast adaptive alternating linear schemes in higher dimensions. Part 1: linear systems.
- Долгов С.В. Fast adaptive alternating linear schemes in higher dimensions. Part 2: eigenproblems.

20. Коллоквиум SAM, ETH Цюрих, Швейцария. 23 августа 2013 г.

- Савостьянов Д.В. Quasioptimality of maximum-volume cross interpolation of tensors.

21. Семинар по вычислительной математике, Математический институт, Оксфорд, Англия, 22 октября 2013 г.

- Савостьянов Д.В. Alternating minimal energy methods for linear systems in higher dimensions.
- Долгов С.В. Alternating minimal energy methods for linear systems in higher dimensions.

22. INM RAS – ExxonMobil: present research and outlook, Москва, 24-25 апреля 2013 г.

- Горейнов С.А. Electromagnetic survey. Parallel solvers, III.

23. XXVI Международная научная конференция “Математические методы в технике и технологиях – ММТТ-26”, Нижний Новгород, 27–30 мая 2013 г.

- Горейнов С.А., Замарашкин Н.Л., Боник Г.Б. Методы оптимизации в задачах кодирования, криптографии и сжатых измерений.

24. Второй национальный суперкомпьютерный форум НСКФ-2013, Переславль-Залесский, 26-29 ноября 2013 г.

- Горейнов С.А. Новый метод решения CFD задач на кластерных ЭВМ петафлопсной производительности.

25. IMPRS workshop, MPI MIS, Leipzig, Germany, July, 5, 2013.

- Долгов С.В. Tensor product approach for a black-box simulation of high-dimensional dynamical models.

26. Девятые Петряновские чтения, Москва, 18-20 июня, 2013 г.

- Алоян А.Е., Арутюнян В.О., Ермаков А.Н., Замарашкин Н.Л. Формирование органического аэрозоля в атмосфере в экстремальных ситуациях (при лесных и торфяных пожарах).
- Алоян А.Е., Ермаков А.Н. Арутюнян В.О., Моделирование сульфатных и полярных облаков в стратосфере и верхней тропосфере.

27. Международный авиационно-космический научно-гуманитарный семинар им. С.М. Белоцерковского. Москва, 21 февраля 2013 г.

- Ставцев С.Л. О повышении производительности вычислений в вихревых методах.

28. XVI Международный симпозиум “Методы дискретных особенностей в задачах математической физики” (МДОЗМФ-2013), Херсон, 10-15 июня 2013 г.

- Ставцев С.Л., Чугунов В.Н. Блочный LU предобуславливатель для решения систем в методе дискретных особенностей.

29. Ломоносовские чтения–2013, ВМиК МГУ, Москва, 16-24 апреля 2013 г.

- Заячковский А.О., Агошков В.И. Расчет оптимального маршрута судна, минимизирующего риск пересечения с траекторией другого объекта.

30. International conference “Oil spill risk management in the Baltic Sea”, Kotka, Finland, 19-21 of November.

- Agoshkov V., Zayachkovskiy A., Aps R., Kujala P., Rytkonen J. Optimum ship routes – a risk theory based solution.
- Agoshkov, V., Aseev, N., Aps, R., Kujala, P., Rytkonen, J., Zalesny, V. Oil spill risk management in the Baltic Sea.
- Aps, R., Agoshkov, V., Zalesny, V. Smart Response Web – enabling dynamic situation awareness.
- Zalesny V.B., Aps R, Chernobay S.Yu., Gusev A.V. The Baltic Sea circulation and assessment of marine pollution.

31. Всероссийская 56-я научная конференция МФТИ, Москва, Долгопрудный, 25-30 ноября 2013 г.

- Заячковский А.О., Агошков В.И. Расчет оптимального маршрута судна в условиях риска экологического загрязнения.
- Асеев Н.А., Агошков В.И. Одна задача об управлении риском нефтяного загрязнения в Балтийском море.
- Новиков И.С., Агошков В.И. Исследование и решение задачи минимизации концентрации загрязнений в Московском регионе с ограничениями на интенсивность источников.
- Григорьев О.А. О численно-аналитическом алгоритме конформного отображения верхней полуплоскости на многоугольник с восемью прямыми углами.
- Ключнев Н.В. Влияние волнистого оребрения на устойчивость течения Пуазейля.
- Чернышенко А.Ю., Ольшанский М.А. Эйлера метод конечных элементов для решения эллиптических уравнений 2-го порядка на поверхностях.
- Дементьев А.О., Чавро А.И., Степаненко В.М. Динамико-статистическая модель атмосферы для региона Западная Сибирь.
- Чернобай С.Ю., Гусев А.В. Численное моделирование динамики Балтийского моря с помощью модели ИВМ РАН со смещенным полюсом.

- Лутидзе Г.Н., Никитин К.Д. Методы учета скважин сложной формы в гидродинамических симуляторах.
- Чуриков А.Ю., В.К. Крамаренко В.К. Программно-аппаратные системы управления математическими моделями в физиологии и медицине.
- Данилов А.А., Юрова А.С. Построение адаптивных сеток в задачах биомедицины.
- Матвеев С.А., Тыртышников Е.Е., Смирнов А.П. Решение многомерного уравнения Смолуховского с помощью ТТ-разложений с квадратичной сложностью по числу узлов в расчетной сетке.
- Демьянко К.В. Метод Ньютона для решения частичной обобщенной проблемы собственных значений.
- Рахуба М.В., Оселедец И.В. Быстрый алгоритм вычисления многомерной свертки на основе тензорных аппроксимаций и его применение для расчета электронной структуры молекул.
- Сушникова Д.А. Методы решения больших плотных систем линейных уравнений, возникающих при дискретизации интегральных уравнений.
- Желтков Д.А., Тыртышников Е.Е. Параллельный метод глобальной оптимизации на основе ТТ-разложения.

32. Научная конференция “Тихоновские чтения”, МГУ, Москва, 28 октября – 2 ноября 2013 г.

- Асеев Н.А., Агошков В.И. Исследование и численное решение одной задачи об управлении риском нефтяного загрязнения в Балтийском море.
- Новиков И.С., Агошков В.И. Исследование задачи минимизации концентрации загрязнений от локальных источников в Московском регионе.
- Заячковский А.О., Агошков В.И. Расчет оптимального маршрута судна в условиях риска экологического загрязнения.
- Григорьев О.А. Построение конформных сеток в прямоугольных многоугольниках.
- Азиатцева В.В., Бочаров Г.А. Моделирование иммунного ответа при ВИЧ-инфекции: Модель Марчука-Петрова.

- Кислицын А.А., Бочаров Г.А. Двумерное моделирование кинетики внутриклеточной репликации и распространения ВИЧ инфекции в органе-мишени.
- Савинков Р.С., Бочаров Г.А. Использование дискретно-непрерывного подхода для моделирования разномасштабных по интенсивности фаз иммунного ответа.

33. EGU General Assembly, Vienna, Austria, April 7–12, 2013.

- Parmuzin E.I., Agoshkov V.I., Assovskiy M.V., Giniatulin S.V., Zakharova N.B., Kuimov G.B., Fomin V.V. Variational data assimilation system “INM RAS – Black Sea”.
- Zakharova N.B., Agoshkov V.I., Parmuzin E.I. A new method of ARGO buoys system observation data interpolation.
- Shutyaev V., Gejadze I., Le Dimet F.-X. Posterior covariance versus analysis error covariance in variational data assimilation.
- Diansky N.A., Fomin V.V., Gusev A.V. The Specific Features of Pollution Transport in the Northwest Pacific Ocean.
- Gordov E., Lykosov V., Krupchatnikov V., Okladnikov I., Titov A., Shulgina T. Information-computational platform for collaborative multidisciplinary investigations of regional climatic changes and their impacts.
- Ibrayev R.A., Khabeev R.N., Kalmykov V.V., Ushakov K.V. An eddy-resolving model of the Global Ocean.
- Dyakonov G., Ibrayev R.A. Interannual variability of the Caspian Sea three-dimensional circulation, sea level and air-sea interaction.
- Stepanenko V., Iakovlev N. Numerical simulation of vertical transport and oxidation of methane in Arctic Ocean

34. International conference “Marine Research Horizon 2020”, Varna, Bulgaria, September, 17-20, 2013.

- Agoshkov V.I., Zalesny V.B. Variational data assimilation problems for sea and ocean circulation models and methods for their solving. – To the memory of G.I. Marchuk.
- Zalesny V.B., Agoshkov V.I. Mathematical models and numerical methods of geophysical fluid dynamics. – To the memory of G.I. Marchuk.
- Zakharova N.B., Agoshkov V.I., Parmuzin E.I. A new interpolation method of Black Sea SST data.
- Agoshkov V.I., Parmuzin E.I., Shutyaev V.P. Sensitivity of the optimal solution of the variational assimilation.
- Parmuzin E.I. Numerical solving of variational data assimilation problems in the Black sea hydrothermodynamics model using real-time data.
- Shutyaev V.P., Parmuzin E.I., Agoshkov V.I. Sensitivity of the optimal solution of the variational data assimilation problem for the Black Sea dynamics model.
- Дианский Н.А., Фомин В.В., Мошонкин С.Н. Numerical simulation of Black Sea circulation and pollution propagation in coastal waters of the Great Sochi.
- Гусев А.В., Дианский Н.А.. Numerical simulation of the ocean general circulation and its climatic variability for the 1948-2007 using the INMOM.

35. 25 Biennial Conference on Numerical Analysis, Glasgow, UK, June, 25-28, 2013.

- Shutyaev V., Gejadze I., Le Dimet F.-X. Analysis error covariance and posterior covariance in variational data assimilation.

36. 6th WMO International Symposium on Data Assimilation, University Research Court College Park, MD, USA, October, 7-11, 2013.

- Le Dimet F.-X., Shutyaev V., Gejadze I. Posterior covariance and analysis error covariance in variational data assimilation.

37. CMFT-2013 Conference, Shantou, PRC, June, 10-14, 2013.

- Богатырев А.Б. Theta functions and Conformal mappings.

38. Международная конференция памяти А.А. Гончара (МИ РАН), 26 декабря 2013 г.

- Богатырев А.Б. Uniform rational approximation: geometrical, computational and combinatorial aspects.

39. XIII международная школа-семинар “Модели и методы аэродинамики”, Украина, Евпатория, 4-13 июня, 2013 г.

- Нечепуренко Ю.М., Бойко А.В. Механизм восприимчивости пограничного слоя к вихрям Гертлера при их локальной генерации.
- Нечепуренко Ю.М., Бойко А.В., Ключнев Н.В. Влияние волнистого оребрения на устойчивость сдвиговых течений.

40. Международная конференция: “Hydrodynamic Instability and Laminar-Turbulent Transition: Progress and Challenges”, Tianjin University, Tianjin, China, 24-26 August, 2013.

- Нечепуренко Ю.М., Бойко А.В. Görtler vortices: Some new advances in theory and experiment.

41. Третья всероссийская открытая конференция по аэроакустике, Звенигород, 1-3 октября 2013 г.

- Нечепуренко Ю.М., Абалакин И.В., Бобков В.Г., Бойко А.В. Численное моделирование ламинарно-турбулентного обтекания с предварительным расчетом положения перехода.

42. Международное рабочее совещание на базе Института иммунологии, п. Унтервассер (Ст. Галлен), Швейцария, 21-23 января 2013 г.

- Бочаров Г.А., Лузянина Т.Б. Mathematical models for assessing T cell performance parameters.

43. XXXIII Dynamics Days Europe, Center for Biomedical Technology, Madrid, Spain, 3-7 June 2013.

- Novikov K.A., Gratchev A.N., Kzhyshkowska J.G., Melnichenko O.A., Romanyukha A.A. Mathematical model of self-organizing and adaptable intracellular transport network.

44. Moscow Conference on Computational Molecular Biology. July, 25-28, 2013.

- К.А. Novikov, A.N. Gratchev, J.G. Kzhyshkowska, O.A. Melnichenko, A.A. Romanyukha. Mathematical model of self-organizing and adaptable intracellular transport network.

45. Международный симпозиум “SysPatho - Системная биология и медицина”, Лион, Франция, 19-20 сентября 2013 г.

- Романюха А.А. Агентное моделирование.

46. Семинар по математическому моделированию в ЦНИИОИЗ, 20 июня 2013 г.

- Романюха А.А., Каркач А.С. Агентные модели и опыт их применения.
- Санникова Т.Е. Энергетика и канцерогенез.

47. Школа “Математическое моделирование в медицине и фармацевтике”, ЦНИИОИЗ, ИВМ РАН, Новартис, 30 сентября – 3 октября 2013 г.

- Каркач А.С., Романюха А.А. Агентное моделирование – альтернативный подход к анализу популяционных процессов.
- Мельниченко О.А., Каркач А.С. Введение в эпидемиологическое моделирование: базовые принципы и компартментные модели.
- Авилов К.К. Математическое моделирование в биомедицинских исследованиях: общие принципы и базовый математический аппарат.
- Авилов К.К. Настройка эпидемиологических моделей на реальные данные. Модель распространения туберкулеза и выявления больных.
- Санникова Т.Е. Эпидемиология ОРВИ/гриппа.

48. Семинар-вебинар “Кружок математического и эпидемиологического моделирования”, ЦНИИОИЗ, Москва, 4 апреля, 31 мая и 27 июня 2013 г.

- Авилов К.К. Статистика и статистическая обработка в биомедицинских исследованиях: зачем, как и почему?
- Авилов К.К. Планирование исследования и оценка необходимого размера выборки.

- Авилов К.К. Математическое моделирование в биомедицинских исследованиях: подходы, возможности и ограничения.

49. 15-я международная конференция по биоимпедансному анализу ICEBI. Heilbad Heiligenstadt, Германия, 20-26 апреля 2013 г.

- Руднев С.Г., Николаев Д.В. и др. Percentile curves for body fatness and cut-offs to define malnutrition in Russians.

50. 8-я международная научная школа “Наука и инновации-2013”, Йошкар-Ола, 7-12 июля 2013 г.

- Руднев С.Г., Соболева Н.П. О некоторых результатах биоимпедансного скрининга населения России в Центрах здоровья в 2010-2012 гг.

51. Семинар университета Сан-Антонио, США, 8 февраля 2013 г.

- Кобельков Г.М. Numerical solution of shallow water equations on unstructured meshes.

52. Международная конференция “Probability, Analysis and Geometry”, Ulm University, Germany, 4 сентября 2013 г.

- Кобельков Г.М. Доклад: Existence and Uniqueness of a Solution to the Primitive Equations with Stratification “in the large”.

53. Workshop “Cardiovascular simulations: challenges and perspectives”, Хьюстон, США, 29 апреля 2013 г.

- Василевский Ю.В. Simulation of blood flows in vascular networks with pathologies or implants.

54. International Conference “Modelling of physiological flows”, Киа, Италия, 14 июня 2013 г.

- Василевский Ю.В. Mesh generation and computational modeling techniques for bioimpedance measurements: an example using the VHP data .

55. Workshop “Mathematical modeling of natural disasters and technical hazards”, Сьон, Швейцария, 19-23 августа 2013 г.

- Василевский Ю.В. Numerical models of free surface flows for damage assessment of technical disasters.

- Данилов А.А., Никитин К.Д., Терехов К.М. Adaptive meshes in modeling of hydrodynamic catastrophic events.
- Никитин К.Д. Numerical simulation of large-scale hydrodynamic events.
- Чернышенко А.Ю. Radwaste disposal: new meshing techniques for complex geological structures.

56. XV Всероссийская конференция-школа молодых исследователей “Современные проблемы математического моделирования”, Абрау-Дюрсо, 18 сентября 2013 г.

- Василевский Ю.В. Автоматизированные технологии построения неструктурированных расчетных сеток.
- Данилов А.А., Крамаренко В., Юрова А. Создание персонализированных моделей биоимпедансных измерений.
- Никитин К.Д. Монотонный метод конечных объемов для задач многофазной фильтрации.
- Козодеров В.В., Дмитриев Е.В. Прикладные аспекты распознавания объектов по аэрокосмическим изображениям земной поверхности.

57. Пекинский аэрокосмический университет, цикл лекций, Пекин, Китай, 29 марта – 2 апреля 2013 г.

- Василевский Ю.В. Finite element discretization: basic technologies and error estimates.

58. Международная конференция “Гидрогеология сегодня и завтра: наука, образование и практика”, МГУ им. М.В.Ломоносова, Москва, 22-24 мая 2013 г.

- Капырин И.В., Василевский Ю.В., Расторгуев А.В. Расчетный комплекс GeRa для моделирования процессов геофильтрации и геомиграции радионуклидов.

59. Конференция “Математическое моделирование, геоинформационные системы и базы данных в гидрогеологии”, Московская область, 25-27 сентября 2013 г.

- Капырин И.В., Василевский Ю.В., Уткин С.С., Расторгуев А.В. Решение задач геофильтрации и геомиграции радионуклидов с помощью комплекса GeRa.

60. Конференция “Фундаментальные аспекты безопасного захоронения РАО в геологических формациях”, ИФХЭ РАН, 15-16 октября 2013 г.

- Капырин И.В., Василевский Ю.В., Уткин С.С., Линге И.И. Возможности современных вычислительных технологий для изучения изоляционных свойств геологических среды и инженерных барьеров безопасности.

61. Конференция “Суперкомпьютерные технологии в нефтегазовой отрасли. Математические методы, программное и аппаратное обеспечение”, МГУ им. М.В.Ломоносова, 14-15 ноября 2013 г.

- Капырин И.В., Василевский Ю.В., Расторгуев А.В. Программный комплекс GeRa для геофильтрационного и геомиграционного моделирования.

62. XV Международная конференция по электробиоимпедансу, Институт обработки и анализа биологических данных, г.Хайльбад-Хайлигенштадт, Германия, 23 апреля 2013 г.

- Данилов А., Крамаренко В., Николаев Д., Руднев С., Саламатова В., Смирнов А, Василевский Ю. Sensitivity field distributions for segmental bioelectrical impedance analysis based on real human anatomy.

63. SIAM Conference on Mathematical and Computational Issues in the Geosciences, Падуа, Италия, 17 – 20 июня 2013 г.

- Никитин К.Д., Терехов К.М., Василевский Ю.В. Nonlinear Discretizations for Multiphase Flows in Porous Media.

64. Вторая Российско-Китайская международная конференция “Numerical Algebra with Applications”, Ростов-на-Дону, 2013 г.

- Чернышенко А.Ю. Generation of octree meshes with cut-cells for domains with multiple materials.

65. Международная конференция “Турбулентность, динамика атмосферы и климата”, посвященная памяти академика А.М.Обухова, ИФА РАН, Москва, 13-16 мая 2013 г.

- Дымников В.П. О некоторых математических задачах теории климата.

- Толстых М.А., Крыжов В.Н., Дианский Н.А., Гусев А.В., Киктев Д.Б., Зарипов Р.Б. Воспроизведение среднесезонной атмосферной циркуляции моделью общей циркуляции атмосферы и совместной моделью атмосферы и океана.
- Гусев А.В., Дианский Н.А. Численное моделирование циркуляции Мирового океана и её климатической изменчивости в 1948-2007 гг.
- Кострыкин С.В., Якушкин И.Г. О затухании течения в тонком слое вязкой вращающейся жидкости.
- Глазунов А.В., Дымников В.П., Кулямин Д.В., Лыкосов В.Н. Математическое моделирование спектральной структуры атмосферной турбулентности.
- Яковлев Н.Г., Голубева Е.Н., Платов Г.А. Численное моделирование Северного Ледовитого океана как задача физики: Современное состояние вопроса и перспективы.
- Мошонкин С.Н., Залесный В.Б., Гусев А.В. Новые алгоритмы для турбулентной модели из 2-х уравнений.
- Гусев А.В., Дианский Н.А. Воспроизведение циркуляции Мирового океана и её климатической изменчивости в 1948-2007 гг. с помощью модели INMOM.
- Moshonkin S.N., Zalesny V.B., Gusev A.V. New algorithm for a two-equation turbulence model in the three-dimensional climatic ocean circulation model.
- Алоян А.Е. Влияние биогенных эмиссий на формирование аэрозолей и облачности над морем.

66. Международный симпозиум по атмосферной радиации и динамике (MCARD), Санкт-Петербург, 25-27 июня 2013 г.

- Кулямин Д.В., Дымников В.П. Моделирование общей циркуляции термосферы.
- Лемищенко А.К., Смышляев С.П., Галин В.Я. Моделирование влияния солнечной активности на межгодовую изменчивость содержания озона и температуру атмосферы.
- Галин В.Я., Смышляев С.П. Влияние гетерогенных реакций на отклик атмосферы на аэрозольное воздействие в стратосфере.

- Смышляев С.П., Мареев Е.А., Галин В.Я., Кертов А.М. Численное моделирование влияния арктических выбросов метана на изменение состава и структуры атмосферы.
- Гонцов А.Я., Галин В.Я., Смышляев С.П. Модельное исследование глобальных эффектов вулканических выбросов в стратосферу.
- Козодеров В.В., Кондранин Т.В., Дмитриев Е.В., Каменцев В.П. An apparatus and programmatic system of hyper-spectral airspace imagery processing.

67. Школа молодых ученых и международная конференция по информационным технологиям в науках об окружающей среде (CITES), Петрозаводск, 25-30 августа 2013 г.

- Дымников В.П. Модели и методы в задачах крупномасштабного взаимодействия атмосферы и океана
- Грицун А.С. Исследование чувствительности океанской циркуляции на основе использования флуктуационно-диссипационной теоремы.
- Володин Е.М. Долгопериодная изменчивость в климатической системе.
- Дианский Н.А. Короткопериодный отклик верхнего слоя океана средних широт на атмосферное воздействие.
- Gordova Y., Martynova Y., Shulgina T., Titov A., Genina E., Gorbatenko V., Gordov E., Groisman P., Lykosov V. NEESPI/SIRS capacity building program: from CITIES/ENVIROMIS YS conferences to continuous learning on the base of web-GIS platform "Climate"
- Лыкосов В.Н. Региональные аспекты взаимодействия атмосферы и гидросферы.
- Толстых М.А. Численный прогноз погоды различной заблаговременности на основе совместных моделей атмосферы и океана.
- Толстых М.А., Шашкин В.В., Юрова А.Ю. Усовершенствования глобальной полулагранжевой модели атмосферы.
- Ушаков К.В., Ибраев Р.А. Воспроизведение климата Мирового океана с помощью численной модели ИВМ – ИО РАН.
- Яковлев Н.Г. Климатические проблемы Арктики и Субарктики.

- Яковлев Н.Г., Голубева Е.Н., Платов Г.А. О постановке задачи моделирования крупномасштабного состояния вод и морского льда Северного Ледовитого океана. Залесный В.Б. Моделирование динамики океана, морей и внутренних водоемов.

68. Международная конференция “Функциональные пространства. Дифференциальные операторы. Общая топология. Проблемы математического образования”, в честь 90-летия чл.-корр. РАН Л.Д.Кудрявцева, РУДН, Москва, 25-29 марта 2013 г.

- Фурсиков А.В. Нормальные параболические уравнения, соответствующие 3-мерной системе уравнений Гельмгольца.

69. Международная конференция “Дифференциальные уравнения и их приложения”, БГНИУ, Белгород, 26-31 мая 2013 г.

- Фурсиков А.В. Нормальные параболические уравнения, соответствующие 3-мерной системе уравнений Гельмгольца.

70. Международная конференция “Mathematical Hydrodynamics and Parabolic Equations” в честь 80-летия В.А. Солонникова, С-Петербургское отд. МИ им. В.А.Стеклова, С-Петербург, 11-14 сентября 2013 г.

- Фурсиков А.В. Certain question of feedback stabilization for Navier-Stokes equations.

71. Международная конференция “Mathematical Control in Trieste”, SISSA, Триест, Италия, 2-6 декабря 2013 г.

- Фурсиков А.В. Normal parabolic equations: structure of dynamical flow and nonlocal feedback stabilization.

72. Международная конференция “Stochastic Modeling of the Oceans and Atmosphere”, г.Минеаполис, США, 11-15 марта 2013 г.

- Грицун А.С. Estimation of the Sensitivity of Atmospheric and Climate Models using Fluctuation-Dissipation Theorem.

73. Международная конференция “Stochastics in geophysical fluid dynamics”, г. Пало Альто, США, 04-08 августа 2013 г.

- Грицун А.С., Branstator G. Estimation of the sensitivity of atmospheric systems using fluctuation-dissipation theorem.

74. 19th Conference on Atmospheric and Oceanic Fluid Dynamics, г.Ньюпорт, США, 16-21 June, 2013.

- Грицун А.С., Achatz U., Lobl U., Dolpaptchev S. Fluctuation-Dissipation Supplemented by Nonlinearity: A Climate-Dependent Sub-Grid-Scale Parameterization in Low-Order Climate Models.

75. Workshop on Stochastic Modelling and Computing for Weather and Climate Prediction, г.Оксфорд, Великобритания, 18-21 March, 2013.

- Грицун А.С., Achatz U., Lobl U., Dolpaptchev S., Timofeev I. Towards Climate-Dependent Sub-Grid-Scale Parameterizations in Efficient Climate Models.

76. 17-я Всероссийская конференция молодых ученых “Состав атмосферы. Климатические эффекты. Атмосферное электричество”, Нижний Новгород, 23-25 сентября 2013 г.

- Володин Е.М. Возможна ли метановая катастрофа вследствие разрушения метаногидратов на шельфе восточной Арктики?

77. The XII scientific assembly of International Association of Geomagnetism and Aeronomy, Мехико, Мексика, 26-31 August, 2013.

- Mokhov I.I., Semenov A.I., Volodin E.M. Mutual mesopause and surface temperature variations from observations and model simulations.

78. 9th Meeting of International Center of Earth Science, Мендоза, Аргентина, 22-25 октября 2013 г.

- Volodin E., Rafanelli C., Trancerici C., Lo Castro F., Iarossi S., De Simone S., Purini R. A case study of sudden stratospheric warming in Antarctica: September 2002 event.

79. Институт физики (IF), Кафедра физики Земли и окружающей среды (DFTMA) Федерального университета штата Баия (UFBA), Сальвадор, Бразилия, 25-27 мая 2013 г.

- Diansky N.A. Numerical simulation of the ocean general circulation and its climatic variability for the 1948-2007 using the INMOM.

80. Esri Ocean GIS Forum, Redlans, CA, US, 3–7 ноября 2013 г.

- Ermakov V.N., Diansky N.A., Borisov E.V., Gruzinov V.M. Using of GIS – technologies in ocean investigation.

81. 2-я конференция по прикладной океанографии, ГОИН, Москва, 22-24 ноября 2013 г.

- Дианский Н.А., Кабатченко И.М., Фомин В.В., Богданов Ю.В. Расчет циркуляции Карского моря и ее сравнение с данными наблюдений.
- Саркисян А.С. Взгляд на численное моделирование характеристик Мирового океана на основе 60-летнего опыта.

82. European Turbulence Conference, Lyon, France, 1-4 September 2013.

- Kostykin S. V., Yakushkin I. G. About flow decay in the shallow viscose rotating fluid layer with free surface.

83. IV Международная молодежная научно-практическая школа “Высокопроизводительные вычисления на GRID системах”, Архангельск, 3-9 февраля 2013 г.

- Лыкосов В.Н. Математическое моделирование в физике климатической системы и суперкомпьютеры.
- Толстых М.А. Применение суперкомпьютеров в численном прогнозе погоды и моделировании климата.
- Оселедец И.В. Современные вычислительные методы и средства разработки программного обеспечения.

84. Международная летняя суперкомпьютерная академия, Москва, 24 июня – 6 июля 2013 г.

- Лыкосов В.Н. Введение в математическое моделирование.

85. Working days on the "EFB" closure, Toulouse, 18-25 March 2013.

- Глазунов А.В. LES with localized mixed dynamic subgrid/subfilter closure. Stably stratified Couette flows and turbulent convection.

86. Научно-техническая конференция “Гиперспектральные приборы и технологии”. Красногорск Московской области, 17-18 января 2013 г.

- Козодеров В.В., Кондранин Т.В., Дмитриев Е.В., Каменцев В.П. Вычислительная система обработки данных гиперспектрального аэрокосмического зондирования.

87. SPIE Remote Sensing, Dresden, Germany, 23 – 26 September 2013.

- Дмитриев Е.В., Козодеров В.В. Optimization of spectral bands for hyperspectral remote sensing of forest vegetation.

88. XI Всероссийская Открытая конференция “Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса”, Москва, 11–15 ноября 2013 г.

- Кондранин Т.В., Козодёров В.В., Казанцев О.Ю., Дмитриев Е.В., Чабан Л.Н., Николенко А.А. Гиперспектральные технологии дистанционного зондирования. Проблемы и перспективы.
- Козодёров В.В., Дмитриев Е.В., Егоров В.Д., Каменцев В.П., Борзяк В.В. Распознавание объектов по спектральным и текстурным признакам на гиперспектральных самолётных изображениях.
- Кондранин Т.В., Козодеров В.В., Дмитриев Е.В. Обработка гиперспектральных аэрокосмических изображений лесной растительности.

89. Международная конференция по прогнозам на сезонных и декадных масштабах (s2d2013), Тулуза, Франция, 13–18 мая 2013 г.

- Толстых М., Крыжов В., Дианский Н., Гусев А., Киктев Д., Зарипов Р. Seasonal forecasts with the atmospheric and coupled models at Hydrometcentre of Russia.

90. Международная суперкомпьютерная конференция “Научный сервис в сети Интернет: все грани параллелизма”, Новороссийск, 23-28 сентября 2013 г.

- Толстых М.А., Ибраев Р.А., Калмыков В.В., Фадеев Р.Ю., Ушаков К.В. Совместная модель атмосферы, океана, морского льда и почвы высокого пространственного разрешения.

91. Пятая Сессия Северо-Евразийского Климатического форума по сезонным прогнозам (NEASOF-5), Москва, 29 октября – 01 ноября 2013 г.

- Киктев Д.Б., Толстых М.А., Зарипов Р.Б., Крыжов В.Н., Хан В.М., Муравьев А.В., Тищенко В.А., Круглова Е.Н., Куликова И.А. Прогностическая система ПЛАВ в Гидрометцентре России.

92. 4th WGNE workshop on systematic errors in weather and climate models, Exeter, UK, 15-19 April, 2013.

- Yurova A., Tolstykh M. Mire heat and hydrological balance modeling as a source of NWP models improvement for poorly drained areas.

93. Международная летняя суперкомпьютерная академия, МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, 24 июня - 6 июля 2013 г.

- Фадеев Р.Ю. Введение в математическое моделирование.

94. Международная научная школа для молодёжи и преподавателей “Прикладные математика и физика: от фундаментальных исследований к инновациям”, МФТИ, Долгопрудный, Московская область, 1–10 июля 2013 г.

- Фадеев Р.Ю. О вихрях, прогнозе погоды и глобальном потеплении.

95. VII Сибирская конференция по параллельным и высокопроизводительным вычислениям, Томский государственный университет, Томск, 12-14 ноября 2013 г.

- Фадеев Р.Ю., Толстых М.А., Ибраев Р.А., Ушаков В.В., Калмыков В.В. Совместная модель для прогноза аномалий температуры и осадков с заблаговременностью от недели до месяца.

96. XX конференция “Математика. Компьютер. Образование”. Секция “Анализ сложных биологических систем. Эксперимент и модели”. Пушкино, 28 января – 2 февраля 2013 г.

- Носова Е.А., Шутяев В.П. Анализ чувствительности функционалов от решения к малым возмущениям параметров модели распространения инфекций, передаваемых половым путем с динамическим риском инфицирования.

97. V научная конференция “Математические модели и численные методы в биоматематике”, ИВМ РАН, Москва, 29 октября 2013 г.

- Данилов А., Юрова А., Крамаренко В. Персонализированные модели высокого разрешения для биоимпедансных измерений.

11. Свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ, полученные сотрудниками ИВМ РАН в 2013 году

- Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2013660060 “Программный комплекс LOTRANxx для расчёта положения ламинарно-турбулентного перехода в пограничных слоях течений вязкой несжимаемой жидкости над поверхностями малой кривизны”. Автор – Нечепуренко Ю.М., Бойко А.В. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 23.10.2013.
- Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2013615623 TTDock. Авторы: Желтков Д.А., Оферкин И.В., Сулимов А.В., Сулимов В.Б., Тыртышников Е.Е. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 17.06.2013.
- Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2013619319 “Модель климатической системы ИВМ РАН”. Авторы Володин Е.М., Галин В.Я., Лыкосов В.Н., Дианский Н.А. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 01.10.2013.
- Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2013619358 “Программа расчёта углеродного цикла в климатической системе для численных моделей Земной системы” Автор – Володин Е.М. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 02.10.2013.
- Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2013619357 “Программа параметризации гравитационно-волнового сопротивления для моделей общей циркуляции атмосферы”. Автор – Володин Е.М. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 02.10.2013.
- Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2013618970 “Программа параметризации физических процессов в почве и на поверхности суши для численных моделей Земной системы”. Авторы: Володин Е.М., Лыкосов В.Н. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 24.09.2013.
- Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2013618971 “Программа параметризации глубокой и мелкой конвекции

для моделей общей циркуляции атмосферы”. Автор Володин Е.М. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 24.09.2013.

- Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2013619381 “Модель общей циркуляции атмосферы ИВМ РАН на регулярной конечно-мерной сетке”. Авторы Володин Е.М., Галин В.Я., Лыко-сов В.Н. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 03.10.2013.
- Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2013619320 “Программный комплекс совместного моделирования системы океан–лёд–атмосфера–почва на массивно параллельных компьютерах”. Авторы Калмыков В.В., Ибраев Р.А. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 01.10.2013.
- Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2013610097 “Программа извлечения и коррекции потоковых данных гиперспектрометров производства НПО Лептон”. Авторы Дмитриев Е.В., Каменцев В.П., Козодеров В.В. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 09.01.2013.
- Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2013610102 “Программа пакетной трансформации гиперспектральных изображений и ансамблей обучающих выборок”. Авторы Дмитриев Е.В., Каменцев В.П., Козодеров В.В. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 09.01.2013.
- Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2013660014 “Система скриптов, на языке bash, управляющая ансамблевым фильтром Калмана в квазиоперативном режиме”. Авторы: Шляева А.В., Мизяк В.Г., Толстых М.А., Рогутов В.С. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 22.10.2013.
- Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ “Двухстойная бароклинная модель атмосферы на вращающейся сфере”. Автор – Грицун А.С. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 01.10.2013.
- Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2013619317 “Программа вычисления периодических траекторий в хаотических динамических системах”. Автор – Грицун А.С. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 01.10.2013.

- Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2013619359 “Численная вихреразрешающая модель турбулентных течений ИВМ РАН”. Автор – Глазунов А.В. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 02.10.2013.
- Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2013619308 “Программа расчёта задачи о минимизации риска загрязнения охраняемой акватории Балтийского моря”. Авторы: Агошков В.И., Заячковский А.О. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 01.10.2013.
- Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2013618969 “Программа для расчёта основных характеристик орографических волн в приближении квазисжимаемой атмосферы в двумерном по вертикали случае”. Авторы: Фадеев Р.Ю., Толстых М.А. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 24.09.2013.

Отчёт Института вычислительной математики РАН утвержден Учёным советом ИВМ РАН 12 декабря 2013 года (Протокол № 21).

Учёный секретарь ИВМ РАН, д.ф.-м.н.

В.П.Шутяев