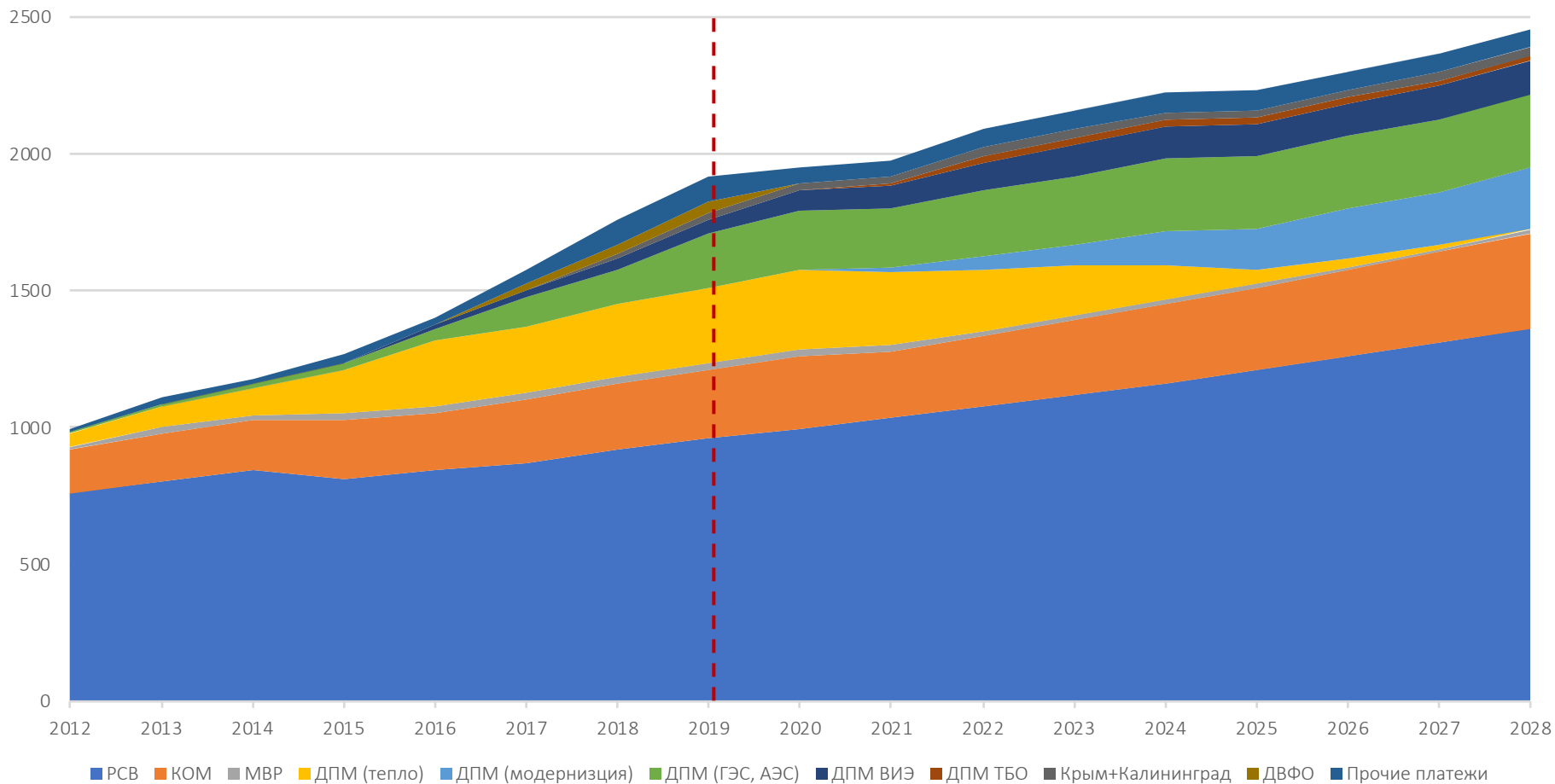


# Активный энергетический комплекс

Март 2019

# Динамика цен на ОРЭМ

Структура цены на электроэнергию, руб/МВт\*ч



Источник: Ассоциация «Сообщество потребителей энергии»

Динамика цен стимулирует промышленных потребителей к переходу на собственную генерацию

# Предпосылки изменений

## Отрицательные предпосылки

- Дотации социальному и бюджетному секторам
- Поддержка новых технологий генерации
- Поддержка электроэнергетики отдельных территорий
- Субсидирование нового строительства
- Перекрестное субсидирование
- Новые инициативы, увеличивающие сетевой тариф

## Положительные предпосылки

- Возможности когенерации в условиях локальности рынка тепла
- Низкая стоимость газа (топливная эффективность не является определяющим фактором)
- Рост уровня газификации территорий
- Доступность малообслуживаемых генерирующих установок малой мощности с приемлемыми удельными топливными затратами

Процесс носит неуправляемый характер и может обернуться катастрофическими последствиями для потребителей, остающихся в «большой» энергосистеме

## Индивидуальное благо vs общественное зло

Если потребитель владеет собственной генерирующей мощностью, оставаясь присоединенным к сети общего пользования, он получает существенную экономию от оплаты услуг сети при покрытии большей части нагрузки собственным энергоисточником и при этом по-прежнему технологически полностью резервируется из сети.

Об этом знают все, и многие так и делают.



Уход потребителей из сети общего пользования при сохранении полной мощности технологического присоединения вызывает рост затрат остающихся потребителей.

Растущие тарифы выдавливают все большее число потребителей из энергосистемы в распределенную генерацию.

Тарифы для оставшихся растут еще быстрее. Спираль раскручивается.

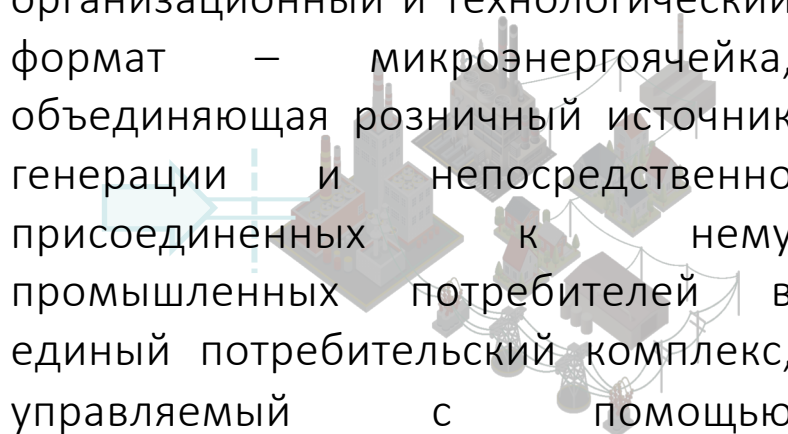


# Что делать, чтобы ничего не развалить?

**Вариант 1.** Снять все барьеры – невозможно: катастрофические последствия неизбежны.

**Вариант 2.** Нарастивать запретительные меры – неэффективно: будут изобретаться способы обхода, при это могут быть утеряны новые инвестиционные проекты среднего и малого бизнеса.

**Вариант 3.** Установить особый порядок технологического присоединения к энергосистеме «энергетических ячеек с распределенной генерацией» – целесообразно: процесс будет носить управляемый характер, решения будут эффективны, инвестиционные проекты среднего и малого бизнеса будут реализованы.



Активный энергетический комплекс промышленного типа – особый организационный и технологический формат – микроэнергоячейка, объединяющая розничный источник генерации и непосредственно присоединенных к нему промышленных потребителей в единый потребительский комплекс, управляемый с помощью современных технических решений и программных средств.

# Термины и определения

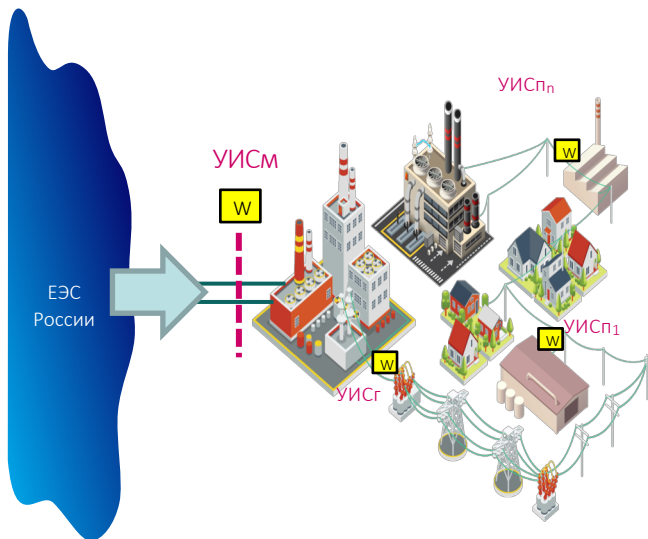
**АЭК** - функционирующие в составе ЕЭС России объект по производству электрической энергии (электростанция) и технологически присоединенные к его энергоустановкам ЭПУ предприятий и крупных коммерческих центров, регулирование производства и потребления электрической энергии (мощности) которых осуществляется с применением **УИС**

**УИС** – управляемое интеллектуальное соединение – совокупность функционально объединенных устройств, компонентов и ПО, предназначенных для измерения параметров перетока и расчета объемов потребления электрической энергии (мощности) в АЭК, а также для балансирования производства и потребления, в том числе, дистанционного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности)

**Разрешенная мощность** - предельная величина мощности, определенная к одномоментному использованию ЭПУ (объектом по производству электрической энергии) субъекта АЭК, в пределах которой сетевая организация принимает на себя обязательство обеспечить передачу электрической энергии

**Разрешенная мощность АЭК** - сумма разрешенных мощностей, в пределах которой субъекты АЭК вправе получать мощность из электрической сети сетевой организации, к которой присоединен объект по производству электрической энергии

# Активный энергетический комплекс. Ключевые особенности



Каждый потребитель АЭК гарантирует сокращение потребления из сети до уровня индивидуально установленной величины Разрешенной мощности.

Сетевая организация освобождается от обязанности содержать заведомо неиспользуемую сетевую мощность.

Взамен на это добровольное ограничение потребитель получает возможность оплачивать услуги за передачу электроэнергии с учетом величины Разрешенной мощности.

Оплата услуг по передаче производится каждым потребителем АЭК исходя из следующего правила:

- если фактическое потребление выше величины Разрешенной мощности, ставка за содержание сети оплачивается исходя из Разрешенной мощности
- если фактическое потребление ниже величины Разрешенной мощности, ставка за содержание сети оплачивается исходя из фактического потребления

Непревышение потребления мощности из внешней сети в пределах суммарной разрешенной мощности потребителей АЭК обеспечивается техническими решениями – УИС и автоматикой в сетях



## Постановление Правительства РФ № 442

«О функционировании розничных рынков электроэнергии»:

в части установления правил функционирования АЭК на розничных рынках;

в части определения возможности дистанционного ограничения режима потребления с использованием УИС

## Постановление Правительства РФ № 861 «Правила

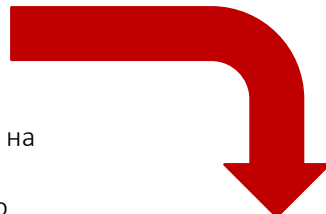
недискриминационного доступа к услугам»:

в части определения объема обязательств сетевой организации и потребителя электрической энергии по оплате услуг по передаче электрической энергии

## Постановление Правительства РФ № 1178 «Основы

ценообразования в области регулируемых цен»:

в части определения особенностей по оплате услуг по передаче потребителями электрической энергии, ЭПУ которых присоединены к распределительным устройствам электростанции



---

## Первый этап – эксперимент (апробация в пилотных проектах) – до 12.2021 г.

Правительство РФ принимает постановление о проведении эксперимента:

- утверждается Положение о проведении эксперимента, в котором определяются необходимые условия реализации
- Минэнерго России наделяется полномочиями на принятие НПА, необходимых для проведения эксперимента

---

## Отчет о результатах эксперимента – 03.2022 г.

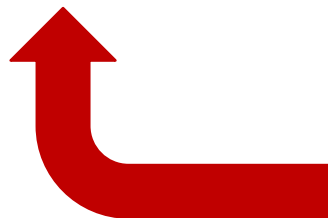
Распоряжение Правительства РФ с анализом результатов пилотного проекта

---

## Второй этап – тиражирование и масштабирование – начиная с 06.2022 г.

Для внедрения целевой модели:

- разрабатываются и утверждаются необходимые изменения в НПА, направленные на реализацию целевой модели
- Правительство РФ и ФОИВ наделяются полномочиями, необходимыми для обеспечения функционирования целевой модели





## Активный энергетический комплекс. Требования и ограничения эксперимента

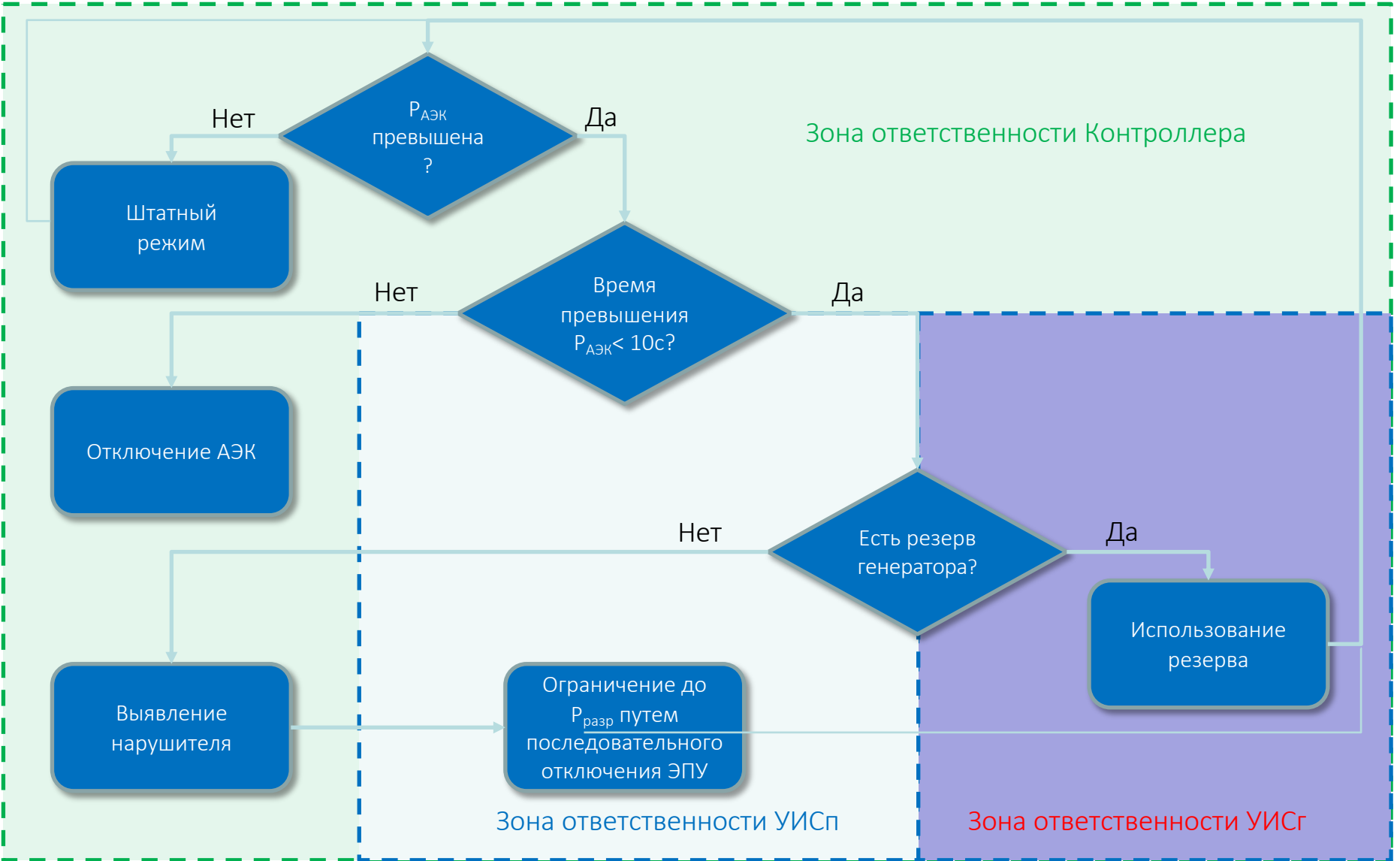
- Установленная мощность электростанции в АЭК – до 25 МВт
- Только один субъект АЭК имеет непосредственное присоединение к сетям сетевой организации
- Учет, регулирование производства и потребления электрической энергии (мощности) осуществляется с применением УИС
- Максимальная длительность превышения потребления мощности АЭК из внешней сети – не более 10 секунд
- В отношении расположенных внутри АЭК сетевых объектов не устанавливаются тарифы на оказание услуг на передачу
- В составе АЭК отсутствуют потребители, относящихся к населению и приравненным к нему категориям, а также потребители, ограничение режима потребления которых может привести к экономическим, экологическим или социальным последствиям

Не более двух пилотных площадок в каждом субъекте Российской Федерации.

Суммарная мощность ЭПУ участников АЭК не более 250 МВт.

Роль / Субъект	Ответственность
Производитель / Генератор	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Производство и продажа электроэнергии потребителям в объеме до <math>P_{\max}</math></li> <li>• Содержание и обслуживание генерирующего оборудования</li> <li>• Планирование выработки</li> <li>• Первичное регулирование</li> </ul>
Потребитель / Потребитель	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Планирование потребления</li> <li>• Приобретение и своевременная оплата электроэнергии</li> </ul>
Сетевая организация / ТСО	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Передача электроэнергии в размере не менее <math>P_{\text{разр}}</math> и до <math>P_{\text{АЭК}}</math></li> <li>• Контроль параметров перетока в сторону участников АЭК</li> </ul>
Гарантирующий поставщик / ГП	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Энергоснабжение потребителей АЭК в размере не менее <math>P_{\text{разр}}</math> и до <math>P_{\text{АЭК}}</math></li> </ul>
УК / Владелец УИС	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Содержание и обслуживание УИС</li> <li>• Балансирование по техническим возможностям/потребностям/экономике</li> <li>• Вторичное и третичное регулирование</li> <li>• Прогнозирование нагрузки и выработки</li> <li>• Переход в «остров» и обратно</li> <li>• Учет электроэнергии и расчет объемов производства/ потребления/ передачи</li> <li>• Биллинг</li> </ul>
Владелец электросетевых объектов/ Участник АЭК	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Содержание и обслуживание электросетевых объектов АЭК</li> </ul>

# УИС: Алгоритм работы



# Математика АЭК

## На этапе создания

$$P_{\text{разр}}^{\text{АЭК}} = \sum_{i=1}^n P_{\text{разр}}^i$$

$$P_{\text{разр}}^{\text{АЭК}} \geq \sum_{i=1}^n P_{\text{ТП}}^i(t_0)$$

1. Новые площадки (Гринфилд)
2. Существующие площадки без снижения параметров потребления
3.  $P_{\text{разр}}^{\text{АЭК}}$  не может быть уменьшена в течение всего срока эксперимента

## На этапе эксплуатации

$$C_{\text{сод}}^i = \text{Min}\{P_{\text{разр}}^i; P_{\text{факт}}^i\}$$

Ставка за содержание сетей определяется как минимум из  $P_{\text{разр}}^i$  и  $P_{\text{факт}}^i$

## В случае введения платы за резерв сетевой мощности

$$C_{\text{сод}}^{i\text{p}} = C_{\text{сод}}^i + \text{Min}\{d * (P_{\text{разр}}^i - P_{\text{факт}}^i); 0\}$$

Величина платы за резерв сетевой мощности определяется с момента введения в отношении  $P_{\text{разр}}^i$

# Эффекты и риски

## ЭФФЕКТЫ

### Для потребителей электроэнергии

- Снижение затрат на электроснабжение
- Рост конкурентоспособности
- Появление энергетической ответственности

### Для производителей электроэнергии

- Повышение КИУМ
- Снижение удельных затрат
- Улучшение экономики

### Для сетевых организаций

- Снижение нагрузочных потерь
- Возможность распоряжения высвободившейся мощностью
- Новые потребители
- Рост коэффициента загрузки сетевого оборудования
- Гарантированная выручка

### Для гарантирующих поставщиков/Сбытовых компаний

- Рост полезного отпуска

## РИСКИ

### Для потребителей электроэнергии

- Чрезмерная зависимость от генератора
- Производственные потери в связи с самоограничением

### Для производителей электроэнергии

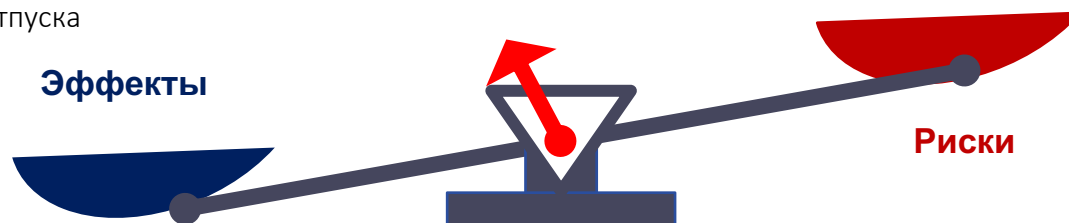
- Чрезмерная зависимость от потребителя
- Неисполнение смарт-контракта

### Для сетевых организаций

- Невозможно использовать освободившуюся мощность
- Расходы на модернизацию инфраструктуры

### Глобальные риски

- Отсутствие необходимых компетенций
- Изменение законодательства



# Действия участников эксперимента

	Заявка подана	Заявка одобрена	Проект выполнен	Новые правила	Отчет
		10 дней	90 дней	5 дней	До 03.2022
	Предпроектная стадия	Рассмотрение заявки	Проектная стадия	Включение в реестр	Контроль эксперимента
Потребитель	<ul style="list-style-type: none"> <li>ОТР по УИС;</li> <li>ТЗ на проектирование УИС;</li> </ul>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>ПИР, СМР, ПНР;</li> <li>ввод УИС;</li> <li>Договоры КП, УП, ЭС с отложенной датой</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>вступление в силу договоров КП, УП, ЭС (с даты включения в реестр)</li> </ul>	-
Генератор	<ul style="list-style-type: none"> <li>пред ТЭО;</li> <li>подготовка заявки для участия в эксперименте</li> </ul>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>ПИР, СМР, ПНР;</li> <li>ввод УИС;</li> <li>договор КП с отложенной датой</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>вступление в силу договора КП (с даты включения в реестр)</li> </ul>	-
Сетевая организация	<ul style="list-style-type: none"> <li>согласование ТЗ на проектирование УИС</li> </ul>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>участие во вводе УИС;</li> <li>договор УП с отложенной датой</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>вступление в силу договора УП (с даты включения в реестр)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>контроль оплаты</li> <li>контроль непревышения <math>P_{АЭК}</math></li> </ul>
ГП	<ul style="list-style-type: none"> <li>согласование ТЗ на проектирование УИС</li> </ul>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>участие во вводе УИС;</li> <li>договор ЭС с отложенной датой</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>вступление в силу договора ЭС (с даты включения в реестр)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>контроль хода эксперимента</li> </ul>
Минэнерго России	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>одобрение заявки/отказ</li> <li>направление решения заявителю</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>получение уведомления о выполнении проекта</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>направление уведомления сети, ГП, заявителю о включении в реестр</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>контроль хода эксперимента</li> </ul>

<p><b>ПРОТОКОЛ</b></p> <p>заседания рабочей группы по совершенствованию законодательства и устранению административных барьеров в целях реализации плана мероприятий («дорожной карты») Национальной технологической инициативы «Энерджинет» (очный формат)</p> <p>от 26.07.2018, № 06</p>	
<p>ПРЕДСЕДАТЕЛЬСТВОВАЛ:</p> <p>Холкин Дмиг Руководитель рабочей группы,</p>	
<p>ПРИСУТ:</p> <p>Саль Евгений</p>	<p style="text-align: center;"><b>Концепция АЭК/ЭССО</b></p> <p><b>1. Предпосылки изменений</b></p> <p>В последние годы в Российской Федерации наблюдается рост доли распределенной генерации, которой владеют промышленные потребители.</p> <p>Предпосылками для внедрения такими потребителями собственных генерирующих объектов являются повышение доступности современных технологий эффективной малообслуживаемой распределенной генерации, непрерывно растущая стоимость электроэнергии, а также законодательное стимулирование утилизации попутного нефтяного газа и потребности промышленных предприятий в эффективных источниках тепла или холода.</p> <p>Уход платежеспособных потребителей из Единой энергетической системы России (далее – ЕЭС России) приобретает неуправляемый характер, что ущемляет интересы остающихся в ЕЭС России потребителей, ухудшает качество их энергоснабжения, экономическое состояние генерирующих и сетевых компаний, а также негативно влияет на надежность и безопасность функционирования энергосистемы в целом.</p> <p>Для предотвращения дальнейшего неконтролируемого ухода промышленных потребителей из ЕЭС России разработана модель правовых отношений, которая состоит из системы экономических и технологических стимулов.</p> <p>В настоящей концепции АЭК/ЭССО (далее – концепция) описаны основные принципы указанной модели, а также изменения нормативного регулирования, необходимые для ее реализации. Внедрение предлагаемой модели позволит сделать процесс интеграции распределенной энергетики в сложившуюся систему отношений на рынках электрической энергии (мощности) взаимовыгодным для всех заинтересованных сторон, при сохранении необходимого уровня надежности и безопасности функционирования ЕЭС России.</p> <p><b>2. Общее описание предлагаемых изменений</b></p> <p><i>Цель предлагаемых изменений</i> – создать правовые условия для построения на рынках электроэнергии прозрачной и экономически выгодной системы отношений, которая позволит сохранить необходимый уровень надежности и безопасности функционирования ЕЭС России при интеграции распределенной энергетики, при этом обеспечив условия для снижения затрат на оплату электроэнергии промышленными потребителями.</p> <p>Это создаст рыночные предпосылки для массового применения промышленными потребителями, а также операторами новых энергетических сервисов новых технологий в электроэнергетике, таких как: распределенная генерация, гибридные системы энергоснабжения (в том числе с использованием ВИЭ), системы накопления энергии, преобразовательная техника на основе силовой электроники, измерительное и коммутационное оборудование, интеллектуальные системы управления, платформы для энергетических сервисов, что соответствует целям и задачам Национальной технологической инициативы.</p> <p><i>Основные направления предлагаемых изменений:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>установление особенностей функционирования рынков электрической энергии для построения промышленных энергетических комплексов, способных поддерживать баланс производства и потребления электроэнергии в условиях ограниченного технологического присоединения к ЕЭС России;</li> <li>обеспечение участникам такого промышленного энергетического комплекса возможности получения экономических стимулов к добросовестному и ответственному энергопотреблению.</li> </ul> <p style="text-align: right;">1</p>
<p>ЧЛЕНЫ Р:</p> <p>Абрам Андрей</p> <p>Барков Олег</p> <p>Коне Кирилл</p> <p>Корень Дмитрий</p> <p>Ольх Евгений</p> <p>Опад Федор</p> <p>Рябин Игорь</p>	

АО «СО ЕЭС» совместно с АО «НТЦ ЕЭС (МО)»:

- разработана Концепция активных энергетических комплексов промышленного типа (одобрена Рабочей группой НТИ «ЭнерджиНет», Протокол от 26.07.2018 №6)
- разработан и прошел общественное обсуждение проект постановления Правительства РФ о проведении эксперимента по созданию и развитию АЭК (ноябрь 2018)
- скорректирован и направлен в Минэнерго России проект постановления Правительства РФ с учетом результатов общественного обсуждения (одобрен Рабочей группой НТИ «ЭнерджиНет», Протокол от 13.12.2018 №9)
- продолжается работа по разработке нормативных правовых актов, определенных распоряжением Правительства РФ от 27.04.2018 №830-р в части АЭК



## 1. Трек НПА и НТД

- согласование проекта постановления Правительства по созданию и развитию АЭК в Минэнерго России и профильных ФОИВ
- направление проекта постановления в Аппарат Правительства
- разработка приказа Минэнерго России о требованиях к УИС и других подзаконных актов, необходимых для создания АЭК

## 2. Трек технологии

- разработка ПАК УИС (аппаратная часть – совместная работа различных устройств, программная часть – платформа, реализующая базовые функции АЭК)
- тестирование ПАК УИС в «песочнице» под эгидой НТИ
- развитие дополнительных сервисов на базе платформы

## 3. Трек пилотирование

- отбор и структурирование пилотных проектов