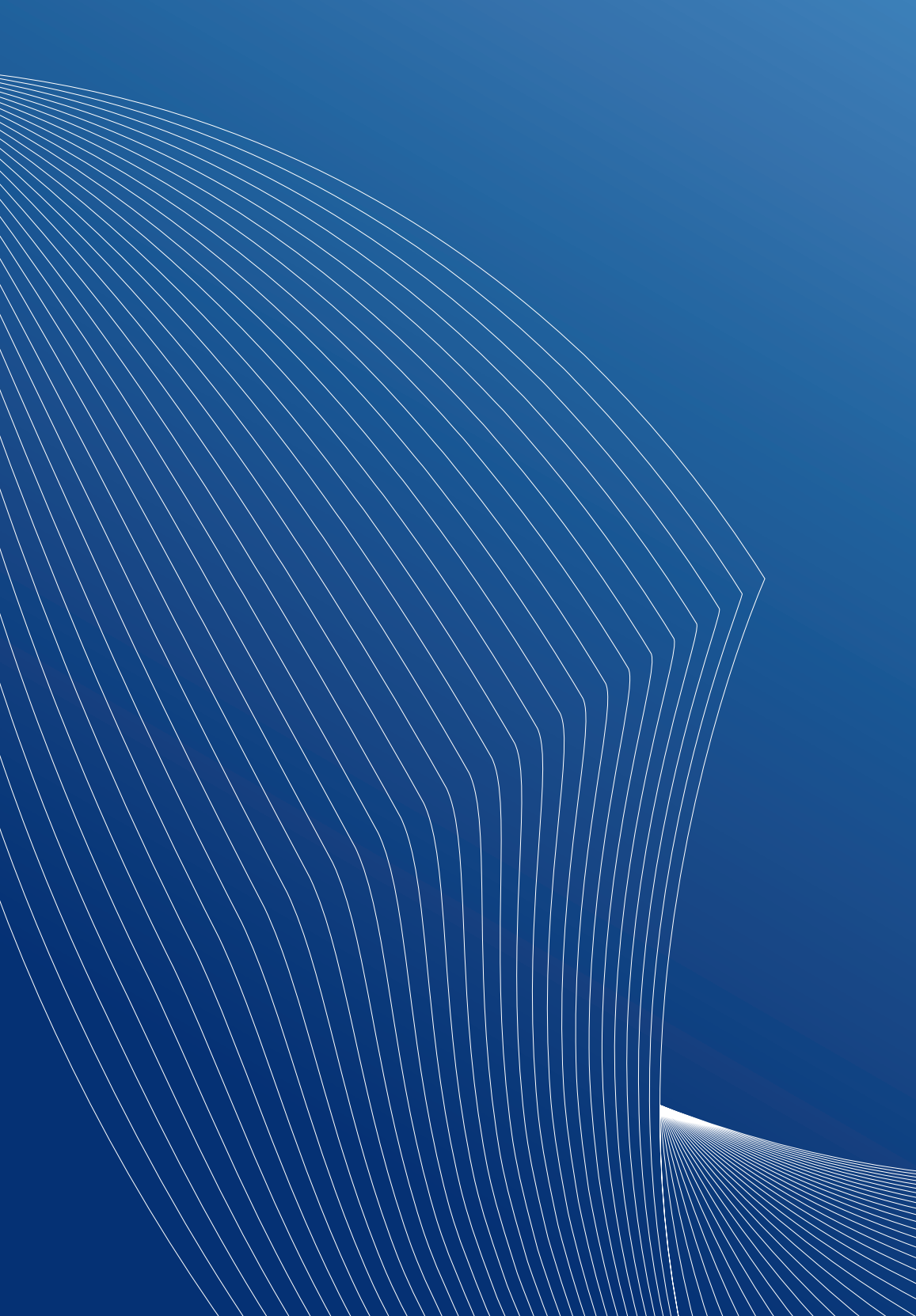




РФЯЦ-ВНИИТФ  
РОСАТОМ

# ЦЕНТРЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

---



# Центр обработки данных

---

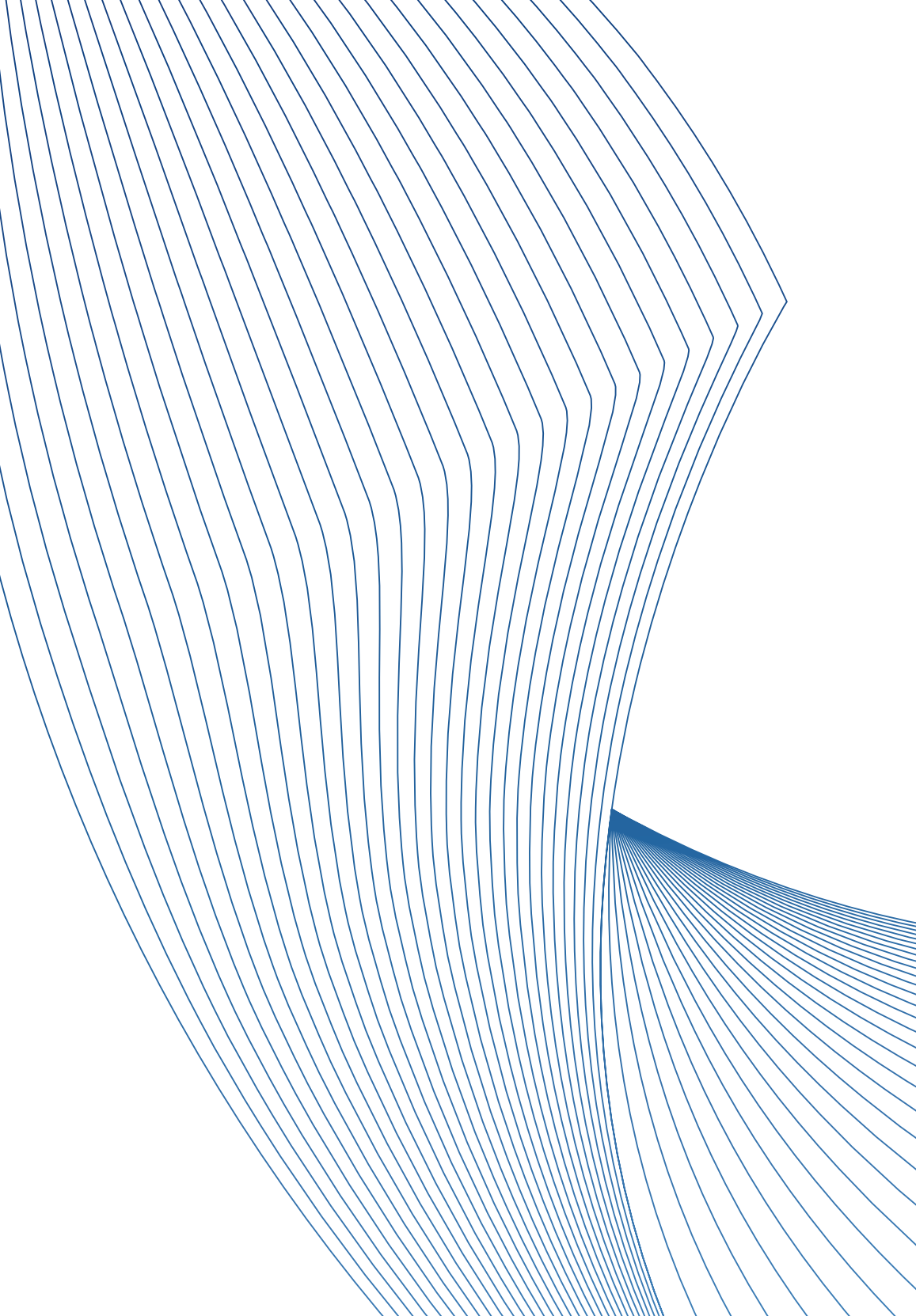
Центр обработки данных (ЦОД) — это комплекс программных и аппаратных средств, предназначенных для приёма, передачи, хранения и обработки информации. Конструктивно представляет собой помещение, оснащенное ИТ-оборудованием, системами охлаждения, кондиционирования, бесперебойного питания, пожаротушения, безопасности и другим необходимым оборудованием.

В зависимости от предназначения различают ЦОД коммерческие и для собственных нужд предприятий. Инфраструктура и дополнительные облачные сервисы коммерческих ЦОД сдаются в аренду. ЦОД для собственных нужд предназначены только для внутреннего корпоративного пользования.

По степени плотности мощности бывают низконагруженные (ЦОД малой плотности) — до 10 кВт на стойку и высоконагруженные (высокоплотные ЦОД) — от 10 кВт на стойку.

Конструктивно ЦОД могут быть выполнены в виде капитальных строений, а также легковозводимых конструкций, модульных конструкций для дальнейшего объединения в единую конструкцию. Мобильный ЦОД — частный случай модульной конструкции, состоящей из одного единственного модуля.

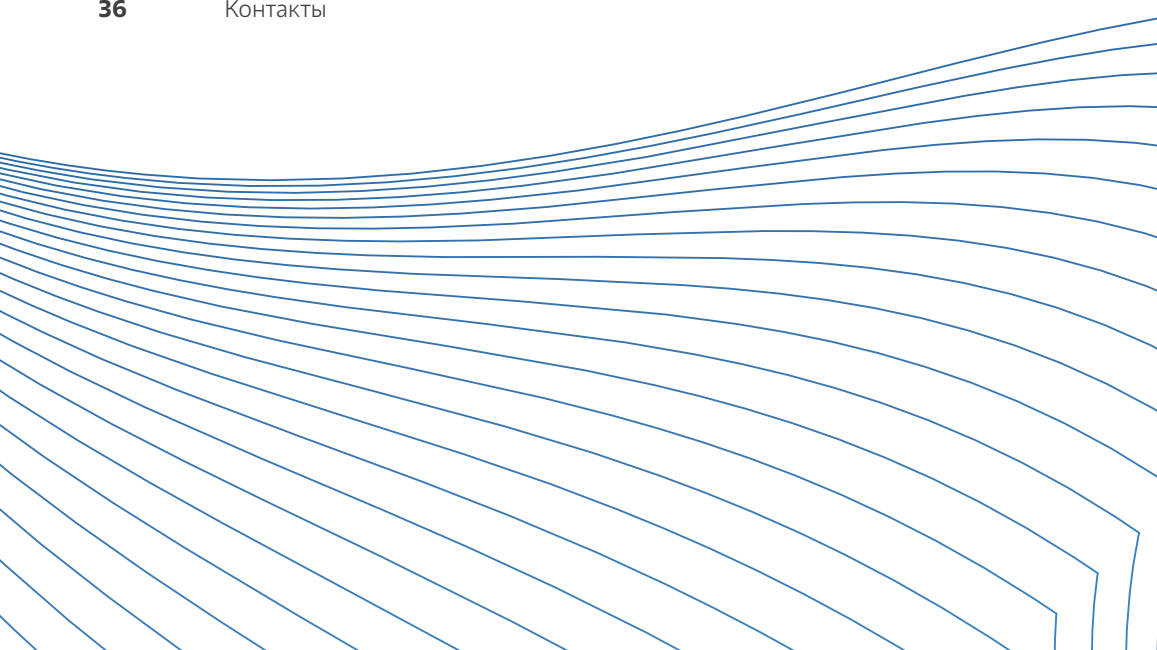
ЦОД коммерческие и ЦОД для собственных нужд могут быть как высокоплотными, так и с низкой плотностью и конструктивно любой из вышеперечисленных конструкций.





# Содержание

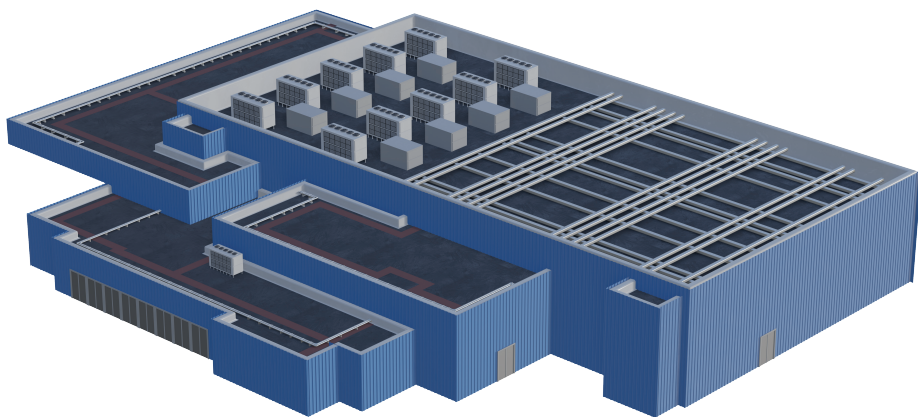
---

- 06 Концепция модульных ЦОД
  - 10 Опорный высоконагруженный ЦОД
  - 20 Контейнерный/модульный ЦОД
  - 28 Мобильный ЦОД
  - 32 МикроЦОД
  - 34 Компоненты инфраструктуры ЦОД
  - 36 Контакты
- 

# Концепция модульных ЦОД

---

## Традиционный ЦОД



**1.**

Строится в специально подготовленных помещениях

**2.**

Имеет ограничения в масштабировании

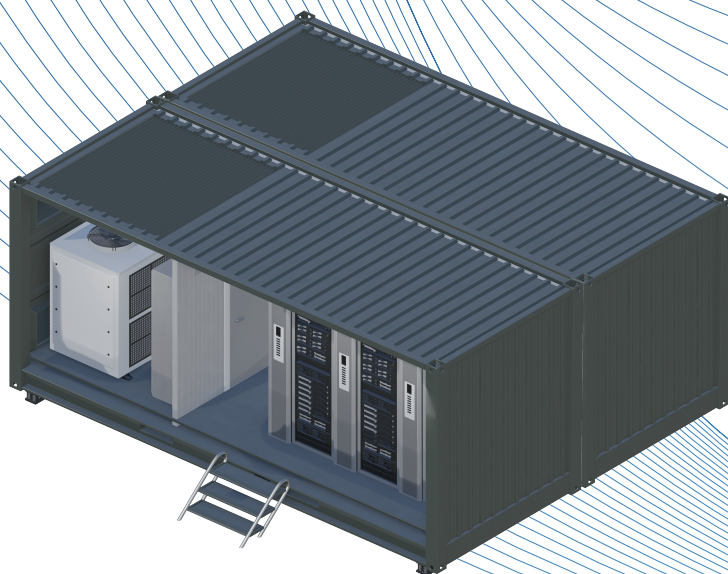
**3.**

Для развертывания требует много времени и финансовых затрат

**4.**

Является стационарным – сложно передислоцировать

## Модульный ЦОД



### 1.

Изготавливается на базе блок-контейнеров определенного климатического исполнения с полным набором необходимого IT-оборудования, инженерной инфраструктуры и систем жизнеобеспечения

### 2.

Масштабируется под любые задачи

### 3.

Требует минимум времени на развертывание

### 4.

Удобен в транспортировке

### 5.

Габариты блок-контейнера

# Концепция модульных ЦОД

---

## Преимущества модульных ЦОД



Простота и скорость внедрения



Prefab-ЦОД — полностью собранное и протестированное на производстве решение



Законченное решение с легким запуском



Меньше временных затрат на развертывание



Ниже риски срыва сроков ввода в эксплуатацию



Общая интеграция



Значительная экономия



Масштабируемость



Эффективное использование электроэнергии



Значительное сокращение затрат на недвижимость



Гибкость в подготовке архитектуры



Мобильность

---

## Принципы и особенности построения модульных ЦОД



Выполнение работ «под ключ»



Обеспечение уровней надежности работы до 3 и 4 уровней согласно стандарту TIA-942:

- Уровень 3 (2N) — возможность проведения ремонтных работ без остановки работы ЦОД, инженерные системы однократно зарезервированы
- Уровень 4 (2(N+1)) — возможность проведения любых работ без остановки работы ЦОД



Показатель энергоэффективности PUE (Power Usage Effectiveness) до 1.2



Отвод тепла от различного IT-оборудования мощностью до 150 кВт на одну стойку размером до 52 U



Варианты исполнения для различных климатических зон



Специальные проверки комплектующих иностранного производства на наличие средств с незадекларированными возможностями



Оснащение специальным ПО со встроенным средством защиты от несанкционированного доступа к информации и контроля отсутствия недеklarированных возможностей



На выполненные специальные проверки оформляется сертификат

# Опорный высоконагруженный ЦОД

Общий вид



Полная пиковая производительность —  
не менее

1,262 ПФлопс

Полный объем СХД —  
не менее

1 ПБайт





Предусмотрен полный комплекс инженерных систем жизнеобеспечения

# Опорный высоконагруженный ЦОД

## Помещение открытого сегмента



**1.**

Пиковая  
производительность –  
0,931 ПФлопс

**2.**

Объем СХД –  
0,685 ПБайт

**3.**

Потребляемая мощность  
IT-оборудования –  
139 кВт



**4.**

Архитектура систем  
охлаждения – закрытая

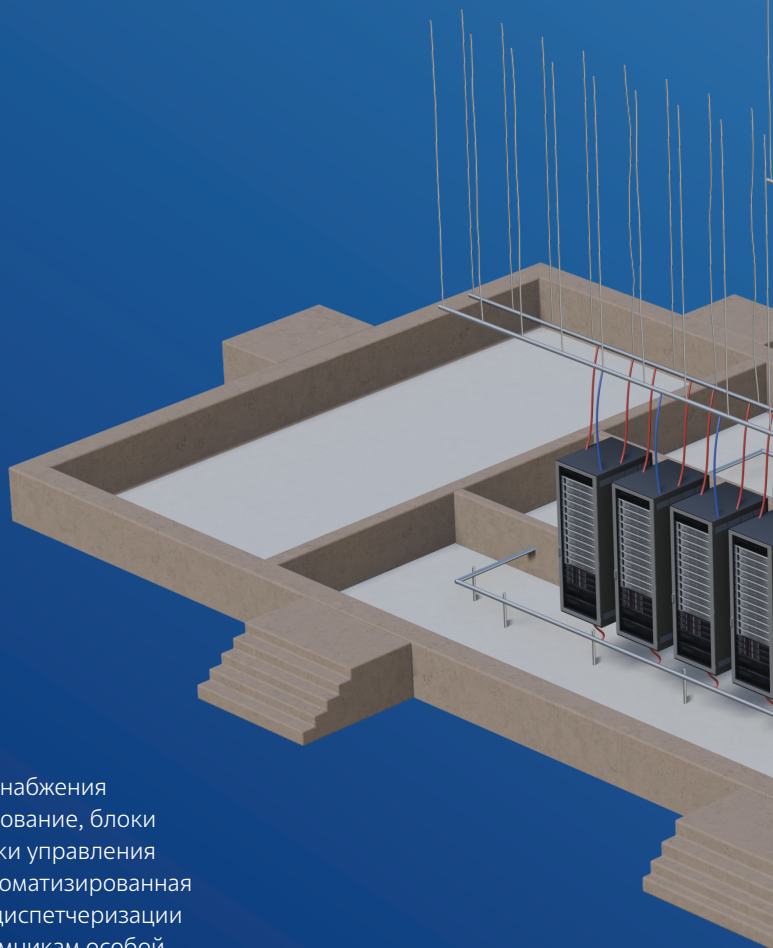
**5.**

Мощность, подведенная к  
каждой стойке, – до 80 кВт



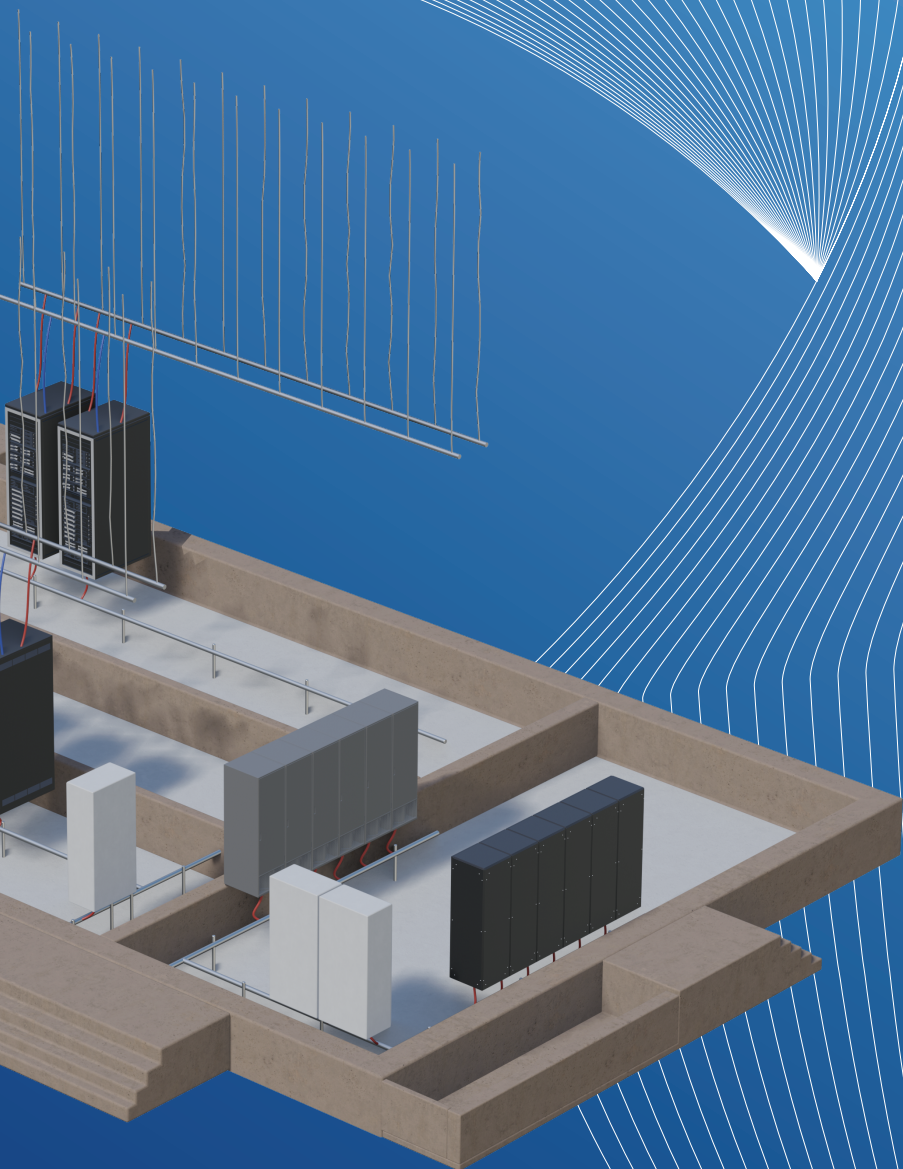
# Опорный высоконагруженный ЦОД

## Система электроснабжения



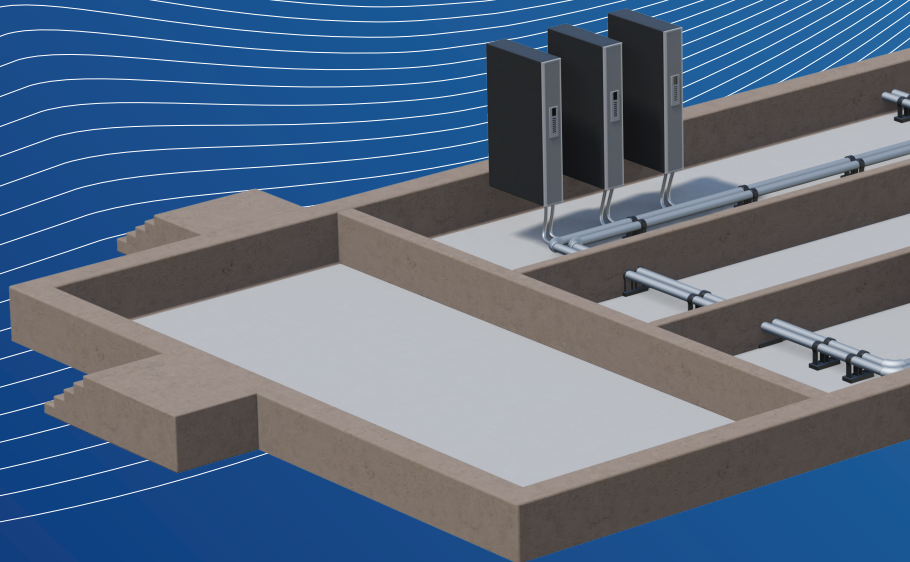
По надежности электроснабжения технологическое оборудование, блоки систем охлаждения, блоки управления холодильных машин, автоматизированная система мониторинга и диспетчеризации отнесены к электроприемникам особой группы I категории согласно правилам устройства электроустановок.

Напряжение питающей сети ~ 380/220 В, 50 Гц



# Опорный высоконагруженный ЦОД

## Система холодоснабжения



**1.**

Количество холодильных машин – 2 шт.

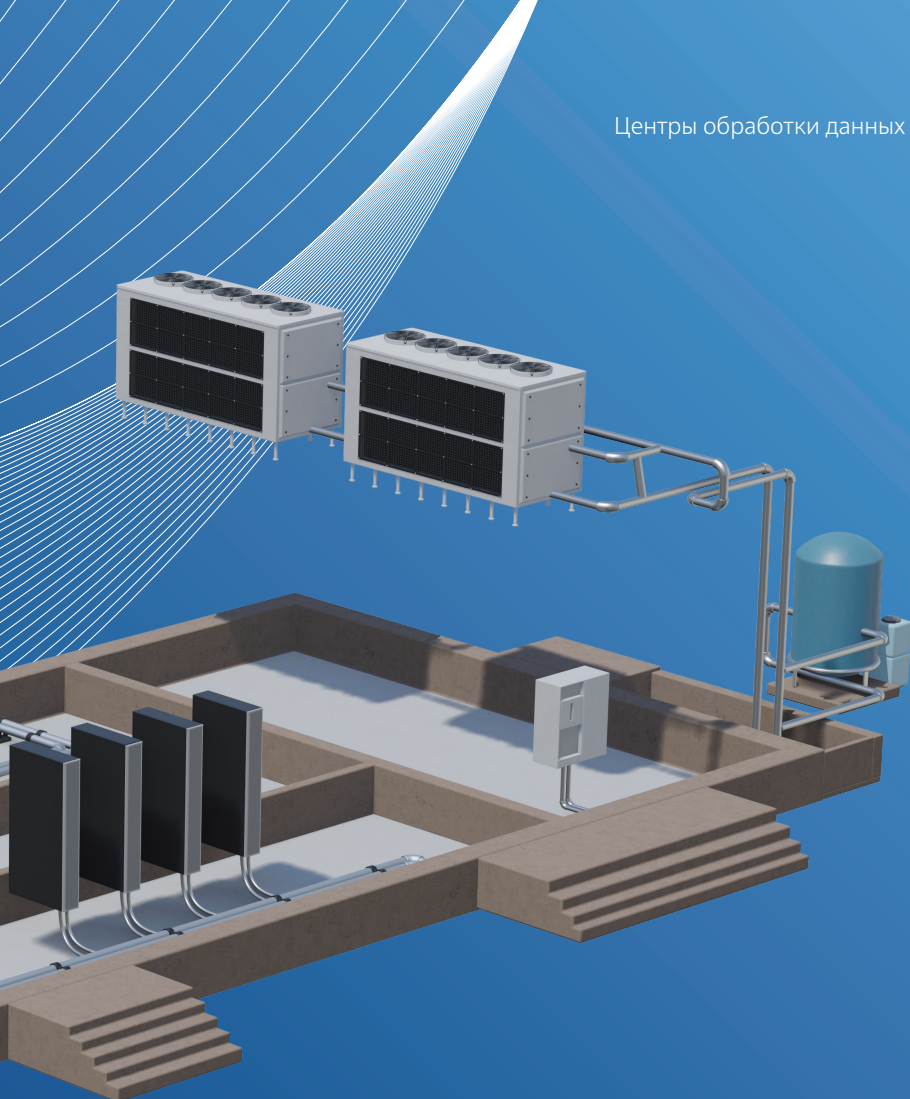
**2.**

Схема резервирования N+1

**3.**

Номинальная холодопроизводительность каждой холодильной машины – 320 кВт





4.

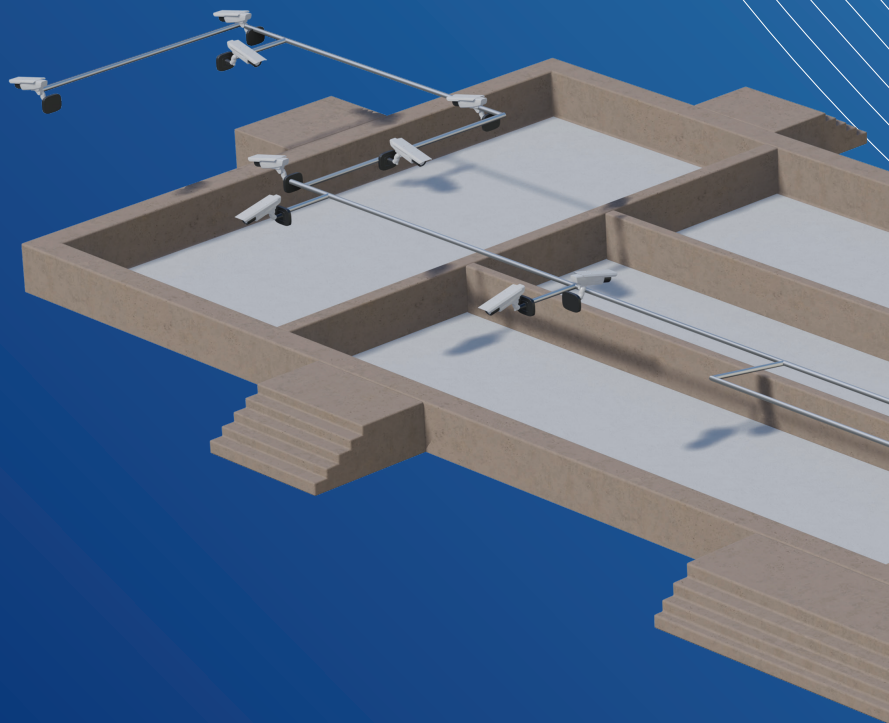
Встроенные гидромодули с насосными группами

5.

Функция «свободное охлаждение», основанная на процессе прямого теплообмена между хладоносителем и наружным воздухом в переходный и холодный периоды года и позволяющая значительно экономить в потреблении электроэнергии

# Опорный высоконагруженный ЦОД

## Система видеонаблюдения

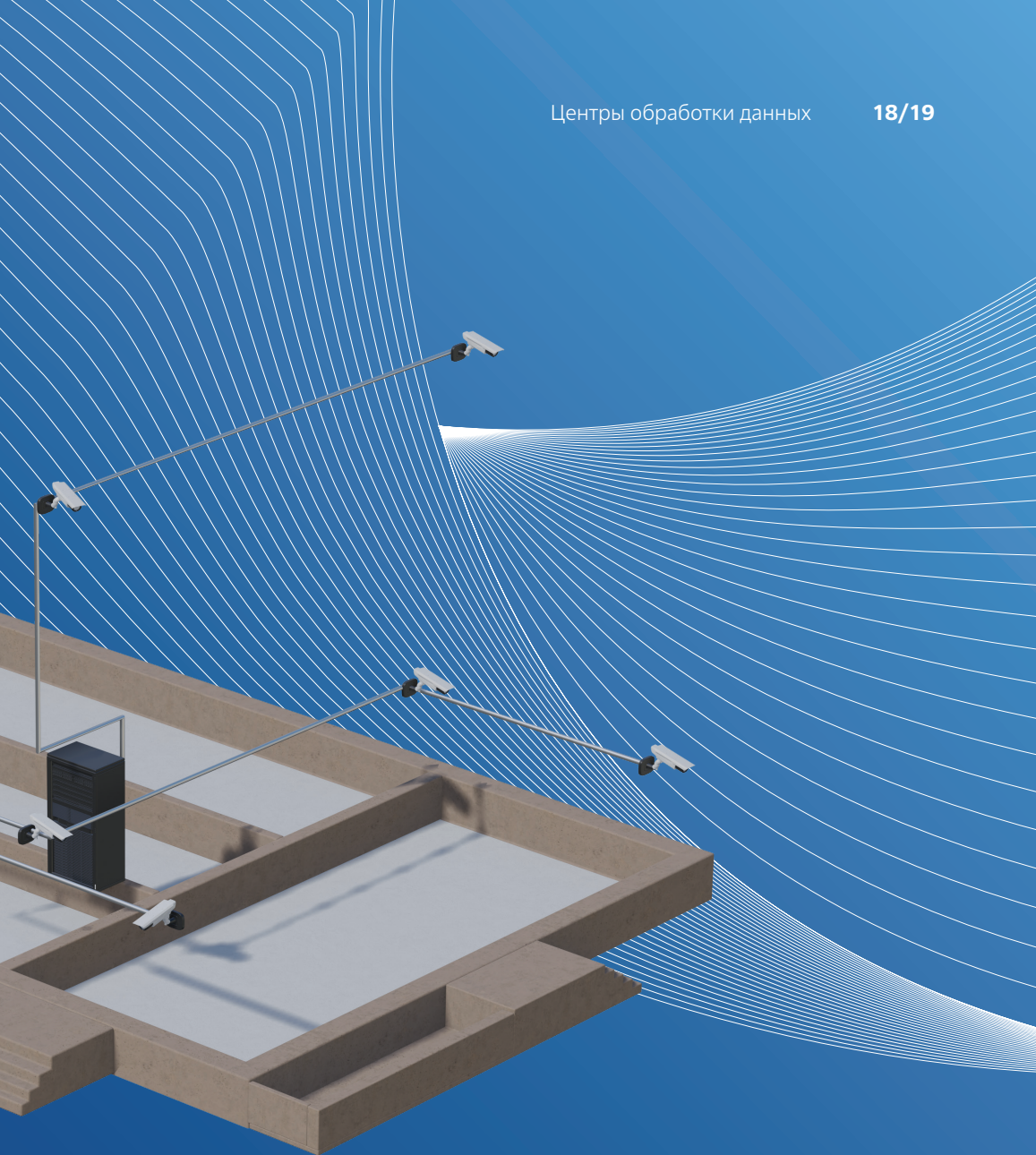


1.

Цифровые IP-видеокамеры уличной и внутренней установки с вариофокальным (управляемым) объективом, регулирующим угол обзора

2.

Сервер видеонаблюдения (станция записи и хранения информации)



**3.**

---

Сетевые коммутаторы с управлением питанием подключенного оборудования по технологии Power over Ethernet (PoE)

**4.**

---

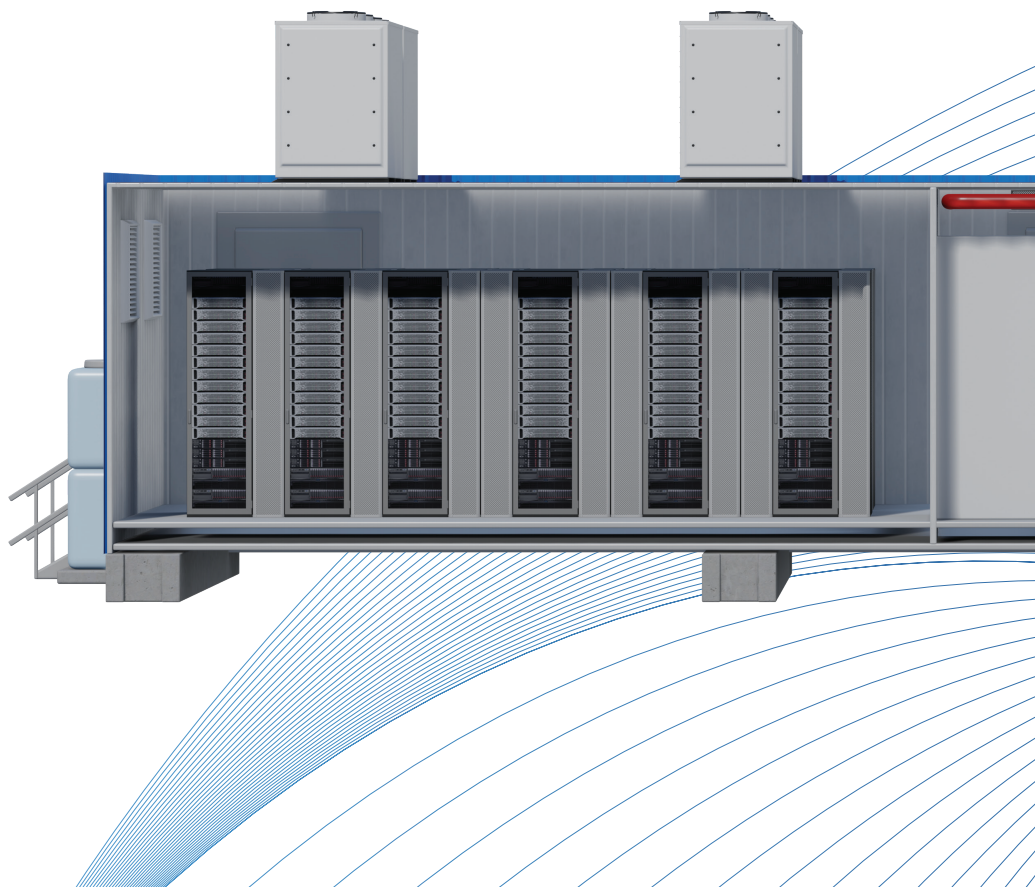
Удаленное автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора

# Контейнерный/модульный ЦОД

## Вариант 1

Производительность  
2 ПФлопс

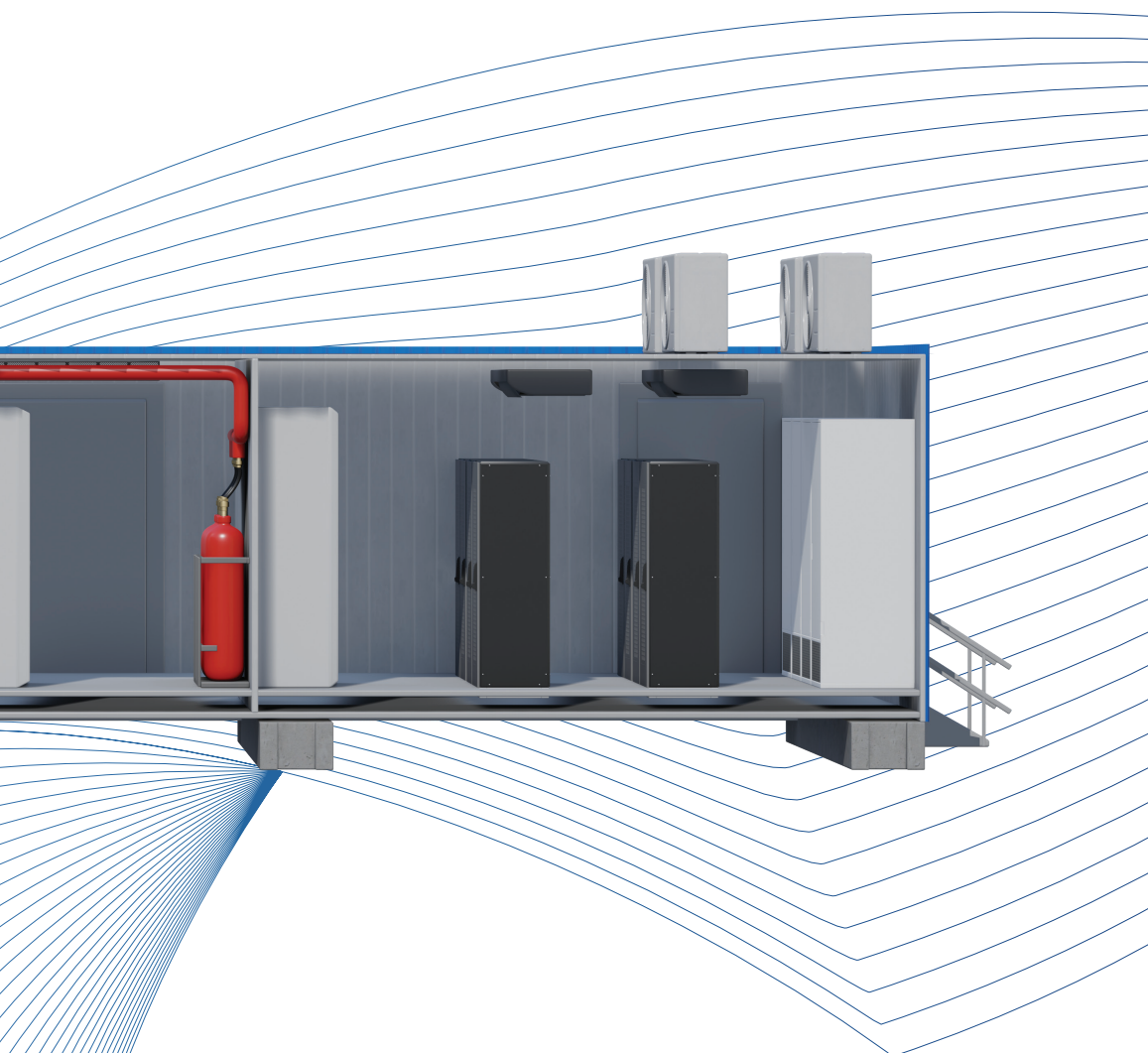
Мощность  
820 кВт



---

## Комплектация

- Вычислительная стойка – 12 шт.
- Стойка охлаждения – 18 шт.
- Холодильная машина (чиллер) – 2 шт.
- Шкаф электrorаспределительный – 2 шт.
- Шкаф батарейный – 4 шт.
- Источник бесперебойного питания – 4 шт.
- Блок параллельной работы – 2 шт.
- Щит диспетчеризации – 1 шт.
- Вентиляционная система
- Модуль автоматического пожаротушения





# Контейнерный/модульный ЦОД

## Вариант 2

Производительность  
от 200 ТФлопс

Мощность  
300 кВт

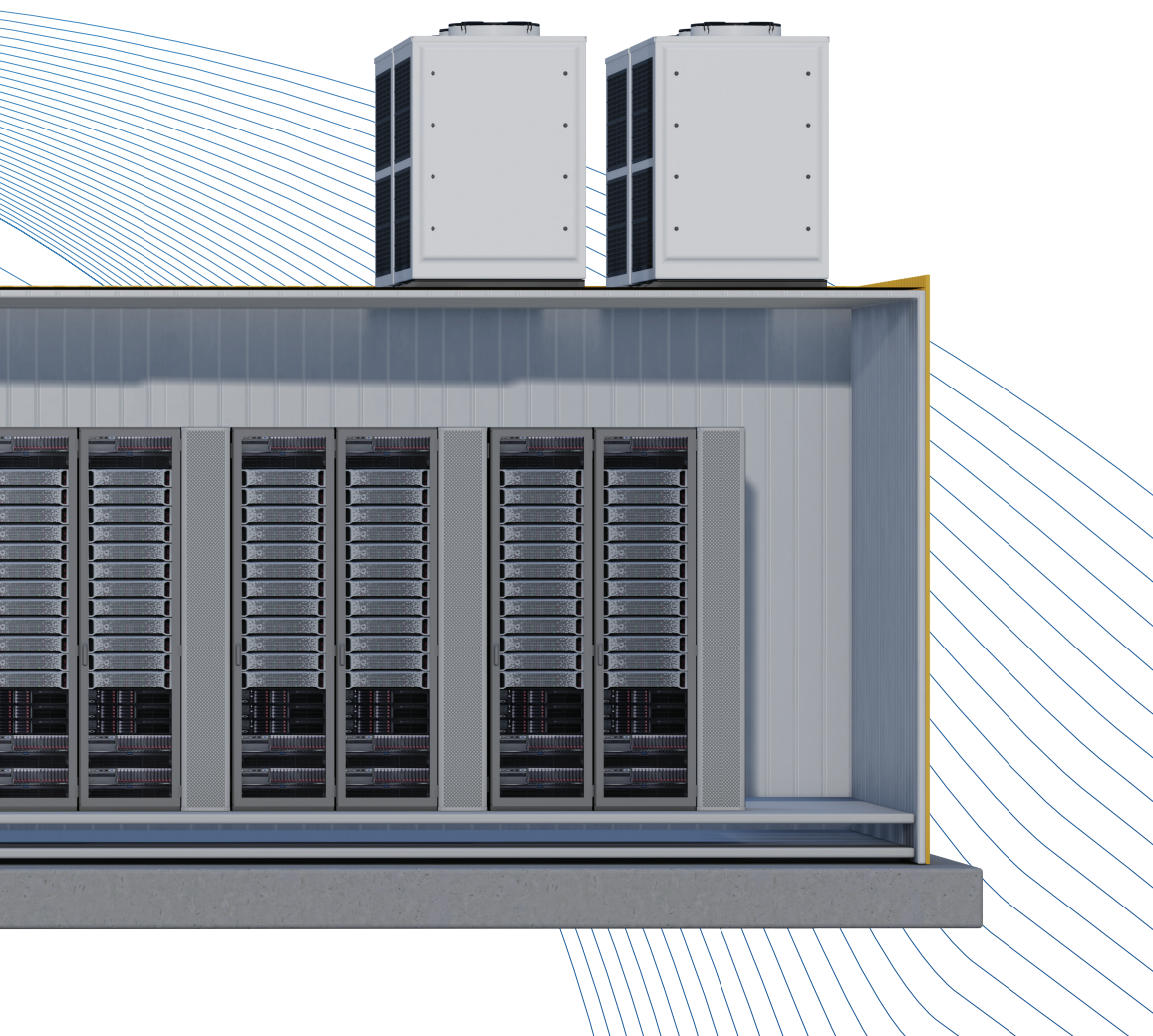




---

## Комплектация

- Вычислительная стойка – 10 шт.
- Стойка охлаждения – 6 шт.
- Холодильная машина (чиллер) – 2 шт.
- Шкаф электрораспределительный – 4 шт.
- Шкаф батарейный – 4 шт.
- Источник бесперебойного питания – 2 шт.
- Щит собственных нужд – 2 шт.
- Щит бесперебойного питания – 1 шт.
- Вентиляционная система
- Модуль автоматического пожаротушения



# Контейнерный/модульный ЦОД

## Вариант 3

Производительность

686 ТФлопс

Мощность

60 кВт



---

## Комплектация

- Вычислительная стойка – 3 шт.
- Стойка охлаждения – 3 шт.
- Холодильная машина (чиллер) – 1 шт.
- Шкаф электрораспределительный – 1 шт.
- Вентиляционная система
- Место оператора



# Контейнерный/модульный ЦОД

## Вариант 4

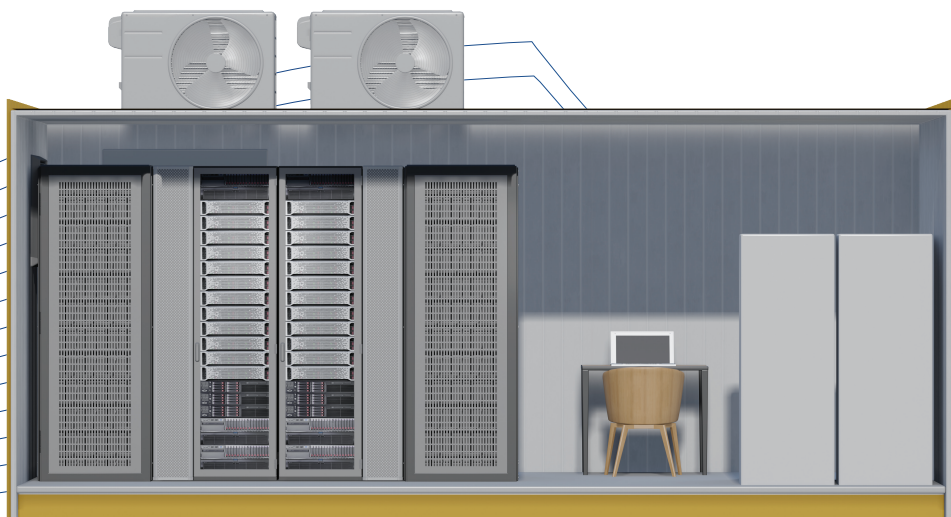
### Состоит из двух контейнеров

#### Контейнерный ЦОД

Соответствует уровню TIER 4 международной классификации по стандарту TIER. Контейнер с серверными стойками. Мощность нагрузки 20 кВт

#### Комплектация

- Серверная стойка – 2 шт.
- Кондиционер на 22 кВт – 2 шт.
- ИБП 30 кВт – 2 шт.
- ВРУ – 2 шт.
- ПОС
- СКУД
- Рабочее место оператора



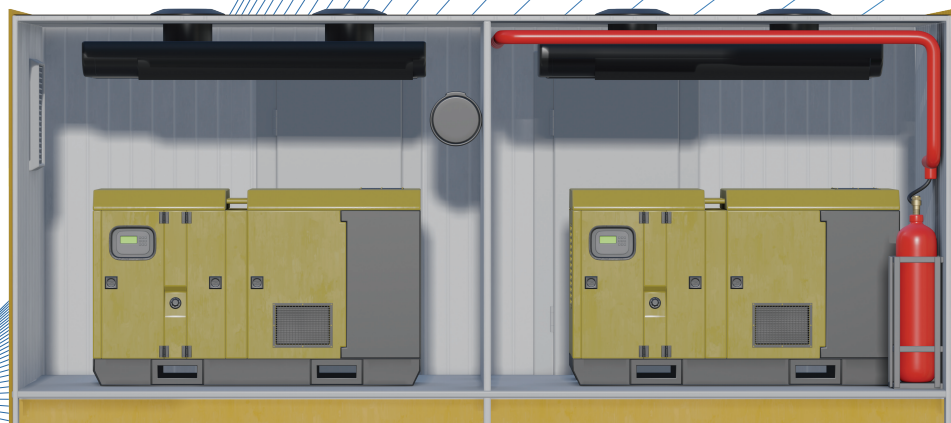
## Контейнер с ДГУ

Мощность нагрузки 20 кВт

---

### Комплектация

- ДГУ на 50 кВт – 2 шт.
- ПОС
- АУГП





# Мобильный ЦОД

На базе автомобиля КамАЗ

Производительность  
от 50 ТФлопс

Мощность  
40 кВт





---

## Комплектация

- Вычислительная стойка – 2 шт.
- Стойка охлаждения – 2 шт.
- Холодильная машина (чиллер) – 1 шт.
- Дизель-генераторная установка – 1 шт.
- Топливный бак ДГУ – 1 шт.
- Радиатор ДГУ – 1 шт.
- Глушитель ДГУ – 1 шт.
- Шкаф электрораспределительный – 1 шт.
- Вентиляционная система



# Мобильный ЦОД

---

## На базе прицепа

Производительность  
от 40 ТФлопс

Мощность  
60 кВт

Возможность размещения  
на ЖД платформе



---

## Комплектация

- Вычислительная стойка – 3 шт.
- Стойка охлаждения – 2 шт.
- Холодильная машина (чиллер) – 1 шт.
- Шкаф электрораспределительный – 1 шт.
- Вентиляционная система
- Место оператора



# МикроЦОД

---

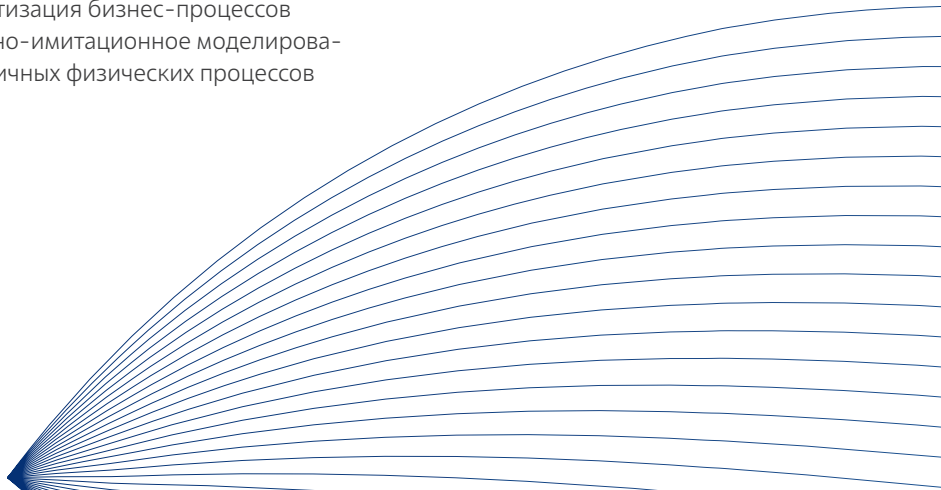
## Особенности и преимущества

- на выполненные специальные проверки и специальные исследования оформляется сертификат
- включает в себя необходимую конфигурацию вычислительной составляющей и инженерной инфраструктуры
- возможность удаленного управления, мониторинга и постановки задач из любой точки (города, страны), имеющей подключение к сети Internet
- возможность масштабирования за счет объединения нескольких компактных супер-компьютеров
- небольшая занимаемая площадь
- встроенная система охлаждения
- система бесперебойного электроснабжения с управляемыми интеллектуальными модулями распределения питания
- отсутствие в зоне вычислительного оборудования охлаждающих элементов
- наличие системы мониторинга и управления системами жизнеобеспечения
- встроенная система газового пожаротушения

---

## Назначение и область применения

- решение расчетных задач в военной, химической, нефтегазовой промышленности, геодезии, картографии
- расчет сложных термодинамических процессов
- обработка, хранение и передача информации
- автоматизация бизнес-процессов
- расчетно-имитационное моделирование различных физических процессов
- проектирование высокотехнологичных изделий предприятий ОПК и промышленности
- работа с беспилотными летательными аппаратами (БПЛА)
- работа в региональных сетях с другими ЦОД



## Комплектация

- Вычислительная стойка – 1 шт. (в составе которой: ИБП, панель распределения питания, система мониторинга, система газового пожаротушения, PDU)
- Кондиционер: Вариант 1 – два кондиционера по 4 кВт. Вариант 2 – один на 12 кВт
- Варианты комплектации с/без супервычислителя
- Комплектующие элементы российского производства
- производительность от 30 до 250 ТФлопс (с использованием ускорителей)
- объем систем хранения от 10 ТБ
- полезное пространство под ИТ-оборудование до 30 U
- предустановленное необходимое программное обеспечение
- оснащение специальным ПО со встроенным средством защиты от несанкционированного доступа к информации и контролю отсутствия недеklarированных возможностей
- потребляемая мощность – не более 15 кВт
- габаритные размеры (ШхГхВ) 1480x1200x1978 мм. Вес – до 1200 кг



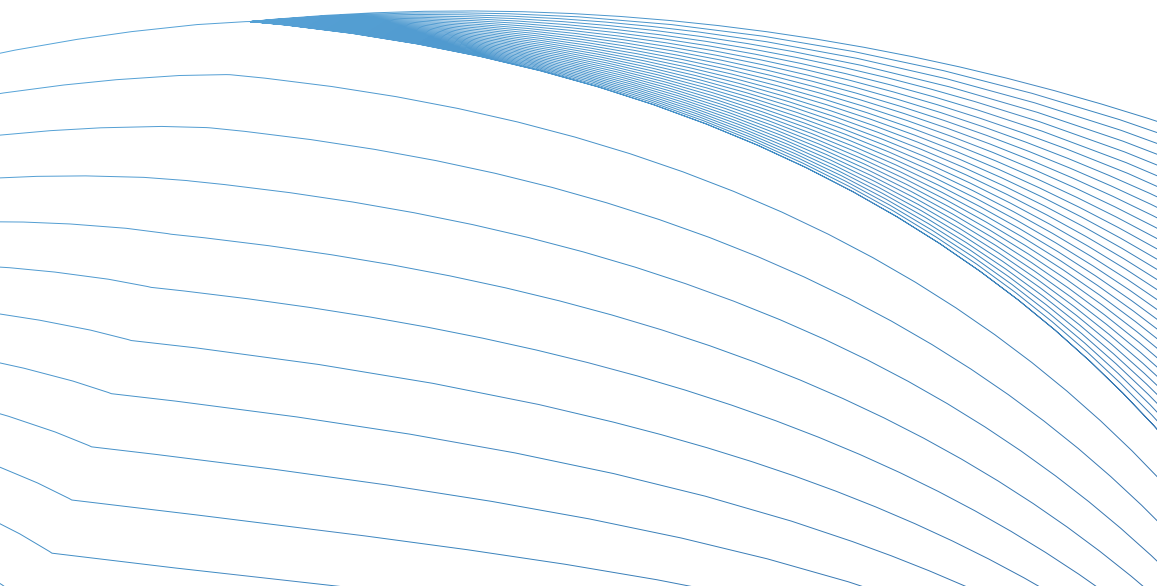
# Компоненты инфраструктуры ЦОД

---

## Системы хранения данных

### Комплектация

- » Процессорный модуль: на базе процессора Байкал-1Т с 2 портами 1G Ethernet медь и волокно, 1 USB, 1 SPORTs (485/422/232). Количество модулей — до 8 шт.
- » Модуль RAID с 8 портами SATA 3.0. Количество модулей — до 8 шт.
- » Тип оборудования: сервер в серверном корпусе 3 U, монтируемый в стандартные 19" стойки. Глубина корпуса 647 мм.



- Особенности корпуса: индикаторы Power, HDD, индикатор активности сетевых портов, индикатор перегрева системы, Индикатор отказа бесперебойного питания
- Дисковая система Корзин 3,5 дюйма с горячей заменой 16 корзин для SATA SSD (HDD) с возможностью горячей замены
- Внешних отсеков 3,5 дюйма с SSD 16 шт. — 16
- Переход на отсеки 2,5 дюйма Да. 32 шт.
- Общий объём дисковой памяти — 128 ТБ
- При 32 SSD общий объём дисковой памяти — 256 ТБ
- Эксплуатационные параметры: рабочая температура 10 ~ 35 °С . Возможна комплектация блоками питания с разными входными напряжениями: переменное 220 В, постоянное — 27 В. Мощность блоков питания 700 Вт при постоянном входном напряжении, 1000 Вт при переменном входном напряжении.
- Размеры (ШxГxВ) 437x647x132 мм. Вес до 50 кг





# Контакты

---

**Румянцев**  
**Юрий Владимирович**

Тел.: +7 (35146) 5-24-19; +7 (351) 907-74-58  
Эл.почта: y.v.rumyantsev@vniitf.ru

**Акулов**  
**Сергей Викторович**

Тел.: +7 (35146) 5-46-39; +7 (982) 270-09-50  
Эл.почта: s.v.akulov@vniitf.ru

**Гурова Вера Анатольевна**  
Генеральный директор «Русатом — цифровые решения»

Тел.: +7 (499) 949-44-86, доб. 1038  
Эл.почта: rcr-digital@rosatom.ru

