



Новый ЦОД КФУ -
НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ



Цели и задачи проекта

Цели:

- Создание новой современной IT-инфраструктуры Центра обработки данных
- Создание системы для сложных ресурсоёмких вычислений

Задачи:

- Повышение качества и скорости достижения результатов в научных исследованиях
- Обучение студентов новым технологиям с применением современных высокопроизводительных систем
- Возможность оказания платных услуг для внешних заказчиков - социологические исследования (банки, телеком, розничные продажи), анализ геоданных, видеоданных и т.п.
- Бизнес аналитика для нужд КФУ на основе технологий **Big Data**





Инженерная инфраструктура

Источник бесперебойного питания

Обеспечивает время автономной работы от аккумуляторных не менее 30 минут.

Имеет модульную конструкцию, позволяющую осуществлять добавление/замену силовых модулей без остановки ИБП. Общая мощность 125 кВт с полным резервированием по схеме N+1

Срок эксплуатации не менее 10 лет.

КПД ИБП не менее 96 %



В паре с дизель-генератором

- Мощность 103,9 кВт / 141,26 л.с.
- Напряжение: 400/230 В
- Емкость топливного бака: 340 л
- Тип двигателя: VOLVO Penta, турбированный с интеркулером, дизельный четырехцилиндровый двигатель с рядным расположением цилиндров и непосредственным впрыском топлива.
- Расход топлива при 100% нагрузке 30,6 л/ч





Инженерная инфраструктура

Климатическая установка:

Обеспечивает 24 часа в сутки, 7 дней в неделю, 365 дней в году следующие расчетные климатические условия:

- температура воздуха $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$
- относительная влажность воздуха от 30% до 50%

4 кондиционера подключены к внешним датчикам температуры и влажности расположенные в стойках и по периметру помещения

Отдельная система подвода воды с предохранительным клапаном для увлажнителя.

10 датчиков температуры; 8 датчиков температуры/влажности; 3 датчика задымления; 4 датчика протечки воды.

Видеонаблюдение:

Круглосуточное наблюдение за внутренним помещением и внешней прилегающей территорией с временем хранения видеозаписи один месяц.

Система автоматического пожаротушения





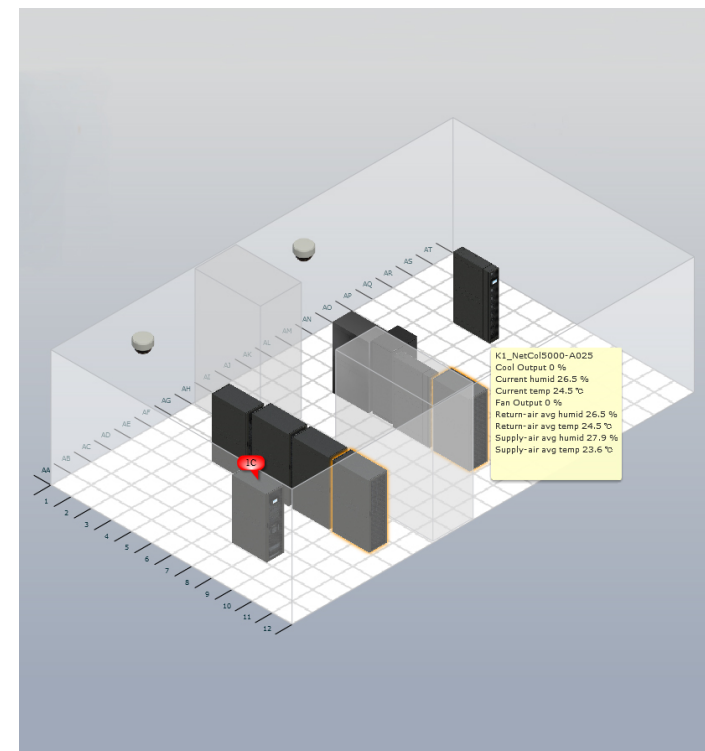
Всё под контролем

Система мониторинга NetEco позволяет отслеживать энергоресурсы объекта (статус, аварийные сигналы, данные и рабочие параметры в режиме реального времени), подключать контролировать показания как аналоговых сигналов, так и собирать данные с цифровых сигналов.

На данный момент NetEco ведет контроль за энергетическими ресурсами помещения и инфраструктурой установленного оборудования:

- холодоснабжение (системы воздушного кондиционирования);
- электроснабжение (контроль нагрузки на PDU, ИБП)
- окружающая среда в помещении в целом и по отдельности каждого монтажного шкафа (датчики дыма, протечки, температуры и влажности)

Включает систему оперативного оповещения о чрезвычайных ситуациях.





Кластер KFU

Кластер с гибридной архитектурой 3 типа вычислительных ресурсов:

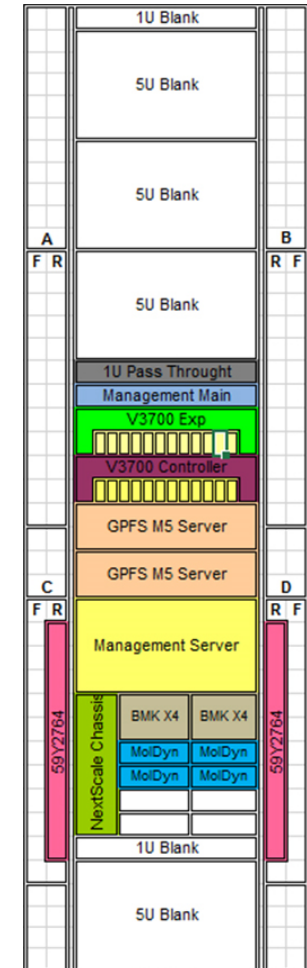
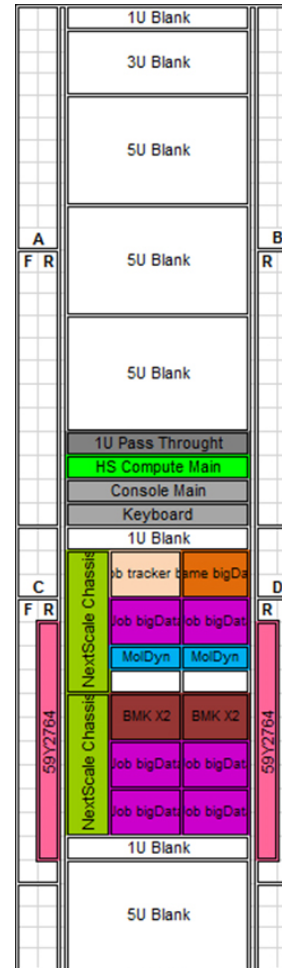
- Вычислительные узлы x86
- Вычислительные узлы CUDA
- Вычислительные узлы Big Data

Суммарная пиковая производительность двойной точности с плавающей точкой:

$$R_{peak} = 32,64 + 6,4 \text{ TFLOPS}$$

Суммарное максимальное энергопотребление: **~24,8 кВт**

- Количество вычислительных ядер (x86): **384**
- Количество вычислительных ядер (cuda): **69888**
- Общий объем оперативной памяти: **2624 Gb**
- Общая кластерная параллельная файловая система: **96 Tb**
- Файловая система под BigData: **64 Tb**



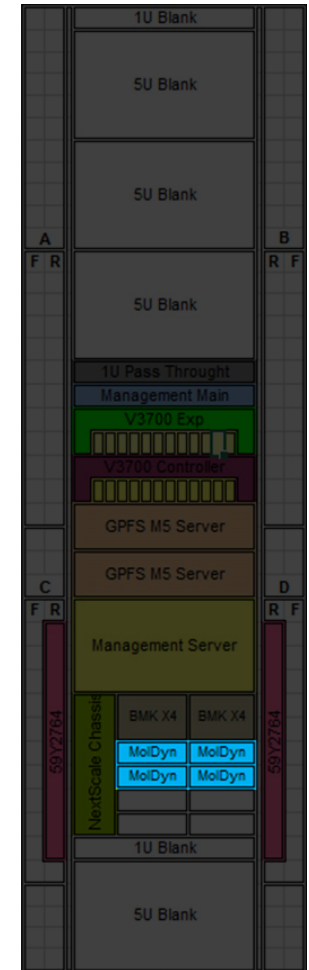
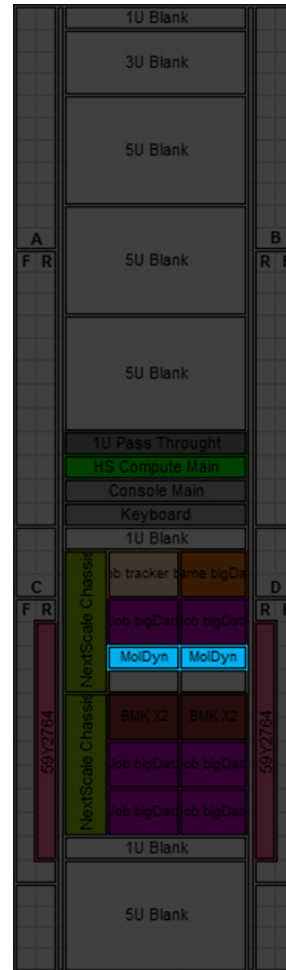


Универсальные узлы x86

6 универсальных
вычислительных узла x86_64

Задачи:

- молекулярная динамика
- квантовые химические расчёты
- IT-сервисы Университета
- любые IT-задачи



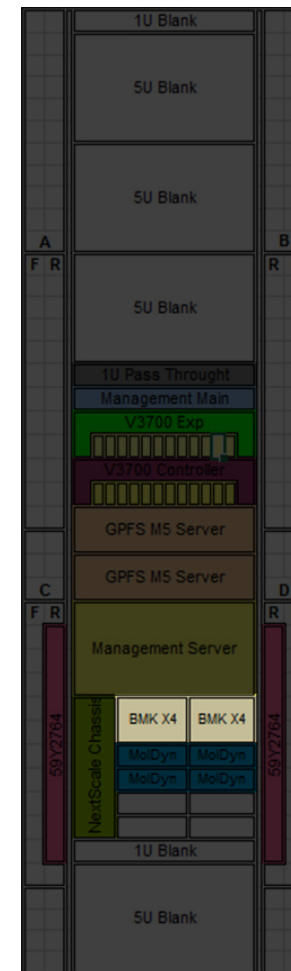
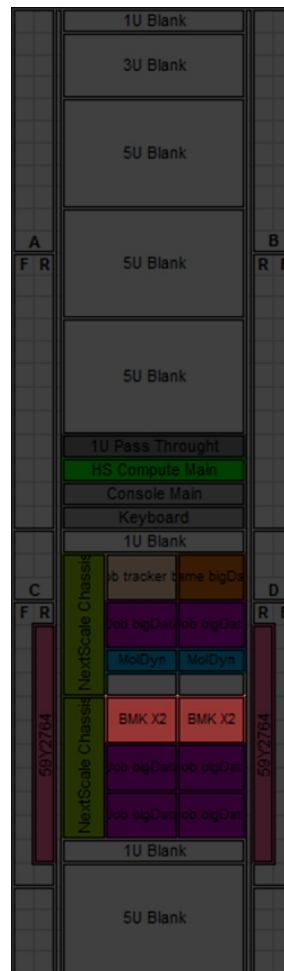


Вычисления с плавающей точкой

4 сервера для высокопроизводительных вычислений на графических процессорах с применением архитектуры CUDA от NVIDIA®

Задачи расчётов в области фундаментальных наук, таких как:

- физика
- химия
- прикладная математика
- обучение студентам программирования на различных архитектурах



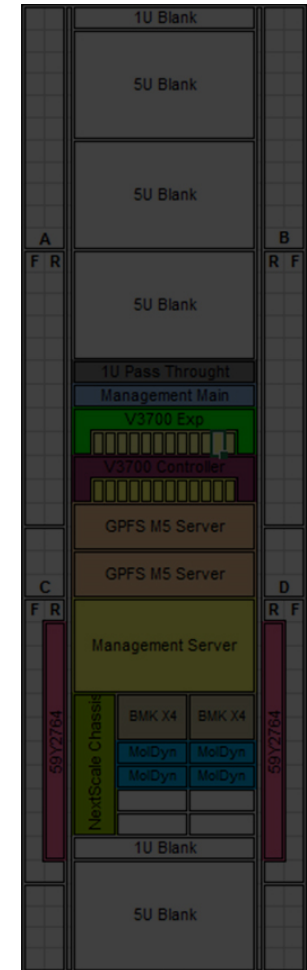
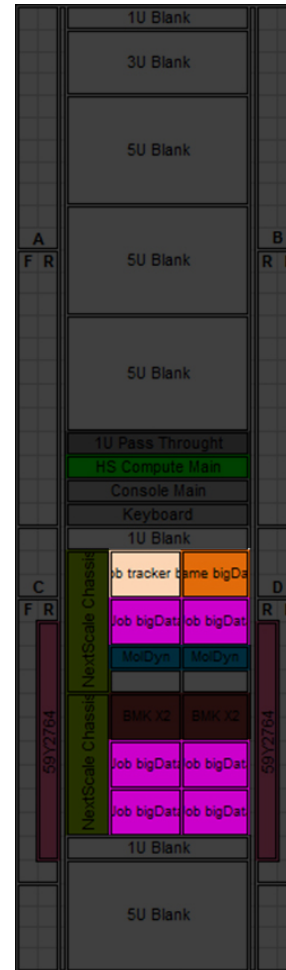


Big Data

8 серверов для вычислений с технологией Big Data

Научная база анализа больших данных и обработки текста

Работа с большими объёмами структурированными и неструктурированными массивами данных



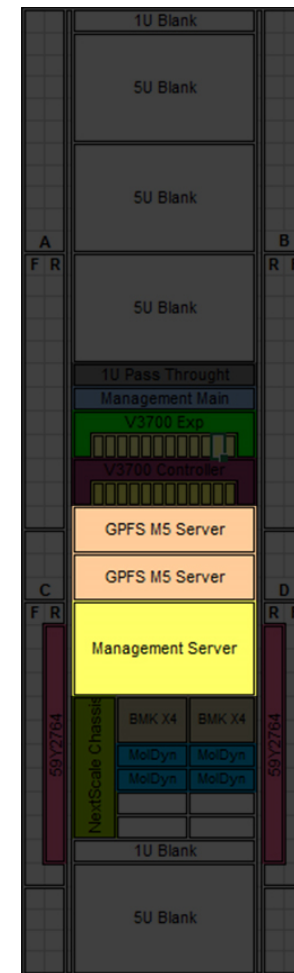
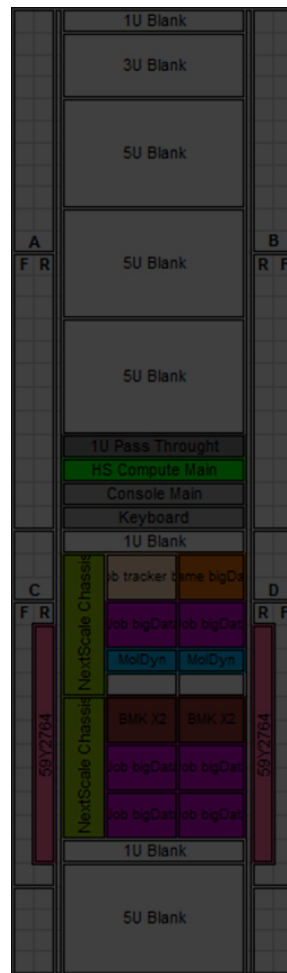


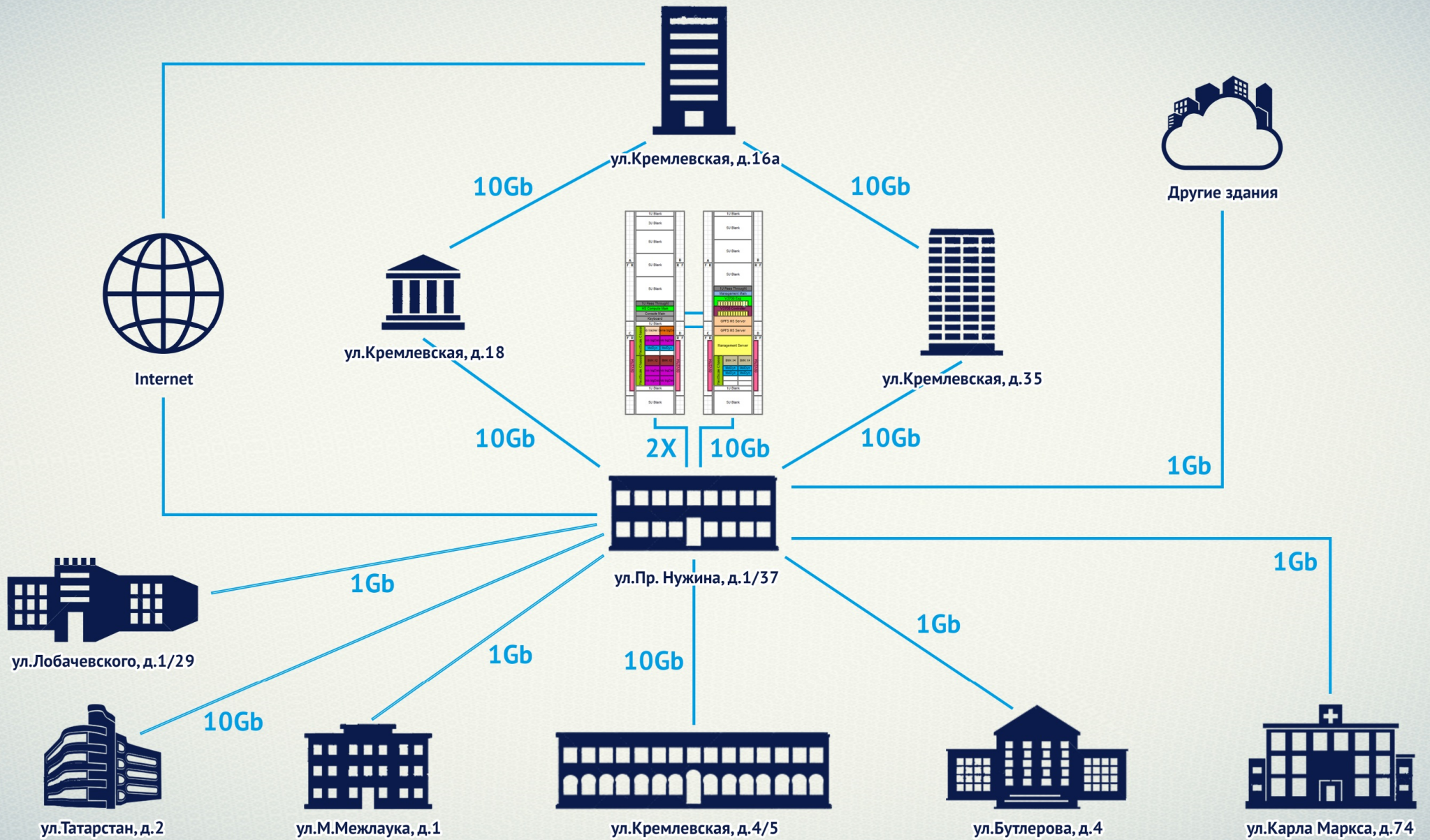
Единая система управления вычислительным кластером

Головной узел кластера

- доступ пользователей
- управление кластером
- пре/пост-процессинг
- генерация расчётных сеток
- визуализация результатов расчётов

Высокопроизводительная кластерная файловая система GPFS объёмом **96Тб**







Что сделано

- Создан новый **масштабируемый** отказоустойчивый центр обработки данных на базе которого располагаются имеющиеся вычислительные ресурсы и IT-сервисы
- Создана новая ресурсная база для **учебных и научных проектов** с использованием новейших высокопроизводительных вычислительных систем (геном, моделирование белков, социологические исследования, моделирование физических явлений и пр.)
- Созданы возможности для повышения **конкурентоспособности** КФУ и привлекательности для **абитуриентов**
- Возможность реализации прикладных задач на базе высокопроизводительных технологий **BIG Data** для различных сфер **экономики**
- Повышение **качества и скорости исследований**





Перспективы

Вовлечение институтов в проекты на базе вычислительно кластера

- семинары, тренинги и курсы на базе Университета в области параллельного программирования, инженерных расчётов и работе с большими объёмами данных совместно с ведущими мировыми производителями: Intel, Lenovo, nVidia, IBM
- организация совместных лабораторий

Ресурсная расчётно-аналитическая база для проекта «Исследования образовательного процесса КФУ»

- комплексная система сбора и обработки данных, предназначенных для автоматизированного анализа и предсказательного моделирования поведения участников образовательного процесса КФУ
- организация лаборатории OpenLab и обеспечение эффективности управления образовательным процессом в КФУ

Наращивание участие Университета в HPC сообществе

Создание ресурсного и центра компетенций для пользователи кластера

Кооперация с промышленными предприятиями

