

Инженерный разбор

ИИ-ЦОД из майнинг-фермы

Что меняется в каждой системе?

Дмитрий Ершов

Майнинг-инфраструктура с DLC · Автор канала "Майнинг Эксперт"

Андрей Ивашов, Андрей Крюков

Инженерные системы ЦОД · АРТ Диджитал



С чем я работаю каждый день

30 МВт

гидроконтейнеров под управлением

200 кВт

мощность одной стойки

2,5 МВт

мощность 40" контейнера

DLC

2+ года опыта с майнингом
на жидкостном охлаждении



Почему этот разговор — сейчас

1 ГВт

потребляет майнинг
в московской энергосистеме сегодня

~500 МВт

высвобождаемой мощности
в Московском регионе

3,6 ГВт

мощность ЦОД в Москве и МО
к 2032 году — 17 % макс. нагрузки

с 15 августа

запрет на майнинг в Москве и Московской области

Мощность уже подключена. Значит ли это, что в регионе появилось 500 МВт готовых ЦОДов?

Данные Минэнерго Московской области: министр Сергей Воропанов, выступление на «Энергопроме-26». Оценка энергопотребления майнинга в московской энергосистеме — около 1 ГВт; прогноз мощности ЦОД в Москве и МО к 2032 году — 3,6 ГВт, или 17 % максимальной нагрузки.

Гипотеза, которую я слышу постоянно

“

Стандартные 19" стойки.
Жидкость. Питание. Сеть.
Насосы и охладители.
Давайте сделаем тут ИИ-ЦОД?



Сухие градирни



Жидкостное охлаждение



Стойки, питание, сеть

ТЕЗИС

Из майнинг-площадки в ИИ-ЦОД переносится не инфраструктура, а **точка присоединения**.

Всё, что стоит после ввода, меняется на **80–90 %**

Гидро-майнинг похож на ИИ-ЦОД — но это ложное подобие: **совпадает только физика**.

	МАЙНИНГ	ЦОД
Ввод питания	Один ввод. Город — единственный источник	Город — для экономии. Основной источник, например, по Tier III / IV — автономная генерация
Резервирование и ИБП	Одна линия питания. Резерв не требуется. ИБП не используется	2 PDU на стойку, на каждую — своя линия. ИБП 2N, байпас, АВР, ДГУ
Профиль нагрузки	Ровный. Предсказуемый	Скачкообразный — это отдельная задача для генерации/сети
Собственная генерация	Возможна, но не обязательна	Обязательна, схема 2N

Город для майнинга — единственный источник. Для ЦОДа — способ сэкономить.

02

Охлаждение (гидро)

меняется полностью

	МАЙНИНГ	ЦОД
Схема контура	Один контур без резервирования. Насосный узел, коллекторы, охладитель (градирня)	Два контура через теплообменник — развязка внутреннего ИТ-контура и наружного
Резервирование	Не предусмотрено	N+1 для Tier III (кроме трубопроводов). Удвоение охладителей
Температурные режимы	До 70 °C на входе, до 90 °C на выходе	32–45 °C на входе — классы ASHRAE W32–W45. Большинство DLC-решений проектируют под 40 °C
Охладители	Градирни уезжают с площадки вместе с контейнерами	Ставятся заново, с резервированием. Часто необходимы чиллеры или адиабатика

Гидро-майнинг и DLC для ИИ похожи только на фотографии. Градирни уедут вместе с контейнерами.

	МАЙНИНГ	ЦОД
Пропускная способность	10 Мбит/с на 10 МВт (1000 асиков)	Тёмное волокно
Резервирование	Одно подключение + SIM-карта в каждом контейнере	Несколько операторов, независимые вводы оптики
Задержка	До 100 мс норма. Важен пинг до пула	Важна задержка до конечного клиента — обычно это крупные города
Цена простоя	Недополученная выручка за часы простоя	Нарушение SLA. Потеря репутации и клиентов, невозможность оказывать услугу

Майнинг теряет выручку. ЦОД теряет клиентов.

04

Площадка и эксплуатация

дорабатывается

	МАЙНИНГ	ЦОД
Земля и периметр	Скорее всего, уже есть	Добавляются АБК, зоны разгрузки. Регуляtorика активно меняется
Пожарная безопасность	Чаще всего только сигнализация	Сертифицированное пожаротушение. Схемы разные, требование — обязательное
Служба эксплуатации	Энергетика. Охрана по базовым требованиям	Дежурная смена под SLA, клиентские услуги, повышенные требования к охране и кадрам
Сроки запуска	От сетей — несколько месяцев	2–3 года на проект и стройку. Быстровозводимый — до 10 месяцев

Быстрее всего запускается то, что дольше всего согласовывается.

Что переносится на самом деле

ПЕРЕНОСИТСЯ

ДОРАБАТЫВАЕТСЯ

МЕНЯЕТСЯ ПОЛНОСТЬЮ

Точка присоединения

Единственное, что переходит целиком

Энергетика

2N генерация, ИБП, вторая линия на каждую стойку

Охлаждение

Два контура, другие режимы, охладители — все заново

Сеть

Тёмное волокно, 2+ независимых оператора

Площадка и эксплуатация

Земля и периметр уже есть

Мегаватты переходят. Инфраструктура — нет.

Переносится не инфраструктура, а **точка присоединения**.

Всё, что после ввода, — меняется на 80–90 %.

1 млрд ₽ — одни и те же деньги, два разных объекта

50 МВт

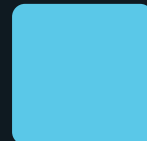
майнинга от сетей, без асиков — ~20 млн ₽ за 1 МВт



50 площадок
по 1 МВт

1 МВт

ЦОД уровня Tier III, без ИТ-оборудования



один объект

Бюджет всей майнинг-площадки — это 2 % от бюджета ЦОДа той же мощности.

Остаёмся на связи

Вопросы по переоборудованию площадок — пишите напрямую



Дмитрий Ершов

Майнинг-инфраструктура с DLC
Автор канала "Майнинг Эксперт"

Telegram

[t.me/D Daemou](https://t.me/D_Daemou)

Телефон

[+7 916 007 31 00](tel:+79160073100)



Андрей Ивашов

АРТ Диджитал · Технический директор

Почта

IVASHOV@ARTDGT.RU



Андрей Крюков

АРТ Диджитал · Продакт Менеджер

Почта

KRYUKOV@ARTDGT.RU

Приглашаем на бизнес-завтрак — разберём тему подробнее и на ваших цифрах.