

Меня ландшафт дата-центров



Александр Барсков
ИКС-медиа



ЦОД – ОГРОМНАЯ ИНДУСТРИЯ. РАСХОДЫ ОГРОМНЫЕ



COMPANIES > GOOGLE (ALPHABET)

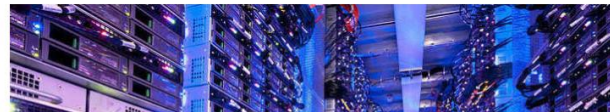
Google to Spend \$13B on US Data Center and Office Construction This Year

The company said it will build four new data center facilities this year, with major expansion at three other

Google data centers in
Dallas, Oregon, 2006
(Photo by Craig
Mitchelldyer/Getty
Images)

Microsoft has spent \$15B to date to build its data centers
(updated)

by Pradeep [@pradeepvisw](#) © Aug 3, 2016 at 10:00 GMT



ADVERTISEMENT

Ad closed by Google

Stop seeing this ad

Facebook spends \$1 billion on its coolest data center in Singapore

The center will be the first in Asia and is expected to be powered entirely
by renewable energy.

Google намерен
потратить на
ЦОДы в 2019 г.
около \$13 млрд.

Facebook
потратит
\$1 млрд
на ЦОД
в Сингапуре

Microsoft
потратил
на ЦОДы
\$15 млрд.

ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ БОЛЬШЕ, ЧЕМ У ОТДЕЛЬНЫХ СТРАН



Данные за 2017 г.

Россия : данные Минэнерго (<https://minenergo.gov.ru/node/10277>).

Казахстан : https://ru.wikipedia.org/wiki/Энергетика_Казахстана).

ЦОДы: расчет на основе данных 451 Research об общей мощности установленных в ЦОДах ИБП, оценки среднего уровня загрузки и данных по среднему PUE (1,5)

**ЧИСЛО СТОЕК – ДЕСЯТКИ
МИЛЛИОНОВ**

**Россия
400 тыс.**

**Казахстан
10 тыс.**

**Весь мир
16,7 млн**



ГДЕ ВЗЯТЬ ЭНЕРГИЮ?

**СТРОИТЬ РЯДОМ
С ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯМИ**

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



Планы по строительству
опорного ЦОДа
рядом с Няганьской ГРЭС
(ХМАО Югра)

Плюсы и минусы

- дешевое электричество,
- высокая степень защищенности

+

+/-

- удаленность от потенциальных потребителей услуг ЦОДов

-

ГДЕ ВЗЯТЬ ЭНЕРГИЮ?

СТРОИТЬ РЯДОМ С ГРС



Газ в магистральных системах подается под давлением **более 10 МПа**

Потребителям газ поступает с давлением **менее 1,2 МПа**

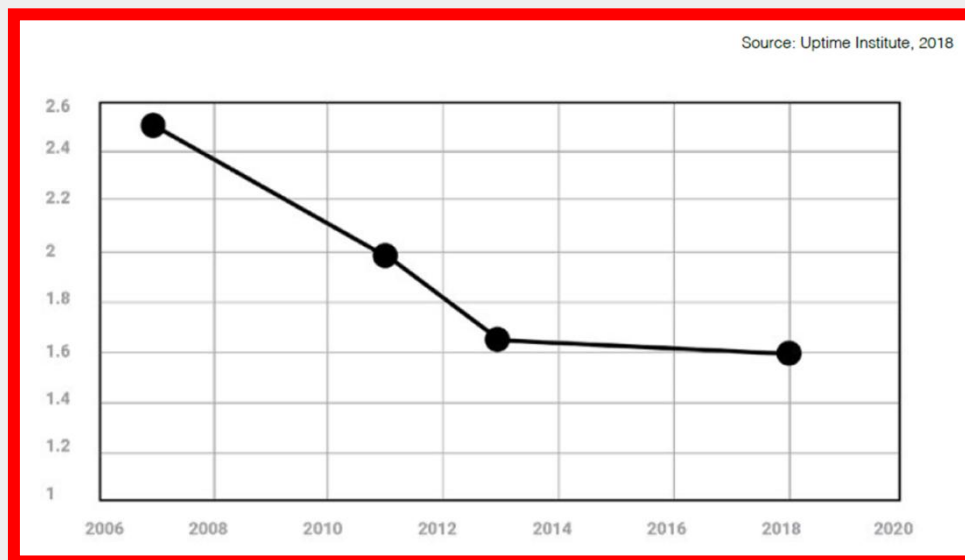
Для снижения давления газа имеется разветвленная сеть газовых редуционных станций (**ГРС**)

При редуцировании газа на ГРС выделяется значительная потенциальная энергия. Современные **турбодетандерные установки** позволяют утилизировать эту энергию с выработкой электроэнергии и холода

КАК СЭКОНОМИТЬ НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ?

Когда PUE вышел на плато

Среднее
значение PUE
в 2018 г.: **1,58**



**Интеллектуальное энергоснабжение,
или Software Defined Power**

ИНФРАСТРУКТУРА ДЛЯ ПИКОВ

Инфраструктуры

электроснабжения проектируются и строятся для удовлетворения пиковых потребностей.

Потребители

не используют около 60% заявленной мощности

Неравномерность

потребления становится выше

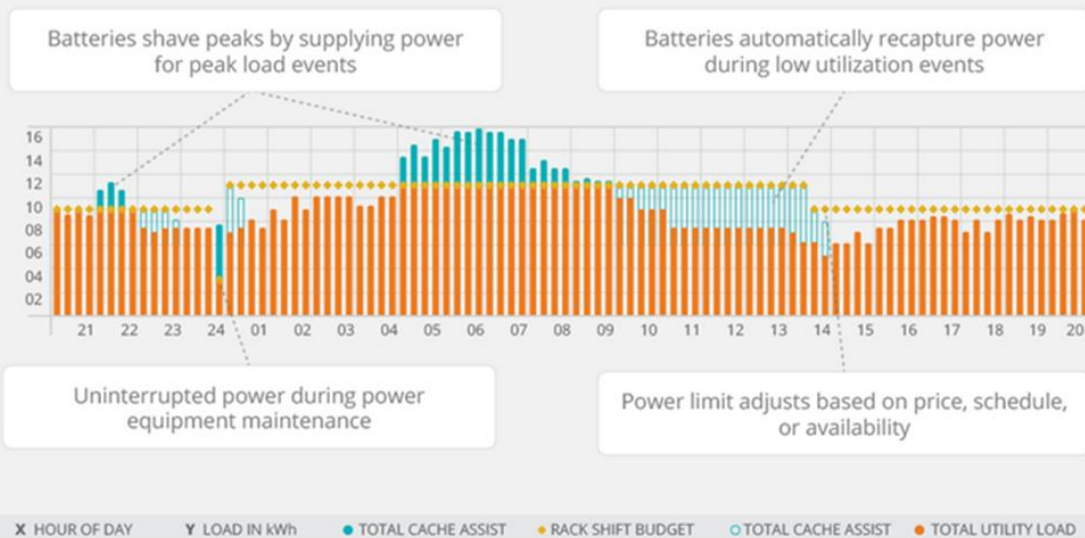
	Энергопотребление в ждущем режиме	Отношение энерго- потребления полная мощность/ ждущий режим
2007 г. Dell PowerEdge 2950	57%	1,75:1
2017 г. Dell PowerEdge R740	11%	9:1

КАК СНЯТЬ ПИКОВЫЕ НАГРУЗКИ



Накопители энергии
(литий-ионные АКБ,
маховики)

16 kW Rack Running with 8~10 kW of Utility Power



ПО управления
(software defined power)

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

КАК СЭКОНОМИТЬ НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ?

ОХЛАЖДЕНИЕ ВНЕШНИМ ВОЗДУХОМ

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

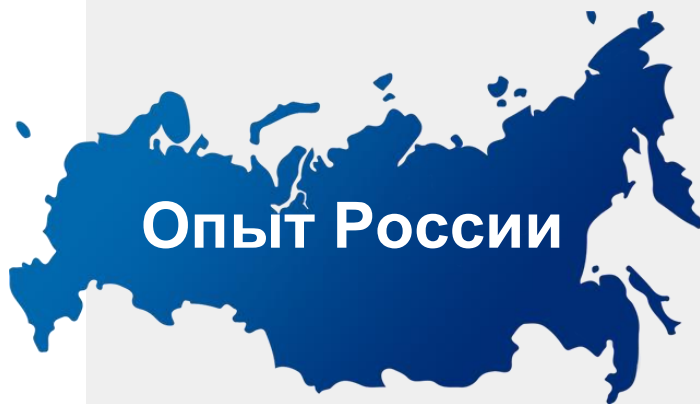
Предпосылки

Рекомендации
ASHRAE 2011

Все основные
производители
предлагают
серверы A3 и A4

КАК СЭКОНОМИТЬ НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ?

ОХЛАЖДЕНИЕ ВНЕШНИМ ВОЗДУХОМ



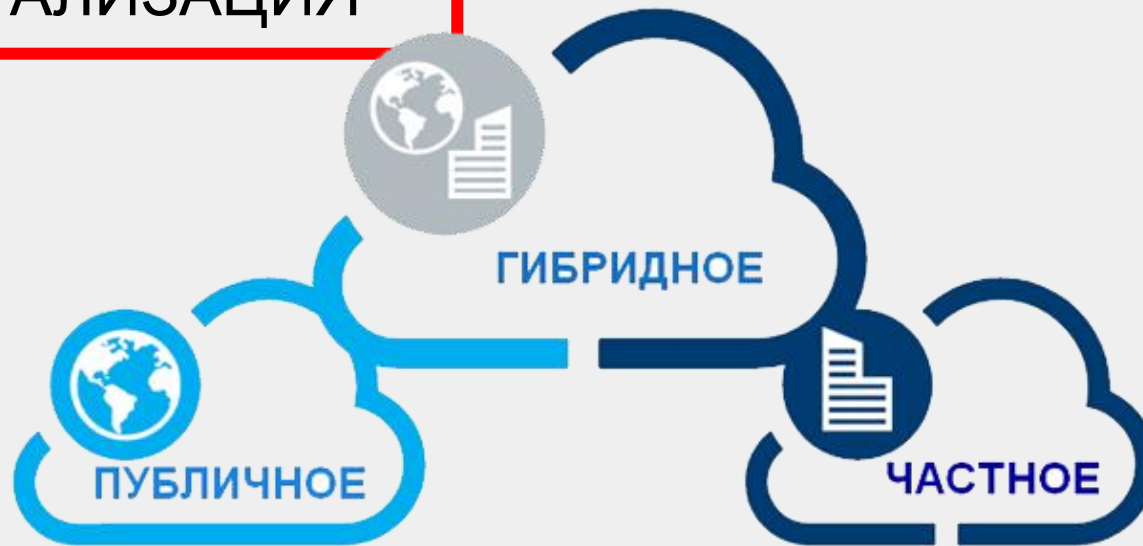
- СБ РФ ЦОД «Южный порт», непрямой фрикулинг
- СБ РФ ЦОД «Сколково», прямой фрикулинг*
- Selectel ЦОД «Дубровка-1», прямой фрикулинг (ИТ-платформы с диапазоном рабочих температур 7-40 град С, PUE 1.6 --> 1.15)

** В жаркие летние дни для доохлаждение наружного воздуха включается чиллерная система*

*

Для справки: макс. годовая температура за последние 50 лет
Москва – **38,2 град. С** (2010 г.),
С-Петербург – **37,1 град. С** (2010 г.)

деЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ



От одного ЦОДа к сети
из нескольких площадок

Fog Computing

Гибридные схемы

Edge Computing

Мультиклауд

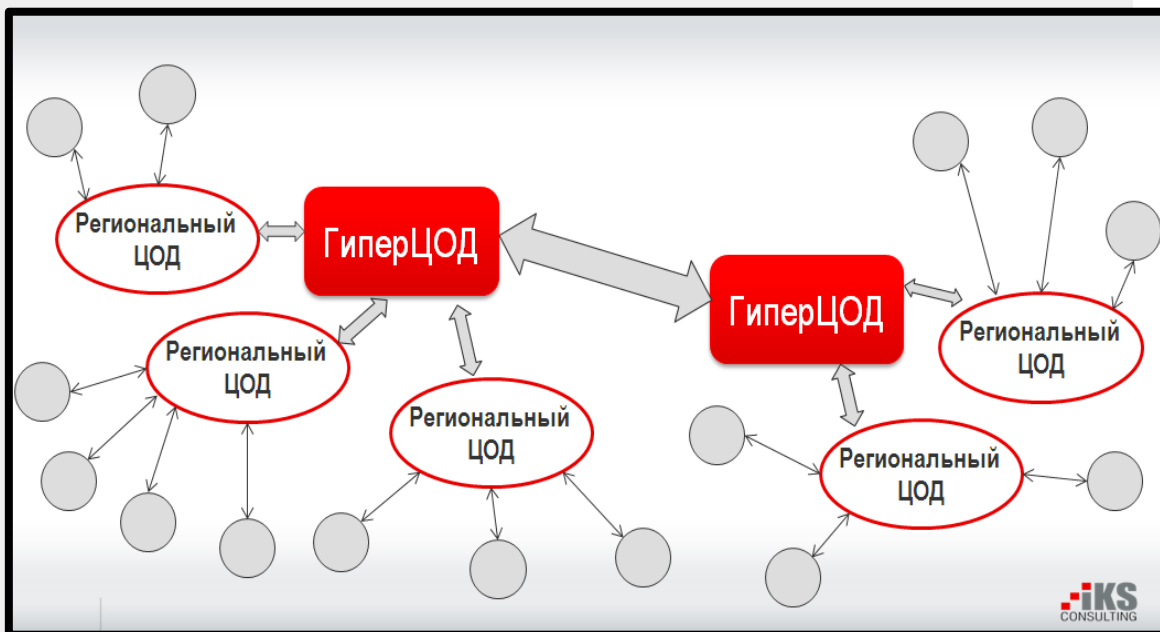
Согласно прогнозу Gartner, к 2020 году 90% корпоративных заказчиков перейдут к гибридной облачной модели использования ИТ-ресурсов

РАСПРЕДЕЛЕННАЯ СЕТЬ ЦОДов

Надежность системы определяется характеристиками самого ненадежного элемента



Повышение требований к отказоустойчивости малых (edge) ЦОДов



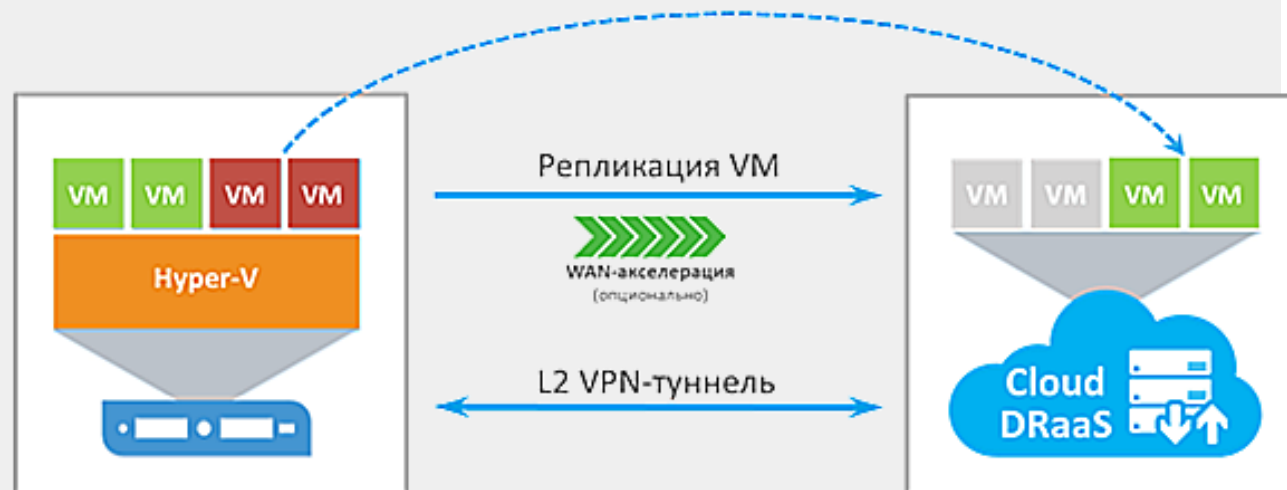
В связанной архитектуре необходимо оценивать отказоустойчивость сети ЦОДов в целом с учетом возможной миграции ИТ

РАСПРЕДЕЛЕННАЯ СЕТЬ ЦОДов

Перевод нагрузки в другие ЦОДы стал проще и доступнее



Возможность снижения требований к отказоустойчивости ЦОДов



В связанной архитектуре необходимо оценивать отказоустойчивость сети ЦОДов в целом с учетом возможной миграции ИТ

FOG COMPUTING

НАДЕЖНЫЕ облачные сервисы...



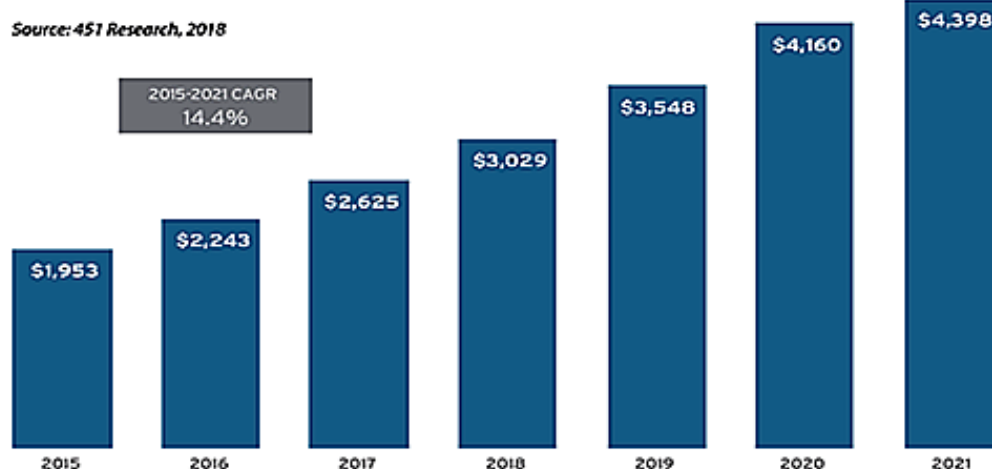
**...будут предоставлять
миллионы НЕНАДЕЖНЫХ (НЕДОРОГИХ) узлов**

*Fog Computing – привлекательная концепция, но
вряд ли она приемлема для серьезных
корпоративных заказчиков*

КАК СТРОИТЬ ЦОДЫ БЫСТРО... И КАЧЕСТВЕННО?

Объем
рынка PFM
(\$M)

Source: 451 Research, 2018



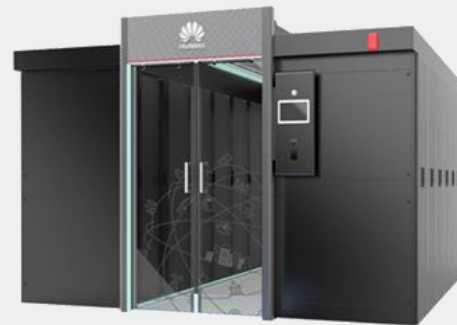
PFM – предсобранные на заводе модульные ЦОД



Нано-ЦОД



Микро-ЦОД



Мини-ЦОД

НОВЫЕ УГРОЗЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Использование облаков
для оптимизации
процессов эксплуатации

Управление
инженерной
инфраструктурой
через IP-сеть

Внедрение «шпионских
чипов» в различные
категории оборудования

Удаленная
диагностика
и управление
вендорами



Итого

Основные тенденции

- Новые подходы к решению энергетических вопросов
- «Интеллектуализация» энергоснабжения, SD Power
- Фрикулинг 2.0
- Децентрализация, распределенные системы
- Модульный подход, PFM
- Новые угрозы безопасности



→ вместе в цифровое
будущее