

# Адиабатики и фрикулинг. Мечты и реальность.

---



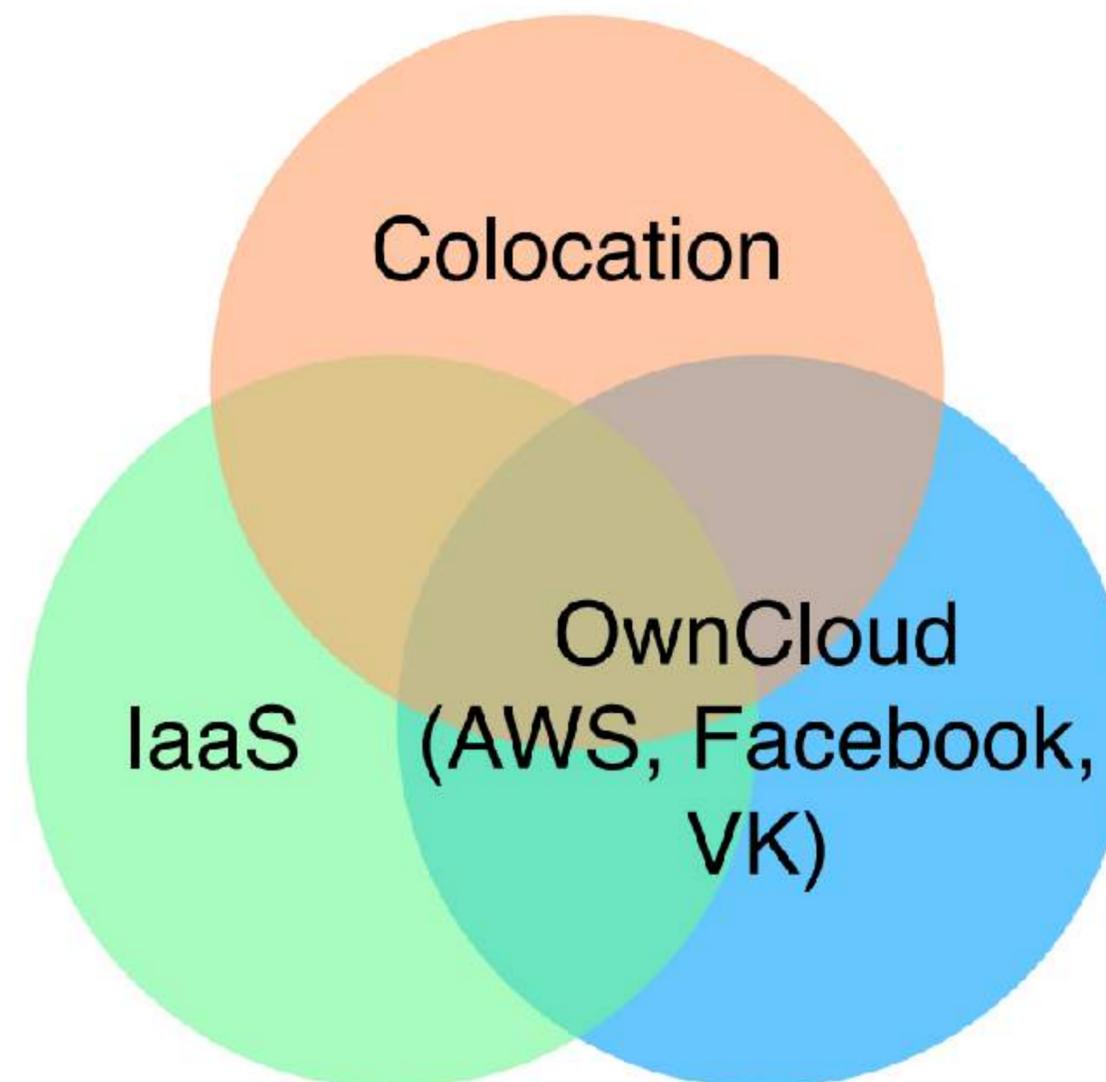
**Алексей Ерёменко**

Директор по инфраструктуре Selectel

# Типы дата-центров

---

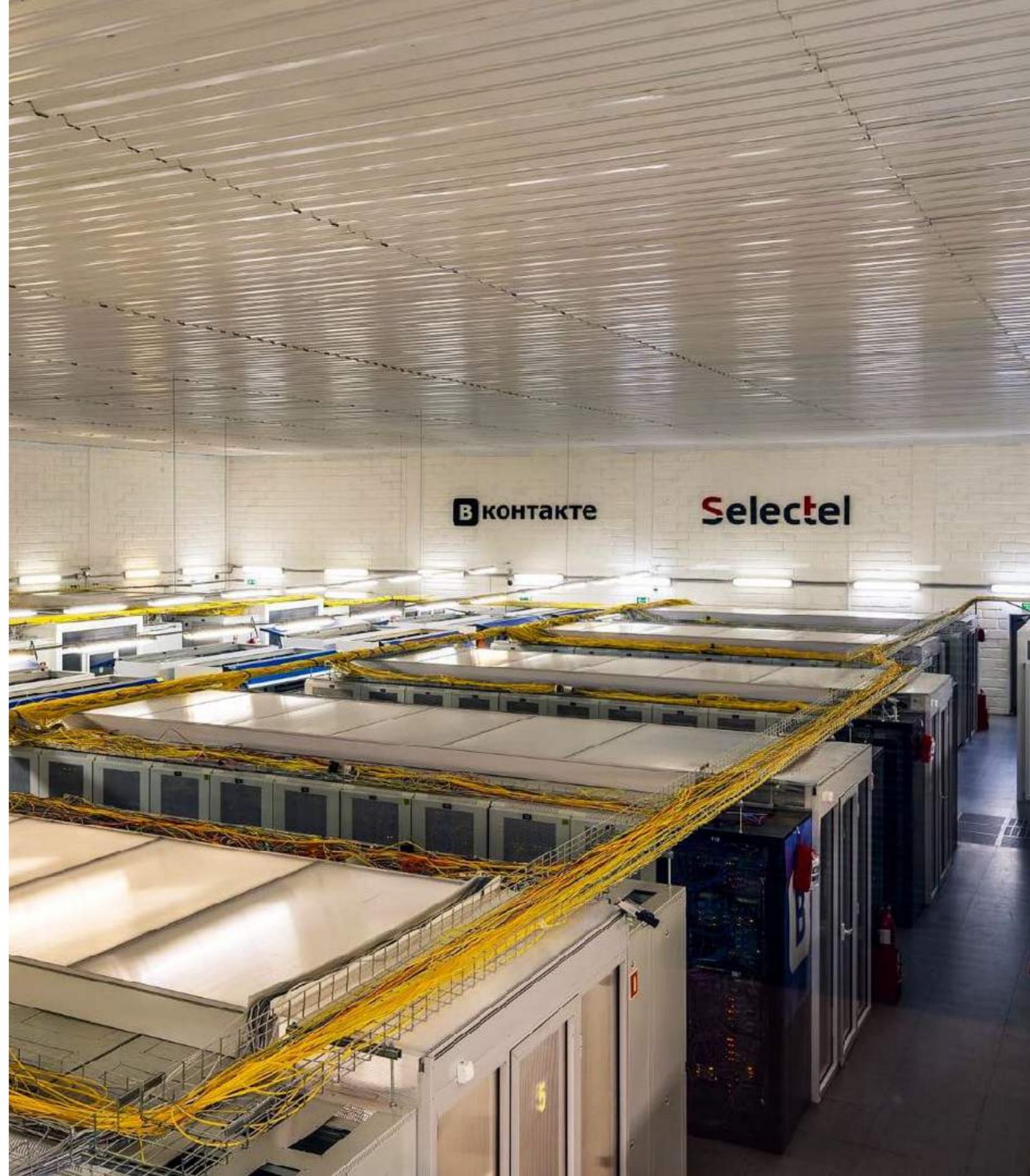
- Colocation
  - Индивидуальность инсталляций клиентов
  - Инертность клиентов к новинкам индустрии
- Own Cloud
  - Весь дата-центр – один клиент
  - Резервирование дата-центрами
- IaaS
  - Hardware у одного клиента
  - Возможность использования новых технологических решений



# Дата-центры Selectel

---

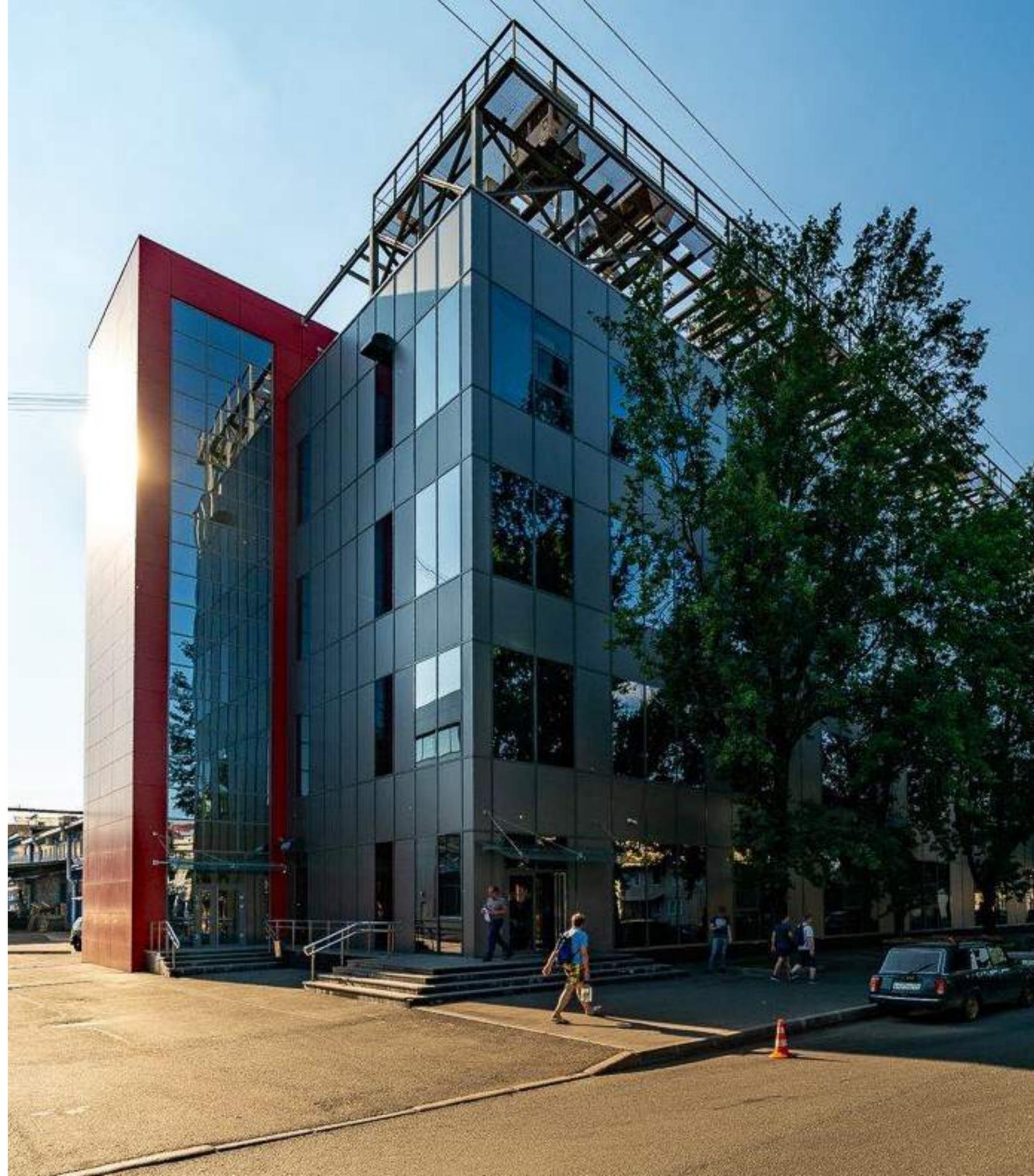
- Цветочная-1
  - Фреоновая система охлаждения
- Дубровка-1
  - Чиллерная система охлаждения
- Дубровка-2
  - Фреоновая система охлаждения
- Берзарина-1
  - Чиллерная система охлаждения



# Дата-центры Selectel

---

- Дубровка-3
  - IaaS
  - Система охлаждения на базе прямого фрикулинга с доохлаждением посредством АБХМ
- Цветочная-2
  - Colocation
  - Чиллерная система охлаждения с драйкулерами (сухими градирнями)
- Берзарина-2 – coming soon



# Дубровка-3

---

## IaaS

- Выделенные серверы
- Облачные платформы



# Дубровка-3

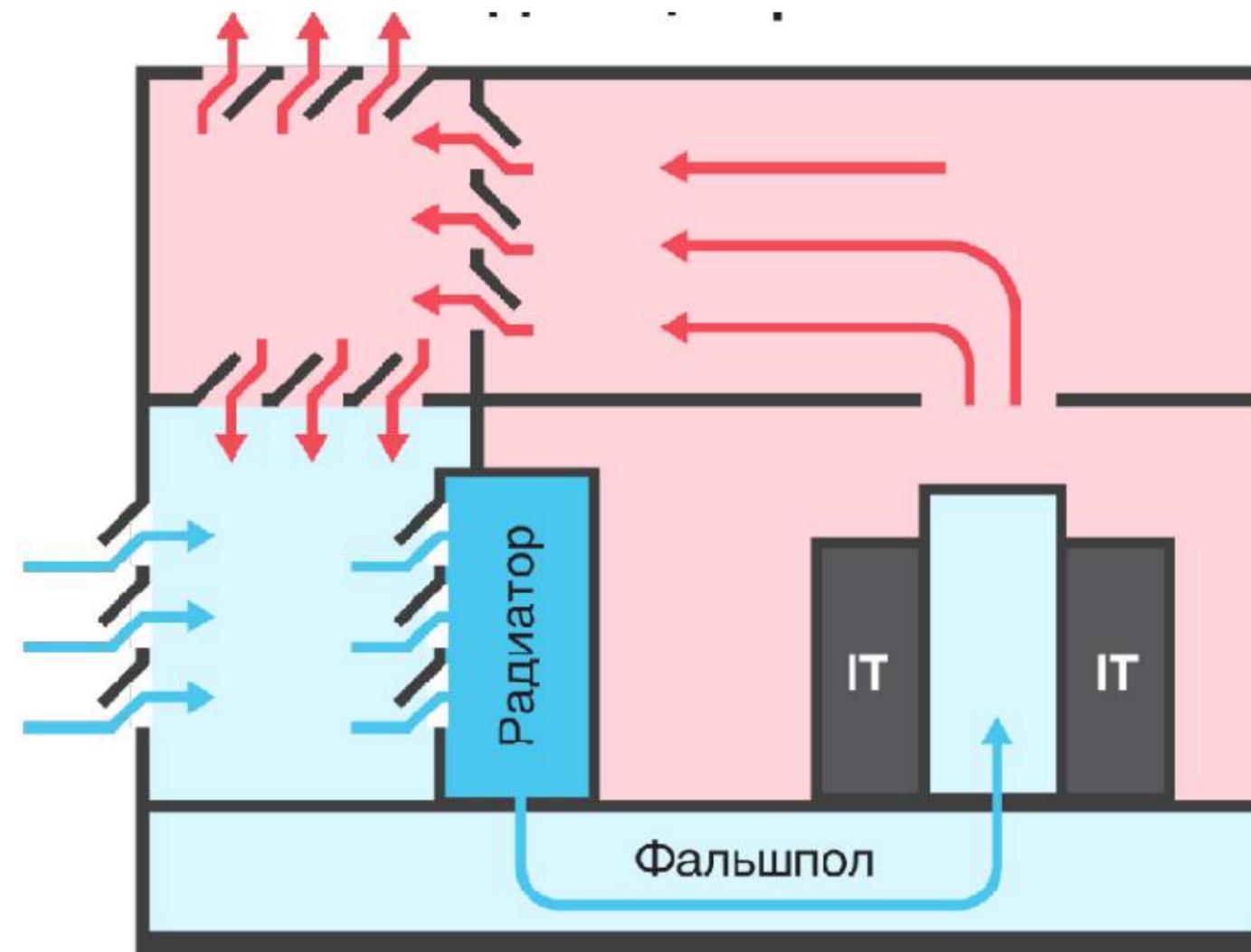
Фрикулинг с доохлаждением

Фальшпол

Температура 21-23°C

Воздуховоды

PUE 1.25



# Дубровка-3

---



# Дубровка-3

---



# Цели и задачи на дальнейшее развитие

---

- Оптимизация инфраструктурных решений
- Освобождение организационных ресурсов
- Снижение ТСО

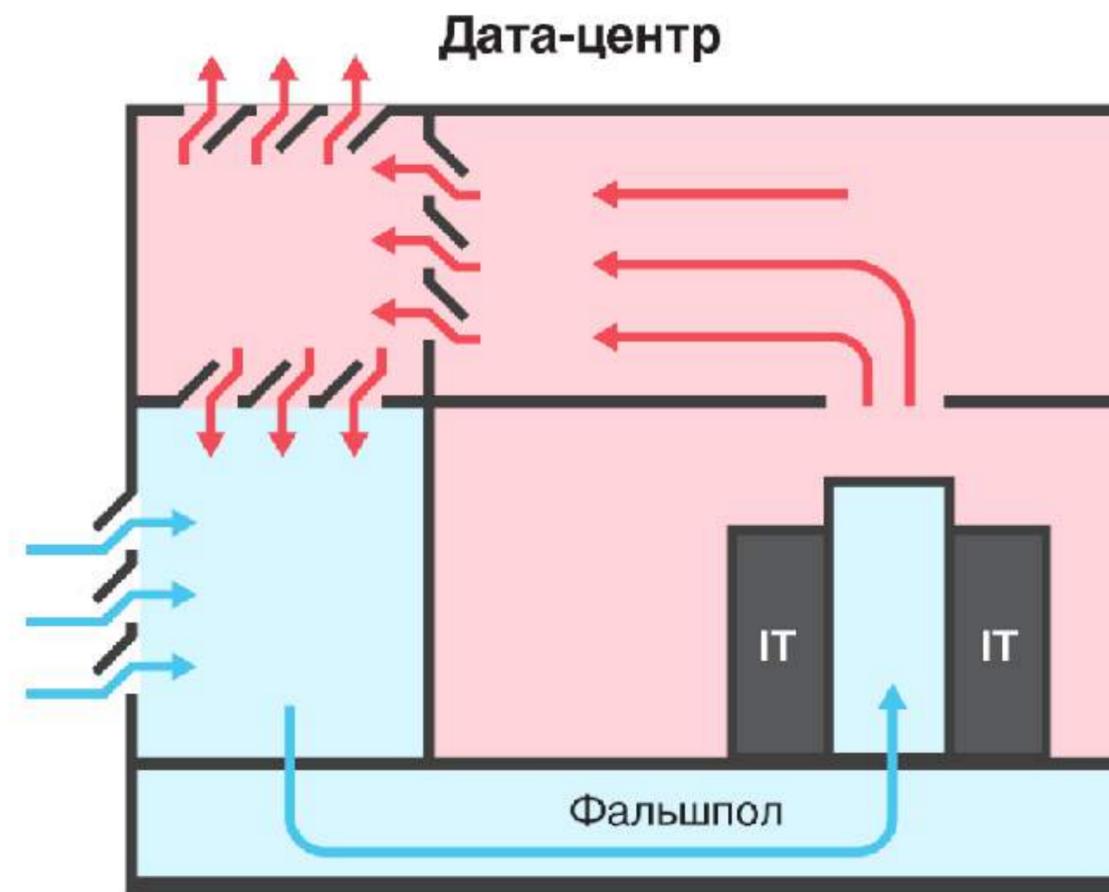
# Модернизация дата-центра Дубровка-1

---

- Смена типа деятельности дата-центра Дубровка-1  
**Было:** Colocation  
**Стало:** IaaS – выделенные серверы
- Использование аппаратных платформ с расширенным диапазоном рабочих температур  
**Было:** 17-25°C  
**Стало:** 17-40°C
- Наблюдения за погодой за 15 лет дали максимум 33°C
- Ряд know-how по снижению TCO комплекса инфраструктуры

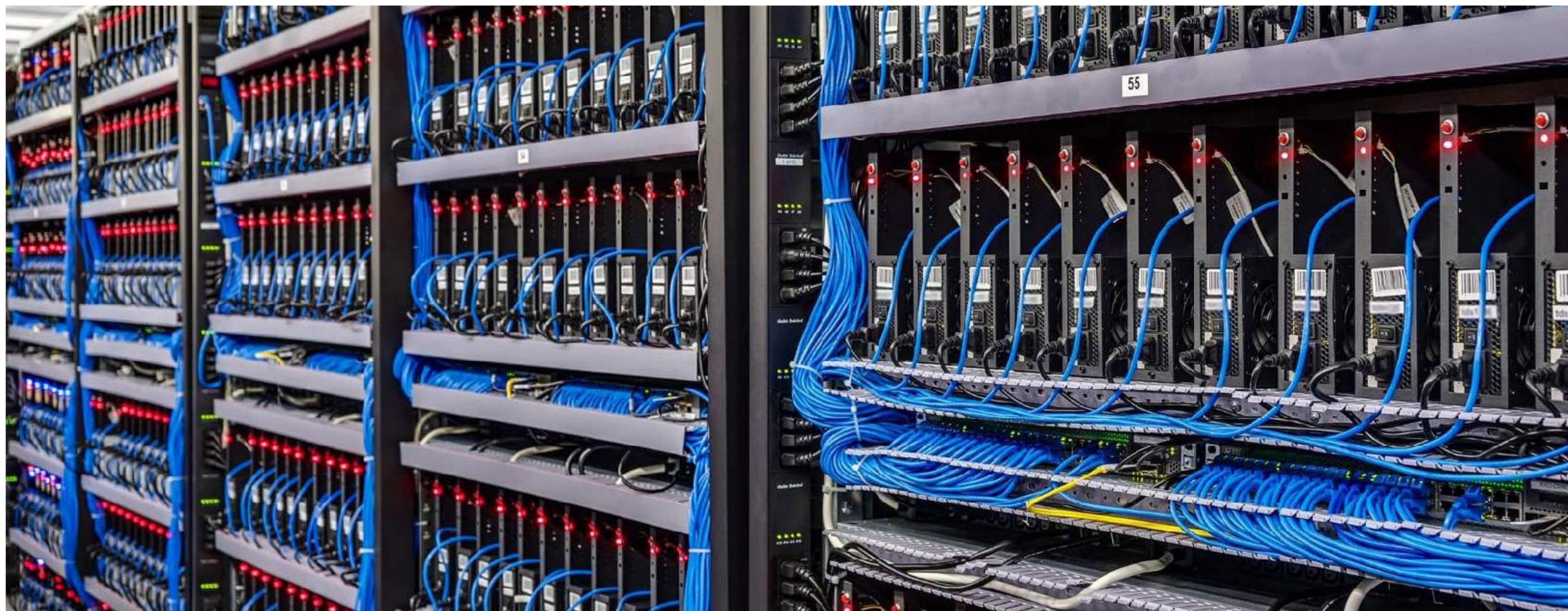
# Модернизация дата-центра Дубровка-1

- Замена чиллерной системы охлаждения на прямой фрикулинг
- Использование фальш-пола для холодного бассейна
- Использование фальш-потолка вместо воздуховодов ГК



# Модернизация дата-центра Дубровка-1

---



# Модернизация дата-центра Дубровка-1

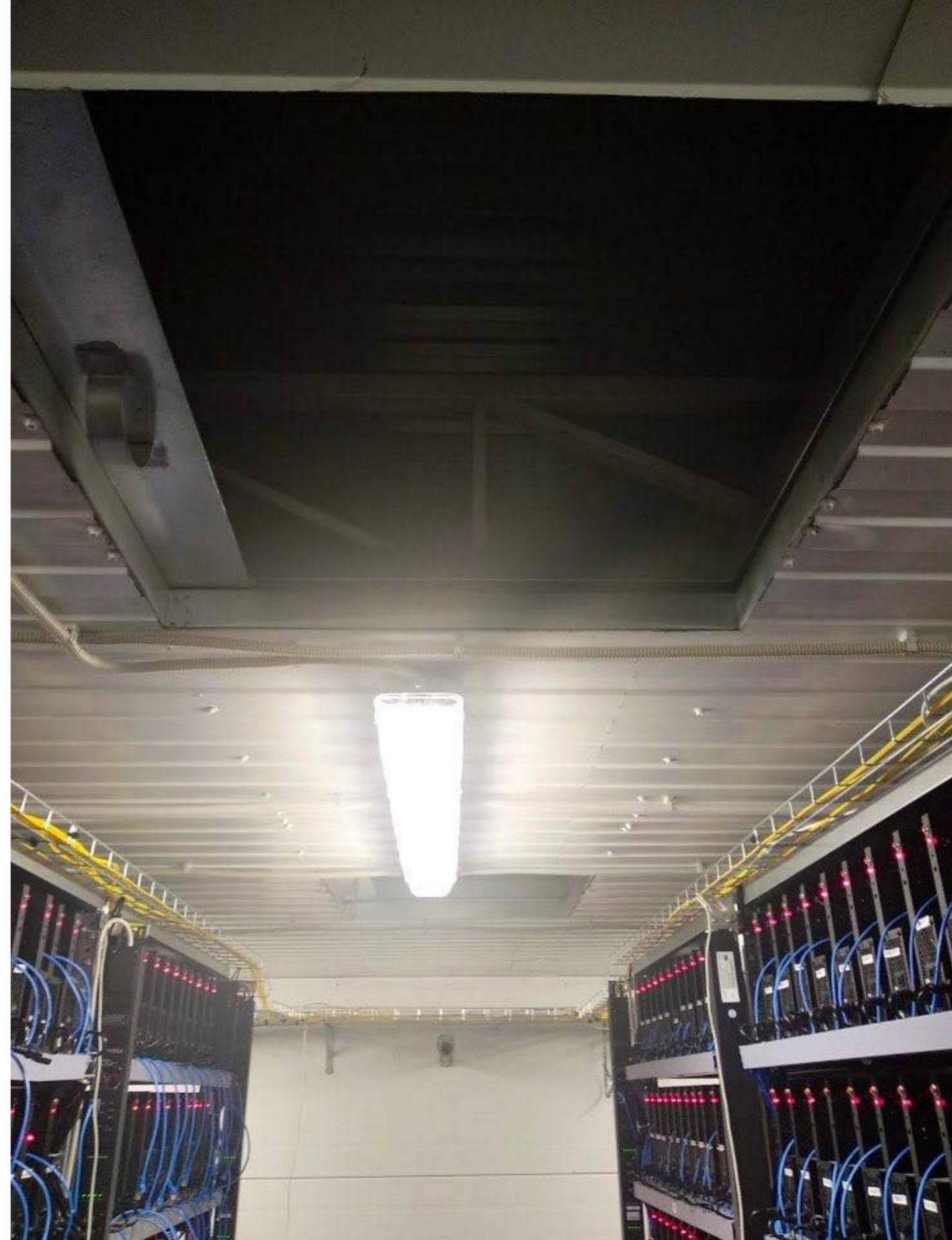
---



# Дубровка-1

---

- 4 вентиляционных машины по 40 000 м<sup>3</sup> производительности
- Резервирование N+1
- Электрическая мощность СВ  
проект: 160 КВт  
факт: 80 КВт
- Изоляция холодных коридоров



# Модернизация дата-центра Дубровка-1

---

## ИТОГИ

- Снижение PUE с 1.6 до 1.15
- Летом 2017 зафиксирована температура +32°C
- Из 1200 выделенных серверов перегрев зафиксирован на пяти
- Проблема перегрева устранена дополнительными вентиляторами

# Дата-центр Берзарина-2\*

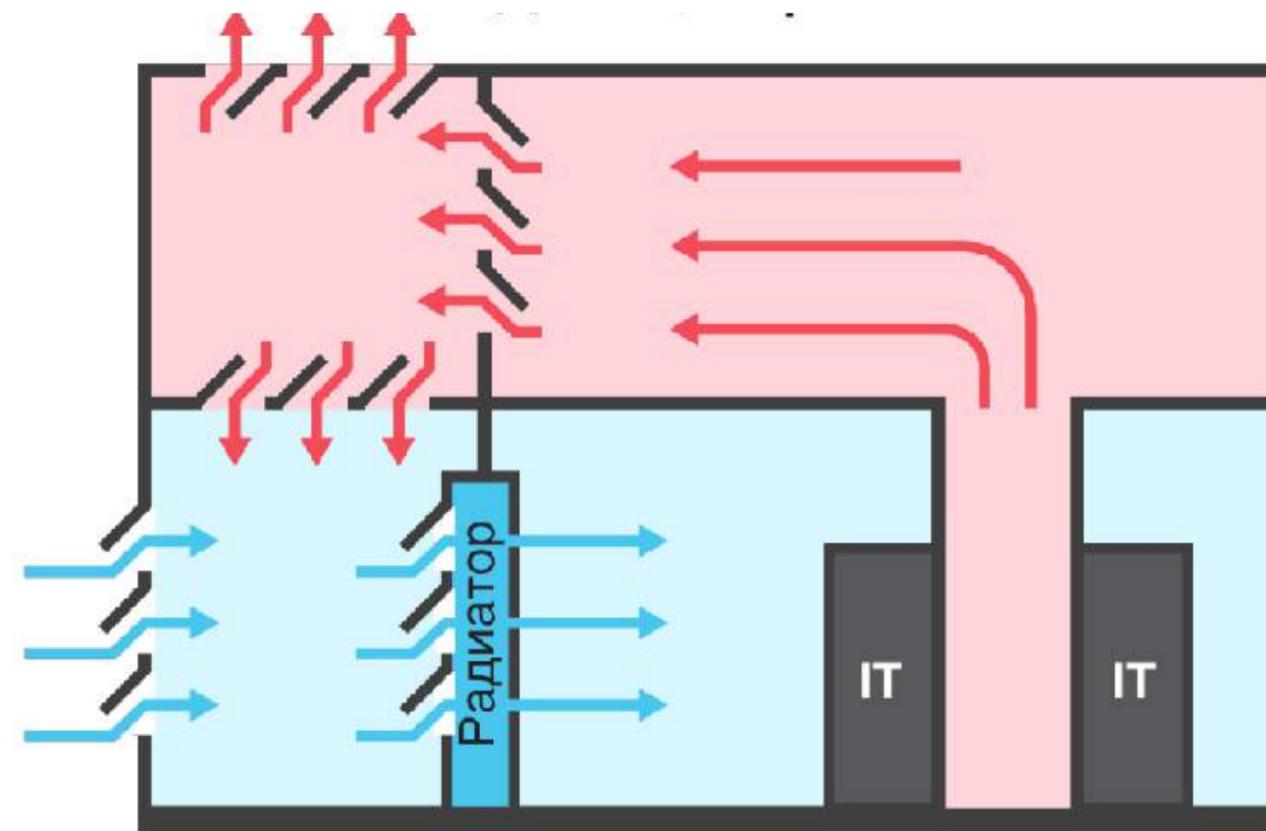
---

\* *coming soon*

- Проектирование дата-центра только под IaaS услуги
- Не все аппаратные платформы с расширенным диапазоном рабочих температур корректно работают при температуре выше 28°C  
**Неожиданно горячие компоненты: HBA/RAID, NVMe**
- Наблюдения за погодой за 15 лет дали максимум 32°C
- Выбран прямой фрикулинг с доохлаждением (с 32°C до 25°C)

# Дата-центр Берзарина-2

- Площадь серверного помещения 750 м<sup>2</sup>
- Емкость ДЦ 350 серверных стоек
- Мощность IT-нагрузки до 1750 КВт



# Дата-центр Берзарина-2

---

- 10 приточных машин
- 41500 м<sup>3</sup> в час на одну машину
- Напор воздуха 100 Па
- 22 выбросных вентилятора
- Электрическая мощность системы вентиляции 220 КВА

**Вопрос – какая должна быть система доохлаждения?**

# Дата-центр Берзарина-2

---

- Чиллерная система доохлаждения  
CAPEX: \*\*\*\*\*  
OPEX: \*\*
- Фреоновая система доохлаждения  
CAPEX: \*  
OPEX: \*\*\*\*\*

Проектная электромощность системы доохлаждения – 200 КВА  
При использовании ККБ 50% энергии уходит на конденсацию

# Дата-центр Берзарина-2

---

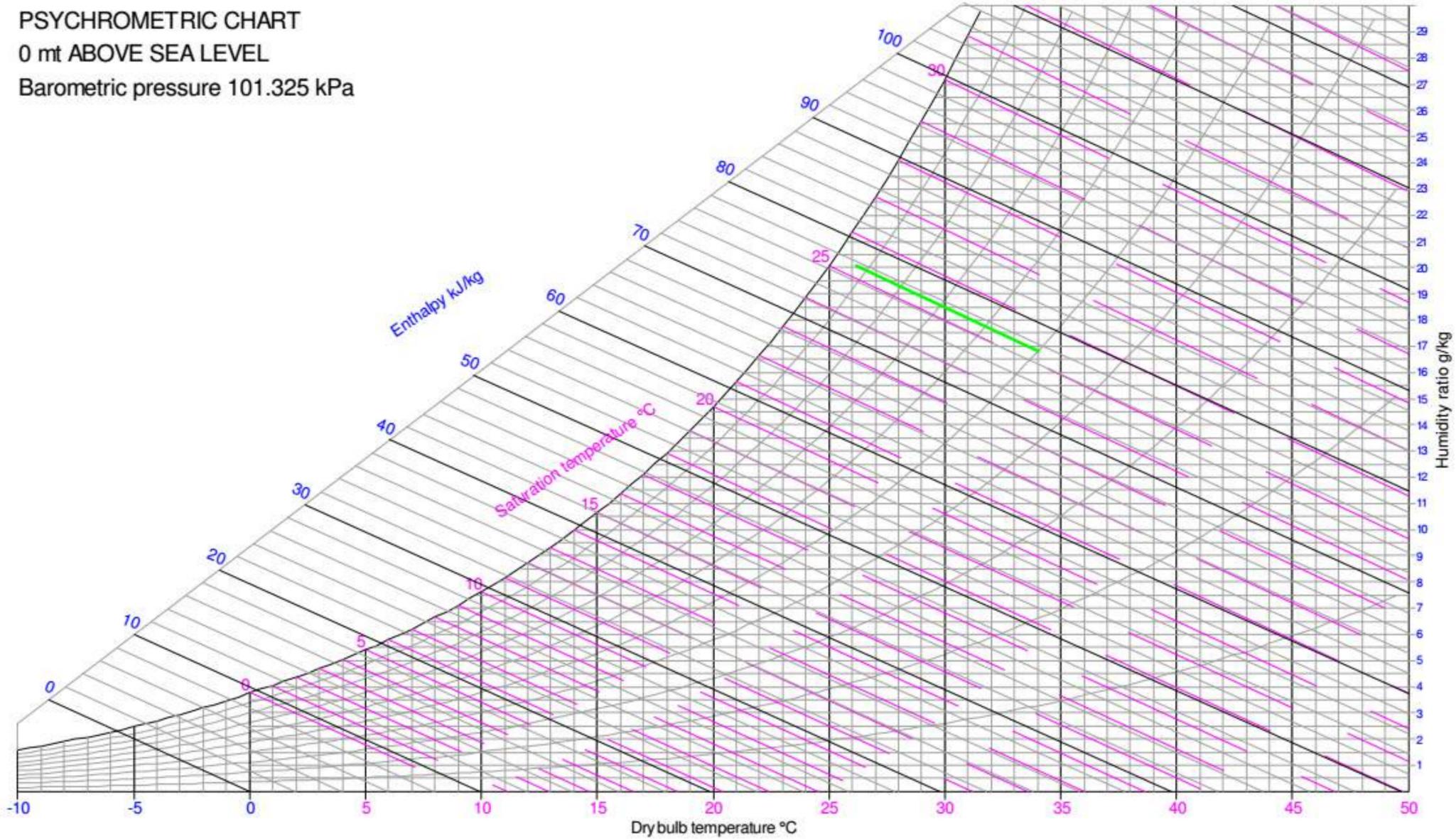
Если из 200 КВА мы используем 100 КВА на получение воды, то что нам мешает просто использовать воду?

Анализ температуры и влажности в Москве за 15 лет

ИТОГ: можно использовать **АДИАБАТИЧЕСКУЮ** систему

# Берзарина-2

PSYCHROMETRIC CHART  
0 mt ABOVE SEA LEVEL  
Barometric pressure 101.325 kPa



# Дата-центр Берзарина-2

---



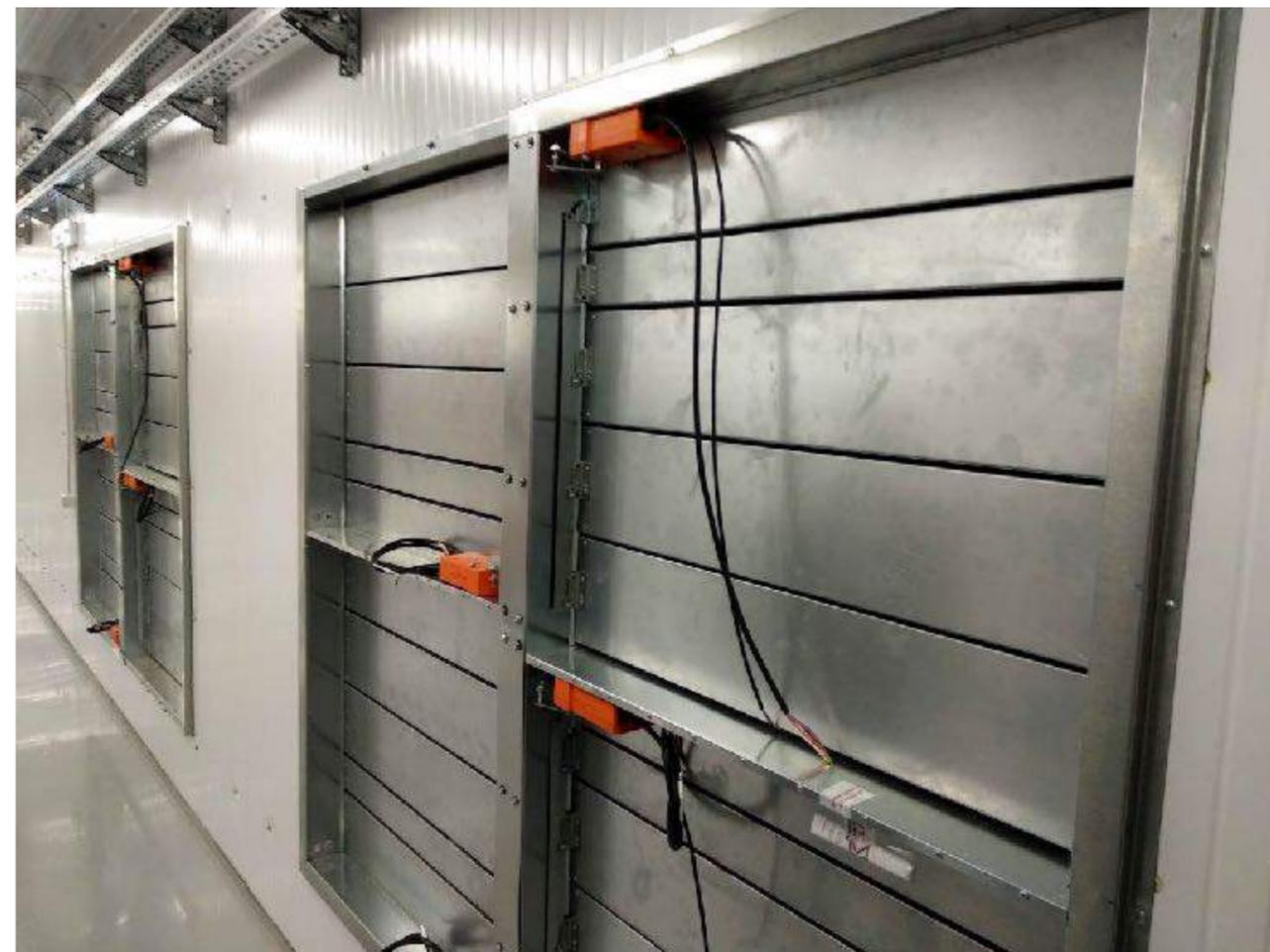
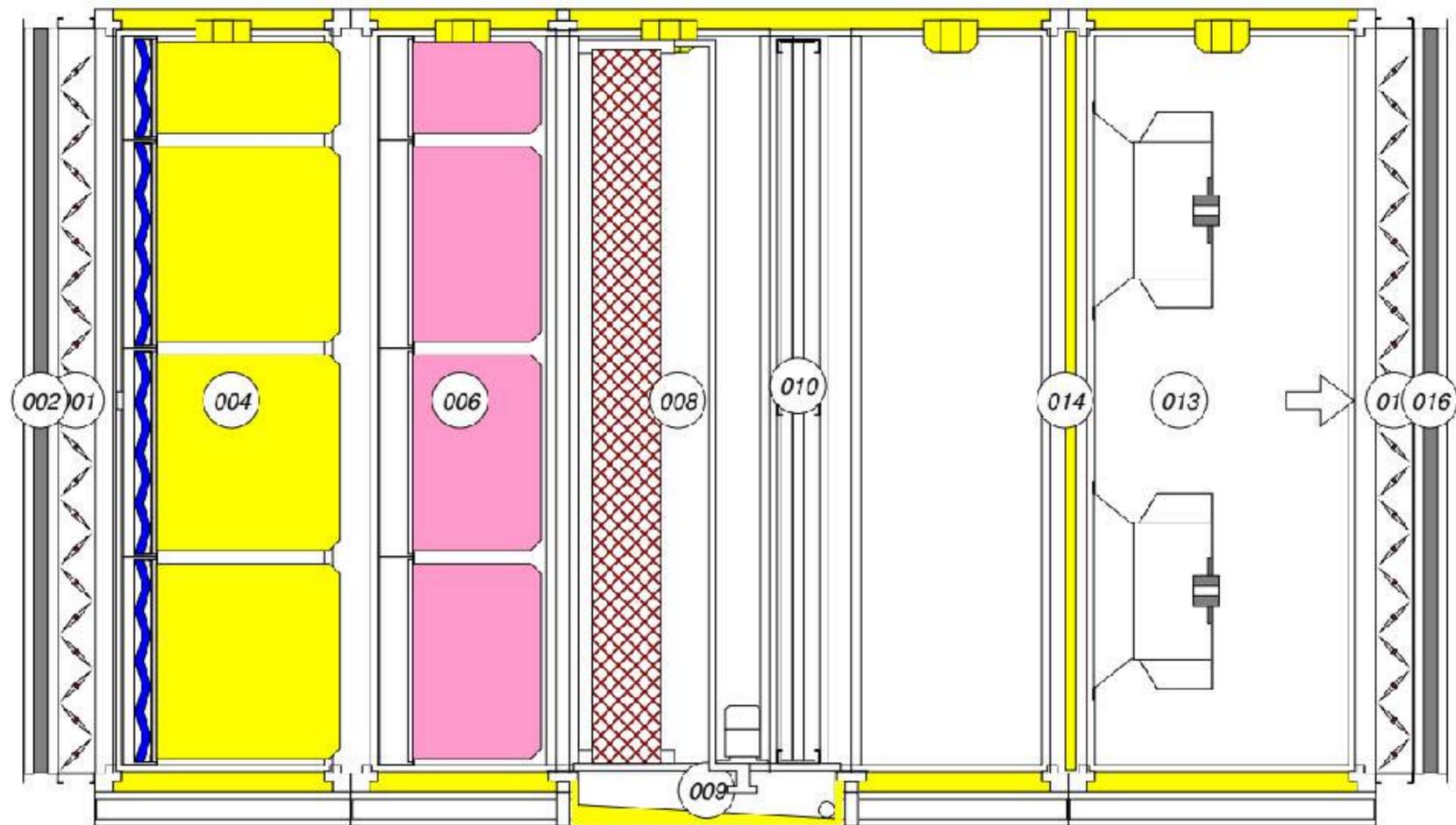
# Берзарина-2

---

- Специально разработанные стойки 52U
- Изоляция горячих коридоров



# Дата-центр Берзарина-2



# Дата-центр Берзарина-2

---



# И наконец

---

Вентиляционные компании стремятся на рынок дата-центров

Использование новых решений требует тестирования

Не все характеристики решений соответствуют заявленным

**KEEP IT SIMPLE**