

## Оглавление

### Полные и короткие статьи

A multilevel approach to algorithm and software design for Exaflops supercomputers <i>B.M. Glinsky, I.M. Kulikov, A.V. Snytnikov, I.G. Chernykh, D.V. Weins</i> .....	4
A technology for the design of hybrid supercomputer simulation codes for relativistic particle electrodynamics <i>A.V. Snytnikov, M.A. Boronina, E.A. Mesyats, A.A. Romanenko</i> .....	17
A technology of 3D elastic wave propagation simulation using hybrid supercomputers <i>D.A. Karavaev, B.M. Glinsky, V.V. Kovalevsky</i> .....	26
CMF - фреймворк для модели Земной системы высокого разрешения <i>B.B. Калмыков, P.A. Ибраев</i> .....	34
High-performance simulations of continuously variable transmission dynamics <i>S.G. Orlov, N.B. Melnikova, Yu.G. Ispolov, N.N. Shabrov</i> .....	41
Massively parallel hybrid algorithm for simulation of seismic wave propagation in complex media <i>V. Kostin, V. Lisitsa, G. Reshetova, V. Tcheverda, D. Vishnevsky</i> .....	49
MPI-реализация блочной многошаговой схемы параллельного решения задач глобальной оптимизации <i>A.B. Сысоев, К.А. Баркалов, В.П. Гергель, И.Г. Лебедев</i> .....	61
Octoshell: система для администрирования больших суперкомпьютерных комплексов <i>Вл.В. Воеводин, С.А. Жуматий, Д.А. Никитенко</i> .....	69
Parallel algorithm for solving large-scale dynamic general equilibrium models <i>N.B. Melnikov, A.P. Gruzdev, M.G. Dalton, B.C. O'Neill</i> .....	84
Parallel linear systems solution for multiphase flow problems in the INMOST framework <i>I. Konshin, I. Kaporin, K. Nikitin, Yu. Vassilevski</i> .....	96
The structure of INMOST program platform and its usage for numerical modeling problems <i>A. Danilov, K. Terekhov, I. Konshin, Yu. Vassilevski</i> .....	104
Библиотека параллельной арифметики многократной точности для высокопроизводительных систем <i>К.С. Исупов, В.С. Князьков</i> .....	110
Гидрогеологическое моделирование в задачах обоснования безопасности захоронений радиоактивных отходов с помощью расчетного кода GeRa <i>И.В. Капырин, И.Н. Коньшин, Г.В. Копытов, К.Д. Никитин, Ю.В. Василевский</i> .....	122
Двухуровневый параллельный алгоритм выполнения численной фазы разложения Холецкого для разреженных матриц <i>С.А. Лебедев, И.Б. Мееров, Е.А. Козинков, Д.Р. Ахмеджанов, А.Ю. Пирова, А.В. Сысоев</i> .....	133

Достижение рекордных показателей в GreenGraph500 для вычислительных систем на ПЛИС. Теория и практика <i>А.Д. Сизов, С.Г. Елизаров</i> .....	145
Ещё один метод распараллеливания прогонки с использованием ассоциативности операций <i>А.В. Фролов</i> .....	151
Информационно-математическое обеспечение аэрокосмических систем дистанционного зондирования и радиационного форсинга на климат Земли для прогноза последствий освоения региона Арктики и суперкомпьютинг <i>Т.А. Сушкевич, С.А. Стрелков, С.В. Максакова</i> .....	163
Использование метода мультимасштабного моделирования для прогнозирования свойств: сверхсшитый полистирол. <i>А.А. Лазутин, А.А. Глаголева, М.К. Глаголев, В.В. Василевская</i> .....	170
Использование последовательно-параллельного метода для распараллеливания алгоритмов с ассоциативными операциями <i>А.В. Фролов</i> .....	176
Использование программных пакетов LAMMPS и GROMACS для высокопроизводительного моделирования напыления наноструктурированных тонких плёнок <i>А.Н. Шаров, А.А. Горох, А.В. Сулимов, Д.В. Лукьяненко, С.А. Шарапова, М.Ю. Козьмин</i> .....	185
Использование сопроцессоров Intel Xeon Phi для выполнения естественного соединения над сжатыми данными <i>Е.В. Иванова, Л.Б. Соколинский</i> .....	190
Исследование томографических схем низкочастотной ультразвуковой диагностики на суперкомпьютерах <i>С.Ю. Романов</i> .....	199
Исследования и разработка методов обеспечения допустимых тепловых режимов для суперкомпьютерных конфигураций терафлопсного диапазона <i>В.В. Мазюк, Н.Н. Пармонов, А.Г. Рымарчук, О.П. Чиж</i> .....	206
Как быстрее всего решать задачи квантового и классического атомистического моделирования, используя современное суперкомпьютерное программное и аппаратное обеспечение? <i>Г.С. Смирнов, В.В. Стегайлов</i> .....	215
Математическое моделирование столкновения галактик на гибридных суперЭВМ с ускорителями Intel Xeon Phi <i>И.М. Куликов, И.Г. Черных, В.Е. Ненашев, Е.В. Катышева</i> .....	226
Матричные методы в задачах механики жидкости <i>М.К. Ермаков</i> .....	238
Методология тестирования микросервисных облачных приложений <i>Д.И. Савченко, Г.И. Радченко</i> .....	245
Методы динамической настройки DVMH-программ на кластеры с ускорителями <i>В.А. Бахтин, А.С. Колганов, В.А. Крюков, Н.В. Поддерюгина, М.Н. Притула</i> .....	257

Методы повышения эффективности широкомасштабных распределенных вычислительных экспериментов на неструктурированных сетках <i>С.А. Суков</i> .....	269
Моделирование нестационарных процессов в турбомашине на основе нелинейно-гармонического NLH-метода с использованием суперкомпьютеров <i>Ю.Я. Болдырев, А.О. Рубцов, Ю.В. Кожухов, А.А. Лебедев, И.В. Чеглаков, А.М. Данилишин</i> .....	273
Операторная библиотека для решения задач математической физики на трёхмерных локально-адаптивных сетках с использованием графических ускорителей CUDA <i>М.М. Краснов</i> .....	280
Оптимальное сохранение контрольных точек на локальные устройства хранения <i>А.А. Бондаренко, М.В. Якобовский</i> .....	288
Оптимизированная реализация теста HPCG для суперкомпьютера с сетью "Ангара" <i>А.А. Агарков, А.С. Семенов, А.С. Симонов</i> .....	294
Пакет параллельной декомпозиции больших сеток GridSpiderPar <i>Е.Н. Головченко, М.В. Якобовский</i> .....	303
Параллельная реализация алгоритма разреженного QR разложения для прямоугольных верхних квази-треугольных матриц со структурой типа вложенных сечений <i>С.А. Харченко, А.А. Ющенко</i> .....	316
Параллельный алгоритм для задачи математического моделирования взаимодействия сильной ударной волны с молекулярным облаком <i>Б.П. Рыбакин, В.Д. Горячев, Л.И. Стамов, Е.В. Михальченко</i> .....	324
Параллельный алгоритм поиска локально похожих подпоследовательностей временного ряда для ускорителей на базе архитектуры Intel MIC <i>А.В. Мовчан, М.Л. Цымблер</i> .....	332
Параллельный алгоритм разреженного QR разложения для прямоугольных верхних квази-треугольных матриц со структурой типа вложенных сечений <i>С.А. Харченко</i> .....	344
Параллельный программный комплекс модели атмосферы для прогноза погоды и моделирования климата <i>М.А. Толстых, Р.Ю. Фадеев, В.Г. Мизяк, В.В. Шашкин</i> .....	356
Перспективы эксафлопсных вычислений в разработке новых технологий энергетики <i>В.С. Вечер, Н.Д. Кондратюк, Н.Д. Орехов, Г.Э. Норман, В.В. Писарев, Г.С. Смирнов, В.В. Стегайлов</i> .....	368
Применение современных технологий для высокопроизводительных вычислительных систем для решения задач локальной и глобальной сейсмологии <i>Н.И. Хохлов, И.Б. Петров</i> .....	380
Разработка параллельного линейного решателя для гидродинамического моделирования нефтегазовых месторождений на гибридных системах с графическими процессорами <i>Р.Р. Губайдуллин, Н.В. Репин, А.В. Юлдашев</i> .....	392

Разработка программного комплекса SIGMA для суперкомпьютерного моделирования сопряженных аэродинамических и термомеханических процессов в композитных конструкциях высокоскоростных летательных аппаратов <i>Ю.И. Димитриенко, М.Н. Коряков, А.А. Захаров</i> .....	399
Решение задач глобальной оптимизации на гетерогенных кластерных системах <i>К.А. Баркалов, В.П. Гергель, И.Г. Лебедев, А.В. Сысоев</i> .....	411
Решение нестационарных задач линейного программирования большой размерности на кластерных вычислительных системах <i>И.М. Соколинская, Л.Б. Соколинский</i> .....	420
Системы виртуального окружения – ключевые технологии анализа результатов суперкомпьютерного моделирования <i>Н.Н. Шабров, В.А. Киев, А.К. Кузин</i> .....	428
Современные высокопроизводительные вычислительные системы с реконфигурируемой архитектурой на основе ПЛИС Xilinx Virtex-7 и Virtex UltraScale <i>И.И. Левин, А.И. Дордопуло, И.А. Каляев, Ю.И. Доронченко, М.К. Раскладкин</i> .....	435
Стреловидная декомпозиция для блочно-трехдиагональной СЛАУ <i>П.А. Белов, Е.Р. Нугуманов, С.Л. Яковлев</i> .....	447
Суперкомпьютерное моделирование наноконкомпозитов на основе углерода и кремния в Li-ионных источниках тока нового типа <i>В.М. Волохов, Д.А. Варламов, Т.С. Зюбина, А.С. Зюбин, А.В. Волохов, Г.А. Покатович</i> .....	453
Суперкомпьютерные вычисления в контексте экономики знаний <i>Ю.А. Зеленков</i> .....	465
Суперкомпьютерные методы моделирования связанной квантовой системы: кубит-измерительный осциллятор <i>В.П. Гергель, М.В. Денисенко, А.В. Линеv, Д.С. Пашин, А.М. Сатанин</i> .....	476
Топологические резервы «сплюснутых» системных сетей <i>М.Ф. Каравай, В.С. Подлазов</i> .....	487
Трехмерное моделирование плазмы методом частиц в ячейках на Intel Xeon Phi: оптимизация вычислений и примеры использования <i>И.Б. Мееров, С.И. Бастраков, И.А. Сурмин, А.А. Гоносков, Е.С. Ефименко, А.В. Башинов, А.В. Коржиманов, А.В. Ларин, А.А. Муравьев, А.И. Розанов, М.Р. Савичев</i> .....	495
Универсальный метод Ланцоша-Паде решения линейных систем над большими конечными полями <i>Н.Л. Замарашкин, М.А. Черепнев</i> .....	509
Численное решение кинетических уравнений для высокоскоростных течений разреженного газа <i>В.А. Титарев</i> .....	521
Эффективность реализации итерационных методов решения эллиптических уравнений в моделях общей циркуляции атмосферы на массивно-параллельных вычислительных системах <i>Е.В. Мортиков</i> .....	528

## Постеры

Automated parallelization of sequential C-programs on the example of two applications from the field of laser material processing <i>M.S. Baranov, D.I. Ivanov, N.A. Kataev, A.A. Smirnov</i> .....	536
High-performance computing in bioinformatic analysis of protein superfamilies to design enzymes with new properties <i>D. Suplatov, N. Popova, K. Kopylov, M. Shegai, V. Voevodin, V. Švedas</i> .....	537
Optimized diamond photonic molecule for quantum communications <i>M.S. Rogachev, I.Yu. Kateev, A.V. Tsukanov</i> .....	538
Using multifrontal hierarchically solver and HPC systems for 3D Helmholtz problem <i>S. Solovyev, D. Vishnevsky, H. Liu</i> .....	539
Анализ структуры задержек передачи информации в вычислительном кластере <i>А.А. Горелов, А.И. Майсурадзе, А.Н. Сальников</i> .....	546
Зависимость свободной энергии обратных мицелл от их размера: молекулярно-динамическое моделирование на суперкомпьютере "Ломоносов" <i>А.В. Невидимов, С.А. Товстун, В.Ф. Разумов</i> .....	552
Закономерности влияния самопроизвольно образующихся кристаллических включений на механические свойства аморфной полимерной матрицы <i>Д.М. Гусаров, В.А. Иванов, П.В. Комаров, А.Р. Хохлов, Y.-C. Sheen, Y.-S. Lin, С.-Н. San</i> .....	553
Исследование эффективности графических процессоров на примере квантово-химического моделирования комплекса хитозана <i>В.В. Лазарев, В.В. Спеле, А.В. Юлдашев</i> .....	554
Итерационное моделирование с использованием суперкомпьютера для реинжиниринга полупроводниковых приборов и анализа их радиационной стойкости <i>А.А. Потехин, А.В. Линеv, А.С. Пузанов, С.В. Оболенский</i> .....	555
Квантово-химическое моделирование адсорбционных и каталитических свойств наночастиц золота в кластерном подходе <i>Д.А. Пичугина, С.А. Николаев, Н.Е. Кузьменко</i> .....	556
Компьютерное моделирование структурообразования в водных растворах лецитина и соли желчной кислоты <i>А.А. Маркина, В.А. Иванов, П.В. Комаров, А.Р. Хохлов, S.-H. Tung</i> .....	568
Математическое и численное моделирование многомерных квазистационарных электромагнитных полей в канале электродинамического ускорителя <i>М.П. Галанин</i> .....	570
Междисциплинарный курс "Введение в параллельные эволюционные модели и алгоритмы" - опыт преподавания <i>Н.М. Ершов, Н.Н. Попова</i> .....	571
Метод декомпозиции области для суперкомпьютерного моделирования гравитирующих систем <i>Н.В. Снытников, В.А. Вишневков</i> .....	572

Метод предсказания констант связывания стероидов на основе искусственных нейронных сетей <i>И.В. Федюшкина, И.В. Ромеро Рейес, В.С. Скворцов, И.С. Левина</i> .....	581
Метод уменьшения сложности графа задержек коммуникационной среды вычислительного кластера <i>Н.О. Жуков, А.Н. Сальников</i> .....	583
Моделирование динамики образования кластеров радиационных дефектов с использованием высокопроизводительных вычислений <i>А.С. Пузанов, С.В. Оболенский, В.А. Козлов, Е.В. Волкова, А.А. Потехин, И.Ю. Забавичев</i> .....	585
Моделирование распределенных колоночных индексов в контексте параллельных систем баз данных <i>С.О. Приказчиков, П.С. Костенецкий</i> .....	586
О парадигме параллельного программирования <i>Л.В. Городняя</i> .....	587
Параллельная реализация расширенных сетей Петри в задаче низкоуровневого моделирования дорожного движения <i>Н.М. Ершов</i> .....	594
Параллельные технологии в задаче идентификации и анализа коррозионной трещины <i>М.Р. Еникеев, И.М. Губайдуллин</i> .....	595
Применение контейнерной виртуализации для запуска задач на распределенном суперкомпьютере <i>В.А. Щапов, Д.П. Чугунов</i> .....	601
Разработка высокопроизводительного метода исследования морфологии биологических объектов с реализацией на GPU <i>Н.И. Гаврилов, В.Е. Турлапов</i> .....	602
Разработка технологических решений по созданию и использованию специализированных аппаратно-программных комплексов на базе грид-инфраструктур суперкомпьютерных ресурсов <i>М.Е. Кулешова, Н.И. Парамонова, Н.Н. Парамонов, О.П. Чиж</i> .....	603
Решение задач газовой динамики горения на гибридных вычислительных системах <i>Л.И. Стамов, Е.В. Михальченко</i> .....	611
Численные модели электронных пучков для мазеров на циклотронном резонансе <i>А.Д. Кунцевич, В.Н. Мануилов</i> .....	613
Эффективность процессоров ARM для расчетов классической молекулярной динамики <i>В.П. Никольский, В.В. Стегайлов</i> .....	614
Эффективность распараллеливания модели протеза сустава в инженерных пакетах <i>Р.И. Гарипов, П.Ю. Максимова, А.М. Ямилева, А.А. Гайнетдинова</i> .....	623

## Конференция молодых ученых

Исследование возможностей использования деревьев в ходе решения задачи о рюкзаке при помощи распределённых вычислений <i>М.А. Курпяшин</i> .....	626
Параллельный алгоритм кластеризации для многоядерного сопроцессора Intel Xeon Phi <i>Т.В. Речкалов</i> .....	632
Проектирование и разработка распределенной системы для итерационного сопряжения секторных гидродинамических моделей <i>С.С. Самборецкий</i> .....	641
Разработка базовых GPU ядер для новых блочных AMG алгоритмов для решения СЛАУ с явно вычисляемым базисом <i>И.В. Афанасьев, Ю.Ю. Потапов</i> .....	647
Ускоритель численных расчетов на базе модулярно-систолического микропроцессора <i>И.П. Осинин</i> .....	656
<b>Семинар «Администрирование суперкомпьютерных систем: файловые системы»</b>	
Система мониторинга загрузки суперкомпьютеров ЮУрГУ <i>А.Ю. Сафонов, П.С. Костенецкий, К.В. Бородулин, Ф.М. Мелехин</i> .....	662
Управление вычислительными ресурсами Сибирского Суперкомпьютерного Центра <i>Б.М. Глинский, И.Г. Черных, Н.В. Кучин, С.В. Ломакин, И.Н. Макаров</i> .....	667
<b>Семинар «Вычислительные сети &amp; суперкомпьютинг»</b>	
Distributed adaptive VoIP load balancing in hybrid clouds <i>J.M. Cortés-Mendoza, A. Tchernykh, A.Yu. Drozdov, P. Bouvry, A.-M. Simionovici, A. Avetisyan</i> .....	676
Heterogeneous Job Consolidation for Power Aware Scheduling with Quality of Service <i>F. Armenta-Cano, A. Tchernykh, J. M. Cortés-Mendoza, R. Yahyapour, A.Yu. Drozdov, P. Bouvry, D. Kliazovich, A. Avetisyan</i> .....	687
Uncertainty in clouds: challenges of efficient resource provisioning <i>A. Tchernykh, U. Schwiegelsohn, V. Alexandrov, E. Talbi</i> .....	698
Интеграция суперкомпьютера НИЦ «Курчатовский институт» с центром Грид первого уровня <i>А.А. Климентов, Р.Ю. Машинистов, А.М. Новиков, А.А. Пойда, Е.А. Рябинкин, И.С. Тертычный</i> .....	700
Комбинированное использование высокопроизводительных ресурсов и грид-инфраструктур в рамках облачной платформы Everest <i>О.В. Сухорослов</i> .....	706
Некоторые подходы в организации удаленного доступа пользователей к суперкомпьютерным ресурсам <i>Ю.Ю. Дубенская, А.П. Крюков, А.П. Демичев</i> .....	712

Программная платформа передачи интенсивных потоков данных на удаленные суперкомпьютеры <i>В.А. Щапов, Г.Ф. Масич</i> .....	720
<b>Семинар «Квантовые вычисления»</b>	
Computer simulation of excitation conductivity by qubit model <i>Yu. Ozhigov, N. Skovoroda</i> .....	733
Инверсия кубита на основе двойной квантовой точки, управляемой полями лазера и резонатора <i>А.В. Цуканов, В.Г. Чекмачев</i> .....	748
<b>Семинар «Суперкомпьютерное образование: проблемы и перспективы»</b>	
Внедрение электронной системы управления обучением на факультете ВМИ ЮУрГУ для обучения суперкомпьютерным технологиям <i>П.Ю. Мекаев, П.С. Костенецкий</i> .....	755
Интегративные возможности курса параллельного программирования <i>И.Г. Захарова, А.А. Захаров</i> .....	759
Курс "Программирование и оптимизация для архитектуры Intel Xeon Phi" <i>С.И. Бастраков, А.В. Гориков, А.В. Линев, И.Б. Мееров, А.Н. Свистунов, А.В. Сысоев</i> .....	763
Об опыте разработки и чтения курса лекций «Параллельные численные методы» <i>К.А. Баркалов, И.Б. Мееров, С.И. Бастраков</i> .....	772
Опыт преподавания суперкомпьютерных технологий на инженерных направлениях подготовки в ФГБОУ ВПО «ЮУрГУ» (НИУ) <i>Н.Ю. Долганина</i> .....	776
Учебно-исследовательские системы для изучения параллельных методов <i>В.П. Гергель, Е.А. Козинов, А.В. Линев, А.А. Штанюк</i> .....	779
<b>Paper Abstracts (in alphabetical order)</b> .....	787
<b>Алфавитный указатель авторов</b> .....	824
<b>Paper Abstracts Author Index</b> .....	827
<b>Оглавление</b> .....	830
<b>Paper Abstracts Contents</b> .....	838