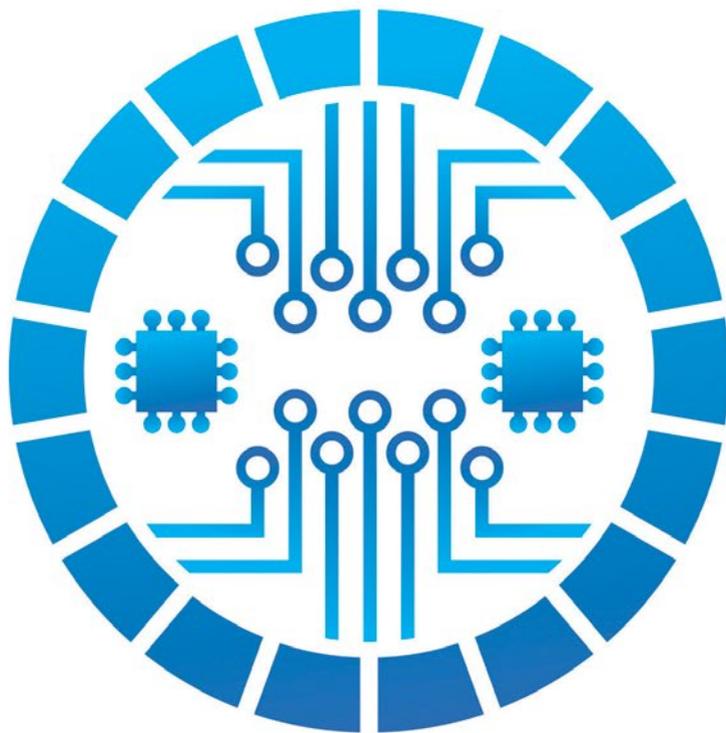




Российский Федеральный Ядерный Центр -
Всероссийский научно-исследовательский институт
технической физики имени академика Е.И. Забабахина

СУПЕР-ЭВМ И РАСЧЁТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



Каталог продукции

www.vniitf.ru



РФЯЦ-ВНИИТФ – ведущий российский разработчик в области супер-ЭВМ, полного жизненного цикла математического моделирования и инженерных расчетов, построения ИТ-инфраструктуры и информационной безопасности.

Основными продуктами ИТ направления РФЯЦ-ВНИИТФ являются:

- супер-ЭВМ средней производительности;
- мини супер-ЭВМ производительностью от 10 до 30 терафлоп/с;
- источники бесперебойного питания различной мощности;
- модульные (контейнерные) ЦОД;
- проведение различных расчетов;
- математическое моделирование;
- разработка прикладного ПО;
- аппаратные вычисления;
- автоматизированные системы в защищенном исполнении.

Разработки в области ИТ являются приоритетным направлением развития гражданской продукции РФЯЦ-ВНИИТФ, что обеспечивает высочайшее качество продуктов ИТ направления.



СОДЕРЖАНИЕ

АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Супер-ЭВМ средней производительности «Зубр»	4
Мини супер-ЭВМ	9
Модульные ЦОД	16

ПО, РАСЧЕТЫ И МОДЕЛИРОВАНИЕ

Математическое моделирование	24
Прикладное ПО	28
Автоматизированные системы в защищенном исполнении	37

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РАЗРАБОТКИ





Супер-ЭВМ «ЗУБР»





Конфигурация

Сочетание вычислительной мощности, компактности и надёжности для ответственных применений

**Конфигурация
по ТЗ заказчика**

**Кластер
высокой
доступности**

- надежное хранение данных;
- многократное резервирование.

**Вычислительный
кластер**

- РНД, моделирование;
- визуализация и пост-обработка данных;
- использование универсальных CPU или гибридное исполнение с различными ускорителями;
- использование вычислительных узлов с сверхбольшим объемом памяти.

DATA-центр

- хранение больших массивов информации;
- виртуальный хостинг;
- архив данных;
- облачные сервисы хранения.

**Кластер
балансировки
нагрузки**

балансировка нагрузки между различными сервисами при необходимости обработки большого количества запросов.



Возможности суперкомпьютера

Гражданская и оборонная тематика



Решение задач гидро- и газодинамики, расчет процессов турбулентности, процессов конвекции и течения.

Механика твердого тела, жидкости и газа, решение задач расчета прочности и деформации. Моделирование процессов детонации и взрыва.

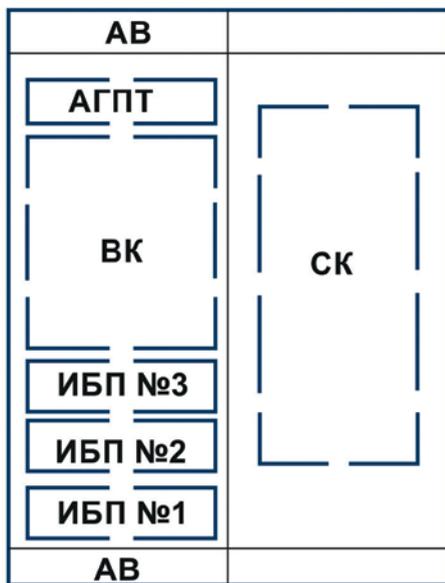




Мини супер-ЭВМ

Начало проработки идеи

В 2007-2008 г.г. была разработана идея создания мини супер-ЭВМ. Результатом данной разработки стало решение позволяющее разместить IT-оборудование размером от 23U до 41U (системы хранения, серверное оборудование, коммутаторы и т.п.) в свободном пространстве одного общего устройства – мини супер-ЭВМ, которая включала все необходимые системы жизнеобеспечения: систему электроснабжения, систему холодоснабжения, систему автоматического пожаротушения.



АВ - система аварийной вентиляции стойки;

АГПТ - автоматическая система газового пожаротушения;

ВК - вычислительный кластер

ИБП - источник бесперебойного питания;

СК - система кондиционирования



Первое поколение мини супер-ЭВМ «Зубр»

Компактное исполнение. В шкафу небольшого размера размещены вычислительная система, система бесперебойного питания, система охлаждения и система пожаротушения. Такая компоновка всех систем позволяет установить мини супер-ЭВМ «Зубр» в обычное помещение, не требующее специальной подготовки.

Базовая конфигурация имеет минимальную производительность 10÷30 терафлоп/с. На основе базовой конфигурации можно сформировать вычислительную систему производительностью несколько сотен терафлоп/с.

Оptionное наполнение.

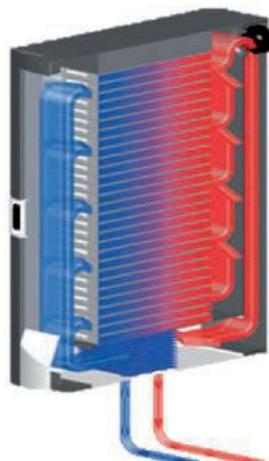
Комплектность (типы процессоров CPU и их количество, наличие ускорителей GPU и их количество, емкость оперативной и внешней памяти, мощность и состав инженерной инфраструктуры) определяется желанием заказчика.





Мини супер-ЭВМ «Зубр»

Модификация с водяным охлаждением



Поколение мини супер-ЭВМ с архитектурой системы охлаждения, построенной с применением водяных (водных растворов этиленгликоля) схем, обеспечивающих увеличение мощности устанавливаемого IT-оборудования на 40% (до 42кВт) и сокращение площади, занимаемой внутри помещения на 31% (1,32кв.м.)



Возможность применения источников бесперебойного питания разного исполнения

Количество, мощность и тип источников бесперебойного питания выбирается индивидуально в зависимости от потребностей Заказчика:



Исполнение 1:

Применение ИБП, устанавливаемых внутри стойки: размер одного ИБП 6U при мощности 10кВА. При мощности СБП 30кВт для размещения IT-оборудования используется 23U

Исполнение 2:

Применение ИБП, устанавливаемых рядом со стойкой: размер одного ИБП (Ш x Г x В) 600x700x1400 при мощности 30кВА. Весь объем вычислительной стойки (41U) используется для размещения IT-оборудования, 1U занимает система автоматической пожарной сигнализации и пожаротушения.





Мини супер-ЭВМ «Зубр»

Новое поколение



Блочная структура включает 2 блока: стойка внутри помещения и чиллер снаружи.



Стойка супер-эвм:
вычислительное оборудование;
система охлаждения;
система пожаротушения;
система бесперебойного электроснабжения;
система распределения питания.

Чиллер:
фреоновый контур охлаждения;
гидравлический модуль;
система автоматического
управления.





Надежность и безотказность в работе



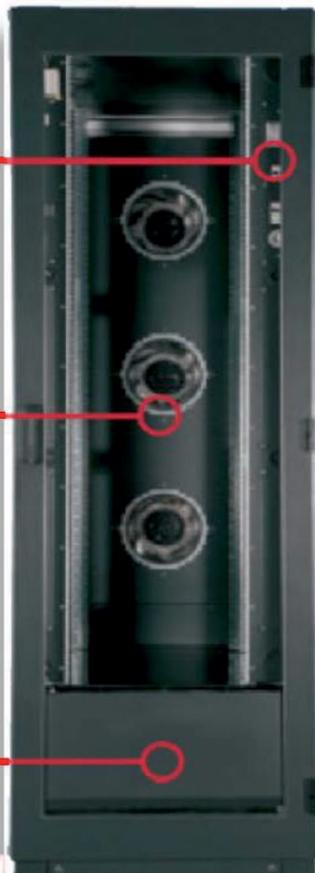
Высокоэффективное электроснабжение



Регулирование числа оборотов в зависимости от температуры



V-образный воздушно-водяной теплообменник





Надежность и безотказность в работе

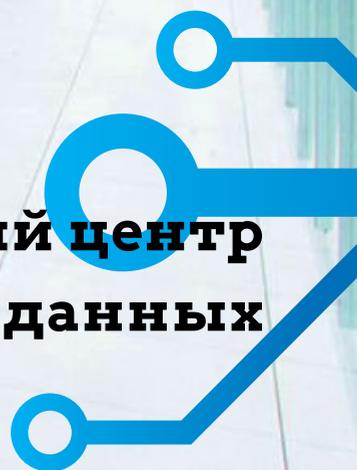
Конфигурация системы выбирается индивидуально в зависимости от потребности Заказчика:

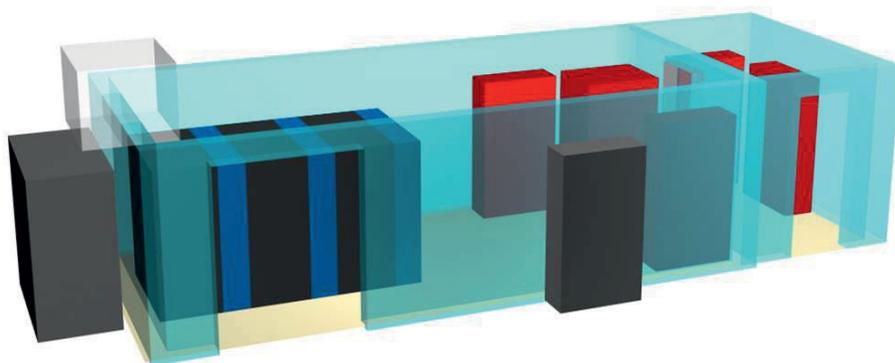
- однокомплексное решение для реализации ЦОД, включающее в себя необходимую конфигурацию вычислительной составляющей, системы бесперебойного питания, охлаждения и пожаротушения; установка оборудования мощностью до 35кВт;
- различные возможные места установки стойки и чиллера, в зависимости от имеющихся площадей у Заказчика;
- высочайшая безопасность планирования при любом масштабировании;
- значительные сокращения полной стоимости приобретения и эксплуатации;
- простота в управлении и техническом обслуживании;
- возможные варианты установки датчиков контроля дыма, температуры, влажности, протечек, контроль состояния дверей;
- автоматическое открывание передней и задней дверей для предотвращения перегрева при выходе из строя подсистемы.





**Модульный центр
обработки данных**

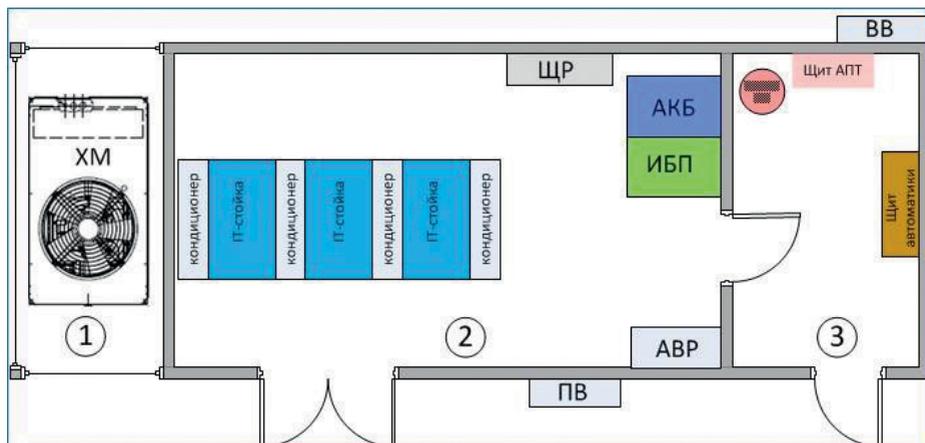




В качестве альтернативы традиционному ЦОД предлагаем решение по проектированию и созданию модульного или контейнерного ЦОД.

Основными достоинствами такого решения являются:

- Не требуется специально подготовленных зданий и помещений;
- Возможность наращивания и замены вычислительной составляющей в процессе эксплуатации без необходимости замены инженерных систем;
- Возможности по масштабированию ограничиваются только свободной территорией;
- Возможность быстрого разворачивания резервного ЦОД;
- обеспечение ввода дополнительных ИТ-ресурсов в сжатые сроки;
- Возможность перемещения действующего ЦОД согласно потребности;
- обеспечение требуемой готовности и гибкости масштабирования;
- Значительная экономия капитальных вложений, как на стадиях проектирования и реализации, так и на стадии эксплуатации (требуется значительно меньший запас ОТВ, отсутствует необходимость подготовки отдельных зданий, помещений, обеспечивающих инженерных систем и т.д.)



1 - открытый отсек для монтажа мини-чиллера;

2 – помещение серверной;

3 – помещение тамбура.

АВР – щит автоматического включения резерва;

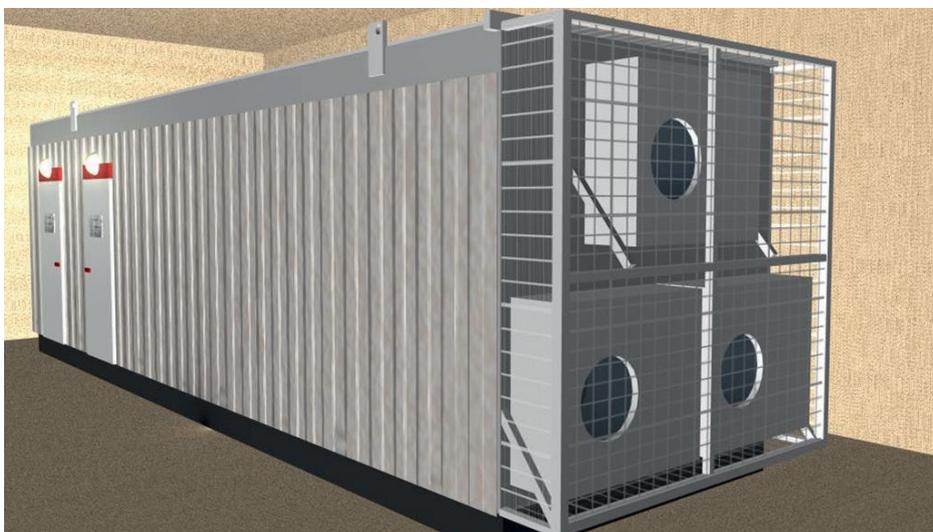
АКБ – шкаф аккумуляторных батарей;

ВВ – вытяжная вентиляция;

ИБП – источник бесперебойного питания;

ПВ – приточная вентиляция;

ХМ – холодильная машина;



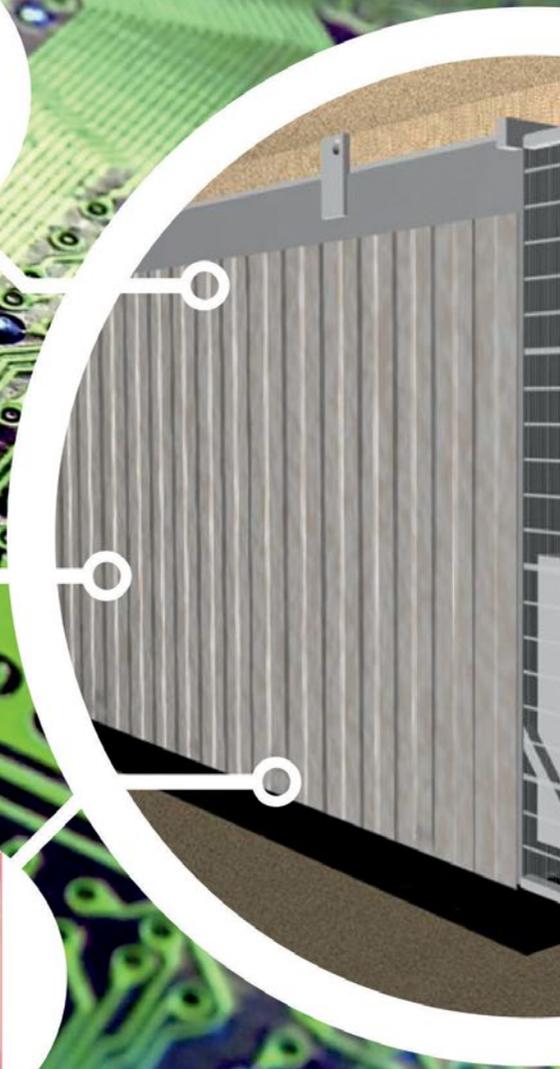
IT-стойки



Вычислительное
оборудование



ДГУ



Контейнерный ЦОД

Система
охлаждения
и вентиляции



СБП



Система
распределения
питания





В зависимости от потребностей Заказчика имеется возможность создавать индивидуальные контейнерные ЦОД различных габаритных размеров и характеристик как устанавливаемого оборудования, так и самого контейнера. При этом у Заказчика имеется возможность выбирать необходимость наличия тех или иных компонентов Российского или зарубежного производства.



Разное количество вычислительных стоек, которые конфигурируются согласно требованиям Заказчика:

- необходимой «подведенной» к каждой стойке электрической мощностью и мощностью охлаждения;
- необходимым количеством блоков распределения питания, системой распределения питания.

Возможность реализации системы газового пожаротушения не только в объеме контейнера, но и непосредственно внутри каждой стойки.



Возможность использования разных архитектур системы охлаждения:

- закрытая или открытая архитектура;
- схемы с использованием непосредственного охлаждения (фреоновые системы) или с промежуточным хладоносителем;
- холодильные машины с функцией свободного охлаждения.

Возможность построения системы кондиционирования как на базе сплит-систем, так и на базе холодильных машин с встроенным гидравлическим контуром;





Возможность применения дизельных генераторных установок в качестве резервного источника электроэнергии.

Существующие предложения на рынке

Иностранное оборудование

узкие линейки с предустановленными характеристиками

Цена от 28 млн руб.

Предложение ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ»

Системы бесперебойного электроснабжения и кондиционирования необходимой мощности

Наличие дополнительных систем СКУД, АПС, мониторинга

Дизельная генераторная установка как резервный источник электроэнергии

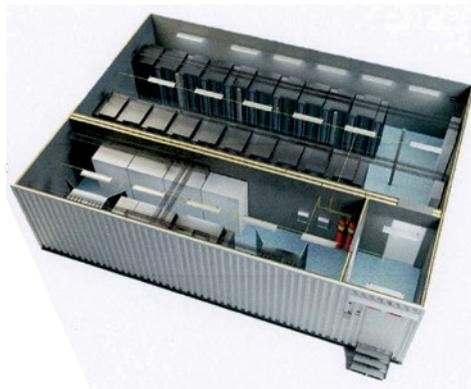
Стоимость от 19 млн руб.

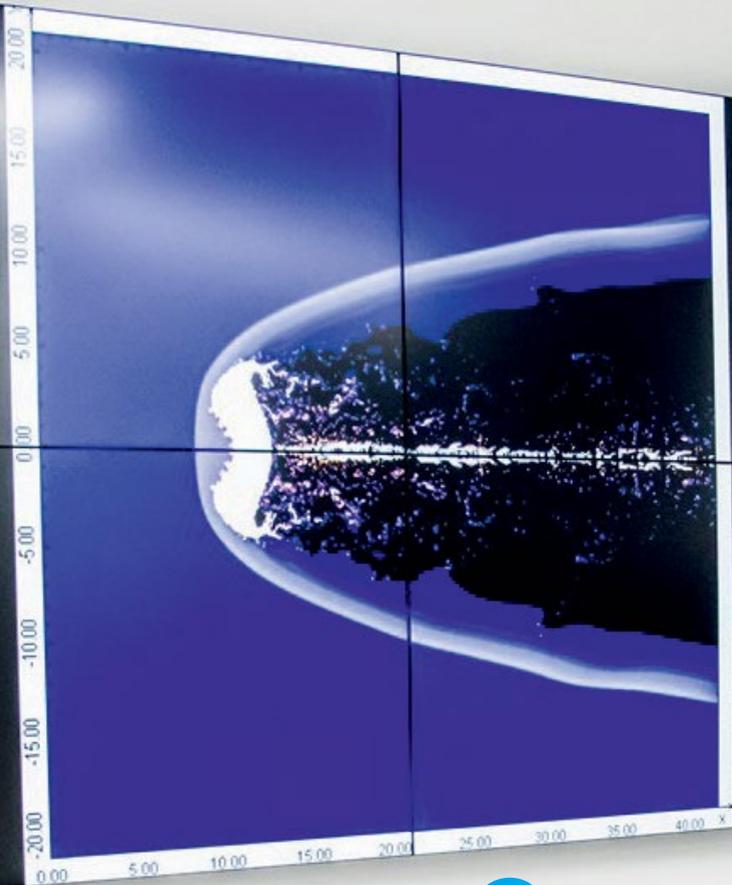
Основные показатели:

Размеры – 9,1 x 12м;

Количество стоек (с учетом размещения системы хранения в существующем маш. зале без внесения изменений в обеспечивающие инженерные системы) – 13 шт.;

Занимаемая площадь – 109,2 кв.м.





Расчеты и моделирование



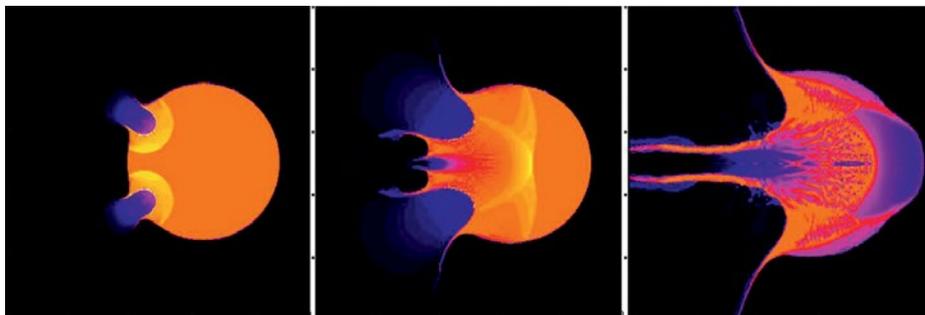
Програмное обеспечение

Математическое моделирование



Подготовка заданий
на расчет и анализ
результатов

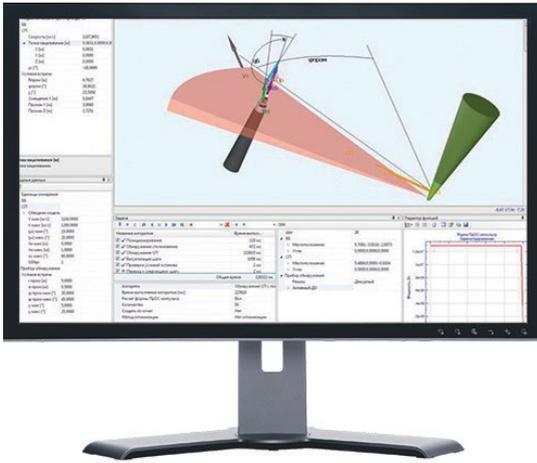
Моделирование сложных физических процессов



Моделирование разрушения астероида при двухточечном подрыве.

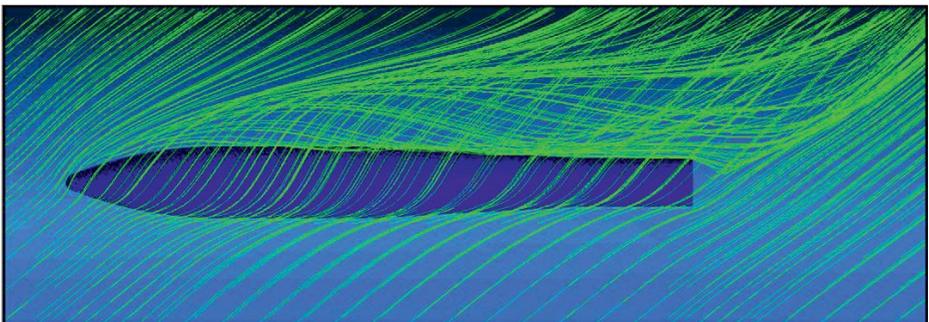
Диаметр объекта ~ 100 метров

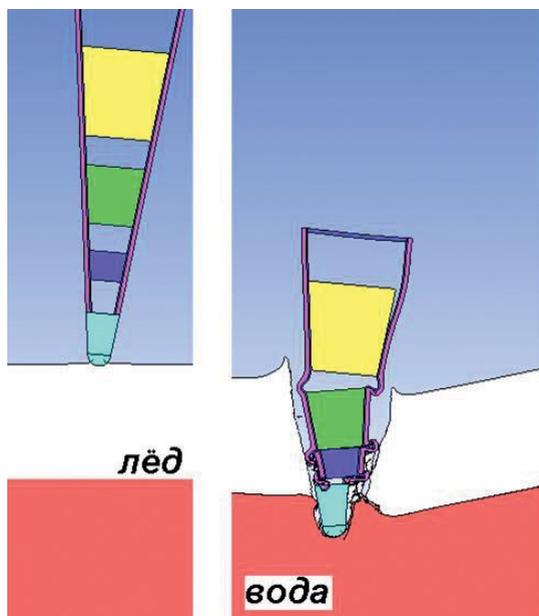
Суммарная мощность ~ 100 килотонн



Моделирование работы приборов обнаружения цели (задачи ПРО)

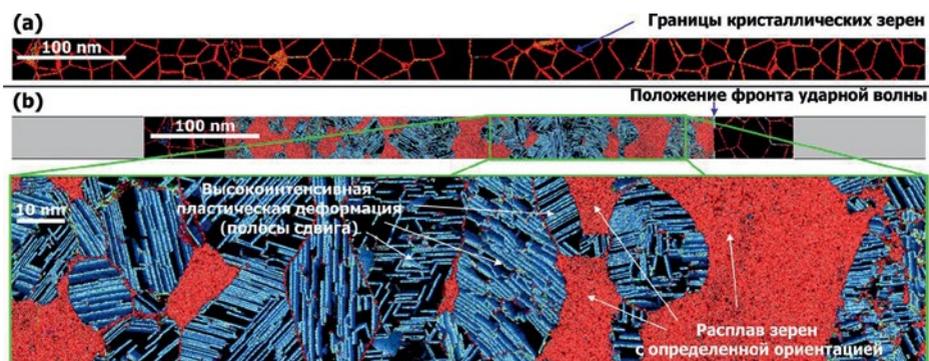
Задачи обтекания в дозвуковом и сверхзвуковом режиме полета летательного аппарата

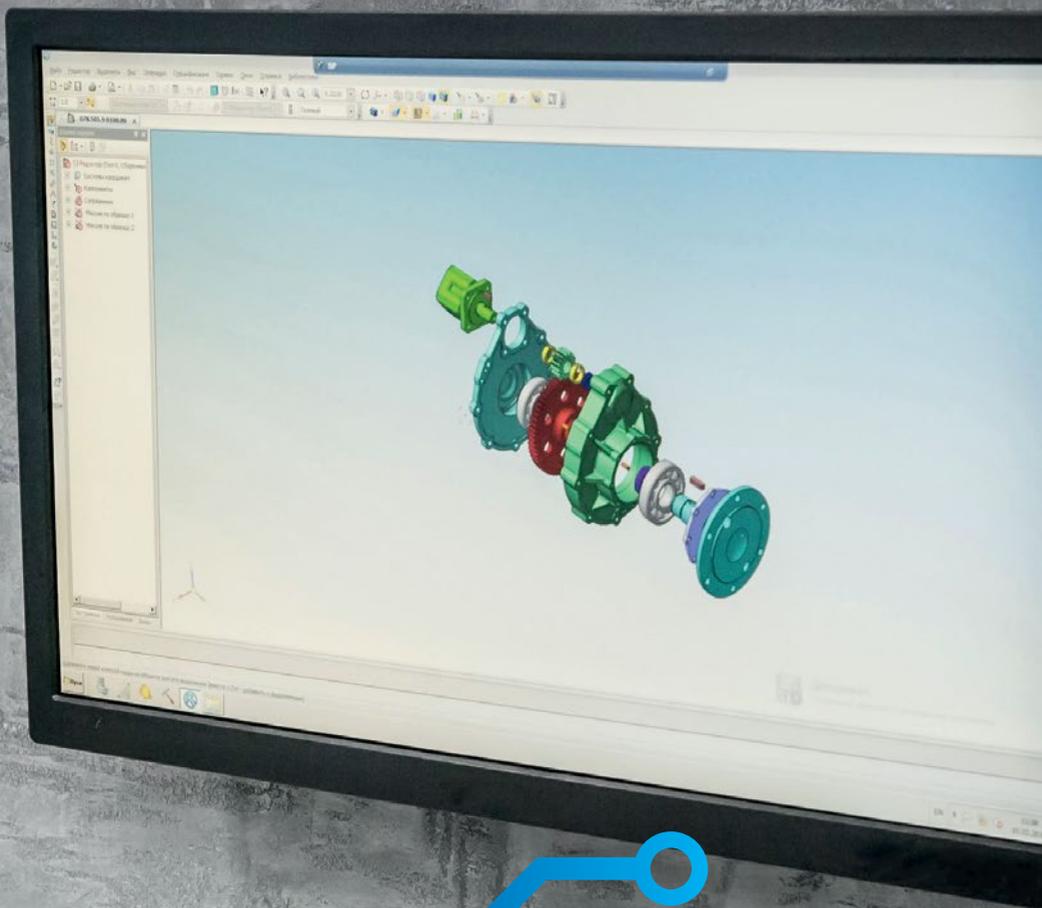




Моделирование аварийного падения ракеты

Исследования упрочнения нанокристаллических материалов при высокоскоростном ударе





Прикладное ПО





Программное обеспечение

Обнаружение объектов и распознавание образов



Обнаружение уникальных объектов на сложном фоне. Обеспечивается распознавание с точностью выше 90%

Детектирование движения и автоматическое слежение

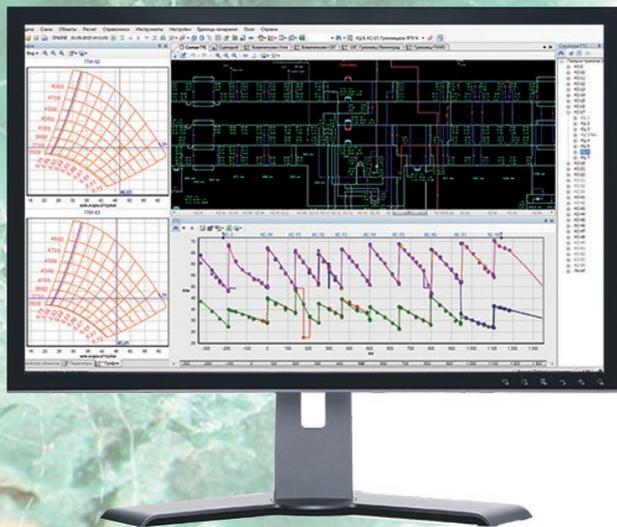


Сопровождение подвижных объектов.

Анализ и прогноз траектории перемещения объекта.

Моделирование технологических процессов. ПВК «ВОЛНА»[®]

Программно-вычислительный комплекс нестационарного моделирования, оптимизации и мониторинга газотранспортных систем



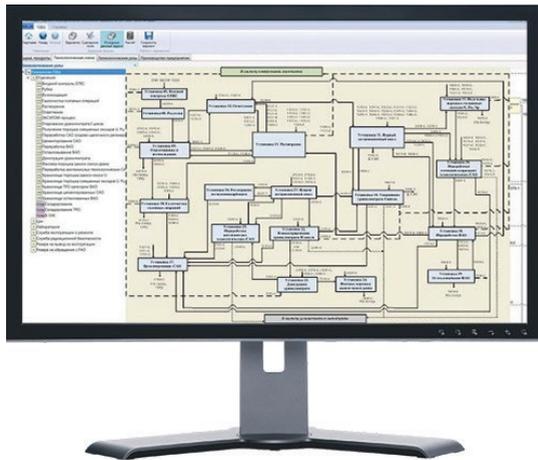
Волна[®]

Комплекс эксплуатируется в производственно-диспетчерской службе ООО «Газпром трансгаз Ухта» в составе системы поддержки принятия решений по управлению технологическим процессом.





Технико-экономическое моделирование - СМ «АТЭК»



Модель технологического производства переработки различных типов ОЯТ на ОДЦ

-  Оценка структурных затрат отделений производства
-  Оценка и анализ экономических характеристик производств

Технология ОДЦ	
Реагенты	
Название реагента: Единая единица. Кол-во: Стоимость, руб. Сумма, руб.	
Персонал	
Должность, Количество: ВЭТ рабочего, руб. Сумма, руб.	
Экономические параметры	
Название параметра	Единица измерения / Значение
Стоимость сырьевой обработки	тыс. руб. 0,00
Стоимость электроэнергии	тыс. руб. 0,00
Стоимость тепловой энергии	тыс. руб. 0,00
Стоимость воды	тыс. руб. 0,00
Стоимость электроэнергии	кВт*ч 0,00
Топливо	тонн/час 0,00
Средняя температура	град. 0,00
Средняя влажность	проц. 0,00
Средняя температура зазем. сооружений	град. 0,00
Усадка на испарениях	тыс. руб. 0,00
Работа электр.	0,00
Работа газа	0,00
Обращение с РАО	
Буд. продукта: Название продукта: Единица измерения: Тариф, руб.	
<input type="checkbox"/> Технологическая схема	



Оптимизация технологических процессов ЗЯТЦ



Расчет материального баланса для инновационных технологий переработки ОЯТ, оптимизация технологических линий

Построение циклограммы работы оборудования

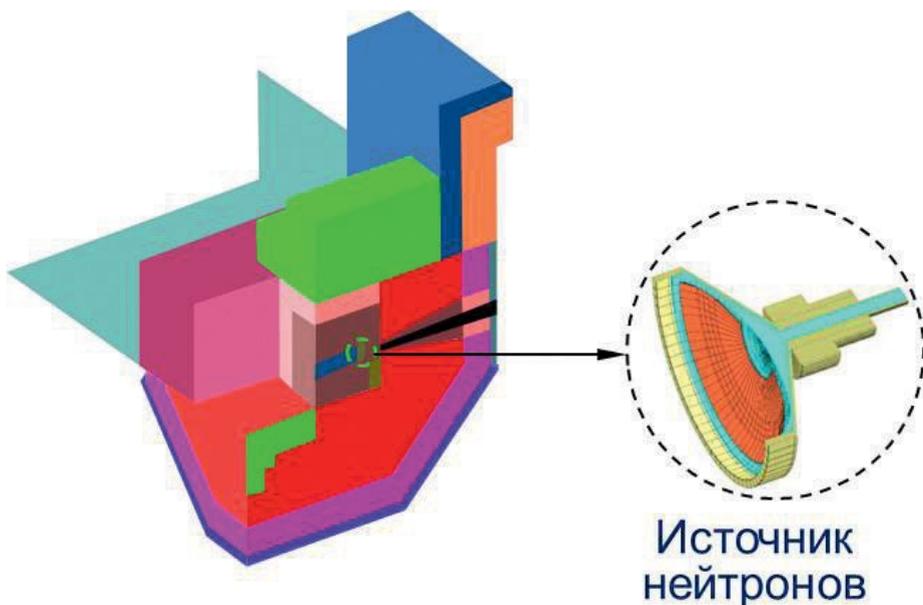


Оптимизация экономических характеристик производств

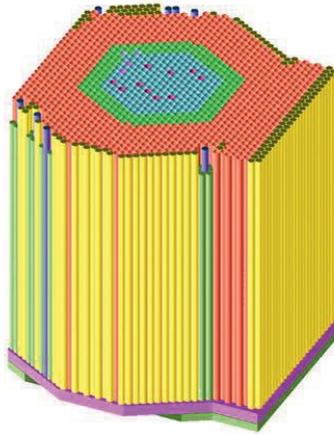


Программный комплекс “ПРИЗМА”

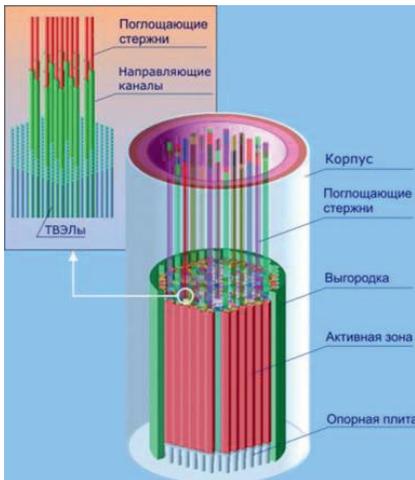
Статистическое моделирование переноса ионизирующих излучений:
нейтроны, гамма-кванты, электроны, позитроны, ионы.



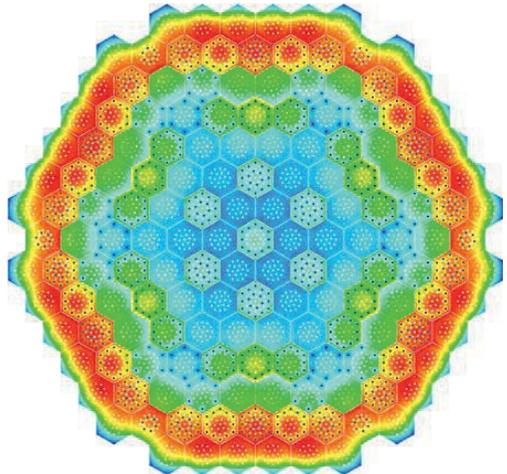
- Обоснование ядерной и радиационной безопасности при обращении с ядерно-опасными материалами;
- Расчетная оптимизация проектируемых приборов и установок, связанных с ионизирующими излучениями;
- Воздействие излучения на радиоэлектронную аппаратуру;
- Радиационная медицина: нейтронная и протонная терапия.



Большой физический стенд БФС-1



Модель активной зоны реактора ВВЭР



Распределение энерговыделения в активной зоне

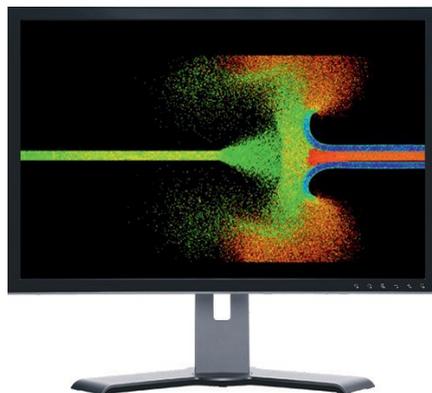


Программный комплекс «МОЛОХ».

Области применения

Получение априорной информации о новых материалах и сплавах;
Подтверждение заявленных характеристик материалов;

Повышение квалификации специалистов в области материаловедения (в том числе практические занятия у студентов)



- Быстрое получение результатов за счет высокоэффективного распараллеливания;
- Автоматический анализ результатов;
- Возможность внедрения новых функций, постоянная поддержка пользователей, так как российский программный продукт;
- Лицензирование и сертификация;
- Передача в профильные ВУЗы и НИИ;
- Внедрение новых моделей и методов (SPH) для расширения класса решаемых задач: задачи на пробивание, задачи обтекания, задачи с развитием возмущений и др.



Программное обеспечение

Операционные системы

**СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ
СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ**

 **ПО ТРЕБОВАНИЯМ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИИ
№ РОСС RU.0001.01БИ00**

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ
№ 3356

Выдан 6 марта 2015 г.
Действителен до 6 марта 2018 г.

Настоящий сертификат удостоверяет, что продукция «Системное программное обеспечение Супер-ЭВМ. Встроенные средства защиты информации от несанкционированного доступа» (партия из 50 (пятидесяти) экземпляров продукции, с заводскими с № 96Д/10513 по № 96Д/10517 и с № 96Д/10576 по № 96Д/10620, маркированных знаками соответствия с № К 734936 по № К 734985) производства ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» является программным средством защиты от несанкционированного доступа к информации, соответствует требованиям руководящего документа «Защита от несанкционированного доступа к информации. Часть 1. Программное обеспечение средств защиты информации. Классификация по уровню контроля отсутствия недеklarированных возможностей» (Гостехкомиссия России, 1999) – по 2 уровню контроля и технических условий 07623615.00011-01 ТУ.

Сертификат выдан на основании результатов сертификационных испытаний, проведенных испытательной лабораторией ФГУП «Ситуационно-Кризисный Центр Федерального агентства по атомной энергии» (аттестат аккредитации от 27.02.2010 № СЗИ RU.886.Б12.039) - техническое заключение от 31.10.2014, и экспертного заключения от 24.12.2014 органа по сертификации ФАУ «ГНИИ ПТЗИ ФСТЭК России» (аттестат аккредитации от 26.04.2005 № СЗИ RU.840.A92.007).

Заявитель: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»
Адрес: 607188, Нижегородская обл., г. Саров, пр. Мира, д. 37
Телефон: (83130) 2-87-77

Маркирование знаками соответствия сертифицированной продукции и инспекционный контроль её соответствия требованиям руководящего документа и технических условий, указанных в настоящем сертификате, осуществляется испытательной лабораторией ФГУП «Ситуационно-Кризисный Центр Федерального агентства по атомной энергии».

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ДИРЕКТОРА ФСТЭК РОССИИ

А.Ку

Настоящий сертификат внесен в Государственный реестр сертифицированных средств защиты информации
6 марта 2015 г.

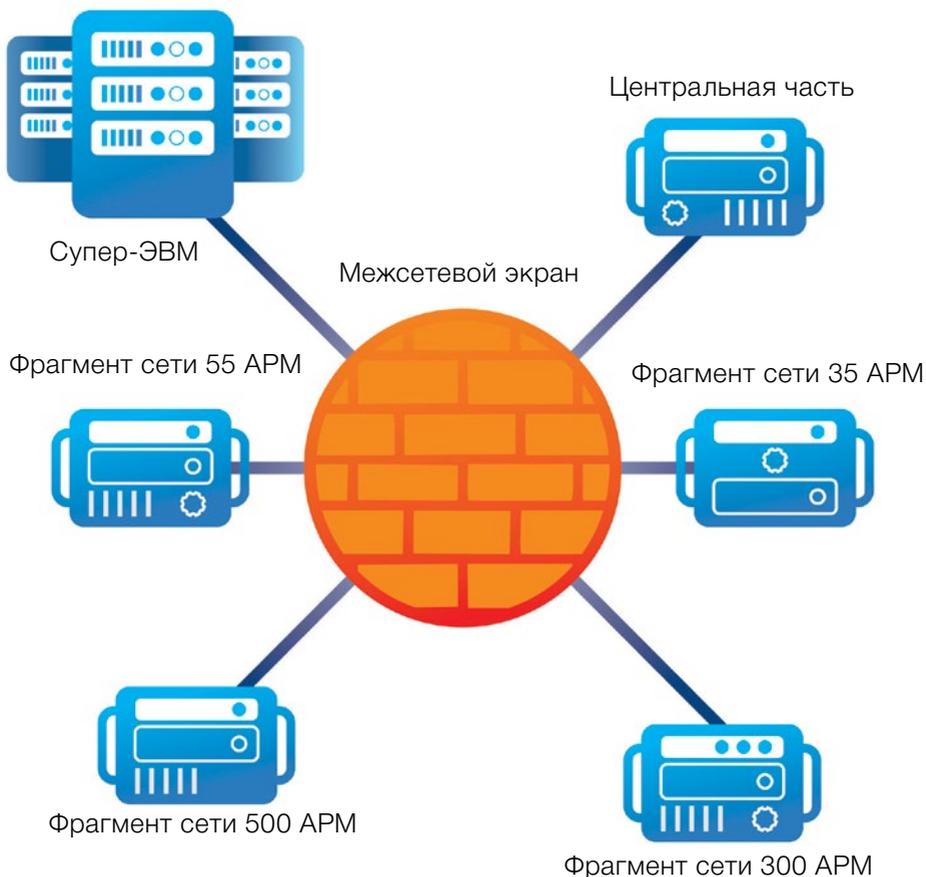
Выполняются собственные разработки операционной системы Супер-ЭВМ с использованием открытых кодов.

Совместно с РФЯЦ-ВНИИЭФ выполняются работы по совершенствованию встроенных средств защиты информации от НСД до получения сертификата соответствия.



Автоматизированные системы в защищенном исполнении

Закрытая локальная сеть
> 1000 АРМ



Закрытая локальная информационная вычислительная сеть предприятия Обеспечивается выполнение ГОЗ в контуре гостайны, аттестован по классам 2А и 1Б В сети более 1600 АРМ Создается с 2009 года.



Аппаратные вычисления

Перспективные работы

Аппаратные ускорители:

- разработка и изготовление платы на основе FPGA;
- Использование импортных микросхем.

Прототип вычислителя:

- Гибкая реконфигурируемая архитектура;
- Получено ускорение в 36 раз на задаче умножения матрицы на вектор, что является вычислительным ядром при решении СЛАУ методом сопряженных градиентов



Имеется возможность производства компактных спецвычислителей под разные задачи