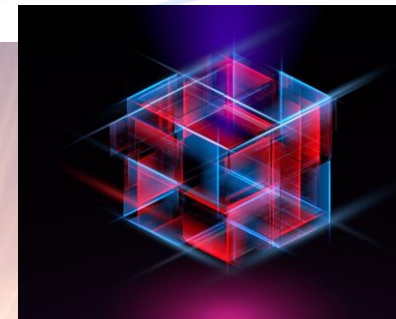




DIGITAL COMMUNITY CONFERENCE



Фрикулинг в ЦОДах

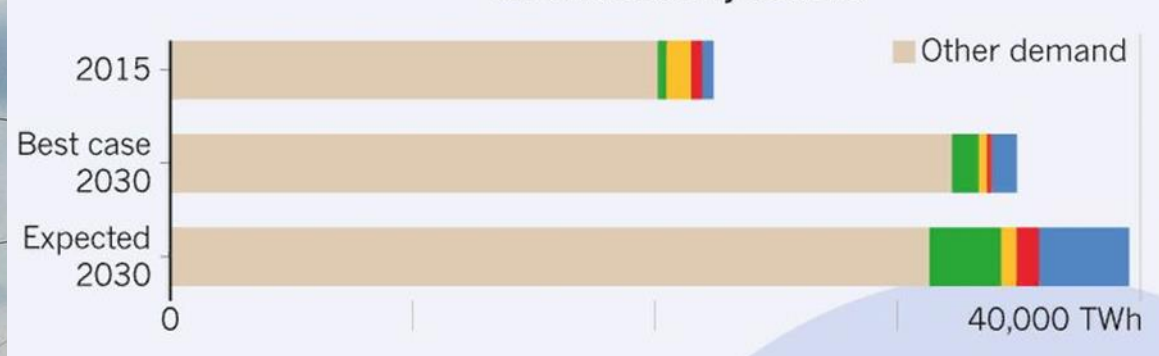
Совместное исследование Huawei и iKS-Consulting

Александр Барсков, директор по контенту, ИКС-МЕДИА



ЦОДы – все более заметный игрок на энергетическом рынке

Global electricity demand



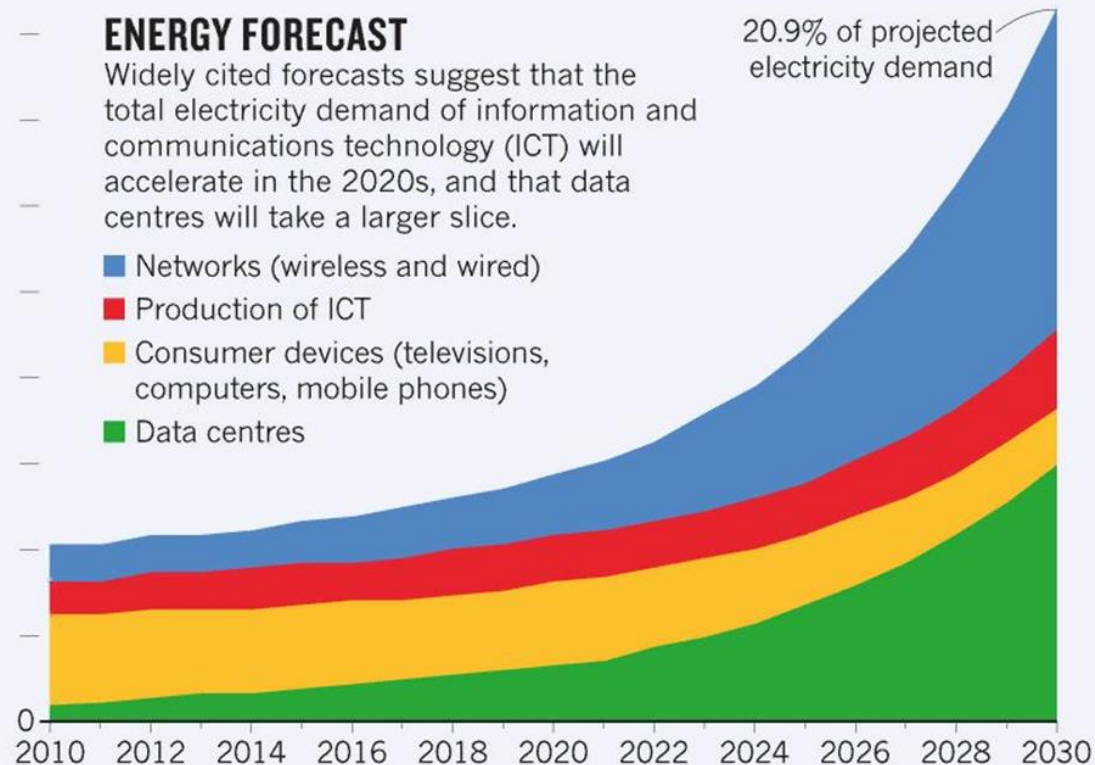
9,000 terawatt hours (TWh)

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.

20.9% of projected electricity demand

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



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

Источник:
www.nature.com

Системы охлаждения – основной потребитель электроэнергии в ЦОДах

Основные факторы, ограничивающие развитие ЦОДов



Источник: CNet, HP

Структура энергопотребления ЦОДа



Источник: Schneider Electric

Высокое энергопотребление ЦОДов, особенно их систем охлаждения, стало общей проблемой для всей отрасли

В Амстердаме в 2020 году не давали разрешения на строительство новых ЦОДов, за исключением случаев, когда стоящая ЦОД компания гарантировала, что величина PUE составит не более 1,2.

В Калифорнии существуют ограничения на использование для охлаждения сплит-систем, а также на выбор и использование генераторных электростанций.

Ограничения в части строительства новых ЦОДов действуют в Сингапуре из-за значительного использования электроэнергии

В Великобритании постоянно меняются требования к отчетности по выбросам углеводорода и сокращению потребления электроэнергии



Фрикулинг – основное направление повышения энергоэффективности ЦОДов

Изменение рекомендаций ASHRAE позволяет существенно расширить географию применения «зеленого» охлаждения.

2004

в первой редакции рекомендаций Thermal Guidelines for Data Processing Environments (2004 г.) установлен температурный предел **в +25°C**;

2008

во второй (2008 г.) – он повышен до **+27°C**;

2011

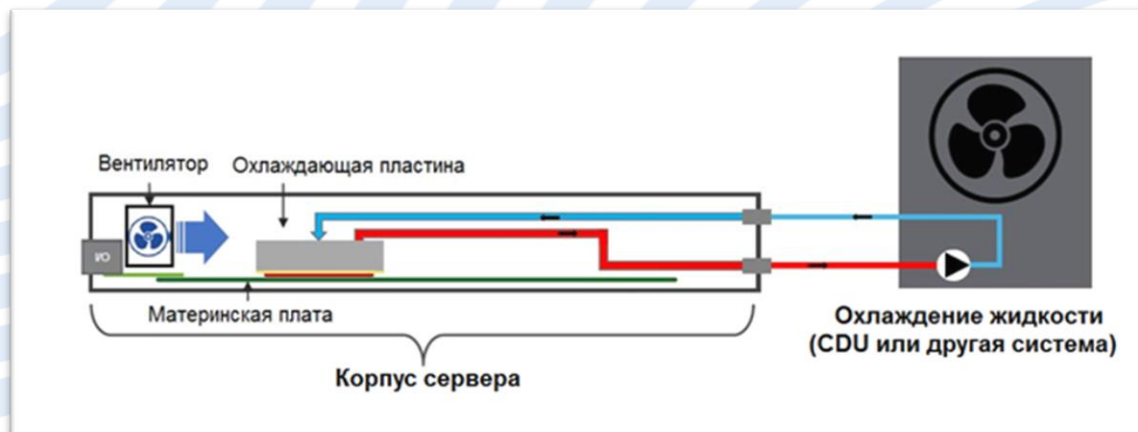
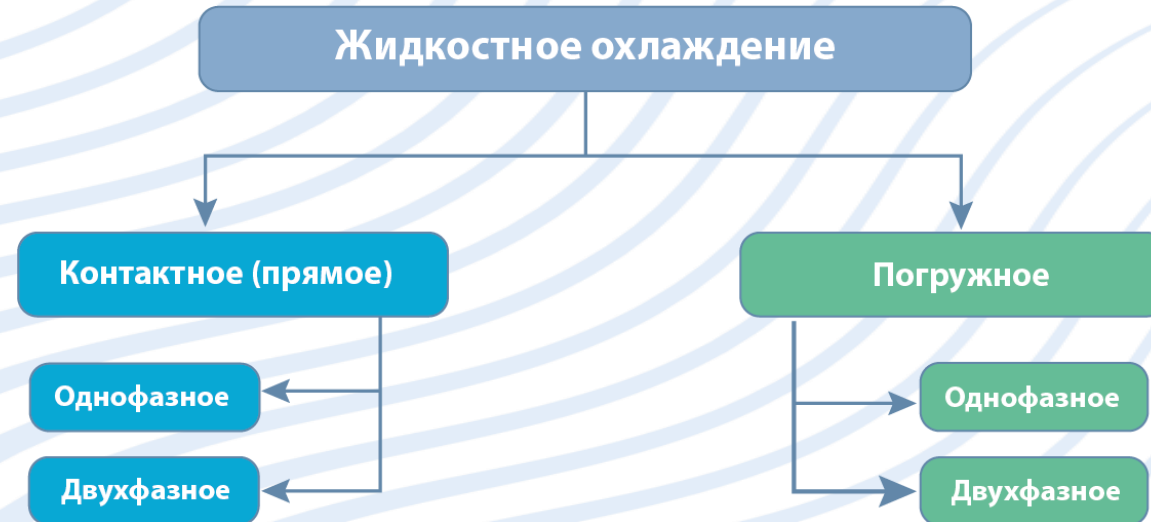
в рекомендациях 2011 г. появились два новых класса ИТ-оборудования — А3 и А4, для которых допустимый температурный диапазон расширен **до +40°C и +45°C** соответственно

Класс ИТ-оборудования	Температура, °C	Влажность, %
A1	15–32	8–80
A2	10–35	8–80
A3	5–40	8–80
A4	5–45	8–80
B	5–35	8–80
C	5–40	8–80

Варианты фрикулинга

Жидкостное охлаждение, включая погружное

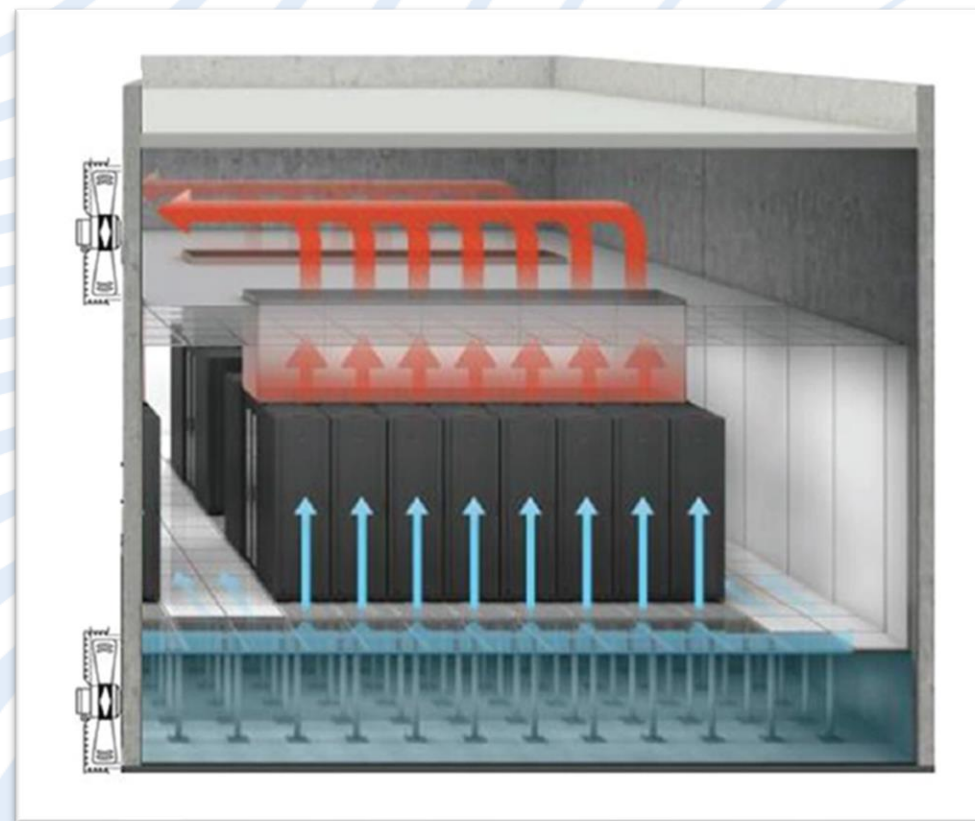
Плюсы	Минусы
• Повышение плотности ИТ-мощности • Повышение производительности ИТ-оборудования • Повышение энергоэффективности	• Высокая стоимость • Недостаточная надежность • Сложность процедуры эксплуатации ИТ-оборудования



Варианты фрикулинга

Прямой фрикулинг с помощью внешнего воздуха

Плюсы	Минусы
- Высокая энергоэффективность - Простое решение - Минимум компонентов – высокая надежность	- Высокая стоимость фильтров и их обслуживания - Чем более эффективные фильтры установлены, тем более мощные нужны вентиляторы. Это увеличивает стоимость и повышает энергопотребление - Доп. меры по увлажнению или осушению уличного воздуха

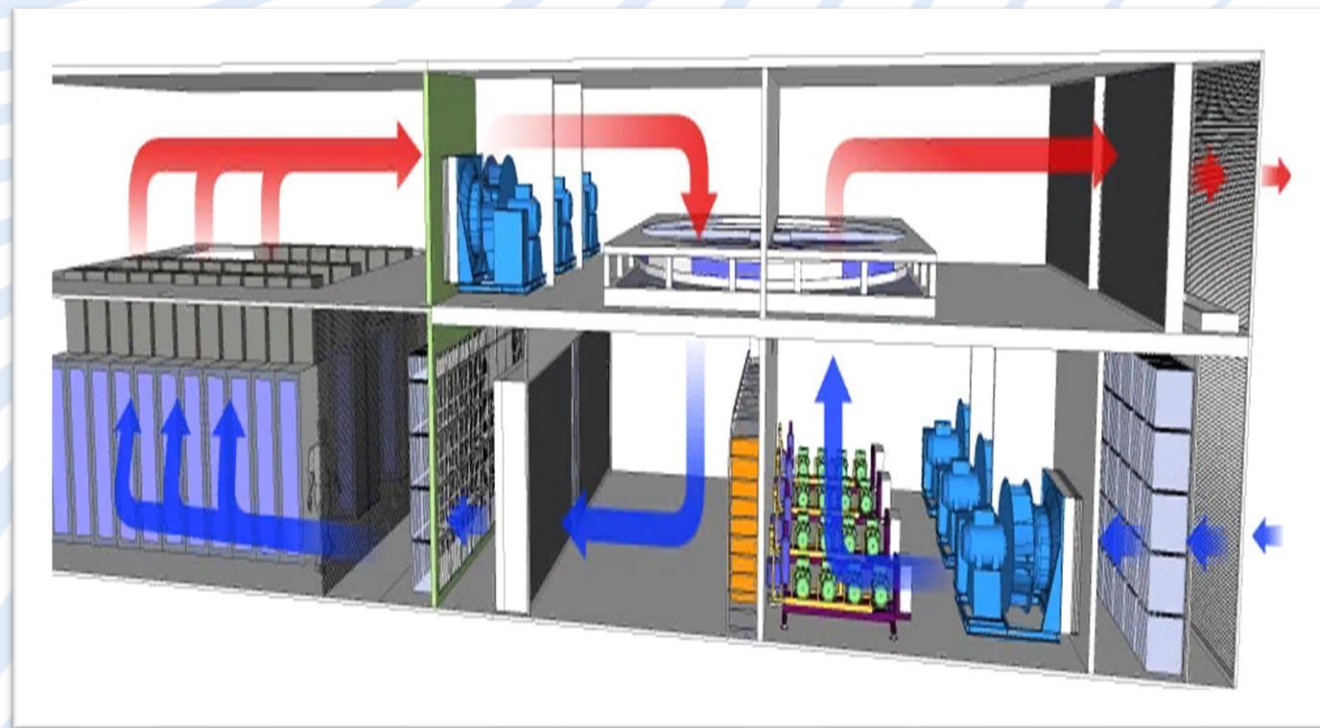


Без доп. средств охлаждения может использоваться только если ИТ-оборудование допускает работу при температурах, которые выше макс. температуры внешнего воздуха в месте нахождения ЦОДа.

Варианты фрикулинга

Непрямой фрикулинг с помощью внешнего воздуха

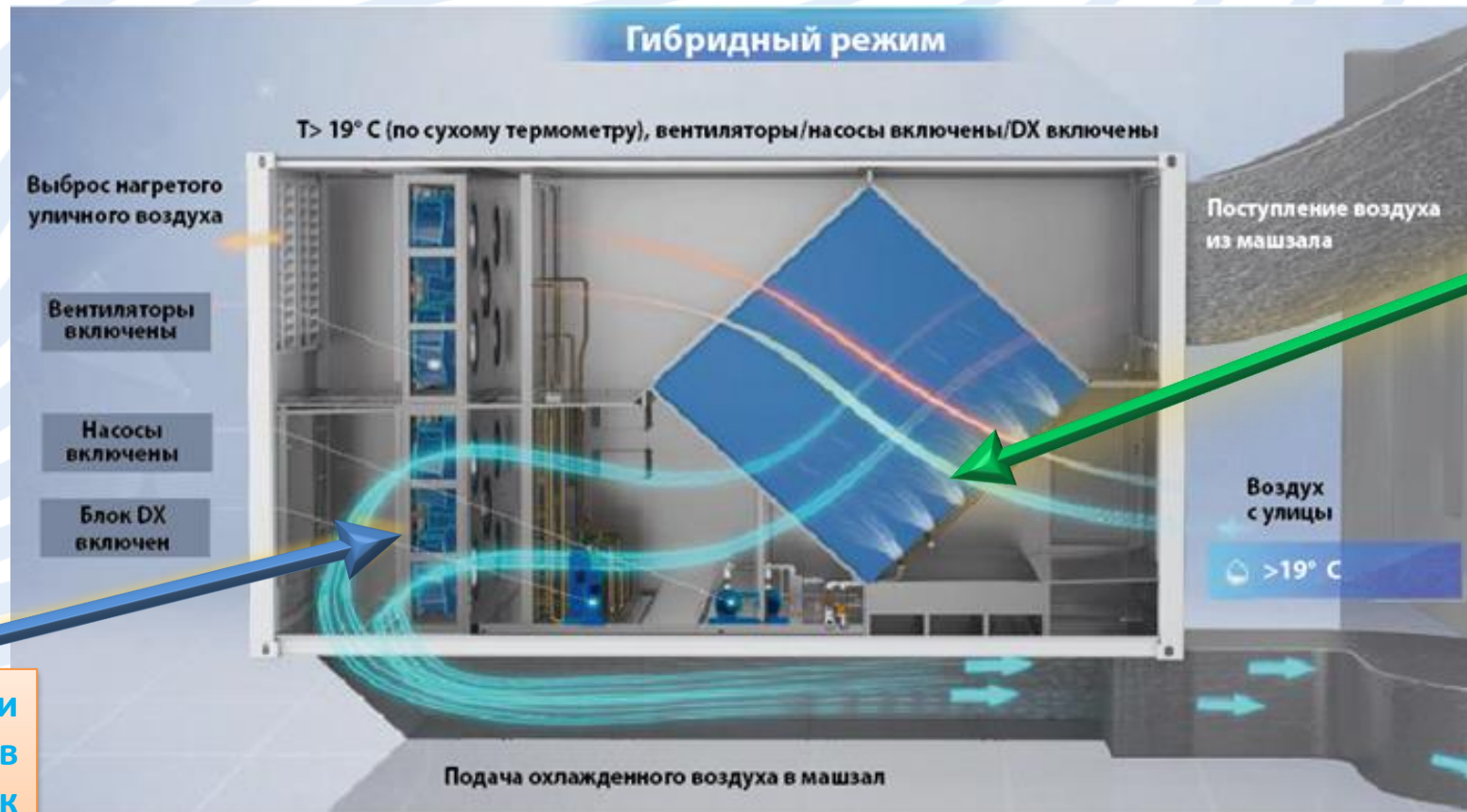
Плюсы	Минусы
- Высокая энергоэффективность - Небольшое число компонентов – высокая надежность	- Доп. потери на теплообменнике - Много места для размещения масштабного теплообменника



Без доп. средств охлаждения может использоваться только если ИТ-оборудование допускает работу при температурах, которые выше макс. температуры внешнего воздуха в месте нахождения ЦОДа.

Варианты фрикулинга

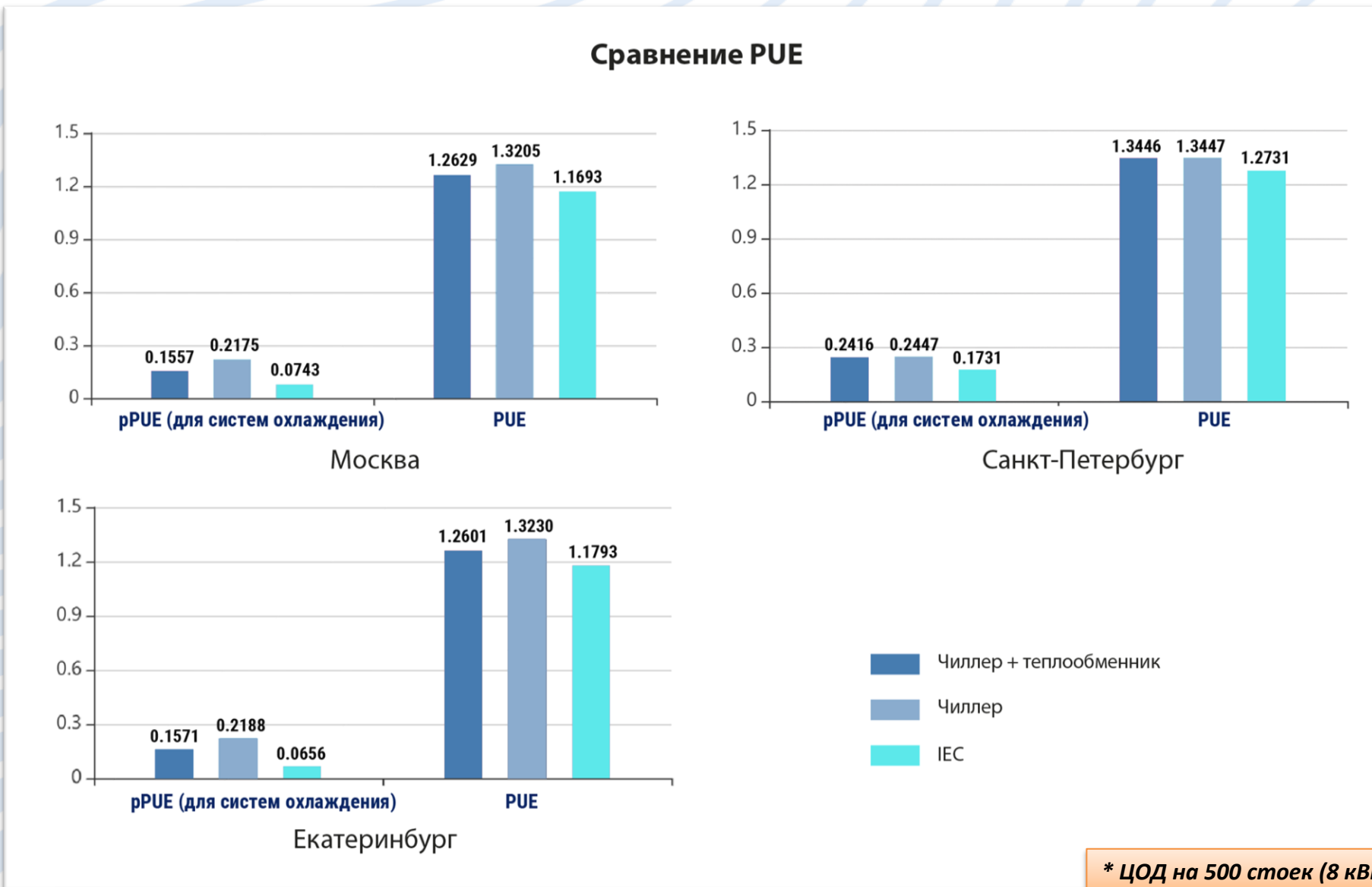
Непрямое испарительное охлаждение



Адиабатическое охлаждение позволяет пережить жаркие дни

А для жарких и влажных периодов предусмотрен блок механического (DX) доохлаждения

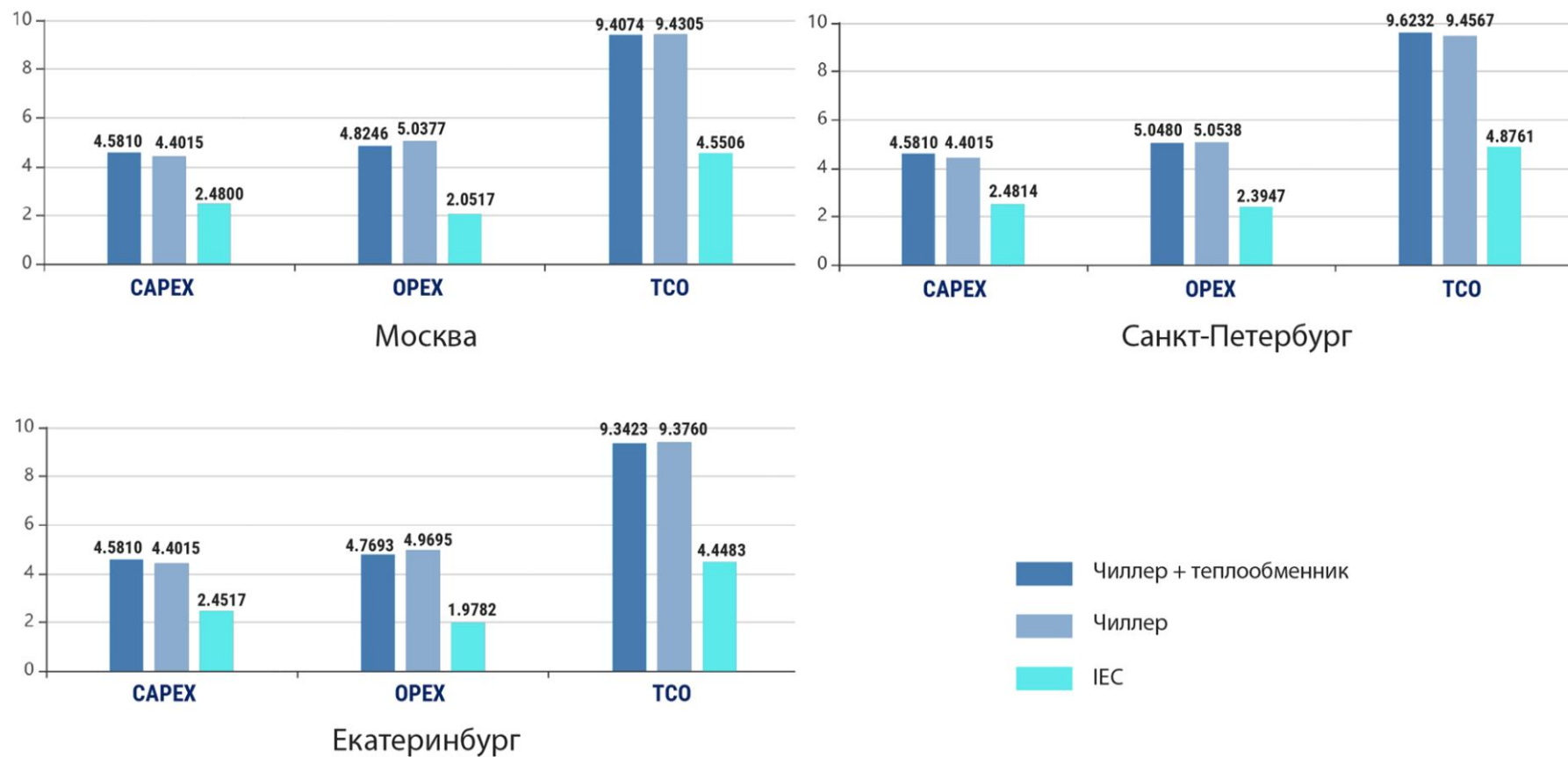
Сравнение показателей PUE*



* ЦОД на 500 стоек (8 кВт на стойку)

Сравнение стоимостных показателей*

Сравнение стоимостных показателей (M\$)



*ЦОД на 500 стоек (8 кВт на стойку)

Выводы

Фрикулинг – основной способ повышения энергоэффективности ЦОДа.
Преимущества системы непрямого испарительного охлаждения (ИЕС):



Архитектурно более надежна: меньше блоков и ниже корреляция между ними.



Быстрое поэтапное расширение мощностей: интегрированная (prefab) конструкция.



Энергоэффективность: для климата Москвы и Екатеринбурга pPUE примерно в 3 раза ниже, чем у чиллерной системы.



Экономическая выгода: TCO более чем в 2 раза ниже, чем у чиллерных систем.

Преимущества систем ИЕС позволяют сделать вывод о хороших перспективах их использования в ЦОДах.

Спасибо за внимание

