

**СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ
РАЗВИТИЯ РЫНКА МОЩНОСТИ
ДЛЯ СОЗДАНИЯ СТИМУЛОВ
ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ГЕНЕРИРУЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

2023



Цель исследования- провести обзор рынка мощности и оценить перспективы совершенствования рыночных механизмов в РФ

Задачи

- *Обобщить подходы к проектированию рынка в международной практике*
- *Оценить состояние рынка мощности РФ*
- *Определить перспективы развития механизмов мощности КОМ и КОММод*

Понятие мощности



Мощность – особый товар, продажа которого влечет возникновение у участника оптового рынка обязательства по поддержанию принадлежащего ему на праве собственности или на ином законном основании генерирующего оборудования в состоянии готовности к выработке электрической энергии, в том числе путем проведения необходимых для этого ремонтов генерирующего оборудования

Покупка мощности предоставляет участнику оптового рынка права требования обеспечения готовности генерирующего оборудования к выработке электроэнергии установленного качества в количестве, необходимом для удовлетворения потребности в электрической энергии данного участника

Платежи за мощность, позволяют избежать высокой волатильности (изменчивости) цен на электроэнергию, обусловленной стремлением поставщиков в часы пикового потребления компенсировать накопленные убытки от работы в периоды низких цен

Преимущества и недостатки рынка мощности



- *Наличие механизма, позволяющего СО регулировать объем электрической мощности*
- *Снижение волатильности рынка электроэнергии*
- *Снижение объема платежей, необходимых для поддержания надёжности, при заключении целевых договоров на поставку мощности*
- *Эффективно решается вопрос сохранения генерации в краткосрочном периоде*

- *Рынок зависит от прогноза спроса на мощность , определяемого системным оператором на несколько лет вперед, в случае завышенных прогнозов, потребители оплачивают дополнительный резерв.*
- *Эффективность рынка зависит от «ручного управления» регулятора*
- *Разнесение нагрузки на всех потребителей приводит к значительному увеличению цены*
- *Отсутствуют ценовые сигналы для долгосрочного планирования инвестиций при высоких рисках неисполнения генераторами своих обязательств*

Международная практика



Рынок мощности

capacity remuneration mechanisms (CRM)
capacity mechanism
capacity markets

Первые рынки мощности появились в США 1990-х года

Цели создания рынка мощности

- повышения долгосрочной надежности энергосистемы;
- формирование наиболее эффективной структуры генерации;
- создание ценовых сигналы для развития потребления в регионах в зависимости от достаточности и стоимости строительства генерации;
- предназначены для стимулирования инвестиций

Типовые типы механизмов рынка мощности



- **Общерыночные** , обеспечивают поддержку всех мощности на рынке
- **Целевые**, направлены на поддержку только определенных объектов , например, новых мощностей или мощностей, которые, как ожидается, потребуются в дополнение к уже предоставленным рынком

Механизмы рынка мощности



- 1. Новые генерирующие мощности.** Финансовая поддержка предоставляется инвесторам хеджировать свои риски на рынке электроэнергии при строительстве новых объектов. Возможны разные варианты, например, финансирование строительства новых мощностей или долгосрочные соглашения о покупке электроэнергии
- 2. Создание стратегического резерва.** Резервная мощность используется только при соблюдении определенных условий, например, нехватки мощности на спотовом рынке или установления цены выше определенной цены на электроэнергию.
- 3. Дифференцированная оплата мощности.** Системный оператор устанавливает фиксированную цену, выплачиваемую только за соответствующую мощность, например, за выбранные типы технологий или вновь построенные мощности.

Механизмы рынка мощности



4. Централизованный рынок. *Общий объем необходимой мощности устанавливается системным оператором и закупается посредством централизованного торгов, цена на мощность устанавливается равной наибольшей цене, указанной в прошедших отбор заявках. Форвардный рынок мощностей.*

5. Децентрализованные обязательства. *На предприятия, обслуживающие нагрузку, возлагается обязанность индивидуально обеспечивать общую мощность, необходимую им для удовлетворения спроса своих потребителей, заключаются индивидуальные контракты между поставщиками электроэнергии и поставщиками мощности.*

6. Плата за мощность в масштабах рынка. *На основе оценок уровня платы за мощность, необходимого для обеспечения требуемой мощности, централизованно определяется цена мощности, которая затем выплачивается всем поставщикам мощности на рынке.*

Выводы



1. *В мировой практике распространены рынки без оборота мощности, но при этом для них характерна высокая волатильность стоимости электроэнергии.*
2. *Во многих странах при появлении угрозы дефицита мощности, почти всегда внедрялся рынок мощности.*
3. *Децентрализованная модель, основанная на двух сторонних договорах снижает прозрачность рынка, и создания дискриминационные условия для небольших генераций.*
4. *Централизованный рынок создает условия для манипулирования и вызывает сопротивление потребителей.*
5. *Долгосрочный рынок зависит от точности прогнозирования, и требует от всех участников потребителей и поставщиков точности исполнения планов.*

Рынок мощности в РФ



Основной механизм

- КОМ - проводится за 4 года до года поставки (в поддержку КОМ - продажа мощности в вынужденном режиме для генерации, не востребованной по результатам КОМ, но необходимой энергосистеме).

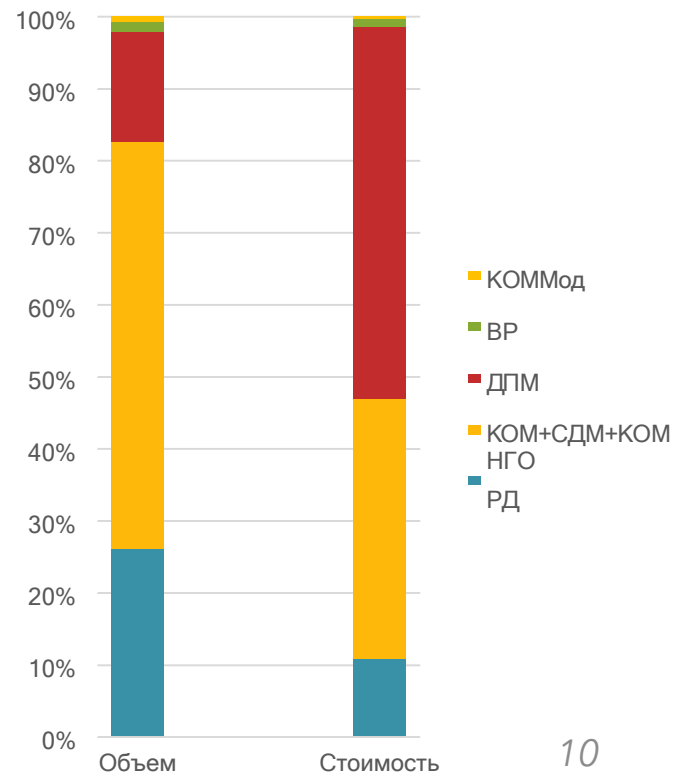
Механизмы, обеспечивающие возврат инвестиций:

- Договоры о предоставлении мощности (ДПМ) ТЭС, АЭС, ГЭС, ВИЭ - поддержанного строительства
- КОММод - модернизация объектов тепловой генерации
- КОМ новых генерирующих объектов - строительство генерации на территориях, где прогнозируется локальный дефицит

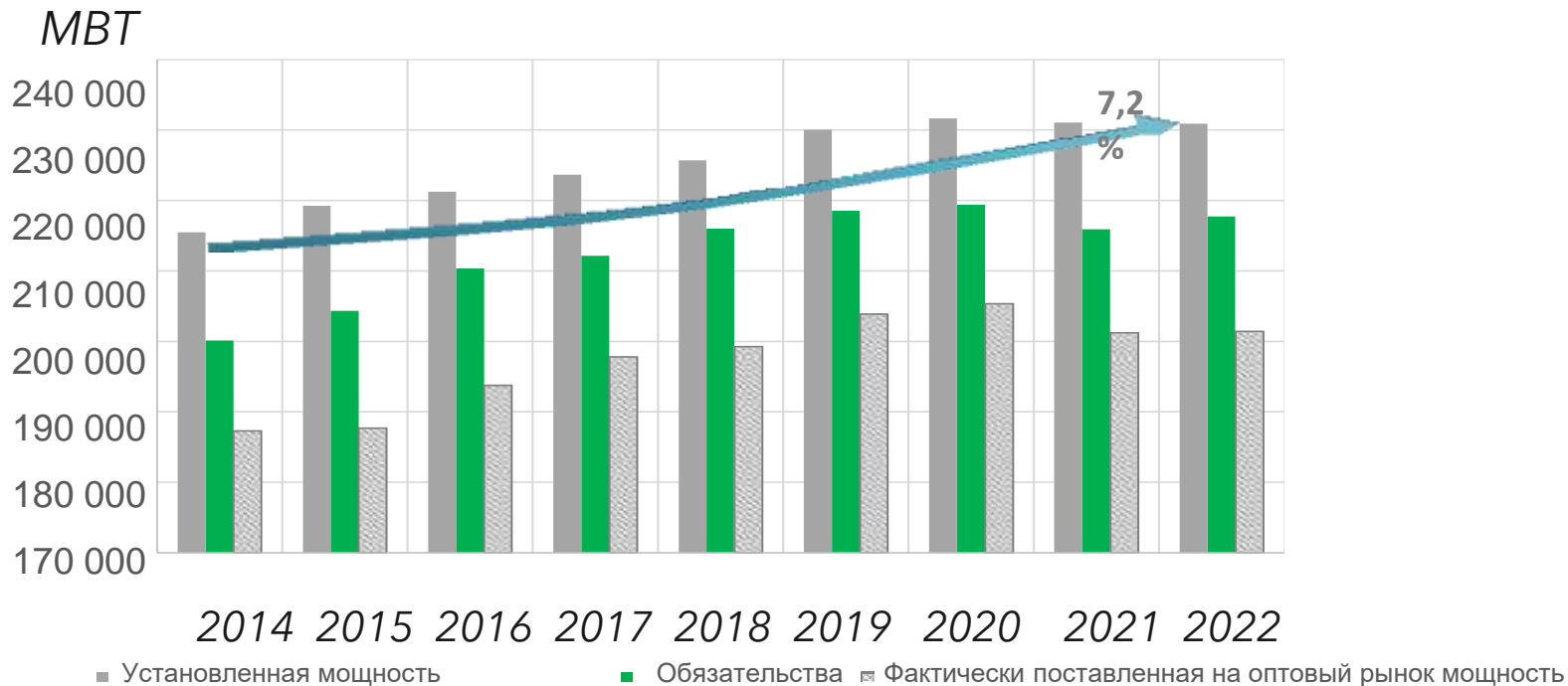
Механизмы, обеспечивающие финансирование для решения отдельных задач:

- ДПМ генерации на твердых бытовых отходах (ДПМ ТБО) - финансирование строительства новых станций по переработке отходов
- Надбавка в КОМ для выравнивания тарифов на Дальнем Востоке (надбавка ДФО) Надбавка в КОМ для на финансирование строительства станций в Калининграде Надбавка в КОМ для новых станций в Крыму, возврата собственниками вложенных инвестиций

Структура рынка мощности 2022



Среднегодовая установленная и фактически поставленная мощности



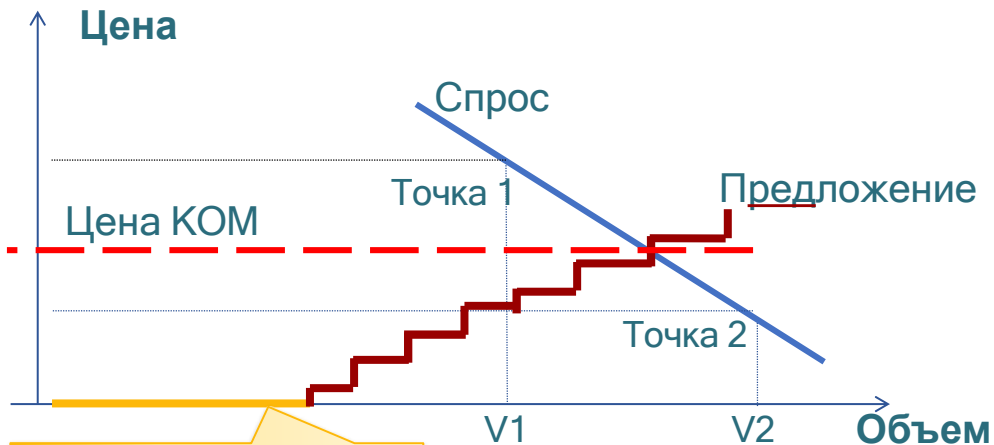
11.12.2023 пик потребления 171 138 МВт

Среднегодовые показатели объемов поставки мощности в 2022 г.



	Установленная мощность, МВт	Предельный объем поставки мощности на оптовый рынок*, МВт	Объем фактически поставленной на оптовый рынок мощности, МВт
Всего ЕЭС России (включая электростанции розничного рынка)	246 141		
Оптовый рынок в целом	230 859	227 841	201 442
Ценовые зоны:	215 152	213 632	186 327
Первая ценовая зона	164 896	163 897	143 049
Вторая ценовая зона	50 256	49 735	43 278
Неценовые зоны:	15 707	15 650	15 114
Архангельская область	1 028	1 028	1 010
Калининградская область	1 879	1 879	1 877
Республика Коми	1 723	1 723	1 711
Дальний Восток	11 076	11 019	10 516
Розничный рынок **	15 282	-	-

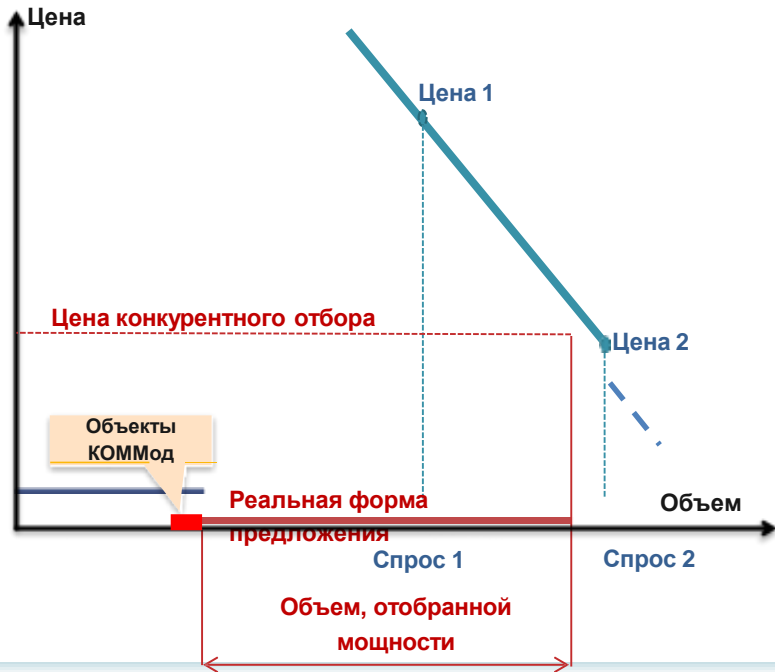
Параметры спроса на КОМ



	Объем	Цена (для КОМ-2026)
Точка 1	Пик потребления + резерв	226 тыс. руб - 1 ЦЗ 316 тыс. руб - 2 ЦЗ
Точка 2	Точка 1 + 12%	165 тыс. руб - 1 ЦЗ 226 тыс. руб - 2 ЦЗ

КОМ: принципы ценообразования

1. Предложение < спроса

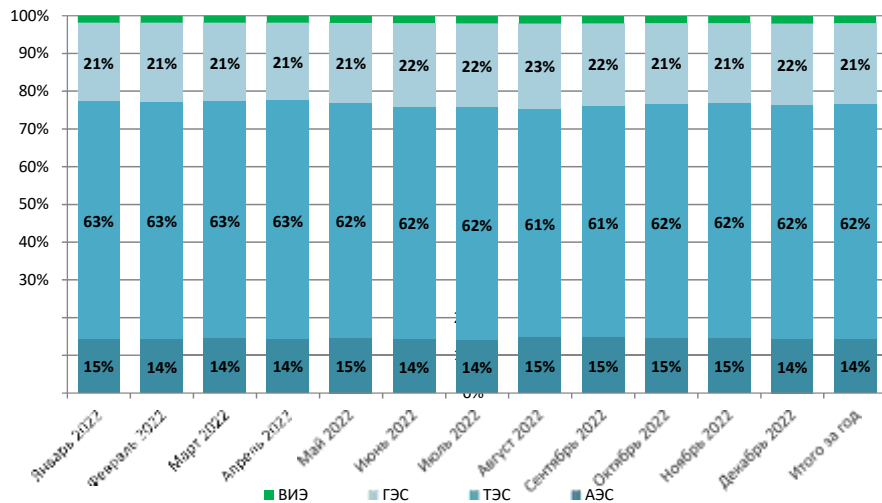


2. Предложение > спроса

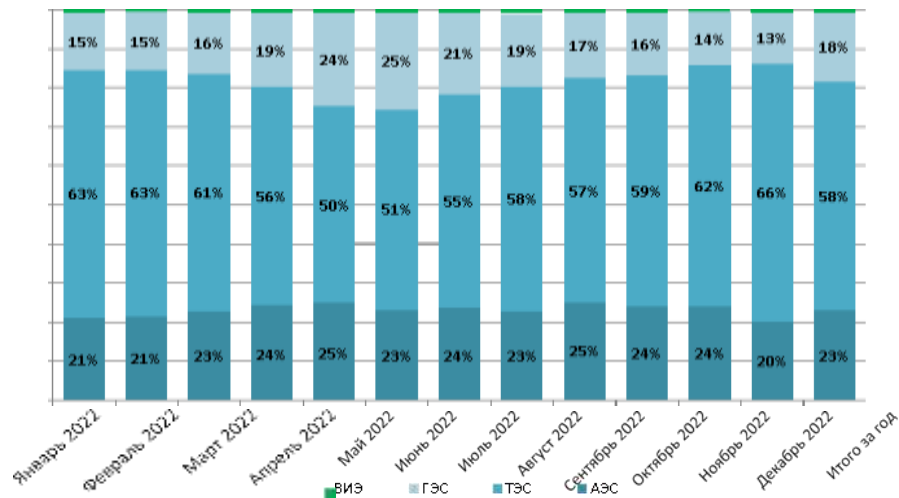


Доля электроэнергии и мощности, поставленной на оптовый рынок с использованием различных видов генерации

На оптовом рынке поставка мощности и электроэнергии осуществляется различными типами энергообъектов – ТЭС, ГЭС, АЭС, ВИЭ (СЭС и ВЭС). Доля каждого типа энергообъекта на соответствующем рынке определяется как режимом его работы, так и долей в суммарном балансе



Доля мощности, поставленной на оптовый рынок с использованием различных видов генерации



Доля электроэнергии, выработанной на оптовом рынке с использованием различных видов генерации

Востребованность генерирующего оборудования



В зависимости от степени использования генерирующего оборудования для целей покрытия графика электропотребления генерирующее оборудование относится к одной из следующих категорий:

- базовая генерация (ЧЧИ более 5000 часов),
- полупиковая (ЧЧИ от 2000 часов до 5000 часов),
- пиковая (от 240 часов до 2000 часов), маловостребованная (ЧЧИ менее 240 часов).

Маловостребованная 6%



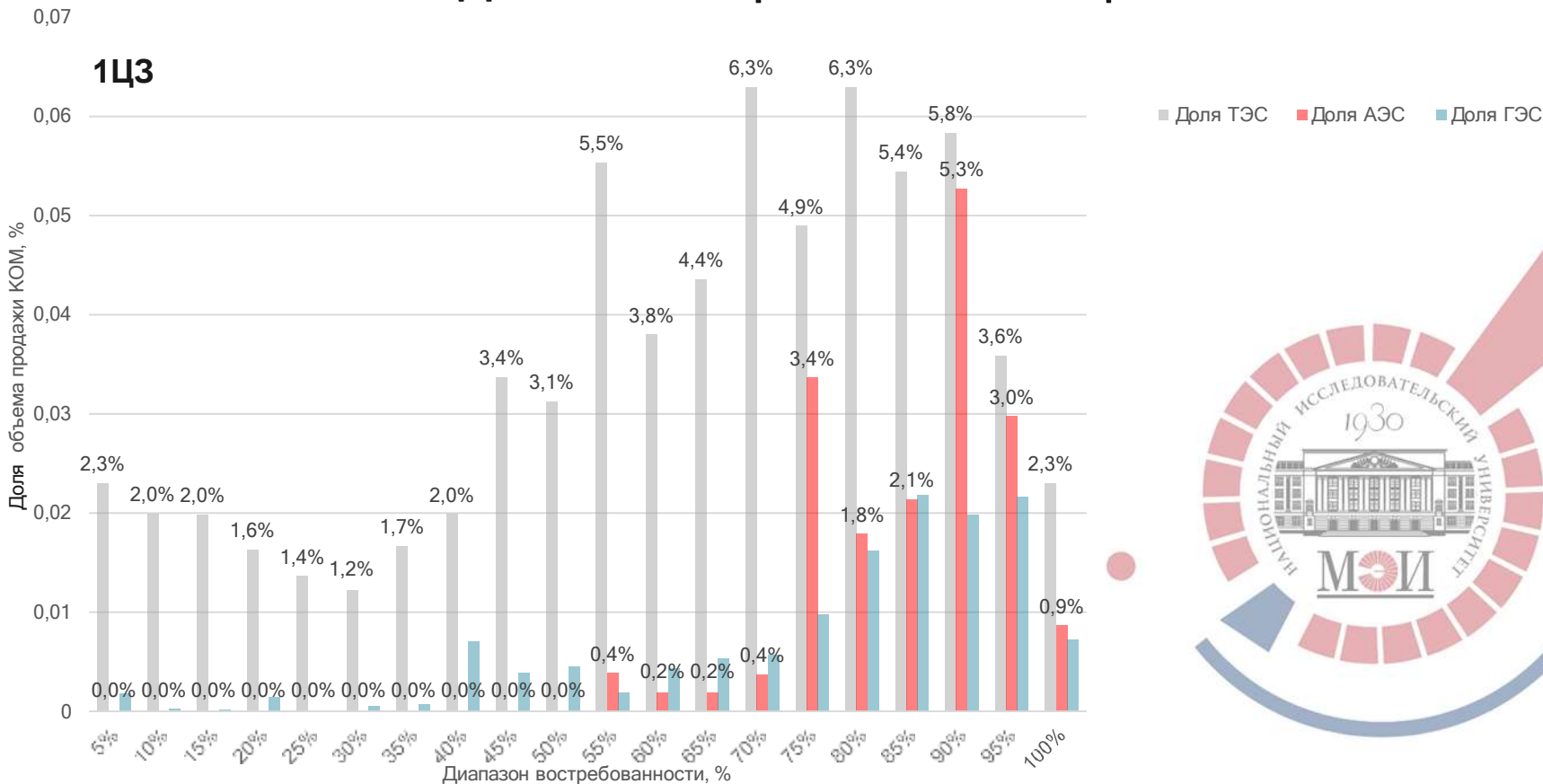
Востребованность генерирующего оборудования



- *Востребованность определяется соотношением числа часов нахождения генерирующего оборудования в работе к числу часов готовности к работе.*
- *В 2022 году совокупный КИУМ электростанций, функционирующих в ценовых зонах оптового рынка, составил 51,5 %.*
- *Показатель использования оплачиваемой мощности (КИОМ) характеризует востребованность мощностей, в отношении которых сформированы обязательства покупателей по их оплате. В 2022 году совокупный КИОМ электростанций, функционирующих в ценовых зонах оптового рынка, составил 59,5 %, в т.ч. в первой ценовой зоне 60,9 %, во второй ценовой зоне 54,8 %.*
- *В 2022 году средневзвешенный коэффициент востребованности генерирующего оборудования ТЭС, функционирующих в ценовых зонах оптового рынка и готовых к несению нагрузки, составил 74,9 %. Средний коэффициент востребованности ПГУ составил 62,0 %, а ПГУ – 95,9%.*

Диапазон востребованности 1 ЦЗ

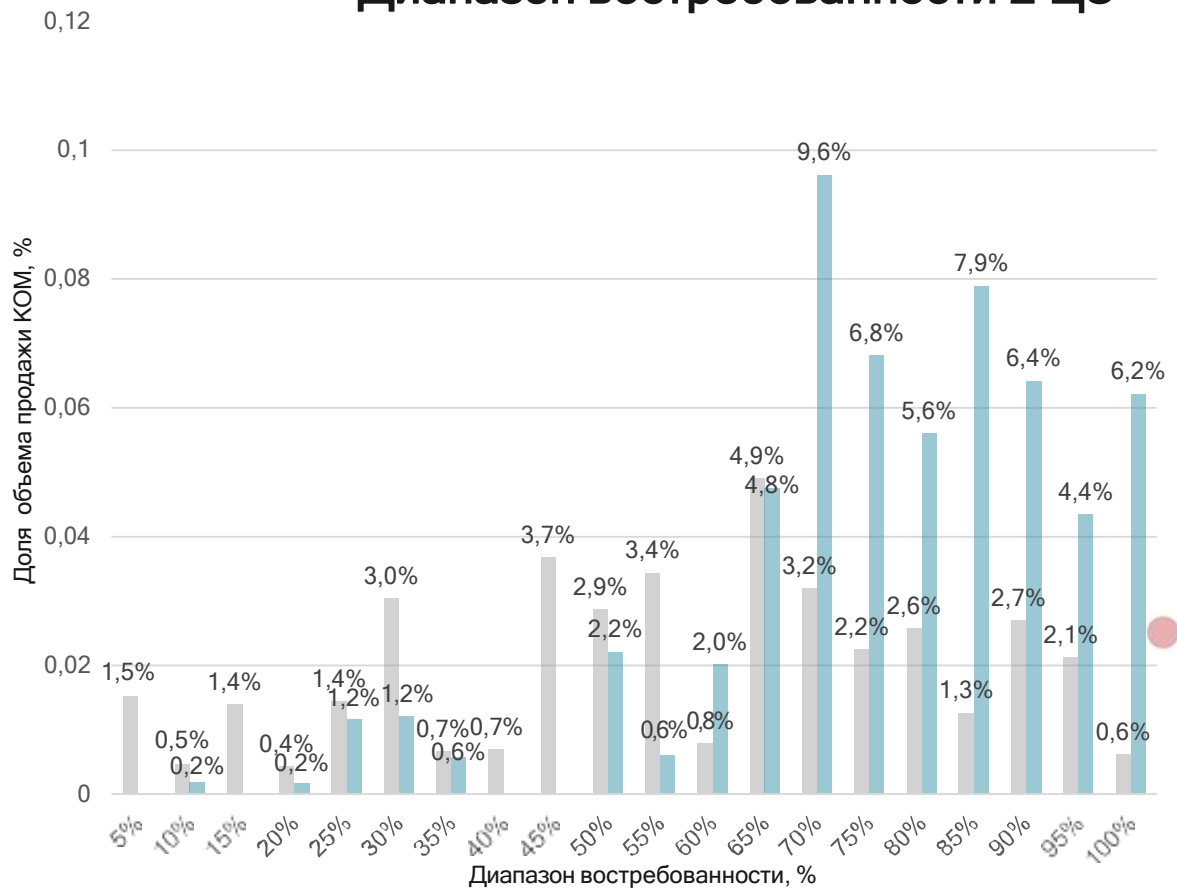
1ЦЗ



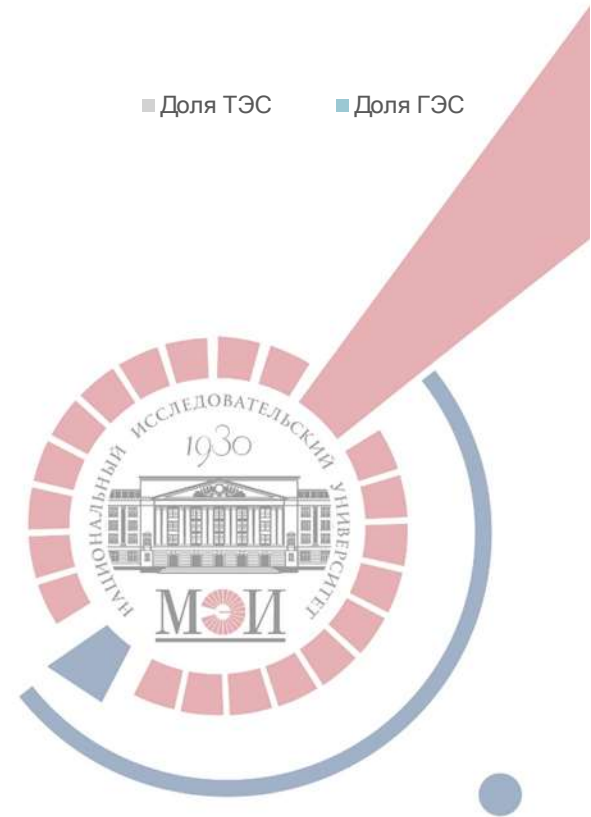
По расчетам Совета рынка



Диапазон востребованности 2 ЦЗ



По расчетам Совета рынка



Перспективы КОМ



- *Учет востребованности оборудования, для увеличения платежа более эффективной генерации*
- *При расчете коэффициента востребованности исключить период ремонта*
- *Учет средней длительности плановых ремонтов при расчете коэффициента востребованности*
- *Учет особенностей ТЭС, высокая востребованность зимой и низкая востребованность летом, при этом возможно исключить из учета востребованности летний период*
- *Показатель готовности, также учитывается коэффициент востребованности, исключить двойной учет*

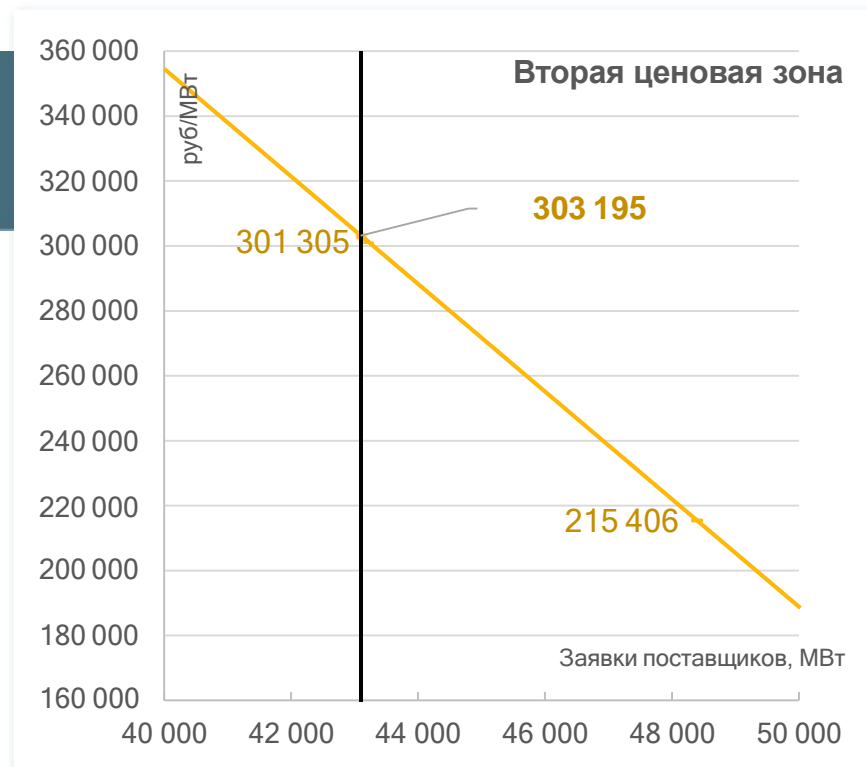
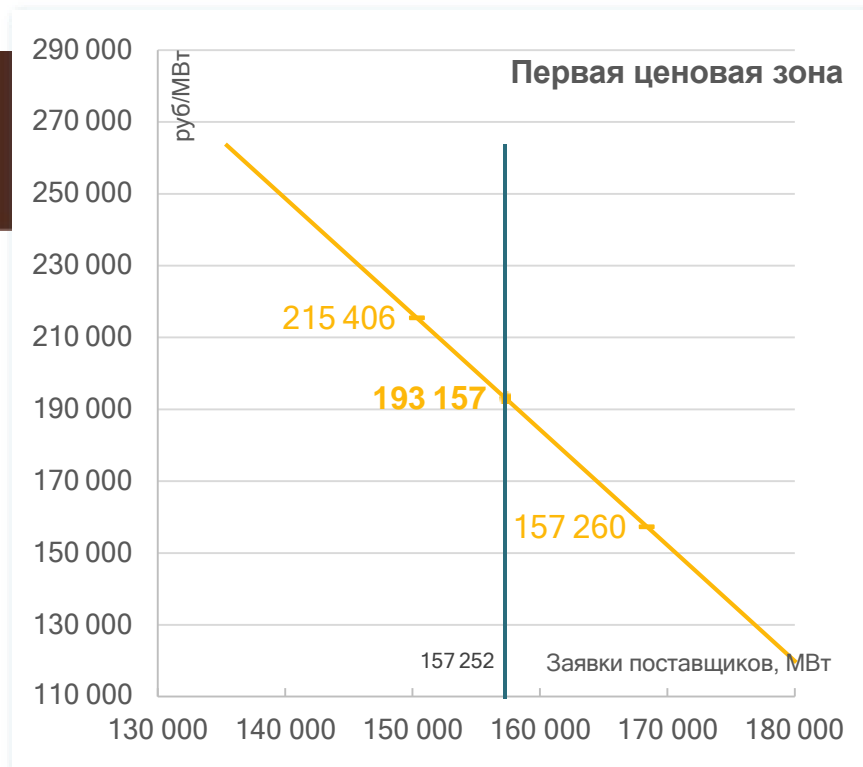
Моделирование спроса на мощность является фундаментальным вопросом проектирования рынка мощности



Максимальное потребление с учетом вероятности совмещения экстремального похолодания и высокой аварийности (по статистическим данным за последние 10 лет);

- Стратегический резерв (возможность наступления непредвиденных событий) и Резерв, определяемый точностью прогноза темпов социально-экономического развития - суммарное значение - 5%;
- Для ГЭС с учетом вероятности снижения нагрузки в маловодный год
- СЭС/ВЭС с учетом вероятности несения нагрузки в часы максимума потребления ценовой зоны
- Распределение температур по субъектам РФ в зимний период
- Фактическая готовность генерирующего оборудования к работе

Моделирование ценообразования по данным КОМ на 2025 год



По данным расчета Совета рынка

Планирование объема мощности



Объем генерирующих мощностей должен быть достаточен, что бы дефицит мощности возникал не чаще чем **1 раз в 10 лет**.

Расчет проводится исходя из вероятности **одновременного наступления** в рабочие дни зимних месяцев (с декабря по февраль) **двух событий в ценовой зоне**:

- рост пикового потребления при похолодании
- снижения мощности из-за неплановых (аварийных) ремонтов генерирующего оборудования

Среднее количество рабочих дней в зимние месяцы – 57

Таким образом, **нормативная вероятность одновременного роста пикового потребления** при похолодании и снижения мощности из-за неплановых (аварийных) ремонтов генерирующего оборудования (LOLE) равна:

$$1/(57 \times 10) = 0,0018$$

Вероятность бездефицитной работы в пределах ценовой зоны (LOLP) равна:

$$1 - 0,0018 = 0,9982$$

1. *Скорректировать функцию спроса с сохранением текущей модели «наклонного» спроса - как линейной функции от цены: отбор большего объема мощности без роста общей стоимости*
 - *Объемные показатели спроса и предложения формировать по предложенному АО «СО ЕЭС» порядку, основанному на вероятностном подходе.*
 - *Ценовые показатели спроса формировать на основе модельной расчетной цены, учитывающей повышенные ремонтные и технологические издержки в отношении востребованного генерирующего оборудования.*
2. *Ввести дифференциацию оплаты мощности генерирующего оборудования в зависимости от востребованности таким образом, чтобы увеличить оплату мощности более востребованного оборудования за счет снижения оплаты мощности менее востребованного оборудования. Снижение платежа обеспечить уменьшением факта поставки мощности: умножать на $K_{дифф}$ - линейная функция от 0,8 (востребованность = 0) до 1 (востребованность = 100%). показатель востребованности (%) - доля суток в месяце, в которые ЕГО участвовала в производстве электрической энергии*

Принцип Технологической нейтральности необходимо пересмотреть. Экономические показатели эффективности (LCOE) различных технологий производства значительно отличаются.

- Внедрение квотирования с учетом видом генерации, для повышения конкурентоспособности проектов модернизации генерирующего оборудования, работающего в режиме комбинированной выработки тепла и электрической энергии (ТЭЦ) в сравнении с конденсационным оборудованием большой мощности (ГРЭС).*
- Изменения, направленные на поддержку проектов модернизации проектов, связанных с внедрением технологий направленных на снижение углеродного следа генерирующих предприятий.*

Перспективы исследования



Текущий рынок мощности в краткосрочном периоде позволяет снизить ценовую нагрузку на потребителей, для дальнейшего развития необходимы комплексные исследования для построения модели оценки долгосрочного эффекта рынка мощности на развитие энергосистемы, с учетом структуры генерации, распределительным и ценовым эффектом для предотвращения дефицита мощности

Совершенствование механизмов ценообразования влияют на долгосрочные инвестиционные стимулы при планировании мощности, обнаруживая, что единые цены могут быть более эффективными, чем дискриминационное ценообразование, как средство стимулирования расширения генерации.

стимулирование производительности как часть разработки механизма мощности, рассматривая как ограничения на коммерческие объемы, так и финансовые штрафы за несоблюдение установленных договорных обязательств по мощности.

проведут экспериментальный анализ для сравнения рынков мощности и производительности как часть разработки механизма мощности, рассматривая как ограничения на коммерческие объемы, так и финансовые штрафы за несоблюдение установленных договорных обязательств по мощности.

проведут экспериментальный анализ для сравнения рынков мощности и



Спасибо за внимание!

Регулируемые цены и тарифы в сфере газоснабжения С целью обеспечения надежности поставок природного газа всем категориям потребителей, а также продолжения реализации программ социальной газификации и соединения новых регионов с Единой системой газоснабжения в 2024 году индексация оптовых цен на газ для всех категорий потребителей будет проведена на уровне 11,2%, а в 2025 году на уровне 8,2%. В 2026 году рост регулируемых цен на газ вернется к исторически принятым значениям, не превышающим прогнозную годовую инфляцию. Так для всех потребителей кроме населения оптовая цена на газ у

В среднесрочном периоде индексация тарифов на передачу электрической энергии для потребителей составит 9,1% в 2024 году, 6,0% в 2025 году, 5,0% в 2026 году. В целях неувеличения объема перекрестного субсидирования в электросетевом комплексе размер индексации тарифов на передачу электрической энергии населению в среднем по Российской Федерации также составит 9,1% в 2024 году, 6,0% в 2025 году, 5,0% в 2026 году. Индексация регулируемых тарифов на электроэнергию для населения составит 8,9% в 2024 году, 6,0% в 2025 году, 5,0% в 2026 году. величится на 4%, а для населения на 3%.