

## Лекция 7. Электрические сети и передача электрической энергии

1. Виды электрических сетей
2. Распределение электрической энергии
3. Показатели эффективности электрических сетей

## КЛАССИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ МОЖЕТ ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ:

По роду тока

По  
номинальному  
напряжению

Конфигурации  
схемы сети

По выполняемым  
функциям

По характеру  
потребителя

По  
конструктивному  
выполнению

## ПО ВЕЛИЧИНЕ НОМИНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ СЕТИ ПОДРАЗДЕЛЯЮТСЯ: НА СЕТИ НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

- на сети низкого напряжения (НН) – до 1000 кВ;
- среднего напряжения (СН) – 3...35 кВ;
- высокого напряжения (ВН) – 110...220 кВ;
- сверхвысокого напряжения (СВН) – 330-750 кВ;
- ультравысокого напряжения (УВН) – свыше 1000 кВ.



# Показатели энергетической эффективности

По электрическим сетям указывается следующее:

- Протяженность линий электропередачи, находящихся на балансе, в том числе по цепям (35 кВ и выше, 6...20 кВ, 0,38 кВ) и кабельным линиям (6...10 кВ и выше, 0,38 кВ), км.
- Количество и установленная мощность, находящихся на балансе подстанций (35 кВ и выше, ТП 6-35/0,4 кВ), МВ\*А
- Количество и мощность компенсирующих устройств реактивной мощности, установленных в сетях СК и потребителей, МВАр
- Степень компенсации реактивной мощности, кВАр/кВт.
- Фактические потери электроэнергии в электрических сетях за отчетный период: абсолютные (млн.кВт.ч), относительные к отпущенной энергии (%).
- Нормативные потери электроэнергии в электрических сетях за отчетный период: абсолютные (млн. кВт.ч), относительные к отпущенной энергии (%).
- Основные показатели АО-энерго в части производства и распределения электрической энергии за базовый период:
  - Выработка электроэнергии электростанциями (всего, ТЭС, ГЭС), млн. кВтч
  - Расход электроэнергии на собственные нужды (всего, ТЭС, ГЭС), млн. кВтч
  - Отпуск электроэнергии с шин (всего, ТЭС, ГЭС), млн. кВтч
  - Покупная электроэнергия (всего, от блок-станций, импорт) млн. кВтч.

## ПО ХАРАКТЕРУ ПОТРЕБИТЕЛЯ

### ГОРОДСКИЕ

Городские сети характеризуются высокой плотностью электрических нагрузок (до 12 МВ·А/км<sup>2</sup>) и большим количеством разнородных потребителей.

### СЕЛЬСКИЕ

Сельские сети – сети напряжением 0,4 – 110 кВ. Они предназначены для питания небольших населенных пунктов, сельскохозяйственных предприятий. Отличаются большой протяженностью и малой плотностью нагрузки (до 15 кВ·А/км<sup>2</sup>). Сельские сети выполняются, в основном, воздушными ЛЭП по разомкнутым схемам.

### ПРОМЫШЛЕННЫЕ

К промышленным сетям относятся сети промышленных предприятий. Эти сети делятся на сети внешнего и внутреннего электроснабжения. Напряжение зависит от близости к питающей ПС. Если она расположена вблизи предприятия, то напряжение внешнего электроснабжения – кВ, а внутреннего – до 1000 В. Если питающая ПС расположена далеко, то напряжение внешнего электроснабжения повышается.



ФЗ № 147-ФЗ «О естественных монополиях» услуги по передаче электрической энергии отнесены к сферам деятельности субъектов естественных монополий.

В соответствии с ФЗ от 26.03.2003 № 35 «Об электроэнергетике» тарифы на услуги по передаче электрической энергии по единой национальной (общероссийской) электрической сети и по электрическим сетям территориальных сетевых организаций, входят в систему цен (тарифов), подлежащих государственному регулированию.

Тарифы на услуги по передаче электрической энергии по электрическим сетям, принадлежащим на праве собственности или на ином законном основании территориальным сетевым организациям, **устанавливаются органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области государственного регулирования тарифов с учетом равенства тарифов для всех потребителей услуг, расположенных на территории соответствующего субъекта Российской Федерации и принадлежащих к одной категории потребителей.**

**Одноставочный тариф на передачу**

**ИЗДЕРЖКИ на  
оплату потерь  
электроэнергии**

**ИЗДЕРЖКИ на  
содержание  
сетевой мощности**

**Прогнозный ОБЪЕМ  
потребления электроэнергии**

ПРИМЕНЯЕТСЯ  
к фактическому объему  
потребления электроэнергии  
потребителя

**Двухставочный тариф на передачу**

**Ставка на оплату потерь**

**ИЗДЕРЖКИ на оплату потерь  
электроэнергии в сети**

**Прогнозный ОБЪЕМ  
потребления электроэнергии**

ПРИМЕНЯЕТСЯ  
к фактическому объему  
потребления электроэнергии потребителя

**Ставка на содержание сетей**

**ИЗДЕРЖКИ на содержание  
сетевой мощности**

**Прогнозный ОБЪЕМ  
сетевой мощности**

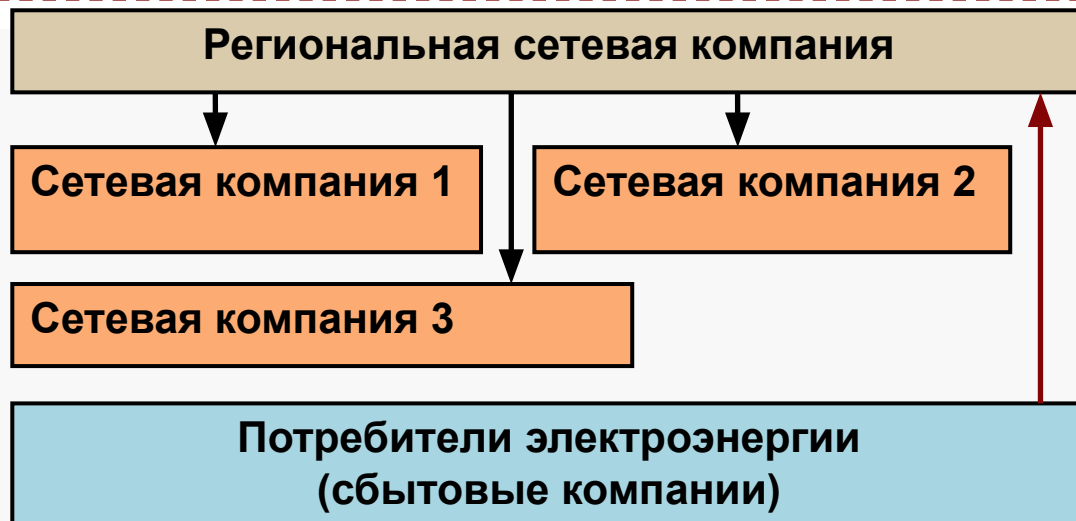
ПРИМЕНЯЕТСЯ  
к фактическому либо к заявленному объему  
мощности потребителя\*

\*Планируется переход к оплате по максимальной мощности

### ❑ Котел сверху

Потребители (ГП, ЭСО от их лица) оплачивают по единым «котловым» тарифам услуги по передаче только в одну сетевую организацию - «котлодержателю».

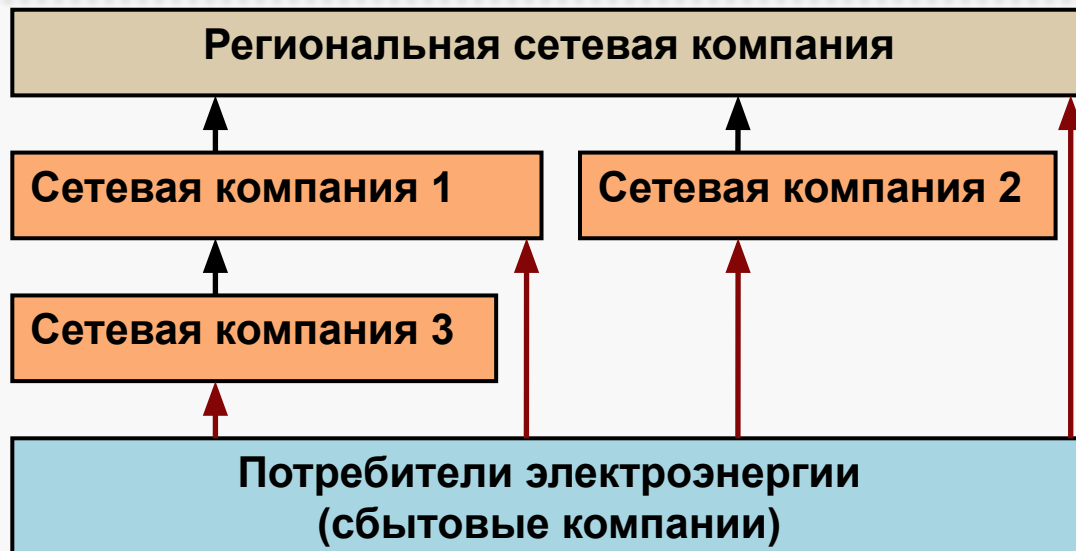
Затем такая сетевая организация расплачивается с нижестоящими сетевыми организациями.



### ❑ Котел снизу

Потребители (ГП, ЭСО от их лица) оплачивают по единым «котловым» тарифам, услуги тем сетевым организациям, к сетям которых присоединены их энергопринимающие устройства.

Нижестоящие организации, в свою очередь, оплачивают услуги вышестоящих сетевых организаций.





## Лекция 8. Государственное регулирование в сфере электроэнергетики

1. Цели государственного регулирования в сфере электроэнергетики
2. Принципы государственного регулирования
3. Методы государственного регулирования цен (тарифов)

Нормативные акты: Тарифы на электроэнергию

1. Федеральный закон "Об электроэнергетике" от 26.03.2003 N 35-ФЗ
2. Постановление Правительства РФ от 29.12.2011 N 1178 (ред. от 17.02.2018) "О ценообразовании в области регулируемых цен (тарифов) в электроэнергетике" (вместе с "Основами ценообразования в области регулируемых цен (тарифов) в электроэнергетике", "Правилами государственного регулирования (пересмотра, применения) цен (тарифов) в электроэнергетике")  
[2.](#) Приказ ФАС России от 13.10.2017 N 1354/17  
"О предельных минимальных и максимальных уровнях тарифов на электрическую энергию (мощность) на 2018 год"
3. Приказ ФАС России от 19.12.2017 N 1749/17  
"Об утверждении предельных минимальных и максимальных уровней тарифов на услуги по передаче электрической энергии, предоставляемой населению и приравненным к нему категориям потребителей, по субъектам Российской Федерации на 2018 год"

Основные принципы государственного регулирования и контроля в электроэнергетике:

1. обеспечение единства технологического управления Единой энергетической системой России,
2. Эффективное управление государственной собственностью в электроэнергетике;
3. Достижение баланса экономических интересов поставщиков и потребителей электрической энергии;
4. Обеспечение доступности электрической энергии для потребителей
5. Обеспечение защиты потребителей от необоснованного повышения цен (тарфов)
6. Создание необходимых условий для привлечения инвестиций
7. Развитие конкурентного рынка электрической энергии
8. обеспечение недискриминационного доступа к услугам субъектов естественных монополий и услугам организаций коммерческой инфраструктуры оптового рынка;
9. обеспечение доступа потребителей электрической энергии к информации о функционировании оптового и розничных рынков,
10. обеспечение энергетической и экологической безопасности
11. экономическая обоснованность оплаты мощности генерирующих объектов поставщиков в части обеспечения выработки электрической энергии.

На розничных рынках электрической энергии (в отличие от оптового рынка, где регулирование осуществляется только на федеральном уровне) предусмотрена 2-уровневая система государственного регулирования цен (тарифов) на электрическую энергию:

на федеральном и на региональном уровнях.

На федеральном уровне устанавливаются предельные (минимальные и (или) максимальные) уровни тарифов:

- на электрическую энергию (мощность), поставляемую населению и приравненным к нему категориям потребителей;
- электрическую энергию (мощность), поставляемую иным покупателям на розничных рынках (за исключением населения) на территориях, не объединенных в ценовые зоны оптового рынка.

Согласно Правилам государственного регулирования (пересмотра, применения) цен (тарифов) в электроэнергетике предельные уровни тарифов вводятся в действие с начала очередного года (с 1 января).

## Федеральный закон от 26.03.2003 N 35-ФЗ "Об электроэнергетике«:

- цены (тарифы) на оптовом рынке (п. 2 ст. 23.1);
- цены (тарифы) на розничных рынках (п. 3 ст. 23.1);
- цены (тарифы) на услуги, оказываемые на оптовом и розничном рынках (п. 4 ст. 23.1).

Также в систему цен (тарифов) входит плата за технологическое присоединение к электрическим сетям и (или) стандартизированные тарифные ставки, определяющие ее величину.

Цель государственного регулирования цен (тарифов) в электроэнергетике заключается в обеспечении достижения баланса экономических интересов поставщиков и потребителей электрической и тепловой энергии, обеспечивающего доступность указанных видов энергии при обеспечении экономически обоснованного уровня доходности инвестированного капитала, используемого в сферах деятельности субъектов электроэнергетики, в которых применяется государственное регулирование цен (тарифов).

При установлении для отдельных потребителей льготных цен (тарифов) на электрическую и тепловую энергию, предусмотренных законодательством Российской Федерации, не допускается повышение цен (тарифов) на электрическую и тепловую энергию для других потребителей.

Государственному регулированию в электроэнергетике подлежат:

- цены (тарифы) на поставляемую в условиях отсутствия конкуренции электрическую и тепловую энергию;
- предельные (минимальный и (или) максимальный) уровни цен на электрическую энергию и цены (тарифы) на услуги по обеспечению системной надежности;
- цены (тарифы) на услуги администратора торговой системы оптового рынка;

Методами государственного регулирования и контроля являются:

- государственное регулирование и контроль в отнесенных законодательством Российской Федерации сферах электроэнергетики;
- государственное регулирование цен (тарифов) на отдельные виды продукции (услуг);
- государственное антимонопольное регулирование;
- управление государственной собственностью в электроэнергетике;
- лицензирование отдельных видов деятельности в сфере электроэнергетики;
- техническое регулирование в электроэнергетике;
- государственный контроль (надзор) за соблюдением субъектами электроэнергетики требований Федерального закона и иных нормативных правовых актов, регулирующих отношения в сфере электроэнергетики.

Выбор и применение методов государственного регулирования цен (тарифов) в электроэнергетике осуществляются в порядке, установленном основами ценообразования в области регулируемых цен (тарифов) и правилами государственного регулирования (пересмотра, применения) цен (тарифов)

**Методы регулирования  
тарифов в РФ**

**метод экономически  
обоснованных расходов  
(затрат) - затраты плюс**

**метод обеспечения  
доходности  
инвестированного капитала  
– (RAB-Regulatory Asset Base)**

**метод индексации  
установленных тарифов**

**метод сравнения аналогов -  
бенчмаркинг, эталонный метод**

### **Метод экономически обоснованных затрат (метод «Затраты плюс»).**

Принцип «Затраты плюс» заключается в том, что электросетевые компании подают предложения в региональные тарифные органы, в которых заявляют расходы на ремонты, материалы, фонд оплаты труда, налоги (всего порядка 30–40 статей) с корректировкой на прогнозируемую инфляцию. Затем ФАС устанавливается тариф.

Метод «Затраты плюс» имеет ряд недостатков, главным из которых является краткосрочное регулирование.

Как известно, на подготовку проектно-сметной документации, отведение земли и непосредственно строительные работы электросетевого объекта требуется 3–4 года. При этом известен тариф только первого года инвестиционного цикла. Это вызывает проблемы с банками, которым требуются гарантии в отношении тарифов на весь период инвестиционного цикла. В связи с недостаточной информацией и отсутствием гарантий банки не могут предоставлять кредитные ресурсы на длительный срок; в основном практикуется краткосрочное кредитование, что экономически невыгодно.

**Метод экономически обоснованных расходов (затрат)** применяется в одном из следующих случаев:

а) в случае если в отношении организации ранее не осуществлялось государственное регулирование;

б) в случае если оставшийся срок действия всех договоров аренды в отношении производственных объектов регулируемой организации на момент подачи заявления об утверждении тарифов составляет менее 3 лет.

Срок действия тарифов, установленных методом экономически обоснованных расходов (затрат), составляет не более 1 финансового года.



Метод доходности RAB позволяет запустить процесс инвестирования в распределительный сетевой комплекс без кратного роста тарифов для потребителей.

Регулирование методом RAB может применяться в отношении следующих видов тарифов на услуги:

- по передаче электрической энергии по ЕНЭС;
  - по передаче электрической энергии по распределительным сетям;
  - по оперативно-диспетчерскому управлению в электроэнергетике;
- а также тарифов на электрическую энергию, поставляемую энергоснабжающими организациями потребителям, за исключением электрической энергии, продаваемой по нерегулируемым ценам.

При регулировании долгосрочных тарифов с применением **метода индексации тарифы** устанавливаются на срок не менее 5-ти расчетных периодов регулирования или при первом применении – на срок не менее 3-х расчетных периодов регулирования.

При индексации применяются индекс потребительских цен, определенный в прогнозе социально-экономического развития Российской Федерации на очередной финансовый год и плановый период, одобренном Правительством Российской Федерации.

К долгосрочным параметрам регулирования для формирования тарифов с использованием метода индексации установленных тарифов, относятся:

- а) базовый уровень операционных расходов;
- б) динамика изменения расходов, связанных с поставками соответствующих товаров, услуг;
- в) нормативный уровень прибыли;
- г) уровень надежности теплоснабжения, соответствующий утвержденным в установленном порядке долгосрочным инвестиционным программам организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения
- д) показатели и реализация программ в области и энергосбережения и энергетической эффективности
- е) динамика изменения расходов на топливо.

**Метод сравнения аналогов** применяется для определения сбытовых надбавок гарантирующих поставщиков электрической энергии

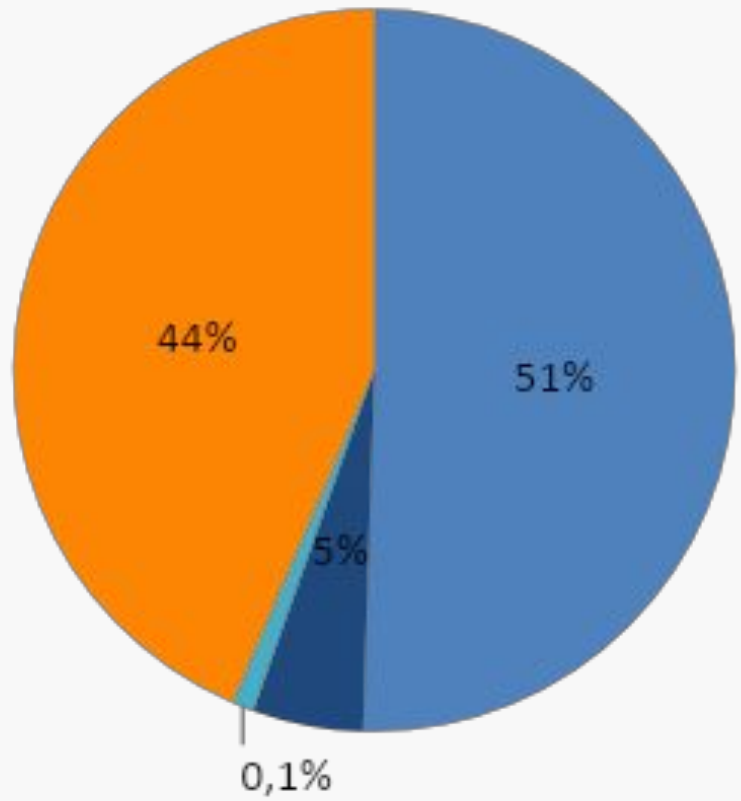
Сбытовые надбавки ГП для каждой из групп (подгрупп) потребителей устанавливаются региональными регулирующими органами в рублях за киловатт-час (далее - руб./кВт\*ч) без учета НДС.

Объемы электрической энергии, к которым рассчитываются сбытовые надбавки ГП для прочих потребителей и сетевых организаций, определяются исходя из объемов электрической энергии, учтенных в сводном прогнозном балансе на расчетный период регулирования.

**Метод основан на определении эталонной валовой выручка ГП**, которая определяется суммированием необходимой валовой выручки для целей расчета сбытовых надбавок для населения, прочих потребителей всех подгрупп (менее 670 кВт, от 670 кВт до 10 МВт, не менее 10 МВт) и сетевых организаций, рассчитанная методом экономически обоснованных затрат.

График поэтапного доведения необходимой валовой выручки ГП до эталонной выручки ГП утверждается высшим должностным лицом субъекта Российской Федерации (руководителем высшего исполнительного органа государственной власти субъекта Российской Федерации) и должен предусматривать ежегодное увеличение доли эталонной выручки ГП в совокупной величине необходимой валовой выручки гарантирующего поставщика в течение (не более) 3 лет, начиная с 2018 года.

**Структура цены на электроэнергию  
для конечного потребителя (2014):**



- Цена покупки с ОРЭМ
- Сбытовая надбавка