



МОСКОВСКИЙ
ПОЛИТЕХ



ИНЖЕНЕРНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ШКОЛА “ЛИФТ В БУДУЩЕЕ”



Автономатизация, равенство, братство!

Автономная энергосистема для развития отдаленных территорий





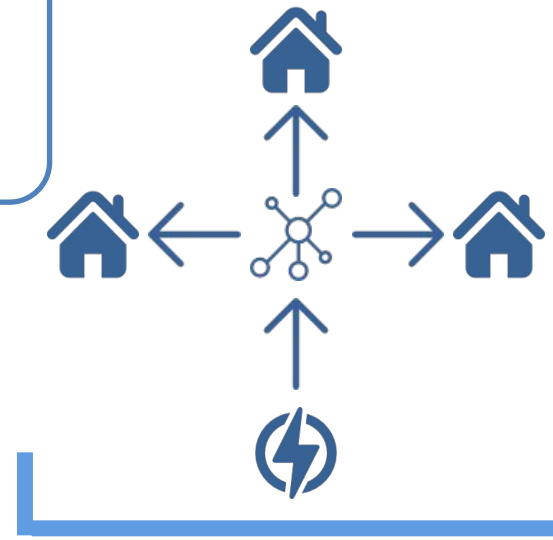
Изолированная система

ТРЕБОВАНИЯ

- Мощность 630 кВт
- Разумная цена
 - Оборудование
 - Текущая цена э/э
 - Границы инвест. привлекательности
 - Механизмы гос. поддержки
- Простота эксплуатации
- Бесперебойность
- Автоматизация распределения

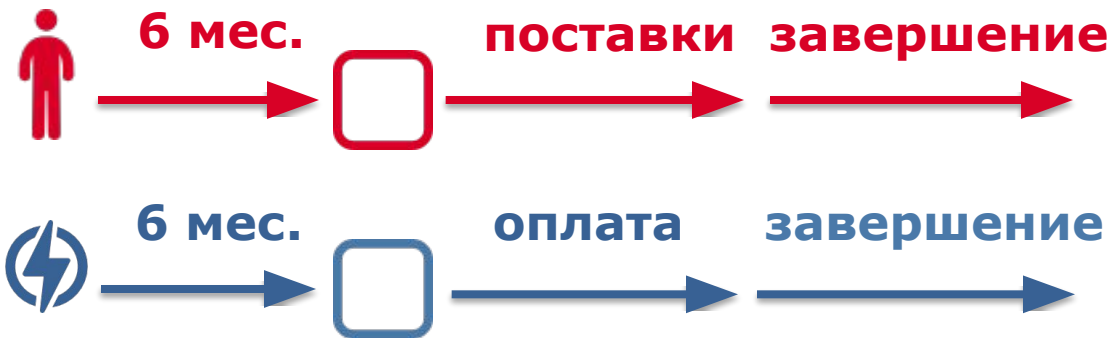
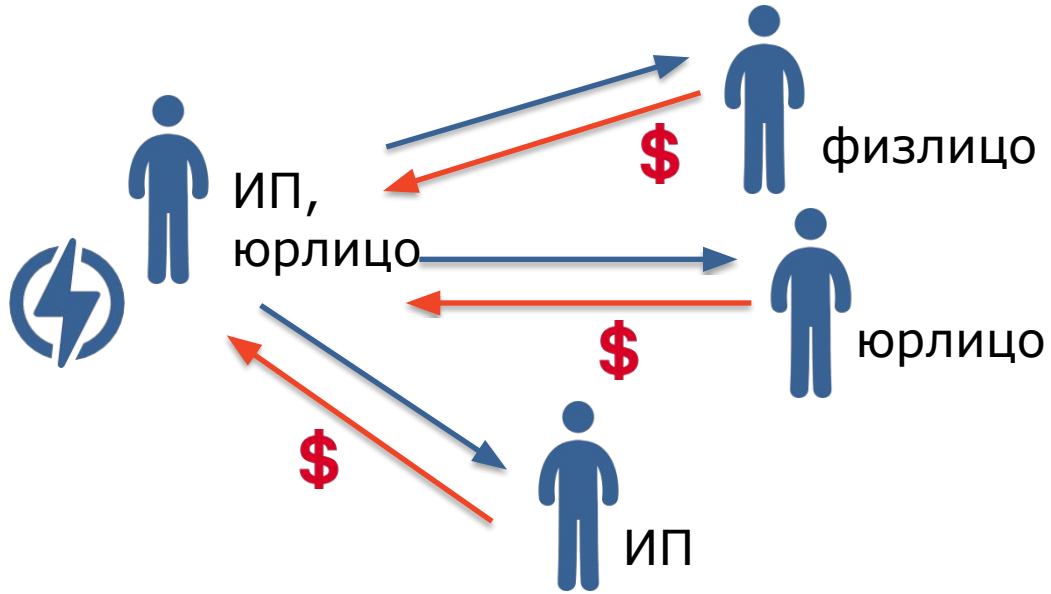
ТЕКУЩАЯ СИТУАЦИЯ

- Отношения внутри изолированного поселка
- Регулирование



ЗАКОН

Пользовательское
соглашение





МОСКОВСКИЙ
ПОЛИТЕХ



Институт
им. Е.Л. Шифферса

ИНЖЕНЕРНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ШКОЛА “ЛИФТ В БУДУЩЕЕ”



ЮРИДИЧЕСКОЕ ЛИЦО



2 млн. руб.



1.5 млн. руб.



15 млн. руб.



× 5

САРЕХ = 3.5 млн. руб.

ОРЕХ = 170 тыс.

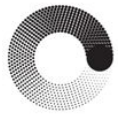
руб./месяц

ПРИБЫЛЬ = 2.8 млн.

руб./год

**Стоимость протяжения ветки
ЛЭП (100 км) = 666 млн.р**

Стоимость энергосистемы	Окупаемость энергосистемы	Окупаемость энергосистемы + бизнес
26 млн. руб.	1 год	3 года
54 млн. руб.	3 года	5 лет
82.5 млн. руб.	5 лет	7 лет

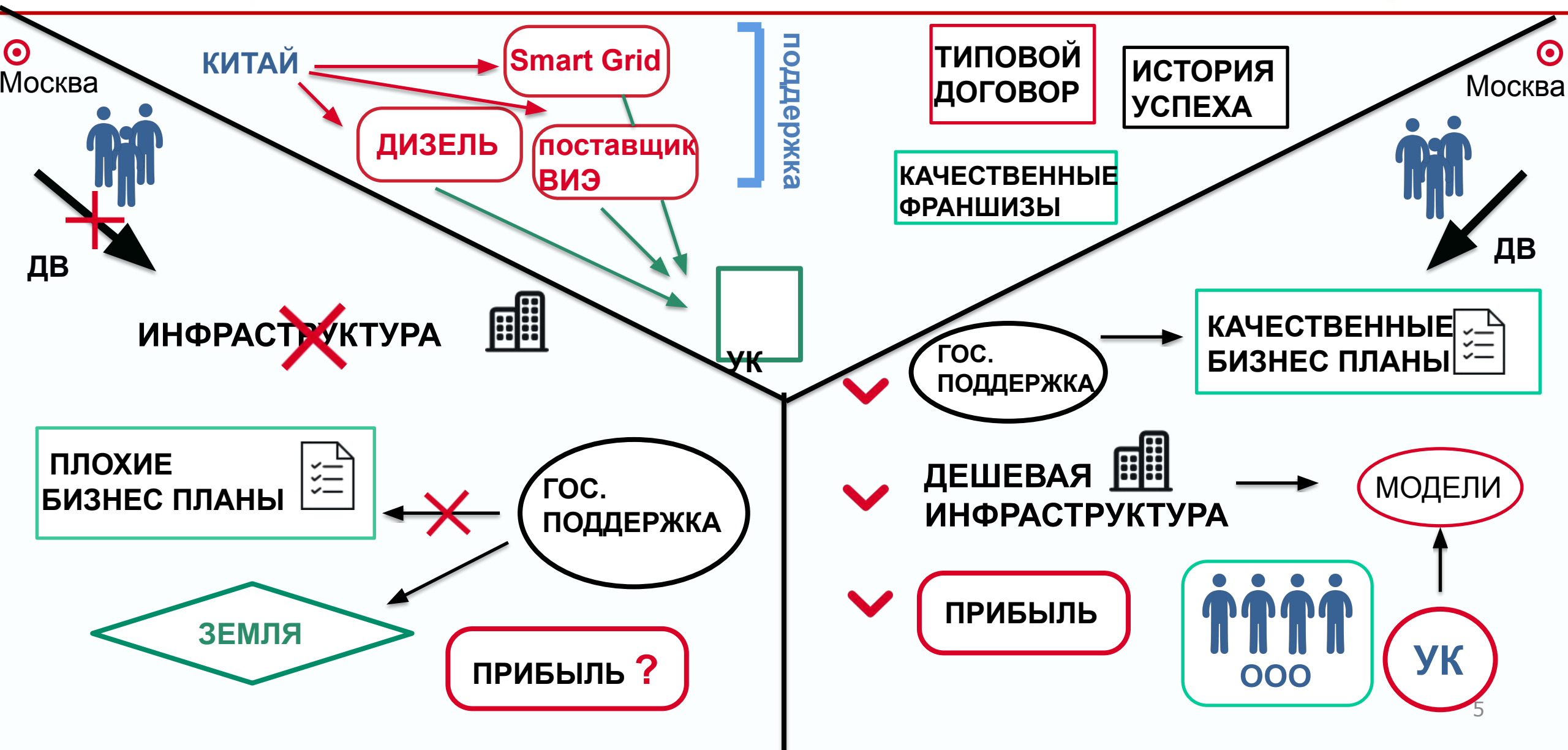


МОСКОВСКИЙ
ПОЛИТЕХ



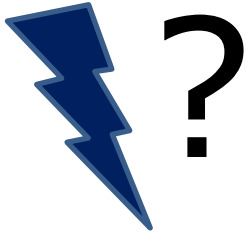
Институт
им. Е.Л. Шифферса

ИНЖЕНЕРНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ШКОЛА "ЛИФТ В БУДУЩЕЕ"

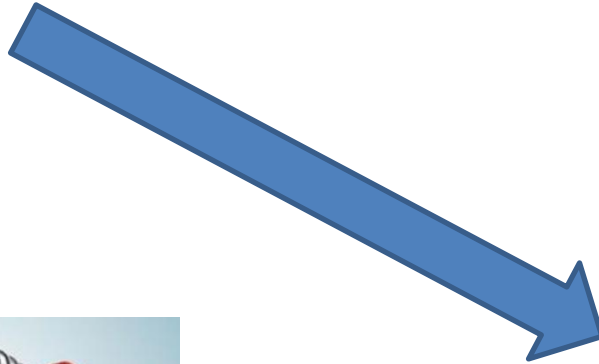




ПРОБЛЕМА ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ УДАЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ



100 км – 666 млн.
руб. (CAPEX)





СОБСТВЕННАЯ ГЕНЕРАЦИЯ



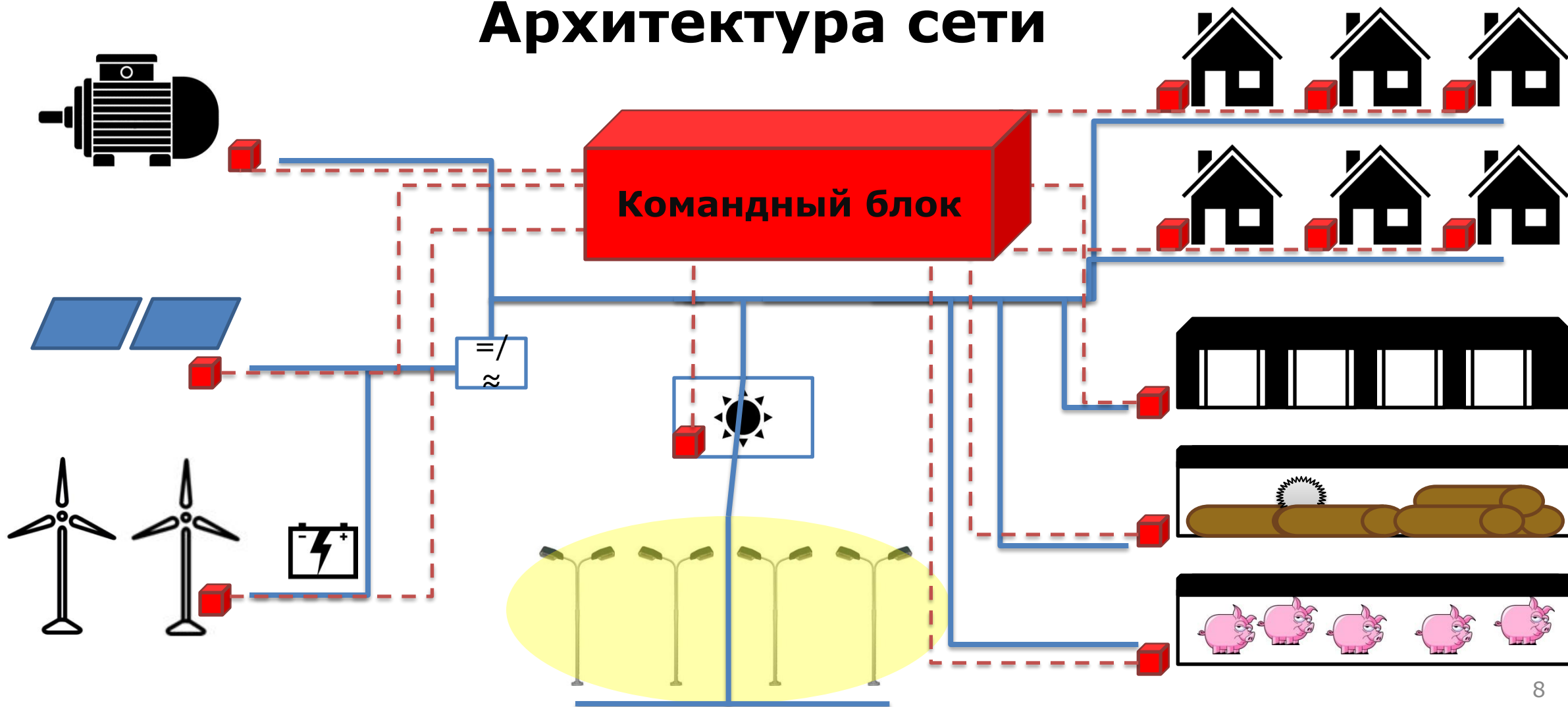
- + НИЗКИЙ CAPEX
- + ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ
МОБИЛЬНОСТЬ
- ВЫСОКИЙ OPEX
- ЭКО-НЕБЕЗОПАСНОСТЬ



- + НЕ НУЖДАЕТСЯ В ТОПЛИВЕ
- + НИЗКИЙ OPEX
- + ЭКО-БЕЗОПАСНОСТЬ
- ВЫСОКИЙ CAPEX
- ЗАВИСИМОСТЬ ОТ ВНЕШНИХ
ФАКТОРОВ

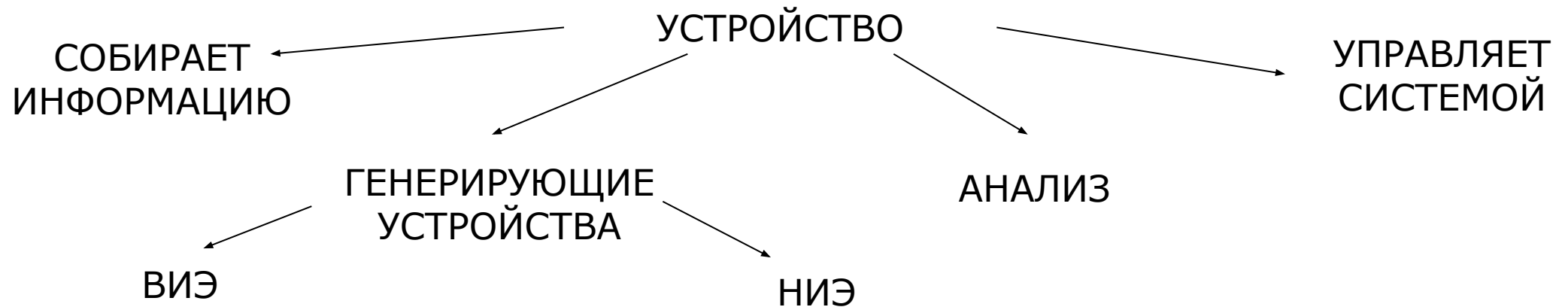


Архитектура сети





MICRO SMART GRID



ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ:

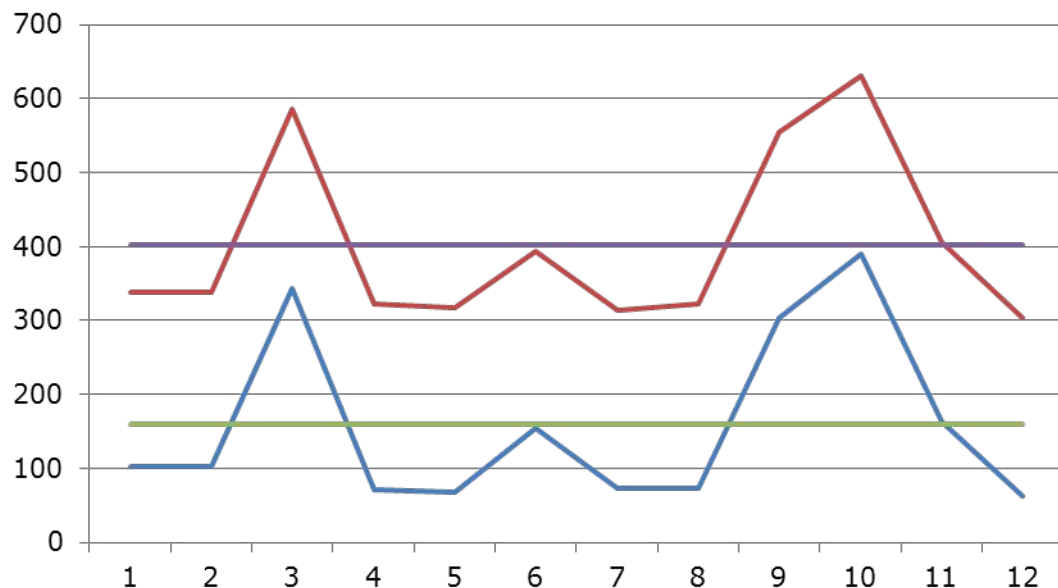
- ДЕШЕВАЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ;
- НАДЕЖНОСТЬ;
- КАЧЕСТВО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ;
- ЛЕГКОСТЬ ПОДКЛЮЧЕНИЯ (ВОЗМОЖНОСТЬ РАСШИРЕНИЯ);
- ВОЗМОЖНОСТЬ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ВИЭ, ОБЩЕЙ СЕТИ, ТЭЦ.

СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ:

- ЭНЕРГОБАЛАНС;
- УПРАВЛЯЕМОСТЬ СЕТИ;
- МОБИЛЬНОСТЬ РЕШЕНИЯ;
- НАБЛЮДАЕМОСТЬ СЕТИ;



ГРАФИК СУТОЧНОГО ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ПОСЕЛКА



- 20 СЕМЕЙ
- ЛЕСОПИЛКА
- КОМПЛЕКС ФЕРМ
($S=1000 \text{ м}^2$)

АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИЭ

	ЗИМА	ВЕСНА	ЛЕТО	ОСЕНЬ
СОЛНЦЕ		+	+	
ВЕТЕР	+	+		+
ВОДА		+	+	



МОСКОВСКИЙ
ПОЛИТЕХ



Институт
им. Е.Л. Шифферса

ИНЖЕНЕРНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ШКОЛА “ЛИФТ В БУДУЩЕЕ”



CAPEX И OPEX ДЛЯ СИСТЕМЫ ДИЗЕЛЬНЫХ ГЕНЕРАТОРОВ



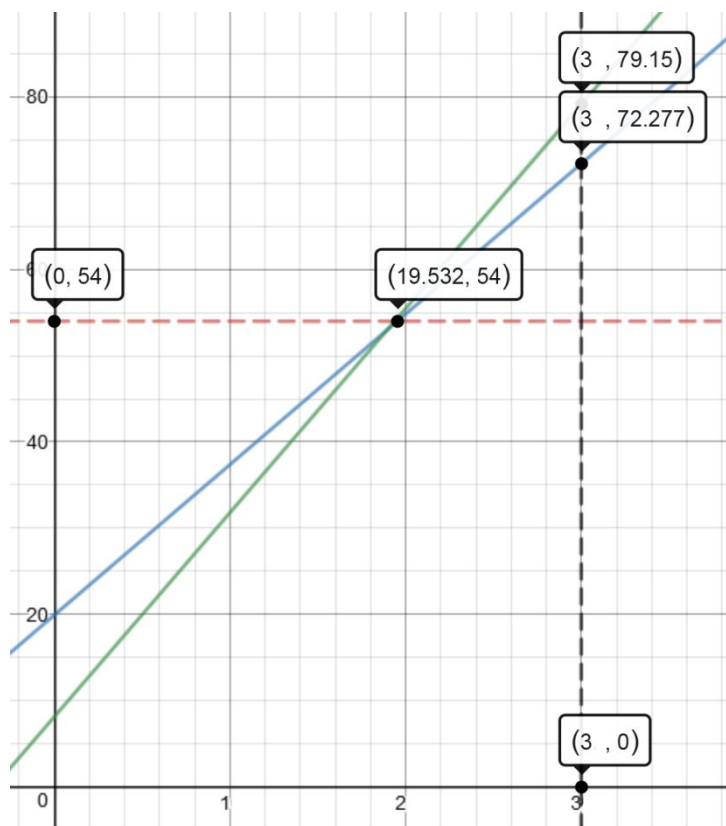
315 кВт x 2
+ 1 РЕЗЕРВНЫЙ

CAPEX:

2.2 МЛН. РУБ. x 3 =
6.6 МЛН. РУБ.

OPEX:

(75 x 24 x 365 x 33
+200 000) x 2 =
44 млн. руб.



200 кВт x 2
+ 1 РЕЗЕРВНЫЙ
+
АККУМУЛЯТОР



CAPEX:

1.2 млн x 3 + 14 млн =
17.6 млн. руб.

OPEX:

(60 x 24 x 365 x 33 +100
000) x 2 = 35 млн. руб.
Стоимость: 72 млн.
руб./3года
Перебор: 18 млн. руб.₁₁



CAPEX И OPEX ДЛЯ ВИЭ

$$\text{ВЫГОДА} = (\Delta \text{OPEX} \times \eta(\text{эффект})) \times 3 - \Delta \text{CAPEX}$$

Блок: 10 кВт: экономия солярки – 2.5 л/ч

$\Delta \text{OPEX} = 675$ тыс. руб. / год

$\Delta \text{OPEX} = 2$ млн. руб. / 3 год

Вода:

$\Delta \text{CAPEX} = 300$ тыс. руб.

$\eta(\text{эффект})$	0.5
Выгода	700 тыс. руб.
Необходимо	26 блоков

Солнце:

$\Delta \text{CAPEX} = 800$ тыс. руб.

$\eta(\text{эффект})$	0.5
Выгода	200 тыс. руб.
Необходимо	90 блоков

Ветер:

$\Delta \text{CAPEX} = 1$ млн. руб.

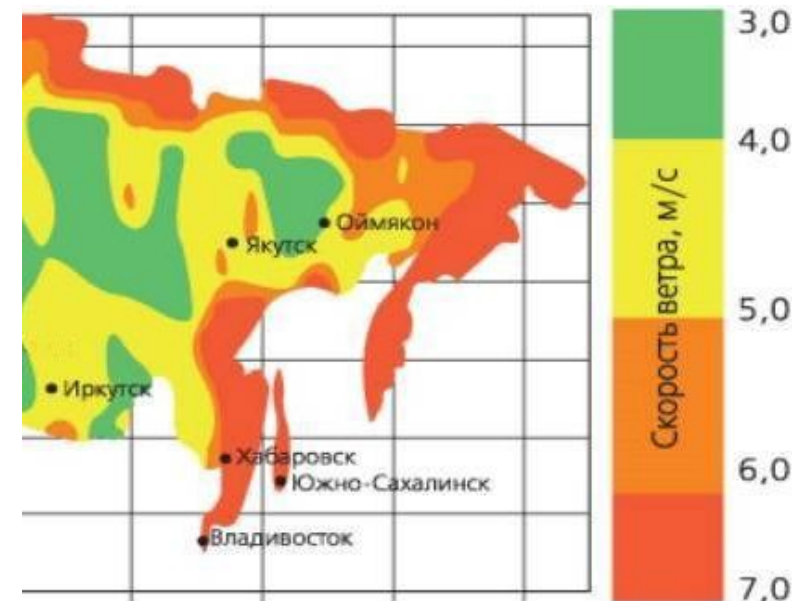
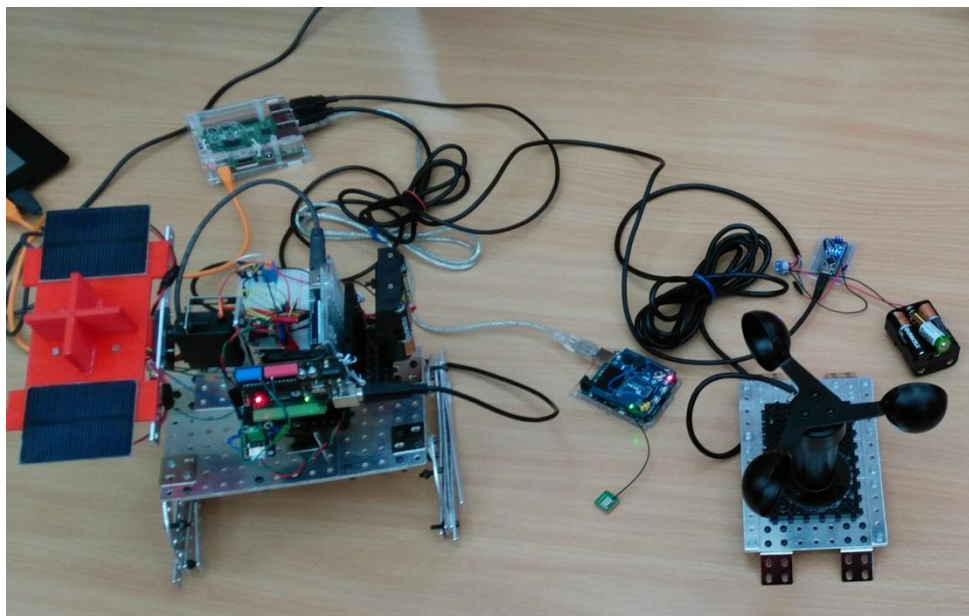
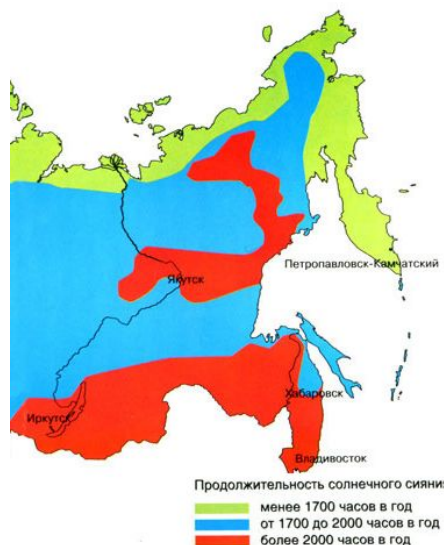
$\eta(\text{эффект})$	0.5	0.75
Выгода	0	500 тыс. руб.
Необходимо	–	36 блоков



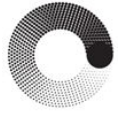


Территории для пилотных проектов

ЭНЕРГОРЕСУРСЫ РОССИИ
Солнечная энергия



Пилотные проекты по электрификации «Дальневосточного гектара» целесообразно размещать на территориях с наибольшим энергопотенциалом ВИЭ. Для их обнаружения нужен приборно-аппаратный комплекс «Энергопотенциал»



Выводы

- Сочетание генерации – ВИЭ и двигатели
- Управление изолированной сетью – Micro Smart Grid
- Перспектива снижения стоимости энергосистемы:
 - Когенерация (Тепло от выхлопа дизеля)
 - Снижение рыночной стоимости ВИЭ (ожидается 65% от нынешней цены к 2025 году)
- Пилотные проекты должны размещаться в районах с наибольшим энергопотенциалом ВИЭ
- Есть интерес к изолированным энергосистемам со стороны сотовых операторов. Требование к системе – стабильность (независимость от погодных условий).