

Поток 1 «Работа с существующим проектом»
Направление «Технологический проект»

Разработка стратегии внедрения инноваций и прорывных технологий

для центров обработки данных ТЭК
Российской Федерации

«Энерго-Видение» ● ktrushina@icloud.com ● +7 (909) 858-99-26

Состав команды

- Команда «Энерго-Видение»
- Международный институт энергетической политики и дипломатии МГИМО



**Карина
Трушина**

Капитан команды
Стратегия внедрения



**Юлия
Иванова**

Энергоэффективность
и устойчивое развитие
технологии



**Георгий
Евсеев**

Актуальность и
оригинальность
проекта



**Артём
Венгловский**

География и механика
реализации проекта



**Мария
Дуванова**

Анализ опыта
зарубежных компаний



**Елизавета
Фонарева**

Экономический анализ
эффективности проекта

Описание проекта

- Предлагаемая стратегия внедрения инноваций (2025–2030)



Предлагаемые технологии

- Энергоэффективность и устойчивое развитие

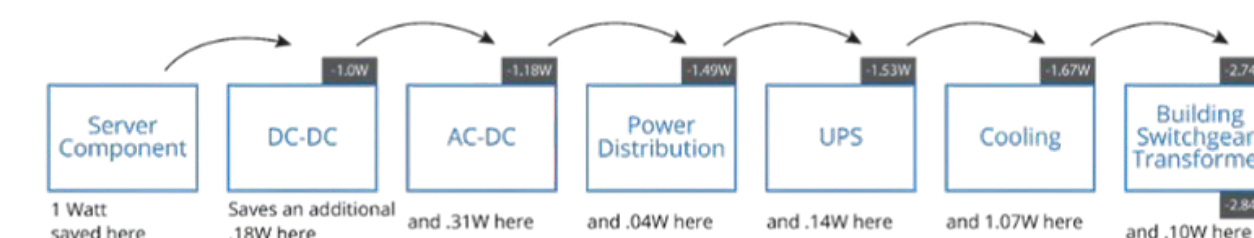
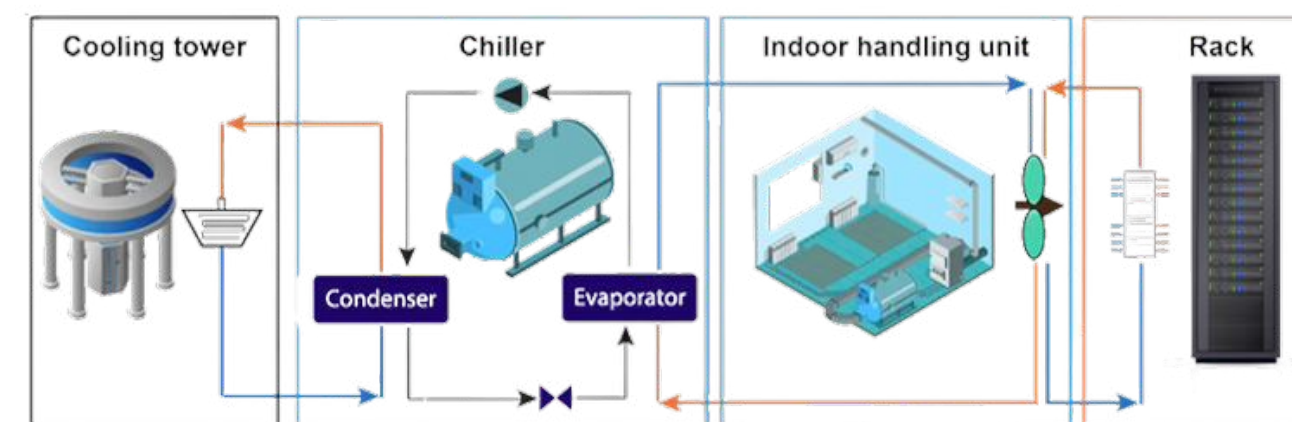
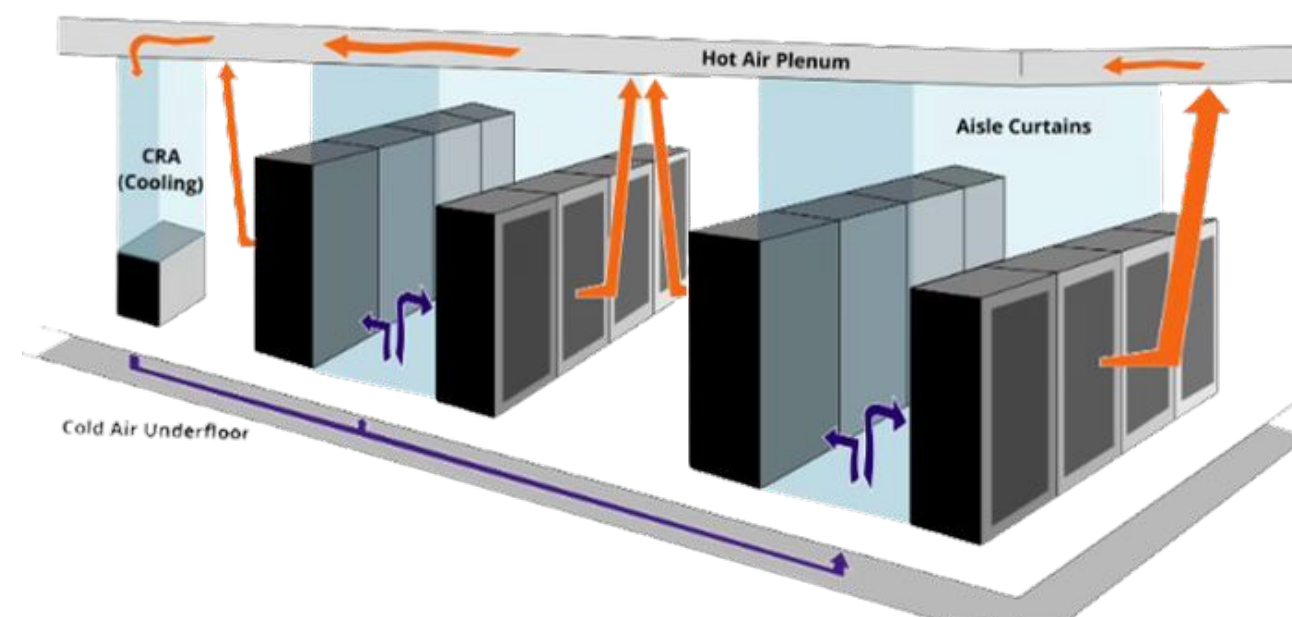
ЦЕЛИ

- **1,1** Целевой уровень PUE при среднем значении отрасли 1,5–1,7
- Использование AI-управления

ТЕХНОЛОГИИ

- Организация «горячих» и «холодных» коридоров в центре обработки данных→
- Системы охлаждения дата-центра на базе чиллера→
- Принцип «каскадного эффекта»→

РЕАЛИЗАЦИЯ



ДО

ЦОДы *потребляют* >2 % глобальной электроэнергии

ПОСЛЕ

Динамика показателей эффективности:

- Снижение PUE на 15%
- Повышение эффективности работы оборудования на **8-17%**

ЦОДы становятся частью климатических стратегий: синергия с SMR, PPA, локальными ВИЭ-источниками

Предлагаемые технологии

- Автономные ЦОД, повторное использование тепла, интеграция AI, 6G и IoT

27%

Доля AI-нагрузки к 2027 году

84

ГВт мощности

125

млн литров воды в год

позволяют сэкономить технологии жидкостного и иммерсионного охлаждения*

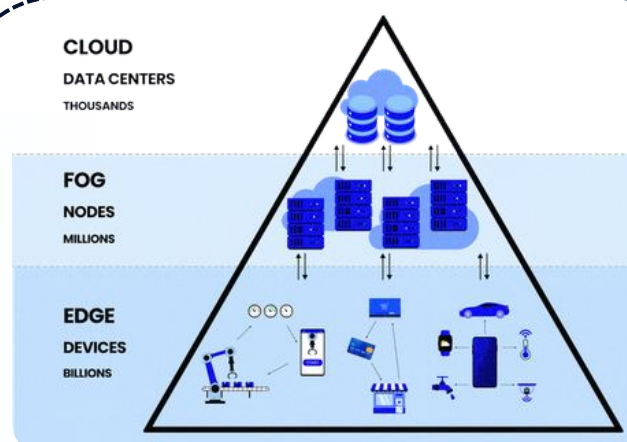
0,30

л/кВт·ч WUE

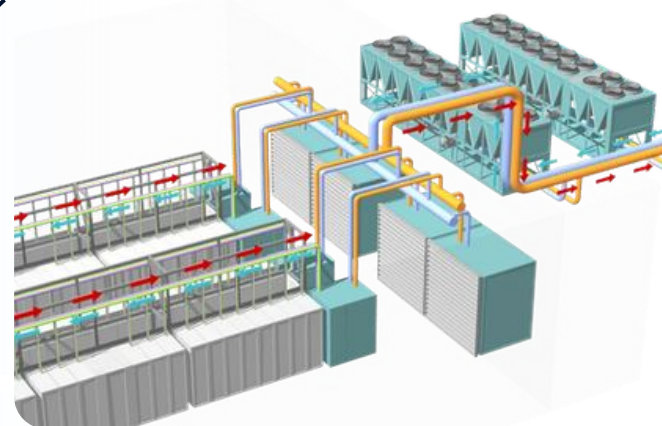
Edge-ЦОД, модульные центры обеспечивают **быструю установку** в удалённых регионах

IoT, цифровые двойники и квантовая криптография, **управление в реальном времени** и защита каналов связи

Архитектура ЦОД включает: сбор телеметрии на полевых сенсорах; очистку и быстрый анализ на edge-ЦОД; обработку и хранение данных в центральном ЦОД; передачу результатов в SCADA/MES/ERP для оперативного управления



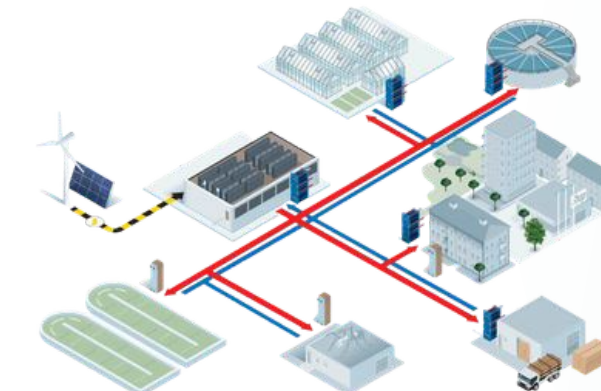
Развитие edge-инфраструктуры



Zero-water cooling и AI-оптимизация



Модульность и автономность позволяют ускорять ввод мощностей и снижать CAPEX и OPEX на 10–20 %



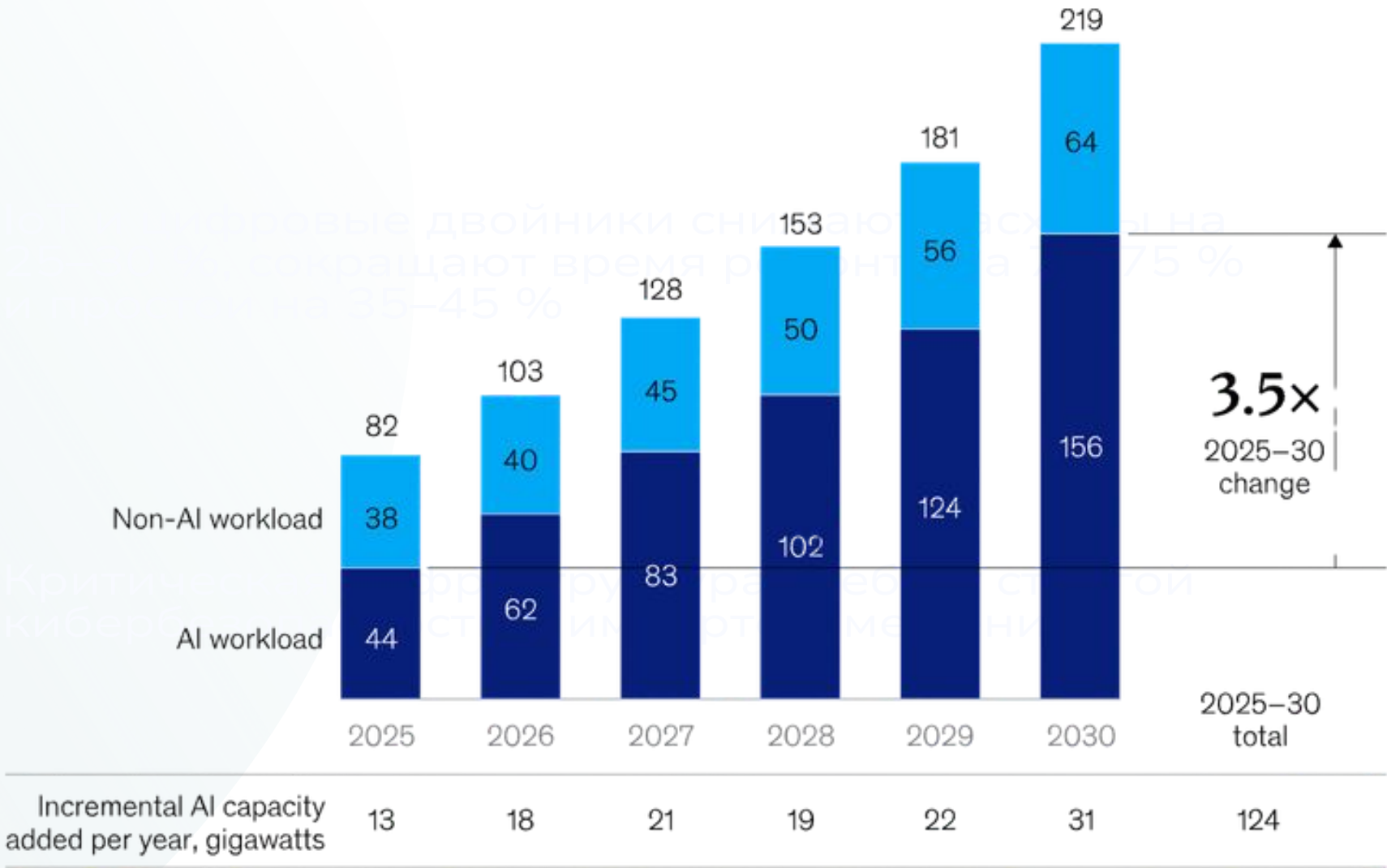
Повторное использование тепла из дата-центров позволяет обогревать здания и сокращать выбросы CO₂

На основе опыта компаний



Актуальность предлагаемых технологий

Отдалённые объекты ТЭК требуют edge-ЦОД для обработки данных
Прогноз мирового спроса на мощность центров обработки данных по сценарию «сохранения динамики», ГВт



Источник: McKinsey Data Center Demand Model; Gartner reports; IDC reports; Nvidia Capital Markets Reports

ТЕНДЕНЦИИ

200

ГВт
объём рынка в 2030

70%

мощностей
ориентированы на AI

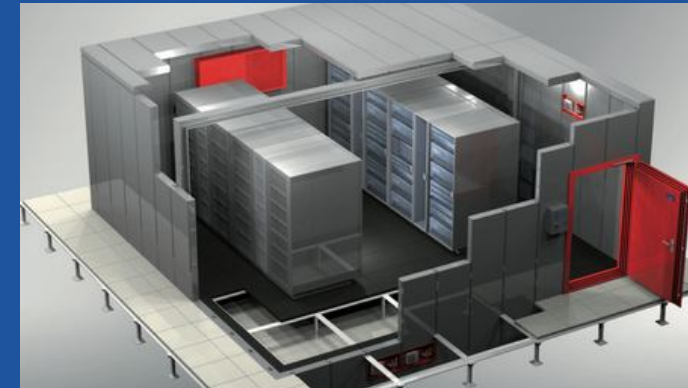
- Энергопотребление ЦОД x2 к 2030 ≥ 945 ТВт·ч
- ↓ PUE до 1,3 → полный переход на ВИЭ
- Новая архитектура ЦОД (гибридные модели, модульные решения, жидкостное охлаждение и развитие edge-сервисов)

ВЫЗОВЫ

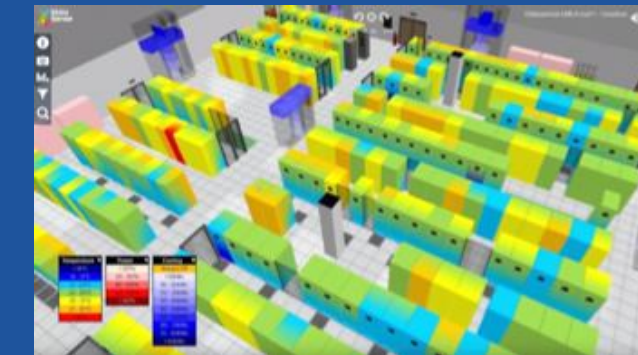
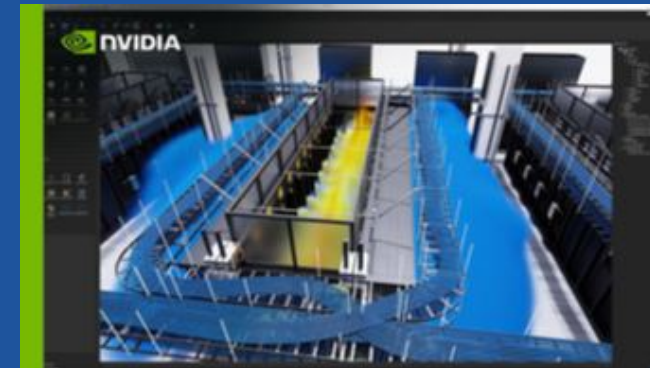
- Нагрузки ИИ и цифровизация ТЭКкратно увеличивают потребление энергии
- Растущее давление нормативов и ESG-требований

Оригинальность и новизна проекта

- 1** Отдалённые объекты ТЭК требуют *edge-ЦОД* для локальной обработки данных с минимальными задержками



- 2** *IoT* и *цифровые двойники* снижают расходы на 25–30 %, сокращают время ремонта на 70–75 % и простои на 35–45 %



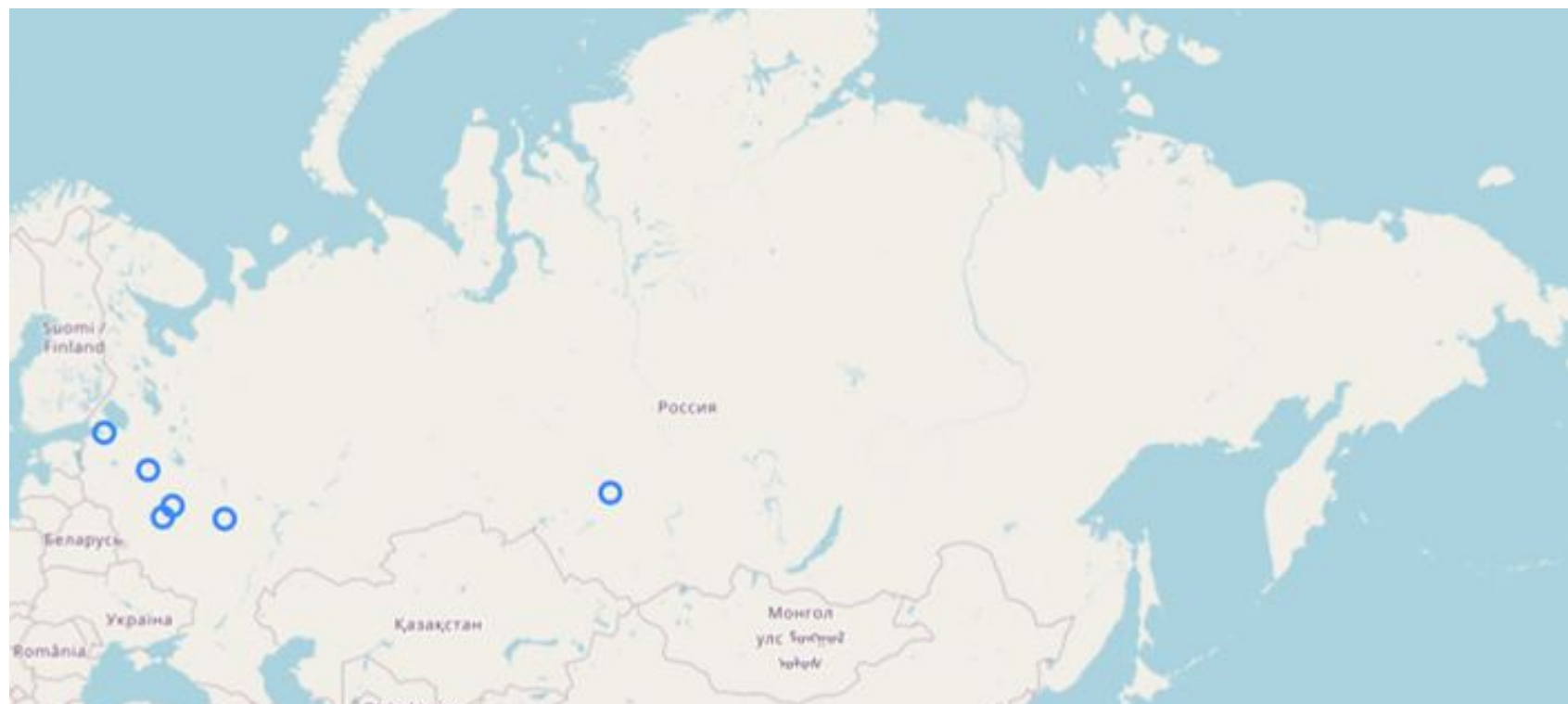
- 3** Критическая инфраструктура требует строгой *кибербезопасности* и *импортозамещения*



- 4** Удалённые площадки нуждаются в резервных генераторах, микросетях и *бесперебойном энергоснабжении*

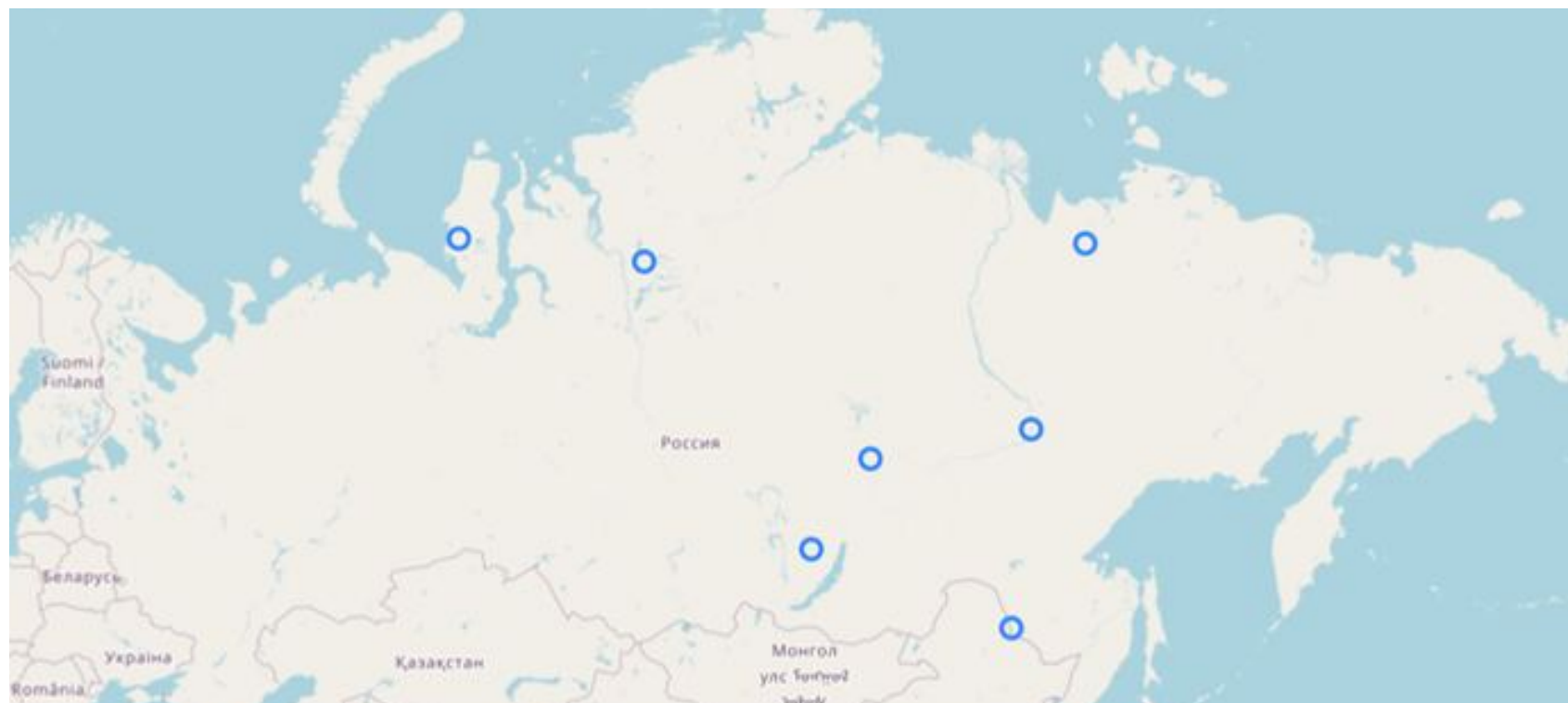


География проекта



СУЩЕСТВУЮЩИЕ ХАБЫ ЦОД

- Москва;
- Тверская обл. – Калининский ЦОД;
- Нижегородская обл. – Саров;
- Калужская обл. – Обнинск;
- Томская обл. – Северск;
- Санкт-Петербург – Xelent;
- Новый кластер в Нижегородской обл. (расширение сети Atomdata)



ЗОНЫ ВЫСОКОЙ НУЖДАЕМОСТИ В ЦОД

- Норильск/Таймыр;
- ЯНАО – Бованенково;
- Якутия – Усть-Куйга (SMR), Чаяндинское;
- Иркутская обл. – Ковыктинское;
- Амурская обл. – Благовещенск/граница КНР.
- Узлы вдоль газокоридоров «Сила Сибири» и «Ямал» для телеметрии и ИИ-аналитики в реальном времени.

Механика реализации проекта

- Ключевые компании ТЭК РФ для внедрения стратегии ЦОД



РОСАТОМ

крупнейший разработчик
высоконагруженных ИТ-систем
в госсекторе

ПОТРЕБНОСТИ В ЦОД

Цифровые двойники
энергоблоков и кластеров

HPC-вычисления,
суперкомпьютеры,
искусственный интеллект

Бесперебойность энергетики:
SMR, автономные ЦОД,
критическая ИБ

ПРИМЕНЕНИЕ СТРАТЕГИИ

пилотные запуски на базе
Росатом Цифровые Платформы,
Саров, Обнинск, Северск



крупнейшая ВИНК России,
участник цифровой
трансформации энергетики

ПОТРЕБНОСТИ В ЦОД

- Edge-инфраструктура для трубопроводов
- Анализ больших данных с датчиков
- Иммерсивное охлаждение для AI-моделей

ПРИМЕНЕНИЕ СТРАТЕГИИ

размещение edge-ЦОД вдоль
магистральных трубопроводов
(Ямал, Сила Сибири)

внедрение ИИ/ИИ-серверов в
проект «Газпром-Нефть»



глобальный экспортёр и
лидер в устойчивом
развитии

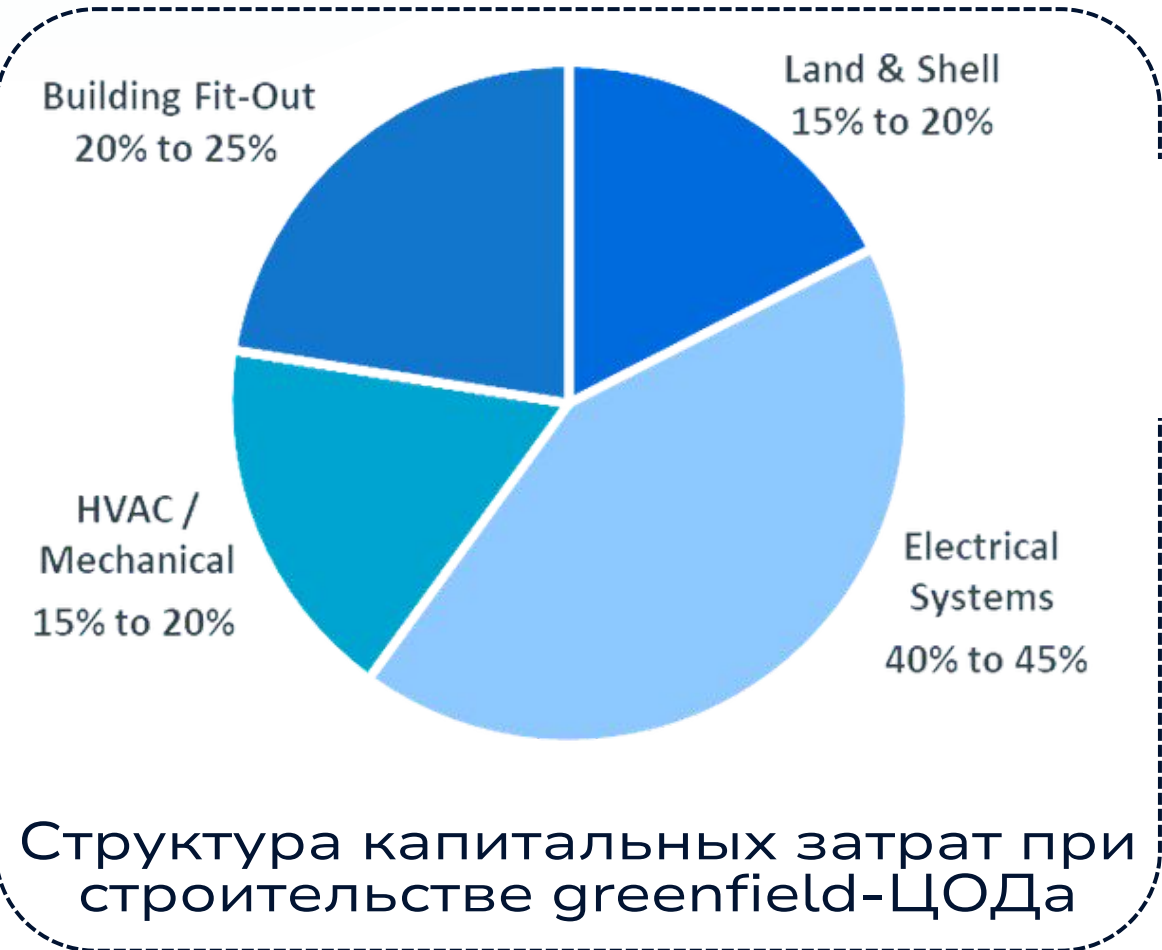
ПОТРЕБНОСТИ В ЦОД

- Поддержка ESG и carbon footprint мониторинга в отдалённых регионах
- Edge-ЦОД для производств в Норильске, Заполярье и на Таймыре

ПРИМЕНЕНИЕ СТРАТЕГИИ

гибридные ЦОД для управления
цепочкой поставок и экоследом

Финансово-экономическая оценка проекта



5-7 лет окупаемость за счёт снижения OPEX и налоговых льгот

20%

общей себестоимости дата-центров - электроэнергия

~45%

CAPEX строительства на долю электросистем

PUE (средний факт) 1.56 цель ≤ 1.30 (новые/AI)	WUE, л/кВт·ч 1.9 цель ≤ 1.0	Uptime, % (Tier III) 99.982 Tier IV: 99.995
Тариф на электроэнергию, Р/кВт·ч 8.80 бизнес-тариф (ориентир)	Доля ВИЭ в энергомиксе, % 17 = доля ГЭС в РФ (сеть)	CO₂e, т/МВт·год (расч.) 6 081 при PUE=1.56 и 445 г/кВт·ч
Utilization IT, % 40 ≥ 60 — цель оптимизации	Жидкостное охлаждение, % мощн. 19 36% — в планах (Omdia)	AI-нагрузки в портфеле, % 12 35-50% к 2030 (IEA)
CAPEX, млн Р/МВт IT 835 ~\$10 млн/МВт × 83.5 Р/\$	OPEX, млн Р/МВт·год 50 ~\$15 млн/год @30 МВт	Средний PUE на AI-кластере 1.30 цель ≤ 1.20 (жидкостн.)

ФИНАНСИРОВАНИЕ

- Долгосрочные PPA на «зелёную» энергию
- Проекты SMR до 500 МВт
- Льготные кредиты

Практическая применимость

Инновационные ЦОД – ключ к цифровой трансформации ТЭК РФ, обеспечивают устойчивость, надёжность и кибербезопасность отрасли

Мировая практика доказывает: внедрение новых технологий снижает издержки, увеличивает энергоэффективность и управляемость

Российский ТЭК нуждается в специализированной архитектуре ЦОД, учитывающей распределённость, критичность и особенности энергосистем

Стратегия внедрения должна быть комплексной: технологии, кадры, регуляторика, партнёрства, импортозамещение

Без централизованных усилий и поддержки государства переход к современной модели невозможен – требуется формирование отраслевой платформы

Благодарим за внимание!



**Карина
Трушина**

Капитан команды
Стратегия внедрения



**Юлия
Иванова**

Энергоэффективность
и устойчивое развитие
технологии



**Георгий
Евсеев**

Актуальность и
оригинальность
проекта



**Артём
Венгловский**

География и механика
реализации проекта



**Мария
Дуванова**

Анализ опыта
зарубежных компаний



**Елизавета
Фонарева**

Экономический анализ
эффективности проекта