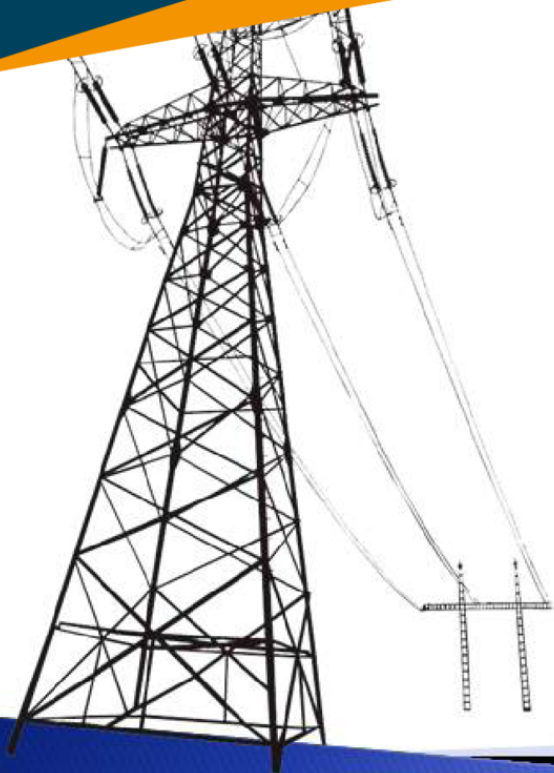




СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
SIBERIAN FEDERAL UNIVERSITY

**Т. И. Поликарпова, В. А. Финоченко**  
**ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ**  
**ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО**  
**ПРОИЗВОДСТВА**

**УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ**



**ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ**  
**И ЭКОНОМИКИ**

Вера Финоченко

**Экономика и организация  
электроэнергетического  
производства**

«Сибирский федеральный университет»

2017

УДК 338.4(07)  
ББК 65.305.142я73

**Финоченко В. А.**

Экономика и организация электроэнергетического производства /  
В. А. Финоченко — «Сибирский федеральный университет», 2017

ISBN 978-5-7638-3689-9

Системно и в полном объеме рассмотрены вопросы экономики и организации энергетического производства, учтены существующие в настоящее время отраслевые положения и современная нормативно-правовая база, регулирующая рыночные отношения в энергетике. Предназначено студентам специальности 13.03.02.05 «Электрические сети и системы», 13.03.02.03 «Релейная защита», 13.03.02.04 «Электрические станции», 38.03.01.02.09 «Экономика предприятий и организаций (энергетика)».

УДК 338.4(07)

ББК 65.305.142я73

ISBN 978-5-7638-3689-9

© Финоченко В. А., 2017  
© Сибирский федеральный  
университет, 2017

# Содержание

Введение	5
Глава 1	6
1.1. Особенности энергетического производства	6
1.2. Структура энергетического производства	8
Конец ознакомительного фрагмента.	11

# **Т. И. Поликарпова, В. А. Финоченко**

## **Экономика и организация электроэнергетического производства**

### **Введение**

Электроэнергетика является базовой инфраструктурной отраслью, в которой реализуются процессы производства, передачи, распределения электроэнергии. Она имеет связи со всеми секторами экономики, снабжая их произведенным электричеством и теплом и получая от некоторых из них ресурсы для своего функционирования. Роль электроэнергетики в XXI в. исключительно важна для социально-экономического развития любой страны и мирового сообщества в целом. Энергопотребление тесно связано с уровнем деловой активности и уровнем жизни населения. Научно-технический прогресс и развитие новых секторов и отраслей экономики, совершенствование технологий, повышение качества и улучшение условий жизни населения предопределяет расширение сфер использования электроэнергии и усиление требований к надежному и бесперебойному энергоснабжению.

Переход страны к рыночным отношениям и проводимые реформы обусловили новые ориентации экономической и финансовой деятельности энергетических предприятий. В новых условиях появилась необходимость решения задач, возникающих в хозяйственной деятельности: совершенствование производственного учета и тарифов на энергию; подготовка и переподготовка персонала и др. Для их решения необходимо обладать техническими, экономическими знаниями, владеть методикой проведения экономического анализа с использованием современных методов и средств расчетов, а также приобретать знания, позволяющие в рыночных условиях грамотно преодолевать возникающие проблемы. Следует отметить, что за последние годы практически не обновлялась литература по отраслевой направленности в области экономики и организации энергетики, поэтому издание представленного учебного пособия как никогда актуально. Особенно это важно для освоения недавно появившихся программ бакалавриата.

Настоящее учебное пособие включает девять взаимосвязанных тем, комплексно раскрывающих основные вопросы дисциплины, и соответствует требованиям образовательного стандарта. Структура учебного пособия отражает логическую связь от особенностей энергетического производства, материальной базы энергетических предприятий, формирования затрат до оптимизационных расчетов в энергетике. Здесь рассматриваются основные вопросы в области экономики и организации электроэнергетического производства, такие как особенности отрасли, использование основных и оборотных средств, капитальные вложения в объекты энергетики, организация труда, заработная плата, себестоимость, финансовые результаты деятельности, финансово-экономическая эффективность инвестиций. Большое внимание уделено вопросам экономики и организации предприятий электрических сетей. Основные вопросы рассмотрены с учетом современной нормативно-правовой базы.

# Глава 1

## Энергетическое хозяйство страны

### 1.1. Особенности энергетического производства

Особенности электроэнергетики как отрасли обуславливаются спецификой ее основного продукта – электроэнергии, а также характером процесса ее производства и потребления. Процесс производства, передачи, распределения и потребления электроэнергии является непрерывным. Отсюда вытекает невозможность работы на склад, создание необходимых резервов мощностей. Электроэнергетика должна быть готова к выработке, передаче и поставке электроэнергии в момент появления спроса и располагать для этого необходимыми резервными мощностями и запасами топлива. Чем больше максимальное значение спроса, тем больше должны быть мощности, чтобы обеспечить готовность к оказанию услуги.

В связи со сложностью управления и повышением требований к обеспечению надежности работы энергосистем особое значение в энергетическом производстве имеет автоматизация технологических процессов. Отличительной чертой производственных процессов в энергетике является динамичность, заключающаяся и в скорости протекания процессов, и в постоянном изменении нагрузки под влиянием различных факторов.

Специфической особенностью энергетики является постоянно повторяющийся характер ее связи со всеми отраслями. Процесс взаимодействия между энергетикой и хозяйством страны в целом выражается в том, что само материальное производство все больше становится процессом энергетическим. Производственные режимы промышленности, транспорта, сельского хозяйства непосредственно определяют режим работы энергосистем. Углубление электрификации объясняется качественными преимуществами электроэнергии по сравнению с другими видами энергии. Электроэнергия – самый прогрессивный и уникальный энергоноситель. Она способна трансформироваться практически в любой вид конечной энергии, в то время как топливо, непосредственно используемое в потребительских установках, пар и горячая вода – только в механическую энергию и тепло разного потенциала.

Энергетика является одним из крупных источников нарушения экологического равновесия в природе. При этом современная энергетика снабжает другие отрасли экологически чистой энергией, принимая на себя большую часть загрязнений, которые давали бы эти отрасли, если бы производили энергию для своих собственных нужд самостоятельно. На стадии потребления электроэнергия – самый экологически чистый энергоноситель.

Применение электроэнергии в производстве позволяет интенсифицировать технологические процессы (резко увеличивать скорость их протекания), обеспечивает их полную автоматизацию и высокую точность регулирования, что ведет к значительному росту производительности труда, сокращению расхода материальных ресурсов и повышению качества продукции. Следует отметить, что некоторые прогрессивные процессы, в частности, в металлургии и химии вообще не допускают использования каких-либо других энергоносителей. Электроэнергию можно передавать на большие расстояния, что позволяет обслуживать широкий круг потребителей, включая регионы, не обеспеченные достаточными ресурсами органического топлива.

Особенностями энергетического хозяйства вызвана необходимость применения системного метода экономического исследования. Оптимизационные технико-экономические расчеты в энергетике особенно важны вследствие широкой взаимозаменяемости отдельных энергетических установок, видов энергетической продукции и сравнительно высокой капита-

лоемкости энергоустановок. Так, для производства электроэнергии могут быть использованы конденсационные электростанции (КЭС), теплоэлектроцентрали (ТЭЦ), гидроэлектростанции (ГЭС), атомные электростанции (АЭС) и др. Для производства теплоты используются ТЭЦ, котельные, утилизационные установки. На них могут быть установлены агрегаты различных типов, работающие на разных параметрах пара и использующие различные виды органического топлива, газа, угля, мазута и т. п., а также нетрадиционные источники энергии. Большое число вариантов имеется также на стадии транспорта энергии и использования ее у потребителей. Взаимозаменяемость видов продукции определяется возможностью использования различных энергоносителей в данных установках, например природного газа или электроэнергии в нагревательных печах, парового или электрического привода компрессора и др.

При решении задачи по размещению предприятий в районах страны существенную роль может иметь энергетический фактор. Расположение электростанций, особенно крупных ГЭС, нередко оказывает большое влияние на формирование вокруг них промышленных комплексов. Характерной особенностью энергетического хозяйства являются наличие в нем разнообразных установок, использование не только первичных, но и вторичных энергоресурсов. К вторичным энергетическим ресурсам относится энергетический потенциал отходов, побочных и промежуточных продуктов, образующихся в технологических агрегатах (установках), который не используется в самом агрегате, но может быть частично или полностью использован для энергоснабжения других агрегатов. Анализ обеспеченности энергоресурсами отдельных районов указывает на ее неравномерность. Большое количество районов страны не обеспечены в достаточном количестве собственными энергоресурсами с учетом спроса на энергетическую продукцию. Диспропорция в географическом размещении потребителей и производителей энергоресурсов вызывает огромные межрегиональные перетоки топлива.

В энергетике существуют связи и системы внутри энергетического хозяйства и внешние связи с другими хозяйственными и отраслевыми системами и структурами. Для обеспечения различными видами энергоресурсов потребителей используют различные виды транспорта, электрические и тепловые сети, склады топливных ресурсов, генерирующие, аккумулирующие, трансформирующие, передающие и распределительные устройства. Все эти системы взаимосвязаны и призваны обеспечивать предусмотренное энергоснабжение с достаточным уровнем надежности. Элементы или звенья снабжения каким-либо энергоресурсом (например, углем) от добычи ресурса до его потребления представляют собой единую цепь, в которой изменение в одном из звеньев приводит к изменению всех других звеньев. Таким образом, каждое из звеньев цепи электроснабжения должно надежно обеспечивать выполнение своих функций.

Внешние связи энергетики проявляются в двух направлениях: оперативном и обеспечивающем. Оперативные внешние связи осуществляются с технологическими процессами промышленности, транспорта, сельским хозяйством, коммунально-бытовым хозяйством. Обеспечивающие внешние связи необходимы для заблаговременного согласования развития топливной промышленности, металлургии, машиностроения, строительной индустрии, транспортных устройств.

На уровне страны экономические и социальные преимущества электроэнергии наглядно проявляются в тесной корреляционной связи между такими показателями, как производство валового внутреннего продукта в расчете на душу населения и электропотребление на одного жителя. Следует отметить влияние на электропотребление природно-климатического фактора: так, северные страны отличаются (при прочих равных условиях) более электроемкой экономикой. Статистические данные по разным странам мира показывают, что в общем случае там, где выше душевое потребление и выработка электроэнергии, наблюдается и более высокий уровень экономического развития.

## 1.2. Структура энергетического производства

Энергетическое производство включает три основные фазы: производство энергии, ее распределение и потребление. Производство энергии осуществляется электрическими станциями; распределение (транспорт) энергии осуществляют энергетические сети. Фаза энергопотребления осуществляется энергопотребляющими установками потребителей, включающими приемные установки (понижительные подстанции), местные распределительные сети и энергоприемники (токоприемники), преобразующие электрическую энергию в те виды энергии, которые необходимы для осуществления технологических процессов промышленного производства или других целей.

В целом процесс энергоснабжения осуществляется энергетическими системами, объединяющимися в единый производственно-транспортный комплекс электростанции и сети. Электроэнергия производится на электростанциях разных типов: тепловых (ТЭС), гидравлических (ГЭС), атомных (АЭС), а также на установках, использующих так называемые нетрадиционные возобновляемые источники энергии (НВИЭ). Основным типом электростанций являются тепловые, на которых используется органическое топливо: уголь, газ, мазут. В структуре генерирующих мощностей доля ТЭС составляет 65 %, АЭС – 15 %, ГЭС – 20 %. Среди НВИЭ наибольшее распространение в мире получили солнечные, ветровые, геотермальные электростанции, установки, работающие на биомассе и твердых бытовых отходах.

Тепловые электростанции оборудуются паротурбинными энергоблоками различных мощностей и параметров пара, а также газотурбинными (ГТУ) и парогазовыми (ПГУ) установками. Последние могут работать и на твердом топливе (например, с внутрицикловой газификацией).

Основу производственного потенциала электроэнергетики России составляют электростанции общего пользования; на них приходится более 90 % генерирующих мощностей. Остальная часть – ведомственные электростанции и децентрализованные энергоисточники. В структуре мощностей электростанций общего пользования лидируют паротурбинные ТЭС.

*Тепловые электростанции (ТЭС)* используют в качестве электрических ресурсов различные виды ископаемых (органических) топлив (твердых, жидких и газообразных): угли, торф, сланцы, нефть (мазут), природный газ. Основным оборудованием ТЭС являются паровые котлы и паровые турбоагрегаты (паровые турбины, связанные общим валом с электрическими генераторами), работающие раздельно или соединенные в энергетические блоки (котел – турбоагрегат).

Тепловые электростанции включают конденсационные (КЭС), генерирующие только электроэнергию, и теплоэлектроцентрали (ТЭЦ), на которых осуществляется комбинированная выработка электроэнергии и тепла. Электрическая энергия вырабатывается на ТЭЦ турбоагрегатами при работе турбин по теплофикационному циклу. Тепловая энергия отпускается в отработавшем паре, поступающем из промежуточных отборов или конечного (противодавленческого) отбора турбин. Тепловые электростанции могут различаться в зависимости от начального давления пара (перед турбогенераторами). Кроме того, теплоэлектроцентрали (ТЭЦ) делятся по типам установленных на них турбоагрегатов.

*Атомные электростанции (АЭС)* являются тепловыми, но в отличие от топливных ТЭС используют в качестве первичного ресурса не органическое топливо, а атомную энергию природного или обогащенного урана. Основным оборудованием АЭС являются атомные реакторы, котлы и паровые турбоагрегаты.

*Гидроэлектростанции (ГЭС)* используют для выработки электроэнергии гидроэнергетические ресурсы, которые в отличие от топливных являются возобновляемыми. Энергетической базой ГЭС является водохранилище, создаваемое сооружением подпорной плотины в задан-

ном створе водотока (реки). Основным оборудованием ГЭС являются гидроагрегаты (гидравлические турбины, связанные с общим валом, обычно вертикальным) с электрическим генератором.

Гидроэлектростанции могут различаться: по напору – высоконапорные (горные) и низконапорные (равнинные); по зарегулированности водотока – с суточным, сезонным, годовым, многолетним регулированием; по мощности.

Электростанции объединены электрическими сетями разного уровня напряжения на параллельную работу в электроэнергетические системы. Электрические связи между энергетическими системами формируют единую энергосистему страны (ЕЭС).

Электрические и тепловые сети являются аппаратом распределения (транспорта) энергии в энергетической системе. Основными технологическими элементами электросетевого комплекса служат линии электропередачи (воздушные и кабельные) и трансформаторные подстанции с соответствующим вспомогательным оборудованием. Различают магистральные и распределительные электрические сети; последние доводят электрическую энергию от узлов нагрузки до абонентских установок потребителей. Линии электропередачи напряжением 0,4–1150 кВ имеют общую протяженность порядка 3 млн км, в том числе магистральные электросети напряжением 220–1150 кВ – 157 тыс. км.

Обслуживанием ЛЭП и подстанций занимается предприятия электрических сетей (ПЭС). В ведении этих предприятий находятся также трансформаторные подстанции (ТП) и распределительные устройства (РУ). Они трансформируют электроэнергию с высокого (110, 35, 6–10 кВ) на низкое, потребительское, напряжением 220–380 В и распределяют ее в районах и микрорайонах города для жилых и общественных зданий.

Для обеспечения надежного энергоснабжения и качества электроэнергии в соответствии с требованиями технических регламентов в масштабе всей ЕЭС создана система оперативно-диспетчерского управления (ОДУ). Она построена по иерархическому принципу; ее верхний уровень представлен организацией – системным оператором (СО) ЕЭС России, которому подчинены органы ОДУ объединенных и районных энергосистем. Свои функции органы ОДУ осуществляют через централизованное управление технологическими режимами работы объектов электроэнергетики и электропотребляющих установок потребителей.

К объектам теплоэнергетики относятся теплоисточники (паровые и водогрейные котельные), а также тепловые сети (магистральные и распределительные) с трубопроводами, насосными станциями и тепловыми пунктами. Тепловые сети осуществляют передачу и распределение тепловой энергии. Они делятся по виду теплоносителя на водяные и паровые. Задачей тепловых сетей является распределение тепловой энергии внутри отдельных районов теплоснабжения. Предприятия тепловых сетей (ПТС) эксплуатируют магистральные и распределительные паровые и теплопроводы в городах и населенных пунктах.

Котельные имеют разную ведомственную принадлежность (муниципальные, промышленные и др.). Среди них выделяются централизованные теплоисточники, обслуживающие целый район теплоснабжения или группу разных потребителей, и децентрализованные, прикрепленные к конкретным абонентам. В России централизованно вырабатывается около 70 % тепловой энергии. Но дальность передачи тепла, в отличие от электроэнергии, ограничена по технико-экономическим соображениям: для пара – до 1,5–2 км, а для горячей воды – до 20–30 км.

Главными функциями теплоэнергетики являются:

- надежное и бесперебойное обеспечение потребителей необходимыми им теплоносителями с требуемыми объемными и качественными параметрами;
- поддержание теплового комфорта в жилых и общественных зданиях (в строгом соответствии с температурами наружного воздуха).

Данные функции должны реализовываться на основе внедрения экономически и экологически оптимальных схем теплоснабжения городов и сельских районов страны.

Тепловая энергия в виде пара и горячей воды широко применяется в различных отраслях народного хозяйства для технологических нужд, отопления, вентиляции и горячего водоснабжения. Следует подчеркнуть, что электроэнергия и теплоэнергия – взаимозаменяемые и конкурирующие энергоносители. Особенно это касается силовых и среднетемпературных процессов, где в качестве энергоносителя может использоваться как пар различных параметров, так и электричество. При благоприятных экономических предпосылках электроэнергия может заменять горячую воду в низкотемпературных процессах, обеспечивая более качественное регулирование параметров и потребительский комфорт.

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.