



Тенденции в развитии ЦОД

Алексей Забродин
технический директор «РТК-ЦОД»

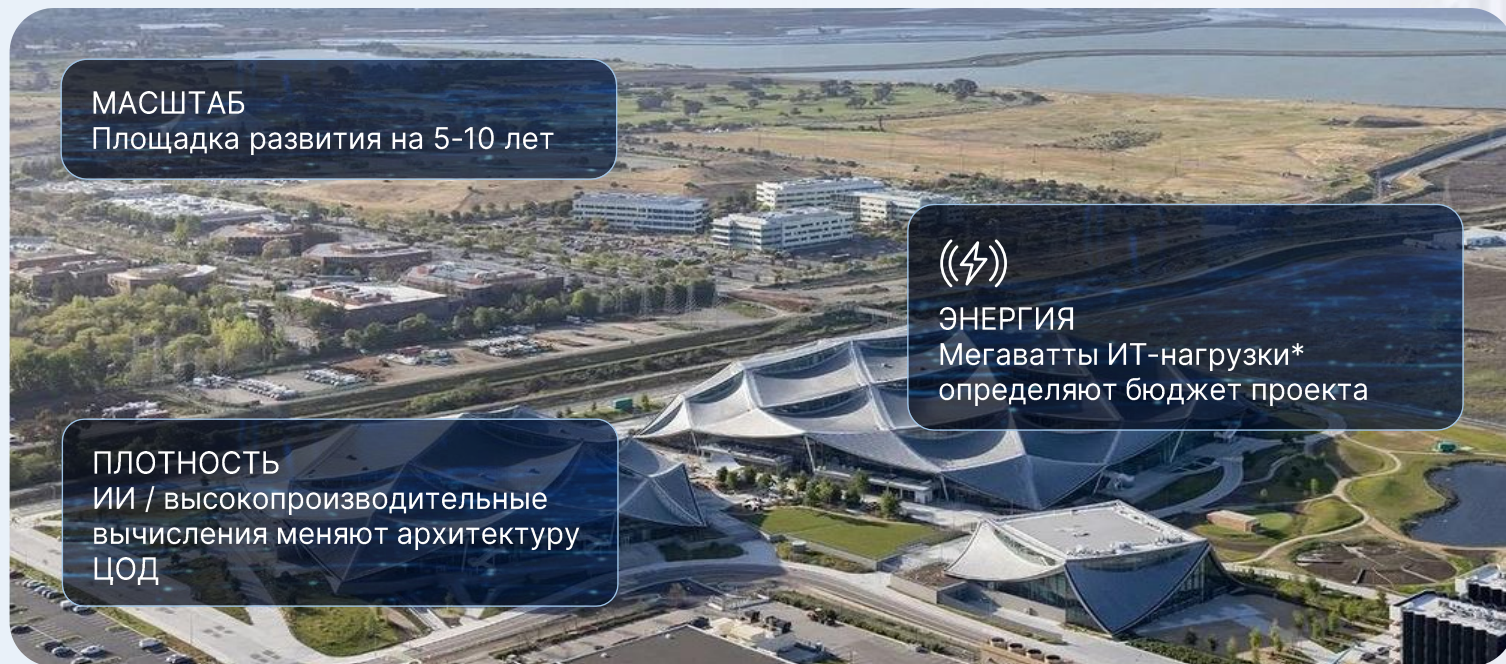
02 сентября 2026 года





Мировой опыт

ЦОД перестают быть отдельными объектами размещения ИТ-инфраструктуры. Они превращаются в энергетически обеспеченные цифровые кампусы, способные масштабироваться под растущий спрос на вычисления



МАСШТАБ

Площадка развития на 5-10 лет



ЭНЕРГИЯ

Мегаватты ИТ-нагрузки*
определяют бюджет проекта

ПЛОТНОСТЬ

ИИ / высокопроизводительные
вычисления меняют архитектуру
ЦОД

На зрелых рынках ключевая единица планирования — уже не просто стойка и даже не здание, а мегаватты ИТ-нагрузки и скорость их ввода

6 сигналов глобального рынка

- 1. Кампусы мощностью 100+ МВт**
Площадки развития на 5-10 лет
- 2. Энергия как дефицит**
Проект начинается с мощности и сетей
- 3. ИИ / высокая плотность**
Рост плотности стоек и тепловой нагрузки
- 4. Гибридное / жидкостное охлаждение**
Готовность к новым сценариям охлаждения
- 5. Модульность и префаб**
Быстрый ввод мощностей очередями
- 6. Операционная зрелость**
Надежность подтверждается эксплуатацией



Российский рынок ЦОД переходит в фазу инфраструктурного роста

Спрос на инфраструктуру дата-центров формируется не отдельными проектами, а долгосрочными драйверами цифровой экономики

Структурные драйверы спроса



Облачная инфраструктура



Цифровизация отраслей



Импортозамещение



ИИ-аналитика



Рост данных



Резервирование /
восстановление
после сбоя

Как меняется запрос клиента

От стойко-мест к гарантированной ИТ-мощности и отказоустойчивости

Было

Разместить стойки

Один объект

Фокус на площади

Разовый проект

Универсальная
плотность

Стало

Обеспечить МВт ИТ-нагрузки

Геораспределение

Фокус на SLA, мощности и связности

Инфраструктурная платформа

Разные профили нагрузки

Рынку нужны не просто новые стойко-места, а масштабируемые площадки с доступной мощностью, резервом для развития и готовностью к высокоплотным нагрузкам



Главная метрика ЦОД меняется: наметился переход от стойко-мест к МВт ИТ-нагрузки

Реальная емкость дата-центра определяется не количеством стоек, а мощностью, которую можно подавать в бесперебойном режиме, охлаждать и резервировать

Стойко-места

Количество мест в зале

МВт ИТ-нагрузки

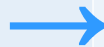
гарантированная полезная мощность

100 стоек ≠ одинаковая емкость:

5 кВт → 0,5 МВт

15 кВт → 1,5 МВт

30 кВт → 3 МВт



ЦОД — это комплекс инженерных обязательств



Энергия

Доступная мощность и резервирование



Охлаждение

Теплоотвод под разные плотности



Надежность

SLA, отказоустойчивость, испытания



Плотность

Разные профили нагрузки на стойку



Масштабирование

Ввод очередями и резерв для развития

Площадь без доступной мощности перестает быть активом дата-центра: теперь его ценность определяет гарантированный МВт ИТ-нагрузки



Энергия определяет географию, экономику и сроки строительства ЦОД

Площадка ЦОД ценна настолько, насколько она обеспечена МВт, резервированием и понятной экономикой электроэнергии

От доступной мощности — к МВт ИТ-нагрузки:



МВт = энергия + резерв + охлаждение

Энергетика перестала быть разделом проектной документации: она стала стратегией развития ЦОД

6 энергетических факторов проекта

- 1. Доступная мощность**
МВт для текущего и будущего спроса
- 2. Сроки подключения**
Технологическое присоединение как time-to-market
- 3. Резервирование**
Устойчивость внешнего и внутреннего электроснабжения
- 4. Стоимость кВт·ч**
Влияние на операционные расходы и стоимость услуги
- 5. Энергоэффективность ЦОД / Показатель ее оценки**
На экономику электроэнергии влияет каждый процент
- 6. Очередность ввода**
Поэтапное развитие без заморозки капитальных расходов



География коммерческого ЦОД — это баланс мощности и спроса

Доступная мощность — необходимое, но недостаточное условие.

Коммерческая площадка должна находиться там, где есть спрос, связность и операционная доступность

Что делает площадку коммерчески жизнеспособной

- Мощность
- Спрос
- Связность
- Операционная доступность
- Экономика / ТСО
- Риск-профиль

Коммерческий ЦОД строится не просто там, где есть энергия, а там, где энергия встречается со спросом

Московский регион:

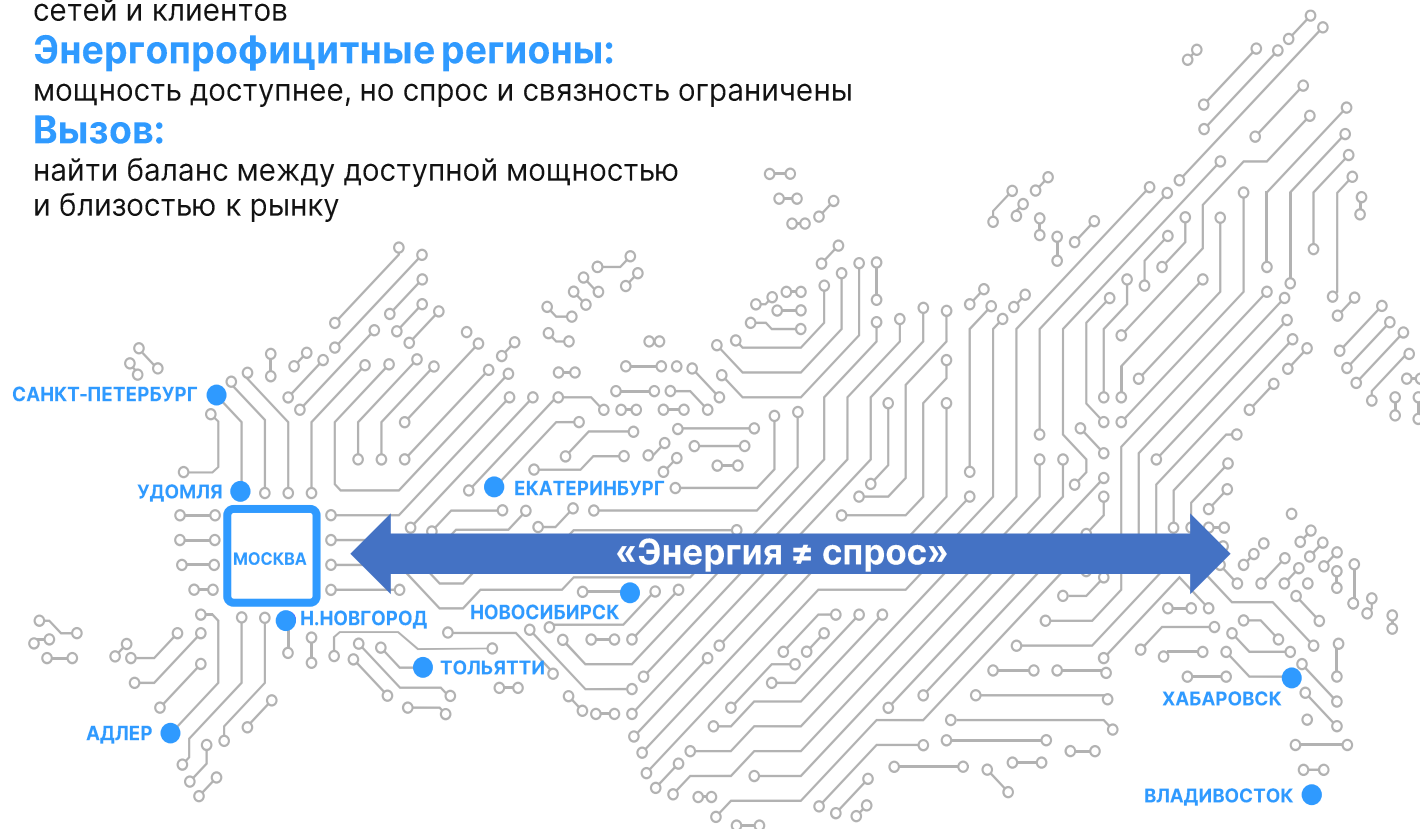
крупнейшая концентрация спроса, сетей и клиентов

Энергопрофицитные регионы:

мощность доступнее, но спрос и связность ограничены

Вызов:

найти баланс между доступной мощностью и близостью к рынку



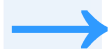


ИИ и высокая плотность нагрузки меняют архитектуру ЦОД

Рост плотности на стойку требует других подходов к электропитанию, охлаждению, моделированию конструкции и эксплуатации

Классический колокейшн

- 3-8 кВт / стойка
- Воздушное охлаждение
- Стандартная плотность
- Гибкость размещения



Облако / Организация

- 8-20 кВт/стойка
- Мощность охлаждения воздуха
- Повышенные требования к распределению питания
- Масштабирование внутри машзала



ИИ / Высокопроизводительные вычисления

- 30+ кВт/стойка
- Гибридное охлаждение / готовность к переходу на жидкостное охлаждение
- Повышенные требования к моделированию конструкции ЦОД
- Специальные трассы и теплоотвод
- Высокий уровень внутренней связности

Что меняется в проектировании

Питание

Охлаждение

Моделирование
конструкции ЦОД

Сети

Эксплуатация

Будущий ЦОД — это не один типовой машинный зал, а набор инженерных зон под разные профили нагрузки



Скорость строительства как новая валюта рынка ЦОД

Критический фактор — сроки ввода мощностей

1. Проектирование

Инструменты:

- типовые решения
- информационная модель здания
- участие инженеров эксплуатации

2. Закупки

Инструменты:

- заблаговременное резервирование критического оборудования под строительство
- унификация спецификаций
- альтернативные поставщики

3. Строительство

Инструменты:

- очередность
- префаб- или модульные блоки
- параллельное выполнение работ

4. ПНР и испытания

Инструменты:

- стандартизированные процедуры
- комплексные нагрузочные тесты
- готовые эксплуатационные регламенты

5. Коммерческий ввод

Инструменты:

- ввод очередями
- быстрая готовность клиентских зон
- масштабирование без остановки эксплуатации

5 принципов ускорения

Очередность

Стандартизация

Эксплуатация
с первого дня

Параллельность

Модульность

Настоящая скорость достигается не на стройке, а на этапе стандартизации проектных решений, поставок и эксплуатационной модели

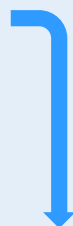


Индустриальная модель строительства ЦОД

От разовых проектов — к системе многоразового ввода МВт ИТ-нагрузки

Уникальный проект

- решения «под объект»
- высокая вариативность
- сложность в прогнозировании сроков
- инженеры эксплуатации подключаются поздно



Индустриальная модель

- типовые инженерные блоки
- повторяемые процессы
- управляемые поставки
- предсказуемый ввод МВт ИТ-нагрузки

Индустриальная модель — это возможность быстро, неоднократно и надежно вводить МВт ИТ-нагрузки в коммерческую эксплуатацию

6 элементов индустриальной модели:

- 1. Стандартизация**
Типовые решения электрики и охлаждения ИТ-залов
- 2. Управляемые поставки**
Резервирование критического оборудования и альтернативные каналы
- 3. Партнерская экосистема**
Энергетики, проектировщики, строители, производители, сервис
- 4. Локализация и сервис**
Доступность решений, ЗИП и сопровождение жизненного цикла
- 5. Кадры и компетенции**
Проектирование, ПНР, эксплуатация, обучение команд
- 6. Эксплуатация с первого дня**
Регламенты, управление инфраструктурой ЦОД, испытания, операционная готовность



ЦОД следующего поколения — масштабируемая инфраструктурная платформа

Лидеры рынка будут конкурировать друг с другом в способности быстро, надежно и предсказуемо вводить МВт ИТ-нагрузки

ЦОД
НОВОГО
ПОКОЛЕНИЯ



Энергия



Спрос



Плотность



Скорость



Эксплуатация

Будущее коммерческих ЦОД — за теми, кто умеет превращать мощность, локацию и инженерные решения в гарантированные МВт для клиентов

Контакты:

Алексей Забродин

технический директор «РТК-ЦОД»

A.Zabrodin@rtk-it.ru



Спасибо за внимание!

