

Центры Обработки Данных
на технологии

freecooling

AirDC

Проектирование, строительство, запуск, эксплуатация Центров Обработки Данных (ЦОД):

Быстровозводимых

(12– 18 месяцев)

Простых в обслуживании

(минимум сложного оборудования)

Относительно недорогих

*(минус 40% от стандартного CAPEX,
минус 50% от стандартного OPEX)*

Надежных

(меньше точек отказа)

Гибких

*(фазированное строительство и ввод в
эксплуатацию)*



Цели создания собственного ЦОД

Экономия финансов и ресурсов

Размещение существенного количества ИТ-оборудования

Особые требования к балансу надежности и стоимости

Гибкость
(по срокам и очередностям ввода в строй и по типам ИТ-оборудования)

Вовлеченность, «близкое» управление и контроль за всеми процессами и процедурами

Доступ к своему оборудованию для своих сотрудников, предотвращение доступа к своему оборудованию для третьих лиц

Учет специфики ИТ-оборудования

Возможность коммерческого использования мощностей ЦОД

В каких случаях имеет смысл

использование технологии Freecooling



Объем

существенный объем ИТ-оборудования – более 3МВт



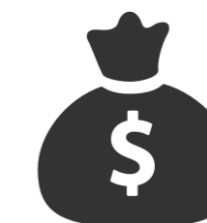
Сроки

можно запустить сервисы быстро (18 месяцев от момента решения)



Свои нужды

Использование ЦОД для собственных целей (не для коммерческого co-location стороннего оборудования)



Экономия

Необходимость экономии финансовых средств на строительство, запуск и эксплуатацию



Устойчивость к изменениям

Как ответ на волатильные изменения требуемых мощностей и оборудования



Специфика

Нужно учесть специфичные требования для ИТ-оборудования

О технологии Freecooling

Охлаждение ИТ-оборудования исключительно наружным (уличным) воздухом, без использования холодильных установок любых типов. Эффективное охлаждение осуществляется за счет больших объемов подаваемого воздуха

$$Q = cm_{\Delta t}$$

1 Вся энергия переходит в тепло

Вся электрическая энергия, которую потребляет ИТ-оборудование переходит в тепловую энергию

2 Что от чего зависит

Эта энергия - количество теплоты (Q) линейно зависит от коэффициента теплоемкости воздуха (с), массы воздуха (m) и разницы температур (Δt) между нагревателем (ИТ-оборудованием) и охладителем (воздухом). Поэтому увеличивая или массу воздуха, или разницу температур, мы увеличиваем и количество энергии, отведенной от оборудования

3 Стратегии охлаждения

Обе стратегии активно используются:

- Увеличивать разницу температур между охладителем и охлаждаемым Δt – то есть, предварительно охлаждать воздух (путь классического подхода к охлаждению ЦОД)
- Увеличивать воздушную массу m, поглощающую тепло, то есть увеличивать количество воздуха, который охлаждает оборудование (путь **freecooling**)

О технологии Freecooling

Плюсы и минусы технологии



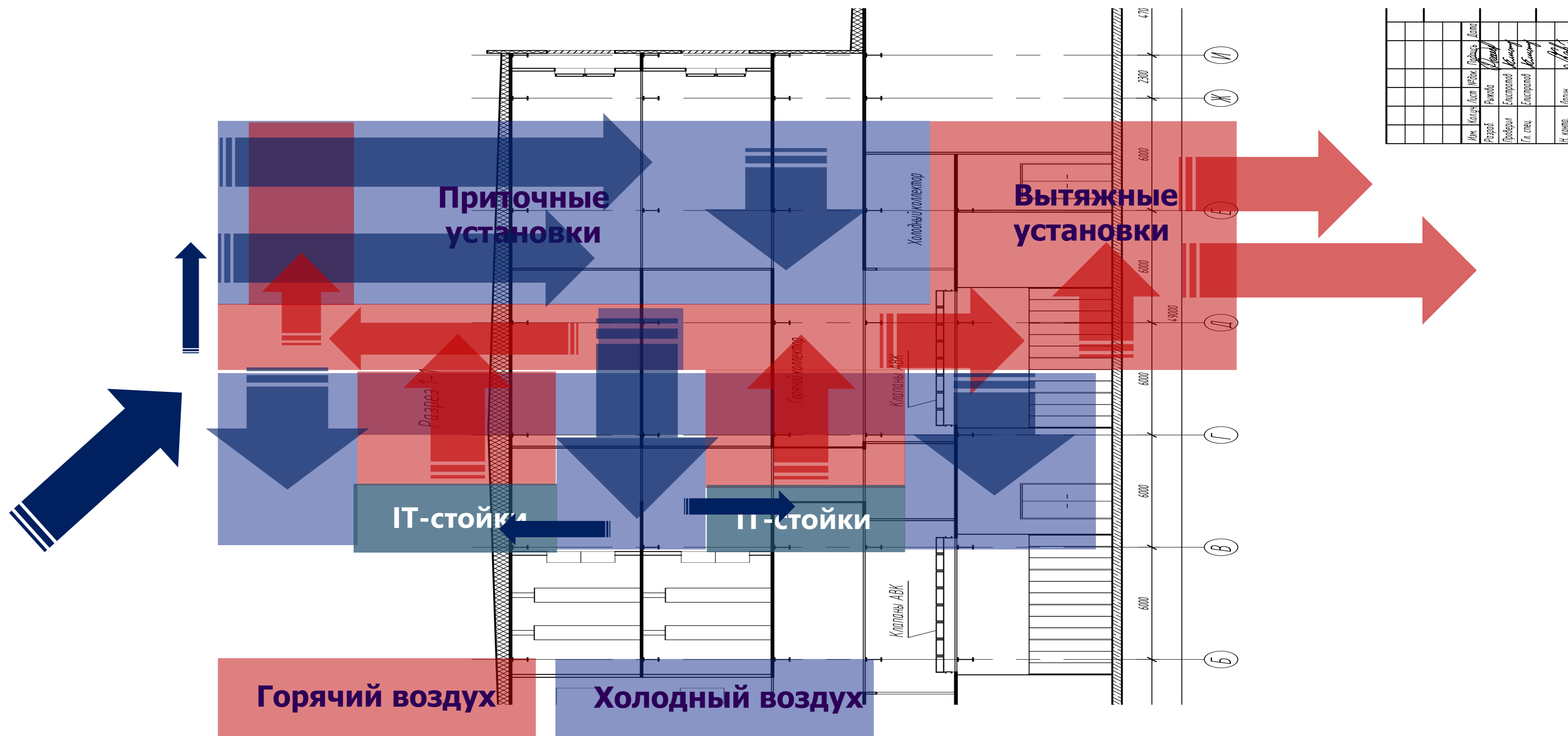
Плюсы

- +1** Простота конструкции
Для охлаждения нужны только вентиляторы и большие объемы воздушных пленумов
- +2** Ниже стоимость строительства и эксплуатации, в силу простоты конструкции
- +3** Меньше сроки строительства и запуска, в силу простоты конструкции

Минусы

- 1** Регионы строительства
В регионах с жарким климатом ЦОД с технологией freecooling, как правило неэффективны
- 2** Ограничения на некоторые типы оборудования
Некоторые типы telecom-оборудования более капризно себя ведет в условиях пограничных температур. Нужно проверять и тестировать такое оборудование на совместимость с технологией
- 3** Опасения о запыленности и других проблемах
Часто встречаются опасения о частой замене фильтров. На самом деле, даже в сильно запыленных местах (рядом с сельхоз полями) фильтры меняются с периодичностью раз в год

Потоки воздуха при использовании технологии Freecooling



Потоки воздуха при использовании

технологии Freecooling

Устроен весь процесс охлаждения примерно так: приточные вентиляторы через фильтры гонят уличный воздух в холодный коридор, он проходит через серверные стойки, нагревается, из горячего коридора собирается в коллекторе, а дальше часть удаляется наружу вытяжными вентиляторами, а часть используется для смешивания с поступающим снаружи воздухом - чтобы поддерживать его температуру на стабильном уровне. Если температура на улице выше 20 градусов, это не нужно, и весь горячий воздух выводится наружу. Для того, чтобы воздушные массы двигались только в нужном направлении (холодный коридор, горячий коридор, горячий коллектор), между ними поддерживаются небольшие перепады давления. Это можно сделать, регулируя работу вентиляторов притока и вытяжки, и настраивая балансировочные клапаны между горячими коридорами и горячим коллектором. При этом разница в давлении должна быть небольшой, как и скорости воздушных потоков внутри ЦОД. Сильный ветер - это непредсказуемая циркуляция воздуха, турбулентности, завихрения и, как следствие, - потеря эффективности. Главное достоинство такой системы - сравнительно низкое потребление энергии, которая нужна только для работы

вентиляторов, и простота - здесь нет громоздкого и сложного холодильного оборудования, которое может сломаться, протечь на стойки и нарушить стабильность работы.

Есть и минусы. Например, фрикулинг требует постоянного забора внешнего воздуха, который нужно обязательно очищать от пыли, пропуская через фильтры. Фильтры постепенно забиваются, тянуть через них воздух становится все сложнее, вентиляторы потребляют все больше энергии. Однако, фильтры - расходный материал и практика показала, что менять их приходится совсем не так часто - примерно раз в год.

Именно фрикулинг позволяет владельцам и пользователям таких ЦОД гордиться энергоэффективностью, ведь для таких ЦОД – PUE получается в пределах 1,05 - 1,07. PUE может быть и меньше единицы - если удастся использовать энергию нагретого воздуха, например, для обогрева офиса или для отопления небольшого поселка.

Прямое

Подключение к сетям ПАО «ФСК ЕЭС»

Подключение к сетям ФСК, минуя присоединение к региональным сетевым организациям

Минимальный тариф на электроэнергию

Высочайшая надежность подключения.

Подключение к сетям ФСК предполагает питание непосредственно от систем замкнутых федеральных стратегических высоковольтных линий

Минимальные сроки согласования и подключения

Необходимо учитывать **расположение** предполагаемой площадки в непосредственной близости от подстанций ФСК



Владельцы и эксплуатанты о действующих ЦОД:

Объект: ЦОД в г. Лулеа, Швеция

Компания: Facebook

Источник: [Пресс-служба](#)

[freecooling approach allows] "Facebook's Luleå data centre is averaging a PUE in the region of 1.07"

[технология фрикулинга] "позволила ЦОДу Facebook в Лулеа достичь среднего PUE 1.07"

Владельцы и эксплуатанты о действующих ЦОД:

Объект: ЦОД в г. Владимир

Компания: Яндекс

Источник: Руководитель департамента эксплуатации IT DataCenters Яндекс
(2016 – 2019)

Директор департамента инфраструктуры, Сбербанк (с 2019)

Александр Трикоз

«ЦОДы Яндекса на фрикулинге оказались крайне эффективным решением со многих точек зрения. Для меня, как руководителя ИТ-эксплуатации был важен вопрос эффективного охлаждения в жаркие летние дни. Сразу скажу, что проблем с перегревом серверов не было, хотя я интуитивно опасался такой проблемы.»

Также, мы внутри компании считали TCO и сравнивали с коммерческими площадками co-location. Получалось в 1.5-2 раза дешевле.»

Владельцы и эксплуатанты о действующих ЦОД:

Объект: ЦОД в г. Владимир

Компания: Яндекс

Источник: Руководитель отдела инфраструктурных проектов IT DataCenters
Яндекс (2014 – 2019)
Егор Карицкий

«ЦОДы Яндекса реализуют известный принцип «надежность в простоте». Минимум технологического оборудования и простой принцип охлаждения дали возможность радикально повысить надежность и сократить затраты. Такое бывает очень редко одновременно. У Яндекса получилось.»

Владельцы и эксплуатанты о действующих ЦОД:

Объект: ЦОД в пос. Электросталь

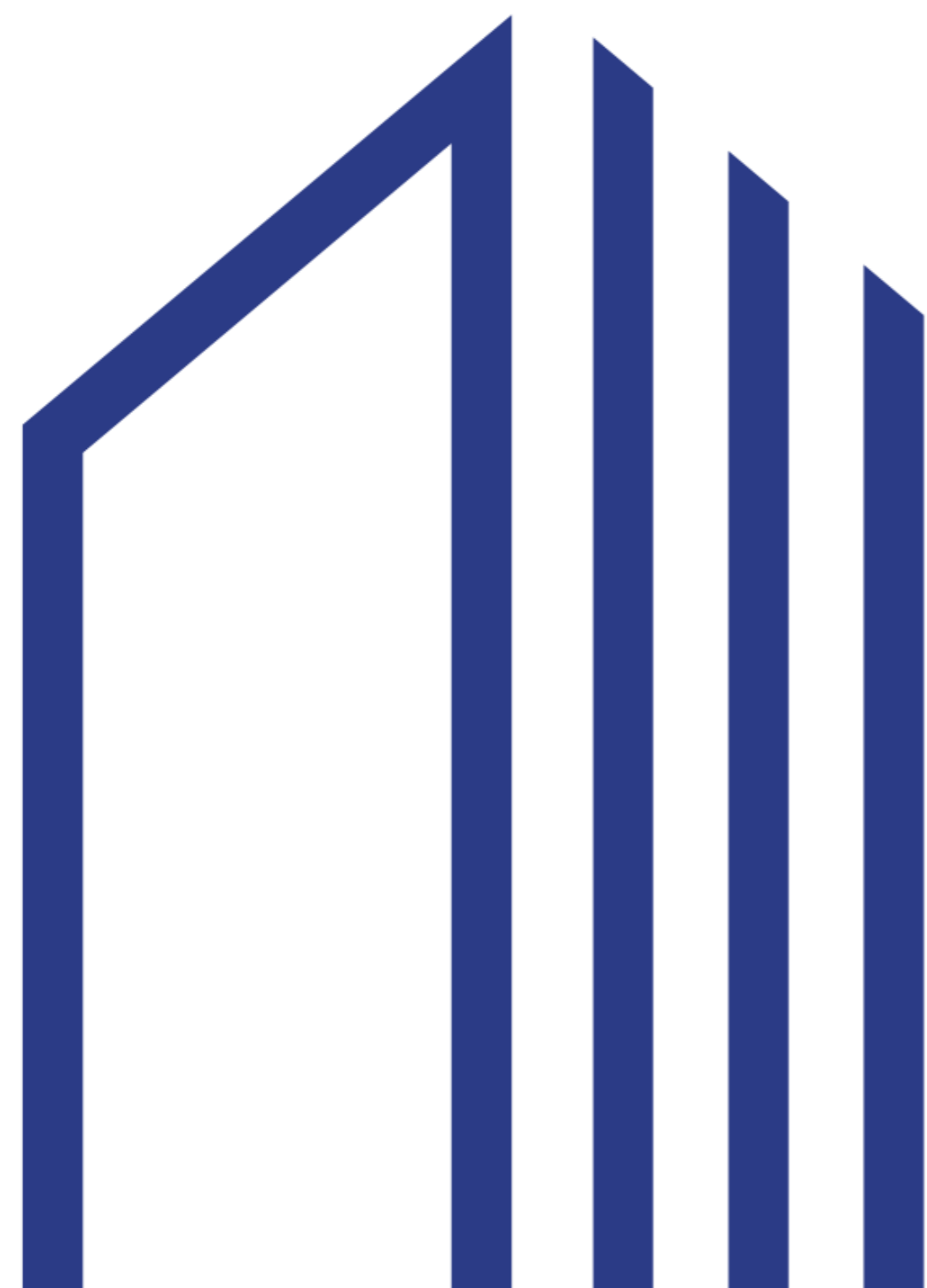
Компания: Wildberries

Источник: Технический директор
Сергей Бобрецов

«Задача строительства ЦОДа для нашей компании это сочетание максимальной эффективности и максимальной надежности. Мы проанализировали опыт разных компаний и пришли к выводу, что опыт Яндекса и Facebook нам подойдет. Сейчас идет процесс проектирования и разработки документации. Запуск ЦОДа планируем уже в 2021 году. Решения, которые предложила компания airDC – фрикулинг, модульность, простота конструкций, скорость – позволяет надеяться на то, что у Wildberries получится один из самых эффективных ЦОДов в России, а, может быть, и в мире»

Быстровозводимое Здание из металлоконструкций

Конструктив здания – железобетонный фундамент, металлический каркас и сэндвич-панели в качестве перегородок.



Плюсы

- 1** **Невысокая стоимость**
Стандартные элементы и конструктив
- 2** **Скорость монтажа**
Главное преимущество – высокая скорость монтажа

Минусы

- 1** **Меньше защита от проникновения**
В силу легкости конструкции (сэндвич-панели), меньше защита от подрыва стены и форсированных способов проникновения
- 2** **Требования к монтажу**
Ограничен выбор подрядчиков, способных качественно выполнить монтаж конструкций. Монтаж должен быть качественным, чтоб не допустить перетоков воздуха, точек промерзания, конденсата и подобных проблем.

Сэты и

Типовые элементы инженерного оборудования

Отказ от использования заказных, уникальных позиций и элементов инженерного оборудования, фокус на использовании стандартных, доступных на рынке элементов и их наборов (сэтов).



Плюсы

- +1** Отсутствие vendor-lock
Нет зависимости от отдельных поставщиков чего-то уникального и незаменимого.
- +2** Невысокая стоимость
Всегда есть конкуренция и альтернативные предложения от других вендоров
- +3** Разумные сроки поставки
Сроки поставки на стандартное оборудование всегда меньше сроков уникального, единичного оборудования

Минусы

- 1** Меньшая гибкость
Потенциально, меньшая гибкость в выборе типоразмеров и диапазонов мощностей

Ориентиры для сравнения

CAPEX, OPEX, TCO, сроки

Показатель	Классический ЦОД	Модульный, быстровозводимый ЦОД на технологии freecooling
CAPEX	8 500 EUR /кВт (IT)	5 000 EUR /кВт (IT)
OPEX	55 000 RUR /кВт (IT) / год	30 000 RUR /кВт (IT) / год
TCO (5 лет)	12 000 EUR /кВт (IT)	7 000 EUR /кВт (IT)
Срок запуска	20-30 мес.	12-18 мес.

приблизительный расчет для ЦОД 10 МВт

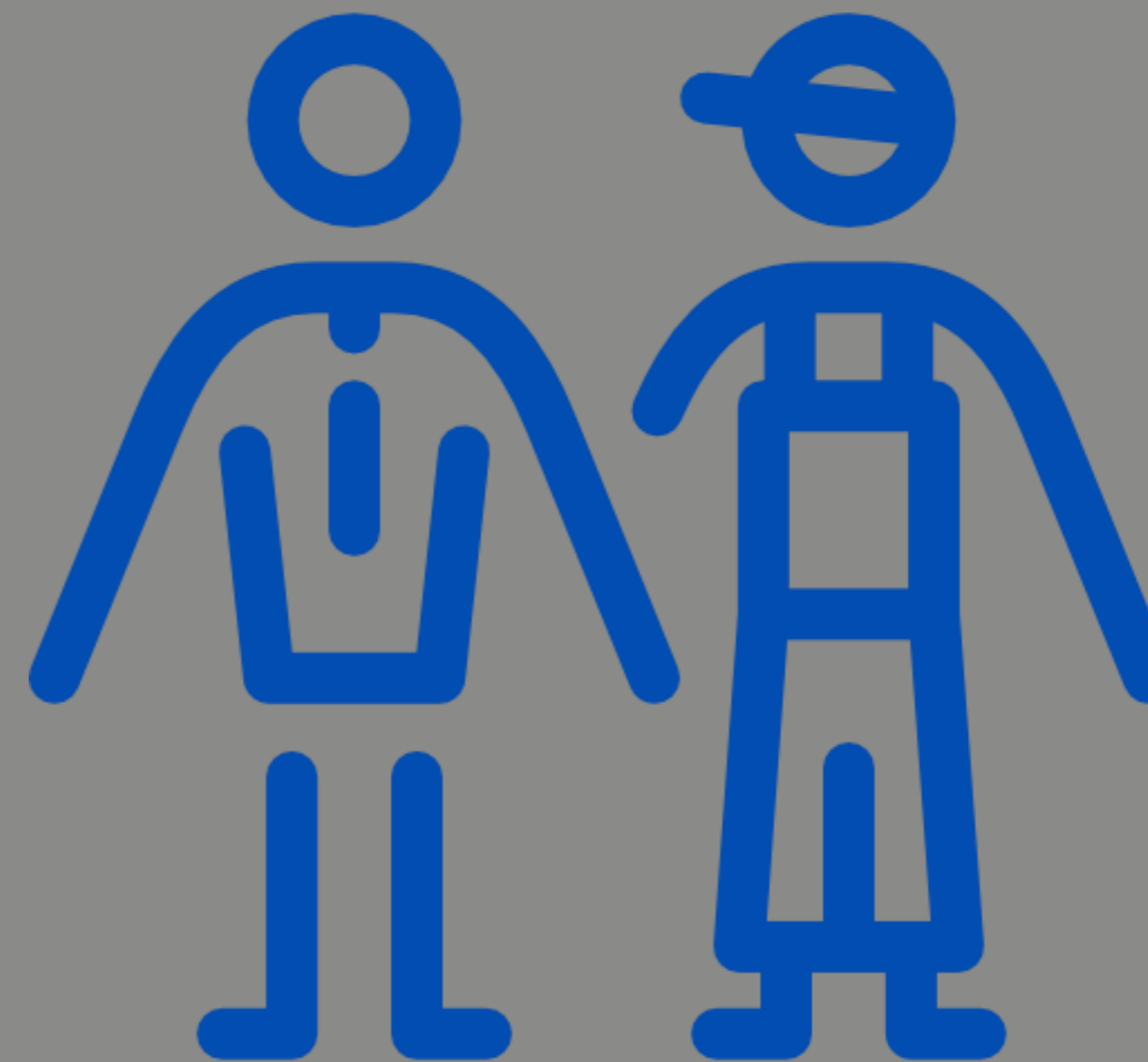
Эксплуатация ЦОД, обучение персонала и создание команд DC Operations

В силу большого опыта реальной эксплуатации ЦОД с технологией freecooling, мы хорошо понимаем как и что нужно делать после запуска ЦОД в эксплуатацию. Поможем с выстраиванием процессов и команд эксплуатации – от регламентов до проактивного поведения, от системы CMMS до организации учений дежурных смен.

Эксплуатируем все Инженерные системы ЦОД в комплексе и по отдельности.

Консультируем по вопросам эксплуатации и управления ЦОД. Понимаем, каким образом должен работать ЦОД, знаем узкие места и риски

Занимаемся подбором персонала, оценкой квалификации, формированием команд DC Operations



Ключевые

Компетенции



Опыт в качестве и заказчика, и подрядчика при строительстве и эксплуатации ЦОД на технологии freecooling

Доскональное понимание особенностей и процессов при строительстве и эксплуатации ЦОД на технологии freecooling

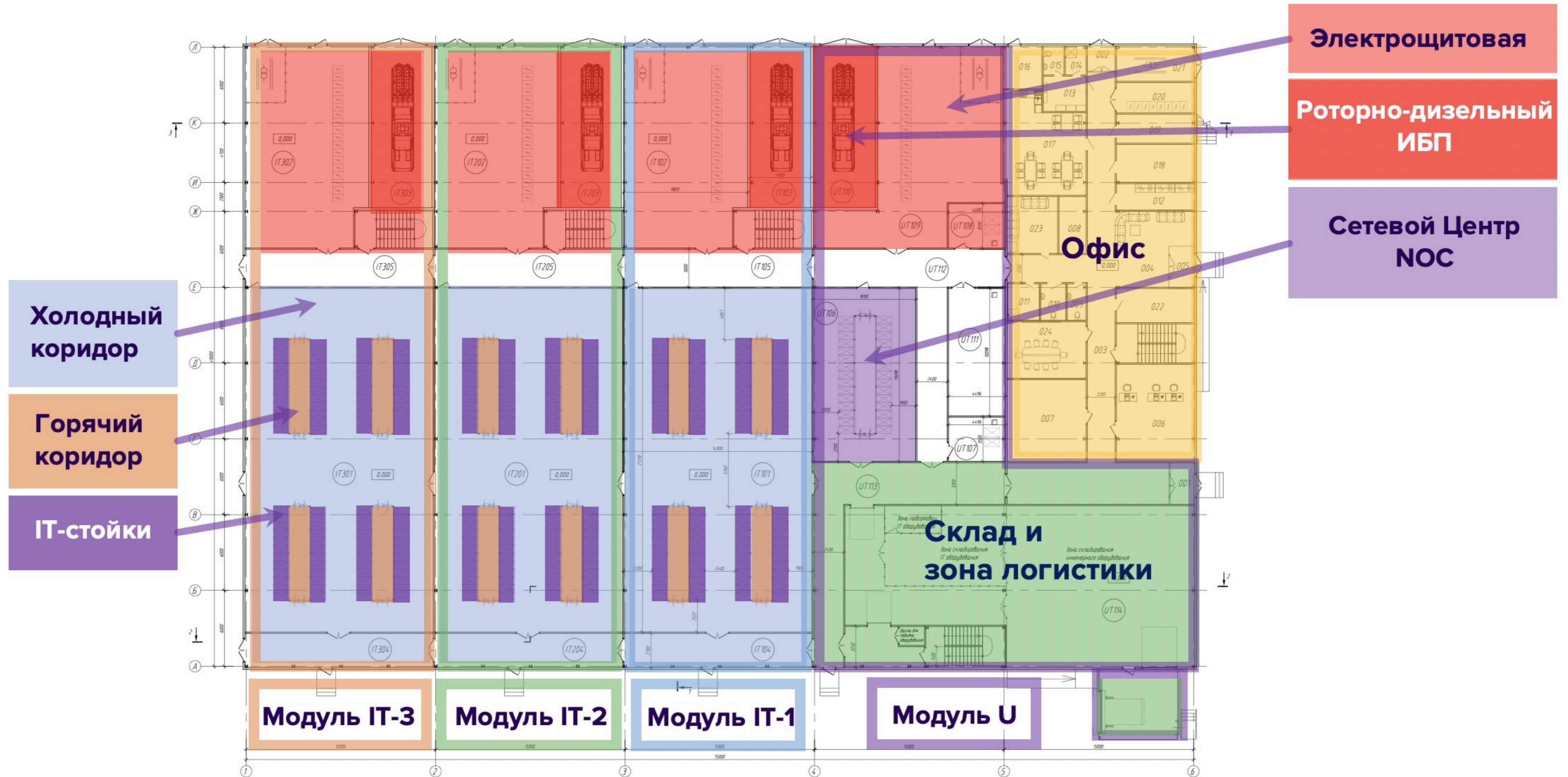
Ресурсы для проектирования, строительства и эксплуатации

Ориентация на финальный запуск, «чтоб все работало как нужно», видим финальный результат, понимаем, что должно быть сделано

Желание развивать отрасль строительства ЦОД в соответствии с мировыми тенденциями

Опыт реальной эксплуатации ЦОД, обучение персонала, формирование команд DC Operations

Планировочное решение







ArDC





info@airdc.pro

+7 909 260 08 08