

Производство дизельного топлива из угольного сырья

Технология CTL — Coal-to-Liquids
Стратегический аналитический документ

Душанбе — 2026

Стратегическая возможность XXI века

- Таджикистан может превратить отечественный уголь в современное дизельное топливо и достичь энергонезависимости.

4,3

млрд тонн

общие запасы
угля

100%

импорт

зависимость от
импортного
топлива

\$483

млн/год

расходы на
импорт топлива

90+

млн тонн

коксующийся уголь
— месторождение
Зидды

Стратегический контекст

Технология CTL внедрена в промышленном масштабе в Китае и ЮАР, её коммерческая состоятельность полностью доказана.

Месторождение Зидды — более 90 млн тонн коксующегося угля всего в 72 км от Душанбе — оптимальная сырьевая база проекта.

Полная зависимость от импорта

Импорт топлива: \$483 млн в год



Стоимость импорта (млн долл. США)

Импорт покрывает 100% внутренней потребности. Собственное производство — лишь 2%.

Сжиженный газ (СУГ) 39,1%

Дизельное топливо 27,7%

Бензин 21,7%

Битум и прочее 10,7%

Дизтопливо: более 297 тыс. т/год · текущая цена 0,90–1,05 USD/л

Основные месторождения для проекта СТЛ

331 млн тонн

· подтверждённые промышленные запасы ·
· 36+ месторождений

Месторождение Зидды — оптимальная база

- Углерод 68–72%
- Теплота сгорания 5400–5800 ккал/кг
- Сера 0,4–0,8%.

Запасов достаточно для работы более 70 лет.

Месторождение	Запасы	Тип угля	Расстояние от Душанбе	Оценка для СТЛ
Зидды (Каратегин)	90+ млн т	Коксующийся	72 км	★★★
Назар-Айлок	212 млн т	Антрацит	280 км	★★
Фан-Ягноб	166 млн т	Коксующийся	149 км	★★
Шураб	144,6 млн т	Бурый	Исфара	★

Два способа переработки угля в жидкое топливо

DCL — прямое ожижение угля

Принцип

Уголь + водород + катализатор

Температура / давление

450–470°C · 150–300 атм

КПД

55–65%

Продукция

Дизтопливо (60%+), нафта

Пример

Shenhua Group (Китай)

ICL / FT — синтез Фишера-Тропша

Принцип

Уголь → синтез-газ → FT-синтез

Температура / давление

900–1500°C → 20–30 бар

КПД

45–55%

Продукция

Дизтопливо, бензин, FT-воск

Пример

Sasol (ЮАР)

Рекомендация: **Вариант ICL (Фишер–Тропш) с газификацией Lurgi/Shell**

От угля к дизельному топливу: 8 стадий

Подготовка

- Дробление до -50 мм

Обогащение

- Гидроциклон НМС, зольность ↓

Пиролиз

- 300–900°C, без доступа воздуха

Газификация

- Синтез-газ ($\text{CO} + \text{H}_2$)

Очистка газа

- Rectisol, Claus, WGS

FT-синтез

- 200–350°C, катализатор

Гидрокрекинг

- Воск → дизтопливо, нефтя

Ректификация

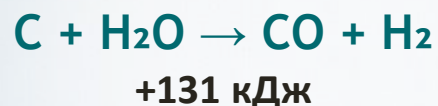
- Разделение продуктов



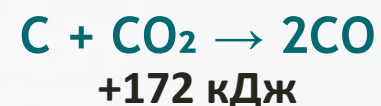
Переработка угля в синтез-газ

Основные реакции газификации:

Реакция водяного газа



Реакция Будуара



Конверсия CO (WGS)



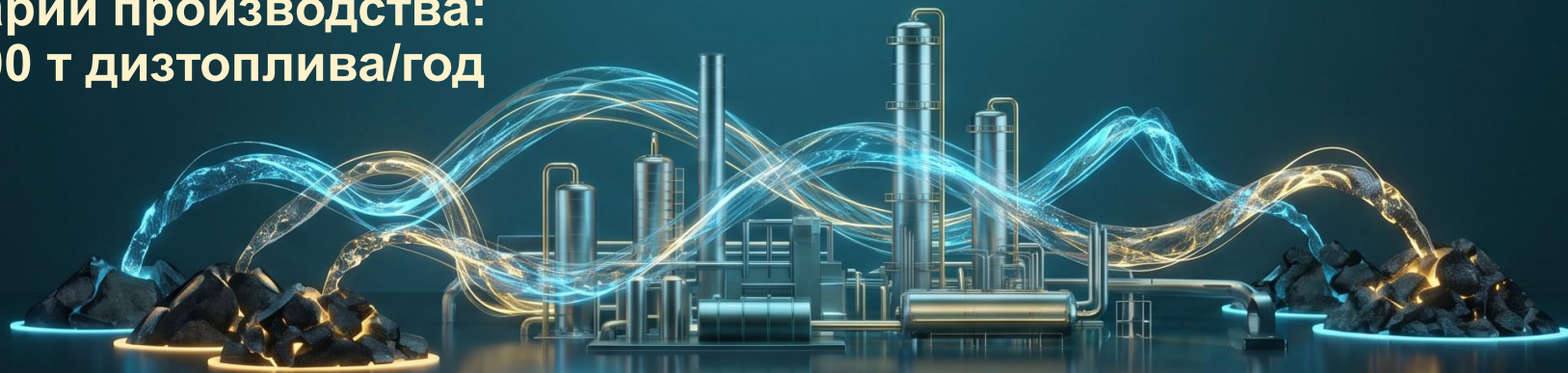
Рекомендуемый
газификатор: Lurgi BGL

20–30 бар · 700–1000°C · 100–500
т/сут — подходит для горных
условий Таджикистана. Shell SCGP
— для более крупного масштаба.

SPECIFICATIONS
DIAMETER : 32.0 m
HEIGHT : 110.0 m
PRESSURE : 40 bar
TEMPERATURE : 1,400 °C



Сценарий производства: 250 000 т дизтоплива/год



250 000
тонн дизтоплива/год
Цель Варианта А

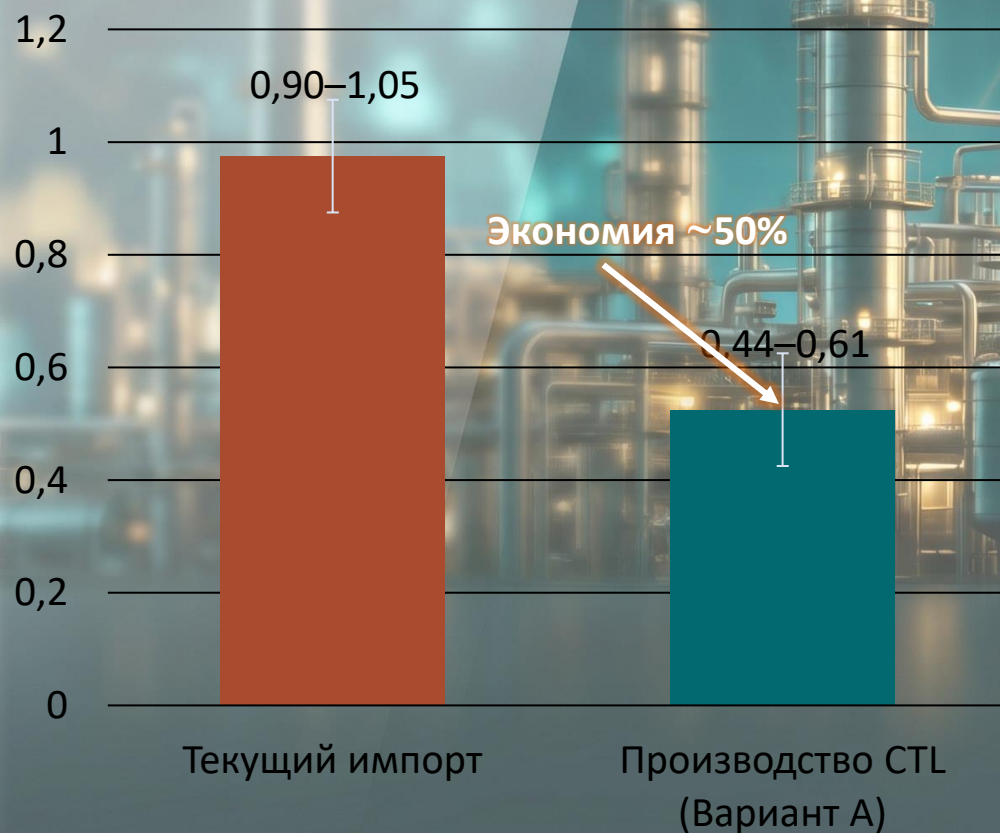
~1,25
млн тонн/год
Расход (~3 788 т/сут)

48–52%
КПД
Уголь → ДТ (ICL)

5,2–5,8
т : 1
Расход угля на 1 т ДТ

Продукция	Тонн/год	Цена, USD/т	Выручка, млн USD
Синтетическое ДТ (Евро-5)	250 000	700–820	~188
Бензин (АИ-92)	60 000	600–750	~42
Синтетический воск	20 000	1200–2500	~35
Авиатопливо / керосин	27 000	750–1100	~24
СУГ + прочая продукция	—	—	~36
ИТОГО ВЫРУЧКА			~325 млн USD/год

Стоимость дизтоплива: в 2 раза ниже



0,44-0,61

USD/литр — себестоимость
CTL

0,90-1,05
USD/л

текущая цена импорта

ОРЕХ: 89–124 млн USD/год на
250 000 т дизтоплива.
Себестоимость 356–496 USD/т.

Основное оборудование комплекса CTL

Обогащение угля

Тяжелосредный гидроциклон (НМС) ·
эффективность $\geq 95\%$ · \$30 000–500 000

Производители: John Finlay (Австралия),
Multotec

Ректификация

Атмосферная и вакуумная колонны ·
разделение товарной продукции

Производители: Koch-Glitsch (США),
Sulzer

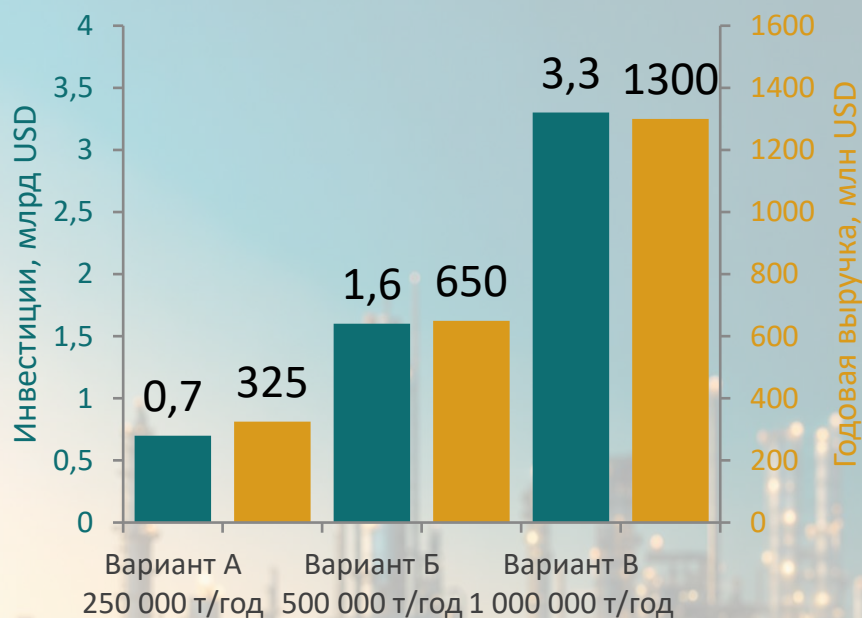


Оборудование газификации и FT-синтеза

Оборудование	Рабочие параметры	Цена (USD)	Производитель
Газификатор Lurgi BGL	20–30 бар · 700–1000°C	5–30 млн	Lurgi / Air Liquide
Газификатор Shell SCGP	30–40 бар · 1400–1600°C	80–250 млн	Shell Global Solutions
Установка разделения воздуха (ASU)	1000 т O ₂ /сут	25–50 млн	Air Products, Linde
Установка Rectisol	Очистка от H ₂ S до <0,1 ppm	10–50 млн	Linde, Air Liquide
Суспензионный реактор FT	200–240°C · 20–30 бар	30–150 млн/ед.	Sasol (ЮАР)
Катализатор FT (железный)	Замена каждые 12–18 мес.	2–20 млн	Sasol, Haldor Topsoe
Гидрокрекинг воска	380–420°C · 10–16 МПа	20–80 млн	Axens (Франция)

Три сценария: А, Б и В

Три сценария развития:
инвестиции и выручка



Рекомендация Министерства:

начать с Варианта А — меньший риск, затем расширение.

Показатель	А	Б	В
ДТ, тыс. т/год	250	500	1000
Инвестиции, млрд \$	~0,7	1,2–2	2,4–4
Строительство, лет	3–4	4–5	5–7
Рабочие места	800+	1500+	3000+
Прибыль, млн \$/год	120+	240+	480+
IRR	12–18%	14–20%	16–22%
Окупаемость, лет	8–12	8–12	8–12

Структура инвестиций – Вариант А



- Технологическое оборудование – 299 млн долл. США (43%)
- Резервы, IDC, оборотный капитал – 156 млн долл. США (22%)
- Монтажные и электротехнические работы – 105 млн долл. США (15%)
- Проектирование и управление – 71 млн долл. США (10%)
- Строительство зданий – 64 млн долл. США (9%)
- Земля и площадка – 8 млн долл. США (1%)

~\$703

млн долл. США

Итого TASC (полная)

~\$618

млн долл. США

ТОС (без IDC)

\$142 тыс.

на барр./сут

В рамках мировых норм

Полный расчёт инвестиций – Вариант А

Многопродуктовый химический комплекс

Комплекс CTL выпускает не только дизельное топливо — побочная продукция даёт дополнительную выручку \$50–75 млн.

Синтетический воск

~\$35 млн

Химическая
отрасль

Каменноугольная
смола

~\$16 млн

Нафталин, ВТХ

Элементарная сера

~\$0,7 млн

Сельское
хозяйство

Сульфат аммония

~\$1,4 млн

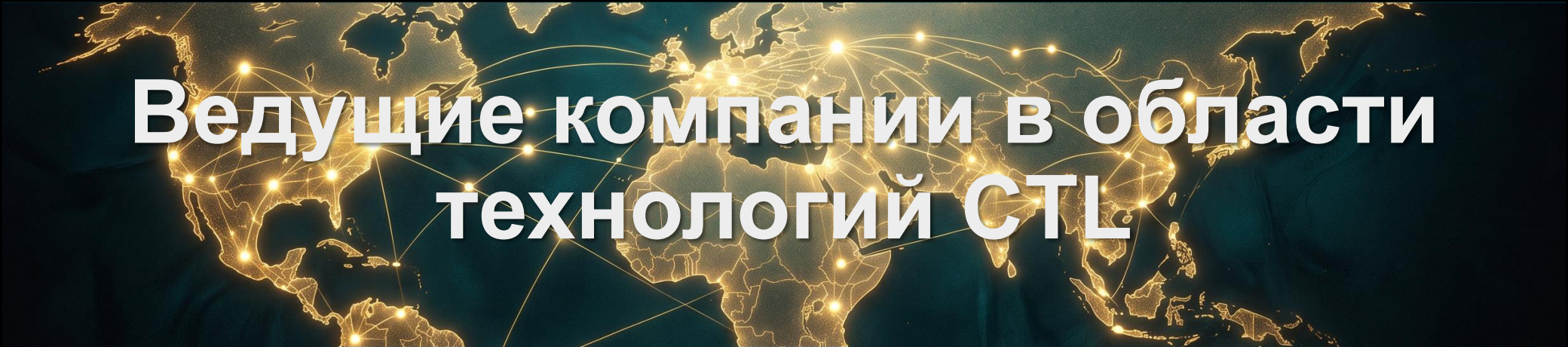
Минеральные
удобрения

Избыточная э/э
(WNB)

~\$12 млн

Энергосеть
страны





Ведущие компании в области технологий CTL

Shenhua Group / CHN Energy

★★★★ №1

DCL — полный цикл CTL

Китай · 4 млн т/год (2024)

Synfuels China Technology ★★★★★ №1

ICL/FT, катализаторы, лицензирование

Китай · 50+ проектов в мире

Sasol Technology

★★ №2

ICL/FT (Secunda)

ЮАР · 7,5 млн т/год

Air Products

★★

Газификация, ASU

США · 100+ проектов

Shell Global Solutions

★★

Газификация SCGP

Нидерланды · Pearl GTL

Haldor Topsoe

★

Катализаторы, WGS

Дания · Поставки для Sasol

Стратегия развития угольной отрасли Таджикистана



Этап 1

2026–2027

Основа

ТЭО и ОВОС по Зидды
Лабораторные испытания
MOU с Shenhua
Межведомственная
комиссия

Этап 2

2027–2028

Проектирование

Финансирование: Exim,
AIB, ШОС
FEED и инфраструктурные
решения
Расширение добычи на
Зидды

Этап 3

2028–2031

Строительство

Строительство завода CTL
250 000 т дизтоплива/год
Подготовка 300–500
специалистов

Этап 4

2031+

Расширение

Переход к Вариантам Б и В
Нефтехимический кластер:
ВТХ, полиолефины

Риски и меры по их снижению



Риск	Уровень	Меры по снижению
Финансовый — нужен внешний капитал	Высокий	Соглашение с Exim Bank; стратегический партнёр
Цена нефти — риск снижения	Средний	Безубыточность при ~\$55/барр.; госсубсидии
Технический — горные условия	Средний	Опытный подрядчик; инженерный FEED
Экологический — выбросы CO ₂	Высокий	Технология CCS; соблюдение Парижского соглашения
Энергоснабжение — ~80–100 МВт	Средний	Рогунская ГЭС; котлы-утилизаторы (WHB)
Кадры — дефицит специалистов	Средний	Обучение специалистов в Китае и ЮАР

Источники финансирования и льготы

1: Exim Bank of China

Льготный кредит под 2–4%. **Высокий**

2: Азиатский банк развития (АБР)

Кредит под 3–5%, требования ESG. **Средний**

3: AIIB (АБИИ)

Инфраструктурные проекты. **Средний**

4: Банк ШОС

Приоритет промышленных проектов. **Высокий**

5: СП с Shenhua/Synfuels

Технологии + капитал. **Высокий**

Законодательные льготы Таджикистана

- Освобождение от НДС и таможенных пошлин на оборудование — до 5 лет
- Освобождение от налога на прибыль на период окупаемости
- Всесторонняя поддержка министерств
- Инвестиционное соглашение с государственными гарантиями

Предложения

Обучение кадров
300 специалистов по CTL, газификации
и FT-синтезу (2026–2028)

Расширение добычи на Зидды
С 244 тыс. до 3–5 млн т/год

Переговоры с банками
С Exim Bank of China и AIB по Варианту А

Разработка ТЭО

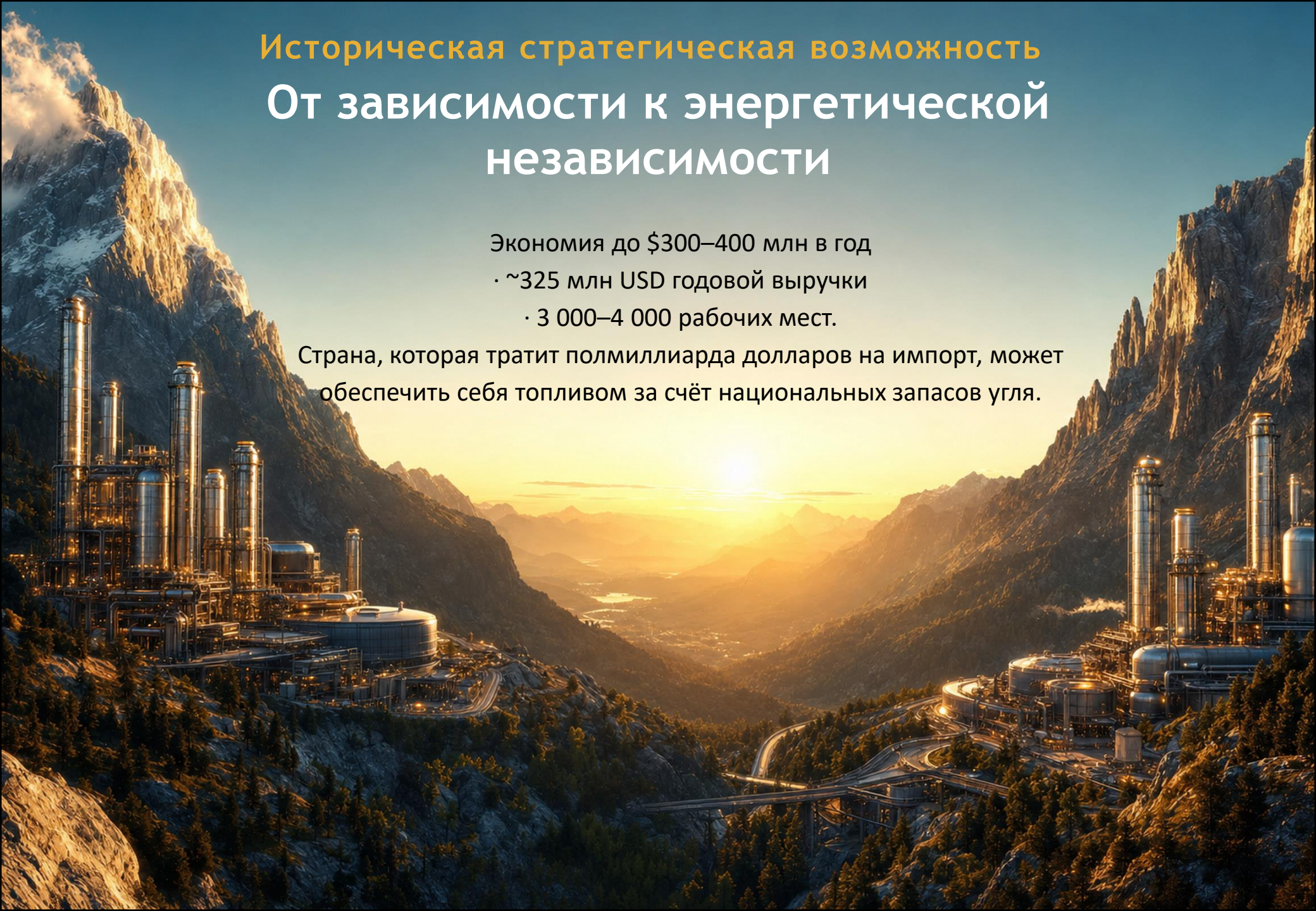
Завершить по месторождению Зидды до
конца 2026 года

Подписание MOU

С Shenhua Group и Synfuels China
Technology в течение 2026 года

Правовой акт

О запуске проекта CTL и создании
Межведомственной комиссии



Историческая стратегическая возможность От зависимости к энергетической независимости

Экономия до \$300–400 млн в год

- ~325 млн USD годовой выручки
- 3 000–4 000 рабочих мест.

Страна, которая тратит полмиллиарда долларов на импорт, может обеспечить себя топливом за счёт национальных запасов угля.