



СУПЕРКОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



**Материалы 3-й Всероссийской
научно-технической конференции**

29 сентября - 4 октября 2014
Дивноморское, Геленджик

ТОМ 2

Министерство образования и науки Российской Федерации
Российский фонд фундаментальных исследований
Южный научный центр Российской академии наук
Южный федеральный университет
НИИ многопроцессорных вычислительных систем
имени академика А.В. Каляева Южного федерального университета
ОАО «НИЦЭВТ»
ФГУП «НИИ «Квант»
ООО «НИЦ супер-ЭВМ и нейрокомпьютеров»
Журнал «Вестник компьютерных и информационных технологий»
Журнал «Известия ЮФУ. Технические науки»

СУПЕРКОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

СКТ-2014

**Материалы 3-й Всероссийской
научно-технической конференции**

29 сентября – 4 октября 2014
Дивноморское, Геленджик

ТОМ 2

Ростов-на-Дону
2014

УДК 004.272.43

ББК 32.973

С 73

С 73 Суперкомпьютерные технологии (СКТ-2014) // Материалы 3-й Всероссийской научно-технической конференции. Т.2. – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2014. – 272 с.

ISBN

Во втором томе материалов 3-й Всероссийской научно-технической конференции «Суперкомпьютерные технологии» (СКТ-2014) представлены доклады по направлениям: проблемно-ориентированные и реконфигурируемые вычислительные системы, распределенные вычислительные и управляющие системы, применение суперкомпьютерных технологий в науке, технике и промышленности.

Издание осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 14-07-20307 г

М $\frac{2404000000}{6КО(03) - 2014}$ без объявл.

ББК 32.973

ISBN

© Научно-исследовательский институт многопроцессорных вычислительных систем имени академика А.В. Каляева федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет», составление, оформление, 2014

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 3. ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ И РЕКОНФИГУРИРУЕМЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Афонин А.А.

Малогабаритный микроконтроллерный вычислительный модуль для комплекса систем ориентации, навигации, гравиметрии и управления аэроморских динамичных объектов 9

Бовкун А.В.

Оптимизация аппаратного ресурса прикладной задачи за счет архитектурных особенностей кристаллов ПЛИС 14

Бугаев С.А., Завтур Е.Е., Шелестенко Е.Ю.

Адаптация алгоритма цифрового формирования квадратурных составляющих для реализации на ПЛИС 18

Елизаров Г.С., Горбунов В.С., Малахов И.Н., Титов А.Г.

Компоненты высокопроизводительных реконфигурируемых суперкомпьютеров на основе ПЛИС Xilinx Ultrascale 21

Зачесов Ю.Л., Золотов И.Н.

Исследование возможности достижения эксафлопсной производительности для одной трудоёмкой задачи 25

Катаев О.В.

Организация вычислительной системы для предварительной обработки тепловизионных сигналов 29

Колодзей А.В.

Компромисс «время/память» в реконфигурируемых вычислительных системах 32

Коротков К.А.

Защищенная компьютерная сеть реконфигурируемой вычислительной системы 35

Левин И.И., Дордопуло А.И., Каляев И.А., Семерников Е.А.

Вычислительные системы с реконфигурируемой архитектурой на основе ПЛИС Virtex-7 38

Лукин Н.А.

Специализация вычислений и функционально-ориентированные процессоры для встроенных суперкомпьютеров 46

Михайлин Д.А., Тучин Д.А., Фитенко В.В., Ярошевский В.С.

Математическая модель доплеровского измерителя скорости и дальности 54

Пелипец А.В., Коваленко А.Г.

Решение задачи факторизации больших чисел методом эллиптических кривых на реконфигурируемых вычислительных системах 55

Степаненко С.А.

Оценки ускорения вычислений гибридными реконфигурируемыми системами 58

Талдыкин Е.В., Телегин М.В., Непочатых Е.В.

Применение языка OpenCL при разработке систем на кристалле в FPGA фирмы Altera 63

Талдыкин Е.В., Телегин М.В., Непочатых Е.В.

Реконфигурируемый вычислительный модуль на базе ПЛИС CycloneV 67

Тарасов И.Е., Бялик Ю.И., Кузелин М.О.

Особенности системной архитектуры семейства FPGA Xilinx UltraScale 70

Угольков А.В., Шелестенко Е.Ю.

Реализации цифрового рекурсивного фильтра с использованием ПЛИС 76

РАЗДЕЛ 4. РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

**Бычков И.В., Опарин Г.А., Феоктистов А.Г.,
Богданова В.Г., Пашинин А.А.**

Мультиагентное управление распределенными вычислениями на основе сервис-ориентированного подхода 80

Валуев И.А., Морозов И.В.

GridMD: компактная переносимая библиотека C++ для управления распределенными вычислениями 85

<i>Вятчин Д.А., Доморацкий А.В., Николаева Е.Д.</i> Обучение систем обнаружения вторжений для распределенных вычислительных систем	90
<i>Голиков А.Н.</i> Алгоритм приближения функций на основе поэкстремумного разбиения отрезка интерполяции с естественным параллелизмом.....	94
<i>Горелова Г.В., Мельник Э.В., Клименко А.Б.</i> Формализация задачи формирования конфигурации информаци- онно-управляющих систем с учетом параметра загрузки процес- сорных устройств.....	99
<i>Дацюк О.В., Дацюк В.Н., Крукиер Л.А.</i> Построение простейшей ГРИД-системы с использованием Globus Toolkit	104
<i>Егерва И.А., Палюх Б.В., Семухина М.С.</i> Задача систематизации научно-вычислительных сервисов рас- пределенной среды	109
<i>Иванов Д.Я.</i> Распределенное управление большой группой роботов при реше- нии строевой задачи	114
<i>Каляев А.И.</i> Методы повышения надежности систем передачи данных в кор- поративных вычислительных сетях.....	118
<i>Клименко А.Б.</i> Экспериментальный анализ эффективности имитации отжига при решении задачи формирования конфигурации информаци- онно-управляющей системы.....	121
<i>Коробкин В.В., Серогодский А.И.</i> Оценка безопасности программного обеспечения распределен- ных вычислительных и управляющих систем.....	125
<i>Куповых В.Г.</i> Распределенные системы управления для высокорисковых производств.....	129
<i>Лабошин Л.Ю., Лукашин А.А.</i> Подход к анализу сверхбольших снимков сетевого трафика с по- мощью Map/Reduce.....	132

Машошин А.И., Соколов А.И.

Интегрированная система управления автономного необитаемого подводного аппарата 136

Мельник Э.В., Иванов Д.Я.

Надежность сетевых информационно-управляющих систем при распределенном диспетчировании 141

Мельник Э.В., Таранов А.Ю., Ольшанский М.Ю., Альбицкий Д.В.

К вопросу об организации реконфигурации информационно-управляющих систем интегрированной модульной авионики с использованием алгоритма имитации отжига 145

Меркулов В.И., Миляков Д.А., Самодов И.О.

Оптимизация алгоритма группового управления беспилотными летательными аппаратами в составе локальной сети 149

Павский В.А., Павский К.В.

Расчет показателей осуществимости решения задач на распределенных вычислительных системах с накопителем 152

Пестов Д.А.

Принципы построения распределенного информационно-измерительного комплекса автоматизированного мониторинга атмосферно-электрических параметров приземного слоя атмосферы 156

Сузанский Д.Н., Иванова О.А.

Задача управления полетом беспилотных летательных аппаратов в групповом порядке 160

Трегубов Д.Е.

Распределенная система контроля и управления технологическим процессом переработки радиоактивных отходов 162

Шляхов А.С., Сесекин А.Н.

Оптимизация формирования строя группой беспилотных летательных аппаратов – квадрокоптеров 168

РАЗДЕЛ 5. ПРИМЕНЕНИЕ СУПЕРКОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В НАУКЕ, ТЕХНИКЕ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Бахтерев М.О., Васёв П.А.

Один метод визуализации результатов суперкомпьютерных вычислений 172

Безруков А.В.

Построение эффективной ИТ-инфраструктуры для инженерных расчетов ... 177

Боев С.Ф., Бкайтин А.В., Кочкаров А.А., Ступин Д.Д.

Проблемы и методы обработки интенсивных потоков данных в перспективных национальных системах мониторинга сложных процессов и многопараметрических сред 181

Буза М.К., Кондратьева О.М.

Использование суперкомпьютерных технологий для моделирования процессов в физике полупроводников 186

Бухановский А.В., Васильев В.Н., Нечаев Ю.И.

Виртуальный полигон – центр компетенции на основе современной теории катастроф 191

Бухановский А.В., Иванов С.В., Ковальчук С.В., Нечаев Ю.И.

Программный комплекс «Виртуальный полигон – центр компетенции», обеспечивающий оперативный контроль чрезвычайных ситуаций в транспортной и социальной среде на основе облачных вычислений и ГРИД-технологий 197

Ганченко В.В., Воронов А.А., Дудкин А.А., Инютин А.В.

Параллельная обработка изображений в производстве интегральных микросхем 203

Ганченко В.В., Дудкин А.А., Петровский А.И.

Параллельная подсистема для мониторинга состояния лесных угодий 208

Гурьев Ю.В., Ткаченко И.В., Якушенко Е.И.

Использование высокопроизводительных вычислений в задачах корабельной гидродинамики 212

Дворкович В.П., Дворкович А.В.

Новые методы цифровой обработки и спектрального анализа динамических изображений сверхвысокой четкости 217

Змеев Д.Н., Климов А.В., Левченко Н.Н., Окунев А.С.

Применение параллельной потоковой вычислительной системы «Буран» для задач молекулярной динамики 222

Котляров А.С.

Синтез конфигурационных файлов на кластерных вычислительных системах 225

Крукиер Л.А., Чикин А.Л., Чикина Л.Г.

Использование многопроцессорных вычислительных систем при моделировании наводнения в дельте Дона 226

Лайком Д.Н., Аксенов С.В.

Модификация алгоритма извлечения текстурных характеристик с помощью вычислений на графических процессорах 231

Маркович И.И., Копытин А.С., Марьев А.А.

Цифровая обработка сигналов в радиолокационном комплексе, использующем зондирующие сигналы с линейной частотной модуляцией и изменяющимся знаком девиации частоты 235

Михеев В.А., Изгалин С.П., Симонов А.С.

Применение суперкомпьютерных технологий разработки ОАО «НИЦЭВТ» в прикладных системах 240

Мурашко Н.И., Орешкина Л.В.

Параллельная обработка разновременных космических снимков 242

Петров И.Б., Хохлов Н.И.

Моделирование сейсмических процессов на высокопроизводительных вычислительных системах 246

Путилин А.Б., Степанов М.В., Соколова Ж.В.

Массивно параллельный нейросетевой алгоритм на базе CUDA в нанокompиляторе для оптимизации топологии 2D/3D наносхем на базе квантовых клеточных автоматов 250

Чекина М.Д.

Математическое моделирование задач геофильтрации в почвогрунтах с фрактальной структурой на многопроцессорных вычислительных системах 258

Шабас И.Н.

Расчет на высокопроизводительных вычислительных системах распространения в водоеме нефтяного пятна 263

Шишениа А.В.

Параллельное численное моделирование задач гидродинамики мелководных водоемов с уточненными граничными условиями 266

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ 270