

Серия

Суперкомпьютерное

Образование

**Координационный совет**

**Системы научно-образовательных центров**

**суперкомпьютерных технологий**

**Председатель Координационного совета**

**В.А. Садовничий,**

ректор МГУ имени М.В. Ломоносова, академик

**Заместитель председателя совета**

**Е.И. Моисеев,**

декан факультета вычислительной математики и кибернетики

МГУ имени М.В. Ломоносова, академик

**А.В. Тихонравов,**

директор Научно-исследовательского вычислительного центра

МГУ имени М.В. Ломоносова, профессор

**Члены совета**

**В.Н. Васильев**, ректор Санкт-Петербургского национального исследовательского государственного университета информационных технологий, механики и оптики, чл.-корр. РАН, профессор; **М.А. Боровская**, ректор Южного федерального университета, профессор; **Н.Н. Кудрявцев**, ректор Московского физико-технического института, чл.-корр. РАН, профессор; **Г.В. Майер**, президент национального исследовательского Томского государственного университета, профессор; **Е.В. Чупрунов**, ректор национального исследовательского Нижегородского государственного университета, профессор; **А.Л. Шестаков**, ректор национального исследовательского Южно-Уральского государственного университета, профессор; **В.Н. Чубариков**, декан механико-математического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, профессор; **М.И. Панасюк**, директор Научно-исследовательского института ядерной физики МГУ имени М.В. Ломоносова, профессор; **Вл.В. Воеводин**, заместитель директора Научно-исследовательского вычислительного центра МГУ имени М.В. Ломоносова, исполнительный директор НОЦ «СКТ-Центр», член-корреспондент РАН.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ “ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ”  МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА |  |

*В.Ф. Гузик, И.А. Каляев, И.И. Левин*

**РЕКОНФИГУРИРУЕМЫЕ**

**ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ**

Учебное пособие

Под общей редакцией И.А. Каляева

Ростов-на-Дону

Издательство Южного федерального университета

2016

УДК 004.38

ББК 32.973

Г-938

***Печатается по решению редакционно-издательского совета***

***Южного федерального университета (протокол №4 от 05 мая 2016 г.)***

Рекомендовано Ученым советом Южного федерального университета для использования в учебном процессе

**Рецензенты:**

член-корреспондент РАН, заместитель директора НИВЦ МГУ

**Воеводин В.В.;**

член-корреспондент РАН, заведующий кафедрой МФТИ

**Петров И.Б.**

**Гузик, В.Ф.**

**Г938** *Гузик В.Ф.,* *Каляев И.А., Левин И.И.* **Реконфигурируемые вычислительные системы**: учебник / под общей редакцией И.А. Каляева. – Ростов-на-Дону:   
Изд-во ЮФУ, 2016. – 472 с.

Книга посвящена перспективному направлению развития суперкомпьютерных технологий – реконфигурируемым вычислительным системам. Основная идея данного подхода заключается в предоставлении пользователю возможности настройки (конфигурации) архитектуры суперкомпьютера под структуру решаемой им задачи. При этом в качестве вычислительного устройства суперкомпьютера используются не стандартные микропроцессоры, а множество соединенных между собой программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) высокой степени интеграции, образующих единое вычислительное поле, в рамках которого пользователь может создавать проблемно-ориентированные вычислительные структуры, адекватные графу-алгоритму решаемой задачи. Данный подход обеспечивает возможность достижения высокой реальной производительности вычислительной системы, близкой к пиковой, а также ее линейный рост при наращивании аппаратного ресурса вычислительного поля ПЛИС, за счет адаптации архитектуры вычислителя к структуре решаемой прикладной задачи. В книге системно излагаются история развития, теоретические и практические основы организации, функционирования, создания и программирования таких реконфигурируемых вычислительных систем.

Реконфигурируемые вычислительные системы

Книга предназначена для студентов, аспирантов и инженеров, специализирующихся в области проектирования высокопроизводительных вычислительных систем и их применения для решения вычислительно трудоемких прикладных задач.

**ISBN 978-5-9275-1980-7**  УДК 004.38

ББК 32.973

© Южный федеральный университет, 2016

© Гузик В.Ф., Каляев И.А., Левин И.И., 2016

***Уважаемый читатель!***

Вы держите в руках одну из книг серии «Суперкомпьютерное образование», выпущенную в рамках реализации проекта комиссии Президента РФ по модернизации и технологическому развитию экономики России «Создание системы подготовки высококвалифицированных кадров в области суперкомпьютерных технологий и специализированного программного обеспечения». Инициатором издания выступил Суперкомпьютерный консорциум университетов России.

Серия включает более 20 учебников и учебных пособий, подготовленных ведущими отечественными специалистами в области суперкомпьютерных технологий. В книгах представлен ценный опыт преподавания суперкомпьютерных технологий в таких авторитетных вузах России, как МГУ, ННГУ, ТГУ, ЮУрГУ, СПбГУ ИТМО и многих других. При подготовке изданий были учтены рекомендации, сформулированные в Своде знаний и умений в области суперкомпьютерных технологий, подготовленном группой экспертов Суперкомпьютерного консорциума, а также международный опыт.

Современный уровень развития вычислительной техники и методов математического моделирования даёт уникальную возможность для перевода промышленного производства и научных исследований на качественно новый этап. Эффективность такого перехода напрямую зависит от наличия достаточного числа высококвалифицированных специалистов. Данная серия книг предназначена для широкого круга студентов, аспирантов и специалистов, желающих изучить и практически использовать параллельные компьютерные системы для решения трудоемких вычислительных задач.

Издание серии «Суперкомпьютерное образование» наглядно демонстрирует тот вклад, который внесли участники Суперкомпьютерного консорциума университетов России в создание национальной системы подготовки высококвалифицированных кадров в области суперкомпьютерных технологий, а также их чёткое понимание ответственности за подготовку высококвалифицированных специалистов и формирование прочного научного фундамента, столь необходимого для эффективного использования суперкомпьютерных технологий на практике.

Ректор Московского университета,

Президент Суперкомпьютерного консорциума университетов России,

академик РАН *В.А. Садовничий*