

Суперкомпьютерное образование в России.

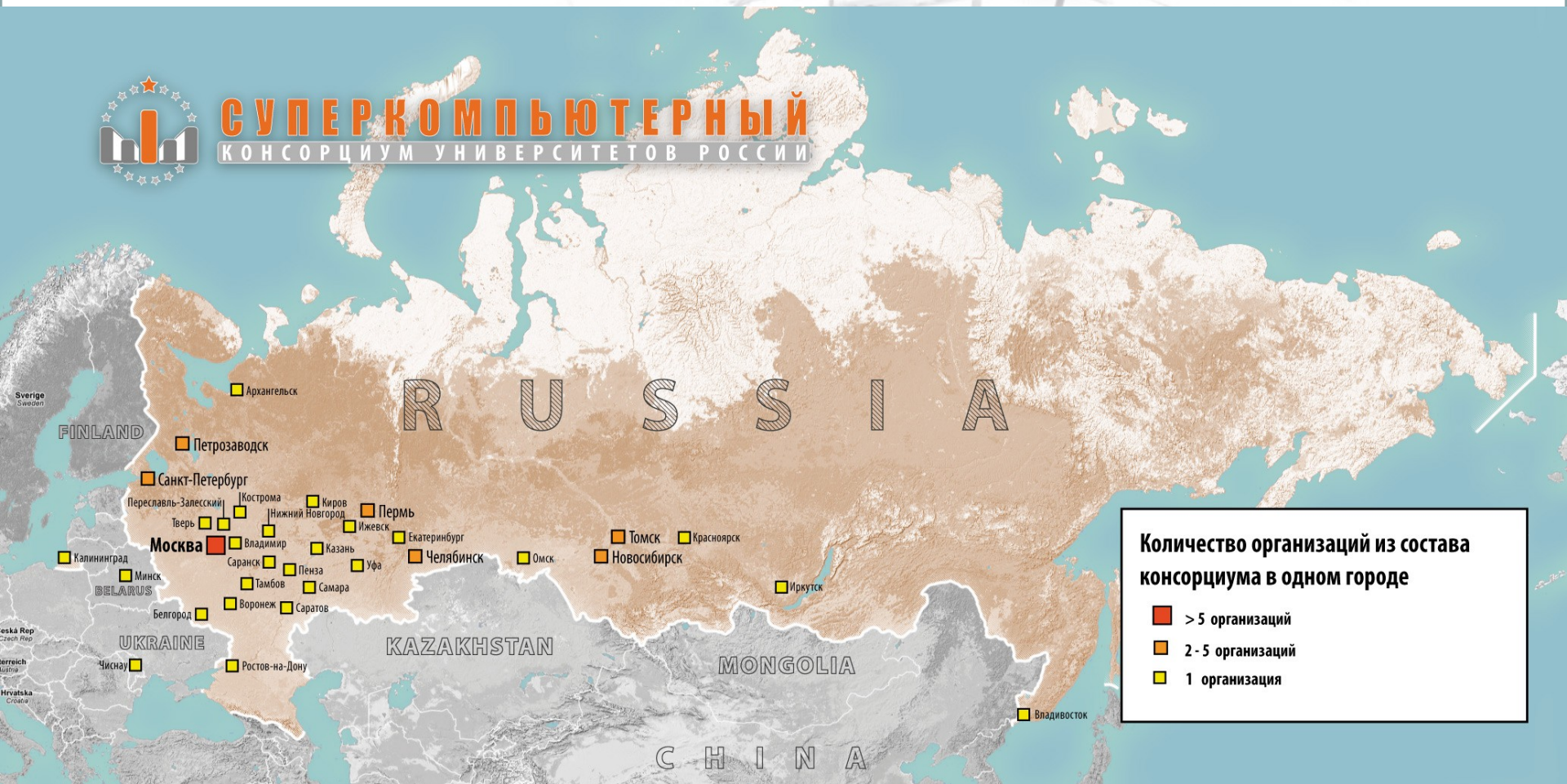
Подготовка кадров в области суперкомпьютерных технологий.

*В.А.Садовничий, Е.И.Моисеев,
В.В.Воеводин, А.В.Тихонравов, А.В.Гуляев, Н.Н.Попова,
В.П.Гергель, В.П.Демкин, Л.Б.Соколинский, А.В.Бухановский,
Л.А.Крукиер, И.Л.Артемьева, К.А.Коньков*



16 мая, 2012 г., МГУ имени М.В.Ломоносова

Суперкомпьютерный консорциум университетов России – основа выполнения проекта “Суперкомпьютерное образование” (<http://hpc-russia.ru>)



2012 – **50** полных и ассоциированных членов





Проект “Суперкомпьютерное образование” Комиссии при Президенте РФ по модернизации и технологическому развитию экономики России 2010 – 2012 гг.

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

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

Соисполнители проекта:

- 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**

Исполнители проекта: более **600** человек, в проект вовлечено **63** университета.





Общая характеристика проекта

Все работы по проекту формируют шесть взаимосвязанных задач.

Задача 1. Создание национальной сети научно-образовательных центров суперкомпьютерных технологий.

Задача 2. Разработка учебно-методического обеспечения системы подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров в области суперкомпьютерных технологий.

Задача 3. Реализация образовательных программ подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров в области суперкомпьютерных технологий.

Задача 4. Развитие интеграции фундаментальных и прикладных исследований и образования в области суперкомпьютерных технологий. Взаимодействие с РАН, промышленностью, бизнесом.

Задача 5. Расширение международного сотрудничества в создании системы суперкомпьютерного образования.

Задача 6. Разработка и реализации системы информационного обеспечения общества о достижениях в области суперкомпьютерных технологий.

Данные 6 задач образуют **26 мероприятий проекта.**



Национальная Система Научно-образовательных центров суперкомпьютерных технологий (НОЦ СКТ)



Система НОЦ СКТ: 8 центров в 7 федеральных округах России.

Национальная Система Научно-образовательных центров суперкомпьютерных технологий (НОЦ СКТ)

- **НОЦ “СКТ-Центр”** Центральный федеральный округ,
Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова
- **НОЦ «СКТ-Приволжье»** Приволжский федеральный округ,
Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
- **НОЦ «СКТ-Сибирь»** Сибирский федеральный округ,
Национальный исследовательский Томский государственный университет
- **НОЦ «СКТ-Урал»** Уральский федеральный округ,
Национальный исследовательский Южно-Уральский государственный университет
- **НОЦ «СКТ-Северо-Запад»** Северо-Западный федеральный округ,
Национальный исследовательский Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики
- **НОЦ “СКТ-Юг”** Южный федеральный округ,
Южный федеральный университет
- **НОЦ “СКТ-Дальний Восток”** Дальневосточный федеральный округ,
Дальневосточный федеральный университет
- **НОЦ “СКТ-МФТИ”** Центральный федеральный округ,
Московский физико-технический институт (государственный университет)

Выполнение задач проекта.

Разработка учебно-методического обеспечения

Разработан Свод знаний и умений в области суперкомпьютерных технологий

Основные 5 разделов верхнего уровня Свода знаний и умений:

- 1. Математические основы параллельных вычислений.**
- 2. Параллельные вычислительные системы (компьютерные основы).**
- 3. Технологии параллельного программирования (основы программной инженерии).**
- 4. Параллельные алгоритмы решения задач.**
- 5. Параллельные вычисления, большие задачи и конкретные предметные области.**

Число разделов первых трех уровней Свода Знаний и умений – 200, число базовых понятий Свода – более 400.

Структура Свода согласована с рекомендациями международных профессиональных сообществ ACM и IEEE Computer Society.

**Разрабатывается программа профессиональной
сертификации уровня знаний в области параллельных
вычислений
и суперкомпьютерных технологий**

- **Сертификация призвана зафиксировать predetermined уровень знаний по конкретной предметной области суперкомпьютерных технологий и параллельных вычислений.**
- **Сертификация выполняется по трем уровням знаний: начальный, базовый, мастер.**
- **сертификация проводится в рамках системы центров сертификации (на базе существующих НОЦ СКТ),**

Реализация программ подготовки специалистов начального уровня по суперкомпьютерным технологиям



- обучение прошли – **1824** человека,
- программа обучения – не менее 72 часов,
- все федеральные округа Системы НОЦ СКТ России



В программу подготовки вовлечены – **45** вузов из **34** городов России.

Выполнение задач проекта.

**Создание межрегиональной общественной организации:
«Ассоциация учителей и преподавателей информатики»**



5 мая 2012 года на факультете ВМК МГУ имени М.В.Ломоносова состоялся учредительный съезд

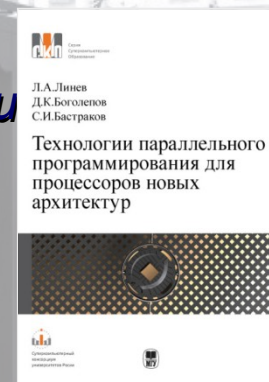
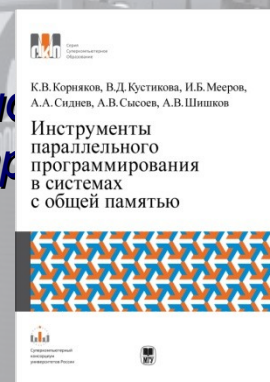
Межрегиональной общественной организации
«Ассоциация учителей и преподавателей информатики»
сайт Ассоциации: <http://www.aupi.info/> или <http://ayni.ppf/>

Желающие создать отделение Ассоциации в своём регионе могут обращаться к заместителю Президента Ассоциации
Федотову Михаилу Валентиновичу fedotov@cs.msu.ru



Разработка учебно-методического обеспечения

Издание серии книг “Суперкомпьютерное образование” (бакалавриат, магистратура)



Всего в серии – более **25** книг российских и зарубежных авторов.

Бесплатное распространение по **43** университетам (от 10 до 50 экз.)

- уже передано в университеты более **7000** книг.

Серия методических пособий “Суперкомпьютерное образование”.

Выполнение задач проекта.

Создание системы конференций и молодежных школ в области суперкомпьютерных технологий

Научные конференции:

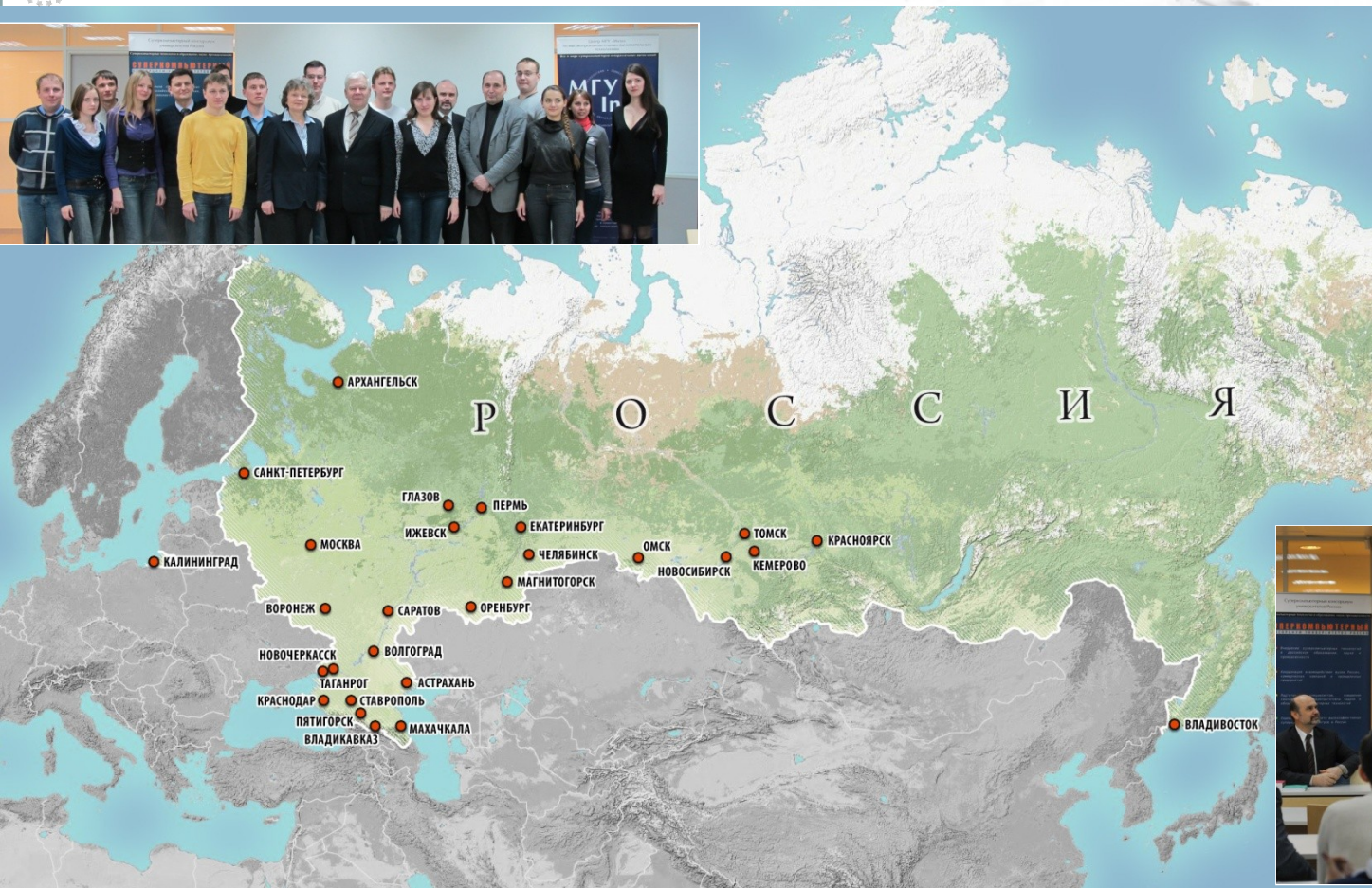
- Международная научная конференция “Параллельные вычислительные технологии”, март, (Новосибирск-2012),
- Международная суперкомпьютерная конференция “Научный сервис в сети Интернет”, сентябрь, Абрау-Дюрсо,
- Международная научная конференция “Высокопроизводительные вычисления на кластерных системах”, ноябрь, Нижний Новгород,

Молодежные научные школы:

- Апрель, СПбГУ ИТМО, г.Санкт-Петербург,
- Июль, МГУ имени В.М.Ломоносова, г.Москва,
- Август, МФТИ, г.Москва,
- Октябрь, ННГУ, г.Нижний Новгород,
- Декабрь, ТГУ, г.Томск.

Выполнение задач проекта.

Реализация программ переподготовки и повышения квалификации профессорско-преподавательского состава



Повышение квалификации **166** сотрудников **43** организаций из **29** городов России,
8 программ обучения, 72 часа

Выполнение задач проекта.

Разработка новых и расширение существующих учебных курсов, модернизация существующих программ подготовки

Разработаны новые и проведено расширение существующих учебных курсов, всего **37 курсов, которые покрывают все главные разделы Свода знаний и умений в области суперкомпьютерных технологий:**

- «Технологии параллельного программирования для процессоров новых архитектур»
- «Параллельные численные методы»
- «Технологии построения и использования кластерных систем»
- «Алгоритмы и анализ сложности»
- «Теория и практика многопоточного программирования»
- «Суперкомпьютерные технологии в атомистическом моделировании»
- «Введение в распараллеливание алгоритмов и программ»
- «Безопасность и криптографическая защита кластерных вычислений»
- «Естественные модели параллельных вычислений»
- «Возможности открытых пакетов для решения задач механики сплошной среды с использованием параллельных вычислений»
- «Программирование FPGA и их использование для высокопроизводительных вычислений»
- «Решение задач аэро- и гидродинамики в системе автоматизированного инженерного анализа FlowVision»
- и другие...

Выполнение задач проекта.

Целевая интенсивная подготовка в области суперкомпьютерных технологий в рамках специальных групп

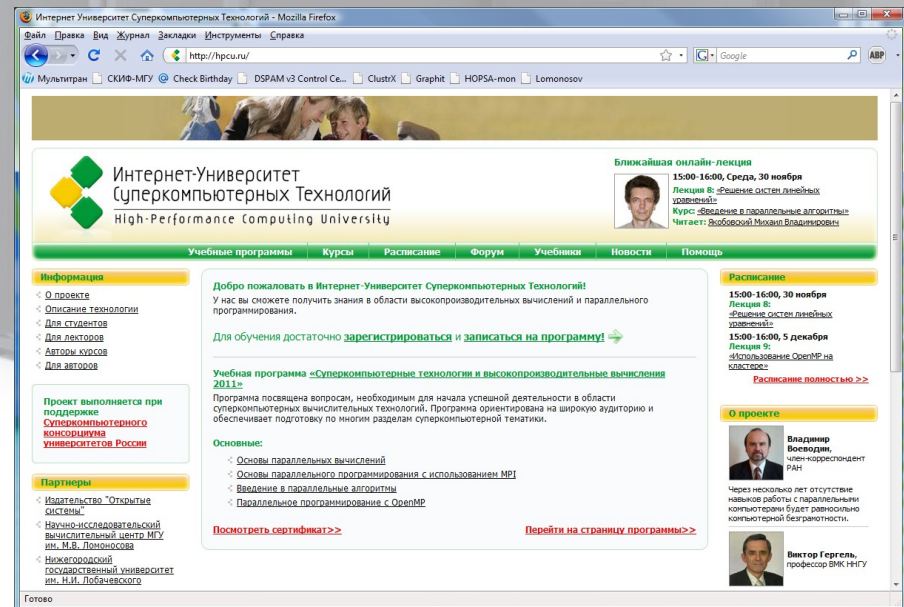
- **Сформировано 18 спецгрупп,**
- **Программа обучения 72 часа,**
- **Успешно закончили обучение 427 человек,**
- **Обучение по 14 программам,**
- **Все федеральные округа Системы НОЦ СКТ.**



Реализация образовательных программ с активным использованием технологий дистанционного обучения

В проекте активно используются технологии дистанционного обучения:

- Интернет-университет суперкомпьютерных технологий (<http://hpsu.ru>)
- Прошли обучение - **251** человек,
- Слушатели из **100** городов России.



Выполнение задач проекта.

Развитие интеграции фундаментальных и прикладных исследований. Взаимодействие с РАН, промышленностью, бизнесом.

Разработаны совместно со специалистами РАН, представителями промышленности и бизнеса научно-методические материалы

Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
"Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова"



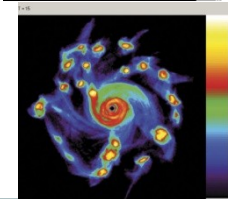
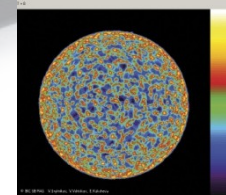
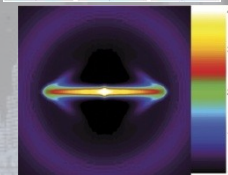
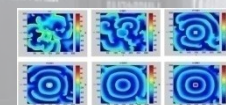
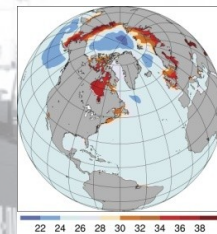
Аналитическая записка

«Суперкомпьютеры и
высокопроизводительные вычисления
в нефтегазовой отрасли»

Ректор МГУ имени М.В. Ломоносова
академик Садовничий В.А.

Исполнительный директор НОЦ «Суперкомпьютерные технологии» МГУ
член-корреспондент РАН Боевский В.В.

Исполнительный директор НОЦ «Нефтегазовый центр МГУ»
Токарев М.Ю.



Расширение международного сотрудничества в рамках создания системы подготовки кадров в области СКТ

Разработаны и реализованы 3 типовые совместные образовательные программы в области СКТ (подготовка магистров, аспирантов, повышение квалификации).

Заключено 47 соглашений с зарубежными организациями об установлении партнерских отношений в области суперкомпьютерных технологий: суперкомпьютерный центр Барселоны (Испания), компания RougeWave (США), институт вычислительных наук университета Хайдельберга (Германия), университет Айзу (Япония), университет Нанси (Франция), университет Массачусетса (США), университет Манчестера (Англия) и многие другие, всего организации из **22 стран:**

В рамках НОЦ СКТ привлечено 24 ведущих зарубежных ученых из 11 стран.



Выполнение задач проекта. Доступность результатов проекта

Создан Интернет-центр «Суперкомпьютерное образование». (<http://hpc-education.ru>)

Вступительное слово ректора МГУ имени М.В.Ломоносова академика В.А.Садовниченко | СУПЕРКОМПЬЮТЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ - Mozilla Firefox

Файл Правка Вид Журнал Закладки Инструменты Справка

http://hpc-education.ru/

Google

Мультитран СКИФ-МГУ Check Birthday DSPAM v3 Control Ce... ClustrX Graphit HOPSA-mon Lomonosov

СКН

СУПЕРКОМПЬЮТЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Интернет-центр системы образовательных ресурсов в области СКТ

О ПРОЕКТЕ

- Вступительное слово ректора МГУ имени М.В.Ломоносова В.А.Садовниченко
- Аннотация 2010г.
- Аннотация 2011г.
- Индикаторы проекта
- Отчет 2010г.

СИСТЕМА НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ

- Состав системы НОЦ, координаты центров
- Цели и задачи системы НОЦ
- Суперкомпьютерные ресурсы

СВОД ЗНАНИЙ СКТ

- Что такое свод знаний СКТ
- Структура предметной области

УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- Учебные курсы по СКТ
- Интернет-университет суперкомпьютерных технологий
- Коллективный банк тестов Симла
- Планируемая к изданию литература

Вступительное слово ректора МГУ имени М.В.Ломоносова академика В.А.Садовниченко



Добрый день!

Вы находитесь в Интернет-центре системы образовательных ресурсов в области суперкомпьютерных технологий. Этот ресурс создан 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». Инициатор создания Интернет-центра - Суперкомпьютерный консорциум университетов России.

Цель нового ресурса – представить научно-образовательному сообществу страны широкий доступ к уникальным материалам и базе знаний в области НРС, столь необходимым для эффективной подготовки высококвалифицированных кадров в области суперкомпьютерных технологий. На сайте собран опыт преподавания суперкомпьютерных технологий в таких авторитетных вузах России, как МГУ им.М.В.Ломоносова, СПбГУ ИТМО, ННГУ им.Н.И.Лобачевского, ТГУ, ЮУрГУ и других участниках Суперкомпьютерного консорциума университетов России. Всем известно, как стремительно развиваются сегодня суперкомпьютерные технологии, потому авторы проекта намерены вести постоянное обновление и наполнение данного ресурса новыми материалами.

В разделах Интернет-центра можно познакомиться с таким уникальным документом, формирование которого идет в рамках проекта по суперкомпьютерному образованию, как Свод знаний и умений в области суперкомпьютерных технологий (СКТ) и принять участие в работе над его созданием. Здесь представлена деятельность Научно-образовательных центров в области СКТ, созданных в федеральных округах России, новые учебные курсы и программы, разработанные с учетом рекомендаций Свода знаний и умений и международного опыта, существующая и разрабатываемая нормативная база в области СКТ, в частности, рекомендации по расширению ФГОС по направлению «Фундаментальная информатика и информационные технологии», а также информация о международных, федеральных, региональных учебно-научных мероприятиях и событиях, участие в которых важно для членов нашего научно-образовательного сообщества.

Стоит особо отметить, что вся информация, размещаемая на страницах этого ресурса, проходит строгую экспертную оценку. Высокое качество материалов Интернет-центра системы образовательных ресурсов в области СКТ – так же является сферой ответственности участников Суперкомпьютерного консорциума университетов России.

Деятельность Интернет-центра наглядно демонстрирует тот вклад, который внесли участники Суперкомпьютерного консорциума университетов России в создание национальной системы подготовки высококвалифицированных кадров в области суперкомпьютерных технологий. А так же их четкое понимание ответственности за подготовку высококвалифицированных специалистов и формирование прочного научного фундамента, столь необходимого для эффективного использования суперкомпьютерных технологий на практике.

Решение стратегических задач государственного развития в области СКТ во многом зависит от результатов нашей совместной деятельности, системного партнерства всех вузов в направлении формирования интеллектуальной среды нового времени.

*Ректор Московского университета,
Президент Суперкомпьютерного консорциума университетов России,
академик, профессор*

В.А.Садовничий

НОВОСТИ

- Информация о проведенных мероприятиях, группах обучения, курсах и другой деятельности НОЦ
- Координационное совещание
- Россия не имеет права отставать в СуперЭВМ - Виктор Садовничий

НРС СООБЩЕСТВО

- Суперкомпьютерный консорциум университетов России
- НРС конференции
- Мастер-классы и молодежные школы
- НРС Конкурсы
- Регулярные семинары
- Взаимодействие с ведущими зарубежными специалистами
- Мировой опыт: университеты
- Мировой опыт: специалисты
- Отечественные ВУЗы, институты РАН и IT-компании, активно вовлеченные в НРС

НРС И ОБЩЕСТВО

- Публикации, фото- и видео-отчеты, "О нас пишут"
- Фильмы, записи

Готово

Суперкомпьютерный комплекс МГУ

- Суперкомпьютер **«Ломоносов»** -
самый мощный суперкомпьютер в
Восточной Европе:
1,3 Пфлопс – июнь 2011 г.
1,7 Пфлопс – апрель 2012 г.
- Суперкомпьютер СКИФ **«Чебышев»**
60 Тфлопс
- Суперкомпьютер IBM **Blue Gene/P**
28 Тфлопс, 2048 процессоров, 8192
ядра



Суперкомпьютерное образование в МГУ

- Учебные курсы в рамках основных учебных программ.
- **Факультет ВМК:** общий курс **“Параллельная обработка данных”** (350чел., 4курс), обязательные лекционные курсы в рамках специализаций по кафедрам.
- Лекционно-практический курс **«Суперкомпьютерные вычислительные технологии»** на 5-м курсе, **350 чел.**, суперкомпьютеры **BlueGene/P, Ломоносов**
- Множество спецкурсов, спецсеминаров
- Специализированные практикумы
- Разработка новых программ обучения, магистерская программа по высокопроизводительным вычислениям
- Научная работа студентов, выполнение курсовых и дипломных работ на суперкомпьютерах МГУ (из **1029** пользователей **BlueGene/P 864** – студенты!)

Суперкомпьютерное образование в МГУ

Летние школы

Суперкомпьютерное
моделирование и визуализация в
научных исследованиях (2010 г.)

Разработка параллельных приложений
для петафлопсных вычислительных
систем (2011 г.)

**Летняя суперкомпьютерная
академия 25 июня – 7 июля 2012 г.**

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



Суперкомпьютерное образование

- Обучение параллельным вычислительным технологиям должно начинаться с младших курсов.
- Обучение параллельным вычислительным технологиям должно быть сформировано в самостоятельное направление
- **Обучение суперкомпьютерным вычислительным технологиям должно становиться неотъемлемой частью IT-образования!**

*Суперкомпьютерное образование в
России.*

*Подготовка кадров в области
суперкомпьютерных технологий.*

Приглашаем к сотрудничеству!

**Декан факультета ВМК МГУ
академик Е.И.Мусеев
(decan@cs.msu.su)**

16 мая, 2012 г., МГУ имени М.В.Ломоносова

