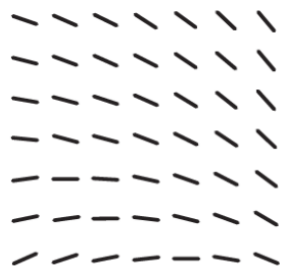


МОДЕЛЬ КОМПЛЕКСНОГО ПИЛОТНОГО ПРОЕКТА «ЭНЕРДЖИНет» НТИ: ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ УДАЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

EnergyNet



- **Заказчик проекта:** ПАО «Россети» (на текущий момент), прочие сетевые организации (в перспективе)
- **Существующая проблема:** нормативно-правовые ограничения для оптимизации инвестиционных программ сетевых организаций, позволяющей снизить финансовую нагрузку на потребителей централизованной энергосистемы
- **Базовые технические решения:** технологии малой распределенной генерации, в том числе автономных гибридных энергоустановок
- **Целевые эффекты:** повышение эффективности функционирования сетевых организаций
- **Социально-экономические эффекты:** снижение финансовой нагрузки на потребителей розничных рынков электрической энергии
- **Текущий статус проекта:** разработана концепция, подготовлен проект изменений в нормативно-правовые акты, проходит обсуждение в рамках Экспертного совета по нормативно-правовой работе при Рабочей группе «Энерджинет» НТИ
- **Ключевые цели:** снять нормативно-правовые ограничения для замещения «слабых электрических связей» посредством ввода в эксплуатацию объектов малой распределенной генерации (МРГ)
- **План мероприятий:** доработать соответствующие концепцию и проект изменений в нормативно-правовые акты и представить в Минэнерго России и, в случае принятия указанных изменений в акты Правительства Российской Федерации, инициировать соответствующие изменения в инвестиционные программы ДЗО ПАО «Россети»
- **Полная реализация пилотного проекта:** обеспечение возможности сетевых организаций по замещению «слабых электрических связей» на объекты МРГ (при условии превышения расчетной экономии уровня 25%) и фактическая реализация такой возможности на примере конкретной удаленной территории
- **Оценка капитальных затрат:** зависит от параметров территории, энергоснабжение которой предполагается обеспечить посредством технологий МРГ
- **Необходимая поддержка** регуляторных инициатив со стороны профильных федеральных органов исполнительной власти

- **Анфимов Сергей Сергеевич, Ассоциация «НП Совет рынка»**
- **Покалюк Максим Михайлович, ПАО «Россети»**
- **Черепанов Ян Игоревич, ПАО «Россети»**
- **Степанов Дмитрий Сергеевич, ООО «Альтрэн»**
- **Каплун Алексей Александрович, НП «Евросолар Россия»**
- **Окатов Павел Николаевич, ООО «Компания Дизель»**

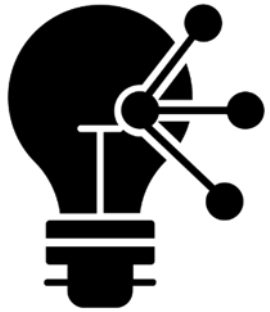
Предпосылки:

- Изношенность и большая протяженность линий
- Высокие затраты на поиск и устранение аварий
- Высокий уровень потерь электроэнергии
- Перераспределение средств инвестиционной программы на реконструкцию протяженных ЛЭП в пользу МРГ может иметь значительную эффективность

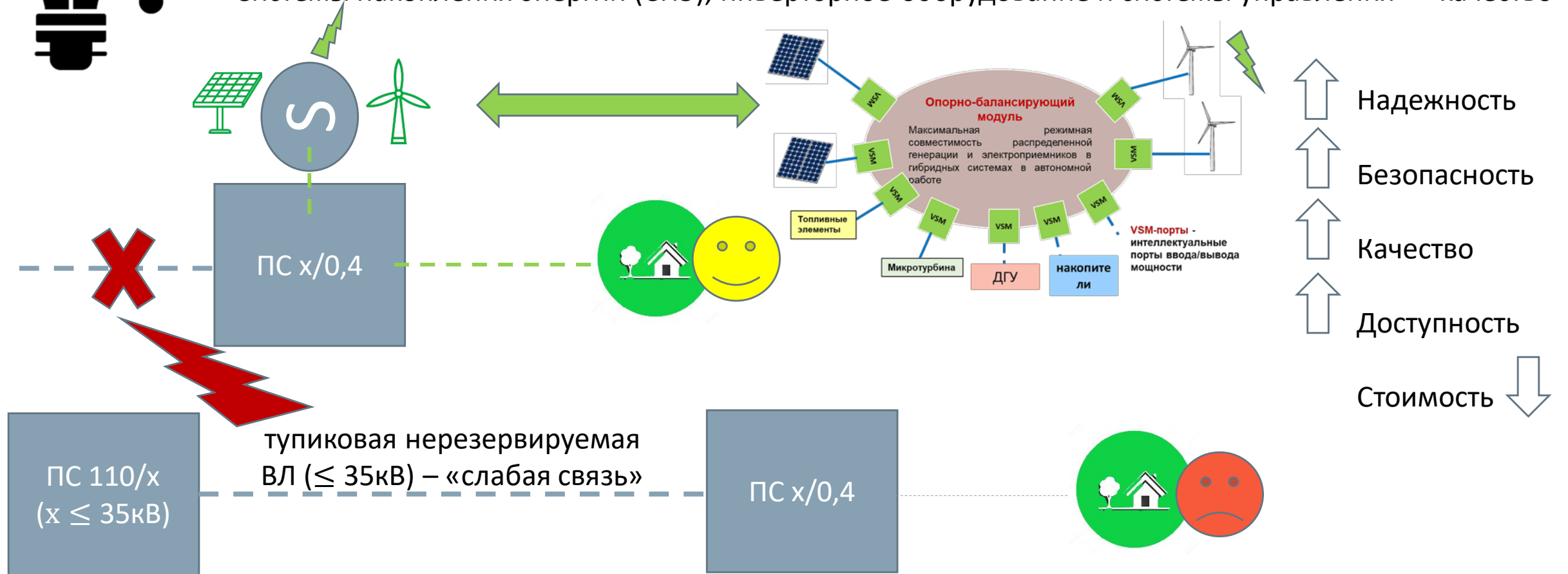
Цель - формирование экономических и организационно-правовых инструментов экономически эффективной интеграции МРГ в электросетевую инфраструктуру через замещение (с последующим выводом) тупиковых одноцепных ВЛ (уровень напряжения которых не превышает 35 кВ) на основе следующих вводных данных:

- величина максимума нагрузки (потребления);
- величина капитальных затрат на реконструкцию (модернизацию) линии;
- величина эксплуатационных расходов на ВЛ;
- длина ВЛ;
- тариф на услуги по передаче электрической энергии;
- величина потерь электрической энергии, стоимость компенсационных расходов на потери;
- наличие источника топлива для объектов генерации непосредственно в месте использования;
- заинтересованность региональной власти в реализации проектов

Малая распределенная генерация (МРГ) - генерация установленной мощностью до 25 МВт, расположенная в непосредственной близости к конечному потребителю

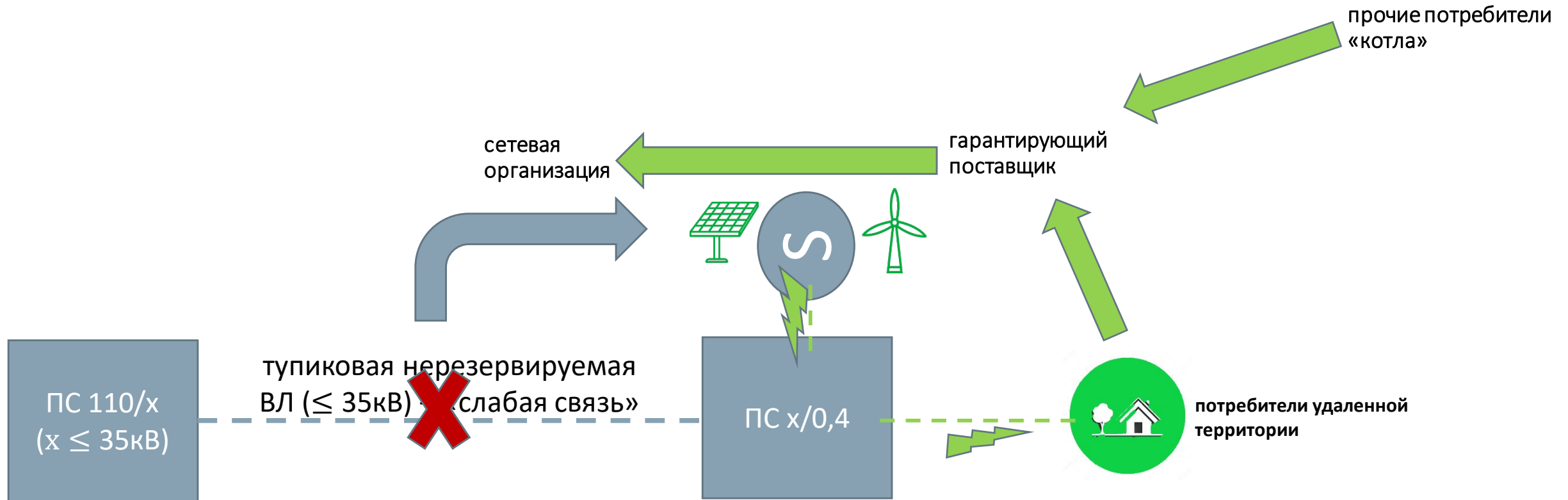


- Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) → энергоэффективность, снижение УРУТ
- Дизель-генераторные установки (ДГУ) → надежность, доступность, безопасность
- Газопоршневые агрегаты (ГПА) → надежность, доступность, безопасность, топливная эффективность
- Системы накопления энергии (СНЭ), инверторное оборудование и системы управления → качество





- Изменение ролей и процессов классических участников, появление новых участников: удаленная территория становится изолированной
- Изменение сфер распределения ответственности (точек принятия и передачи): сетевая организация выводит из эксплуатации «слабую связь», но сохраняет ответственность за надежное энергоснабжение посредством объектов МРГ
- Новые типы взаимодействия: отсутствуют

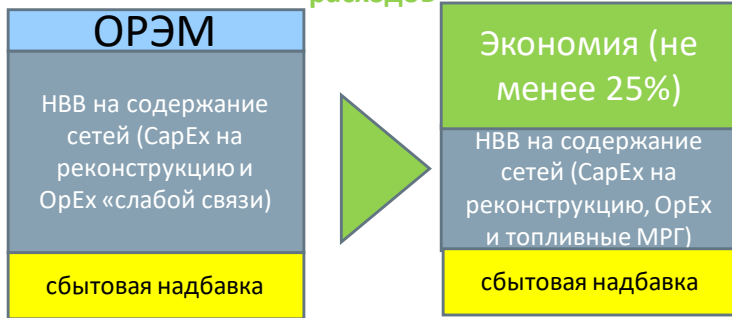




3. Бизнес модель

- Изменение формирования структуры и отношений в распределении рисков и угроз: отсутствует
- Новые форматы принятия решений о продуктах и сервисах: сетевая организация получает право замещения в своей инвестиционной программе мероприятий по реконструкции «слабых связей» на проекты по вводу объектов МРГ

Изменение точек формирования и учета расходов



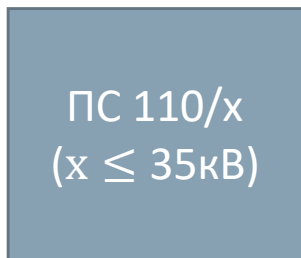
сетевая организация



гарантирующий поставщик

прочие потребители «котла»:
дополнительно оплачивают э.о. НВВ на строительство и содержание, а также переменные затраты объекта МРГ в удаленных энергорайонах (альтернатива включению в НВВ затрат на реконструкцию сети)

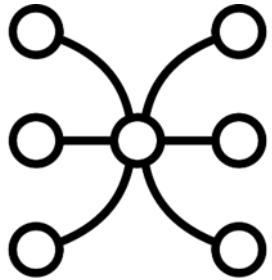
Изменение точек формирования и учета доходов



тупиковая нерезервируемая ВЛ (≤ 35кВ) «слабая связь»

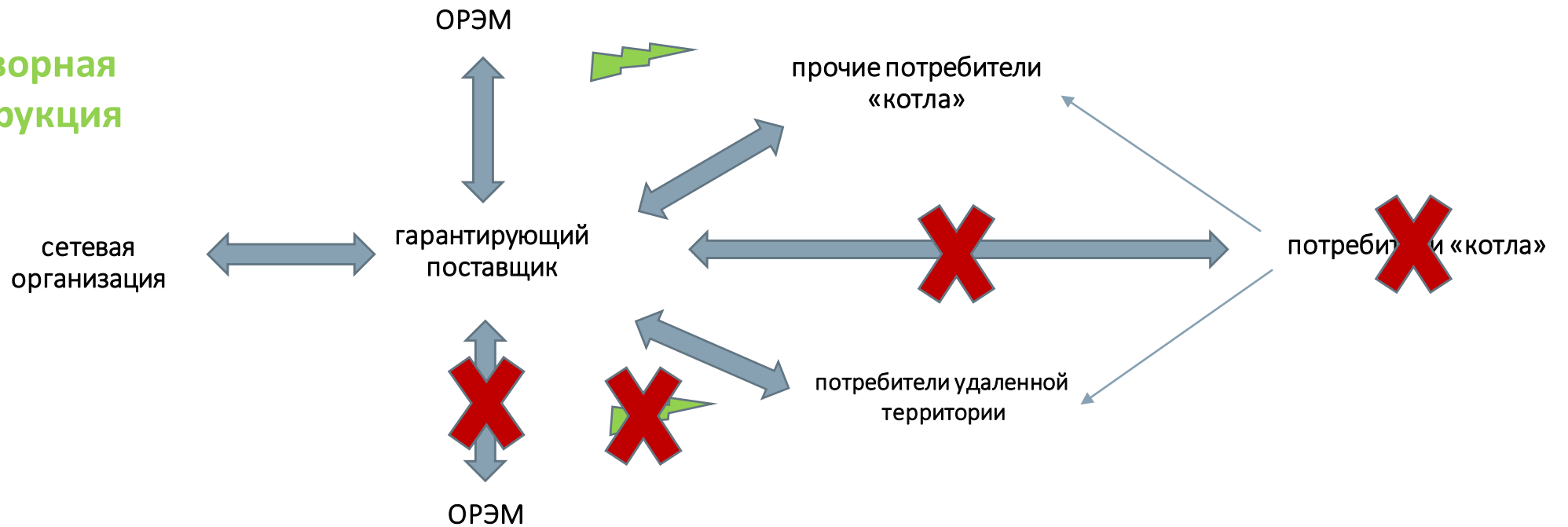


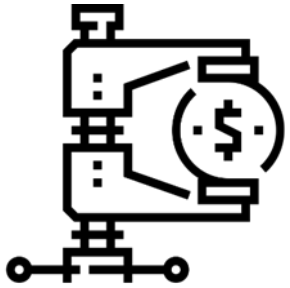
потребители удаленной территории:
оплачивают специальный тариф для удаленных территорий (соответствует ПУНЦ для 1 ЦК)



- **Новые штатные расписания, профессии и должности:** специалисты в сфере инновационной распределенной энергетики
- **Новые формат и содержание приказов и контрактов:** расширяется перечень объектов, включение которых допускается в инвестиционную программу сетевых организаций
- **Распределение ответственности** между юридическими лицами (сетевая организация, гарантирующий поставщик, потребители «котла», потребители сохраняется)

Договорная конструкция





1. Основы ценообразования в области регулируемых цен (тарифов) в электроэнергетике, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 29 декабря 2011 № 1178:
 - a. дополнить пунктом 28 (1) – критерии «слабой связи» и условия, при которых возможно ее замещение на объекты МРГ (методология оценки эффективности);
 - b. дополнить пункт 78 – особенности ценообразования на удаленных территориях.

2. Правила утверждения инвестиционных программ субъектов электроэнергетики, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 1 декабря 2009 г. № 977:
 - a. дополнить п. 71 – право включать в инвестиционную программу сетевых организаций объекты МРГ.

3. Основные положения функционирования розничных рынков электрической энергии, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 4 мая 2012 г. № 442:
 1. дополнить пунктом 116 (2) – особенности ценообразования на удаленных территориях.

4. Правила разработки и утверждения схем и программ перспективного развития электроэнергетики, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 17 октября 2009 г. № 823:
 - a. субъект ОДУ не вправе запрещать вывод из эксплуатации «слабой связи» при условии реализации ввода МРГ в соответствии с вышеуказанными условиями.



Приложение 1: методология оценки эффективности проектов

1. L – протяженность ВЛ (в км);
2. K_{tax} – коэффициент, отражающий влияние налогов на прибыль и на имущество на стоимость проекта, принимаемый равным 1,185;
3. CCL_u – удельная годовая стоимость инвестированного капитала (на 1 км протяженности) в реконструкцию ВЛ, составляющей слабые электрические связи, уровнем напряжения u , принимаемые для 2018 г. равными:
 - 200 руб./км в год – для $u=10(6)$ кВ;
 - 821 руб./км в год – для $u=35$ кВ;
4. AL – фактический объем технологических потерь электрической энергии за предшествующий календарный год, отнесенных к соответствующей ВЛ;
5. EC – фактический объем полезного отпуска электрической энергии потребителями, расположенными в соответствующем удаленном энергорайоне, за предшествующий календарный год;
6. PEC – максимальная величина пиковой нагрузки (потребления электрической энергии) потребителями, расположенными в соответствующем удаленном энергорайоне, за предшествующий календарный год;
7. WEP_j – средневзвешенная цена на электрическую энергию (мощность) за предшествующие 12 календарных месяцев в соответствующей ценовой зоне j ;
8. $OpEx$ – фактическая величина эксплуатационных затрат на содержание соответствующей ВЛ за предшествующий календарный год, учтенная при формировании НВВ на содержание объектов электросетевого хозяйства;
9. FCG_k – удельные постоянные затраты (на 1 кВт пикового потребления в год) в отношении объектов МРГ типа k , принимаемые равными*:
 - 59,5 тыс. руб./кВт в год – для $k=ДГУ$;
 - 27,7 тыс. руб./кВт в год – для $k=ГПА$;
 - 59,7 тыс. руб./кВт в год – для $k=АГЭУ$.
10. VCG_k – удельные переменные затраты (на 1 кВт пикового потребления в год) в отношении объектов МРГ типа k , принимаемые равными:
 - 8 руб./кВт ч – для $k=ДГУ$;
 - 1,1 руб./кВт ч – для $k=ГПА$;
 - 5,7 руб./кВт ч – для $k=АГЭУ$.
11. Полная стоимость альтернативы (FP) в ценах базисного года (2017 г.) определяется в следующем порядке**:
 - $FP_k = VCG_k \times EC + K_{tax} \times FCG_k \times PEC$, в отношении МРГ типа k ;
 - $FP_l = OpEx + (AL + EC) \times WEP_j + FCL_u \times L \times K_{tax}$, в отношении ВЛ.
12. Экономически наиболее эффективным технологическим решением (альтернативой) признается решение с наименьшим значением FP.

* Рассчитано исходя из базовой нормы доходности на инвестированный капитал в 10,5 %, срока амортизации (окупаемости) в 35 лет, 5 лет для СНЭ и ДГУ, 15 лет для ГПА и СЭС, а также оценочных значений удельных капитальных (УНЦ на реконструкцию - для ВЛ) с использованием функции расчета аннуитетного платежа в MS Excel («ПЛТ»), а также эксплуатационных затрат (для ВЛ - фактические значения)

** Сумма величин аннуитетного возврата инвестированного капитала за период амортизации соответствующего оборудования МРГ/ВЛ (с доходностью), эксплуатационных и топливных затрат,

ОБЪЕМ РЫНКА

3740 поселков, соединенных с ЭЭС «слабыми связями», имеют пик нагрузки в 1675 МВт, в 10% которых целесообразно замещение ВЛ посредством установки АГЭУ (3,5%) и ГПА (6,6%)

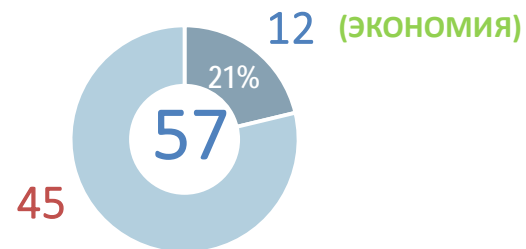
ПРИМЕРЫ РАССЧИТАННЫХ ЭФФЕКТОВ

Наименование поселка	Пик нагрузки, кВт	Годовая стоимость снабжения через ВЛ, млн руб.	Годовая стоимость снабжения через АГЭУ/ДГУ, млн руб.	Экономия, % в год
с. Недокура	412	70,7	38	54%
с. Красный великан	9,25	9,2	0,85	91%

КРИТЕРИИ ВНЕДРЕНИЯ

1. ВЛ составляет «слабую связь»
2. Длина ВЛ > 35 км
3. ВЛ подлежит реконструкции
4. Экономия от замещения ≥ 25 %

Годовой вклад в котловое НВВ сетевых организаций решения о реконструкции всех ВЛ, составляющих "слабые связи", млрд руб. в год (в ценах 2017 г.)



■ Доля сэкономленных вследствие замещения ВЛ объектами распределенной генерации средств

сетевая включает в ИП проект строительства МРГ и инициирует процедуру вывода из эксплуатации ЛЭП

РЭК проводит на основе прилагаемой к тарифной заявке информации оценку экономической эффективности замещению ВЛ на МРГ

экономически обоснованные затраты на строительство и эксплуатацию МРГ подлежат включению в котловую НВВ

после ввода в эксплуатацию объекта МРГ удаленный энергорайон признается изолированным

при этом потребители изолированного энергорайона продолжают оставаться в «котле»

в случае, если объект МРГ потребует замещения (модернизации, реконструкции), то экономически обоснованные затрат вснова будут включаться в котловую НВВ

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

