



Екатеринбург

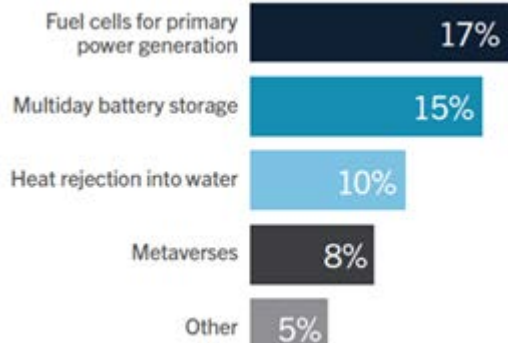
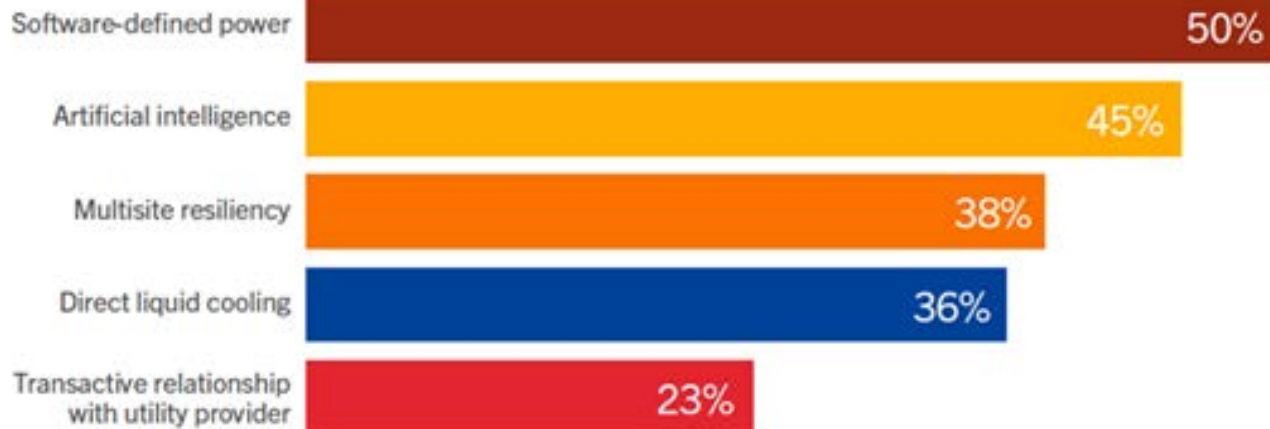
DATA CENTER
FORUM

ЦОД-2022. Технологические тренды



Александр Барсков,
директор по контенту, ИКС-МЕДИА

Основные тренды*



Источник: Uptime Institute, 2021

*Для повышения эффективности ЦОД

Как сэкономить на электроэнергии?

Когда PUE
вышел на плато

Среднее
значение PUE
в 2021 г.: **1,57**

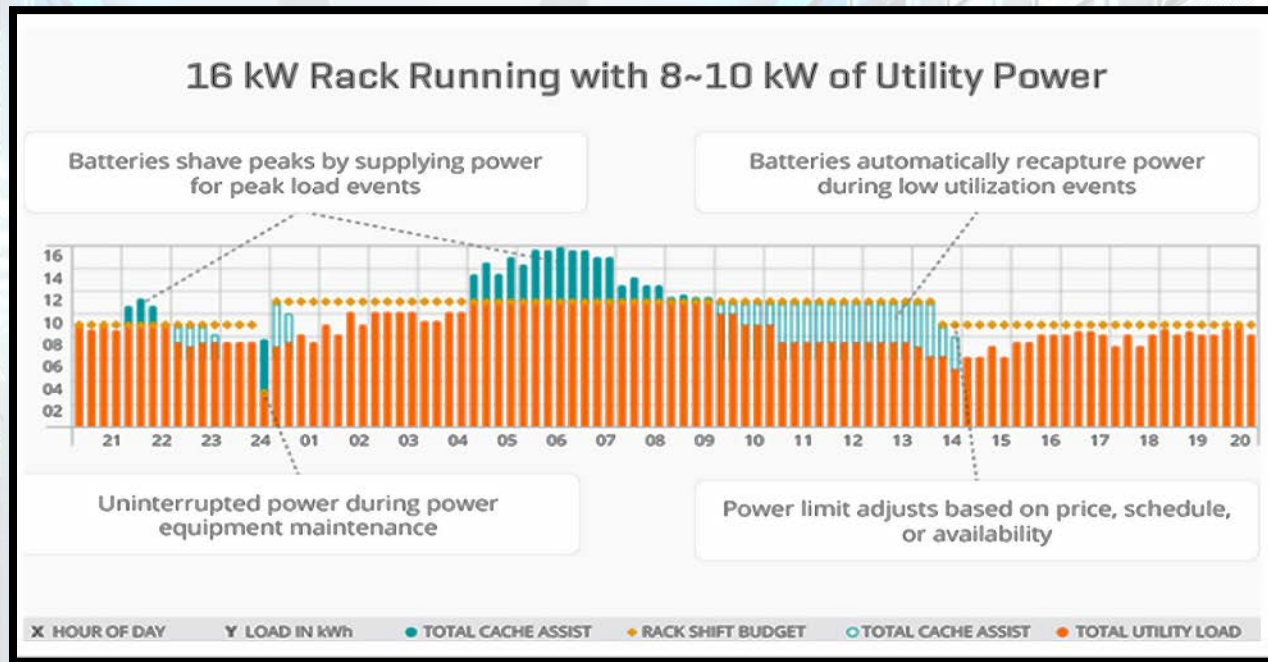
Интеллектуальное энергоснабжение,
или Software Defined Power



Как снять пиковые нагрузки?



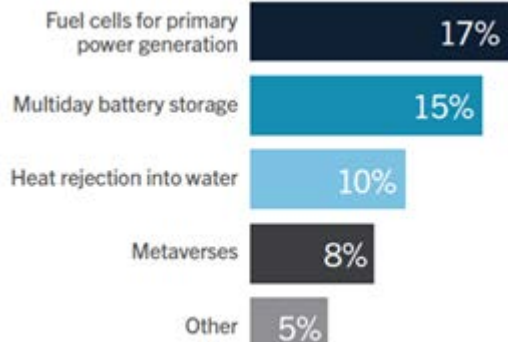
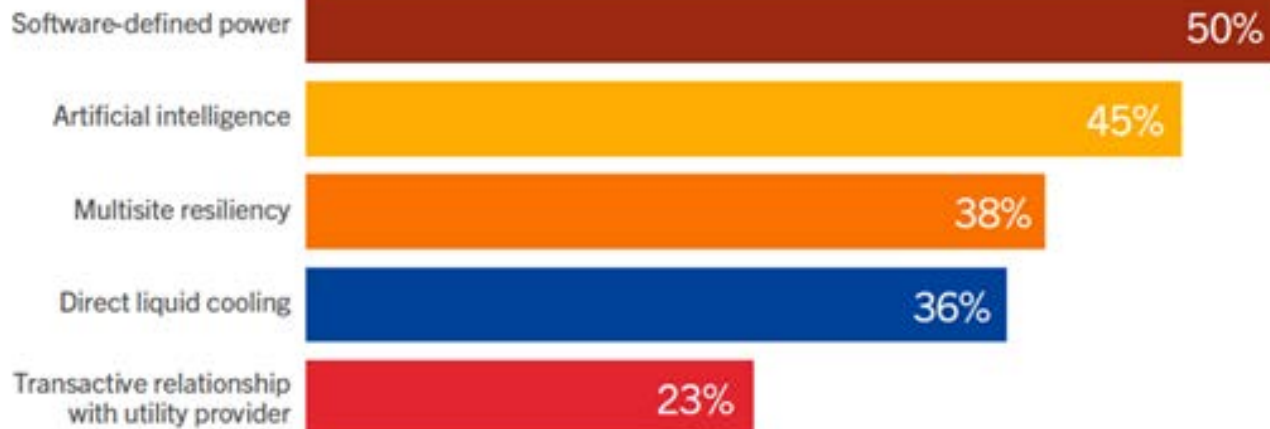
Накопители энергии
(литий-ионные АКБ,
маховики)



ПО управления (software defined power)

SD Power – формирование уровня абстракции, который позволяет эффективно управлять имеющимися ресурсами электропитания в интересах конечных «потребителей»

Основные тренды*



Источник: Uptime Institute, 2021

*Для повышения эффективности ЦОД

Зачем искусственный интеллект в ЦОДе

Предотвращение сбоев в работе

Проактивная реакция при выявлении отклонений или негативных тенденций, прогноз аномалий до их возникновения + прогноз потребления ресурсов

Повышение энергоэффективности

Оптимизация (на основе данных мониторинга) настройки системы охлаждения, согласование ее функционирования с работой ИТ-нагрузки

Автоматизация перемещения рабочей нагрузки

Автоматизация перемещения нагрузок в оптимальную (на данный момент) инфраструктуру: edge-ЦОД, основной ЦОД, коммерческий ЦОД, частное/публичное облако (гибридная среда)



Зачем искусственный интеллект в ЦОДе

Снижение зависимости от «человеческого фактора»

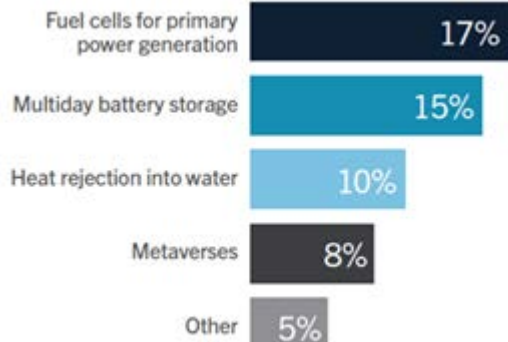
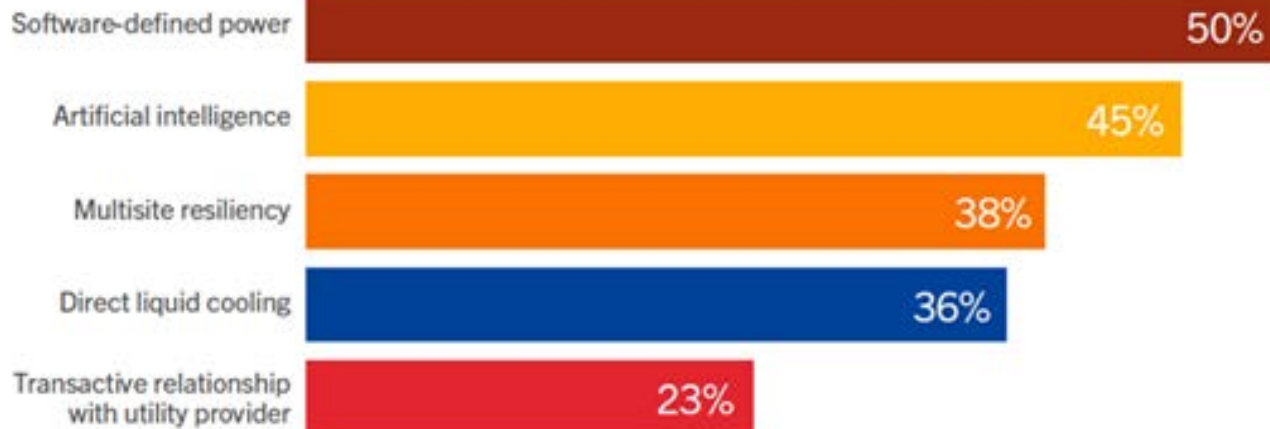
Автоматизация различных задач, включая мониторинг состояния оборудования, управление температурно-влажностным режимом, настройками систем и пр.

Повышение уровня физической и информационной безопасности

- Распознавание лиц -- улучшения цифровой проверки личности
- Предотвращение инцидентов ИБ путем изучения нормального поведения и обнаружения угроз на основе аномалий/отклонений от этого поведения



Основные тренды*



Источник: Uptime Institute, 2021

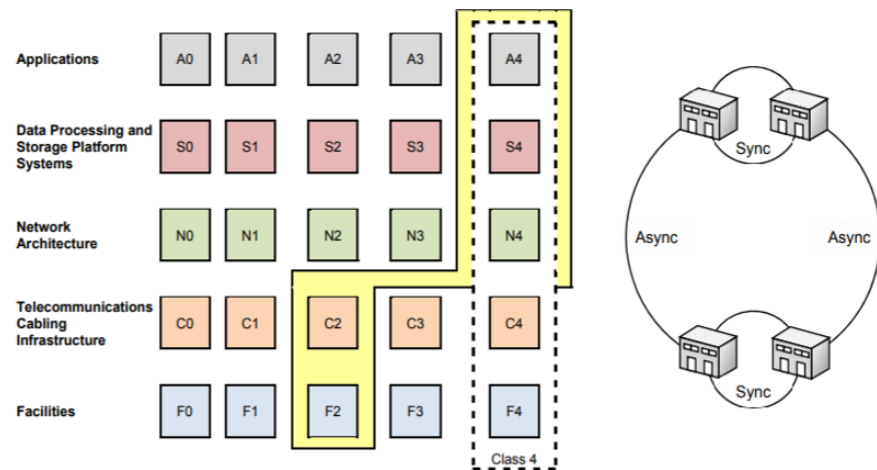
*Для повышения эффективности ЦОД

Multisite Resiliency

В случае нарушения работы (угрозы такого нарушения) ИТ-нагрузка переносится в другой ЦОД (в другие ЦОДы)

Понятие ЦОДа расширяется и включает в себя ИТ-системы

Из нескольких ЦОДов относительно низкого уровня готовности можно сделать распределенный ЦОД более высокого уровня готовности -- ANSI/BICSI 002-2019, Data Center Design and Implementation Best Practices (Multi-site data center architecture)



Multi-Data Center Class 4 Example with Four Class 2 Facilities

Multisite Resiliency и Edge-ЦОДы

Почему периферийные вычисления?

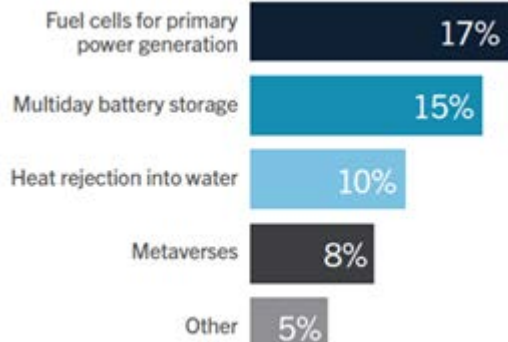
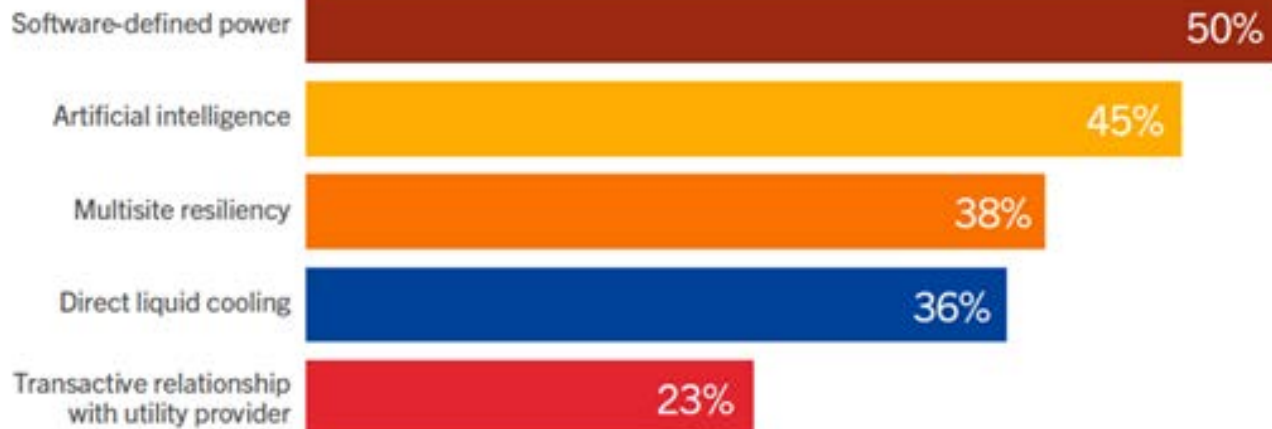
- Цифровизация «всего и вся»
→ данные появляются там, где их раньше не было
- Рост числа приложений реального времени
- Необходимость повышения отказоустойчивости
- Обеспечение безопасности

Основные драйверы Edge Computing



Источник: Q1 2019 Cloud Pulse Survey, June 2019, IDC (n=2211)

Основные тренды*



Источник: Uptime Institute, 2021

*Для повышения эффективности ЦОД

Direct Liquid Cooling (DLC). Стимулы

Поддержка работы стоек высокой плотности

- Высокопроизводительные приложения: аналитика в реальном времени; инженерное моделирование; обучение сложных моделей ИИ и пр.
- Охлаждение серверных чипов нового поколения: расчетная тепловая мощность процессора выросла до 200 Вт, в ближайшие годы – 3- или даже 4-кратное увеличение

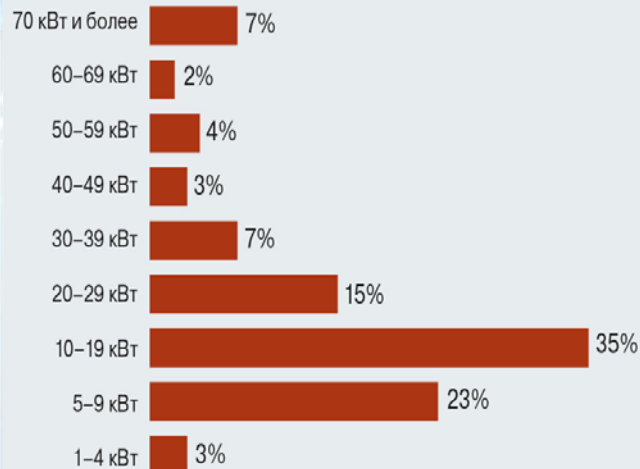
Экологическая устойчивость

- Лучшие практики работы с воздушным охлаждением оставляют мало возможностей для более эффективного использования энергии и воды
- DLC предлагает снижение энергопотребления и одновременно почти полностью устраняет потребность в воде для охлаждения.

Операционные расходы и капитальные затраты

- рPUE для систем DLC составлять 1,02–1,03
- Отказ от вентиляторов в ИТ-системах
- Снижение CAPEX за счет снижения уровня пиковой мощности

Какова максимальная мощность серверных стоек в ваших ЦОДах? (n = 162)



Источник: Uptime Institute, 2021

Direct Liquid Cooling (DLC). Барьеры

- Отсутствие единых стандартов
- Совместимость материалов
- Поддержка ИТ-оборудования
- Техническое обслуживание и эксплуатация
- Первоначальная стоимость внедрения

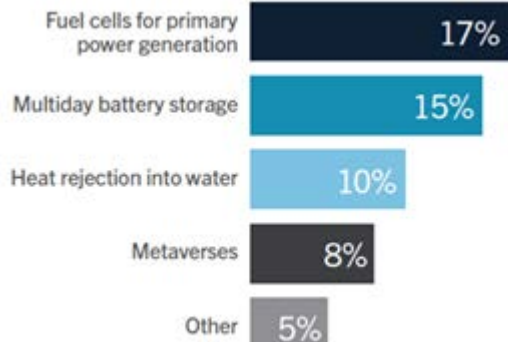
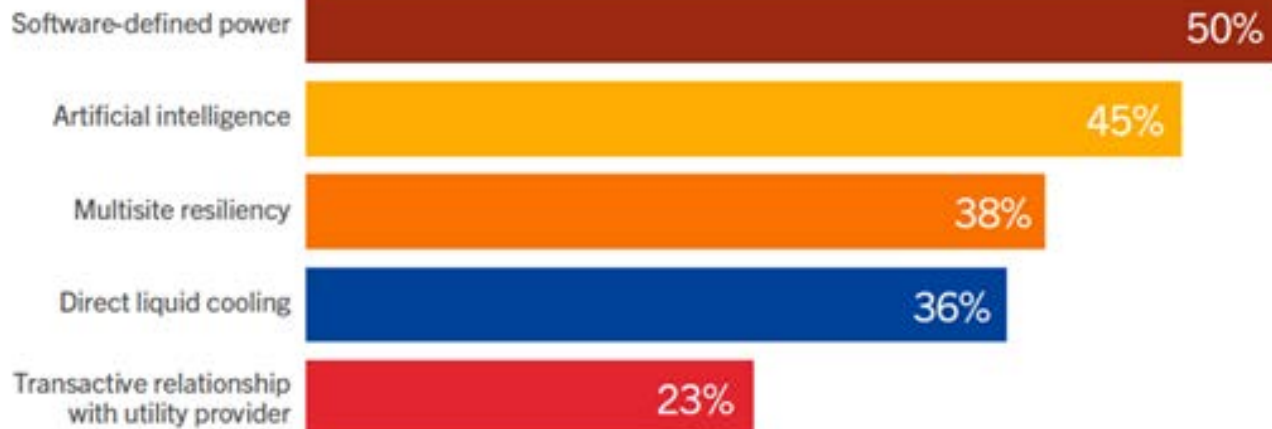
Источник: Uptime Institute, 2021

Какие из перечисленных проблем вы считаете основными препятствиями при развертывании DLC для собственных ЦОДов?

Выберите не более трех (n = 104)



Основные тренды*

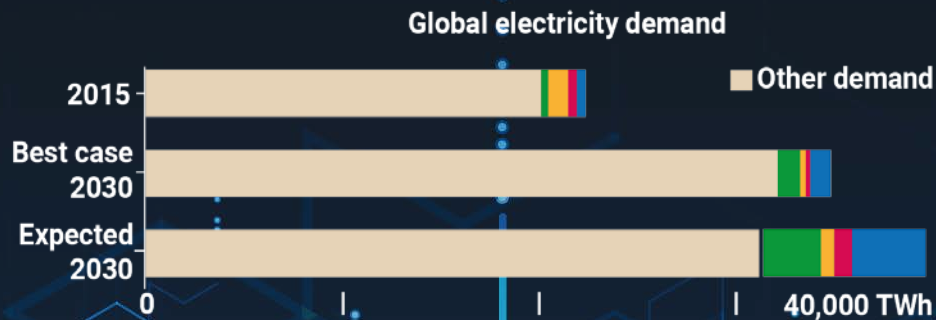


Источник: Uptime Institute, 2021

*Для повышения эффективности ЦОД

ЦОДы и энергетики

Сейчас ЦОДы используют 1-2% генерируемого электричества, к 2030 году этот показатель может вырасти до 10%



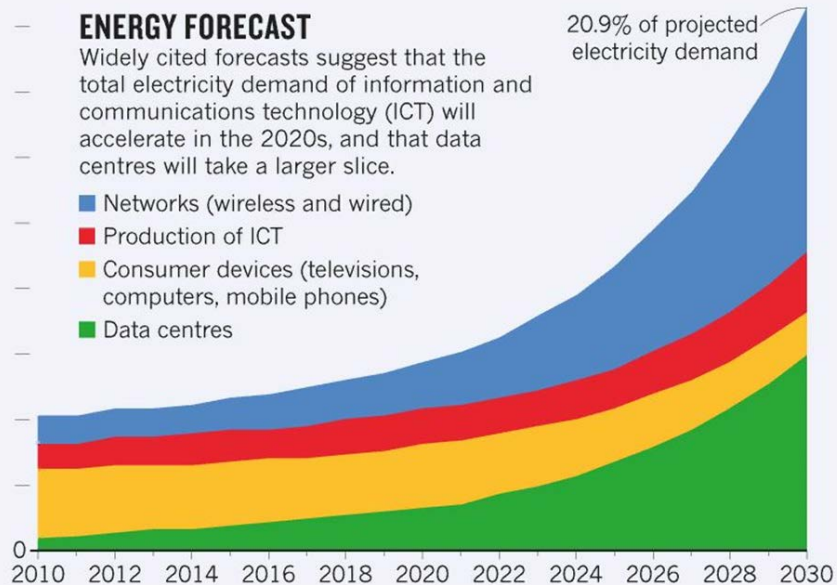
9,000 terawatt hours (TWh)

ENERGY FORECAST

Widely cited forecasts suggest that the total electricity demand of information and communications technology (ICT) will accelerate in the 2020s, and that data centres will take a larger slice.

- Networks (wireless and wired)
- Production of ICT
- Consumer devices (televisions, computers, mobile phones)
- Data centres

20.9% of projected electricity demand



ЦОДы и энергетики



Прошлое: электроэнергия – классический **товар**, использовалась потребителем сразу при поступлении



Настоящее: возможность хранения электроэнергии, использование накопленной энергии превращают ее в **актив**



Будущее: ЦОДы делятся энергией, быстро отвечая на инциденты в распределительной сети, ЦОДы и энергетики становятся **партнерами**



вместе в цифровое будущее

Что такое ЦОД

«ЦОД – сооружение связи с комплексом систем инженерно-технического обеспечения, спроектированное и используемое для размещения оборудования, обеспечивающего обработку и (или) хранение данных, и соответствующее утвержденной классификации»



ЦОД определяется как сооружение связи

Инженерные системы отделены от ИТ-систем и услуг

Вводится классификация ЦОДов

Мировые тренды

Рост потребности
в Edge-ЦОДах

Рост потребности ЦОДов
в электроэнергии

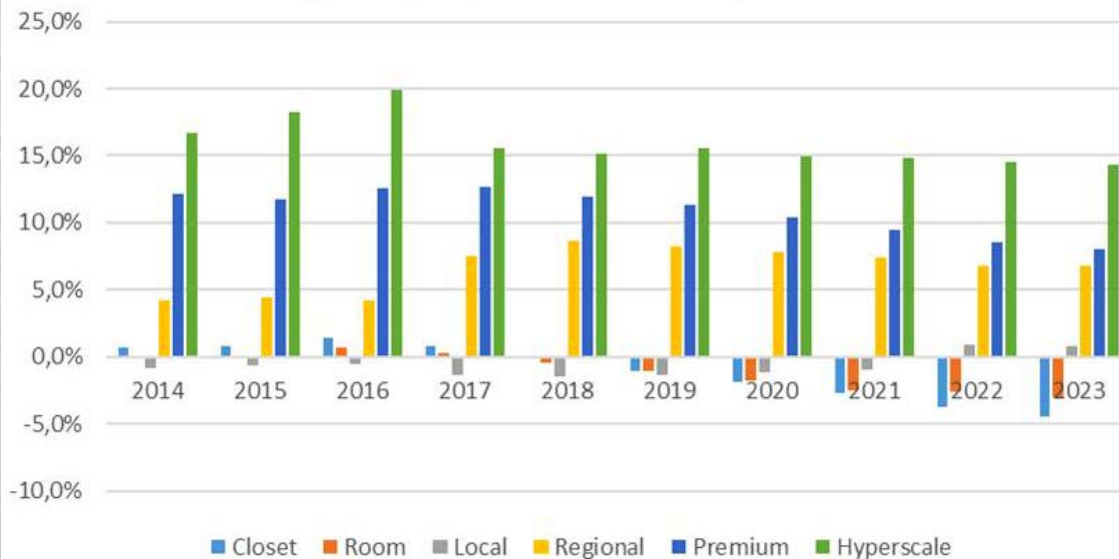
Курс на мега-
и гиперЦОДы



Курс на мега- и гиперЦОДы

Растут быстрее остальных

Изменение площадей различных типов дата-центров и ИТ-помещений



CAGR
2017-2023

Closet	-2,3%
Room	-1,9%
Local	-0,6%
Regional	7,6%
Premium	10,0%
Hyperscale	14,9%

Источник: 451 Research

Курс на мега- и гиперЦОДы

А вы знаете что такое гиперЦОДы?

Это не про размер,
а про масштабирование.
Правильно говорить
гипермасштабируемые ЦОДы»!

Это большие комплексы,
операторами которых
являются
«гипермасштабируемые
провайдеры»

Это объекты,
которые видно
из космоса

Большой специально построенный объект для обслуживания ограниченного числа приложений, требующих распределенных ИТ-систем.
Эти объекты часто поддерживают web-масштабируемые и HPC-приложения, и могут как иметь, так и не иметь несколько уровней избыточности (451 Research)



Курс на мега- и гиперЦОДы

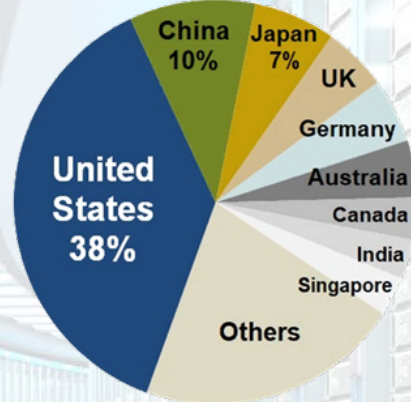
Все же хочется их измерить

Тип ЦОДа	Число стоек	Площадь серверных залов, кв. м
Мега	9001+	22 501+
Массивный	3001–9000	7501–22 500
Большой	801–3000	2001–7500
Средний	201–800	501–2000
Малый	11–200	26–500
Мини	1–10	1–25

Источник: AFCOM

По оценке Linesight, гипермасштабируемые ЦОДы – площадки с подведенной энергетической мощностью более 60 МВт

Country Share Q3 2019



Source: Synergy Research Group

ЦОД «Удомля»:
40 МВт (проектно)
с возможностью
масштабирования
до 80 МВт



Курс на мега- и гиперЦОДы

Главные преимущества

- Эффект «большого масштаба» обеспечивает **экономия затрат**
- Максимальная **защита от сбоев** на уровне инженерной инфраструктуры
- Наименьшая **стоимость** в пересчете на площадь (стойкоместо)
- Простое и удобное **масштабирование**



Где взять энергию?

Строить рядом
с электростанциями



Построение крупнейшего
в России ЦОДа
в непосредственной близости
к Калининской АЭС в г. Удомля

Планы по строительству ЦОДов
рядом с другими АЭС, ГРЭС



Как сэкономить на электроэнергии?

Охлаждение внешним воздухом

Предпосылки

Рекомендации ASHRAE 2011

Все основные производители предлагают серверы A3 и A4

2011 Equipment Class Range	LOW °C	HIGH °C
Recommended	18 °C	27 °C
Allowable A1	15 °C	32 °C
Allowable A2	10 °C	35 °C
Allowable A3	5 °C	40 °C
Allowable A4	5 °C	45 °C