



ИННОВАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
**„Научно-образовательный центр биотехнологии,
аэробологии, общей и промышленной микробиологии”**

**В рамках ПНПО “Образование”
университет выполняет инновационную
образовательную программу
«Научно-образовательный центр
биотехнологии, аэробологии,
общей и промышленной
микробиологии»**



Бюджет проекта

- Субсидия - 200 млн. руб.
- Софинансирование - 42,2 млн. руб.
- Лабораторное оборудование - 218 млн. руб.
- Программное и методическое обеспечение - 11 млн. руб.
- Модернизация аудиторного фонда - 7 млн. руб.
- Повышение квалификации и профессиональная переподготовка научно – педагогического и другого персонала вуза – 6 млн. руб.



Проекты программы

Проект 1: Создание Центра компетенций в области биотехнологии, аэробологии, общей и промышленной микробиологии

Проект 2: Создание инфраструктурной платформы физико-химического анализа функционирования Центра компетенций

Проект 3: Создание аппаратно-программной IT- платформы функционирования Центра компетенций



Создаваемые центры:

- экспериментальной микробиологии, молекулярно-биологических и генно-инженерных исследований – 37 млн.руб.
- промышленной микробиологии - 25 млн.руб.
- прикладной микробиологии, иммунологии и молекулярной генетики - 16 млн.руб.
- экспериментальных методов физико-химического анализа, контроля и экспертизы в сферах мониторинга, защиты окружающей среды, разработки новых материалов и биотехнологии - 26 млн.руб.
- экспериментальной и теоретической аэробиологии - 19 млн. руб.
- **супервычислительных технологий и систем – 104 млн.руб.**



**Одна из приоритетных задач ВятГУ -
создание научно-образовательного
центра супервычислительных
технологий и систем для
выполнения фундаментальных и
прикладных исследований по
приоритетным направлениям
развития науки, техники и
критическим технологиям**



ИННОВАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
„Научно-образовательный центр биотехнологии,
аэробиологии, общей и промышленной микробиологии”

ПРОЕКТ 3: Создание аппаратной IT платформы для функционирования Центра компетенций

Объем
финансирования
104 млн. руб.



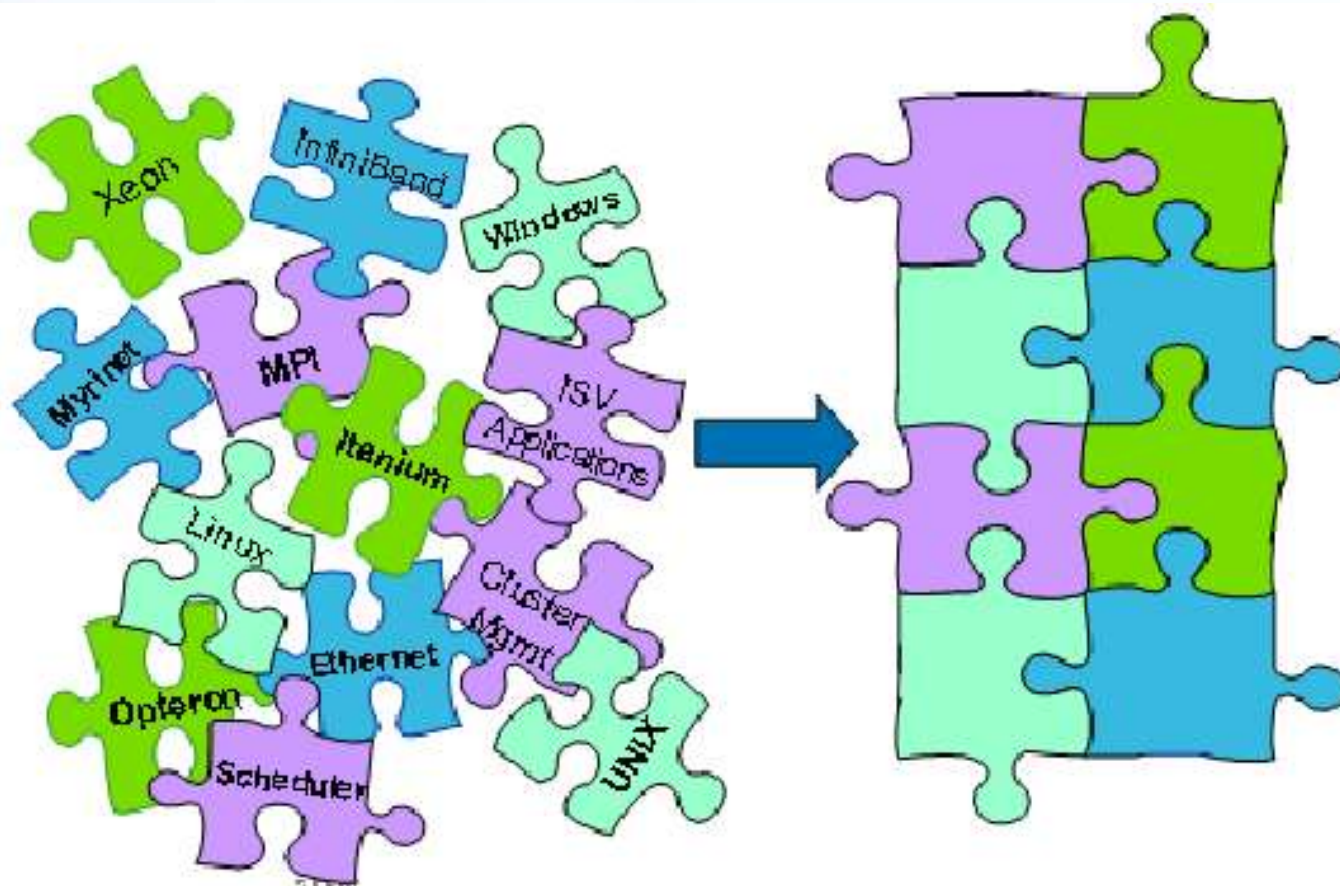


Преимущества кластерных решений

- Выгодное соотношение
”цена-производительность”
- Построены на базе массово выпускаемых
компонентов
- Прекрасные возможности расширения
- Простота обслуживания
- Низкая стоимость владения
- В списке Top50 большая часть - кластеры



ИННОВАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
**„Научно-образовательный центр биотехнологии,
аэробиологии, общей и промышленной микробиологии”**





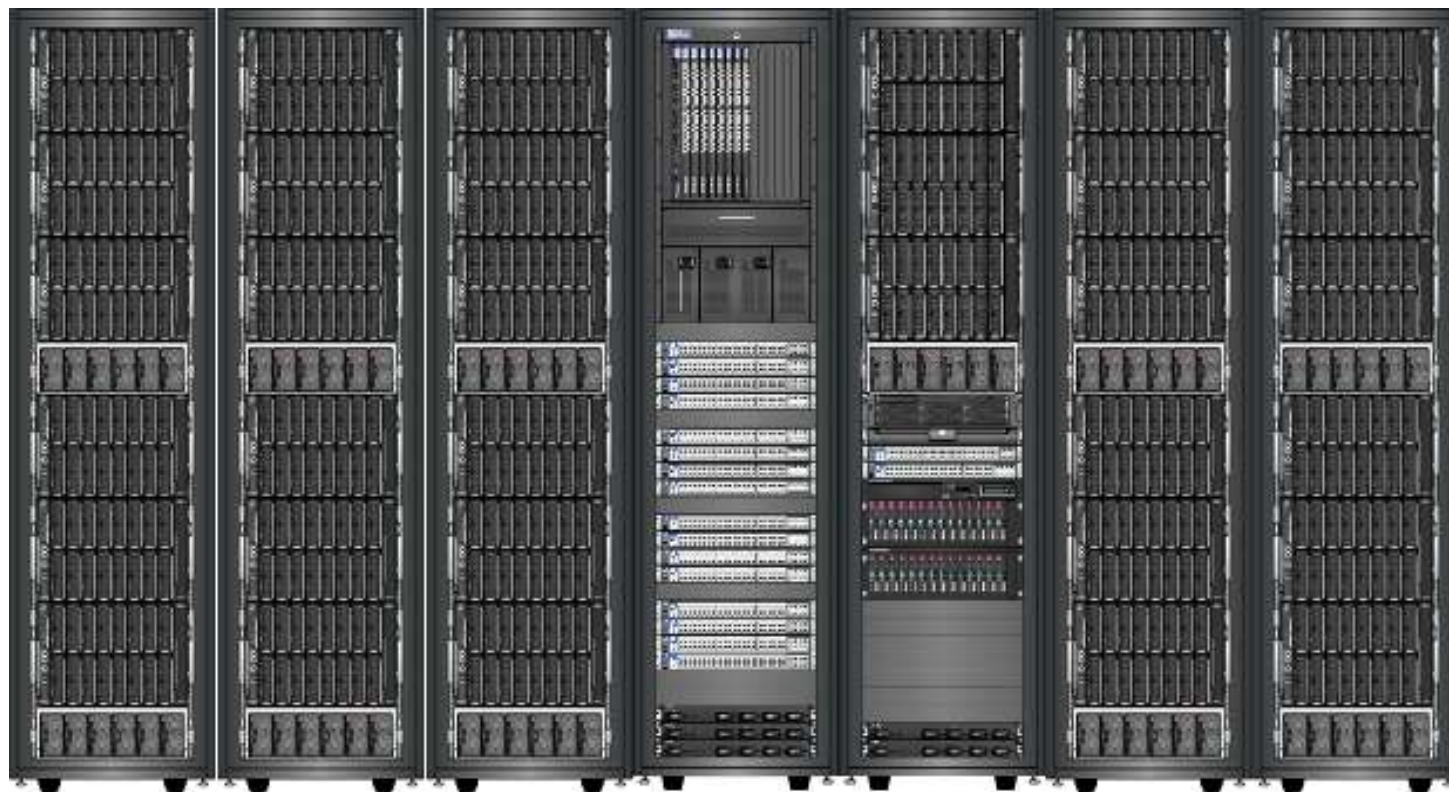
Характеристики вычислительного кластера



- Производительность – **20 TFlop** ;
- Емкость электронного хранилища данных – **50 TB** ;
- Возможность подключения дополнительных ресурсов за счет использования технологии GRID
- Высокоскоростное подключение к точке национального пиринга M9X



Вычислительный кластер





ИННОВАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
**„Научно-образовательный центр биотехнологии,
аэробиологии, общей и промышленной микробиологии”**



*Узел –
два 4-х ядерных
процессора*



Характеристики узла

- Тип процессора – 2xQuad-Core Intel Xeon@ 5345 EM64T;
- Тактовая частота – 2,33ГГц ;
- Число ядер – 4;
- Объем кэш - 8 М;
- Частота шины – 1333 МГц;
- Чипсет - Intel@ 5000P;
- Сетевые адаптеры – два 1 Гб NC373i + один 10/100;
- Оперативная память – 2xHP 2GB FBD PC2-5300;
- Дисковый накопитель – 2xHP 10K SAS 2,5 Hot Plug Hard Drive 36 GB;
- Корпус – блейд 1/2 для шасси HP Blade-System c7000;



ИННОВАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
**„Научно-образовательный центр биотехнологии,
аэробиологии, общей и промышленной микробиологии”**

Характеристики вычислительного кластера

Характеристика	Величина
Количество вычислительных узлов	144
Общее количество вычислительных ядер	1152
Количество управляющих узлов	2
Суммарный объем оперативной памяти	584 GB
Суммарный объем дисковой памяти на вычислительных узлах	10368 GB
Суммарный объем дисковой памяти на управляющих узлах	288 GB
Оценка максимальной производительности R_{max}	12350
Оценка соотношения R_{max}/R_{peak}	0.65
Оценка соотношения R_{max}/W_{max}	148,8
Потребляемая мощность	83 kW



Системное программное обеспечение

- Операционная система 1.1 RedHat Enterprise Linux Advanced Server 4 update 4 (EM-64T)
- Параллельное окружение (MPI) (mpiapich-0/0/9, mpich-ch_p4 v.1.2.7)
- Средства разработки (Intel C/C++/Fortran 9.1/9.0, C/C++/Fortran GNU GCC v.4.1.1, Java JDK 1.5.0)
- HP OpenView Operations, HP OpenView Networks Node Manager
- HP OpenView Service Desk, HP TeMIP
- Система управления кластерами OSCAR v.5 (Oscar Wizard, system Installation Suite, kernel-picker, PXE, tftpboot, Netbootmgr, SystemImager, Systemconfigurator, Ssysteminstaller-oscsr, MySQL)



Системное программное обеспечение

- Command and Control Suit (c3), ENV-SWITCHER, OPIUM
- Torgue 2.0.0 (OpenPBC), Maui 3.2.6
- Clumon v.1.2.1, pcp-2.3.2, MySQL
- Ganglia Tool Kit 3.0
- HMON v.0.2, IM_sensors v.2.9.2, i2c v. 2.9.2
- PuTTYtel v.0.5.8, samba v/3/0/10, Cygwin/X, TightVNC, Cluster Web v.0.1
- Duplicity 0.4.2, GnuPG 1.4.5, libsynchron 0.9.7, rdiffdir
- Globus Toolkit 4.0
- Lustre
- HPL, PMB, NPB, check



Прикладное программное обеспечение

- *Quantum Pharmaceuticals* (молекулярное моделирование лекарств)
- *AMBER*, *GROMACS*, *NAMD* (моделирование динамики биологических молекул)
- *BLAST* (сравнение полученных последовательностей с имеющимися в банке данных, например ДНК)
- *WRF-chem* (моделирование распространения атмосферных примесей и химических реакций)
- *CFX*, *Fluent* (анализ химической кинетики, горения, теплообмена)
- *ABAQUS* (прочностной анализ)
- *FlowVision* (моделирования трехмерных турбулентных течений жидкости и газа)



Прикладное программное обеспечение

- *STAR-CD* – моделирование сложных геометрических задач
- *LS-DYNA* – анализ высоконелинейных задач механики твердого и жидкого тел
- *MSC/MARC* – задачи высоконелинейного поведения конструкций и теплопередачи
- *SolidWorks* – моделирование и проектирование изделий
- *ASG* – биометрическая аутентификация
- *Autodesk mental ray* – многоплатформенная система визуализации
- *Maplesoft HPC-GRID* – Maple в режиме параллельных вычислений



Планируемая загрузка кластера

- ☐ **Моделирование живых систем**
- ☐ **Моделирование биологических и аэробиологических систем**
- ☐ **Нанобиотехнологии**
- ☐ **Геномика и протеомика**
- ☐ **Разработка фармацевтических препаратов**
- ☐ **Биобезопасность**
- ☐ **Качественный и количественный анализ сырья и продуктов органического синтеза**
- ☐ **Разработка и исследование свойств новых материалов**
- ☐ **Мониторинг состояния биосферы в рамках региона**



Планируемая загрузка кластера

- ☐ Мониторинг экологии и рационального природопользования
- ☐ Энергосберегающие технологии
- ☐ Автоматизированное проектирование изделий
- ☐ Изучение фундаментальных явлений технологических процессов
- ☐ Прогнозирование развития региональной экономики
- ☐ Обработка изображений и видеорядов
- ☐ Моделирование теплофизических процессов
- ☐ Моделирование строительных сооружений
- ☐ Моделирование социальных явлений



Планируемая загрузка кластера

- ❑ Региональный центр обработки данных
- ❑ Выполнение сложных научно-технических расчетов организаций и предприятий региона
- ❑ Хранение, обработка и передача крупных информационных массивов организаций
- ❑ Использование предприятиями и организациями региона информационно-вычислительных ресурсов Центра
- ❑ Передача ресурсов в сеть BIO-GRID
- ❑ Центр коллективного пользования вычислительными ресурсами для научных учреждений



Научно-образовательные лаборатории Центра супервычислительных технологий

- **информационной безопасности и криптографии;**
- **технологий параллельного программирования;**
- **компьютерного моделирования биосистем и технологий;**
- **технологий цифровой обработки изображений и распознавания образов;**
- **геоинформационных систем;**
- **информационно-коммуникационных технологий в образовании;**
- **автоматизированного проектирования сложных технических устройств, систем и промышленных объектов.**



*Центр супервычислительных
технологий и систем ВятГУ*
**обеспечит возможность выполнять
на мировом уровне проекты по
высокоточному математическому
моделированию сложных объектов
и процессов, системному анализу
и прогнозированию поведения сложных
многопараметрических систем**



ИННОВАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
„Научно-образовательный центр биотехнологии,
аэробологии, общей и промышленной микробиологии”

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ КЛАСТЕР *в интересах Кировской области*



Региональный Центр обработки данных.

Архивное хранилище данных предприятий и организаций.

Межвузовский центр супервычислительных технологий.

База для реализации проекта “Электронная область”.

Региональный центр хранения электронных образовательных ресурсов.

Центр коллективного пользования вычислительными ресурсами для научных учреждений.





ИННОВАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
„Научно-образовательный центр биотехнологии,
аэробологии, общей и промышленной микробиологии”

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ КЛАСТЕР *в интересах университета*



Выполнение на международном уровне фундаментальных и прикладных научно-исследовательских проектов.

Формирование современной образовательной инфраструктуры университета и инновационных образовательных программ факультетов.

Обеспечение интеграции информационно-образовательной среды университета с международным научно-образовательным сообществом.





ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ КЛАСТЕР *в интересах студентов*



Современные образовательные программы подготовки дипломированных специалистов в области IT- технологий международного уровня.

Учебно-практические и лабораторные занятия с использованием уникальных компьютерных классов с телекоммуникационным доступом к университетскому суперкомпьютерному кластеру и к ресурсам международной сети научных и вычислительных центров.



ИННОВАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
„Научно-образовательный центр биотехнологии,
аэробиологии, общей и промышленной микробиологии”

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ КЛАСТЕР *в интересах студентов*



Практические, лабораторные занятия, научно-исследовательские и проектно-внедренческие работы с использованием уникального лицензионного программного обеспечения в области :

- биоинформатики, геной инженерии, фармакологии, синтеза биоматериалов, полимеров, кристаллических материалов,
- физики, моделирования состояния атмосферы и гидросферы, геологоразведки,
- промышленного машиностроения и авиастроения, **производства электронно-вычислительной техники**, строительства и т.д.