

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	6
ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ.....	8
1. МЕСТО ЭНЕРГЕТИКИ В ОБЩЕСТВЕ.....	10
1.1. <i>Состояние и тенденции развития мировой и российской энергетики</i>	10
1.1.1. Европейский союз.....	10
1.1.2. Россия.....	13
1.1.3. Перспективы мировой электроэнергетики.....	20
1.2. <i>Энергетическая стратегия России на период до 2030 года</i>	24
2. ЭНЕРГЕТИКА АЛТАЙСКОГО КРАЯ.....	34
2.1. <i>История развития</i>	34
2.2. <i>Генерирующие компании</i>	38
2.3. <i>Электросетевые компании</i>	39
2.4. <i>Сбытовые компании</i>	41
2.5. <i>Диспетчерское управление</i>	42
2.6. <i>Основные потребители электрической энергии</i>	43
3. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ, ТРАНСПОРТЕ И ПОТРЕБЛЕНИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПРОГРАММА РФ «ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ НА ПЕРИОД ДО 2020 ГОДА».....	44
3.1. <i>Энергосбережение при производстве и транспорте электрической энергии</i>	44
3.2. <i>Энергосбережение при потреблении электрической энергии</i>	55
4. НЕТРАДИЦИОННЫЕ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ.....	66
4.1. <i>Ветроэнергетические установки</i>	69
4.2. <i>Солнечные энергетические станции</i>	71
5. ОТОПЛЕНИЕ И ГОРЯЧЕЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ.....	72
5.1. <i>Тепловые сети</i>	73
5.2. <i>Горячее водоснабжение</i>	75

6. СПОСОБЫ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ НА ОСНОВЕ ТРАДИЦИОННЫХ НЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ.....	78
6.1. Паротурбинные электрические станции (КЭС и ТЭС) [1]	84
6.1.1. Требования, предъявляемые к тепловым электростанциям ...	85
6.1.2. Основные элементы паровой электростанции	86
6.1.3. Принципиальная тепловая схема электростанции.....	87
6.2. Гидроэлектрические станции (ГЭС).....	92
6.3. Атомные электростанции.....	103
7. ПЕРЕДАЧА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ.....	109
7.1. Классификация электрических сетей	113
7.2. Параметры электрических сетей.....	120
7.3. Режимы и параметры системы и сети	121
8. ВОЗДУШНЫЕ И КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ.....	124
8.1. Воздушные линии электропередач.....	124
8.1.1. Изоляторы.....	126
8.2. Кабельные линии электропередач	129
8.3. Линия электропередачи как элемент электрической сети	133
8.3.1. Погонные (удельные) параметры линий	134
8.3.2. Схемы замещения ЛЭП.....	134
8.3.3. Характерные соотношения между параметрами линий	139
9. ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ПОДСТАНЦИЯ	141
9.1. Классификация подстанций	142
9.2. Принцип работы	144
9.2.1. Дополнительные функции трансформаторов:	146
9.3. Виды трансформаторных подстанций	147
9.4. Подстанции и безопасность людей, проживающих рядом с ними.....	148
10. ПОТРЕБИТЕЛИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ.....	150
11. РАСЧЁТНОЕ ЗАДАНИЕ	153
11.1. Разработка мероприятий по энергосбережению.....	153
СПИСОК ВОПРОСОВ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОБЩАЯ ЭНЕРГЕТИКА».....	171
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	174
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	176

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее учебное пособие изложено в виде конспектов лекций, которые помогут студентам ознакомиться с дисциплиной «Общая энергетика».

Материал содержит общие сведения об энергии и энергетике. Приведены основные сведения о первичных энергоносителях. Представлен весь путь преобразований энергии, начиная от энергии первичных энергоносителей и кончая потребителями электрической и тепловой энергии.

Значительное внимание уделено физической сущности всех описываемых явлений, при этом математический аппарат использован только в самом минимально необходимом уровне. Приняты также значительные упрощения при описании процессов преобразования энергии, при описании принципиальных схем энергоустановок. При этом, однако, сохранена их физическая сущность, что позволит читателям свободно знакомиться с соответствующими специальными курсами. Ознакомление с лекциями будет полезно для студентов всех энергетических специальностей как с основной их узкой специализации.

ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Энергетика — это совокупность естественных, природных и искусственных, созданных человеком систем, предназначенных для получения, преобразования, распределения и использования энергетических ресурсов всех видов. Энергоресурсами являются все материальные объекты, в которых сосредоточена энергия для возможного использования ее человеком.

Среди различных видов энергии, используемых людьми, электроэнергия выделяется рядом существенных достоинств. Это относительная простота ее производства, возможность передачи на очень большие расстояния, простота преобразования в механическую, тепловую, световую и иную энергию, что делает электроэнергетику важнейшей отраслью жизнедеятельности человека.

Энергетика определяется, как отрасль хозяйства, охватывающая энергетические ресурсы, выработку, преобразование, передачу и использование различных видов энергии и которая включает в себя и научно-техническое направление, занимающееся изучением сути всех энергетических преобразований, а также созданием новых направлений использования энергии в интересах человека.

Научно-технический прогресс немислим без развития энергетики и электрификации производств. Для повышения производительности труда первостепенное значение имеет автоматизация производственных процессов, базирующаяся, прежде всего, на применении электрической энергии. Основными потребителями электроэнергии в производстве продукции являются электрические машины, мощность которых варьируется от единиц ватт до десятков мегаватт, причем рост планетарного населения, с одной стороны, и рост материальных потребностей, с другой, неизбежно ведут к наращиванию потребляемой электроэнергии с каждым годом. Для производства электрической энергии применяются различные электростанции, базирующиеся на сжигании природных энергетических ресурсов. Вместе с тем, запасы традиционных природных топлив (нефти, угля, газа и др.) не бесконечны. Ограничены запасы и ядерного топлива — урана и тория, из которого с помощью реакторов можно получать плутоний. Поэтому на сегодняшний день важно не только развивать добычу экономически выгодных источников энергии, но и рационально использовать имеющиеся природные ресурсы для производства электроэнергии без существенного ущерба

окружающей среде. Отсюда — широчайший комплекс проблем технико-экономического, экологического и социального характера в области энергетики. Учебная дисциплина «Общая энергетика» рассматривает общие вопросы формирования и функционирования топливно-энергетического комплекса (ТЭК) страны, основу которого составляют районные энергетические системы (РЭС), объединенные в единую энергетическую систему (ЕЭС) России. Энергетическая система представляет собой совокупность электрических станций, электрических и тепловых сетей и узлов потребления, объединенных процессом производства, передачи и распределения электроэнергии и тепловой энергии по потребителям. Электроэнергетика — ведущая часть энергетики, обеспечивающая электрификацию страны на основе рационального производства и распределения электрической энергии. Электроэнергетика имеет важнейшее значение в хозяйстве любой страны, что объясняется такими преимуществами электрической энергии перед энергией других видов, как относительная легкость передачи ее на большие расстояния, распределения между потребителями, а также преобразования в другие виды энергии (механическую, тепловую, химическую, световую и др.). В силу специфики своего производства электроэнергетика занимает особое положение. В электроэнергетике химическая энергия, запасенная в топливе, энергия падения воды, солнечная, ветровая и другие виды энергии проходят путь последовательного преобразования в тепловую, механическую и, наконец, в электрическую энергию. В основе такого преобразования лежат термодинамические циклы тепловых двигателей. Промежуточным продуктом в этом процессе преобразования энергии, получившим широкое потребительское значение, является тепловая энергия.

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ

Явления электризации были известны человеку довольно давно. Также он сталкивался и с явлениями магнитными, которые проявлялись притягиванием или отталкиванием некоторых пород или притягиванием железных изделий. В 1570 году английский ученый У. Гильберт выполнил описание этих явлений, однако он пришел к ошибочному выводу, что эти явления не имеют связи между собой. Эту неточность исправил русский ученый Ф. Эпинус, который в 1758 году в докладе АН излагал идею «О родстве электрической силы и магнетизма». Американский ученый Б. Франклин сумел понять, что существует два состояния наэлектризованных тел, которым он придал смысл двух различных зарядов (положительных и отрицательных). 1785 год ознаменовался значительным открытием французского ученого Ш. О. Кулона, который сформулировал закон взаимодействия двух электрически заряженных тел. Как говорят современные физики из этого закона можно вывести почти все другие законы электротехники. В результате работ Л. Гальвани (около 1738 года) и А. Вольта (1799 год) был создан гальванический элемент, который сыграл значительную роль в изучении законов электротехники. Датский ученый Х. К. Эрстед в 1819 году установил, что существует влияние электрического тока на магнитную стрелку компаса, а в 1920 году А. М. Ампер показал, что электрический ток создает точно такое же магнитное поле, как и постоянный магнит. Более того он определил силу взаимодействия между собой двух токов, протекающих по проводам. Английский ученый М. Фарадей открыл закон электромагнитной индукции, один из основополагающих законов электротехники. Русский ученый Э. Х. Ленц в 1833 году открыл правило, которое связывало направление магнитного поля, движение в нем проводника и направление тока в проводнике (или направление ЭДС в проводнике). Русский изобретатель Якоби в 1834 году изобрел и применил первый практически пригодный электродвигатель. Немецкий ученый Г. Р. Кирхгоф в 1847 году сформулировал законы электрических цепей. В 1873 году английский ученый Д. К. Максвелл, обобщив все предыдущие знания, создал обобщенную теорию электромагнитных явлений, которая была усовершенствована немецким ученым Генрихом Герцем, именно в его интерпретации эта теория излагается во всех учебниках. В 1873 году русским изобретателем

А. Н. Лодыгиным была сконструирована лампа накаливания с вольфрамовой нитью, запатентованная во многих странах. В 1880 году русским электротехником Д. А. Лачиновым была доказана возможность передачи электроэнергии на большие расстояния путем увеличения напряжения.

В 1888 году, было теоретически доказаны преимущества трехфазного переменного тока, а в 1891 году была построена первая энергосистема трехфазного переменного тока. Она состояла из: трехфазного генератора, установленного на ГЭС, где до этого стоял генератор постоянного тока, трехфазного повысительного трансформатора, трехфазной линии электропередачи напряжением 14 кВ, трехфазного понизительного трансформатора и трехфазного асинхронного двигателя, который вращал насос фонтана очередной электротехнической выставки в немецком городе Франкфурте-на-Майне. Это был прообраз современной электроэнергетической системы. После этого трехфазный переменный ток разошелся по всему миру. В России к 1913 году имела на электростанциях 1141 МВт установленной мощности. К 1930 году добавилось еще 1750 МВт. В дальнейшие годы регулярно вводились новые электрические мощности. Так в 1975 году было введено 12000 МВт электрических мощностей. Одновременно строились линии электропередачи все более высоких напряжений: 110, 220, 330, 500, 750 и 1150 кВ. Формировалась Единая энергетическая система.

1. МЕСТО ЭНЕРГЕТИКИ В ОБЩЕСТВЕ

1.1. Состояние и тенденции развития мировой и российской энергетики

Электроэнергетика переживает не менее радикальные перемены, чем во время массового строительства ядерных реакторов в 1960–1970-е годы. Растет доля альтернативных источников энергии, усиливается диспропорция цен на уголь и природный газ, переосмысливается роль атомной энергетики. Мировая экономика превращается из энергодефицитной в энергоизбыточную.

Широкомасштабные изменения, которые происходят в настоящее время в мировой энергетике, идут достаточно медленно и зачастую малозаметно для окружающих. Однако перед энергокомпаниями и политиками уже стоят новые вызовы, и от того, какие на них будут найдены ответы, зависит будущее отрасли на много лет вперед.

1.1.1. Европейский союз

По сравнению со среднемировой структурой генерации электроэнергии, в странах Евросоюза заметно выше доля АЭС (почти 30 %), а также альтернативных источников энергии — ветра, биомассы и др. (около 8 %).

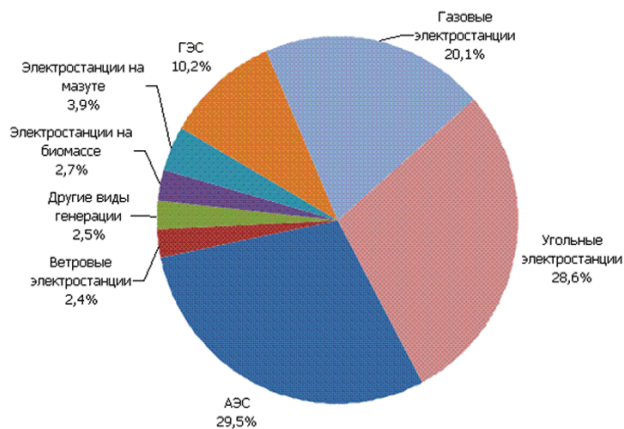


Рисунок 1.1. Структура генерации электроэнергии по видам топлива

Основным органом, ответственным за разработку и согласование энергетической политики ЕС, является Генеральная дирекция по энергетике (до 2010 г. — Генеральная дирекция по энергетике и транспорту). Последующие ступени регулирования относятся к уровню отдельных стран-участниц ЕС, в каждой из которых могут действовать различные системы управления отраслью. Один представитель от каждой страны ЕС входит в ассоциацию регуляторов ERGEG (European Regulators' Group for Electricity and Gas). Ассоциация была образована Еврокомиссией в качестве консультативного органа по вопросам создания внутреннего рынка электроэнергии. Основной деятельностью ассоциации является разработка законопроектов и стратегических документов по развитию отрасли.

Либерализация рынков ЕС не предполагала обязательной приватизации электроэнергетики. Во многих странах по-прежнему остались крупные генерирующие компании, большая часть акций которых принадлежит государству (Италия, Швеция). Компании, обладающие большой долей и властью на рынках соответствующих стран, характерны и в целом для ЕС: это EdF во Франции, EdP в Португалии, «Electrabel» в Бельгии и т. д.

Функции передачи электроэнергии и управления режимами энергосистем в большинстве стран выполняются системными операторами. На территории ЕС действуют в настоящий момент 34 системных оператора, объединенных в ассоциацию ENTSO-E. В соответствии с Третьим пакетом энергетических законов она осуществляет общеевропейское планирование и координацию параллельно работающих энергосистем.

Директива ЕС от 26.06.2003 накладывала на страны-участницы Евросоюза обязательства по дерегулированию и либерализации электроэнергетики. Директива также предполагала последующее объединение локальных рынков электроэнергии в единый внутренний рынок ЕС. В качестве целей реформы были названы повышение эффективности электроэнергетики, снижение цен на электроэнергию, улучшение качества обслуживания и рост конкуренции.

В первую очередь предусматривалось разделение вертикально-интегрированных энергокомпаний по видам деятельности и обеспечение конкуренции в секторах генерации и сбыта. Речь не шла об обязательной смене владельца, если при этом операторы передающих и распределительных сетей обеспечивали недискриминационный доступ к сети с экономически обоснованной ценой

подключения. Ключевым элементом разделения было формирование независимых органов управления и принятия решений в передающих, распределительных и генерирующих компаниях.

Директива была нацелена на создание совместимых условий поставки электроэнергии потребителям в странах-членах ЕС, что позволит в дальнейшем прийти к единому европейскому рынку электроэнергии. К таким условиям относятся: уровень конкуренции на рынке, экономическая обоснованность стоимости электроэнергии, возможность свободного выбора поставщика, система тендеров для введения новой мощности, снижение выбросов CO₂ в атмосферу и др.

В результате реформы европейский рынок электроэнергии представляет собой конгломерат соединенных между собой региональных рынков (Балтия; Восточная Центральная Европа; Западная Центральная Европа; Южная Центральная Европа, Северная Европа; Юго-Западная Европа и Франция, Великобритания, Ирландия).

Одна из главных проблем на пути формирования единого рынка — наличие перегрузок на трансграничных сечениях между региональными рынками. Предполагается решить эту проблему посредством стимулирования инвестиций в сетевую инфраструктуру и завершить формирование единого рынка к 2014 г. Наиболее развитым считается рынок Северной Европы, в особенности его скандинавская часть. На этом рынке наблюдаются одни из самых низких цен в Европе, а ликвидность превышает 30 %.

На территории ЕС действуют 9 основных бирж электроэнергии: «NordPool», EEX, IPEX, «Powernext», APX NL, APX UK, «Belpex», «Endex» и «Omel». В последние годы отмечается тенденция к слиянию бирж и расширению охватываемой ими территории. На всех биржах торговля осуществляется в режиме «на сутки вперед», на некоторых также существуют внутрисдневные, балансирующие и фьючерсные рынки.

Несмотря на проведенную либерализацию, во многих странах сохраняется существенная доля регулируемых поставок электроэнергии. В большей степени это касается новых членов ЕС — Болгарии, Эстонии, Литвы, Латвии, Венгрии, Польши, Румынии, Словакии, однако регулируемые тарифы для населения сохраняются и в некоторых странах с развитыми рынками, таких как Франция и Италия.

1.1.2. Россия

Электроэнергетика является базовой отраслью российской экономики, обеспечивающей электрической и тепловой энергией потребности народного хозяйства и населения, а также осуществляющей экспорт электроэнергии в страны СНГ и дальнего зарубежья. Устойчивое развитие и надежное функционирование отрасли во многом определяют энергетическую безопасность страны и являются важными факторами ее успешного экономического развития.

Современный электроэнергетический комплекс России включает в себя около 600 электростанций мощностью свыше 5 МВт каждая. Общая установленная мощность электростанций России составляет 223,1 ГВт. Структура генерации представлена на рисунке 1.2.

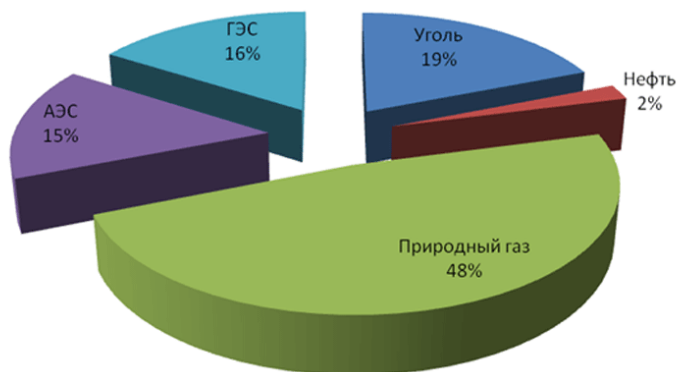


Рисунок 1.2. Структура генерации по видам топлива в 2011 г.

Ежегодно все станции вырабатывают около триллиона кВт-ч электроэнергии. В 2012 г. электростанции ЕЭС России выработали 1 053,4 млрд кВт-ч (на 1,23 % больше, чем в 2011 г.).

Лидирующее положение в отрасли занимает теплоэнергетика, что для России является исторически сложившейся и экономически оправданной закономерностью. Наибольшее развитие и распространение получили тепловые электростанции общего пользования, работающие на органическом топливе (газ, уголь), преимущественно паротурбинные, на которые приходится около 70 % вырабатываемой в стране электроэнергии. Самой большой ТЭС на территории

России является крупнейшая на Евразийском континенте Сургутская ГРЭС-2 (5600 МВт), работающая на природном газе (сохранившаяся с советских времен аббревиатура ГРЭС означает государственную районную электростанцию). Из электростанций, работающих на угле, наибольшая установленная мощность у Рефтинской ГРЭС (3800 МВт). К крупнейшим российским ТЭС относятся также Сургутская ГРЭС-1 и Костромская ГРЭС, мощностью свыше 3 тыс. МВт каждая. В процессе реформы отрасли крупнейшие тепловые электростанции России были объединены в оптовые генерирующие компании (ОГК) и территориальные генерирующие компании (ТГК).

Гидроэнергетика предоставляет системные услуги (частоту, мощность) и является ключевым элементом обеспечения надежности Единой энергетической системы страны. Из всех существующих типов электростанций именно ГЭС являются наиболее маневренными и способны при необходимости быстро увеличить объемы выработки, покрывая пиковые нагрузки. У России большой потенциал развития гидроэнергетики: на территории страны сосредоточено около 9 % мировых запасов гидроресурсов. По обеспеченности этими ресурсами Россия занимает второе место в мире после Китая, опережая США, Бразилию, Канаду.

В настоящее время на территории страны работают 102 гидроэлектростанции мощностью свыше 100 МВт. Общая установленная мощность гидроагрегатов всех ГЭС России составляет примерно 46 000 МВт (5-е место в мире). В 2011 г. российскими гидроэлектростанциями выработано 153,3 млрд кВт·ч электроэнергии. В общем объеме производства электроэнергии доля ГЭС составила 16 %.

В ходе реформы электроэнергетики была создана федеральная гидрогенерирующая компания ОАО «ГидроОГК» (текущее название — ОАО «РусГидро»), которая объединила основную часть гидроэнергетических активов страны. До недавнего времени крупнейшей российской гидроэлектростанцией считалась Саяно-Шушенская ГЭС мощностью 6721 МВт (Хакасия). Однако после трагической аварии 17 августа 2009 г. ее мощности частично были из строя.

Россия обладает технологией ядерной энергетики полного цикла от добычи урановых руд до выработки электроэнергии. На сегодняшний день в стране эксплуатируется 10 АЭС (в общей сложности 33 энергоблока) установленной мощностью 23,2 ГВт, которые

вырабатывают около 15 % всего производимого электричества. В стадии строительства — еще 5 АЭС. Широкое развитие атомная энергетика получила в европейской части России (30 % от общего объема выработки электроэнергии), особенно на северо-западе (37 %). В декабре 2007 г. в соответствии с Указом Президента РФ была образована Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом», которая управляет всеми ядерными активами, включая как гражданскую часть атомной отрасли, так и ядерный оружейный комплекс. На нее также возложены задачи по выполнению международных обязательств России в области мирного использования атомной энергии и режима нераспространения ядерных материалов.

Основные объекты электроэнергетики России были построены в советский период. Однако уже в конце 1980-х годов проявились признаки замедления темпов развития отрасли: обновление производственных мощностей стало отставать от роста потребления электроэнергии. В 1990-е годы объем потребления электроэнергии существенно уменьшился, в то же время процесс обновления мощностей практически остановился. По технологическим показателям российские энергокомпании серьезно отставали от своих аналогов в развитых странах. Отсутствовали стимулы к повышению эффективности, рациональному планированию режимов производства и потребления электроэнергии, энергосбережению. Из-за снижения контроля за соблюдением правил безопасности и значительной изношенности фондов существовала высокая вероятность крупных аварий.

Отрасль требовала срочных масштабных преобразований, способствующих обновлению основных мощностей, повышению эффективности, надежности и безопасности энергоснабжения потребителей. С этой целью Правительство РФ в начале 2000-х годов взяло курс на либерализацию рынка электроэнергии, реформирование отрасли и создание условий для привлечения масштабных инвестиций в электроэнергетику.

В 2000–2001 гг. в качестве основного возможного источника инвестиционных ресурсов рассматривался частный сектор. Был реализован принцип разделения вертикально интегрированной структуры отрасли. При этом так называемые естественные монополии — передача электроэнергии, оперативно-диспетчерское

управление — были отделены от конкурентных секторов: генерации и сбыта, ремонта и сервиса.

Монополии, равно как и атомные электростанции, остались под контролем государства, тогда как генерирующие, сбытовые и ремонтные компании должны были стать частными и конкурировать друг с другом. За счет этого создавались предпосылки для свободного рынка электроэнергии, цены на котором не устанавливаются государством, а определяются на основе соотношения спроса и предложения. Как ожидалось, частные энергокомпании станут заинтересованными в повышении эффективности и снижении издержек.

На базе тепловой генерации было создано шесть экстерриториальных структур — оптовых генерирующих компаний (ОГК). В отдельную структуру были выделены ГЭС (компания «Рус-Гидро»). Кроме того, создали 14 территориальных генерирующих компаний (ТГК), в состав которых были включены в основном ТЭЦ. На базе распределительных сетей возникли межрегиональные распределительные сетевые компании (МРСК), объединенные в холдинг, контрольный пакет акций которого остался у государства (в отличие, например, от Украины, где все облэнерго были преобразованы в самостоятельные компании). Наконец, магистральные сети перешли под контроль Федеральной сетевой компании (ФСК).

Правительственное постановление «О реформировании электроэнергетики Российской Федерации» было принято в июле 2001 г., реально реформа стартовала в 2003 г. К началу 2008 г. завершилось формирование ОГК и ТГК, которые были приватизированы. Новые собственники, в число которых вошли как государственные («Газпром», «Интер РАО»), так и российские и иностранные частные компании («Норильский никель», «Евросибэнерго» Олега Дерипаски, итальянская «Enel», немецкая E.ON), подписали весьма серьезные инвестиционные обязательства.

В целом с 2008 г. российский энергорынок живет и работает по новым правилам. Но результаты этой работы выглядят весьма противоречивыми и не вполне удовлетворяют как правительство, так и потребителей электроэнергии.

Наиболее заметным следствием реформы стал рост тарифов на электроэнергию, которые увеличились за пять лет более чем вдвое. И если для населения ее стоимость устанавливается государством и пока удерживается на относительно низком уровне, то промышленные предприятия платят порой больше, чем их европейские

конкуренты. К 2012 г. средние цены для промышленных потребителей в России вплотную приблизились к американскому уровню (рисунке 1.3) — при том, что до реформы они были ниже более чем в два раза.

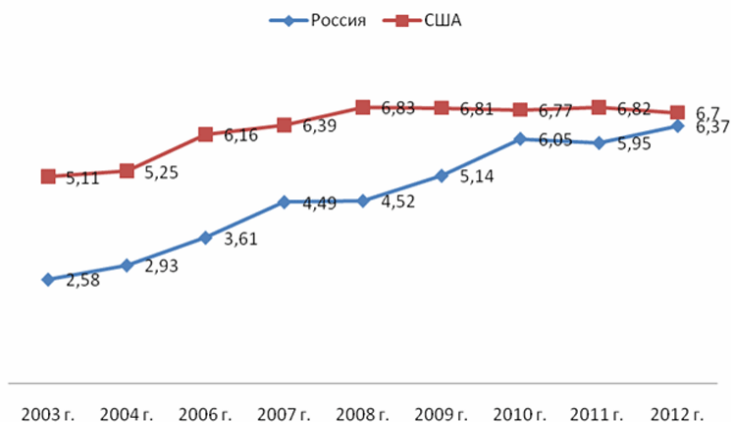


Рисунок 1.3. Средние цены на электроэнергию для промышленных потребителей в России и США, в центах США за 1 кВт-ч

Начиная с 2002 г. цены для промышленности выросли в 2,7 раза, что лишило отечественную экономику одного из важнейших конкурентных преимуществ — более низких издержек на электроэнергию по сравнению с другими развитыми странами. Непрогнозируемый рост стоимости электроэнергии поставил под вопрос конкурентоспособность России на мировом рынке. Так, заметно снизилась рентабельность энергоемких отраслей: если, например, в металлургии в 2008 г. она составляла 21–32 %, то в 2012 — 6–13 %, что даже ниже, чем в кризисном 2009 г. Конкуренция, на которую возлагали такие надежды, не оправдала себя. Несмотря на создание в России оптового рынка электроэнергии и отказ от регулирования цен для промышленных потребителей, тарифы продолжают подниматься, а качество услуг, предоставляемых отраслью, по-прежнему находится на низком уровне. Особенно заметно отсутствие свободного выбора поставщика.

Резко обострилась ситуация с подключением новых потребителей, в первую очередь промышленных. По данным Института

проблем естественных монополий, удельная стоимость подключения в расчете на 1 кВт мощности составила в 2010 г. 1,5 тыс. долл., в то время как в остальных странах подключение либо вообще бесплатно, либо стоит от 50 до 200 долл. Дороговизна и сложность подключения новых потребителей к сети стала огромной проблемой. Данный процесс длится в среднем более девяти месяцев. Как считают некоторые российские специалисты, этот фактор является одним из главных барьеров, препятствующих развитию в России малого и среднего бизнеса.

Реформа не привела и к повышению эффективности и надежности отрасли, скорее наоборот. Именно после ее начала произошли и «московский блэкаут» 2005 г., и авария на Саяно-Шушенской ГЭС в 2009 г. Аварийность на электростанциях России в 2011 г. выросла на 18 % по сравнению с предыдущим годом, причем на 90 % этот рост обусловлен вводом новых мощностей. Среди «лидеров» аварийности оказались не только российские, но и иностранные компании, такие как германская Е.ОН (владеющая Шатурской ГРЭС) и финская «Fortum» (Тюменская ТЭЦ-1 и Челябинская ТЭЦ-3) [2]. Причинами были несогласованность в действиях различных служб и компаний, появившихся на месте некогда единого энергокомплекса, некомпетентность руководства, изношенное оборудование, отсутствие контроля над энергохозяйством. Многие специалисты отмечают, что в ходе реформы к руководству энергетическими компаниями и отраслью в целом пришли непрофессионалы, рассматривающие деятельность предприятий исключительно с точки зрения финансов. Возросло количество всевозможных злоупотреблений, электростанции и сбытовые компании оказались окружены сетью из множества частных посредников. По мнению ряда экспертов, именно эти паразитические структуры в основном ответственны за рост энерготарифов.

Наконец, инвестиции в российскую энергетику в необходимом объеме так и не поступили. Инвестобязательства, которые взяли на себя новые собственники ОГК и ТГК, не были выполнены. По данным Росстата, в 2009 г. (то есть после завершения реформы) были введены в строй 1,9 млн кВт новых мощностей. Это ниже, чем в 2005 г. (2,2 млн кВт), значительно ниже, чем в 1990 г. (3,7 млн кВт), и уж тем более, чем в 1985 г. (9 млн кВт). В 2011 г. показатели ввода мощностей снизились и составили 1,5 млн кВт. Еще красноречивее свидетельствуют цифры по отдельным пятилетиям (табл. 1.1).

Таблица 1.1. Ввод новых мощностей в электроэнергетики по пятилетиям, млн кВт

1981–1985 гг.	1986–1990 гг.	2001–2005 гг.	2006–2010 гг.
30,8	21,0	7,2	5,2

Ежегодный прирост установленной мощности в России за 2006–2010 гг. оказался самым низким среди крупнейших мировых производителей электроэнергии (таблица. 1.2).

Таблица 1.2. Ежегодный прирост установленной мощности в электроэнергетике ведущих стран мира в 2006–2010 гг., %

Страны	Темпы прироста
Канада	2,1
США	1,4
Бразилия	3,2
Франция	1,6
Германия	3,0
Россия	0,6
Китай	9,3
Индия	6,0
Япония	0,6

Недоинвестирование, нехватка капвложений в модернизацию оборудования, высокий износ по-прежнему остаются серьезными проблемами российской энергетики. По данным издания «Свободная пресса», по состоянию на конец 2010 г. около 25 % генерирующих мощностей полностью выработали свой ресурс. Износ электросетей в начале 2012 г., согласно оценкам компании «Ренессанс Капитал», достигал 70 %.

Проблема российской энергетики в том, что хозяйство слишком велико и слишком запущено. Для приведения его в порядок и обеспечения нормального функционирования нужны очень значительные средства. Поэтому российским властям приходится делать выбор: или ориентироваться на частные инвестиции, допуская при этом установление высоких тарифов, чтобы инвесторы могли получить прибыль на вложенные в модернизацию средства; или дотировать энергетику за счет государства и смириться с тем, что эта отрасль будет не слишком привлекательной для частного капитала.

Опыт российской реформы энергетики показывает, что главным фактором, определяющим успех или неудачу любых преобразований, является качество управления.

Как пишет журнал «Эксперт», вместо одной государственной монополии, с которой регулирующим органам 10–15 лет назад удавалось справиться, появилось множество локальных частных монополий, неконтролируемая деятельность которых и привела к быстрому росту тарифов. Так, ТГК-14 покупает уголь у компании СУЭК (то есть у себя самой) по цене в пять раз выше себестоимости.

Ставка на привлечение в отрасль крупных стратегических инвесторов вызвала расслоение генерирующих активов на привлекательные с точки зрения окупаемости и прочие, которые остались недоинвестированными. Если до реформы отрасль была донором всей российской экономики, то теперь ситуация обратная — энергетика выкачивает средства из промышленности и бизнеса, не демонстрируя положительных результатов.

1.1.3. Перспективы мировой электроэнергетики

В настоящее время отрасль переживает не менее радикальные перемены, чем во время массового строительства ядерных реакторов в 1960–1970-е годы. Одновременно развивается сразу несколько масштабных процессов. Это, во-первых, значительное увеличение в ряде стран доли альтернативной энергетики; во-вторых, изменения, вызванные диспропорцией цен на уголь и природный газ; в-третьих, переосмысление роли атомной энергетики.

Мировой рынок электроэнергии — понятие в значительной степени абстрактное. По вполне понятным логистическим причинам можно говорить лишь о национальных и региональных рынках, слабо связанных друг с другом. Тем не менее, в 2013 г. на многих из этих рынков наблюдались одни и те же тенденции.

Прежде всего, мировая экономика превращается из энергодефицитной (до 2008 г.) в энергоизбыточную. Практически во всех западных странах растет доля невостребованных генерирующих мощностей. Это объясняется, в частности, тем, что экономический кризис и деиндустриализация привели к сокращению спроса на электроэнергию со стороны крупных потребителей. Среди других причин — принимаемые в западных странах меры по энергосбережению и быстрое развитие в последние годы альтернативной

энергетики, которая пользуется поддержкой властей и теснит на рынке традиционных производителей.

В странах ЕС потребление электроэнергии, по данным «Eulectric», сократилось в 2007–2011 гг. на 1,7 %. С 2007 г. по 2012 г. в Великобритании произошел спад на 7,5 %, Италии — на 4,3 %, Германии — на 3,2 %. Кризис в экономике Запада косвенно влияет и на азиатские страны, экспортирующие свои товары в США и Европу. Так, в Китае в 2013 г. потребление электроэнергии возрастет только на 3,4 %, в то время как в 2012 г. был зафиксирован рост на 7,5 %. В результате и Китай столкнулся с нетипичной для себя проблемой избытка мощностей, что, в частности, привело к рекордному падению цен на энергетический уголь.

Из крупных рынков один лишь индийский в 2013 г. продолжал испытывать дефицит электроэнергии. В Индии нарастают противоречия между насущными потребностями экономики и населения и возможностями их обеспечения. При этом все сложнее становится получить разрешение на строительство энергоблоков, угольных карьеров или железных дорог. В Индии практически нет свободной земли, которую не занимали бы населенные пункты, сельскохозяйственные угодья или охраняемые государством природные зоны. Электростанциям не хватает угля: его не удастся ни добывать в необходимых объемах внутри страны, ни завозить из-за рубежа — по причине ограниченной пропускной способности портов и железных дорог.

Из-за усиления экономического кризиса и необходимости сократить бюджетные дефициты многие страны в 2011–2012 гг. уменьшили льготы для производителей энергии из возобновляемых источников. Тем не менее, эта отрасль по-прежнему пользуется в ЕС большими привилегиями. В частности, закупки альтернативной электроэнергии осуществляются по «зеленым» тарифам и имеют приоритет перед энергией, полученной из традиционных источников. В ЕС действует программа «20–20–20», в рамках которой на альтернативную энергетику к 2020 г. должно приходиться 20 % выработки электроэнергии в регионе. К концу 2012 г. совокупная мощность европейских ветроэлектростанций (ВЭС) существенно превышала отметку 100 ГВт (в конце 2007 г. этот показатель составлял 56 ГВт), а общая мощность солнечных электростанций (СЭС) возросла за то же время с 5 до примерно 70 ГВт.

Как отмечают эксперты из «Boston Consulting Group», благодаря увеличению доли альтернативных источников, европейский энергорынок становится более сложным, менее стабильным и более уязвимым. Повышаются тарифы для конечных потребителей, растут риски энергетических компаний.

На этом фоне возрастают требования к энергосетям. Они должны быть теснее интегрированы как на локальном, так и на межгосударственном уровне, чтобы иметь возможность принимать электроэнергию от большого числа небольших и нестабильных генераторов. При этом многие мелкие потребители могут время от времени становиться поставщиками, сбрасывая в сеть излишки электроэнергии, полученной от солнечных батарей или ветряков.

Чтобы такие сети могли функционировать, необходимы массовое внедрение технологий smartgrid (интеллектуальных сетей) и разработка новых, более жестких стандартов безопасности, а также систем максимально гибкого реагирования, отслеживающих и гасящих колебания в объемах предложения электроэнергии. Пока европейские страны еще серьезно не брались за решение этих проблем. Известно лишь, что для создания такой сети в общеевропейских масштабах понадобятся годы и сотни миллиардов евро. Между тем государства сейчас не имеют лишних средств, чтобы возглавить этот инвестиционный процесс, небольшие компании, занятые в отрасли альтернативной энергетики, не имеют для этого возможности, а крупные корпорации считают такие капиталовложения слишком долгосрочными и чересчур рискованными. В частности, E.ON и RWE намерены сократить инвестиции в морскую ветроэнергетику именно из-за очень высоких затрат на сетевую составляющую проектов.

Влияние альтернативной энергетики на стоимость электроэнергии является двояким. По оценке «Boston Consulting Group», ее поставки осуществляются фактически вне рынка, в то время как обороты свободной торговли электроэнергией, полученной из традиционных источников, сокращаются. По сути, европейские страны приходят к тому, от чего в свое время ушли, — к регулируемым поставкам электроэнергии по ценам, определяемым государством.

Диспропорция между углем и природным газом, используемыми для генерации электроэнергии, возникла в 2012 г., когда мировые цены на уголь резко упали из-за увеличения его экспорта из США и Индонезии, а газ в целом остался на достаточно высоком

ценовом уровне. Многие эксперты полагают, что нынешний «угольный ренессанс» в Европе имеет кратковременный характер. Согласно одной из директив ЕС, энергокомпании должны до 2016 г. закрыть устаревшие угольные энергоблоки, не отвечающие новым жестким стандартам, или установить на них дорогостоящее оборудование, позволяющее сократить выбросы до необходимого минимума.

Немецкие компании в основном замещают старые блоки новыми, использующими самые современные природоохранные технологии. Однако в таких странах, как Великобритания и Польша, проблема замены закрываемых ТЭС очень актуальна. Оптимальным решением было бы возвращение к газовым энергоблокам, но для этого европейцам жизненно важно добиться снижения стоимости газа. Поэтому в обозримом будущем, вероятно, усилится давление властей ЕС на «Газпром» с целью ликвидации нынешней системы долгосрочных контрактов, основанных на привязке цен на газ к нефтяным котировкам.

В США, где цены на газ в 2012 г. упали до беспрецедентно низкого уровня, а его доля в энергосистеме стремительно растет (за счет угля), иные проблемы. Появление десятков новых газовых энергоблоков выявило все более острую нехватку инфраструктурных мощностей. Как оказалось, сеть линий электропередачи и газопроводов в стране недостаточно густая, из-за чего возникают все более сильные региональные диспропорции, а цены на локальных рынках порой совершают резкие скачки. Рост добычи сланцевого газа в США прекратился еще в прошлом году из-за нерентабельности. Ведущие американские региональные энергокомпании ожидают подорожания газа в 2013 г. на 35–60 % по сравнению с прошлым годом.

Проблемы с углем и газом способствуют тому, что многие страны снова обращают взгляды к атомной энергии. Со времени аварии на японской АЭС «Фукусима-1» прошло более двух лет, и ее последствия воспринимаются уже не так остро. Конечно, правительства таких стран, как Германия, Швейцария или Япония, которые в 2011 г. по горячим следам заявили об отказе от ядерной энергетики, не будут отменять принятые решения. Но в некоторых других странах эта тема в начале 2013 г. снова появилась на повестке дня.

По данным «GlobalData», около 45 стран мира, в настоящее время не использующих атомную энергию, рассматривают возможность строительства собственных ядерных энергоблоков. В таких государствах, как Польша, Турция, ОАЭ, уже разработаны конкретные проекты, требующие лишь утверждения государственными органами. Будут, безусловно, продолжать развитие атомной энергетики Россия и Китай.

1.2. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года

Целью энергетической политики России является максимально эффективное использование природных энергетических ресурсов и потенциала энергетического сектора для устойчивого роста экономики, повышения качества жизни населения страны и содействия укреплению ее внешнеэкономических позиций.

Настоящая Стратегия определяет цели и задачи долгосрочного развития энергетического сектора страны на предстоящий период, приоритеты и ориентиры, а также механизмы государственной энергетической политики на отдельных этапах ее реализации, обеспечивающие достижение намеченных целей.

Настоящая Стратегия базируется как на оценке опыта реализации Энергетической стратегии России на период до 2020 года, так и на анализе существующих тенденций и новых системных вызовов развитию энергетики, учитывает возможные колебания внешних и внутренних условий экономического развития России.

В рамках настоящей Стратегии представлены:

- текущие результаты реализации Энергетической стратегии России на период до 2020 года и целевое видение настоящей Стратегии;
- основные тенденции и прогнозныe оценки социально-экономического развития страны, а также взаимодействия экономики и энергетики;
- перспективы спроса на российские энергоресурсы;
- основные положения государственной энергетической политики и ее важнейших составляющих;
- перспективы развития топливно-энергетического комплекса России;
- ожидаемые результаты и система реализации настоящей Стратегии.

Количественные параметры развития экономики и энергетики подлежат уточнению в процессе реализации предусмотренных настоящей Стратегией мер.

Главными векторами перспективного развития отраслей топливно-энергетического комплекса, предусмотренными Энергетической стратегией России на период до 2020 года, являются:

- переход на путь инновационного и энергоэффективного развития;
- изменение структуры и масштабов производства энергоресурсов;
- создание конкурентной рыночной среды;
- интеграция в мировую энергетическую систему.

Цели настоящей Стратегии определяются основными внутренними и внешними вызовами предстоящего долгосрочного периода.

Главный внутренний вызов заключается в необходимости выполнения энергетическим сектором страны своей важнейшей роли в рамках предусмотренного Концепцией перехода на инновационный путь развития экономики. Гарантированное удовлетворение внутреннего спроса на энергоресурсы должно быть обеспечено с учетом следующих требований:

- обеспечение Россией стандартов благосостояния, соответствующих развитым странам мира;
- достижение научного и технологического лидерства России по ряду важнейших направлений, обеспечивающих ее конкурентные преимущества и национальную, в том числе энергетическую, безопасность;
- трансформация структуры экономики страны в пользу менее энергоемких отраслей;
- переход страны от экспортно-сырьевого к ресурсно-инновационному развитию с качественным обновлением энергетики (как топливной, так и нетопливной) и смежных отраслей;
- необходимость повышения энергоэффективности и снижения энергоемкости экономики до уровня стран с аналогичными природно-климатическими условиями (Канада, страны Скандинавии);
- последовательное ограничение нагрузки топливно-энергетического комплекса на окружающую среду и климат путем снижения выбросов загрязняющих веществ, сброса загрязненных сточных вод, а также эмиссии парниковых газов, сокращения отходов производства и потребления энергии.

Энергетический сектор должен содействовать воспроизводству человеческого капитала (через развитие энергетической инфраструктуры и предоставление энергетических товаров и услуг по социально доступным ценам, обеспечение устойчивого воспроизводства высококвалифицированных кадров и повышение качества жизни граждан страны, в том числе занятых в энергетическом и смежных секторах), а также способствовать переходу к новой модели пространственного развития, опирающейся на сбалансированное развитие энергетической и транспортной инфраструктуры.

Главный внешний вызов заключается в необходимости преодоления угроз, связанных с неустойчивостью мировых энергетических рынков и волатильностью мировых цен на энергоресурсы, а также обеспечения вклада энергетического сектора страны в повышение эффективности ее внешнеэкономической деятельности и усиление позиций России в мировой экономической системе. Это означает, что должны быть обеспечены:

- достижение устойчивых результатов внешнеэкономической деятельности в сфере топливно-энергетического комплекса в условиях усиления глобальной конкуренции за ресурсы и рынки сбыта;

- минимизация негативного влияния глобального экономического кризиса и его использование для коренного обновления и диверсификации структуры экономики в пользу менее энергоемких отраслей, стимулирования перехода российского энергетического сектора на ускоренное инновационное развитие и новый технологический уклад;

- увеличение стратегического присутствия России на рынках высокотехнологичной продукции и интеллектуальных услуг в сфере энергетики, в том числе за счет развертывания глобально ориентированных специализированных производств;

- географическая и продуктовая диверсификация российского энергетического экспорта в условиях стабильных и расширяющихся поставок энергоресурсов крупнейшим мировым потребителям;

- рациональное снижение доли топливно-энергетических ресурсов в структуре российского экспорта, переход от продажи первичных сырьевых и энергетических ресурсов за рубеж к продаже продукции их глубокой переработки, а также развитие продажи нефтепродуктов, выпускаемых на зарубежных нефтеперерабатывающих заводах, принадлежащих российским нефтяным компаниям;

- развитие крупных узлов международной энергетической инфраструктуры на территории России, осуществляемое с использованием новых энергетических технологий.

Главной целью настоящей Стратегии является создание инновационного и эффективного энергетического сектора страны, адекватного как потребностям растущей экономики в энергоресурсах, так и внешнеэкономическим интересам России, обеспечивающего необходимый вклад в социально ориентированное инновационное развитие страны.

Достижение указанной цели требует последовательного продвижения в решении следующих основных задач:

- повышение эффективности воспроизводства, добычи и переработки топливно-энергетических ресурсов для удовлетворения внутреннего и внешнего спроса на них;

- модернизация и создание новой энергетической инфраструктуры на основе масштабного технологического обновления энергетического сектора экономики страны;

- формирование устойчиво благоприятной институциональной среды в энергетической сфере;

- повышение энергетической и экологической эффективности российской экономики и энергетики, в том числе за счет структурных изменений и активизации технологического энергосбережения;

- дальнейшая интеграция российской энергетики в мировую энергетическую систему.

При формировании базовых прогнозов настоящей Стратегии (далее — базовое прогнозное поле) используется следующий диапазон укрупненных прогнозных гипотез социально-экономического развития.

- Гипотеза I. К концу первого этапа реализации настоящей Стратегии и началу посткризисного периода (ориентировочно 2013–2015 годы) социально-экономическое развитие страны будет осуществляться темпами, предусмотренными Концепцией.

- Гипотеза II. К концу второго этапа реализации настоящей Стратегии (ориентировочно 2020–2022 годы) за счет более ускоренного развития в посткризисный период будет обеспечен уровень социально-экономического развития страны, предусмотренный Концепцией.

Основные гипотезы о целевых ориентирах системы связей и взаимодействия экономики и энергетики на период до 2030 года характеризуются следующим образом.

За период реализации настоящей Стратегии произойдет снижение зависимости российской экономики от энергетического сектора за счет опережающего развития инновационных малоэнергоёмких секторов экономики и реализации технологического потенциала энергосбережения. Это выразится в сокращении к 2030 году (по сравнению с уровнем 2005 года):

- доли топливно-энергетического комплекса в валовом внутреннем продукте и доли топливно-энергетических ресурсов в экспорте — не менее чем в 1,7 раза;

- доли экспорта топливно-энергетических ресурсов в валовом внутреннем продукте — более чем в 3 раза;

- доли капиталовложений в топливно-энергетический комплекс в процентах к валовому внутреннему продукту — не менее чем в 1,4 раза, их доли в общем объеме капиталовложений — более чем в 2 раза;

- удельной энергоёмкости валового внутреннего продукта — более чем в 2 раза;

- удельной электроёмкости валового внутреннего продукта — не менее чем в 1,6 раза.

Российский энергетический сектор сохранит свое влияние и на социальную обстановку в стране, поскольку уровень энергетического комфорта и степень доступности энергетических ресурсов во многом определяют и будут определять качество жизни российских граждан.

Главными стратегическими ориентирами долгосрочной государственной энергетической политики являются:

- энергетическая безопасность;
- энергетическая эффективность экономики;
- бюджетная эффективность энергетики;
- экологическая безопасность энергетики.

Энергетическая безопасность является одной из важнейших составляющих национальной безопасности страны.

Энергетическая безопасность — это состояние защищенности страны, ее граждан, общества, государства и экономики от угроз надежному топливно- и энергообеспечению. Эти угрозы определяются внешними (геополитическими, макроэкономическими, конъюнктурными) факторами, а также состоянием и функционированием энергетического сектора страны.

Основными проблемами в сфере энергетической безопасности являются:

- высокая степень износа основных фондов топливно-энергетического комплекса (в электроэнергетике и газовой промышленности — почти 60 процентов, в нефтеперерабатывающей промышленности — 80 процентов);

- низкая степень инвестирования в развитие отраслей топливно-энергетического комплекса (за последние 5 лет объем инвестиций в топливно-энергетический комплекс составил около 60 процентов от объема, предусмотренного Энергетической стратегией России на период до 2020 года);

- монозависимость российской экономики и энергетики от природного газа, доля которого в структуре внутреннего потребления топливно-энергетических ресурсов составляет около 53 процентов;

- несоответствие производственного потенциала топливно-энергетического комплекса мировому научно-техническому уровню, включая экологические стандарты;

- слабое развитие энергетической инфраструктуры в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке.

Стратегической целью государственной энергетической политики в сфере обеспечения энергетической безопасности является последовательное улучшение ее следующих главных характеристик:

- способность топливно-энергетического комплекса надежно обеспечивать экономически обоснованный внутренний спрос на энергоносители соответствующего качества и приемлемой стоимости;

- способность потребительского сектора экономики эффективно использовать энергоресурсы, предотвращая нерациональные затраты общества на собственное энергообеспечение;

- устойчивость энергетического сектора к внешним и внутренним экономическим, техногенным и природным угрозам надежному топливно- и энергообеспечению, а также его способности минимизировать ущерб, вызванный проявлением различных дестабилизирующих факторов.

Достижение энергетической безопасности осуществляется на базе реализации всех основных составляющих государственной энергетической политики исходя из следующих важнейших принципов:

- обеспечение гарантированности и надежности энергообеспечения экономики и населения страны в полном объеме в обычных условиях и в минимально необходимом объеме при угрозе возникновения чрезвычайных ситуаций различного характера за счет создания системы стратегических резервов топливно-энергетических ресурсов, регламентации минимально допустимых резервов генерирующих и энерготранспортных мощностей, уровней сезонных запасов топлива, резервов оборудования, необходимого для устранения последствий крупных аварий в энергетическом секторе;

- разделение полномочий и ответственности государственных органов, органов исполнительной власти федерального и регионального уровней, энергоснабжающих компаний и хозяйствующих субъектов-потребителей в части обеспечения энергетической безопасности всех секторов экономики, населения, социально значимых объектов и предприятий;

- обеспечение надежного функционирования и предсказуемого развития энергетической инфраструктуры, в том числе с использованием механизмов частно-государственного партнерства, последовательное снятие ограничений в транспортировке энергоресурсов между различными регионами страны, а также между отдельными территориально-производственными комплексами (энергоузлами) внутри регионов;

- своевременность геологоразведки, подготовки и освоения новых месторождений (залежей, площадей, участков, провинций) традиционных видов топлива, в том числе за счет частно-государственного партнерства и рациональной налоговой политики (имея в виду опережающий добычу прирост разведанных извлекаемых запасов), своевременность подготовки к использованию замещающих инновационных энергоресурсов и источников энергии по мере исчерпания традиционных ископаемых энергоресурсов;

- недопущение угрожающего энергетической безопасности уровня износа основных производственных фондов и стимулирование привлечения инвестиций для их модернизации за счет внедрения механизмов инвестиционного налогового кредита, налоговых

каникул на проектный срок окупаемости инвестиций, ускоренной амортизации, страхования инвестиционных рисков;

- максимально возможное использование конкурентоспособного отечественного оборудования во всех технологических процессах и проектах, стимулирование развития отечественного производства энергоносителей с высокой добавленной стоимостью и повышения качества нефтепродуктов за счет ужесточения стандартов качества моторного топлива, модернизации нефте- и газоперерабатывающих комплексов на территории России, дифференциации ставок акцизов на моторные топлива различного качества;

- повышение уровня национальной энергетической безопасности в результате международного сотрудничества в сфере энергетики при гарантированном выполнении обязательств по международным экспортным контрактам на поставки энергоресурсов.

Стратегической целью государственной энергетической политики в сфере повышения энергетической эффективности экономики является максимально рациональное использование энергетических ресурсов на основе обеспечения заинтересованности их потребителей в энергосбережении, повышении собственной энергетической эффективности и инвестировании в эту сферу.

В области недропользования и управления государственным фондом недр необходимо обеспечение устойчивого, эффективного и экологически безопасного воспроизводства минерально-сырьевой базы для удовлетворения энергетических потребностей экономики страны и обеспечения экспорта энергоресурсов.

На внутренних энергетических рынках нужно поддерживать устойчивое удовлетворение внутреннего спроса на энергетические ресурсы высокого качества по стабильным и приемлемым для российских потребителей ценам на основе создания и развития энергетических рынков с высоким уровнем конкуренции и справедливыми принципами организации торговли.

Данная составляющая государственной энергетической политики является ключевой для развития энергетического сектора и экономики страны в целом.

Стратегической целью государственной энергетической политики в области формирования рационального топливно-энергетического баланса является оптимизация структуры производства, внутреннего потребления и экспорта топливно-энергетических ресурсов с учетом требований обеспечения энергетической безопасности,

экономической и энергетической эффективности, усиления внешне-экономических позиций страны.

В области региональной энергетической политики целью служит создание устойчивой и способной к саморегулированию системы обеспечения региональной энергетической безопасности с учетом оптимизации территориальной структуры производства и потребления топливно-энергетических ресурсов.

Проведение региональной энергетической политики на территории такой страны, как Россия (с различными природно-климатическими и социально-экономическими условиями), должно учитывать специфику регионов страны и осуществляться во взаимосвязке с решением стратегических общегосударственных задач перспективного развития экономики и энергетики.

Стратегической целью данной составляющей государственной энергетической политики является создание устойчивой национальной инновационной системы в сфере энергетики для обеспечения российского топливно-энергетического комплекса высокоэффективными отечественными технологиями и оборудованием, научно-техническими и инновационными решениями в объемах, необходимых для поддержания энергетической безопасности страны.

Научно-техническая и инновационная политика в энергетическом секторе должна основываться на современных достижениях и прогнозе приоритетных направлений фундаментальной и прикладной отечественной и мировой науки в указанной сфере, обеспечивая создание и внедрение новых высокоэффективных технологий в энергетическом секторе российской экономики.

В сфере социальной политики в энергетике необходимо развитие социального партнерства энергетического бизнеса и общества, а также воспроизводство человеческого капитала в энергетике.

Эффективное взаимодействие общества и энергетического бизнеса является важнейшим условием успешной реализации целей и задач настоящей Стратегии.

Целью внешней энергетической политики является максимально эффективное использование энергетического потенциала России для полноценной интеграции в мировой энергетический рынок, укрепления позиций на нем и получения наибольшей выгоды для национальной экономики.

Стратегическими целями развития электроэнергетики являются:

- обеспечение энергетической безопасности страны и регионов;

- удовлетворение потребностей экономики и населения страны в электрической энергии (мощности) по доступным конкурентоспособным ценам, обеспечивающим окупаемость инвестиций в электроэнергетику;

- обеспечение надежности и безопасности работы системы электроснабжения России в нормальных и чрезвычайных ситуациях;

- инвестиционно-инновационное обновление отрасли, направленное на обеспечение высокой энергетической, экономической и экологической эффективности производства, транспорта, распределения и использования электроэнергии.

2. ЭНЕРГЕТИКА АЛТАЙСКОГО КРАЯ

2.1. История развития

Современная история энергетики Алтайского края началась в 30-е годы прошлого столетия. Барнаульская ТЭЦ-1 — первенец энергетики не только Барнаула, но и края. Приказ о ее строительстве подписал в 1932 году Глеб Максимилианович Кржижановский. Ее строительство началось в 1935 году, а окончательная сдача в эксплуатацию состоялась в марте 1937-го. В 1941 г. станция вышла на проектную мощность 12 МВт. И сразу началось проектирование второй очереди ТЭЦ. В середине лета было закончено строительство главного корпуса.

Дальнейшее развитие станции происходило в годы Великой Отечественной войны. Было принято решение увеличить ее мощность до 36 МВт, этого должно было хватить для обеспечения тепловой и электрической энергией предприятий, эвакуированных в Барнаул из временно захваченных противником территорий СССР. Шла война, фронт требовал боеприпасов, для выпуска которых нужна была электроэнергия, поэтому срок ввода в эксплуатацию оборудования был сжат, люди работали с тройной нагрузкой. За время войны мощность ТЭЦ-1 возросла в три раза и достигла плановых показателей, что позволило обеспечить электроэнергией и теплом заводы, работавшие на оборону страны. ТЭЦ-1 направила на защиту Родины многих своих работников, большая часть из них пала смертью храбрых на полях сражений. Во время войны основную часть работников станции составляли женщины и дети, их героический труд является примером беззаветного служения интересам страны.

В 1950 г. Совет Министров СССР принял решение о строительстве в Барнауле второй теплоэлектроцентрали для покрытия дефицита электромощности и тепла, образовавшегося в связи с возведением крупных заводов: моторного, технического углерода, химического волокна. Именно «Химволокно» должно было стать основным потребителем тепла новой ТЭЦ. Настоящим «опекуном» станции стал Константин Владимирович Солнцев — опытный дальновидный руководитель, сумевший в годы войны довести мощность ТЭЦ-1 до необходимой нагрузки. Впоследствии одна из улиц краевой столицы будет названа его именем. К. В. Солнцев и стал

председателей пусковой комиссии, которая выпустила в большое плавание этот трехтрубный корабль краевого энергетического комплекса. За пять лет строительства были смонтированы и введены в эксплуатацию 3 котлоагрегата ТП-170–90 и два турбогенератора ПТ-25–90/10, двухцепная высоковольтная линия электропередачи между ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2. Строительство ТЭЦ-2 и монтаж оборудования продолжались еще 18 лет. К августу 1973 г. на станции было смонтировано 18 котлоагрегатов и 9 турбогенераторов, объединенных в единое целое сложнейшей системой трубопроводов. В начале 80-х годов ТЭЦ-2 являлась одной из самых эффективных и экономичных станций во всей Сибири. Расход топлива на один киловатт-час снизился в два раза по сравнению с 1955 годом. Неуклонно совершенствовалось уже действующее оборудование и постоянно внедрялось более современное.

В мае 1962 г. в связи с активным строительством в Барнауле магистральных тепловых сетей на базе небольшого цеха по теплоснабжению ТЭЦ-2 было образовано предприятие «Барнаульские тепловые сети». Отвели новому коллективу, в составе 4 человек — директора, главного инженера, главного бухгалтера и секретаря — комнату в здании «Барнаулэнерго». Но вскоре здесь уже работало 60 человек, которые отвечали за первые 8 км магистральных тепловых сетей. Централизованным снабжением с ТЭЦ-2 были обеспечены завод механических прессов, комбинаты хлопчатобумажный и химического волокна, через сети ХБК тепло подавалось в дома. Технические возможности молодого предприятия определялись одной машиной «ГАЗ-51» и трактором. Но именно в эти первые месяцы шло активное формирование коллектива, складывались службы, которые постепенно накапливали самый ценный капитал любой фирмы — опытных специалистов, связавших свою судьбу с судьбой предприятия. Многие из тех, кто тогда начинал свой профессиональный путь, потом стали костяком предприятия. Строительство районной водогрейной котельной началось в 1967 г., а в 1982 по своим технико-экономическим показателям она была признана лучшей во всем регионе — от Урала до Дальнего Востока.

История Барнаульской ТЭЦ-3 начинается в 70-х годах прошлого столетия. Из-за бурного развития предприятий Северо-Восточного и Власихинского промышленных узлов, а также значительного развития жилищного строительства требовалось дополнительное увеличение выработки тепловой и электрической

энергии. На тот момент централизованное теплоснабжение потребителей Барнаула осуществлялось от ТЭЦ-1, ТЭЦ-2 и городской водогрейной котельной. Дальнейшее расширение ТЭЦ-2 было невозможно из-за нехватки свободной территории.

Проектирование и строительство ТЭЦ-3 осуществлялось в период с 1971 по 2003 гг. Торжественный пуск ее в эксплуатацию состоялся в декабре 1981 г. Грандиозное мероприятие, по традиции тех лет, было приурочено к 75-летию юбилею генерального секретаря ЦК КПСС Леонида Брежнева. Строительство первой очереди главного корпуса закончено в декабре 1987 г. Начиная с 1997 г. осуществлялся перевод водогрейных котлов на сжигание природного газа.

В 1993 г. было создано Акционерное общество энергетики и электрификации Алтайского края — АО «Алтайэнерго» — в составе РАО «ЕЭС России». В структуру предприятия входили: ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3, Барнаульская теплоцентраль, а также филиалы электрических сетей и энергосбыт. В декабре 2005 года Совет директоров ОАО РАО «ЕЭС России» принял решение по проекту реформирования ОАО «Алтайэнерго» и формированию Территориальной Генерирующей компании № 12. Механизм реализации проекта предполагал обособление энергосбытовой деятельности в самостоятельное юридическое лицо, а также продажу имущества, целью использования которого является производство электрической и тепловой энергии и передача тепловой энергии, а также объектов, относящихся к Единой Национальной Энергетической сети. В 2006 году был образован Барнаульский филиал ОАО «Кузбассэнерго».

В январе 2012 г. выведена из эксплуатации ТЭЦ-1. Это связано с тем, что оборудование ТЭЦ, построенной в 1936 г., полностью выработало свой ресурс, и дальнейшая эксплуатация объекта была сопряжена с высоким риском технологических нарушений и аварийных ситуаций. Кроме того, производство энергии на устаревшем оборудовании отрицательно влияло на экологическую ситуацию в городе.

В январе 2013 г. группа «Сибирская генерирующая компания» завершила реорганизацию входящих в нее энергоактивов. К полноценной операционной деятельности приступили новые общества, выделенные из состава ОАО «Кузбассэнерго», в том числе ОАО «Барнаульская теплосетевая компания», ОАО «Барнаульская

ТЭЦ-3», ОАО «Барнаульская генерация». В конце этого же года ОАО «БТСК» приняла на обслуживание муниципальные городские сети.

Для Сибирской генерирующей компании Алтайский край является крайне значимым регионом. Здесь работают три крупных энергетических предприятия холдинга. Реализуются масштабные проекты по реконструкции оборудования, ведутся работы по снижению воздействия производства на окружающую среду, осуществляются благотворительные программы.

В Алтайском крае на конец 2011 г. работают 12 крупных и средних предприятий (организаций), занимающихся производством, передачей, распределением тепло- и электроэнергии, сообщает 22 декабря газета «Алтайская правда». Их общая установленная электромощность ныне составляет 1654,7 мегаватта, по теплу — 6730,5 гигакалории в час. Из генерирующих объектов основным является Барнаульский филиал «Кузбассэнерго», образованный при реформировании оказавшегося финансово несостоятельной краевой энергокомпании «Алтайэнерго». В составе филиала находятся барнаульские ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3 (ТЭЦ-1 недавно закрыли), Барнаульская теплоцентраль, Бийские тепловые сети.

Суммарная мощность данного комплекса по электричеству — 772,2 МВт, установленная тепловая — 3503 Гкал/час. Далее по нисходящей следуют «Бийскэнерго», теплоэлектроцентрали «Алтайкокса» (Заринск), «Алтайских гербицидов» (Яровое) и «Кучуксульфата». Плюс «Рубцовский тепловой комплекс».

Для бесперебойного электроснабжения на алтайских предприятиях и в организациях имеется свыше 800 стационарных и передвижных дизельных электростанций. В прошлом году за счет средств краевого бюджета на социальных объектах установлено 120 резервных электроагрегатов. В текущем году на приобретение дополнительных единиц выделено еще 50 млн руб. Кроме того, в электросетевых компаниях есть 18 мобильных дизельных установок.

Электросетевая сфера включает в себя шесть предприятий. В их ведении находится более 67 тыс. км линий электропередачи и более 15 тыс. подстанций различного класса напряжения. Крупнейшими являются «Алтайэнерго» (филиал «МРСК Сибири»), «Алтайкрайэнерго», Западно-Сибирское предприятие магистральных электрических сетей (МЭС) Сибири (филиал «ФСК ЕЭС»).

2.2. Генерирующие компании

Установленная мощность электрогенерации Алтайского края на начало 2011 года составляет 1673,2 МВт¹. Выработка электроэнергии в Алтайском крае составляет около 50 % от общего потребления.

В настоящее время на территории края функционируют 11 крупных и средних объектов производства, передачи и распределения электроэнергии и тепла, с общей установленной электрической мощностью 1673,2 МВт и тепловой мощностью 6375,5 Гкал/ч.

Основой комплекса электрогенерации в Алтайском крае является Барнаульский филиал ОАО «Кузбассэнерго». Суммарная установленная электрическая мощность предприятий, входящих в состав филиала, в 2010 году составляла 785,2 МВт, установленная тепловая мощность — 3406 Гкал/ч, в том числе по турбоагрегатам электростанций — 1786 Гкал/ч.

По состоянию на начало 2011 года, кроме БФ ОАО «Кузбассэнерго», на территории Алтайского края производством электрической и тепловой энергии занимались следующие предприятия: ОАО «Бийскэнерго», ОАО «Алтай-Кокс», МУП «Рубцовский тепловой комплекс», ОАО «Алтайские гербициды», ОАО «Кучуксульфат», ЗАО «Инновация», ОАО «Черемновский сахарный завод».

На территории Алтайского края действует Барнаульский филиал ОАО «Кузбассэнерго», в который входят следующие генерирующие активы:

- Барнаульская ТЭЦ-1;
- Барнаульская ТЭЦ-2;
- Барнаульская ТЭЦ-3.

Барнаульская ТЭЦ-1 находится в Октябрьском районе г. Барнаула, является одной из старейших ТЭЦ на территории края. Имеет электрическую мощность 20,2 МВт, тепловую мощность — 170 Гкал/ч, используемое топливо — каменный уголь. Природный газ в качестве топлива на котлоагрегатах ст. №№ 3, 4, 6 Барнаульской ТЭЦ-1 не используется с 2006 года.

Барнаульская ТЭЦ-2 также находится в Октябрьском районе г. Барнаула и снабжает электрической энергией и теплом, главным образом, центральную часть города. Электрическая мощность

¹ По данным генерирующих компаний за 2010 год.

ТЭЦ-2 в 2010 году составила 335,0 МВт, тепловая мощность — 1274 Гкал/ч. В качестве топлива используется уголь. В 2002 году на природный газ был переведен котлоагрегат ст. № 9 Барнаульской ТЭЦ-2.

Барнаульская ТЭЦ-3 находится в Индустриальном районе г. Барнаула. Станция работает на буром угле. С 1997 года котлы пиковой котельной переведены на природный газ. Электрическая мощность ТЭЦ-3 составляет 430,0 МВт, тепловая мощность — 1462 Гкал/ч. В планах — введение дополнительного энергоблока и выход ТЭЦ на общую мощность в 610,0 МВт.

Так же в состав БФ ОАО «Кузбассэнерго» входит Барнаульская теплоцентраль, основным видом экономической деятельности которой является транспорт и производство тепловой энергии. Установленная тепловая мощность Барнаульской теплоцентрали составляет 500 Гкал/ч. Основное топливо на районной водогрейной котельной Барнаульской теплоцентрали — природный газ.

2.3. Электросетевые компании

Основными электросетевыми компаниями края являются филиал ОАО «ФСК ЕЭС» — Западно-Сибирское предприятие магистральных электрических сетей (ЗСП МЭС), филиал ОАО «Межрегиональная распределительная сетевая компания Сибири» — «Алтайэнерго», ОАО «Сетевая Компания Алтайкрайэнерго» и ООО «Барнаульская сетевая компания».

Филиал ОАО «ФСК ЕЭС» — Западно-Сибирское предприятие магистральных электрических сетей (ЗСП МЭС).

В зону обслуживания ЗСП МЭС, управление которого находится в г. Барнауле, входят Алтайский край и часть Новосибирской области.

В эксплуатации ЗСП МЭС находится 2474,4 км линий электропередачи напряжением 110–1150 кВ, 11 подстанций напряжением 110–1150 кВ общей трансформаторной мощностью 3975,6 МВА.

Филиал ОАО «Межрегиональная распределительная сетевая компания Сибири» — «Алтайэнерго» занимается транспортом и распределением электрической энергии потребителям. В состав «Алтайэнерго» входит 8 технических центров:

- Белокурихинские электрические сети;

- Восточные электрические сети;
- Западные электрические сети;
- Кулундинские электрические сети;
- Северные электрические сети;
- Северо-Восточные электрические сети;
- Центральные электрические сети;
- Южные электрические сети.

На обслуживании филиала находятся 53117,73 км линий электропередачи 0,4–110 кВ. В энергосистеме 325 подстанций 35–110 кВ и 11282 комплектных трансформаторных подстанций напряжением 0,4–10 кВ.

ОАО «Сетевая компания Алтайкрайэнерго» ведет свою деятельность в 9 городах и 81 населенном пункте Алтайского края. В состав компании входят девять филиалов:

- Алейские МЭС (г. Алейск);
- Змеиногорские МЭС (г. Змеиногорск);
- Бийские МЭС (г. Бийск);
- Каменские МЭС (г. Камень-на-Оби);
- Кулундинские МЭС (с. Кулунда);
- Славгородские МЭС (г. Славгород);
- Новоалтайские МЭС (г. Новоалтайск);
- Рубцовские МЭС (г. Рубцовск);
- Белокурихинские МЭС (г. Белокуриха).

В состав ООО «Барнальская сетевая компания» входят 3 сетевых района, которые обслуживают 2,4 тыс. км линий электропередачи напряжением 0,4–110 кВ, 4 подстанции 35–110 кВ и 933 комплектных трансформаторных подстанций напряжением 0,4–6–10 кВ. Общая установленная мощность оборудования составляет 705,83 МВА. Зона обслуживания — г. Барнаул и ряд пригородных поселков.

ООО «Заринская городская электрическая сеть» обслуживает город Заринск, поселки Голуха, Кытманово, Тогул, Залесово, Тягун, Алаumbai. На балансе ООО «Заринская городская электрическая сеть» 794,34 км электрических сетей, 241 трансформаторная подстанция совокупной мощностью 78,4 МВА.

Так же в Алтайском крае осуществляет деятельность Алтайское отделение Западно-Сибирской железной дороги — филиала

ОАО «РЖД», которое эксплуатирует электрические сети, девять ПС 220 кВт и две ПС 110 кВт.

Кроме того, в регионе эксплуатируют электрические сети другие предприятия, организации различных форм собственности и ведомственной подчиненности.

2.4. Сбытовые компании

В Алтайском крае осуществляют деятельность пять сбытовых компаний, четыре из которых имеют статус гарантирующего поставщика электрической энергии. Гарантирующими поставщиками являются ОАО «Алтайэнергосбыт», ОАО «Барнаульская горэлектросеть», ОАО «Алтайкрайэнерго» и ООО «Заринская городская электрическая сеть».

ОАО «Алтайэнергосбыт» имеет статус гарантирующего поставщика электроэнергии согласно решению Главного управления экономики и инвестиций Алтайского края № 17 от 26.06.2007.

Территория обслуживания ОАО «Алтайэнергосбыт» охватывает Алтайский край и Республику Алтай. Для управления энерго-сбытовой деятельностью в границах своей зоны обслуживания в компании действует филиальная сеть, состоящая из 8 межрайонных отделений, 1 филиала и 76 участков.

Основными видами деятельности ОАО «Алтайэнергосбыт» являются следующие:

- покупка электрической энергии на оптовом и розничных рынках электрической энергии (мощности);
- реализация (продажа) электрической энергии на оптовом и розничных рынках электрической энергии (мощности) потребителям;
- предоставление комплекса дополнительных (энергосервисных) услуг.

ОАО «Барнаульская горэлектросеть» является гарантирующим поставщиком электрической энергии в Алтайском крае. Компания работает на оптовом рынке электрической энергии и мощности.

ОАО «Барнаульская горэлектросеть» осуществляет продажу электрической энергии абонентам г. Барнаула и пригородных поселков.

ОАО «Алтайкрайэнерго» является гарантирующим поставщиком электроэнергии на территории Алтайского края. С целью разделения видов бизнеса в соответствии со ст. 6 Федерального закона

от 26.03.2003 № 36-ФЗ «Об особенностях функционирования электроэнергетики в переходный период и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу некоторых законодательных актов Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «Об электроэнергетике» ОАО «Алтайкрайэнерго» было реорганизовано в форме выделения ОАО «Сетевая компания Алтайкрайэнерго», которому были переданы функции передачи электроэнергии и все сопутствующие виды деятельности.

В настоящее время ООО «Заринская городская электрическая сеть» совмещает функции электросетевой компании и гарантирующего поставщика электрической энергии. В будущем планируется разделение функций в соответствии с Федеральным законом от 26.03.2003 № 36-ФЗ.

ООО «Русэнергосбыт» создано в 2002 году. Учредителями являются Группа ECH и европейский энергоконцерн ENEL. География бизнеса компании представлена более чем 50-ю регионами Российской Федерации — от Санкт-Петербурга до Дальнего Востока. Структура компании включает в себя 9 филиалов. В территорию обслуживания Западно-Сибирского филиала ООО «Русэнергосбыт» входят Омская область, Алтайский край и Кемеровская область.

Компания действует на оптовом и розничном рынке электрической энергии. В 19-ти субъектах Российской Федерации ООО «Русэнергосбыт» является гарантирующим поставщиком. Алтайский край в этот перечень не входит.

2.5. Диспетчерское управление

Филиал ОАО «Системный оператор Единой энергетической системы» «Региональное диспетчерское управление энергосистемы Алтайского края и Республики Алтай» (Алтайское РДУ) осуществляет функции оперативно-диспетчерского управления объектами электроэнергетики на территории Алтайского края и Республики Алтай. Территория операционной зоны Алтайского РДУ расположена на площади 261,7 тыс. км² с населением 2628 тыс. человек. В диспетчерском управлении и ведении Алтайского РДУ находятся объекты генерации суммарной установленной электрической мощностью 1667,7 МВт, 185 ЛЭП 110–500 кВ. Объекты диспетчеризации Алтайского РДУ расположены на 67 энергообъектах энергосистемы Алтайского края и Республики Алтай.

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru