

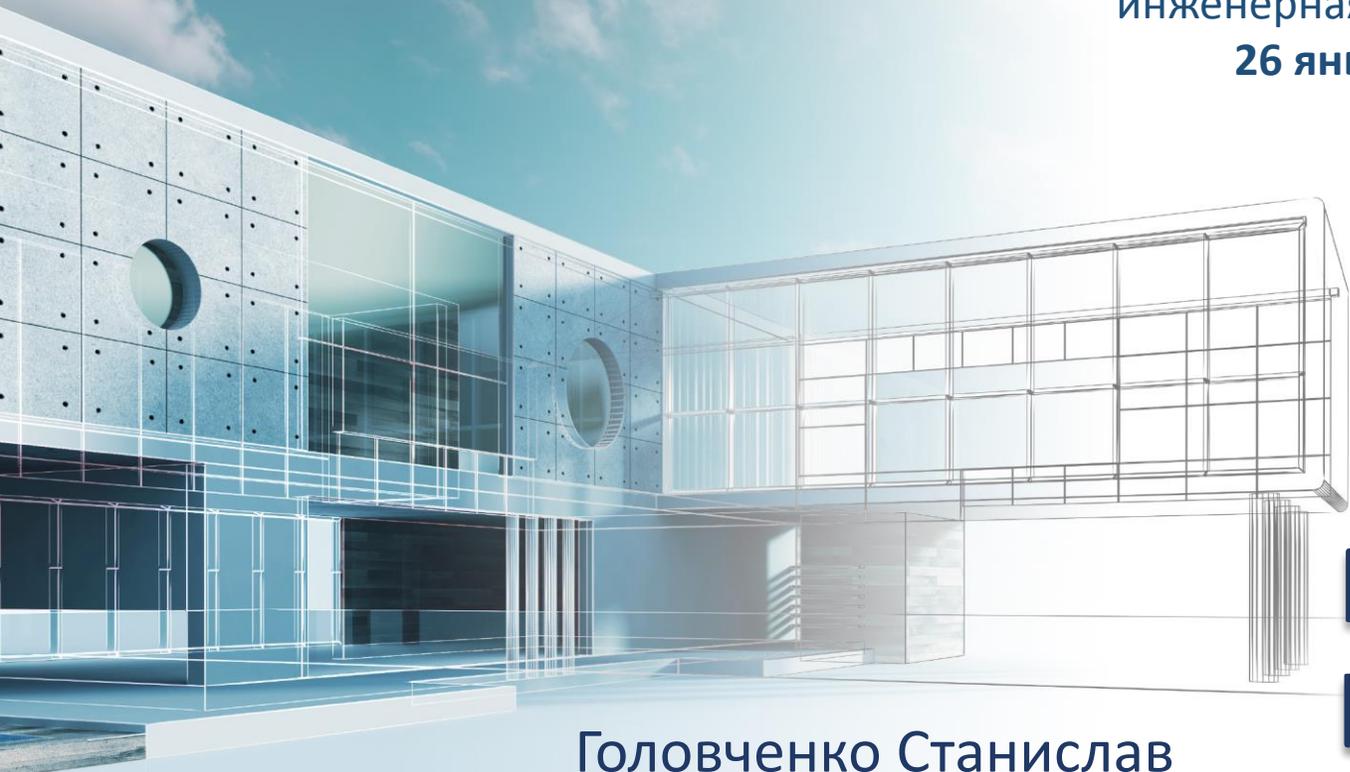


# ЦОДы КАРЕЛИИ

Комплексные решения для ЦОД:  
инженерная инфраструктура  
26 января 2021 г.



**KARELIAN  
DATA CENTERS**  
ARCTIC DATA CENTER NETWORK



Головченко Станислав  
архитектор проекта

Проект создания сети  
ЦОД: задачи, планы и  
**ПОДХОДЫ**



# ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА



**KARELIAN  
DATA CENTERS**  
ARCTIC DATA CENTER NETWORK



Сеть облачных гиперконвергентных высокоскоростных центров обработки данных (ЦОД) на территории Республики Карелия:

**2021 – Петрозаводск, 2022 – Костомукша, 2024 – Сегежа (Надвоицы)**



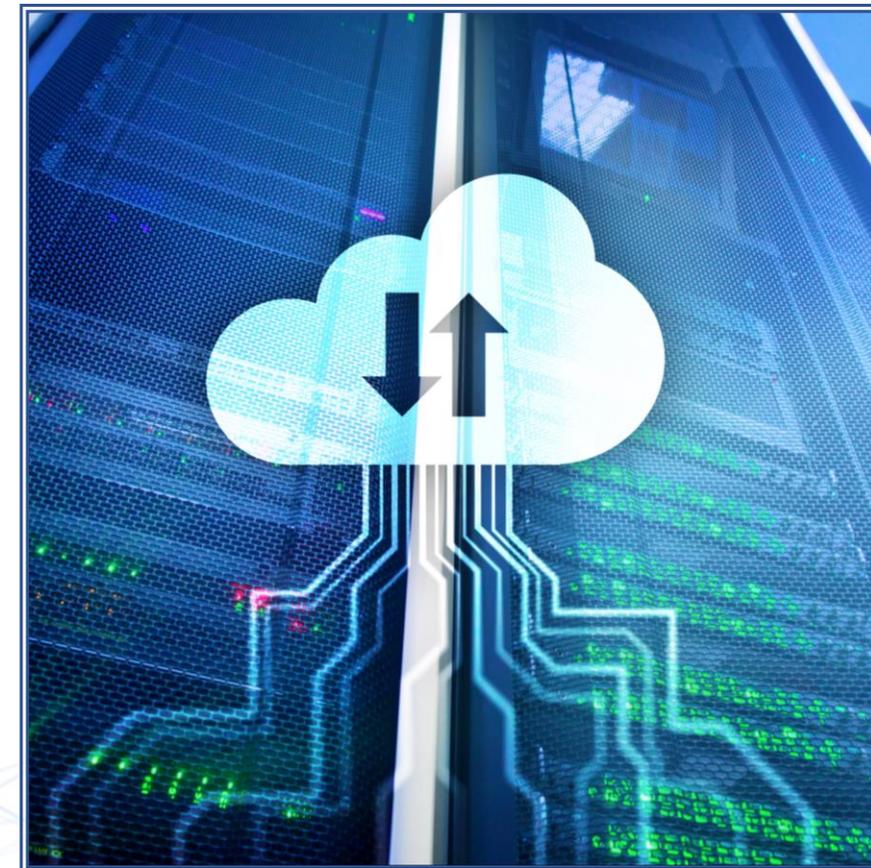
Подключение ЦОД к скоростным каналам связи в Европе, проекту Arctic Connect (кабели связи вдоль Северного морского пути до Японии) и федеральным операторам связи в России, подключение к каналам связи с КНР



Гарантированная надёжность работы ЦОД для клиентов:  
**TIER III Concurrently Maintainable (Инфраструктура с возможностью параллельного ремонта/обслуживания без остановки работы)**



**FREE-Cooling:** Использование окружающего воздуха для охлаждения систем ЦОД, утилизация выделяемого тепла от ЦОД в теплицах-спутниках



# ПЕТРОЗАВОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – ИНИЦИАТОР ПРОЕКТА



KARELIAN  
DATA CENTERS  
ARCTIC DATA CENTER NETWORK

- ✓ Физико-Технический Институт и Институт Математики и ИТ: бакалавриат и магистратура, образовательный конвейер, 6 специальностей, более **200** выпускников в год
- ✓ Наноцентр, Дизайн-центр и Исследовательский центр в области гражданской микроэлектроники: линии прототипирования, «чистые» помещения, 178 сотрудников, оборот более **250** млн. руб. в год, **5** малых инновационных предприятий, **48** патентов, **279** статей WoS и Scopus
- ✓ Ведущая школа в области программирования: призёры чемпионата мира по программированию (серебряные и 2 бронзовые медали), клуб творчества программистов
- ✓ Возможность привлечения технологических партнёров из России и ведущих мировых компаний
- ✓ Обеспечение непрерывного цикла обучения и дополнительного образования для поставки квалифицированных специалистов в ЦОД.

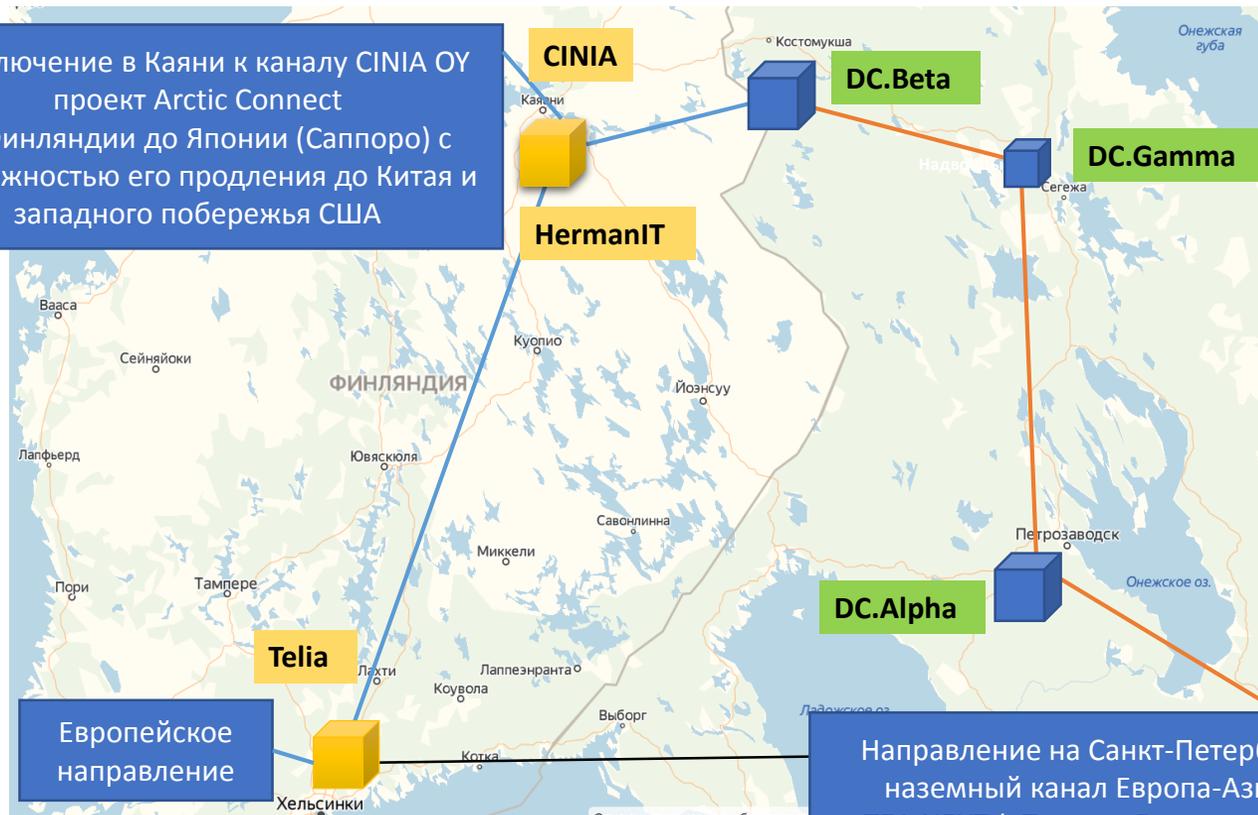


# ГЕОГРАФИЯ ПРОЕКТА



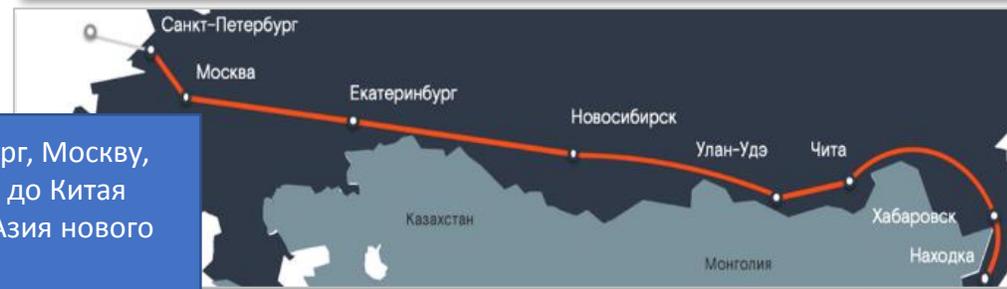
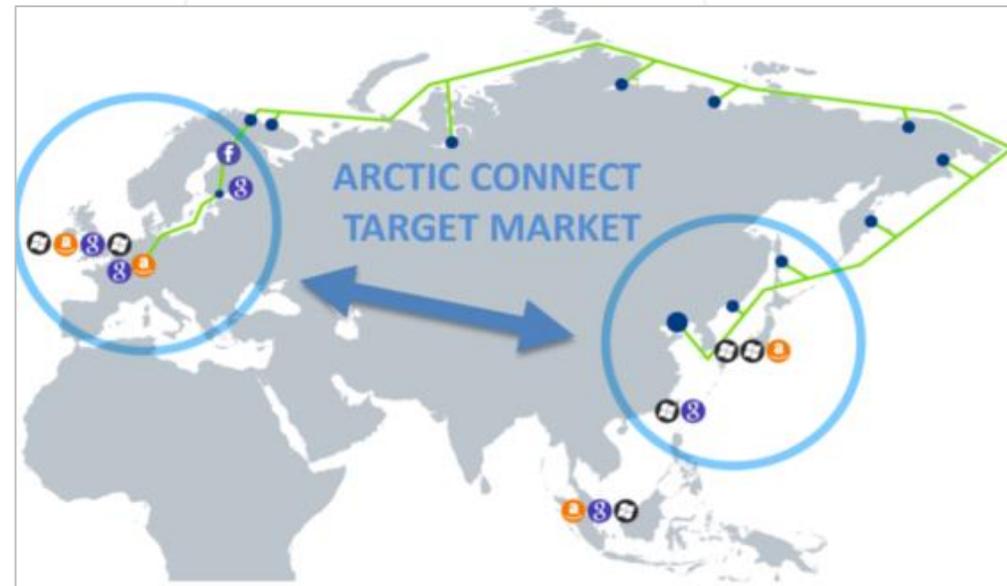
**KARELIAN  
DATA CENTERS**  
ARCTIC DATA CENTER NETWORK

Подключение в Каяни к каналу CINIA OY проект Arctic Connect от Финляндии до Японии (Саппоро) с возможностью его продления до Китая и западного побережья США



Европейское направление

Направление на Санкт-Петербург, Москву, наземный канал Европа-Азия до Китая TEA NEXT («Транзит Европа — Азия нового поколения»)



# ЦЕЛИ ПРОЕКТА



**KARELIAN  
DATA CENTERS**  
ARCTIC DATA CENTER NETWORK

-  Создать быстровозводимую, эффективную и удобную инфраструктуру для размещения облачных систем, хранения и обработки данных и систем искусственного интеллекта (**Быстрый ЦОД**) с минимальным углеродным следом (**Зелёный ЦОД**)
-  Разместить 90% ИТ проектов компаний и задач Карелии (включая государственных заказчиков), до 10% облачных услуг AI и Data Science в России, включая трансграничный доступ к вычислениям HPC на суперкомпьютерах в Каяни (Финляндия) и до 5% Финских проектов на наших ЦОД в Карелии и ЦОДах-партнёрах в Европе (**Популярный ЦОД**)
-  Подготовить комплекс типовых решений для освоения Арктических зон Крайнего Севера России в части хранения и высокоскоростной обработки данных (**Тиражируемый ЦОД**)



# ПОЧЕМУ В КАРЕЛИИ?

- ✓ Благоприятный климат и условия размещения (температура, влажность, сейсмоустойчивость), ежемесячная экономия электроэнергии на охлаждение оборудования
- ✓ Прямые каналы связи в мировой сегмент Интернет
- ✓ Пример успешных ЦОД в соседней Финляндии – удалённость от столицы не является препятствием для развития бизнеса ЦОД, а **сходный климат – основа энергоэффективности проектов**
- ✓ Часть территории Карелии входит в Арктическую зону РФ, что позволяет повысить эффективность вложений за счёт **оптимизации налоговой нагрузки** и масштабировать проект на другие Арктические регионы РФ





KARELIAN  
DATA CENTERS

# В ЧЕМ ОТЛИЧИЕ ОТ ДРУГИХ ЦОД?



**Быстро** - использование только современных высокоскоростных твердотельных накопителей SATA SSD и NVMe SSD для хранения и обработки данных и каналов связи в Интернет и между ЦОДами 100 Гбит/с и выше



**Надёжно** - единая система мониторинга инженерной и ИТ (физической и виртуальной) инфраструктуры с аналитической обработкой с помощью искусственного интеллекта, выявлением корреляций между событиями и предсказанием выхода из строя узлов и компонентов ещё до аварии, снижая человеческий фактор рисков.



**Импорт и Экспорт** – ориентация части сервисов на европейский рынок, коллаборация с финскими партнёрами в области создания легальных цифровых представительств в формате Европа-Россия-Азия, организация доступа к сверхвычислениям на суперкомпьютере в Финляндии



**Современно** – фокус на облачных услугах и предоставление комплексных решений для сдачи в аренду (превращение для заказчика CapEx в OpEx) в отличии от устоявшейся модели услуг размещения оборудования (Co-location)



**Экологично** – сокращение до минимума углеродного следа и тепловых выбросов в атмосферу, в том числе за счёт использования в системе охлаждения ЦОД окружающего воздуха и утилизация избытков тепла через тепличные хозяйства-спутники или для обогрева недвижимости



**Перспективно** - рост потенциала и компетенций внедрения искусственного интеллекта для развития и широкой интеграции «Промышленного Интернета вещей» (IIoT), в т.ч. в сетях 5G



**Экономично** - оператор облачного ЦОД сам контролирует заполнение стоек, обеспечивая сокращение затрат за счет более оптимального распределения задач между стойками вычислительных залов, нагрузок по питанию и на сеть передачи данных

# ТИРАЖИРУЕМЫЙ ЦОД

Проект подразумевает использование решений, которые будут успешно тиражировать не только на территории Карелии, но и в Арктической зоне Российской Федерации

- ▶ Потребуется доработка для климатических установок и систем распределения питания
- ▶ Для текущего этапа проекта в Карелии решения полностью тиражируемые
- ▶ Оптимизация времени на получение сертификатов Uptime на различные площадки проекта за счёт унификации проектных решений и предварительно сертифицированного решения
- ▶ Единая база запасных частей и расходных материалов
- ▶ Общий свод знаний по строительству и эксплуатации установок и систем



# ПАРТНЁРЫ И ВЕНДОРЫ В ПРОЕКТЕ



## • Каналы связи



## • Инженерные системы ЦОД



## • ИТ оборудование



## • Программные системы



# Решение МЦОД для проекта «ЦОДЫ КАРЕЛИИ»

Шумай Михаил  
Директор по развитию бизнеса

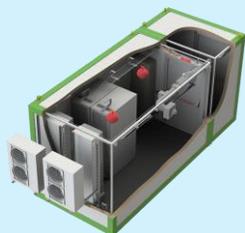
GreenMDC

# ВЫБОР РЕШЕНИЯ

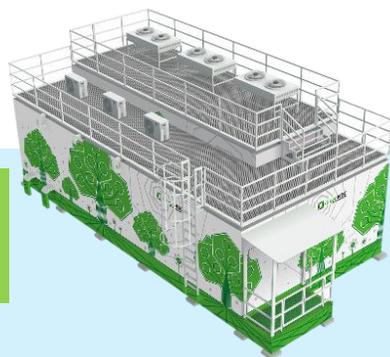


KARELIAN  
DATA CENTERS  
ARCTIC DATA CENTER NETWORK

FixedSizedMDC Outdoor  
12,16,24,32 стойки

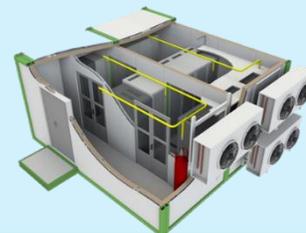


Фиксированный размер



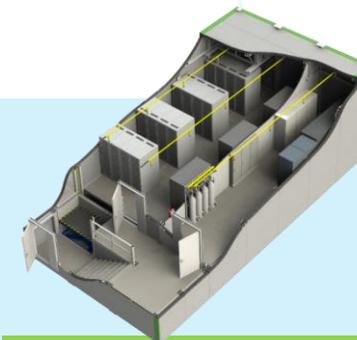
CUBiC Outdoor  
1-6 стоек

Открытая площадка



TelecomOutdoorNGm  
2 – 18 стоек

Открытая площадка



TelecomOutdoorNG  
16 – 200+ стоек

Масштабируемое решение

Фиксированный размер



CUBiC Indoor  
1-6 стоек

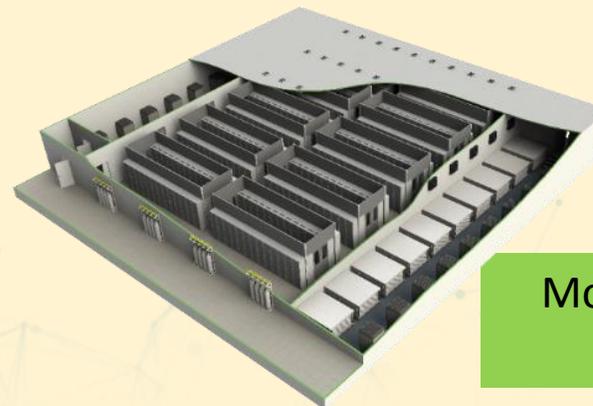
FixedSizedMDC Indoor  
12,16,24,32 стойки

ModularDataRoom (MDR)  
4 – 200+ стоек

Внутри помещения

Внутри помещения

Масштабируемое решение



ModularDataRoom (MDR)  
4 – 200+ стоек

# Scalable MDC Telecom Outdoor NGm



Компактное масштабируемое решение



Быстрая установка, сборка и запуск на **открытой площадке**



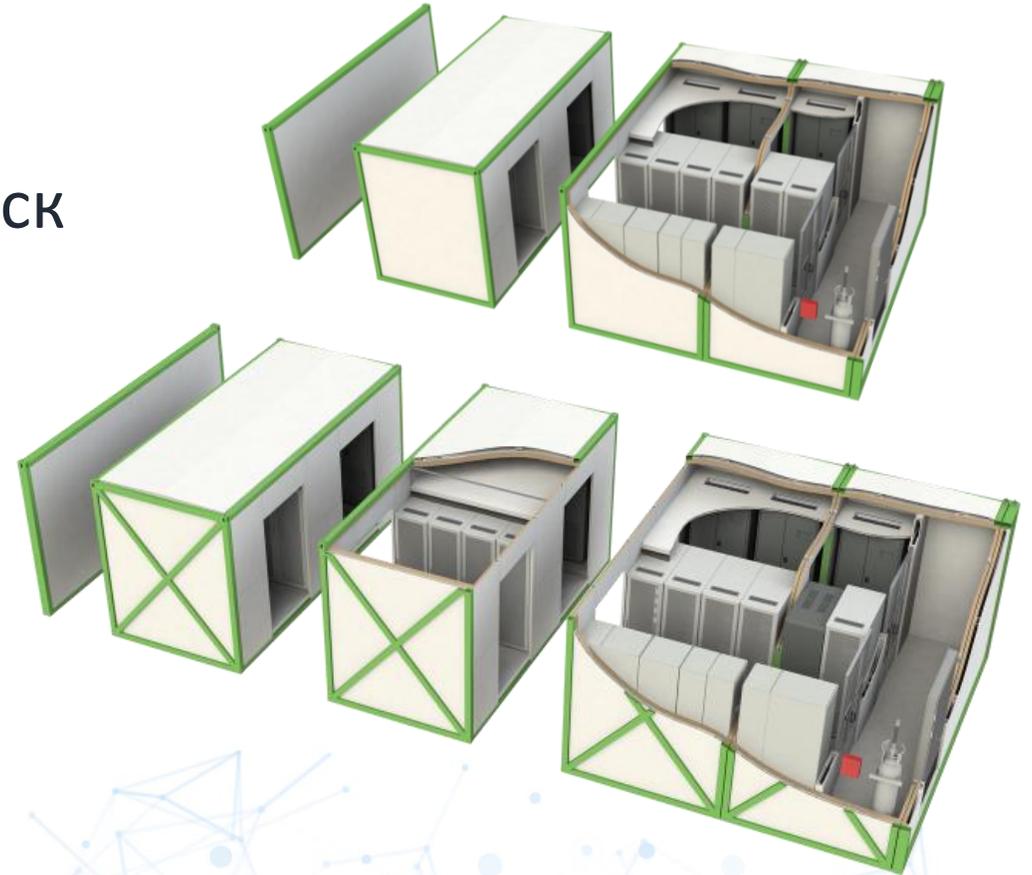
Технология «горячего» масштабирования (без простоя)



Транспортировка в разобранном виде



От 2х до 18 стоек



# ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА МЦОД ДЛЯ «ЦОДЫ КАРЕЛИИ»



KARELIAN  
DATA CENTERS  
ARCTIC DATA CENTER NETWORK

МЦОД



Горячий  
коридор

Холодный  
коридор



 **GreenMDC**  
MODULAR DATA CENTER

2 независимых  
ввода питания

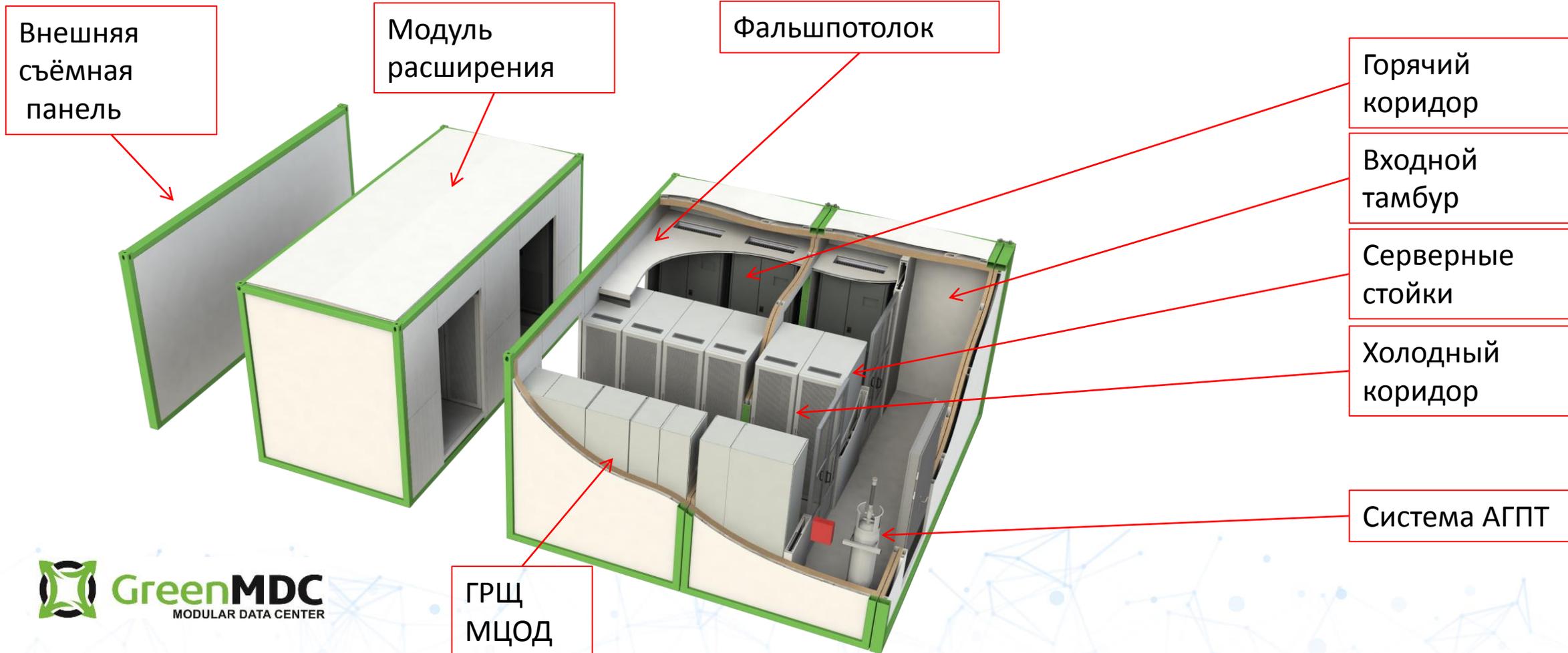
Коммутационная коробка для  
резервного отсека.

Модуль  
расширения

# РАСПОЛОЖЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ И МОДУЛЬ РАСШИРЕНИЯ



**KARELIAN  
DATA CENTERS**  
ARCTIC DATA CENTER NETWORK

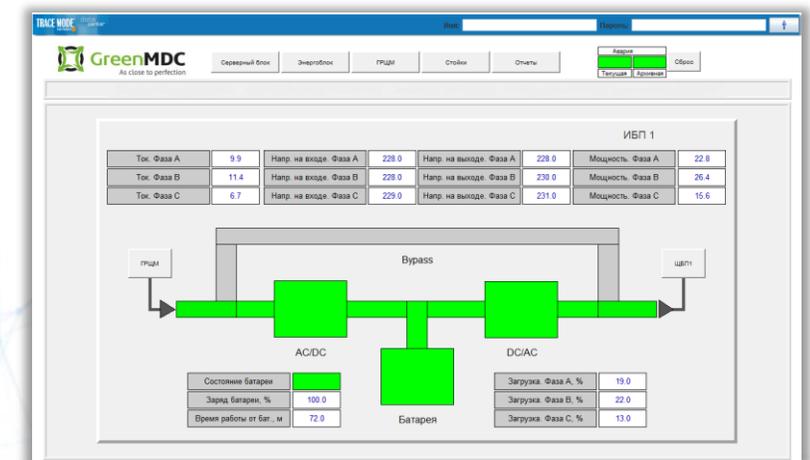
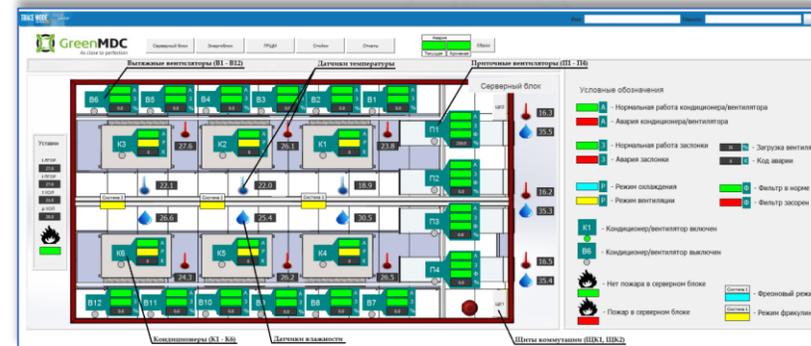


# ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ: МОНИТОРИНГ



**KARELIAN  
DATA CENTERS**  
ARCTIC DATA CENTER NETWORK

- Состояние работы инженерных систем (ИБП, кондиционеров, фрикулинга)
- Контроль противопожарных систем
- Состояние автоматических выключателей, напряжение по фазам, токи и мощность по каждой стойке
- Контроль климатических параметров
- Контроль проведения ТО
- Рассылка оповещений
- Оборудование Wiren Board
- ПО SAYMON



# Сертификация UPTIME TIER для эффективного разворачивания сети МЦОД

Солодовников Алексей

Управляющий директор в России и странах СНГ

UptimeInstitute

UptimeInstitute®

# ПРЕИМУЩЕСТВА TIER-READY PROGRAM

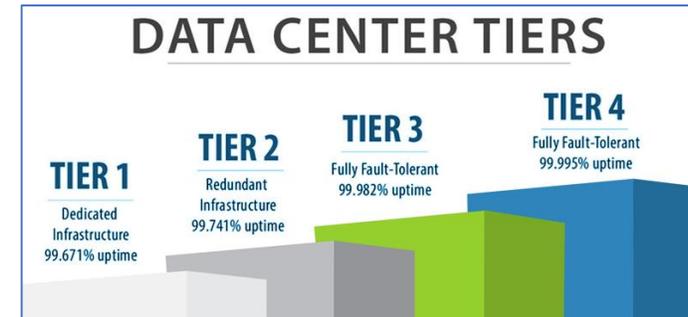


Проектирование, строительство и эксплуатация объектов ЦОД будет проводится с обязательной экспертизой и получением подтверждающих сертификатов Uptime Institute

## TIER-Ready Program

- Фиксированная конфигурация решения
- Высокая скорость прохождения аудита площадки
- Единый подход для всех площадок сети ЦОДов
- Выгода при тиражировании решения

«ЦОДЫ КАРЕЛИИ» - первый в России проект, для которого возможно применять данную программу, с уверенностью в надёжности выбранных подходов к резервированию и отказоустойчивости, при этом инженерные системы ЦОД будут основаны преимущественно на отечественных решениях



# Экономайзеры ЭРА-100 ЭРА

Гагуа Виктор Валерьевич

Генеральный Директор ООО «АКВА ТЕХНОЛОДЖИС»

г. Санкт-Петербург



# ФРИКУЛИНГ АДИАБАТИКА ККБ



KARELIAN  
DATA CENTERS  
ARCTIC DATA CENTER NETWORK



Установки холодопроизводительностью 100 и 200 кВт отлично подходят для проекта такого масштаба

Резервирование оборудования по схеме N+1 отвечает требованиям TIER III

Возможность использования тепла от ЦОД для передачи потребителям (теплицы, здания, ИЖС и др.)



# ТЕПЛООБМЕННИК НА ГРАФЕНОВЫХ ТРУБКАХ

## Сердце Экономайзера



- КПД теплообменника более 80% в сухом режиме и более 95% в режиме адиабатики
- В режиме фрикулинга от 80% до 100% в году
- Режим фрикулинг + адиабатика от 60% до 100% времени в году
- Защита от агрессивной среды
- Лёгкое масштабирование решения



# Система бесперебойного гарантированного энергоснабжения 300 кВт производства «ГрандМоторс»

Копчёнов Максим

Технический эксперт Группы Компаний "ГрандМоторс"

**ГрандМоторс®**

# СОСТАВ РЕШЕНИЯ ДЛЯ «ЦОДЫ КАРЕЛИИ»



- ввод 6.3 кВ (10.5) со стороны клиента
- трансформатор с 6.3 (10.5) кВ на 0.4 кВ 400 кВт
- далее ДГУ 320 кВт сборки «ГрандМоторс» на Volvo + рамный бак на 1000 литров
- ИБП Eaton 300 кВА + 2 батарейных кабинета
- АВР по схеме - при пропадании ввода переключает на ИБП, потом запускается ДГУ

**ГрандМоторс®**

# ПРЕИМУЩЕСТВА РЕШЕНИЯ



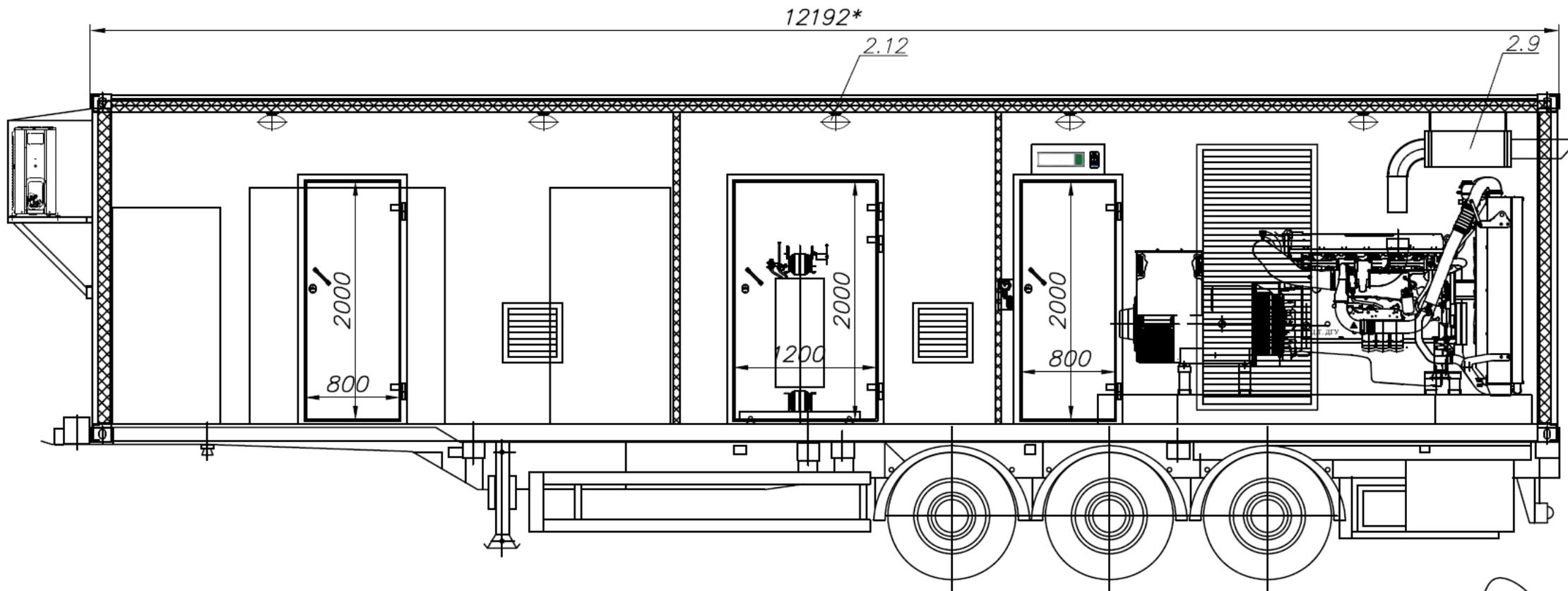
- Мобильность
- Комплектность
- Модульность
- Компактность

**ГрандМоторс®**

# КОМПОНОВОЧНЫЙ ЭСКИЗ ЭНЕРГОЦЕНТРА



KARELIAN  
DATA CENTERS  
ARCTIC DATA CENTER NETWORK



ГрандМоторс®



**KARELIAN  
DATA CENTERS**  
ARCTIC DATA CENTER NETWORK

# Eaton 93PM **G2** UPS

Олег Иванов

к.т.н., Руководитель инженерно-технического отдела  
EATON Россия

**EATON**

*Powering Business Worldwide*

# ПРИМЕНЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ



**KARELIAN  
DATA CENTERS**  
ARCTIC DATA CENTER NETWORK

## Особенности

КПД до 97%

ESS - выше 99%

VMMS - для повышения КПД при низких нагрузках

PF 1.0 – для поддержания больше активной мощности

### **Силовые модули с горячей заменой**

Защита от обратного тока и защита байпаса уже по умолчанию

Централизованный статический байпас (I<sub>sc</sub> = 100kA)

**Занимаемая площадь – 0.79 м2 (360кВА)**

**Зона обслуживания – полный доступ спереди, 1000мм.**



**EATON**

Powering Business Worldwide

# 93PM G2 300 кВт (или 360 кВА)



**KARELIAN  
DATA CENTERS**  
ARCTIC DATA CENTER NETWORK



Table 3: Standard and optional UPS features

Feature	Frame	
	200/240 kVA frame	300/360 kVA frame
Touch screen display	X	X
Battery start	X	X
Integrated backfeed protection	X	X
Static bypass protective fuses	X	X
Internal maintenance bypass switch (MBS)	O	—
Battery breaker for external batteries	O	O
Sync control interface	O	O
Top air exhaust kit	O	O
Parallel cable kit	O	O
Single feed kit	O	O

X= Standard

O = Optional

— = Not available

**EATON**

Powering Business Worldwide

# ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ



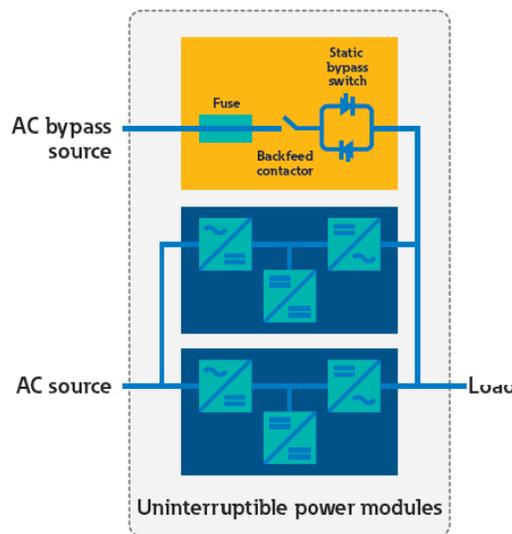
KARELIAN  
DATA CENTERS  
ARCTIC DATA CENTER NETWORK

- 3ф ИБП Eaton имеют по умолчанию все необходимые компоненты для обеспечения электробезопасности.
  - Защита от кз - UR-предохранители
  - Защита от обратного тока - контактор

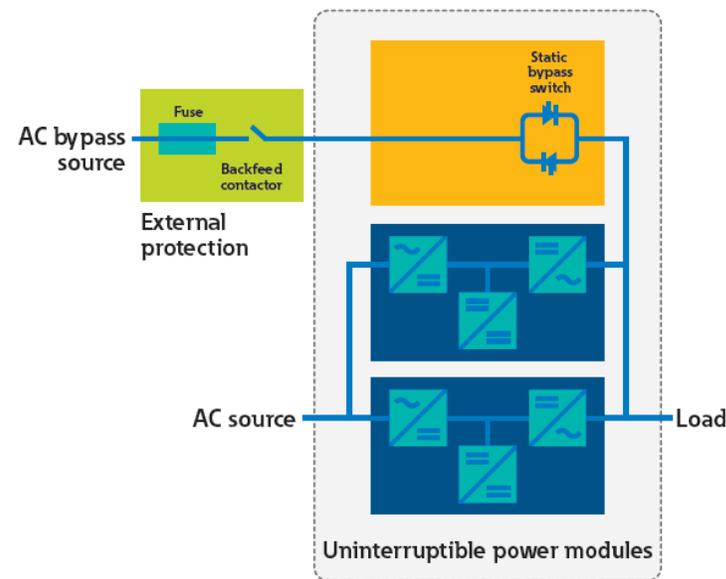
*Требование МЭК 62040-1*

- Не требуется установки указанного выше дополнительно – экономия затрат.

Eaton premium UPS



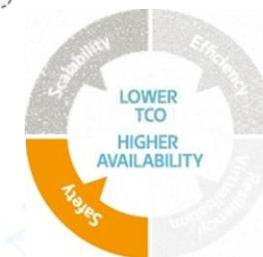
Typical UPS without internal static bypass fuse or backfeed contactor



$I_{CC}$  100 kA

**EATON**

Powering Business Worldwide



# РАСШИРЯЕМОСТЬ – АВТОМАТИЧЕСКОЕ ОБНОВЛЕНИЕ



KARELIAN  
DATA CENTERS  
ARCTIC DATA CENTER NETWORK

- Автоматическое обновление ПО при установке нового силового модуля
  - Новый силовой модуль копирует ПО из уже установленных модулей
- Автоматическое увеличение мощности при добавлении силовых модулей
  - Добавление новых модулей автоматически увеличит мощность ИБП



**EATON**

Powering Business Worldwide



**KARELIAN  
DATA CENTERS**  
ARCTIC DATA CENTER NETWORK

# ВОПРОСЫ?