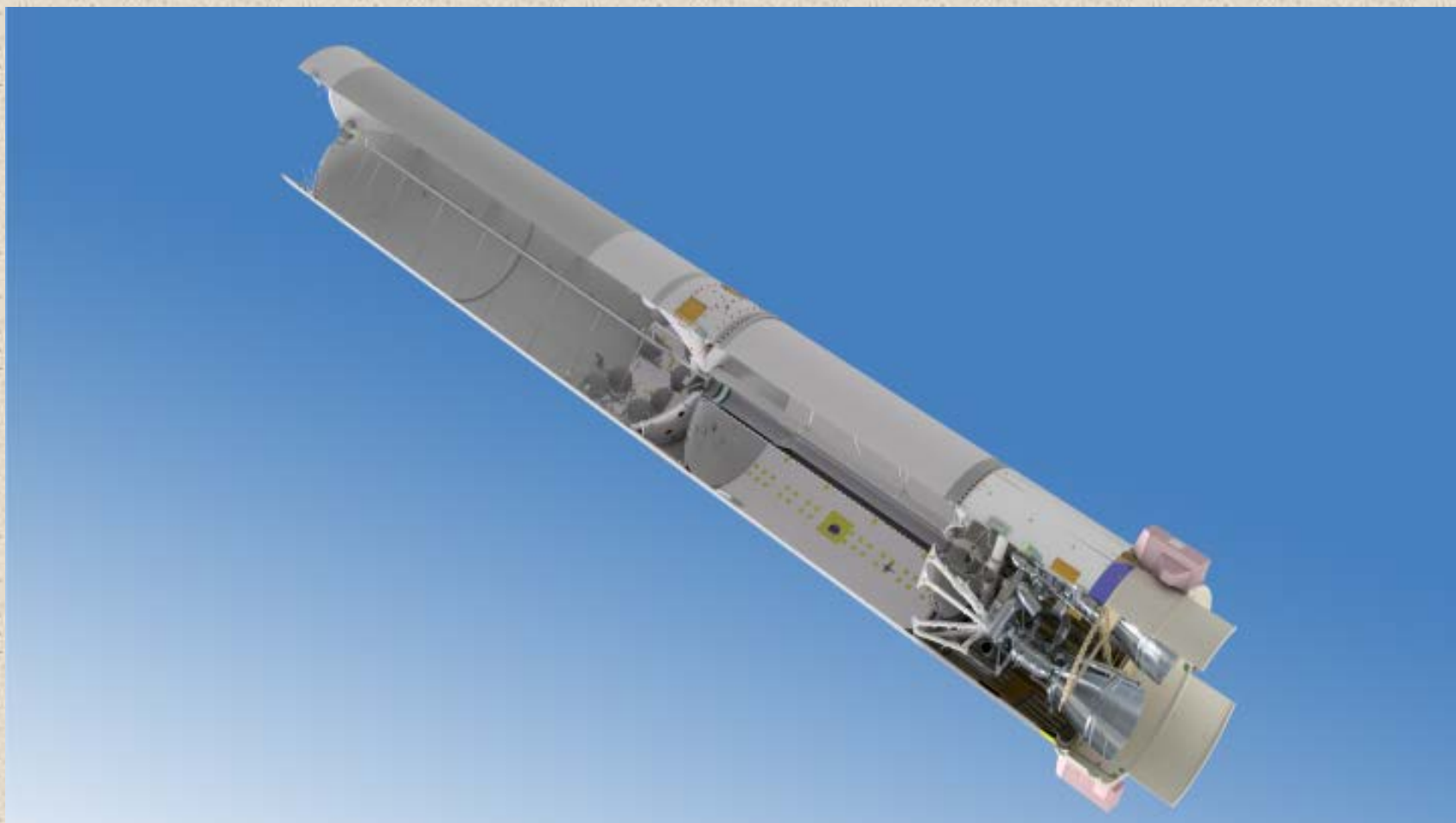


Государственное предприятие «Конструкторское бюро «Южное» им. М.К. Янгеля»



Докладчик: Шанюк Петр

Изделия предприятия



Построение ЦОД с размещением высокопроизводительного вычислительного комплекса



Быстровозводимое сооружение вычислительного центра



Центр обработки данных

ЦОД обеспечивает:

- повышение эффективности и надежности эксплуатации вычислительных ресурсов,
- предоставление отказоустойчивых инфраструктурных сервисов в режиме 24 часа x 7 дней в неделю x 365 дней в году,
- простое и прозрачное централизованное администрирование,



- снижение издержек на предоставление инженерных коммуникаций,
- высокий уровень защиты информационной системы,
- централизованное управление и учет ресурсов ЦОД,
- контроль доступа к ЦОД,
- простое и удобное масштабирование вычислительных ресурсов.

Высокопроизводительный вычислительный комплекс

Основные характеристики вычислительной системы:

- пиковая производительность 295 Тфлопс;
- доступно 3840 вычислительных ядер на архитектуре Intel Skylake;
- 18,4 ТБ оперативной памяти;
- высокоскоростная сеть Intel Omni-Path;
- параллельное хранилище оперативных данных обеспечивающее скорость чтения/записи ~5 Гб/с.

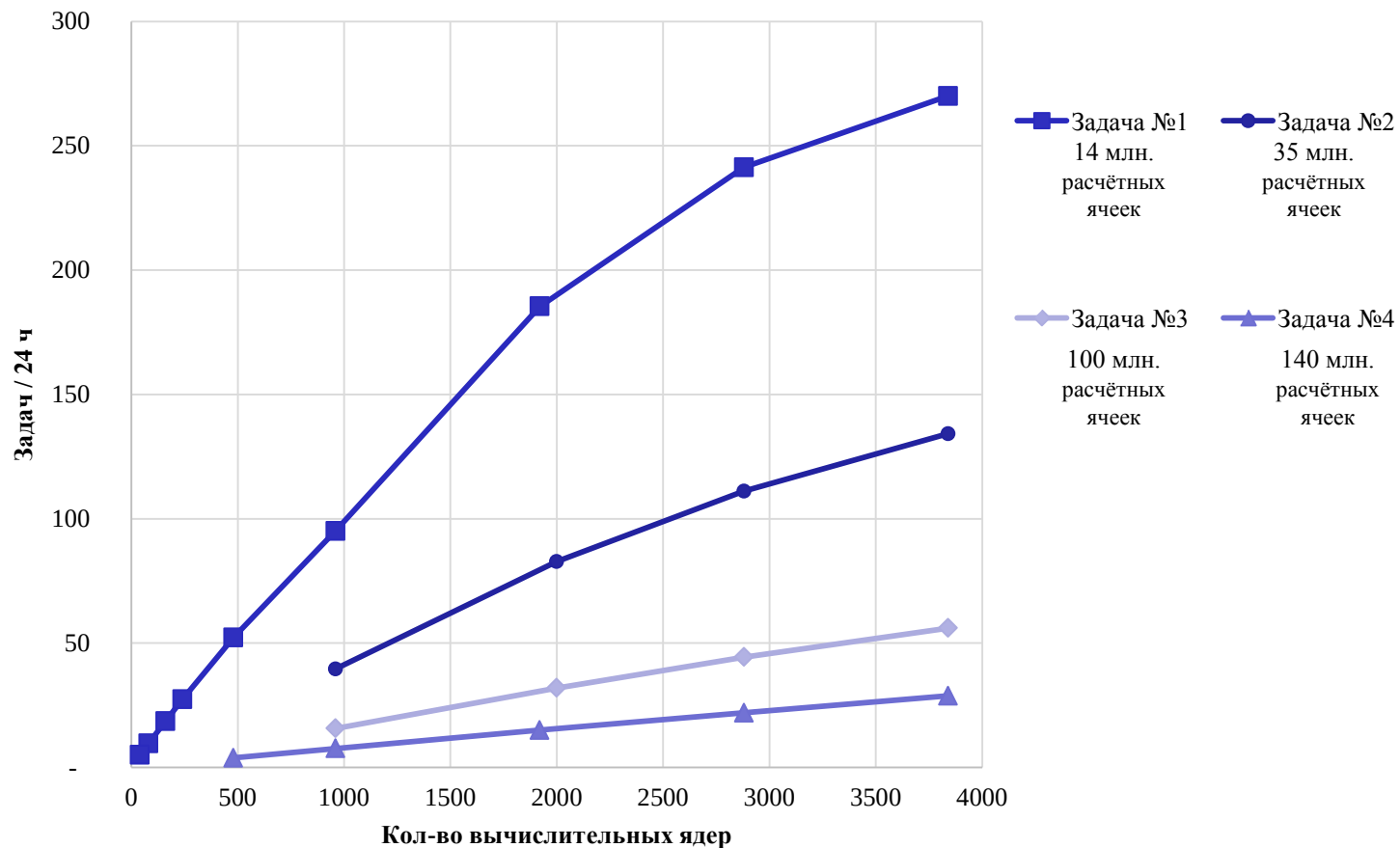


- Высокопроизводительный вычислительный комплекс дополнительно оборудован:
- гибридными вычислительными узлами с графическими ускорителями NVIDIA V100;
- графическими узлами для подготовки и обработки расчётных моделей и визуализации «больших данных».



Hewlett Packard
Enterprise

Производительность для тестовых задач



Высокопроизводительный вычислительный комплекс

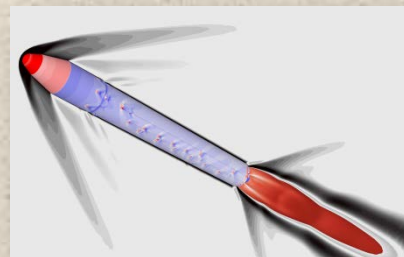
Благодаря возможностям вычислительного комплекса ГП «КБ «Южное» может предложить сотрудничество по проведению совместных работ по решению следующих комплексных прикладных и научных задач с разработкой полного цикла расчётных процессов на базе высокопроизводительной вычислительной техники и современных систем инженерного анализа (ANSYS CFD (ANSYS Fluent, ANSYS CFX), ANSYS Mechanical, OpenFOAM, SU2 и прочее).



Основное назначение высокопроизводительного вычислительного комплекса

Моделирование физических
процессов и определение
характеристик для решения
задач проектирования

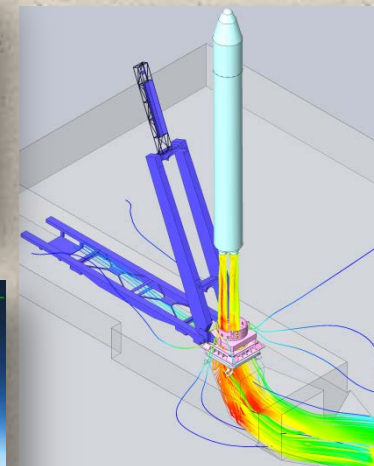
Аэрогазодинамика



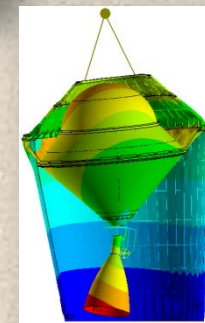
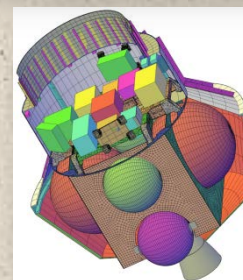
Баллистика



Нагрузки и прочность

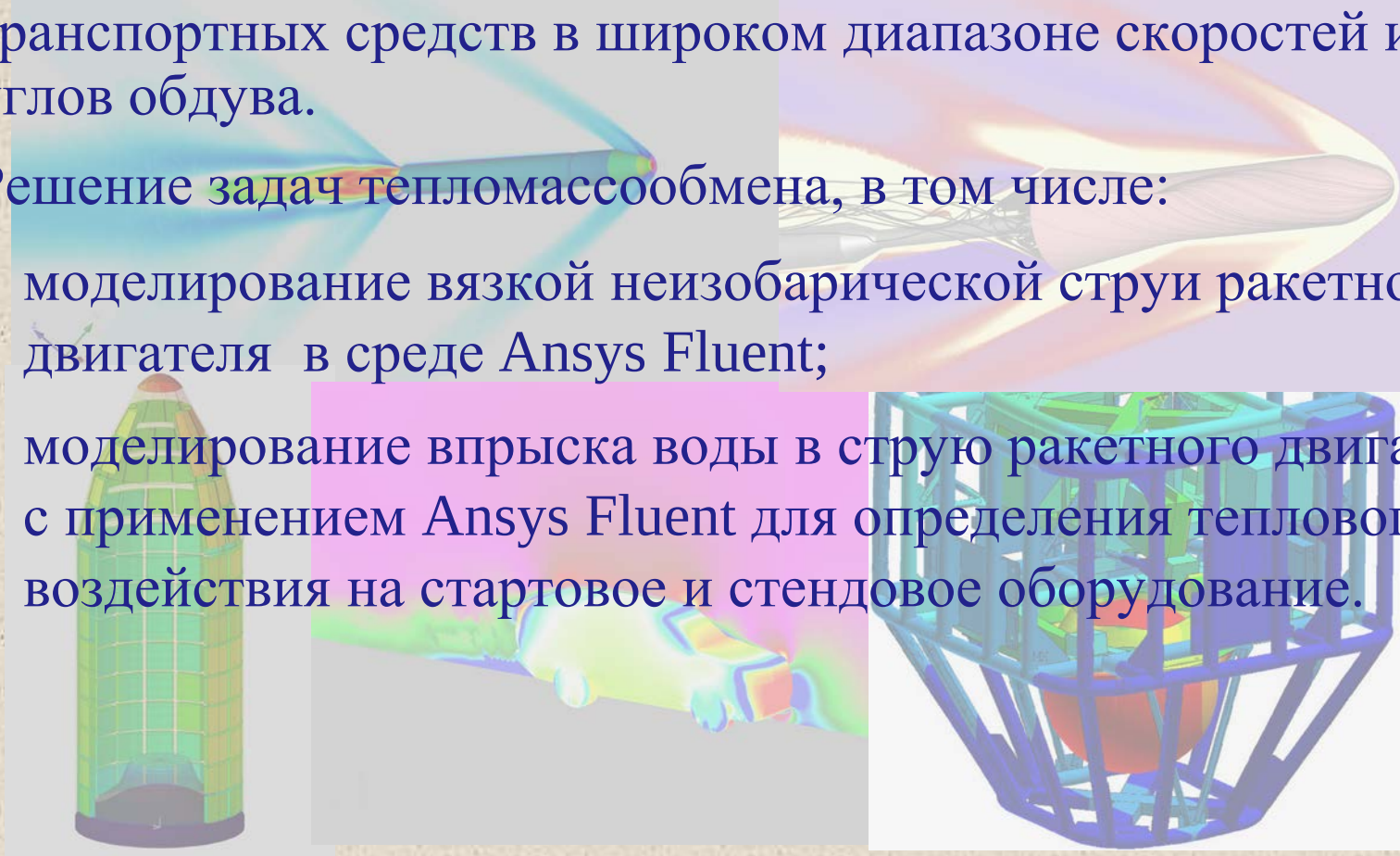


Тепломассообмен



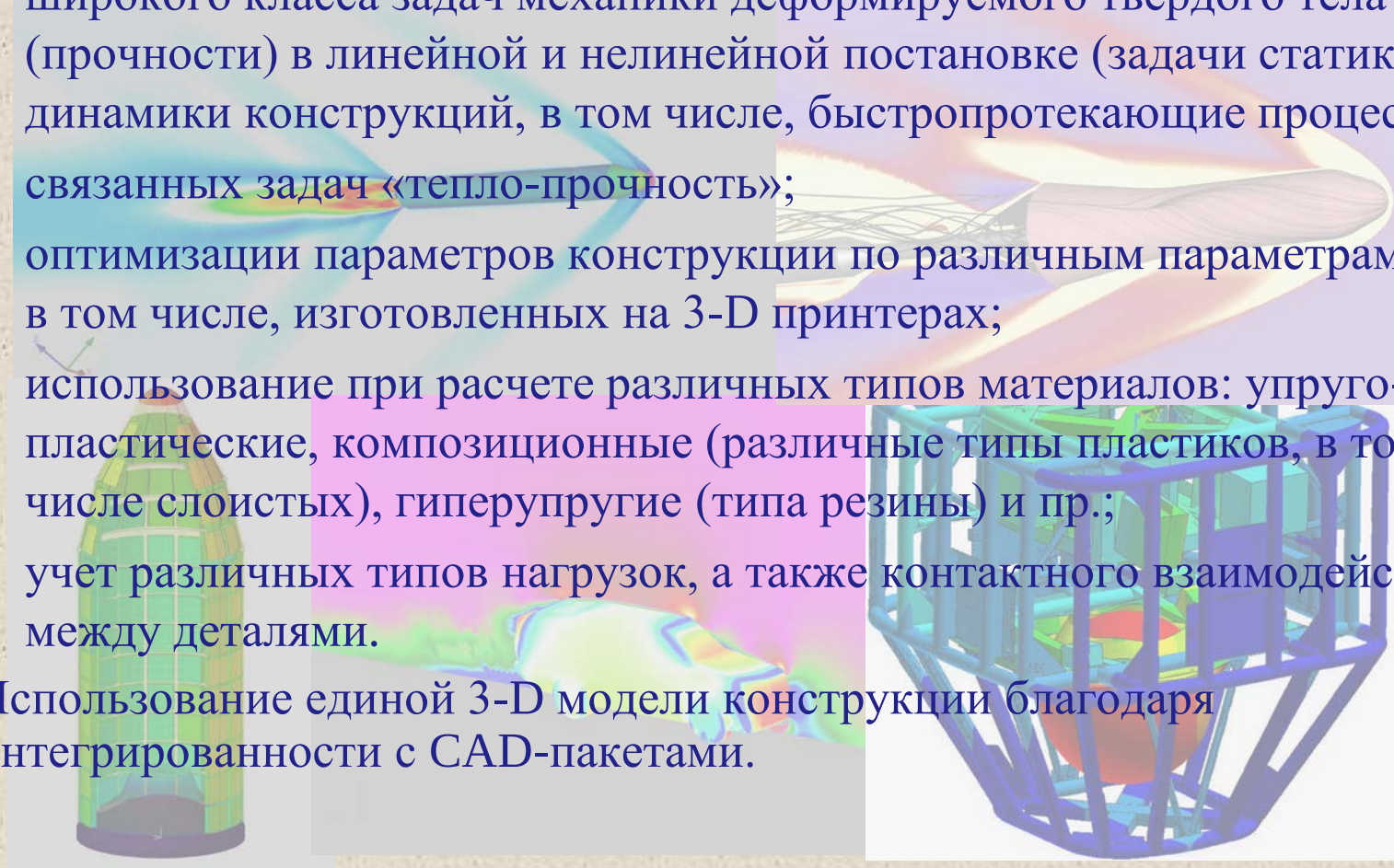
Программное обеспечение ANSYS CFD

- Решение прикладных задач в области аэрогазодинамики летательных аппаратов, а также строительных сооружений, транспортных средств в широком диапазоне скоростей и углов обдува.
- Решение задач тепломассообмена, в том числе:
 - ✓ моделирование вязкой неизобарической струи ракетного двигателя в среде Ansys Fluent;
 - ✓ моделирование впрыска воды в струю ракетного двигателя с применением Ansys Fluent для определения теплового воздействия на стартовое и стендовое оборудование.

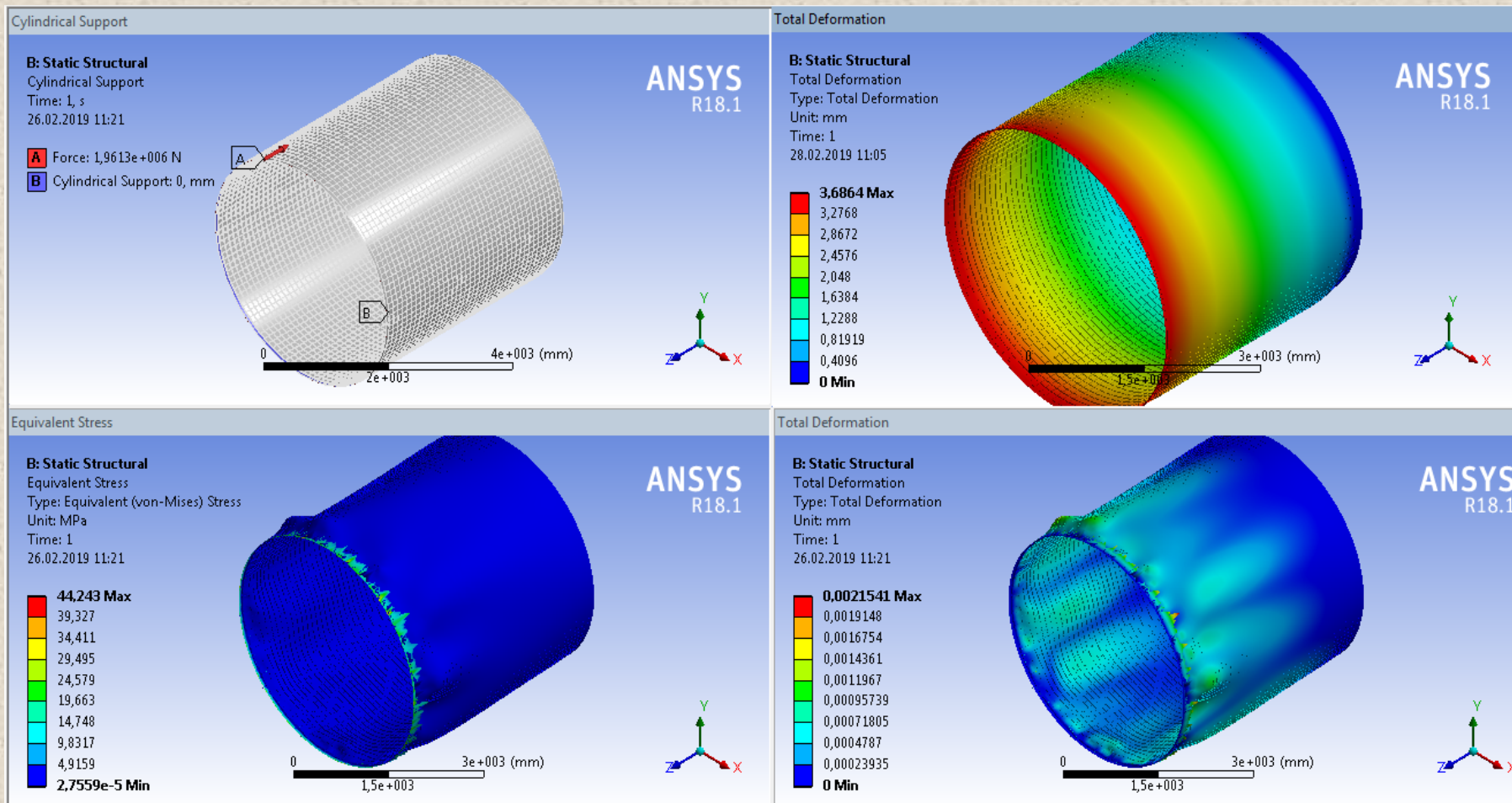


Программное обеспечение ANSYS Mechanical

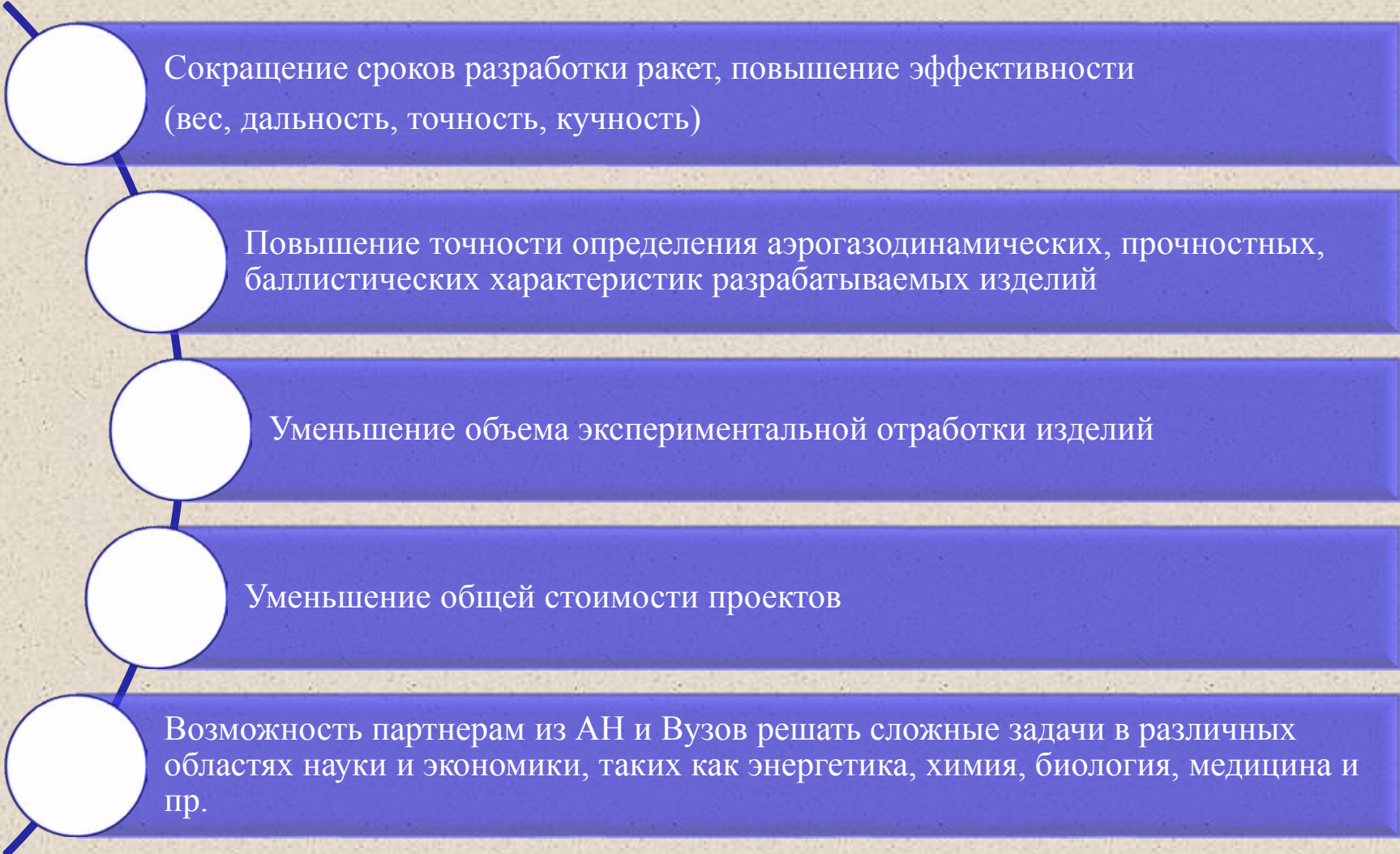
- Решение задач прочности, в том числе:
 - ✓ широкого класса задач механики деформируемого твердого тела (прочности) в линейной и нелинейной постановке (задачи статики и динамики конструкций, в том числе, быстропротекающие процессы);
 - ✓ связанных задач «тепло-прочность»;
 - ✓ оптимизации параметров конструкции по различным параметрам, в том числе, изготовленных на 3-D принтерах;
 - ✓ использование при расчете различных типов материалов: упруго-пластические, композиционные (различные типы пластиков, в том числе слоистых), гиперупругие (типа резины) и пр.;
 - ✓ учет различных типов нагрузок, а также контактного взаимодействия между деталями.
- Использование единой 3-D модели конструкции благодаря интегрированности с CAD-пакетами.



Программное обеспечение Ansys Workbench



Возможности использования



Сокращение сроков разработки ракет, повышение эффективности (вес, дальность, точность, кучность)

Повышение точности определения аэрогазодинамических, прочностных, баллистических характеристик разрабатываемых изделий

Уменьшение объема экспериментальной отработки изделий

Уменьшение общей стоимости проектов

Возможность партнерам из АН и Вузов решать сложные задачи в различных областях науки и экономики, таких как энергетика, химия, биология, медицина и пр.

Состав инженерной инфраструктуры вычислительного центра

- система гарантированного и бесперебойного электропитания,
- система резервного электропитания ДГУ,
- СКС,
- сети электропитания,
- система охлаждения активного оборудования,
- мониторинг инженерной инфраструктуры,

Состав инженерной инфраструктуры вычислительного центра

- пожарная сигнализация
- система автоматического газового пожаротушения
- охранная сигнализация
- контроль доступа
- видеонаблюдение
- кондиционирование
- вентиляция

Автоматическое газовое пожаротушение

- Помещения
машинного зала



Система электроснабжения

Электрощитовая

- APC Symmetra PX250/500kW
- APC Symmetra PX 160kW



Система аварийного электроснабжения

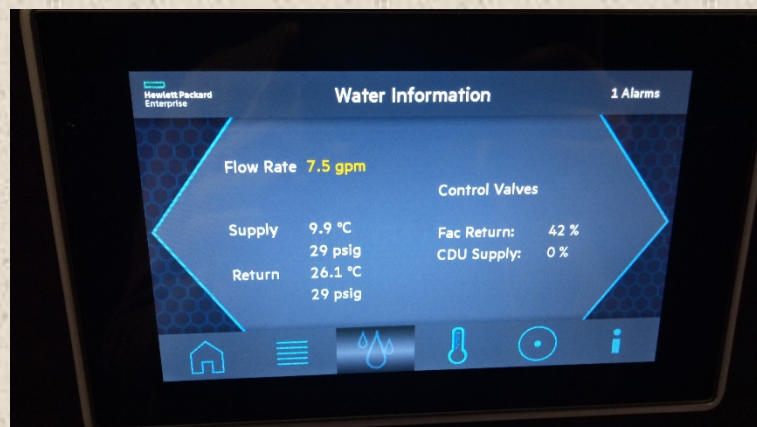
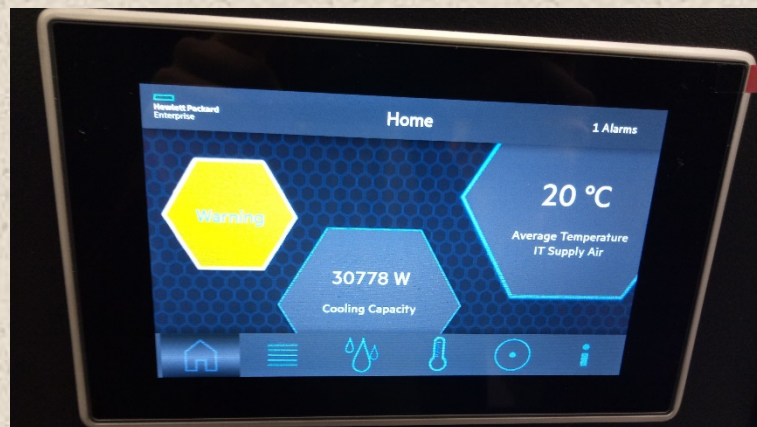
ДГУ SDMO J200k - 2 шт.





- Узлы системы
холодоснабжения
высокопроизводительного
вычислительного комплекса

Панель системы охлаждения вычислительного комплекса



Насосная

- Узлы системы холодоснабжения ЦОД и Электрощитовой



- Холодильная машина ERAF 1221



Диспетчерская

Система мониторинга и диспетчеризации компонентов инженерной инфраструктуры вычислительного центра обеспечивает службам эксплуатации своевременную и полноценную информацию о работоспособности и режимах работы следующих систем:

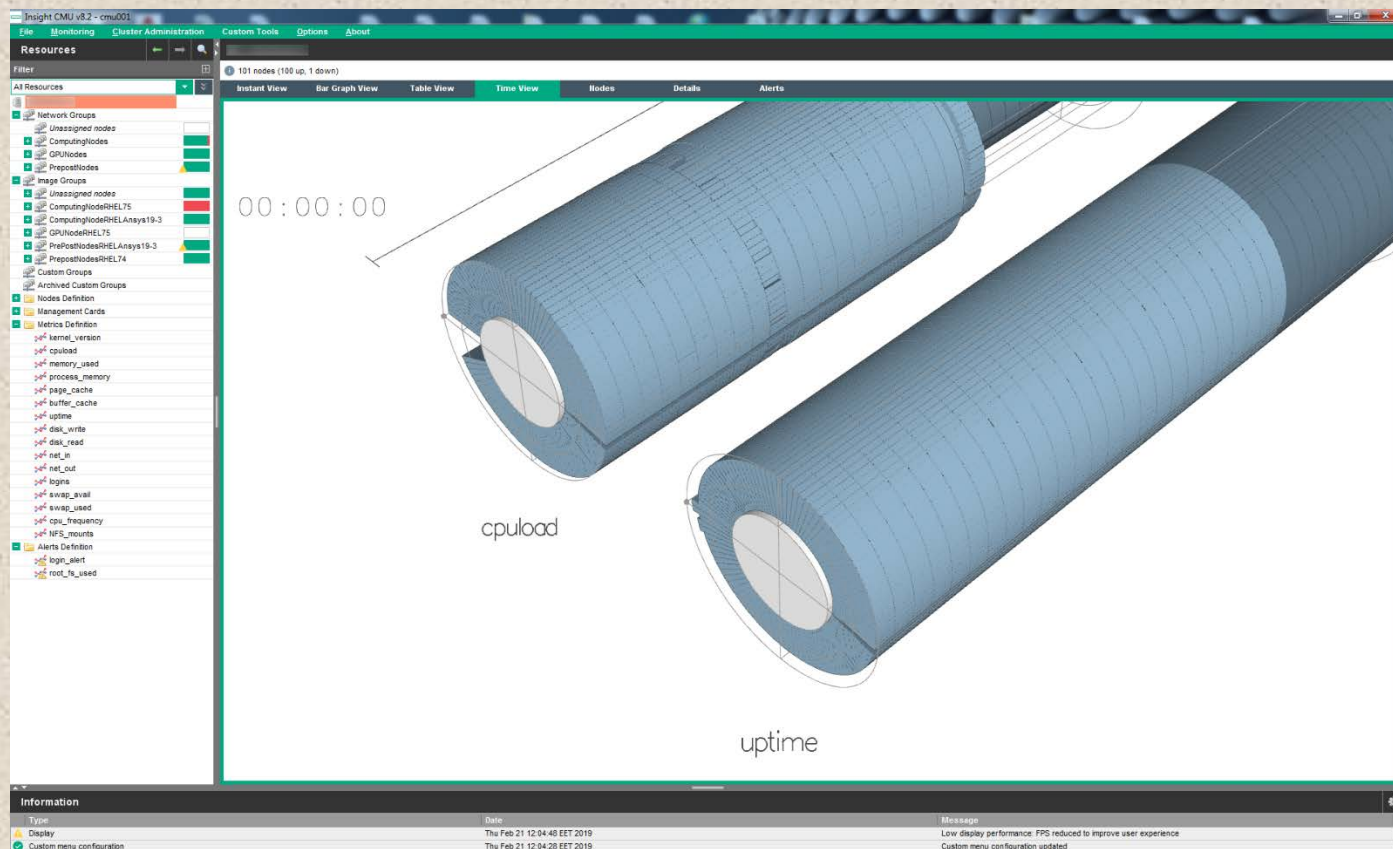


- Электрощитовое оборудование системы электроснабжения, ИБП, ДГУ, розеточные блоки распределения
- Холодильные машины и кондиционеры
- Климатические параметры внутри помещения машзала, щитовой и т.п.
- Контроль состояния системы пожаротушения

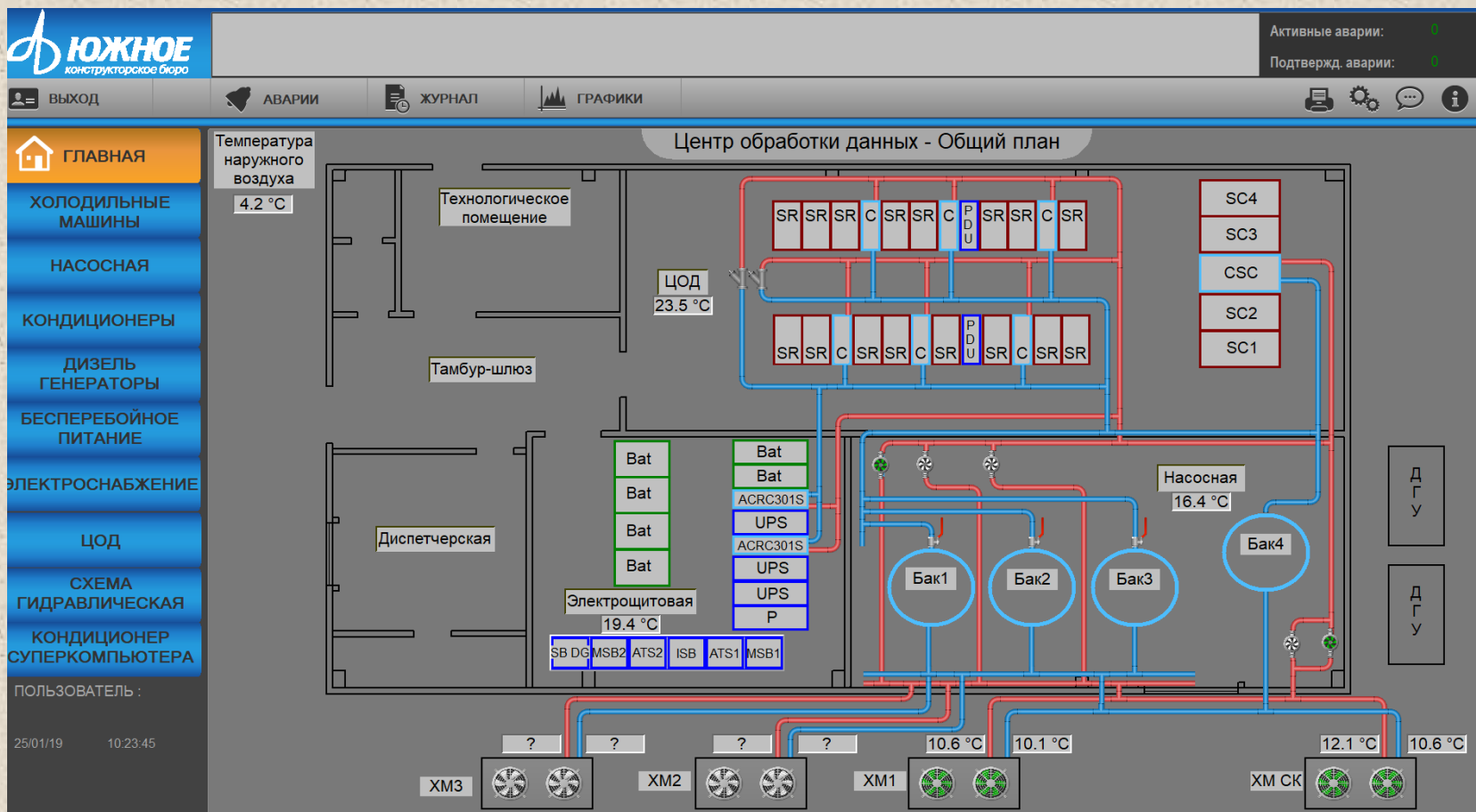
Мониторинг важных узлов сети предприятия с использованием Intelligent Management Center



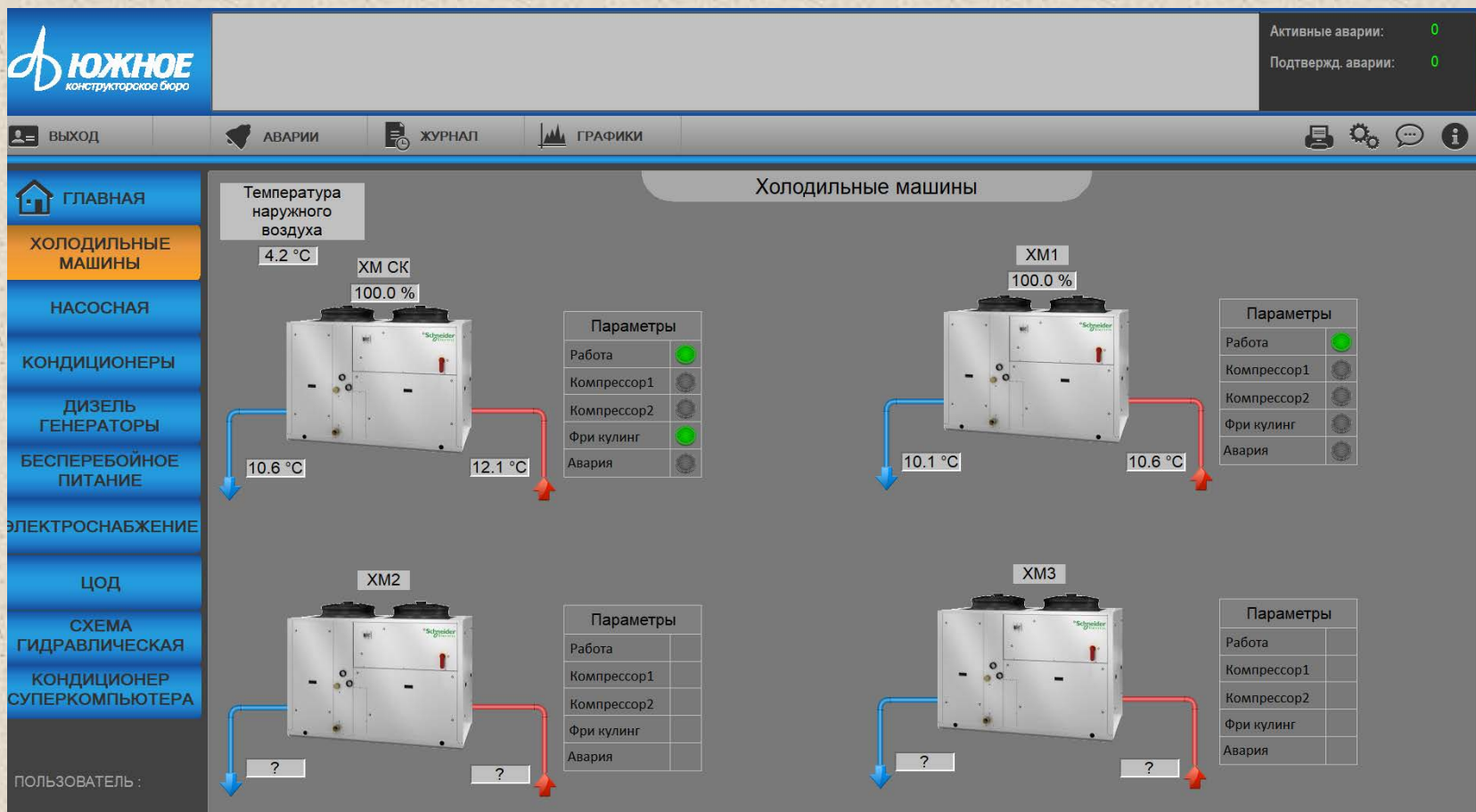
Вычислительного комплекса ПО HPE Insight Cluster Management Utility



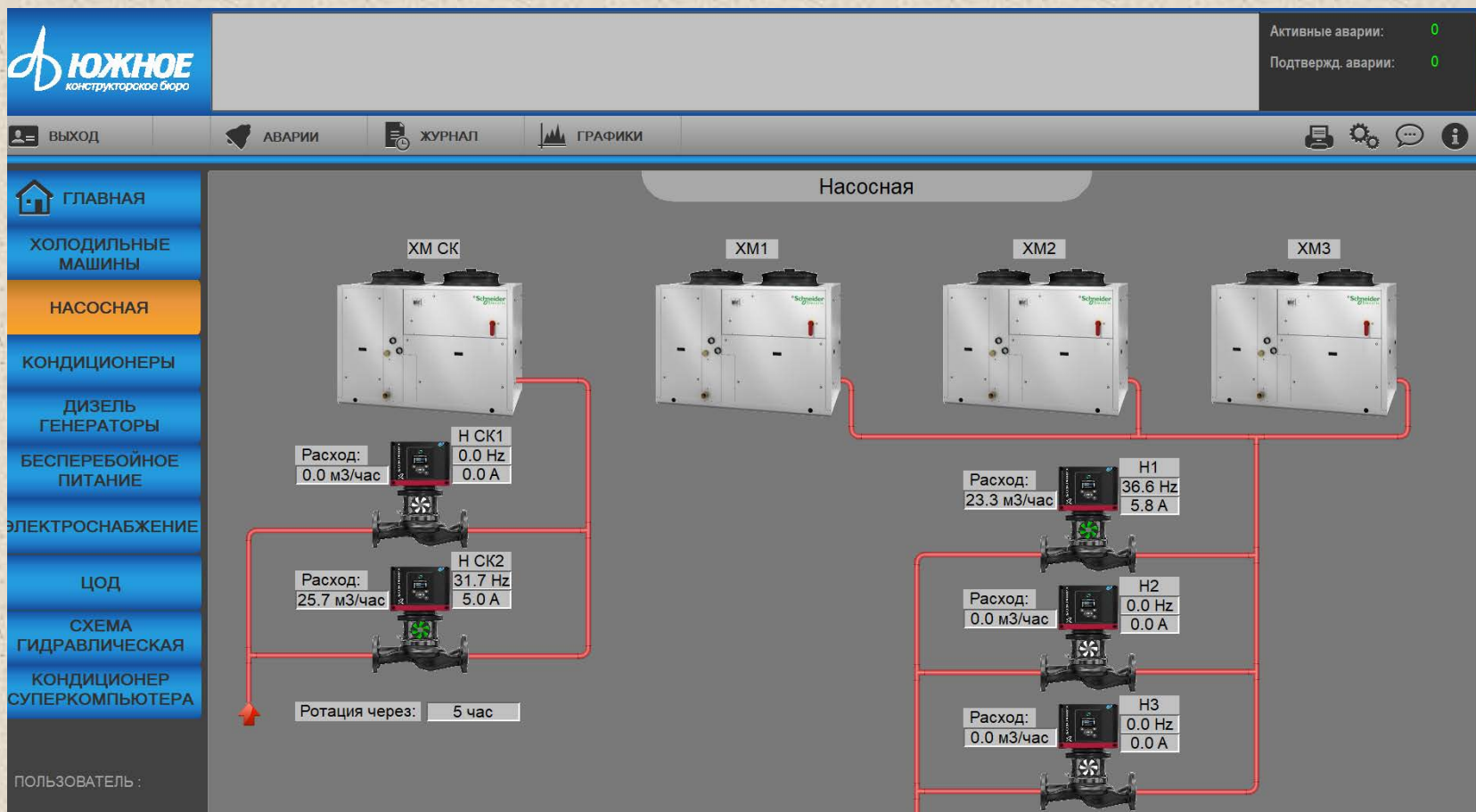
Система мониторинга инженерной инфраструктуры



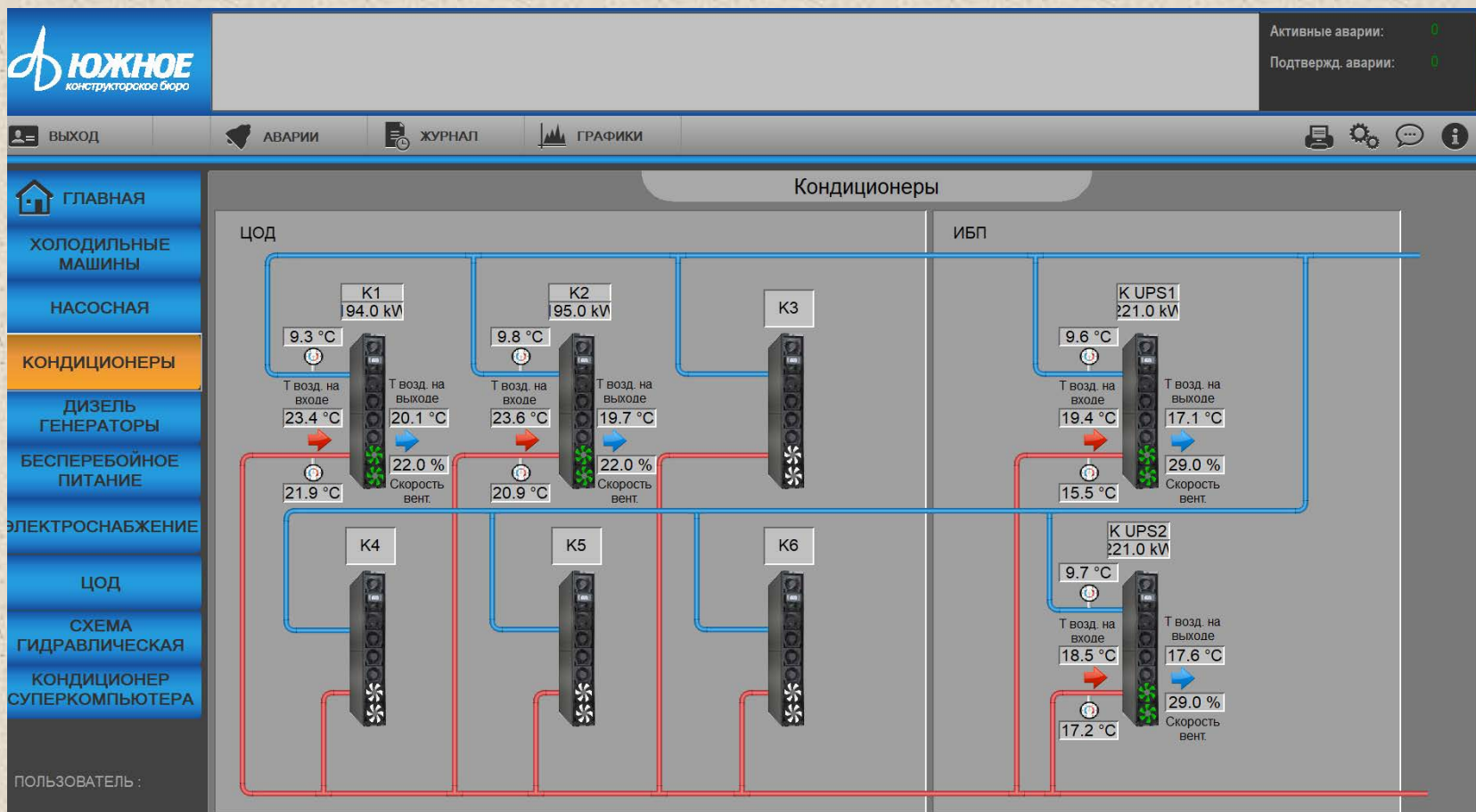
Система мониторинга инженерной инфраструктуры



Система мониторинга инженерной инфраструктуры



Система мониторинга инженерной инфраструктуры



Система мониторинга инженерной инфраструктуры

ЮЖНОЕ
конструкторское бюро

Активные аварии: 0

Подтвержд. аварии: 0

ВЫХОД
АВАРИИ
ЖУРНАЛ
ГРАФИКИ

Печать
Настройки
Сообщения
Профиль

ГЛАВНАЯ

ХОЛОДИЛЬНЫЕ МАШИНЫ

НАСОСНАЯ

КОНДИЦИОНЕРЫ

ДИЗЕЛЬ ГЕНЕРАТОРЫ

БЕСПЕРЕБОЙНОЕ ПИТАНИЕ

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

ЦОД

СХЕМА ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ

КОНДИЦИОНЕР СУПЕРКОМПЬЮТЕРА

ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ :

Дизель генераторы

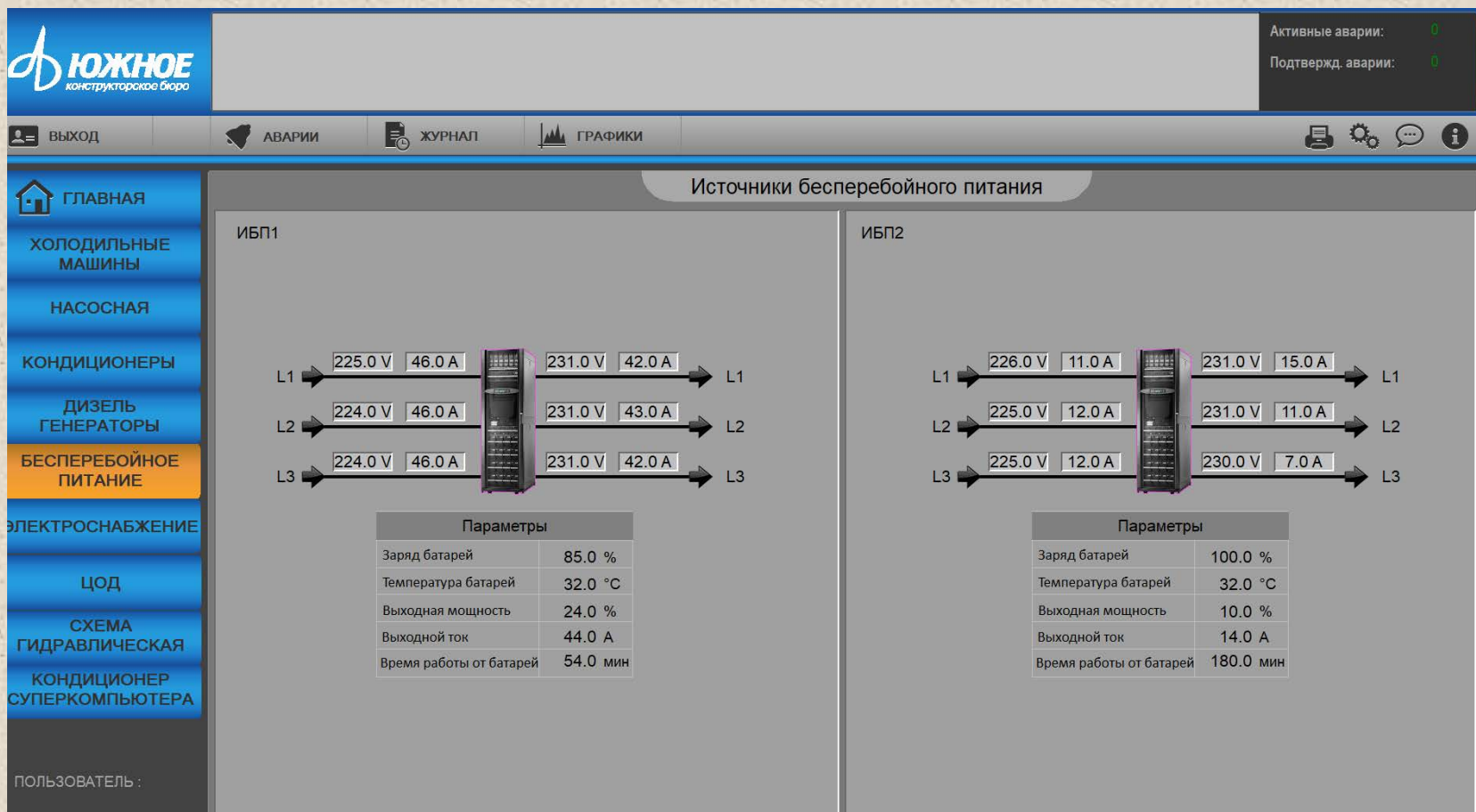
ДГУ1

ДГУ2

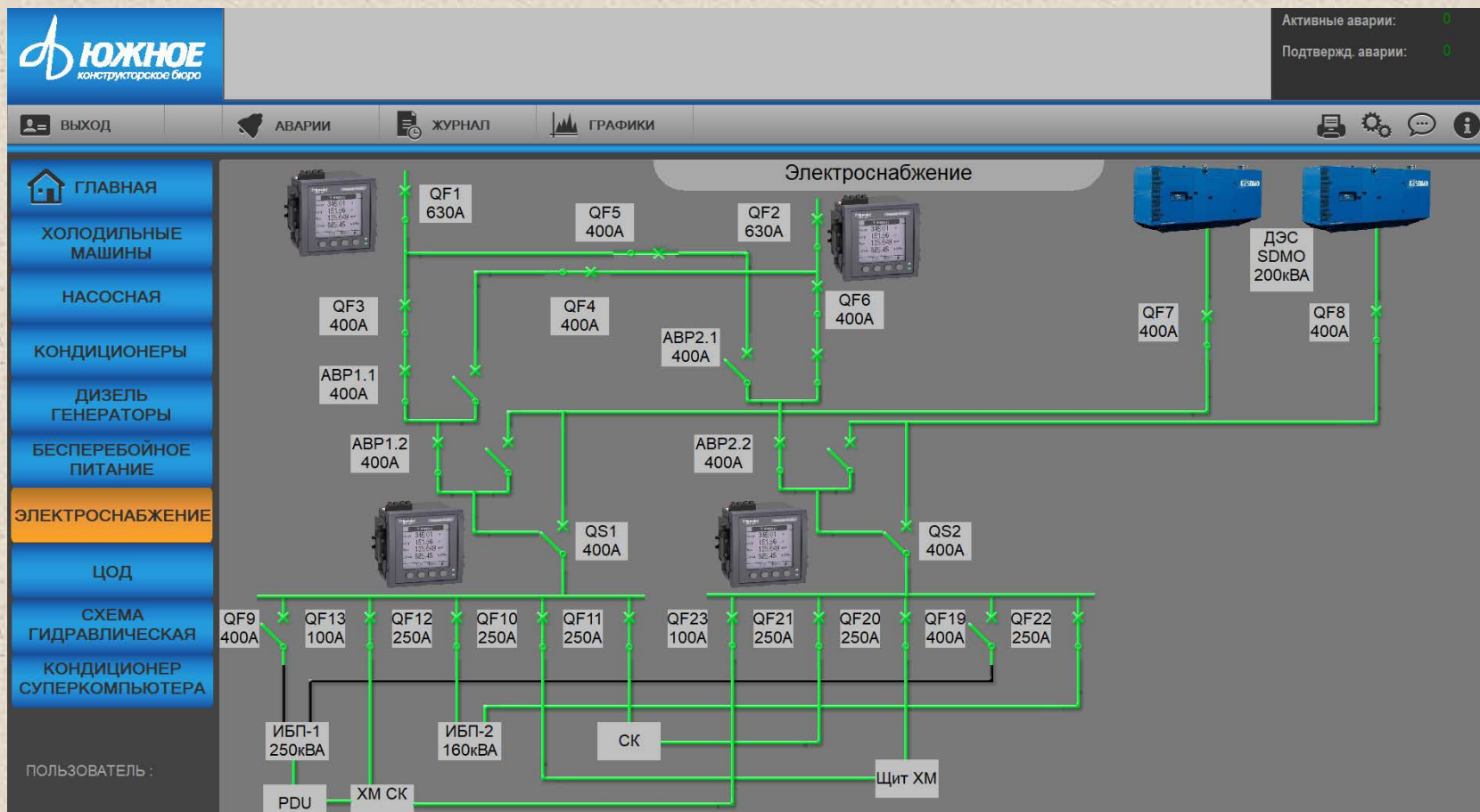
Параметры ДГ			
Генератор		Двигатель	
I1	0.0 A	Давление масла	0.0 bar
I2	0.0 A	Высокая ТОЖ	36.0 °C
I3	0.0 A	Запас топлива	9.9 %
U12	0.0 V	Напряжение АКБ	13.1 V
U23	0.0 V		
U31	0.0 V		
V1	0.0 V		
V2	0.0		
V3	0.0		
F	0.0		
SP	0.0		
P	0.0 W		
Q	0.0 W		
S	0.0 W		
PF	0.0 1°cos		

Параметры ДГ			
Генератор		Двигатель	
I1	0.0 A	Давление масла	0.0 bar
I2	0.0 A	Высокая ТОЖ	39.0 °C
I3	0.0 A	Запас топлива	10.5 %
U12	0.0 V	Напряжение АКБ	13.0 V
U23	0.0 V		
U31	0.0 V		
V1	0.0 V		
V2	0.0		
V3	0.0		
F	0.0		
SP	0.0		
P	0.0 W		
Q	0.0 W		
S	0.0 W		
PF	0.0 1°cos		

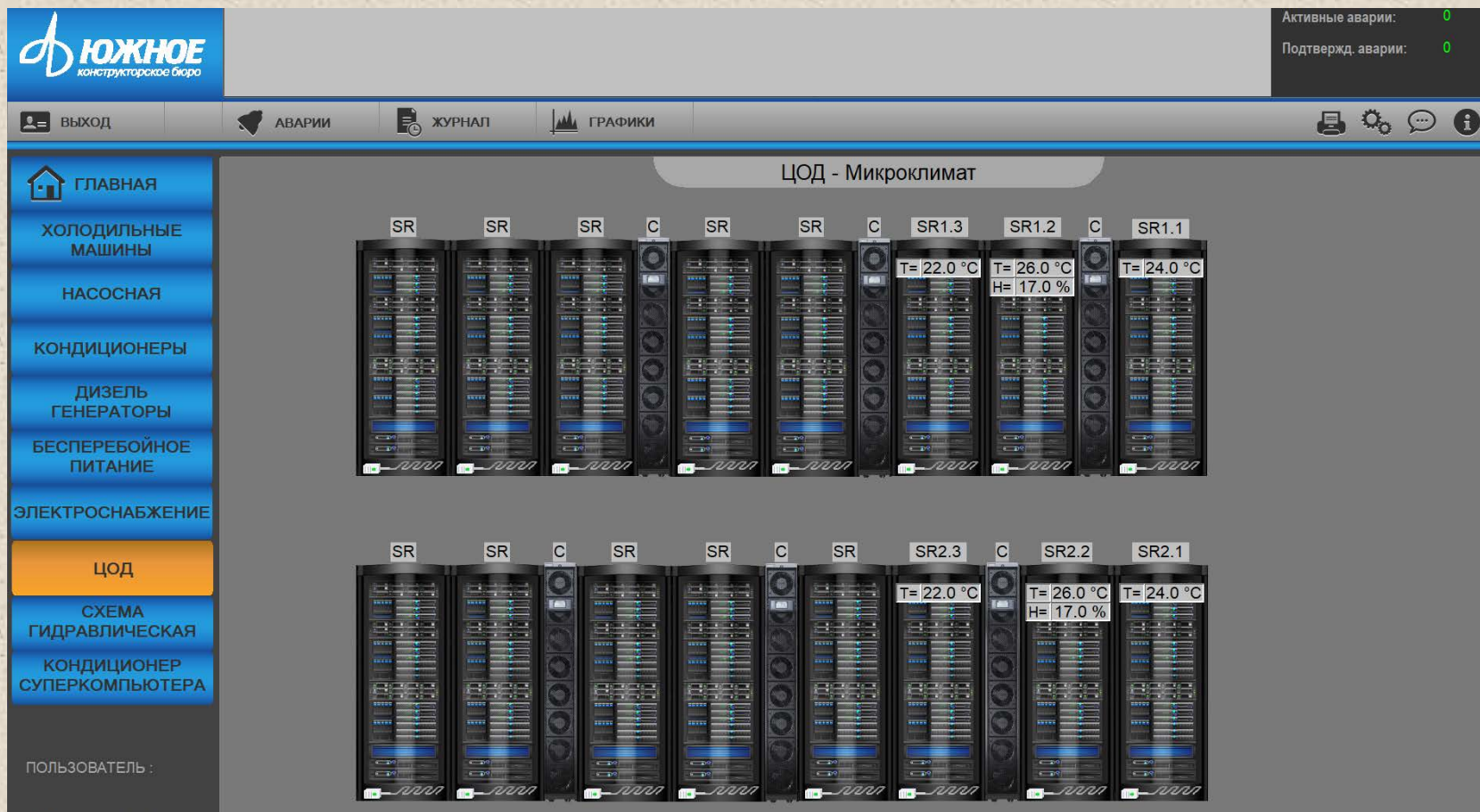
Система мониторинга инженерной инфраструктуры



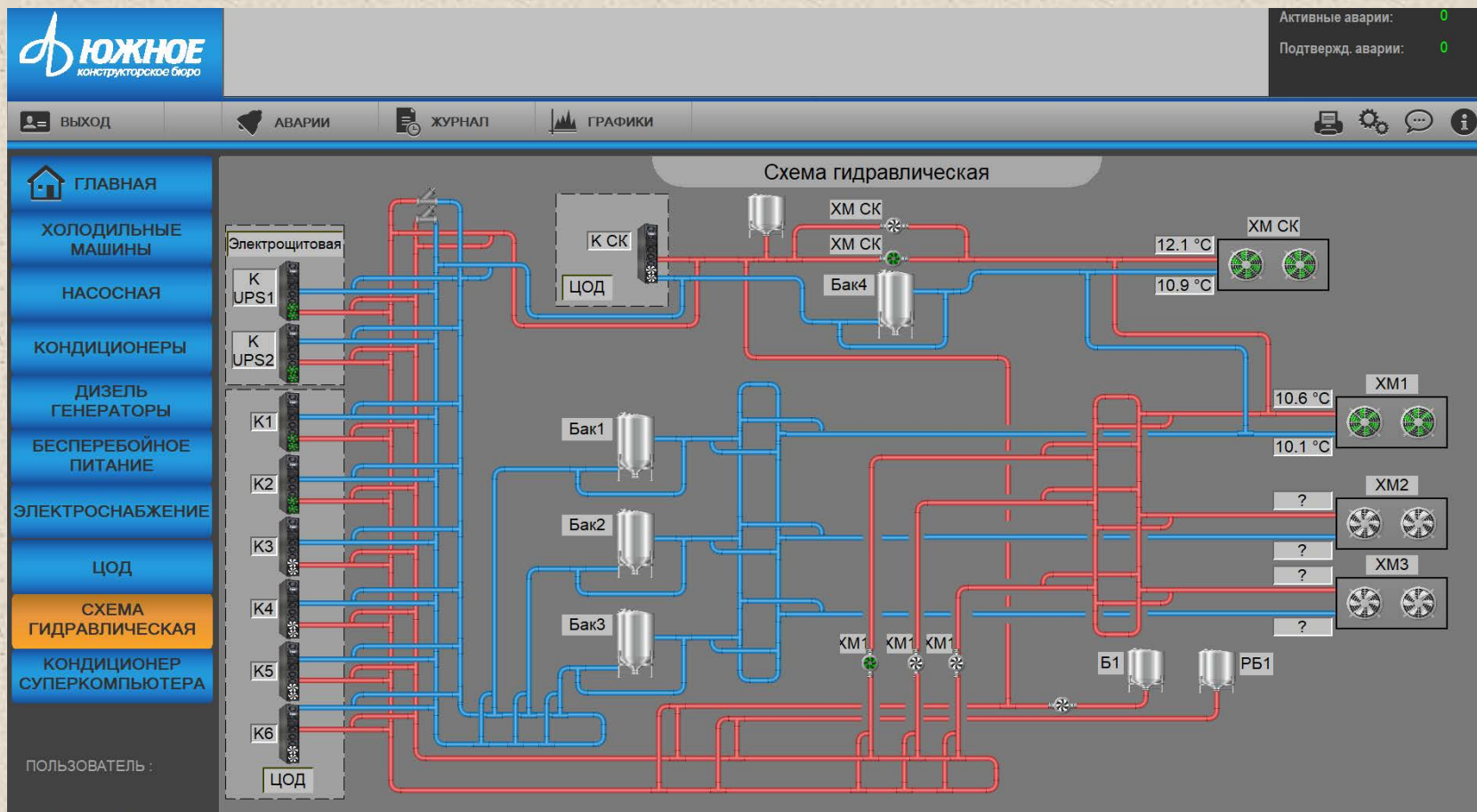
Система мониторинга инженерной инфраструктуры



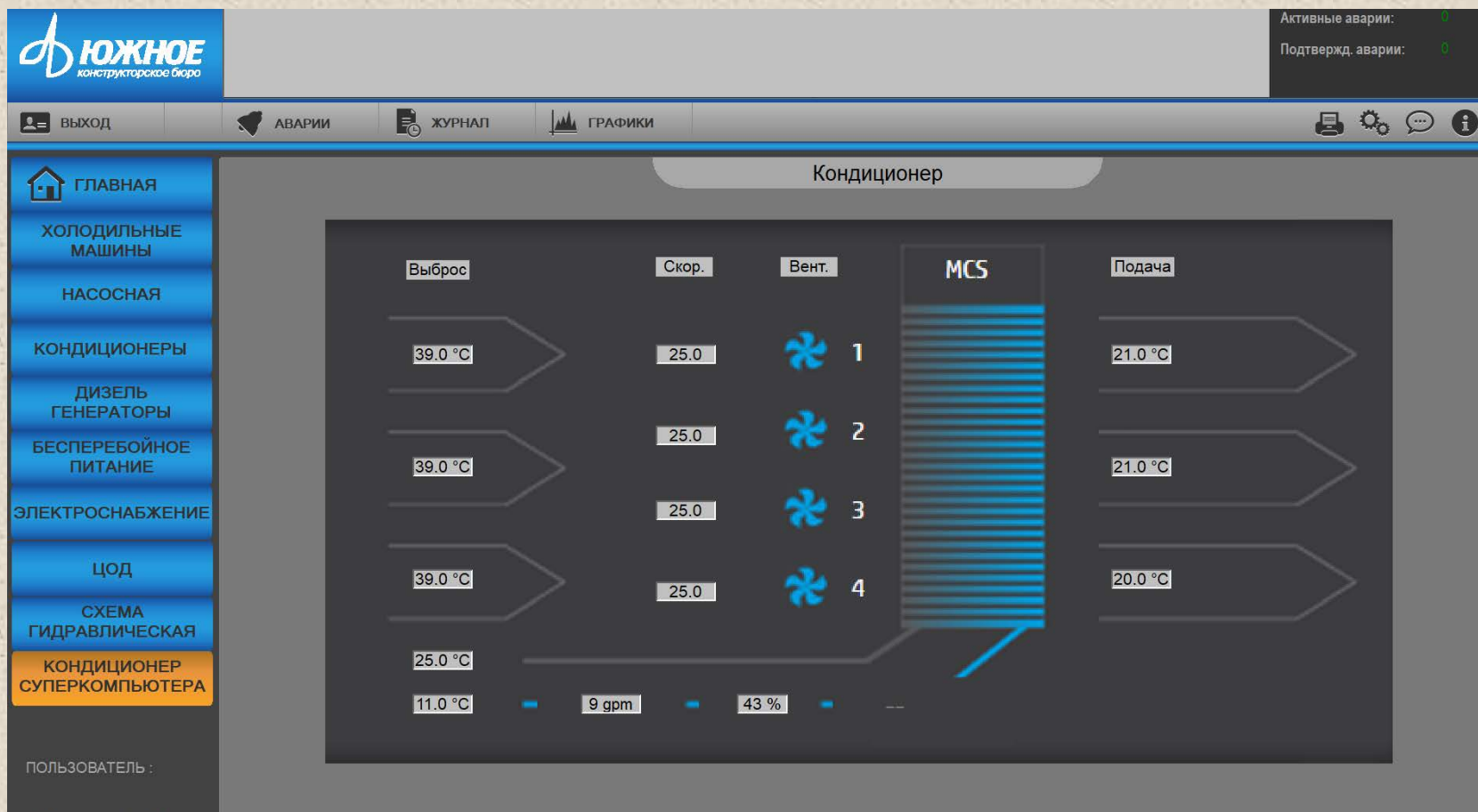
Система мониторинга инженерной инфраструктуры



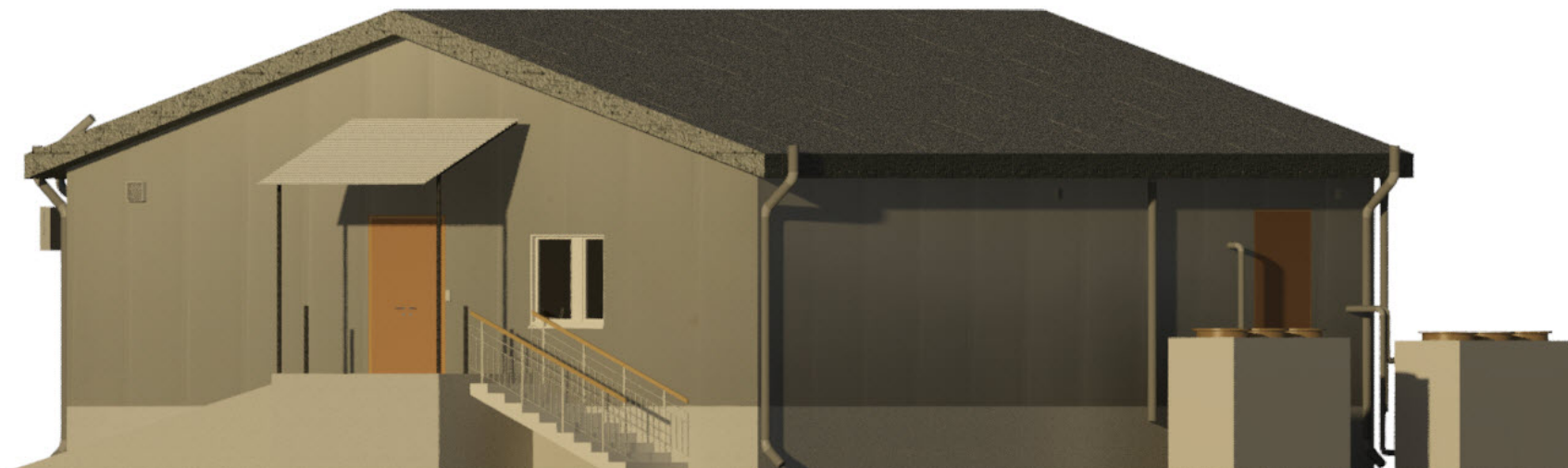
Система мониторинга инженерной инфраструктуры



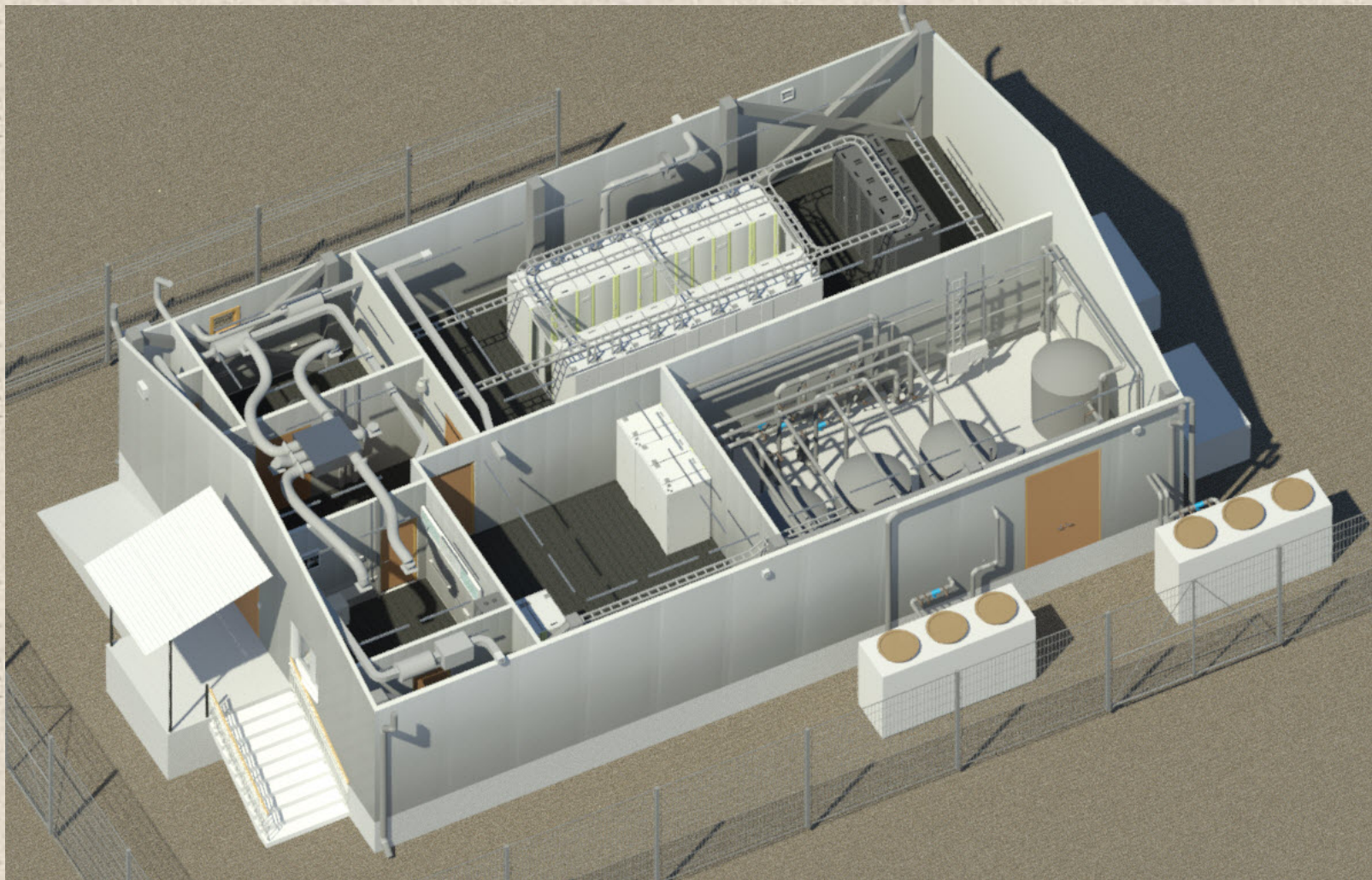
Система мониторинга инженерной инфраструктуры



ВІМ модель вычислительного центра



BIM модель представленная в Autodesk Revit



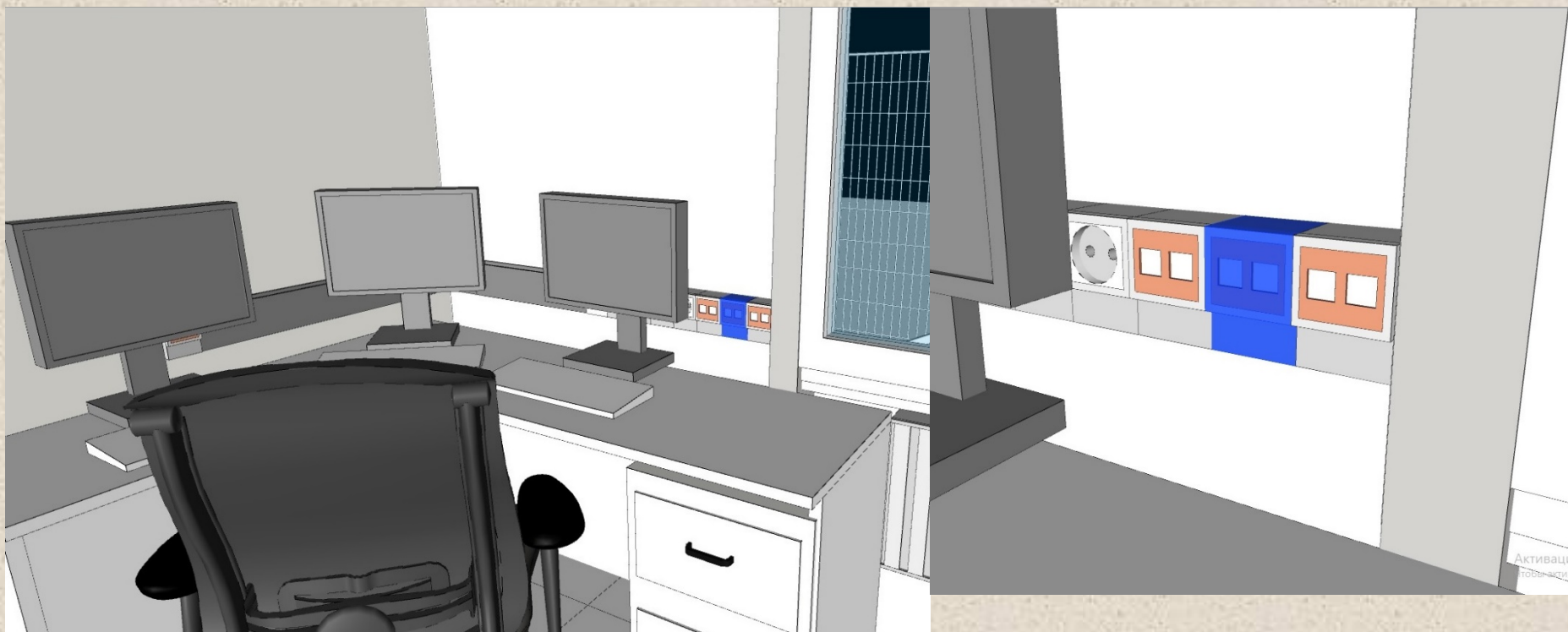
BIM модель представленная в Autodesk Navisworks Manage



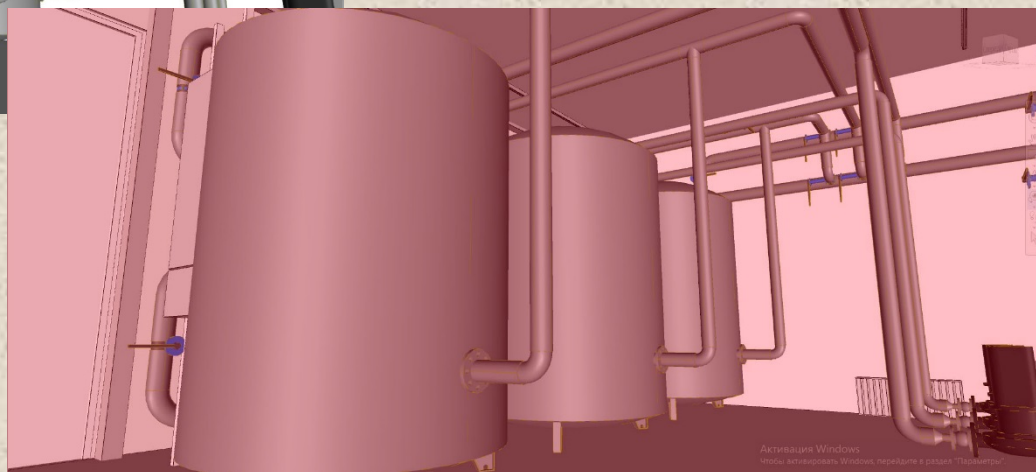
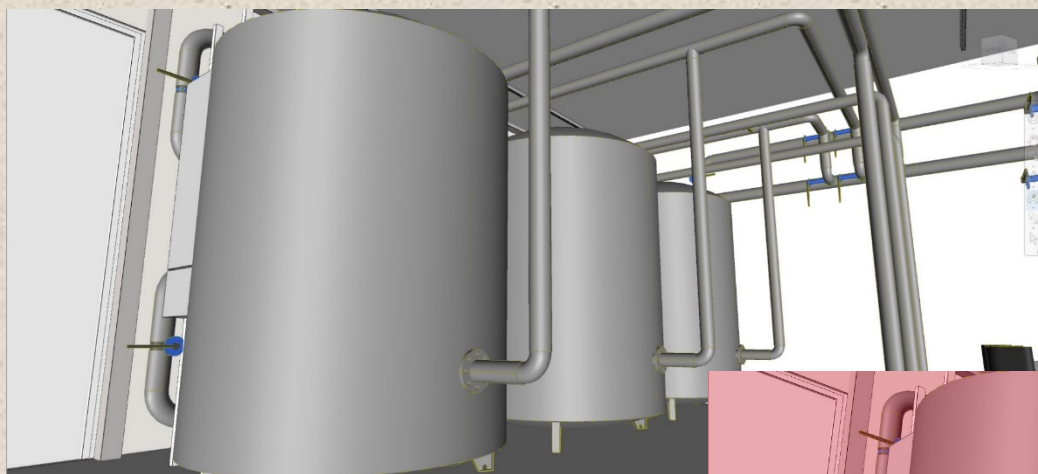
Модель диспетчерской вычислительного центра

Визуализация модели

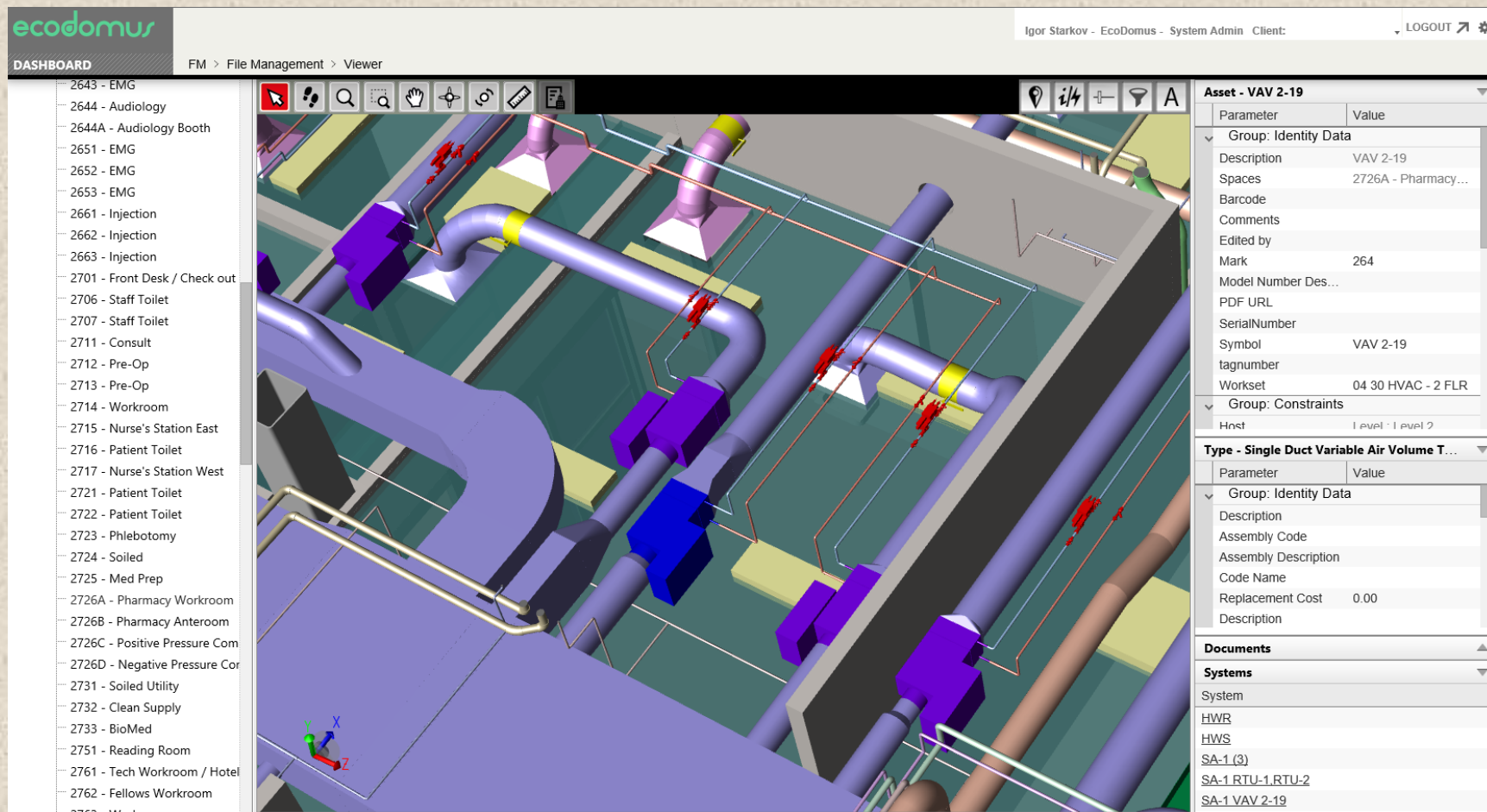
Просмотр характеристик выделенного элемента
В данном примере мы выделим розетку СКС



Пример отображения повышения температуры в Autodesk Navisworks Manage



Пример отображения возможностей ПО EcoDomus FM


 The screenshot shows the EcoDomus FM software interface. At the top, the header includes the 'ecodomus' logo, the user 'Igor Starkov - EcoDomus - System Admin', and a 'Client:' field. Below the header is a 'DASHBOARD' tab and a breadcrumb trail 'FM > File Management > Viewer'. On the left is a tree view of a facility's rooms, including '2643 - EMG', '2644 - Audiology', '2644A - Audiology Booth', '2651 - EMG', '2652 - EMG', '2653 - EMG', '2661 - Injection', '2662 - Injection', '2663 - Injection', '2701 - Front Desk / Check out', '2706 - Staff Toilet', '2707 - Staff Toilet', '2711 - Consult', '2712 - Pre-Op', '2713 - Pre-Op', '2714 - Workroom', '2715 - Nurse's Station East', '2716 - Patient Toilet', '2717 - Nurse's Station West', '2721 - Patient Toilet', '2722 - Patient Toilet', '2723 - Phlebotomy', '2724 - Soiled', '2725 - Med Prep', '2726A - Pharmacy Workroom', '2726B - Pharmacy Anteroom', '2726C - Positive Pressure Com', '2726D - Negative Pressure Cor', '2731 - Soiled Utility', '2732 - Clean Supply', '2733 - BioMed', '2751 - Reading Room', '2761 - Tech Workroom / Hotel', '2762 - Fellows Workroom', and '2763 - Work'. The central 3D view shows a complex network of blue and purple pipes with red valves and yellow components, set against a grey background. On the right, there are two panels. The top panel, titled 'Asset - VAV 2-19', shows a table with 'Parameter' and 'Value' columns. It includes a 'Group: Identity Data' section with fields like 'Description' (VAV 2-19), 'Spaces' (2726A - Pharmacy...), 'Barcode', 'Comments', 'Edited by', 'Mark' (264), 'Model Number Des...', 'PDF URL', 'SerialNumber', 'Symbol' (VAV 2-19), 'tagnumber', 'Workset' (04 30 HVAC - 2 FLR), and a 'Group: Constraints' section with 'Host' (1 pupil - 1 pupil 2). The bottom panel, titled 'Type - Single Duct Variable Air Volume T...', also shows a 'Parameter' and 'Value' table. It includes a 'Group: Identity Data' section with 'Description', 'Assembly Code', 'Assembly Description', 'Code Name', 'Replacement Cost' (0.00), and 'Description'. Below these are sections for 'Documents' and 'Systems', with a list of systems including 'System', 'HWR', 'HWS', 'SA-1 (3)', 'SA-1 RTU-1,RTU-2', and 'SA-1 VAV 2-19'.

Заключение

Реализация таких сложных и комплексных проектов позволит нам и всей Украине идти в ногу с мировым аэрокосмическим сообществом и реализовать весь научно-технический потенциал, накопленный в КБ Южное.

Благодарность

Приносим благодарность поставщикам оборудования на базе, которого реализован данный проект:

- Hewlett Packard Enterprise
- Schneider Electric

Спасибо за внимание