



Суперкомпьютерное образование в России

Попова Нина Николаевна, доцент, ВМК МГУ

popova@cs.msu.su

Антонов Александр Сергеевич, снс, НИВЦ МГУ

Пятый Московский Суперкомпьютерный Форум,
Москва, 21 октября 2014 года



ПЛАН



1. Проект “Суперкомпьютерное образование” Комиссии при Президенте РФ по модернизации и технологическому развитию экономики России 2010– 2012 гг. по созданию базовых основ системы образования в области СКТ в России
2. Подготовка специалистов по СКТ в МГУ
3. Летняя Суперкомпьютерная Академия – возможность краткосрочного «высшего» СКТ- образования на международном уровне
4. Суперкомпьютерная грамотность в школьной информатике - экзафлопсы начинаются в школе.
5. Актуальные задачи.

Пятый Московский Суперкомпьютерный Форум,
Москва, 21 октября 2014 года



Проект

“Суперкомпьютерное образование”



*Головной исполнитель: Московский государственный университет имени
М.В.Ломоносова*

Руководитель работ: ректор МГУ, академик В.А.Садовничий

Исполнители проекта – 63 университета:

*Национальные исследовательские университеты: Нижегородский
государственный университет, Томский государственный
университет, Южно-Уральский государственный университет,
Санкт-Петербургский государственный университет
информационных технологий, механики и оптики*

*Федеральные университеты: Южный и Дальневосточный
Московский физико-технический институт (государственный
университет)*

члены Суперкомпьютерного консорциума университетов России

**Пятый Московский Суперкомпьютерный Форум,
Москва, 21 октября 2014 года**



Основные результаты проекта “Суперкомпьютерное образование”.



- Создана национальная Система научно-образовательных центров суперкомпьютерных технологий
- Проведена систематизация профессиональных компетенций в области СКТ. Разработан Свод знаний и умений, на основе которого выработаны предложения по расширению федерального государственного образовательного стандарта третьего поколения, сформированы программы новых учебных курсов.
- Подготовлена и издана серия книг по СКО.
- Разработаны и реализованы концепции системы дополнительного обучения по СКО: программы повышения квалификации, начального базового уровня обучения, специальных групп, дистанционного обучения.

Пятый Московский Суперкомпьютерный Форум,
Москва, 21 октября 2014 года



В. П. Гергель

Высокопроизводительные

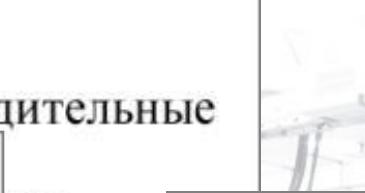


В. В. Воеводин

Вычислительная математика и структура алгоритмов



Серия
Суперкомпьютерное
Образование



К.В. Корняков,
А.А. Сиднев, А.

Инструменты параллельных программ в системах с общей памятью



А.В.Старченко
В.И.Лаева, С.А.

Практику параллел



Л.А.Линев
Д.К.Боголепов
С.И.Бастраков

Технологии параллельного программирования для процессоров новых архитектур





ПЛАН



1. Проект “Суперкомпьютерное образование” Комиссии при Президенте РФ по модернизации и технологическому развитию экономики России 2010– 2012 гг. по созданию базовых основ системы образования в области СКТ в России
2. Подготовка специалистов по СКТ в МГУ
3. Летняя Суперкомпьютерная Академия – возможность краткосрочного «высшего» СКТ- образования на международном уровне
4. Экзафлопсы начинаются в школе.
5. Актуальные задачи.

Пятый Московский Суперкомпьютерный Форум,
Москва, 21 октября 2014 года



Суперкомпьютерное образование. Факультет вычислительной математики и кибернетики МГУ



*Базовое суперкомпьютерное образование
в рамках программы бакалавриата.*

- Лекционный курс **“Суперкомпьютеры и параллельная обработка данных”** (350чел),
- Лекционно-практический курс **«Суперкомпьютерные вычислительные технологии»** на 5-м курсе, **320** чел.,
суперкомпьютеры BlueGene/P, Ломоносов
- Специальные курсы: «Параллельные алгоритмы», «Параллельное программирование для высокопроизводительных вычислительных систем», «Программирование для графических процессоров»,
«Естественные модели параллельных вычислений»

**Пятый Московский Суперкомпьютерный Форум,
Москва, 21 октября 2014 года**



Суперкомпьютерное образование. Факультет вычислительной математики и кибернетики МГУ



Магистратура.

- *Лекционный курс «Суперкомпьютерное моделирование»*
- *Магистерские программы «Суперкомпьютерные системы и приложения» , «Технологии параллельного программирования и высокопроизводительные вычисления».*

Межфакультетский курс
«Суперкомпьютеры и квантовая информатика»

Пятый Московский Суперкомпьютерный Форум,
Москва, 21 октября 2014 года



Суперкомпьютерное образование. Факультет вычислительной математики и кибернетики МГУ



Факультет повышения квалификации Учебные программы

- *Технологии разработки параллельных программ для суперкомпьютеров*
- *Администрирование суперкомпьютерных систем*
- *Методы решения прикладных задач на суперкомпьютерах*

Пятый Московский Суперкомпьютерный Форум,
Москва, 21 октября 2014 года

Летняя Суперкомпьютерная Академия

23 июня – 4 июля, 2014 г.

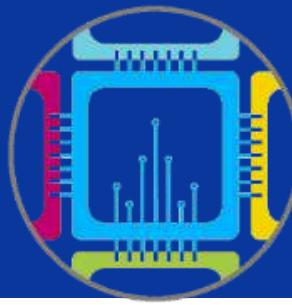
- Пленарные лекции ведущих зарубежных ученых и специалистов,
- 6 параллельных учебных треков,
- система тренингов по различным направлениям,
- слушатели (120 человек): от студентов до профессоров.

• Академия-2015:

22 июня – 3 июля 2015 г.

<http://academy.hpc-russia.ru>





Летняя
Суперкомпьютерная
Академия



Тематика учебных модулей

- Технологии параллельного программирования MPI и OpenMP
- Высокопроизводительные вычисления с использованием графических процессоров NVIDIA
- Архитектурные особенности современных суперкомпьютерных вычислительных систем и параллельное программирование с использованием инструментов Intel
- Программирование для параллельных вычислительных систем и многоядерных процессоров как перспективное направление развития школьного курса информатики
- Возможности открытых пакетов (Salome / OpenFOAM / Paraview) для решения задач МСС
- Индустриальная математика/ Вычислительная гидродинамика на суперкомпьютерах: методы и практика.

Пятый Московский Суперкомпьютерный Форум,
Москва, 21 октября 2014 года



Летняя суперкомпьютерная академия. Программа семинара «Extreme Scale Scientific Computing»



- **Arndt Bode** «Extreme Scaling and Energy Efficiency with SuperMUC»
- **Thomas Sterling** «The SLOWER Performance Framework for Co-Design of Extreme-Scale System»
- **Satoshi Matsuoka** «Extreme Big Data - Towards Convergence of Big Data and Extreme Computing»
- **Mark Parsons** «Software Co-design for Extreme Scale Computing: CRESTA project experience»
- **Alok Choudhary** «BigData + BigCompute = AnExtremeScaleMarriageforSmarterScience?»
- **Torsten Hoefler** «Remote Memory Access Programming - Tools and Fault Tolerance»
- **Mateo Valero** «Runtime Aware Architectures»
- **Bernd Mohr** «Scalable Parallel Performance Measurement and Analysis Tools: State-of-the-art and Future Challenge»
- **Thomas Ludwig** «Challenges with Exascale. The Accelerating Growth of Everything»
- **Edward Seidel** «High Performance Computing in an Era of Interdisciplinary Research and Big Data»
- **David Keyes** «Algorithmic Adaptations to Extreme Scale»

Пятый Московский Суперкомпьютерный Форум,
Москва, 21 октября 2014 года





Суперкомпьютерное образование. Школьная информатика.



- Отдельный учебный модуль в рамках летней суперкомпьютерной академии.



**Пятый Московский Суперкомпьютерный Форум,
Москва, 21 октября 2014 года**

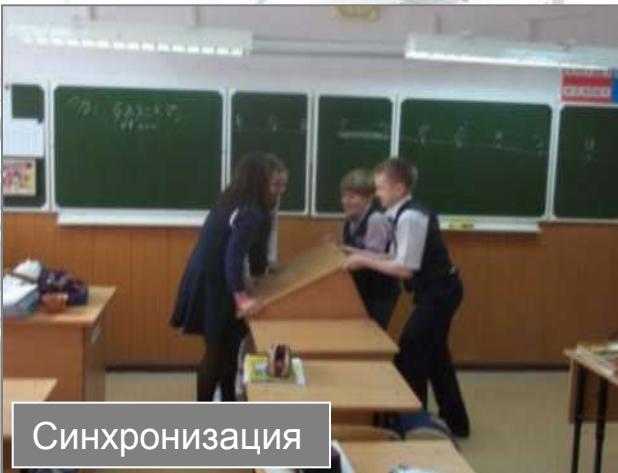
Параллельные вычисления в начальной школе? Легко!

Можно ли сделать быстрее ?

Как работать вместе ?



Параллельное исполнение



Синхронизация



Синхронизация



Балансировка нагрузки



Планирование



Критический ресурс



Суперкомпьютерное образование. Актуальные задачи.



- Дальнейшее продвижение идей **суперкомпьютерной грамотности** по всем специальностям, связанным с использованием вычислительной техники. Внедрение тематики параллельных вычислений в учебные курсы **различных дисциплин**.
- Разработка новых учебных программ и курсов по суперкомпьютерному моделированию с учетом **экзафлопсного вызова**, необходимости **обработки данных большого объема**.
- Более тесное **взаимодействие с индустрией и академической наукой**.
- Формирование системы базовой начальной подготовки по СКТ (в широком смысле) в рамках **школьной информатики**.