Энергетическая стратегия Японии

применение искусственного интеллекта для энергетического сектора

Стратегическая политика 2025–2040

Москва, декабрь 2025

мнс Отдела науки и инноваций
ИМЭМО им. Е.М. Примакова РАН
Костюкова К.С.

> "Япония находится на переднем крае трансформационного энергетического сдвига, движимого технологическими инновациями и цифровизацией. Японские компании лидируют во внедрении автоматизации, электрификации и ИИ-управляемых цифровых решений для повышения надежности, безопасности и устойчивости"

ABB GROUP

Энергетический баланс к 2040 году (предположит.)

2024 год

- Возобновляемые: **19-22,9%**
- Ядерная: **5,5-8,5%**
- Ископаемое топливо: **68,6%**

Цель на 2040

- Возобновляемые: **40–50%**
- Ядерная: **20%**
- Ископаемое топливо: **30–40%**

Первый раз в истории Японии возобновляемая энергия будет основным источником

Растущий спрос от центров обработки данных

Прогнозируемый рост потребления электроэнергии:

2023 год

15 ТВт·ч (1,5% общего спроса)

2030 год

57–66 ТВт·ч (5–6% общего спроса)

2034 год

Пик: 57–66 ТВт·ч, затем стабилизация

Центры ИИ потребят около 60% прироста спроса на электроэнергию

Стратегический контекст и глобальные тренды

Энергетическая дилемма

- Спрос на электроэнергию растёт на 15-22% к 2040 году
- (от уровня 2023 года) достигая 1100-1200 ТВтч
- Увеличение мощности производства СПГ с 79,89 ГВ (2024)
- до 85,75 ГВт (2034)
- Необходимо децентрализованное управление сетью
- Интеграция переменных ВИЭ требует интеллектуальных решений
- Повышение доли ВИЭ до 36-38% к 2030 году

Инновационное решение

- ИИ оптимизирует управление в реальном времени
- Спрос на ИИ-инфраструктуру ускоряет развитие ВИЭ
- Синергия между цифровой и зелёной трансформацией

Япония решает (или пытается решить) три критических задачи одновременно:

ИИ-лидерство

Строительство передовой цифровой инфраструктуры и глобальной конкурентоспособности

Декарбонизация

Достижение углеродной нейтральности к 2050 году

Энергобезопасность

Снижение импортной зависимости и укрепление устойчивости

Инициатива **Watt-Bit Collaboration** разработана для балансирования этих целей

Инвестиционная база: $249 млрд

65 млрд долл

Государственное финансирование

2024–2030 гг.

70 млрд долл

Частный сектор

NTT, SoftBank, TEPCO

249 млрд долл

Совокупные инвестиции

2024–2040 гг.

Инициатива "Watt-Bit Collaboration"

Государственно-частное партнерство для синергии

физической энергии (ватты) и вычислительной информации (биты)

2025–2027: Краткосрочный период

Строительство вблизи существующей инфраструктуры

2027–2030: Среднесрочный период

Кластеры ЦОД и возобновляемых источников энергии

2030–2040s: Долгосрочный период

Распределенная инфраструктура и подводные кабели

Три критических несоответствия

Географическое несоответствие

90% ЦОД в Токио–Осака, но возобновляемые источники в Хоккайдо и Кюсю

Технологическое несоответствие

Текущая инфраструктура не оптимизирована для мощных моделей ИИ

Временное несоответствие

ЦОД строятся за 1–2 года, возобновляемые проекты требуют 1–15 лет

Применение ИИ в энергетике

- **Интеллектуальные сети** — оптимизация управления в реальном времени
- **Прогнозирование производства** — точный прогноз солнечной и ветровой энергии
- **Виртуальные электростанции** — агрегация распределенных ресурсов
- **Ядерная безопасность** — ИИ-инспекция реакторов и мониторинг
- **Оптимизация ветроэнергетики** — техническое обслуживание и производство
- **Квантовые вычисления** — моделирование новых материалов батарей

Инфраструктурные проекты

SoftBank Hokkaido

300+ МВт, 700,000 м²

100% возобновляемая энергия

SoftBank Osaka

150–400 МВт

Sharp Sakai завод

NTT Data Shiroi

50 МВт (24 МВт фаза 1)

Завершение в 2027

Rapidus 2nm

Полупроводники

Хоккайдо, Читосе

Накопление энергии и водородная стратегия

Аккумуляторные технологии

- Литий-ионные батареи большой емкости
- Твердотельные аккумуляторы (NEDO SOLID-Next 2023–2027)
- Использование батарей электромобилей второго использования

Водород и аммиак

- Спрос на водород: 3 млн тонн (2030) → 12 млн тонн (2040)
- Совместное сжигание аммиака на тепловых электростанциях
- Критика: неполная декарбонизация при совместном сжигании

Основные выводы

- ИИ и возобновляемая энергия — центр японской стратегии
- Инициатива Watt-Bit Collaboration – попытка гармонизировать конфликты между спросом и целями
- Инвестиции $249 млрд отражают серьезность приверженности
- Пространственное переупорядочение ускорит региональное развитие
- Технологии ИИ помогают решить проблемы, которые они же и вызывают

Успех Японии определит траекторию глобальной энергетико-ИИ интеграции

Сценарии развития к 2040 году

Оптимистичный

ВИЭ 40–50%; синхронизированное развитие ВИЭ и ЦОД; экспорт ИИ-решений для управления энергией в Азию и Европу

Пессимистичный

ВИЭ 30–35%; сохранение зависимости от ископаемых топлив, особенно газа; неконтролируемое развитие ЦОД без синхронизации с развертыванием ВИЭ; риск упущения целей углеродной нейтральности к 2025 году

Неблагоприятный

Энергетический кризис, возврат к углероду, отставание в ИИ

Вероятный

Постепенное внедрение инициативы “Watt-Bit Collaboration”; к 2030 году развертывание 40-50 ГВт новой мощности ВИЭ совместно с ИИ-управляемыми центрами; экспорт 10-15% разработанных ИИ-решений для энергетики

Спасибо