

**Министерство образования и науки Республики Казахстан**

**Костанайский государственный университет им.  
А.Байтурсынова**

**Кафедра электроэнергетики и физики**

**Т.И.Глушенко**

**РАЗВИТИЕ ЭНЕРГЕТИКИ РЕГИОНА В АСПЕКТЕ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Учебное пособие

**Костанай, 2014**

**УДК 338 (574)**  
**ББК 65.291(5каз)**

**Г55**

**Автор:**

Глущенко Татьяна Ивановна, кандидат экономических наук

**Рецензенты:**

Курманов Аяп Конлямбаевич, доктор технических наук, доцент кафедры технического сервиса КГУ имени А. Байтурсынова  
Шахнин Вадим Анатольевич, доктор технических наук, профессор кафедры электротехники и электроэнергетики Владимирского государственного университета имени братьев Столетовых  
Ткаченко Владимир Васильевич, кандидат технических наук, эксперт по электрическим сетям, КФ «Госэкспертиза», Костанай

Глущенко Т.И.

Г55 Развитие энергетики региона в аспекте энергетической безопасности. - Костанай: КГУ им. А.Байтурсынова, 2014 – 87 с.

**ISBN**

В учебное пособие включены основные положения экономической и энергетической безопасности регионов. Обобщен зарубежный опыт в этой области. Большое внимание уделяется рассмотрению теоретических и практических вопросов оценки энергетической безопасности топливно-энергетических комплексов регионов.

Предназначено для студентов и магистрантов по специальности 5В071800-Электроэнергетика.

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

УДК 338 (574)  
ББК 65.291(5каз)

Утверждено Учебно-методическим советом Костанайского государственного университета им. А. Байтурсынова, протокол от \_\_\_\_\_. 201\_\_ г. № \_\_

**ISBN**

© Костанайский государственный университет им. А.Байтурсынова,.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. Экономическая безопасность (ЭБ) национальной хозяйственной системы.....	5
1.1. Экономическая безопасность в системе национальной безопасности страны.....	5
1.2. Стратегия и принципы организации и функционирования системы экономической безопасности.....	9
1.3. Тенденции накопления угроз экономической безопасности регионов.....	10
2. Теоретические основы диагностики энергетической безопасности.....	16
2.1. Роль топливно-энергетического комплекса в обеспечении экономической безопасности территорий различных уровней.....	16
2.2. Принципы индикативного анализа.....	22
2.3. Структура и состав показателей индикативного анализа энергетической безопасности.....	29
3. Энергетическая безопасность, надежность и эффективность функционирования региональной электроэнергетики.....	39
3.1. Региональный подход к оценке мирового опыта энергетической безопасности.....	39
3.2. Развитие энергетики в аспекте энергетической безопасности.....	59
3.3. Сценарии организации и развития энергетики в регионе.....	72
3.4. Влияние тарифов на график энергопотребления в регионе.....	79
Список использованных источников.....	85

*Никакой вид энергии не обходиться  
так дорого, как ее недостаток.*

*Гоми Баба, 1964 г.*

### **Введение**

Устойчивое и динамичное развитие национальной экономики, ее эффективность и конкурентоспособность на внутреннем и мировых рынках тесно связаны с экономической безопасностью страны.

Национальная (экономическая) безопасность - это способность соответствующих институтов защищать интересы всех своих ключевых субъектов экономики в рамках международных правовых норм при уважении национальных хозяйственных традиций и ценностей.

Экономическая безопасность есть существенная часть общей системы национальной безопасности. «Властные структуры рушатся тогда, когда подрывается экономическая, финансовая основа их существования. Финансовые авантюристы гораздо эффективнее боевиков с автоматами способны свалить любую власть и уничтожить государственность».

В методическом пособии рассматриваются базовые вопросы, осмысление которых позволяет понять проблему экономической и энергетической безопасности нашей страны. Такими вопросами являются: определение понятия «экономическая и энергетическая безопасность» применительно к современным внутренним и внешним условиям; выявление критериев, параметров и показателей экономической и энергетической безопасности; систематизация наиболее типичных угроз и рисков; классификация основных видов экономической и энергетической безопасности и оценка состояния дел в этих областях; институциональные основы обеспечения экономической безопасности; система государственных органов, перед которым реализуются механизмы защиты национальных интересов.

В ходе работы были изучены труды ученых - специалистов

Л.И.Абалкина, У.Б. Баймуратова, В.А. Волконского, К.Д. Дукенбаева, В.С. Самсонова, А.А. Куклина, А.И. Татаркина, А.Г. Гранберга, П.П. Безруких, Д. Твайделла и др.

## **1. Экономическая безопасность (ЭБ) национальной хозяйственной системы**

### **1.1. Экономическая безопасность в системе национальной безопасности страны**

ЭБ - часть общей системы национальной безопасности страны. Она затрагивает практически все стороны жизни государства, общества, экономики.

К основным элементам государственной безопасности можно отнести:

- 1) переход в системе международных отношений от концепции баланса сил к концепции баланса интересов;
- 2) движение в сторону моделей, основанных на отношениях партнёрства и равноправного международного сотрудничества;
- 3) дополнение принципа защиты территории принципом обеспечения безопасности личности.

В качестве основного субъекта обеспечения безопасности названо государство, действующее в этой области через органы законодательной, исполнительной и судебной ветвей власти. Угроза безопасности определена как совокупность условий и факторов, создающих опасность жизненно-важным интересам личности общества, государства.

Различают реальные и потенциальные угрозы объектам безопасности, исходящие из внутренних и внешних источников опасности.

Безопасность обеспечивается проведением единой государственной политики в этой области, системой мер экономического, политического и организационного характера, адекватно отражающих угрозы жизненно важным интересам.

Принципы обеспечения безопасности следующие:

- законность;
- соблюдение баланса жизненно важных интересов личности, общества, государства;
- интеграция с международными системами безопасности.

Концепция национальной безопасности исходит из перспектив многополярного мира, в котором наряду с военно-

силовыми факторами возрастает роль экономических, политических, научно-технических, экологических и информационных условий.

В сфере экономики угрозы носят политический характер и обусловлены существенным сокращением ВВП, снижением инвестиционной активности и научно-технического потенциала, стагнацией аграрного сектора, разбалансированием банковской системы, ростом внешнего и внутреннего государственного долга, тенденцией к преобладанию в экспортных поставках топливно-сырьевой и энергетических составляющих, а в импортных поставках - продовольствия и предметов потребления, включая предметы первой необходимости и медикаменты.

Экономическая дезинтеграция, социальная дифференциация общества, девальвация духовных ценностей способствуют усилению напряжённости во взаимоотношениях регионов [1].

Основные задачи в области обеспечения ЭБ можно подразделить на внешние и внутренние. В числе первых:

- создание благоприятных условий для международной интеграции республиканской экономики;
- формирование единого экономического пространства с государствами - участниками СНГ.

В числе вторых:

- правовая поддержка реформ и создание эффективного механизма контроля за соблюдением законодательства страны;
- усиление государственного регулирования в экономике;
- принятие необходимых мер по преодолению последствий экономического кризиса. Речь идёт о сохранении и развитии научно-технического, технологического и производственного потенциала, повышении конкурентоспособности отечественной продукции, подъёме благосостояния населения.

Существует тесная взаимосвязь ЭБ с системой национально-государственных интересов. Суть последних можно определить как круг жизненно-важных интересов всех этнических и социальных групп общества, которые:

в) в политическом смысле исторически самоорганизуется как государство;

б) в культурном смысле исторически самоопределяется в качестве единой нации.

ЭБ означает надёжную, обеспеченную всеми необходимыми средствами и институтами государства (включая силовые структуры и спецслужбы), защищённость национально-государственных интересов в сфере экономики от внутренних и внешних угроз, экономических ущербов.[2]

Виды ЭБ определяются в зависимости от сфер и отраслей экономической деятельности и соответствующих рынков. Речь, прежде всего, идёт о промышленной (производственно-технологической) безопасности. Проблематика этого вида ЭБ включает в себя такие вопросы, как распределение и перераспределение национального богатства страны: в чьих интересах это происходит? Как проводится приватизация государственной собственности? Как используется экспортный потенциал?

Другие виды ЭБ:

- Энергетическая безопасность. Это связано как с ограниченностью и дороговизной источников энергии, так и с конкурентной борьбой и контролем над этими ресурсами;

- Финансовая безопасность. Прежде всего, речь идёт об инфляции, выражающейся в росте цен (инфляционной безопасности). Здесь же рассматриваются и подвиды ЭБ, связанные с бюджетом, банками, рынками ценных бумаг;

- Информационная безопасность (особая роль информации и информационных технологий в организации современных рынков бизнеса);

- Интеллектуальная безопасность (ее обеспечение должно достигаться с помощью патентной защиты, таможенного и миграционного регулирования).

Самостоятельный вид образует внешнеэкономическая безопасность, обусловленная взаимодействием национальной и мировой экономики, внутренних и внешних рынков. Она проявляется в конкурентоспособности отечественных экспортёров, показателях внешней торговли в структуре ВВП,

динамике и структуре внешнеторгового оборота.

Особую значимость здесь играют вопросы глобализации, которая в интересах ведущих западных держав и транснациональных капиталов стремится ликвидировать национальные (геополитические) границы.

Состояние ЭБ описывается перечнем параметров, критериев и индикаторов, определяющих пороговые значения функционирования экономической системы. Как свидетельствует опыт, за пределами этих значений система теряет способность к динамичному саморазвитию и конкурентоспособность на внутреннем и внешнем рынках, становится объектом экспансии транснациональных монополий, в ней усиливается коррупция.

Наиболее эффективные результаты функционирования экономики оцениваются тремя общими экономическими критериями: экономическим ростом (спадом), инфляцией, безработицей. На базе этих критериев рассчитываются соответствующие показатели.

Мировая практика и отечественный опыт дают возможность определить ориентиры в отношении порогов экономической безопасности. Так, нормальным режимом экономического роста для стран с развитой рыночной экономикой считается темп прироста ВВП в 2-4% в год. В период качественных трансформаций и радикальных экономических реформ допустимыми считаются изменения этого показателя в 0,5-1,5%. Допустимы и непродолжительные спады (в течение 2-3 лет). Спад в 50% ВВП считается пороговым, за которым разрушение приобретает необратимый характер (говоря научной терминологией, начинается деиндустриализация страны). [3]

Инфляционная безопасность государства оценивается следующим образом. В благополучных странах Запада годовые темпы инфляции в 5-10% считаются внушающими беспокойство. Устойчивое превышение на протяжении ряда лет темпов инфляции 50% в годовом исчислении уже приводит к серьезным производственным нарушениям и требует регулярной антиинфляционной политики. За пределами 500% в

год имеет место гиперинфляция.

При расчете показателей естественного уровня занятости пороговое значение колеблется в пределах 6,5-7%. В период кардинальных экономических сдвигов безработица может достигать 15-20%, но такой уровень может держаться не более 2-3 лет.

Следует подчеркнуть, что игнорирование стандартных зависимостей параметров экономической политики, пороговых критериев безопасности, показателей экономической динамики, в конечном счете, может привести экономику к финансовому дефолту регионов.

## **1.2. Стратегия и принципы организации и функционирования системы экономической безопасности**

Предотвращение или смягчение последствий действия угроз ЭБ требует чёткого определения и постоянную мониторинга факторов, подрывающих устойчивость социально-экономической системы государства.

Государственная стратегия предусматривает несколько основных критериев и параметров, отвечающих требованиям ЭБ страны:

1. Способность экономики функционировать в режиме расширенного воспроизводства. Это означает, что должны быть достаточно развиты отрасли и производства, имеющие жизненно важные значения для функционирования государства как в обычной, так и в экстремальной ситуации.
2. Приемлемый уровень жизни населения, возможность его сохранения и дальнейшего роста.
3. Устойчивость финансовой системы, определяемая уровнем дефицита бюджета, стабильностью цен, банковской системы и национальной валюты, степенью защищенности интересов вкладчиков, золотовалютным запасом, развитием финансового рынка и рынка ценных бумаг, а также снижением внешнего и внутреннего долга, дефицита платёжного баланса, обеспечением финансовых условий для активизации инвестиционной деятельности.

4. Рациональная структура внешней торговли, обеспечивающая доступ отечественных товаров на внешний рынок
5. Поддержание научного потенциала страны и сохранение ведущих отечественных научных школ.
6. Сохранение единого экономического пространства и широких межрегиональных экономических отношений.
7. Создание экономических и правовых стимулов, исключающих криминализацию общества.
8. Необходимое государственное регулирование экономических процессов, способное гарантировать нормальное функционирование рыночной экономики в обычных и экстремальных условиях.

На основе перечисленных критериев формируется перечень параметров пороговых значений ЭБ, по которым можно отслеживать её состояние, оказывать управляющее воздействие не только в целом по стране, но и в региональном аспекте. [4]

Принципы организации экономической безопасности следующие:

- комплексность (предполагает защиту персонала, материальных и финансовых ресурсов от возможных угроз, обеспечение безопасности информационных ресурсов);
- своевременность принятия необходимых мер, имеющих упреждающий характер обеспечения безопасности;
- непрерывность защиты;
- активность (настойчивость, манёвр силами и средствами обеспечения безопасности);
- научность и обоснованность;
- экономическая целесообразность (сопоставимость возможного ущерба и затрат на обеспечение безопасности);
- специализация (привлечение наиболее подготовленных специалистов в сфере ЭБ).
- взаимодействие и координация;

В процессе выявления, анализа и прогнозирования потенциальных угроз следует учитывать объективно существующие внешние и внутренние условия, влияющие на уровень ЭБ, а также снижение моральной,

психологической и производственной ответственности. Особую важность имеют угрозы физической безопасности для сотрудников государственных учреждений.

Угрозы в области ЭБ на уровне ХС определённым образом классифицируются (рисунок 1).



Рисунок 1- Классификация нарушений экономической безопасности

Любая из них может повлечь за собой полное или частичное разрушение всего процесса хозяйственной деятельности, привести к банкротству предприятия.

### **1.3. Тенденции накопления угроз экономической безопасности регионов**

В настоящих условиях региональные проблемы безопасности приобретают все большее значение. Решению многих из них препятствует несовершенная бюджетная и налоговая политика.

Существующая в настоящее время региональная дезинтеграция определяется рядом факторов. К важнейшим из них можно отнести:

- политико-административные (связаны со стремлением сохранить свои властные структуры, усилить позиции региональных элит);
- финансово-экономические;
- организационные;
- институциональные факторы.

В процессе экономических реформ в выигрышном положении оказались регионы сырьевой ориентации. Речь идёт о регионах специализированных на отраслях топливно-энергетического комплекса, металлургии и рыбной промышленности.

Всё большее внимание сейчас обращается на основные параметры экономической безопасности (ЭБ) регионов. Речь идёт о таких показателях как величина инфляции, уровня жизни и спада производства. [5]

Депрессивные регионы - реальность возникновения социально-экономических конфликтов. Под депрессивными регионами понимается часть территории страны, в наибольшей степени пострадавшая от кризисных процессов (роста безработицы, спада производства и снижения реальных доходов населения).

Регионы можно разделить на две группы:

- регионы-доноры;
- депрессивные регионы, несущие в себе опасность для общественных и рыночных отношений государства.

Крайне важно выработать реальные меры по выходу регионов из депрессивного, кризисного состояния на основе активизации как собственных ресурсов, причём не только с помощью трансфертов, но и путём эффективной региональной политики.

В этой связи определение перспектив развития регионов следует осуществлять по схеме (рисунок 2).



Рисунок 2 - Схема определения перспектив развития регионов

Одним из таких индикаторов является уровень жизни населения. Повышение его является целью функционирования региональной экономики. Именно по нему население судит об эффективности проводимой властями социально-экономической политики.

Социально-ориентированная модель рыночной экономики как условия развития интеграционных процессов, предполагает селективную поддержку регионов с объективно недостаточным потенциалом. Прежде всего, в ней нуждаются системы жизнеобеспечения и социальная сфера, инфраструктура вложения в которые непривлекательны для частных инвесторов.

Эта поддержка должна осуществляться при соблюдении принципов:

- целевой ориентации;

- системности воздействия, исключая противоборствующие компоненты;
- многоуровневого участия (местных органов власти) с выделением зон совместных действий;
- концентрации ресурсов;
- упреждающего действия (создание организационных преград на пути перерастания депрессивных ситуаций в катастрофические);
- реальности и контролируемости (соответствие полученных результатов поставленным целям).

Приоритеты региональной интеграционной политики по обеспечению экономической безопасности регионов должны сделать акцент на многоотраслевые корпоративные структуры: многопрофильные концерны, холдинги, ОАО.

Политика государства в агропромышленном комплексе должна быть направлена на повышение эффективности институциональных и земельных преобразований, формирование слоя реальных собственников имущественных паев и земельных участков, развитие различных видов кооперации в сельском хозяйстве и агропромышленной интеграции, поддержку высокотехнологических сельскохозяйственных производств, защиту сельхозпроизводителей от недобросовестной конкуренции. Важно определить государственных подрядчиков на закупку сельскохозяйственной продукции в региональные фонды, исключая многочисленных коммерческих посредников. Необходимо также (с целью защиты отечественных товаропроизводителей) использовать широкий круг мер экономического и правового характера. [6]

На рисунке 3 представлена принципиальная схема реализации экономической политики региона.

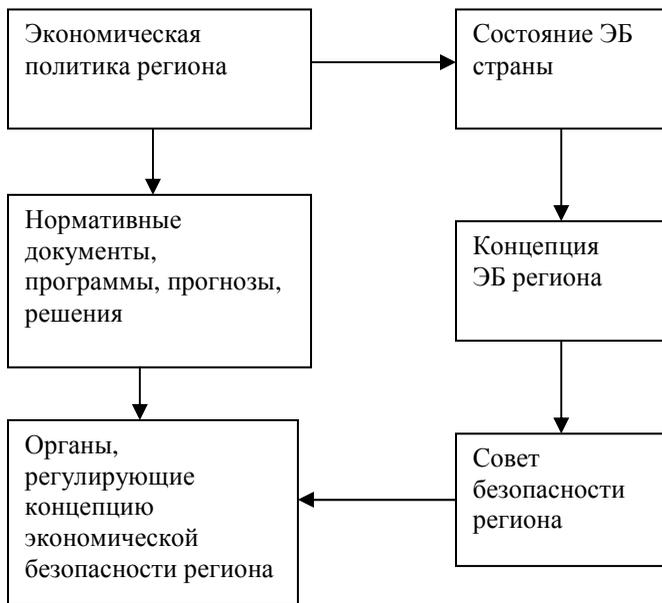


Рисунок 3 - Принципиальная схема реализации экономической политики региона

Она включает в себя ряд звеньев: концепция ЭБ региона, Совет безопасности региона и др.

Контрольные вопросы:

1. Что относят к элементам государственной безопасности?
2. Какие виды угроз существуют?
3. Какие источники безопасности существуют?
4. Каковы основные задачи в области обеспечения экономической безопасности?
5. Как классифицируются угрозы в области экономической безопасности?
6. Какие параметры региональной экономики можно рассматривать в качестве параметров экономической безопасности?

## **2. Теоретические основы диагностики энергетической безопасности**

### **2.1. Роль топливно-энергетического комплекса в обеспечении экономической безопасности территорий различных уровней**

В современных исследованиях энергетика рассматривается как совокупность энергопотребляющих и энергоснабжающих систем. Энергопотребляющие системы являются неотъемлемой частью всех производственных и непроизводственных сфер жизнедеятельности страны. Энергоснабжающие системы представляют собой совокупность взаимосвязанных больших производственно-территориальных систем: собственно энергетической, газоснабжающей, нефтеснабжающей, углеснабжающей и системы ядерной энергетики.

Исходя из роли энергетики в жизни общества, ее прямых и обратных связей с экономикой, системы энергетики (СЭ) должны рассматриваться не только как чисто производственные или технические системы, но и как часть более сложных экономических и социально-политических систем. В связи с этим свойства СЭ являются важнейшими составляющими интегральных свойств систем более высокого ранга. В результате энергетическая безопасность становится одной из главных составляющих, определяющих экономическую безопасность Республики Казахстан.[7]

Исследования энергетической безопасности стали проводиться лишь в последние годы, в связи с возникновением угроз как экономической, так и энергетической безопасности страны и ее регионов. До этого достаточно детальный анализ надежности систем энергетики проводили на основе их рассмотрения как чисто технических систем. Соответственно, сформировались методы изучения таких составляющих надежности систем энергетики, как устойчивость, безотказность, ремонтпригодность, живучесть и т.д.; получила развитие теория надежности систем энергетики.[8] При этом надежность и ее составные компоненты рассматривались как

неотъемлемое свойство систем энергетики, а анализ систем выполнялся с целью выяснения, в какой степени они обладают этим свойством. В новой трактовке безопасность определяется как свойство объекта, позволяющее не допускать ситуаций, опасных для людей и окружающей среды. Представляется, что такой подход является достаточно общим и может быть основой для определения энергетической безопасности как безопасности технико-экономической системы.

В трактовке, данной Мировым энергетическим советом (МИРЭС), **энергетическая безопасность** - это уверенность, что энергия будет иметься в распоряжении в том количестве и того качества, которое требуется при данных экономических условиях. [9]

Исходя из упомянутого выше определения "**безопасность** - это состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз", можно вывести две взаимно дополняющие формулировки понятия энергетической безопасности (ЭнБ) [10]:

1. **Энергетическая безопасность** — это состояние защищенности жизненно важных "энергетических интересов" личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз.

2. **Энергетическая безопасность** — это состояние защищенности страны (региона), ее граждан, общества, государства, обслуживающей их экономики от угрозы дефицита в обеспечении потребностей в энергии экономически доступными топливно-энергетическими ресурсами (ТЭР) приемлемого качества в нормальных условиях и при чрезвычайных обстоятельствах, а также от угрозы нарушения стабильности топливо- и энергоснабжения.

Нетрудно видеть, что первая формулировка является более общей, а вторая раскрывает ее наиболее существенные стороны. "Жизненно важные энергетические интересы" состоят в бесперебойном обеспечении потребителей экономически доступными топливно-энергетическими ресурсами приемлемого качества: в нормальных условиях - в полном объеме потребностей, в чрезвычайных ситуациях - в минимально

необходимом объеме потребностей.

Таким образом, существующие трактовки затрагивают три определяющих аспекта энергетической безопасности:

- 1) как функционального свойства систем энергетики;
- 2) как состояния защищенности энергетических интересов от внутренних и внешних угроз;
- 3) как уверенности в обеспечении защищенности указанных интересов.

Основные внутренние и внешние угрозы экономической безопасности страны, обусловленные влиянием энергетического фактора, подразделяются на четыре класса: экономические, социально-политические, техногенные и природные. [11]

**Экономические угрозы** обуславливаются:

- критическим положением отраслей топливно-энергетического комплекса из-за неуклонно увеличивающихся неплатежей и спада производства топливно-энергетических ресурсов;
- острым дефицитом инвестиций, приводящим к некомпенсируемому выбытию производственных мощностей ТЭК в условиях высокой изношенности его основных фондов;
- снижением эффективности экономики и, соответственно, ростом и без того высокой энергоемкости отечественной продукции, снижением ее конкурентоспособности, ростом дисбаланса в производстве и потреблении отдельных видов топлива и энергии, а также негативным экологическим влиянием сферы топливо- и энергоснабжения на социально-экономические условия жизни общества;
- ухудшением состояния сырьевой базы ТЭК, особенно в нефтяной и угольной отраслях, и резким сокращением объемов геологоразведочных работ.

К числу **внешних дестабилизирующих** факторов относятся:

- дискриминационные действия отдельных зарубежных стран или их сообществ по отношению к Казахстану на международных рынках ТЭР и технологий;

- зависимость энергообеспечения ряда пограничных областей Казахстана от зарубежных государств;
- ограничения по транспортировке экспортируемых из Казахстана энергоресурсов и др.

**Социально-политические** угрозы обусловлены забастовками и трудовыми конфликтами на предприятиях ТЭК и связанной с ним инфраструктуры. Особую угрозу несут социальные и политические конфликты в топливодобывающих регионах, способные перекрыть энергетические потоки, жизненно важные для энергоснабжения как внутренних, так и внешних потребителей. Резкое ухудшение положения в социальной сфере обостряют и кадровые проблемы, оказывая негативное влияние на аварийность в отраслях. Росту социальной напряженности способствуют также острый дефицит энергоресурсов и срывы энергоснабжения в отдельных регионах.

При сложившейся в ТЭК критической ситуации существенно возрастает вероятность крупных аварий на объектах энергоснабжения, что повышает опасность угроз техногенного и природного характера, особенно при их наложении на экономические и социально-политические кризисные ситуации. Перечень основных угроз энергетической безопасности, форм их реализации и важнейших последствий представлен в табл. 1.

Реализация указанных угроз и дестабилизирующих факторов, а также развитие отмеченных выше негативных тенденций неизбежно приведут к нарушению стабильности функционирования ТЭК, что чревато необратимой деградацией экономики и общества, существенным затруднением выхода страны из кризиса, а также усугублением проблемы социальной защиты населения.

Таблица 1-Основные угрозы энергетической безопасности и их последствия

Виды	Форма	Последствия
Экономические	Дефицит инвестиционных ресурсов	Недостаточные объемы ввода мощностей и техперевооружения систем энергетики
	Финансовая дестабилизация, рост неплатежей	Задержка выплаты зарплаты, трудности с приобретением топлива и материалов, снижение инвестиционной деятельности
	Слабость хозяйственных связей	Перебои в поставках оборудования, запасных частей, материалов, топлива
	Высокая энергоемкость экономики, слабость энергосберегающей деятельности	Напряженность энергобалансов, дефицит ТЭР, снижение величины резервов и запасов топлива
Социально-политические	Трудовые конфликты и забастовки	Нарушение стабильности энергоснабжения, ремонтных циклов, дефицит ТЭР
	Общественные движения анти-энергетической направленности	Ограничения строительства и функционирования ТЭК

Продолжение таблицы 1

Внешнеполитические и внешне-экономические	Зависимость энергообеспечения приграничных районов от других государств	Перебои с топливо- и энергоснабжением отдельных регионов
	Срыв Импортовых поставок оборудования и материалов	Замедление ввода мощностей, недовыработка ТЭР
	Зависимость экспорта ТЭР от условий их транспорта через территории транзитных государств	Возможный срыв экспортных поставок, уменьшение валютных поступлений
	Дискриминационные меры в отношении ТЭР на внешних рынках	Снижение доходов от экспорта ТЭР
Количественные и структурные диспропорции в ТЭК	Недостаточная мощность меж-региональных связей	Дефициты ТЭР в одних регионах при их избыточности в других, отсутствие возможностей маневра резервами
	Чрезмерная концентрация генерирующих мощностей и транспортных потоков	Повышенная вероятность индуцированных аварий и потери крупных мощностей
Техногенные	Крупные аварии в СЭ	Снижение производственного потенциала, запасов и резервов, ограничения и отключения потребителей

### Продолжение таблицы 1

Природные	Стихийные бедствия	Выход из строя энергетических объектов на обширной территории, отключения и ограничения потребителей
	Сильные проявления нормальных природных процессов (суровая зима, маловодье и пр.)	Ограничения и отключения потребителей энергии

## 2.2. Принципы индикативного анализа

Сущность экономической и энергетической безопасности реализуется в системе показателей (индикаторов). Оценка состояния экономики и входящих в нее сфер жизнедеятельности, включая ТЭК, выполняется с позиции развития процессов на территории в рамках индикативного анализа (ИА) экономической безопасности. Последний проводится на основе совокупности индикаторов экономической безопасности (ИЭБ), которые позволяют сигнализировать о грозящей опасности, количественно оценить уровень кризисного и осуществить комплекс программно-целевых мероприятий по стабилизации обстановки. [12]

Сопоставление с индикаторами пороговых ситуаций (ИПС) дает возможность получить сводную картину состояния с ранжированием по уровням кризиса и акцентировать внимание на оперативном воздействии в случае потери регулируемости ситуации.

Для территорий с районо- или градообразующим предприятием и территорий более высокого ранга (промузел, область, регион) существуют соответствующие ИЭБ.

Для экономической и энергетической безопасности

территории принципиальными являются пороги показателей, т.е. предельные значения, превышение которых приводит к началу разрушительных, нерегламентированных процессов на территории. Такие индикаторы пороговых ситуаций могут проявляться как отдельно, так и в комплексе, поэтому предлагаются два уровня ИПС:

1-й - пороговый уровень показателя для конкретной территории, который может стать критическим в совокупности с другими показателями;

2-й - пороговый уровень показателя, превышение которого приведет к наступлению кризисной ситуации.

Для обеспечения требуемого уровня научной обоснованности в основу индикативного анализа положены следующие принципы:

- комплексности подхода, требующий анализа всех сторон объекта исследования - территориальной, отраслевой, технологической, социальной и др.;
- иерархичности территориально-производственных структур, с учетом как внутренних взаимосвязей и взаимозависимостей, так и внешних факторов, с позиций рассмотрения объекта исследования как элемента экономического пространства более высокого уровня;
- вариантности (альтернативности), предусматривающий выявление и обоснование возможных вариантов (сценариев) выхода из кризисной ситуации, а также расчет траекторий социально-экономического развития в постстабилизационный период;
- безусловного примата экономической безопасности как важнейшего элемента качества жизни и социального прогресса, т.е. приоритетности решения задач и осуществления мероприятий, направленных на сохранение здоровья и жизни человека, поддержания нормальных условий его существования;
- приемлемого риска, т.е. выявления и реализации доступных мер, направленных на защиту человека в рыночной среде;
- соизмеримости технической, энергетической и социальной составляющих экономической безопасности и безусловного приоритета последней;
- компромисса между поколениями, с учетом долговременных

последствий преодоления кризисных ситуаций.

При проведении всестороннего анализа взаимодействия ТЭК с социально-экономическими системами и природной средой территорий рассмотрены девять сопряженных сфер жизнедеятельности:

- динамики производственного потенциала;
- занятость населения;
- уровень жизни населения;
- правопорядок;
- бюджет и финансы;
- научно-технический потенциал;
- экология;
- демографические процессы;
- обеспечение продовольствием.

Анализ кризисных ситуаций производится в следующей последовательности:

1. Составляется предварительный реестр объектов исследования:

- области;
- крупные города, промышленные узлы, территории с особым режимом хозяйствования, регионы с нарушенной экологией;
- территории с единственным градо- или районообразующим предприятием.

2. Производится сбор информации для оценки кризисных ситуаций, а также на территориях с нарушенной экологией или обладающих значительным научно-техническим потенциалом (превышающим средний уровень).

3. Оценивается уровень угроз экономической и энергетической безопасности.

4. Оцениваются кризисные ситуации в регионах по сферам жизнедеятельности. На основании полученных показателей производится ранжирование регионов по уровню угроз экономической и энергетической безопасности.

5. Для регионов, характеризующихся высоким уровнем кризисной ситуации, производится сбор дополнительных показателей. Чтобы определить основные показатели, уточняется динамика в ретроспективном периоде, начиная с

базового года.

6. Для кризисных регионов делается углубленный анализ причин и последствий кризисных ситуаций.

7. Производится углубленный анализ уровня угроз энергетической безопасности.

8. Разрабатываются или группируются по блокам мер государственной поддержки программно-целевые мероприятия, направленные на локализацию и нейтрализацию влияния очагов региональных кризисных ситуаций.

Исходя из основных положений государственной стратегии, проведение индикативного анализа ЭБ предусматривается осуществлять в рамках систем мониторинга по выделенным сферам жизнедеятельности территориальных образований, включая ТЭК.

Проведение индикативного анализа ЭБ и ЭНБ на современном этапе должно быть подчинено общей цели мониторинга - формированию рыночной системы государственного управления и регулирования в рассматриваемых сферах, состоящей в информационно-аналитическом обеспечении контрольных, координационных и программных функций государственных органов по уровням территориальной иерархии. В этой связи мониторинг ЭНБ рассматривается как система наблюдений за динамикой влияния энергетического фактора на ЭБ и выступает как составная часть (подсистема) общей системы мониторинга ЭБ. Основными задачами мониторинга ЭНБ являются:

1) определение состава, источников, характера и остроты угроз ЭНБ, а также особенностей их проявления и локализации на современном этапе и в прогнозный период;

2) оценка (диагностика) существующего и ожидаемого уровней ЭНБ каждого региона, включая влияние энергетического фактора на ЭБ;

3) подготовка необходимой информации для обоснования и выбора эффективных мер для нейтрализации угроз ЭНБ.

Исходя из характера решаемых задач, в создаваемой системе мониторинга выделяются два взаимосвязанных блока - информационный и аналитический, обеспечивающие

соответственно отслеживание показателей и индикативный анализ уровней безопасности. Общая структурная схема мониторинга ЭБ приведена на рис.4.

На схеме изображены информационные связи с сопряженными системами мониторинга ЭБ, а также с другими системами, к которым, прежде всего, относятся мониторинг экономических и социальных процессов и мониторинг природной среды.

Ключевое положение в системе мониторинга отводится диагностике экономической и энергетической безопасности, которая состоит в распознавании и классификации состояний экономики и энергетики, в проведении количественной оценки степени кризисной ситуаций, а также в выявлении, анализе и последующей локализации причин, которые могут вызывать нарушения стабильности, устойчивости и поступательности развития как отдельных сфер жизнедеятельности, так и территориальных образований в целом. При этом должны быть учтены инфраструктурная роль ТЭК в региональной экономике, а также специфические особенности его формирования, функционирования и развития.

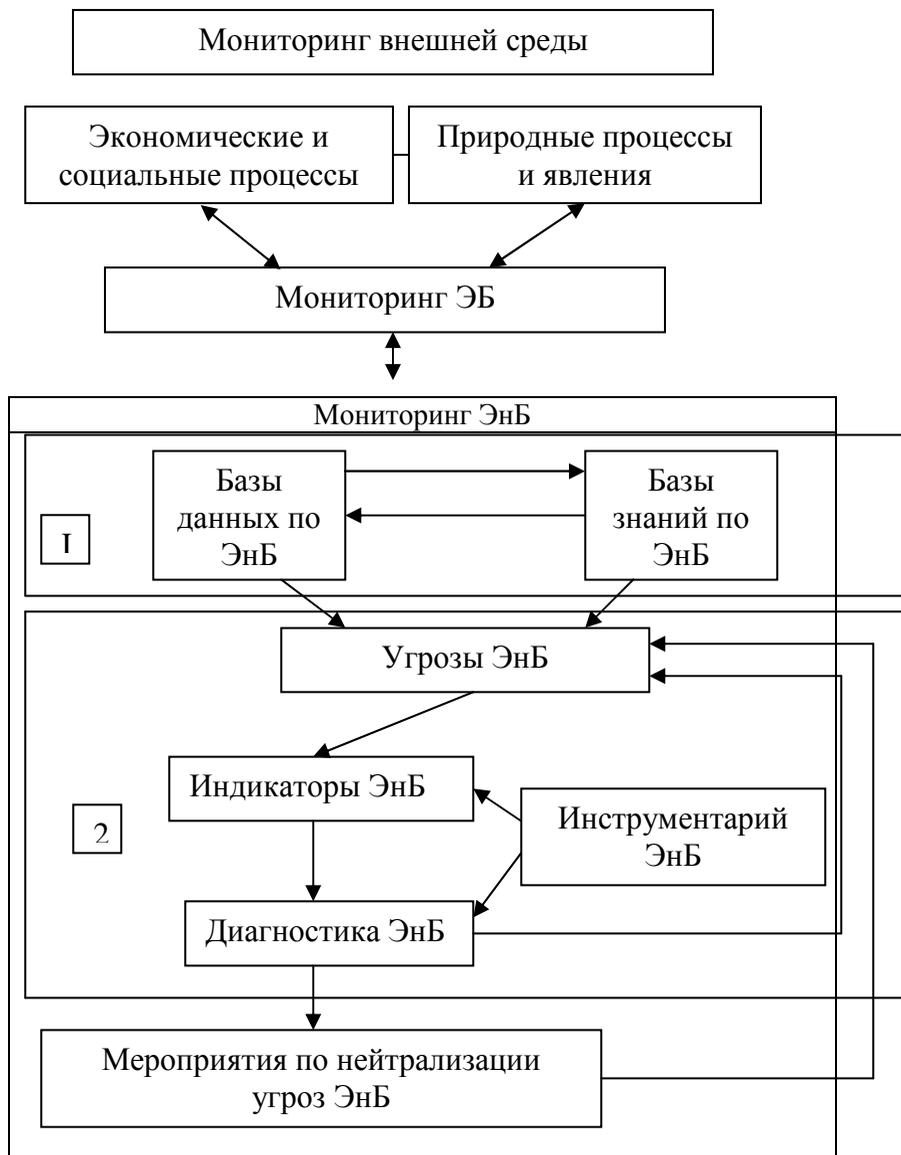


Рисунок 4 - Структурная схема мониторинга ЭБ:  
 1 - информационный блок; 2 - аналитический блок

Основные отраслевые структуры ТЭК, и особенно электроэнергетика, в силу исторических причин и технологических особенностей являются глубоко интегрированными системами. Это делает энергетическую безопасность страны непосредственно зависящей от энергетической безопасности ее регионов. В то же время различия в социальном и экономическом развитии территорий и неравномерность территориального распределения топливно-энергетических ресурсов и производительных сил по территории страны требуют учета территориальной специфики как при исследовании и диагностике уровней энергетической безопасности, так и при анализе влияния энергетического фактора на экономическую безопасность.

В связи с изложенным создаваемый инструментарий индикативного анализа ЭБ и ЭнБ должен обеспечивать:

- 1) формирование совокупности индикаторов ЭБ и ЭнБ для территорий различных уровней;
- 2) диагностику состояний ЭБ и ЭнБ с отслеживанием динамики их изменения во времени и определением мероприятий по нейтрализации угроз;
- 3) ранжирование территориальных образований по условиям ЭБ и ЭнБ;
- 4) оценку вкладов энергетического фактора в экономическую безопасность территориальных образований;
- 5) оценку степени уверенности в необходимом обеспечении страны и ее территориальных звеньев топливно-энергетическими ресурсами, с учетом факторов неопределенности.

Как показывает анализ, этим требованиям будет удовлетворять инструментарий системных исследований, базирующийся на принципах имитационного моделирования [13], а также на аппарате распознавания образов и нечетких множеств.[14]

### 2.3. Структура и состав показателей индикативного анализа энергетической безопасности

В современных исследованиях энергетика рассматривается как совокупность энергопотребляющих и энергоснабжающих систем (рис.5). Энергопотребляющие системы являются неотъемлемой частью всех упомянутых выше производственных и непроизводственных сфер жизнедеятельности регионов. Энергоснабжающие системы представляют собой совокупность взаимосвязанных больших производственно-территориальных систем: собственно энергетической, газоснабжающей, нефтеснабжающей, углеснабжающей и системы ядерной энергетики.

В процессе исследований важно определить такие группы свойств, явлений и процессов, которые в своей совокупности отражают восприимчивость среды (экономики, социальной сферы, природных комплексов) к угрозам ЭНБ, а следовательно, должны выступать в качестве объектов индикативного анализа.

Можно выделить четыре типа таких объектов, характеризующих соответственно:

- 1) степень удовлетворения потребности народного хозяйства в топливно-энергетических ресурсах;
- 2) живучесть систем энергетики;
- 3) устойчивость их развития;
- 4) степень негативного влияния ТЭК на окружающую среду.

Первый тип объектов ИА ответственен за полноту, стабильность и эффективность обеспечения всех сфер жизнедеятельности энергетическими ресурсами. Именно эти объекты определяют степень выполнения энергетикой своих главных хозяйственных функций, состоящих в снабжении потребителей энергией (электрической и тепловой) и топливом (котельно-печным и моторным) необходимого качества.

Второй тип объектов ИА отражает условия обеспечения живучести территориально-производственных систем энергетики, которые определяются их структурно-режимными параметрами.

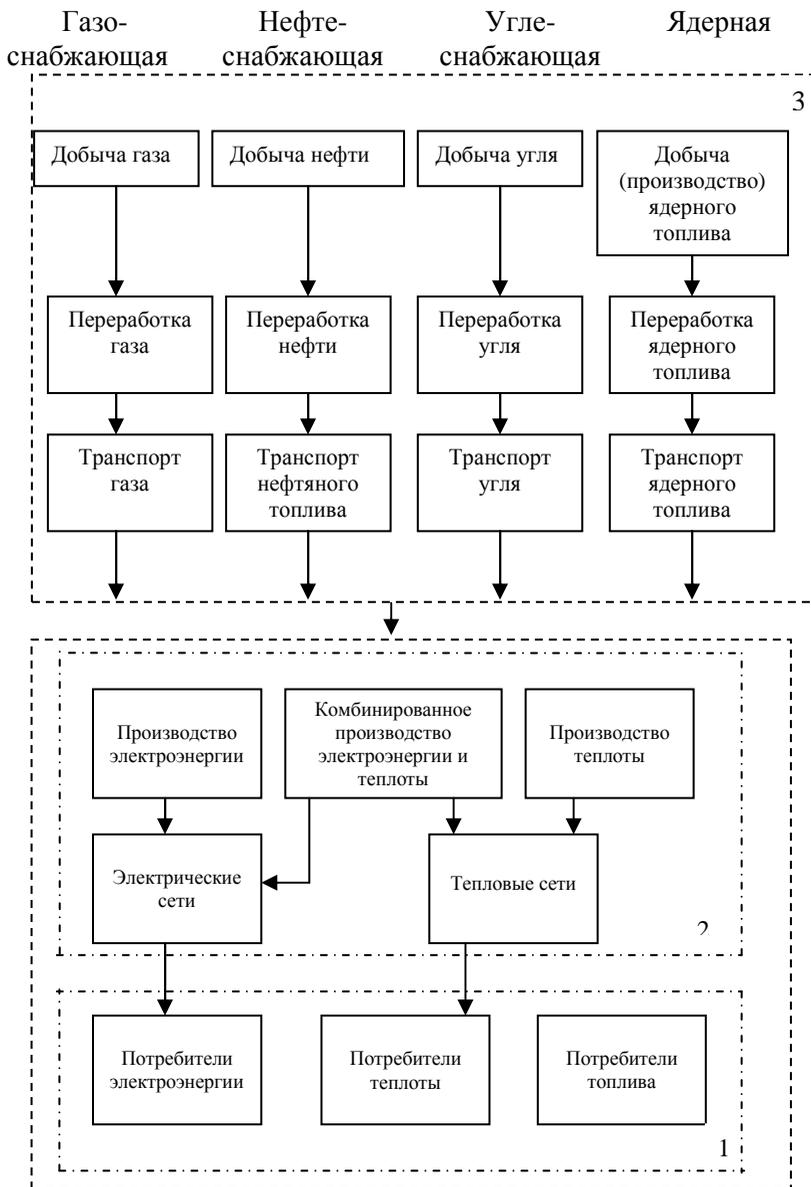


Рисунок 5 - Общая структура систем энергетики и технологические связи между ними: I – энергопотребляющая; 2

– энергоснабжающая; 3 – топливоснабжающая

Сюда входят показатели, характеризующие структуру, состав, техническое состояние и режимы использования топливных баз, электрогенерирующих источников, транспортных связей, а также уровни резервирования всех звеньев ТЭК. Здесь существенное значение приобретают технологические особенности функционирования энергетики - особая сложность систем, обусловленная множеством и разнородностью взаимодействующих элементов, а также большим количеством материальных и информационных связей; непрерывностью, а в большинстве случаев неразрывностью во времени, технологических процессов, подчиняющихся определенным физическим и химическим законам; глобальностью систем по охвату территории, что чревато крупномасштабными последствиями системных аварий и др. [15]

К третьему типу отнесены объекты ИА, принадлежащие к сфере управления развитием ТЭК. Выделение данной группы объектов обуславливается существенным влиянием; на возможности нейтрализации и предотвращения угроз ЭНБ показателей, характеризующих процесс воспроизводства основных производственных фондов в энергетике. Это определяется высокой капиталоемкостью отраслей ТЭК, а также длительностью и инерционностью инвестиционных процессов, особенно в условиях структурной перестройки.

Выделение последнего (четвертого) типа объектов ИА обусловлено потенциальной возможностью крупномасштабных негативных последствий (ущербов) для населения, окружающей природной среды и экономики, связанных со значительным потреблением экологических ресурсов в процессе производства и транспортировки энергоносителей, а также с вероятностью больших аварий на энергетических объектах.

К объектам индикативного анализа ЭНБ относятся:

1) Объекты, характеризующие удовлетворение потребителей народного хозяйства в ТЭР (энергообеспечение):

- энергоэффективность;
- гибкость;
- самообеспеченность;

- Межтерриториальные поставки;
- Межгосударственные поставки.

2) Объекты, характеризующие живучесть системы ТЭК (структурно-режимный блок):

- Технологическая диверсификация;
- Пространственная диверсификация;
- Концентрация мощностей;
- Энергетические связи;
- Резервы мощности;
- Коммуникационные резервы;
- Емкость хранилищ;
- Запасы топлива;
- Запасы оборудования;
- Готовность систем;
- Надежность;
- Технический уровень оборудования;
- Износ фондов;
- Восстановительные организации;
- Монополизация поставок топлива;
- Финансовое состояние;
- Соблюдение законов.

3) Объекты, характеризующие устойчивое развитие ТЭК (блок воспроизводства основных производственных фондов):

- Полнота законодательства;
- Степень обновления производственных фондов;
- Обеспеченность топливных отраслей разведанными

запасами топлива;

- Инвестиционные процессы в ТЭК;
- Потребности в увеличении производственных мощностей в отраслях ТЭК;
- Объемы капиталовложений;
- Инвестиции для внедрения энергосберегающих

технологий.

4) Объекты, характеризующие степень негативного влияния ТЭК на окружающую среду (экологический блок):

- Потребление естественных природных ресурсов;
- Использование земельных ресурсов;

- Использование водных ресурсов;
- Загрязнение природной среды токсичными веществами;
- Загрязнение воздушного бассейна;
- Загрязнение водных источников;
- Загрязнение литосферы;
- Выбросы озоноразрушающих веществ;
- Выбросы тепличных газов;
- Аварии с катастрофическими последствиями.

Вся совокупность показателей, на которых основывается индикативный анализ ЭНБ, разделяется на частные (первичные) и синтетические (обобщенные) показатели. Следует отметить, что каждому из рассмотренных выше 38 объектов системы мониторинга ЭНБ соответствует большое количество показателей ИА. Это обусловлено многоотраслевым характером ТЭК, а также разнообразием энергоносителей и технологий.

Многие показатели ИА, особенно синтетические, обладают свойством в той или иной мере отражать состояние не одного, а сразу нескольких объектов мониторинга. Это позволяет, в зависимости от глубины анализа ЭНБ и информационного обеспечения, выделить круг приоритетных индикаторов, сократив их общее количество без большого ущерба для полноты ИА.

Логическая схема построения мониторинга ЭНБ, включает этапы:

- 1) выявление объектов мониторинга;
- 2) формирование совокупностей первичных (частных) показателей;
- 3) перехода от частных показателей к обобщенным - синтетическим;
- 4) разработка состава индикаторов ЭНБ.

На первом этапе, дается общая структуризация системы мониторинга по выделенным основным направлениям ЭНБ. Затем, на втором этапе, для каждого из объектов мониторинга выбираются представительные совокупности частных показателей по отраслевым системам ТЭК, характеризующие отдельные аспекты ЭНБ. Ввиду больших размерностей первичных совокупностей возникает необходимость в их

агрегировании с получением синтетических показателей по объектам мониторинга.

На данном этапе исследований не представляется возможным рекомендовать более или менее регулярные методы формирования синтетических показателей. Поэтому основными должны стать процедуры экспертного анализа, базирующиеся на двух методических подходах. Первый из них основывается на получении синтетических показателей путем "взвешивания" соответствующих частных показателей (относительно простой прием, состоящий в ранжировании частных показателей по объектам мониторинга с последующим определением весовых коэффициентов. Второй методический подход заключается в отборе по каждому из объектов мониторинга одного-двух наиболее представительных частных показателей с приданием им роли синтетических показателей данного объекта.

Заключительный (четвертый) этап состоит в разработке состава индикаторов ЭНБ. Индикаторами, по возможности, должны служить сами показатели объектов мониторинга. Однако, ИА предъявляет к отбору индикаторов ряд дополнительных требований. Одним из них является необходимость обеспечения сопоставимости количественных оценок в территориальном и временном разрезах. Иными словами, совокупность индикаторов должна быть пригодна для ранжирования территориальных образований по уровню энергетической безопасности. В то же время анализ динамических рядов индикаторов должен позволять судить о том, улучшается или ухудшается ситуация по энергетической безопасности, с какой скоростью осуществляются данные процессы во времени (если улучшается насколько быстро, если ухудшается - то затухает или, наоборот, "разгоняется"). Другое требование состоит в возможности получения для индикаторов достаточно обоснованных пороговых оценок критических состояний. Поэтому переход от синтетических показателей к собственно индикаторам может потребовать проведения соответствующих преобразований, основным из которых является их перевод из абсолютных величин в относительные (по отношению к некоторым базовым величинам, определяемым

спецификой объекта мониторинга).

На современном этапе весьма существенные ограничения на выбор индикаторов накладывают условия информационного обеспечения. Поэтому в процедуру ИА в ближайшие годы удастся вовлечь не все возможные индикаторы - сколько бы важными они ни были, - а только те, по которым имеется достаточно надежная информация. Очевидно, по мере становления и развития автоматизированной системы мониторинга ЭНБ и расширения соответствующих банков данных состав используемых индикаторов можно будет расширять.

Исходя из условий управления ЭНБ, формирование индикаторов целесообразно осуществлять по типам объектов мониторинга ТЭК. В связи с этим выделено семь специализированных блоков ИА:

- 1) блок обеспеченности электрической энергией;
- 2) то же теплоэнергией;
- 3) то же котельно-печным топливом;
- 4) то же моторным топливом;
- 5) структурно-режимный блок;
- 6) блок воспроизводства основных производственных фондов;
- 7) экологический блок.

В таблице 2 приводятся наиболее существенные показатели для ИА по первым шести блокам, на основе которых были определены количественные измерители (индикаторы) для оценки уровней ЭНБ. Показатели последнего (седьмого) блока учитываются при индикативном анализе экономической безопасности территорий (в части влияния ТЭК на окружающую среду).

Общее количество выявленных индикаторов энергетической безопасности составляет 26. Как было отмечено выше, при создании системы мониторинга ЭНБ существенная роль отводится информационному обеспечению.

Таким образом, отсутствие в современных условиях единой системы информационного обеспечения в ТЭК делает малодоступной значительную часть информации, которая необходима для проведения ИА ЭНБ.

Таблица 2-Состав индикаторов энергетической безопасности

№ п/п	Индикаторны й блок	Индикатор
1	Блок обеспеченност и электрической энергией	1.1 Индекс изменения душевного потребления электроэнергии, %; 1.2 Индекс изменения душевного потребления электроэнергии в коммунально-бытовом хозяйстве, %; 1.3 Доля собственных источников в балансе электроэнергии, %; 1.4 Индекс изменения доли региона по отношению к РК в выработке электроэнергии, %; 1.5 Индекс изменения доли региона по отношению к РК в потреблении электроэнергии, %.
2	Блок обеспеченност и теплоэнергией	2.1 Индекс изменения душевного потребления теплоэнергии, %; 2.2 Индекс изменения душевного потребления теплоэнергии в коммунально-бытовом хозяйстве, %; 2.3 Индекс изменения доли региона по отношению к РК в выработке теплоэнергии, %; 2.4 Доля покрытия потребности в теплоэнергии от централизованных источников, %.

Продолжение таблицы 2

3	Блок обеспеченности котельно-печным топливом	<p>3.1 Индекс изменения душевного потребления котельно-печным топливом, %;</p> <p>3.2 Индекс изменения доли региона по отношению к РК в потреблении котельно-печного топлива, %;</p> <p>3.3 Доля собственных источников в балансе котельно-печного топлива, %;</p> <p>3.4 Доля доминирующего топливного ресурса в потреблении котельно-печного топлива, %;</p> <p>3.5 Остаточный срок обеспечения территории разведанными запасами угольного и газового топлива, годы;</p> <p>3.6 Остаточный срок обеспечения территории разведанными запасами нефти, годы.</p>
4	Блок обеспеченности моторным топливом	<p>4.1 Индекс изменения душевного потребления моторного топлива, %;</p> <p>4.2 Индекс изменения доли региона по отношению к РК в потреблении моторного топлива, %;</p> <p>4.3 Доля собственных источников в балансе моторного топлива, %;</p> <p>4.4 Остаточный срок обеспечения территории разведанными запасами нефти, годы.</p>

Продолжение таблицы 2

5	Структурно-режимный блок	<p>5.1 Доля маневренных источников (в основном ГЭС) в установленной мощности;</p> <p>5.2 Доля блок-станций предприятий и АЭС в установленной мощности, %;</p> <p>5.3 Доля мощности наиболее крупной электростанции, %;</p> <p>5.4 Отношение установленной мощности к максимальной фактической электрической нагрузке, %.</p>
6	Блок воспроизводства основных производственных фондов	<p>6.1 Доля изношенного оборудования в электроэнергетике, %;</p> <p>6.2 Доля изношенного оборудования по топливным отраслям, %;</p> <p>6.3 Отношение величины установленной мощности и пропускной способности межсистемных линий, связывающих данный регион с другими регионами, к максимальной электрической нагрузке, %.</p>

Контрольные вопросы:

1. Что такое энергетическая безопасность?
2. Как классифицируются угрозы экономической безопасности, обусловленные энергетическим фактором?
3. Какие факторы относятся к дестабилизирующими?
4. Что такое индикаторы энергетической безопасности?
5. Какие типы объектов, подлежащих индикативному анализу, существуют?

### **3. Энергетическая безопасность, надежность и эффективность функционирования региональной электроэнергетики**

#### **3.1. Региональный подход к оценке мирового опыта энергетической безопасности**

Экономические преобразования, произошедшие в Казахстане: экономическая самостоятельность регионов, существование различных форм собственности, требуют изменения в подходах и управлении развитием региональной энергетики. Разделение форм собственности и переход от административной централизованной системы управления к рыночной экономике привели к условиям, в которых каждый субъект руководствуется своими собственными интересами, представленными соответствующими критериями эффективности. Для регионов, находящихся в зоне действия электроэнергетических систем, главными критериями оценки эффективности является экономический и критерий безопасности энергоснабжающих систем, включающий экономическую, энергетическую и экологическую безопасность.

В настоящее время региональные проблемы безопасности имеют значение в развитии региона в целом и энергетической отрасли в частности. В отрасли электроэнергетики важное место занимают производственно-технологическая, энергетическая и экологическая безопасность, как составные части экономической безопасности региона и национальной безопасности в целом.

Устойчивое и динамичное развитие национальной экономики, ее эффективность и конкурентоспособность на внутреннем и мировых рынках тесно связаны с экономической безопасностью страны.

Национальная (экономическая) безопасность - это способность соответствующих институтов защищать интересы всех своих ключевых субъектов экономики в рамках международных правовых норм при уважении национальных хозяйственных традиций и ценностей.

Экономическая безопасность есть существенная часть общей системы национальной безопасности. «Властные структуры рушатся тогда, когда подрывается экономическая, финансовая основа их существования. Финансовые авантюристы гораздо эффективнее боевиков с автоматами способны свалить любую власть и уничтожить государственность».

При рассмотрении вопросов безопасности различают реальные и потенциальные угрозы, которые в конечном итоге приводят к моральному или материальному ущербу. Противостоять существующим угрозам - одна из важнейших задач предприятия.

А. Смит в своих трудах изложил причины любого социального действия - это постоянное стремление улучшить свое положение, то есть интерес. «Для того чтобы поднять государство с самой низкой ступени варварства до высшей ступени благосостояния нужны лишь мир, легкие налоги и терпимость в управлении; все остальное сделает естественный ход вещей». [16]

Производственно-технологическая безопасность рассматривает вопросы перераспределения национального богатства: в чьих интересах это происходит? Эти угрозы относятся к реальным. Потенциальные угрозы включают снижение научно-технического и технологического потенциала и сокращение исследований в отрасли электроэнергетики, отток за рубеж специалистов, моральный и физический износ оборудования и как следствие усиление внешней технологической зависимости отрасли. В настоящее время многие электроэнергетические компании, осуществляющие услуги по передаче и распределению электроэнергии являются собственностью иностранных фирм. Анализ технико-экономического состояния электроэнергетических компаний свидетельствует о том, что модернизация морально и физически устаревшего оборудования собственниками проводится незначительная.

Начавшиеся в Казахстане в 90-х годах экономические преобразования вызвали из-за разрыва производственных связей с другими странами СНГ спад промышленного производства.

Миграция населения вызвала снижения плотности населения и потребления электроэнергии. Снижение электропотребления в удаленных районах регионов обусловило появление малонагруженных воздушных линий электропередачи большой протяженности напряжением 110 кВ и выше, которые генерируют реактивную мощность. Изменилась структура и характеристика потребителей электроэнергии, которые существенно влияют на режимы работы электрической системы. Большой износ ЛЭП, оборудования подстанций снижает надежность работы системы и качество электроэнергии, увеличивает технологические потери и, следовательно, увеличивает себестоимость продукции.

Централизованному поставщику экономически невыгодно снабжать электроэнергией отдаленные хозяйства, полустанки и разъезды железных дорог, населенные пункты, расположенные в труднодоступных местах, небольшие фермы, стоянки чабанов, кемпинги и т.д. Переход к рыночным отношениям ликвидировал практически все крупные сельскохозяйственные предприятия: вместо 2 тысяч крупных сельскохозяйственных предприятий организовано более 60 тысяч мелких фермерских хозяйств, что привело к разрушению системы централизованного электроснабжения в сельской местности.

В связи с сокращением производства, оттоком населения объемом потребления электроэнергии резко снизился, но при этом количество и мощность обслуживаемых энергетических объектов остались почти на прежнем уровне.

Изношенность активов, достигающая уровня более 60%, показывает целесообразность вложения крупных денежных средств в реализацию планов по повышению надёжности и эффективности работы технологического комплекса (сетей и подстанций) включающее в себя реконструкцию с заменой ряда видов оборудования (масляных выключателей, ПСН-35, ОД-КЗ.)

На сегодняшний день оборудование связи морально и физически устарело, не отвечает требованиям надёжности и качества связи, не пригодно к построению систем АСКУЭ.

Оперативно-диспетчерское управление осуществляется

морально устаревшими устройствами и системами телемеханики выпуска 70-80 гг.

Компьютеризация технологических служб недостаточна для организации современных автоматизированных рабочих мест на базе новых информационных технологий.

Изменение структуры потребления электроэнергии, большой износ оборудования при незначительном уменьшении объема обслуживаемого энергетического хозяйства увеличивают технологические потери и себестоимость единицы продукции.

Несмотря на снижение потребления электроэнергии потери в электрических сетях 0,4-10 кВ сельскохозяйственного назначения растут и достигают до 50%. Причем увеличились не, только коммерческие потери, но и технологические, обусловленные изменением структуры потребления, снижением потребляемой мощности, большим износом оборудования и несоответствием техническим требованиям.

Одной из основных причин, вызывающих увеличение потерь является

централизация электроснабжения и концентрация мощностей, которые делают необходимым внедрение более высоких напряжений и увеличение числа трансформаций. Увеличивается дальность передачи электроэнергии и величина межсистемных обменов. Значительная величина мощности крупных ТЭС и ГЭС передается в центры потребления, находящиеся за сотни километров от них. Объединение энергосистем и покрытие нагрузок за счет преимущественного ввода крупных электростанций обуславливают увеличение межсистемных потоков. [17]

К другой группе причин вызывающих увеличение потерь следует отнести отставание строительства электрических сетей от требуемых (оптимальных) уровней развития.

Третья группа причин - недостаток средств компенсации реактивной мощности, наличие нерегулируемых средств компенсации, неполное оснащение трансформаторов устройствами РПН, а во многих случаях их техническое

несовершенство, не позволяющее производить регулирование в динамике текущего режима.

В условиях эксплуатации уровень потерь электроэнергии в питающих сетях энергосистемы, режим которых в основном зависит от мощностей электростанций и обменных потоков мощности, предопределен результатами решения задачи экономического распределения активных мощностей в этой сети с учетом влияния потерь и режимных ограничений. При этом уточненное (оптимальное) значение потерь может быть получено оптимизацией распределения реактивных мощностей с учетом ограничений по надежности работы и качеству электрической энергии.

Сравнительные показатели производства, потерь в сетях и потребления электроэнергии в некоторых странах Европы, Северной Америки, Азии и СНГ за 2003 год приведены в таблице 3. [18]

Коммерческие потери обусловлены хищениями, ошибками при выставлении счетов на оплату, погрешностями или неисправностями приборов контроля и учета. Коммерческие потери можно устранить организацией строгого учета отпущенной энергии, внедрив современные системы учета электроэнергии и контроля ее потребления, совершенствовать работу персонала по ликвидации хищений и ошибок при выставлении счетов к оплате за электроэнергию.

В сельских распределительных сетях вариации сезонных максимумов составляют от 0,1-зимой, до 1,5-летом. Экономические показатели электроснабжающей организации напрямую зависят от коэффициента мощности, так как транзитный переток реактивной мощности повышает технологический расход электроэнергии (в среднем на 100кВАр реактивной мощности расходуется 8 кВт активной) и ухудшается качество электроэнергии. [19]

Таблица 3 - Сравнительные показатели производства, потерь в сетях и потребления электроэнергии

Страна	Производство, млн.кВт.ч		Потери в сетях		Потребление млн.кВт.ч
	Всего	Отпуск	млн.кВт.ч	%	
Англия	323029	303741	23374	7,7	295135
Бельгия	70845	67108	3684	5,5	64644
Германия	525721	492787	21366	4,3	467464
Италия	22278	21135	17694	8,4	228906
Казахста	77444	70237	9192	13,0	72751
Канада	527386	515757	36696	7,1	451420
Польша	133367	124760	16929	13,5	162541
Россия	956587	889075	80604	9,0	789919
США	3411281	321101	252186	7,8	296398
Турция	73808	69865	10252	14,6	59237
Узбекист	49149	46447	4458	9,6	41582
Украина	229906	214093	22361	10,4	190188
Франция	472004	450583	28778	6,4	356188

Основные направления снижения технических потерь напряжения и энергии заключаются в оптимизации режимов работы электросетей, а именно:

- замены недолуженных трансформаторов и рассредоточение их с целью сокращения расстояния от трансформаторов до потребителя 0,4 кВ и уменьшения их нагрузок;
- равномерное распределение нагрузок по фазам;
- повышение до размера сечения фазных проводов сечения нулевого провода;
- замена изношенного оборудования на новое, соответствующее техническим условиям;
- использование трансформаторов со схемой соединения обмоток Y/Y<sub>0</sub> с симметрирующим устройством.

Для выполнения вышеназванных мероприятий требуются

большие капитальные вложения.

Существенную роль в снижении потерь играют организационно-технологические мероприятия по рациональному использованию электроэнергии потребителями. Они связаны с оптимизацией расхода энергии и внедрению более совершенного оборудования и технологий:

- применение малоэнергоемкого оборудования;
- совершенствование электротехнологий;
- исключение длительной работы электроприводов на холостом ходу;
- отключение одного трансформатора на двухтрансформаторных подстанциях;
- перевод энергоемких электрифицированных процессов на использование возобновляемых источников энергии.

Организационно-технические мероприятия, как и коммерческие, требуют меньших средств на их реализацию, но дают более быстрый и существенный эффект.

Электроснабжение в регионе должно создаваться как сфера услуг, отвечающая запросам потребителей. Рост конкуренции при этом будет способствовать повышению эффективности функционирования системы электроснабжения и предоставлять право выбора потребителям.

На рис. 6 представлена структура угроз региональной экономической безопасности, во многом определяемой для Северного Казахстана снижением энергетической безопасности. Эффективность развития региона, прежде всего, связывается с обеспечением устойчивости топливно-энергетического комплекса (ТЭК).

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что факторы энергетического производства при сложившихся пропорциях экономического развития не способны обеспечить воспроизводство самих себя. Возрождение и развитие национальной экономики Казахстана (и его северной части, в частности) настоятельно требует новой концепции, обеспечивающей расширенное, а не суженное воспроизводство, и - в конечном итоге - устойчивое развитие региона.



Рисунок 6 - Структура угроз региональной экономической безопасности

Под устойчивым развитием региона понимается его функционирование, обеспечивающее возможность качественного изменения данного экономического объекта в заданном направлении при сохранении его как системы в обозримом периоде времени. Устойчивость этого объекта (на мезоуровне хозяйствования) на 17 % определяется уровнем энергетической безопасности.

Для регионов, находящихся в зоне действия электроэнергетических систем, главными критериями оценки эффективности является экономический критерий безопасности энергоснабжающих систем.

Теория безопасности рассматривается исследователями как наука о предвидении возникновения режимов, грозящих разрушению системы, и о мерах по их предотвращению. Речь с позиций рассматриваемых вопросов может идти о катастрофических или аварийных режимах в рамках функционирования и развития энергетического комплекса региона.

Безопасность энергетического комплекса региональной системы не тождественна надежности ее работы. Надежность системы есть показатель ее способности сохранять свои наиболее существенные свойства (безотказность, ремонтпригодность и т.п.) на заданном уровне в течение фиксированного промежутка времени при определенных условиях эксплуатации. Оценка безопасности основывается на наблюдении за динамическими процессами.

Задача в данном случае состоит в определении угроз распада энергетического комплекса, с целью выявления параметров движения объекта (рис.7.).

Энергетическая безопасность сочетает с одной стороны - ограниченность и дороговизну источников энергии, с другой стороны - рациональное использование природных ресурсов, то есть энергосбережение.

Энергосбережение — один из факторов интенсивного развития отраслей промышленности и сельского хозяйства. Энергосбережение- источник удовлетворения растущих потребностей народного хозяйства в топливе и энергии.

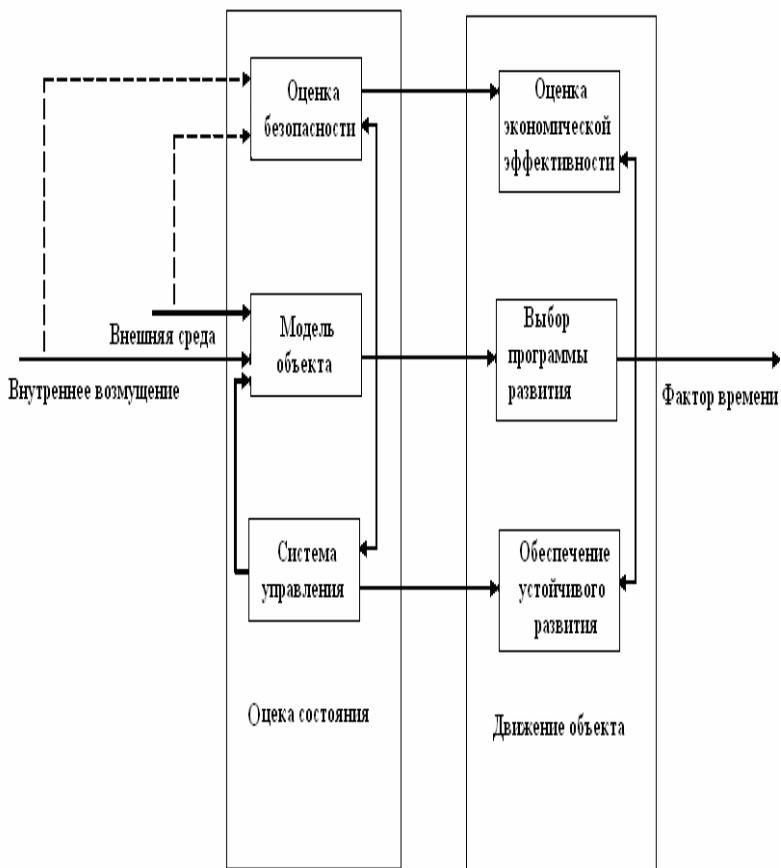


Рисунок 7 - Схема формирования оценки безопасности и выбор путей совершенствования объекта (регионального энергетического комплекса): - - - - – каналы угроз

Прирост потребностей в них должен на 75-80 % удовлетворяться за счет их экономии. Увеличение добычи нефти, газа и угля требует всевозрастающих затрат.

Необходимо учитывать также невозобновляемость органического топлива, прежде всего нефти и газа. Одним из основных инструментов хозрасчетного стимулирования экономики энергии и сырья, а также совершенствования планов в части энергосбережения служат цены. Действующие цены на сырье и энергоносители строятся на основе затрат и не учитывают ренту природных ресурсов.

Основные направления энергосбережения:

1. Приоритет повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов над ростом объемов их добычи и производства тепловой и электрической энергии.

2. Приоритет обеспечения безопасности и здоровья человека, социально-бытовых условий его жизни, охраны окружающей среды при добыче, производстве, переработке, транспортировке и использовании топливно-энергетических ресурсов и (или) энергии.

3. Осуществление государственного регулирования в области энергосбережения.

4. Необходимость экономической поддержки энергосбережения, стимулирование использования возобновляемых источников энергии.

5. Обязательность достоверного учета производимых и расходуемых топливно-энергетических ресурсов.

6. Сочетание интересов производителей, поставщиков и потребителей топливно-энергетических ресурсов.

Переход к рыночным отношениям в экономике республики требует пересмотра многих положений в развитии энергетики. Изменилась общая концепция постоянного наращивания энергетических мощностей без серьезного анализа того, как эти мощности расходуются, насколько рационально энергия используется потребителями.

Основной принцип энергосберегающей политики и системы энергосбережения состоит в экономической заинтересованности всех производителей, поставщиков, продавцов и потребителей-субъектов энергетического рынка – в бережном, экономном расходовании всех видов энергетических ресурсов. Экономический механизм энергосбережения должен постоянно

стимулировать субъектов энергетического рынка к нормализации, рационализации и в конечном счете, к оптимизации использования всех видов энергетических ресурсов. [20]

Главным фактором роста энергопроизводства является рост численности населения и прогресс качества жизни общества, который тесно связан с потреблением энергии на душу населения. Сейчас на каждого жителя Земли приходится 2 кВт, а признанная норма качества –10 кВт (в развитых странах). Комиссия Мирового энергетического совета установила, что при современном потреблении запасов угля хватит на 250 лет, газа- на 60 лет, нефти на 40 лет. По данным Международного института прикладного системного анализа, мировой спрос на энергоносители вырастет с 9,2 млрд. т в пересчете на нефть(конец 1990 гг.) до 14,2-24,8 млрд. т в 2050 году.[21] Доля различных видов энергетических ресурсов в общемировой выработке первичной энергии на начало 20 века представлена на рис. 8. Мировые запасы энергетических ресурсов по состоянию на конец XX века представлены в табл.4. [22]

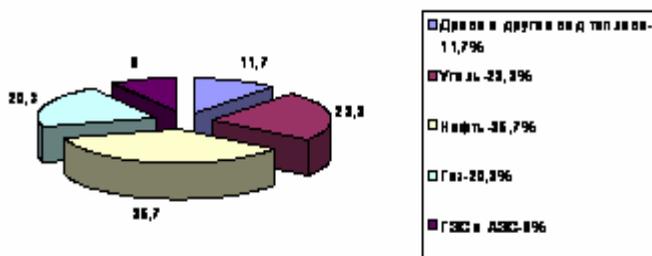


Рисунок 8 - Доля различных видов энергетических ресурсов в общемировой выработке первичной энергии (2008 г.), %

Таблица 4 - Мировые запасы энергетических ресурсов, млрд. т условного топлива

Источники энергии	Энергетические ресурсы	
	теоретические	технические
<b>I. Невозобновляемые</b>		
1. Энергия горючих ископаемых:		
уголь	17 900	637
нефть	1290	179
газ	398	89,6
2. Атомная энергия	67 200	1340
<b>II. Возобновляемые</b>		
1. Энергия Солнца:		
На верхней границе атмосферы	197 000	
На поверхности Земли	81 700	6140
На поверхности суши	28400	2460
На поверхности Мирового океана	53 300	3690
2. Энергия ветра	21 300	22
3. Глубинное тепло Земли (до 10 км)		
Геотермальный тепловой поток, достигающий поверхности Земли	3,69	0,35
Гидротермальные ресурсы	1350	147
Метрогеотермальные ресурсы	36 900	3070
4. Энергия Мирового океана:		
Градиента солености	43 000	430
Тепловая (температурная градиента)	12,3	0,61
Течений	8,6	0,12
приливов	3,2	0,86
Прибоя	1	0,02
Морских ветровых волн	2,7	0,1

Продолжение таблицы 4

5. Горючие энергоресурсы (биомасса):		
На суше	44,2	4,9
В Мировом океане	23,3	1,84
Органические отходы	2,5	1,23
6. Гидроэнергия		
Крупных водотоков	4,1	1,84

Развитая традиционная энергетика также опасна для окружающей среды при существующих технологиях очистки. Экологически неприемлемы крупные и централизованные системы электроснабжения. Выброс вредных веществ в атмосферу представлен в таблице 5.

Постоянный рост потребности в энергии, повышенные требования к обеспечению надежности электроснабжения токоприемников выдвигают требования поиска альтернативных источников энергии и эффективного использования имеющихся ресурсов.

17 конгресс Мирового энергетического совета обсудил проблемы дальнейшего развития топливно-энергетического комплекса, энергетические ресурсы и технологии. Конгресс принял ряд заключений и рекомендаций, основными из которых являются:

- возрастающую роль в энергобалансе должны играть ядерная энергетика и новые возобновляемые источники энергии, что сможет существенно повлиять на ослабление негативного воздействия энергетики на окружающую среду (выбросы CO<sub>2</sub> в атмосферу и вредных веществ);

- уголь и другие виды топлива остаются основными энергоресурсами для многих развивающихся стран. Вместе с тем рекомендуется расширение спектра новых источников, установок и технологий энергообеспечения: турбин малой мощности, дизель-генераторов, солнечной и ветровой энергии, биомассы.[23]

Таблица 5- Данные по максимальному и минимальному вариантам прогноза мировой энергетики

Общие данные	Фактические данные за 1990 г.	Прогноз на 2020 г.	
		Максимальный вариант	Минимальный (экологический) вариант
Численность населения, млн чел.	5292	8092	8092
Потребности в электроэнергии, млрд кВт·час	11 608	23 000	23 000
Структура мирового энергетического баланса, % к итогу:			
Уголь	26,3	28,2	18,9
Нефть	31,0	26,7	25,7
Природный газ	19,5	21,2	22,1
Атомная энергия	5,0	5,7	6,1
Гидроэнергия	5,3	5,8	5,9
Возобновляемые источники энергии	12,9	12,4	21,3
Выбросы в атмосферу:			
Сера, млн т	64,6	98,1	42,8
Азот, млн т	24,0	37,9	20,9
Углерод, млн т	5,9	11,5	6,3

К 2015 году страны Европейского союза (ЕС) планируют увеличить использование нетрадиционных возобновляемых источников энергии до 8% в общем, объеме энергопотребления.

Дальнейший прогресс в создании надежных, технически совершенных, экономичных и простых в эксплуатации конструкций энергоустановок на базе нетрадиционных возобновляемых источников энергии позволит существенно решить проблему- снизить удельную стоимость вырабатываемой энергии.

В 1994 г. Европейская экономическая комиссия приняла проект «Энергетическая эффективность в 2000 году». Проект «Энергоэффективность-2000» направлен на повышение энергоэффективности производства и сферы сбыта, развитие соответствующей инфраструктуры и укрепление потенциала пяти стран Восточной Европы и СНГ- Беларуси, Болгарии, Казахстана, России и Украины, которые подписали Рамочную конвенцию ООН об изменении климата. [24]

Состояние экономики любых государств и жизненный уровень населения во многом определяются наличием запасов топливно-энергетических ресурсов и эффективность их использования. Во многих странах разработаны национальные целевые программы экономии использования топливно-энергетических ресурсов, которые охватывают огромный комплекс мероприятий по совершенствованию структуры потребления энергоносителей, более полному извлечению полезных компонентов, сбору и использованию вторичного сырья, контролю и учету энергопотребления.

В новых индустриальных странах Юго-Восточной Азии (Корея, Сингапур, Гонконг и Тайвань) значительная часть энергосберегающих мероприятий финансируется самим государством, которое чаще всего само устанавливает энергооборудование, соответствующее непромышленной сфере, выделяет целевые беспроцентные ссуды или субсидии на техническое перевооружение.

В большинстве промышленно развитых стран мира (США, Германия, Япония, Франция, Испания, Англия и др.) существуют национальные программы развития нетрадиционной энергетики, предусматривающие в течение 5-10 предстоящих лет значительное расширение НВИЭ: до 2-5 %

(Дания, Голландия, США) и до 10-15 % (Новая Зеландия, Австралия, Канада) общего потребления.

Наибольший интерес и распространение имеют установки, использующие солнечную энергию, энергию ветра и биомассы. Например в США в 1990 г. из 3,6 млн ГДж энергии, произведенной за счет солнечной радиации, 3,5 млн ГДж представляет собой низко потенциальное тепло, использованное для горячего водоснабжения. В Израиле, в соответствии с законом, установлено около 800 тыс. солнечных установок, производящих 15 млн ГДж энергии и обеспечивающих 70 % потребности в горячей воде.

В последнее время в мире повысился интерес к установкам, непосредственно преобразующим солнечную радиацию в электроэнергию. В Японии сооружается фотоэлектрическая установка (ФЭУ) мощностью 750 кВт. В США 90 энергетических компаний создали фотоэлектрическую группу, которая в течение ближайших 5 лет планирует ввести в эксплуатацию ФЭУ общей мощностью 47 кВт.

Ветроэнергетические установки (ВЭУ) достигли уровня коммерческой зрелости и могут конкурировать с традиционными источниками энергии. Так, в США установлено более 1,5 млн кВт ВЭУ, в Дании производят около 3 % потребляемой страной энергии, велики мощности установленных ВЭУ в Швеции, Голландии и Германии.

Потенциал энергии ветра в мире огромен. Последние инженерные успехи в строительстве ветровых генераторов, способных работать при низких скоростях, делают использование ветра экономически оправданными.

Наибольшая доля (до 3 %) в производстве электроэнергии ВЭС получена в 1993 г. в Дании, где ветровые турбины рассеяны по всей стране, а строительство современных ВЭС началось в конце 70-х годов. В начале 80-х в штате Калифорния (США) наблюдался особенно интенсивный рост ВЭС. Принятие закона о налоговых льготах на инвестиции в возобновляемые источники энергии создало благоприятную обстановку. В результате Калифорния превратилась в мирового лидера по

производству электроэнергии ветра. ЕС поставило цель вырабатывать в 2005 г. 8 тыс. МВт ветровой электроэнергии. Дания, Германия и Нидерланды должны довести к этому времени выработку электроэнергии из ветра до 5000 МВт.

Стоимость ветровой энергии снижается на 15% в год и даже сегодня может конкурировать на рынке и иметь перспективы дальнейшего снижения в отличие от стоимости энергии, получаемой АЭС (последняя повышается на 5% в год); при этом темпы роста ветроэнергетики превышают 25% в год. Использование энергии ветра в различных государствах набирает силу, что находит подтверждение в таб.6. [25,26,27]

Опыт освоения энергии ветра в развитых государствах показывает, что наиболее оптимальными являются ветроустановки мощностью более 100 кВт, особенно в диапазоне 200-500 кВт.

Таблица 6- Развитие ветроэнергетики в странах мира

Государство	Мощности ветроэлектростанций, введенных в 1995 г., МВт	Суммарные действующие мощности ветроэлектростанций по состоянию на 1996 г., МВт
Германия	500	1132
Индия	375	576
Дания	98	637
Нидерланды	95	219
Испания	58	133
США	53	1654
Швеция	29	69
Китай	14	44
Италия	11	33
другие	57	370
Всего	1289	4897

В последнее время повысилось внимание к использованию биомассы в энергетических целях. Это вызвано тем, что использование растительной биомассы при условии ее непрерывного восстановления (новые леса посадки после вырубki леса) не приводят к увеличению концентрации  $\text{CO}_2$  в атмосфере; созданные технологии позволяют использовать биомассу значительно эффективнее, чем раньше.

Развитие человечества обусловлено открытием и отработкой технологий использования природных ресурсов, включая энергетические.

Энергосбережение, одно из жизненно важных направлений в сфере услуг, являясь приоритетным направлением экономики Казахстана, должно рассматриваться как динамично сбалансированная система энергосбережение-экономика-природа-общество, которая добивается постоянного снижения энергоемкости внутреннего валового продукта.

Система энергосбережения является средством реализации единой государственной политики и самоуправления и включает совокупность правовых норм, регулирующих отношения в области энергосбережения; объекты, центральные, исполнительные органы всех уровней, обеспечивающие рациональное использование топливно-энергетических ресурсов и охрану окружающей среды.

Экологическая безопасность направлена на определение естественных границ и пределов деятельности человека, в аспекте развития региональной энергетики, и обеспечить сохранение и выживание экосистемы на фоне развития энергетики и общества.

Призыв Ф.Энгельса к тому, что нельзя обольщаться победами над природой, актуален и сегодня.

Тенденции негативного изменения окружающей среды на глобальном уровне определили необходимость перехода на принципиально новую парадигму отношений общества и природы. Нерегулируемое удовлетворение потребностей общества сопровождается деформацией экосистемы.

На предприятиях отрасли эксплуатируется 448 водогрейных и энергетических котлов, из них 247 пылеугольных. [7]

К середине 80-х годов экологическая обстановка в стране привела к необходимости внедрения азото- и сероочистке, обеспечив комплексный подход к природоохранной деятельности. Принятые нормативы выбросов в конце 80-х годов были ориентированы на лучшие мировые достижения зарубежных стран. При разработке нормативов не были приняты в расчет географические особенности регионов, их экологический фон, а так же экономические возможности. В Казахстане были разработаны и приняты основные законодательные акты, начато формирование нормативно – технической базы, предпринята попытка создания экономического механизма регулирования природопользования на основе системы платежей и штрафов.

Интенсивно внедрялись режимные азотоподавляющие технологии. В силу их дешевизны, они получили применение практически на всех электростанциях Казахстана. Эффективность их составляет 15-30 %, что естественно не решает проблемы экологической безопасности (табл.7.).

Приведенные сведения превышают нормативы по твердым выбросам ( $150 \text{ мг/м}^3$ ) и сернистому ангидриду ( $420 \text{ мг/м}^3$ ).

Таблица 7 (тыс. тонн) – Вредные выбросы в атмосферу

год	Валовые выбросы	Сернистый ангидрид	зола	Окислы азота
1992	1524,7	647,4	661,7	208,10
1993	1478,8	641,7	617,0	210,90
1994	1220,4	556,96	521,2	162,06
1995	1213,1	489,9	523,6	161,52

Опыт зарубежных стран, где достигнуты значительные успехи в деле защиты атмосферы от вредных пылегазовых выбросов (Германия, Япония, Швеция, США), показывает, основными направлениями являются интенсивное развитие технологий снижения концентрации вредных примесей в уходящих газах, либо применение новых технологий сжигания

топлива.

На примере Германии, видно, что путем массового внедрения на ТЭС (теплоэнергетических станциях) установок мокроизвестняковой сероочистки и комбинированным воздействием на окислы азота огнетехнических мер и активной очистки на катализаторах с применением аммиака, удалось в период 1983-1993 гг. снизить общий выброс серы от ТЭС примерно на 80 % (до 400 тыс. тонн/год), а окислов азота примерно на 75 % (до 250 тыс.тонн/год).

Реализация такой программы потребовала весьма значительных затрат. Для угольных станций общей мощностью 38 млн. кВт капитальные затраты на сероочистку составили 14,2 млрд. ДМ, или 9,1 млрд. долл. США, т.е. 240 долл/ кВт.

Применительно к одной из Экибастузских ГРЭС, мощностью 4 млн. кВт затраты на доведение выбросов окислов серы и азота до нормативов, могут составить 1,5 млрд.долл США, или 190 млн. долл. На 1 блок.

Учитывая современное состояние экономики Казахстана, можно полагать, что затраты, направленные на снижение выбросов в атмосферу, нереальны, как в настоящее время, так и в перспективе.

Использование нетрадиционных и возобновляемых источников электроэнергии, может частично решить проблему регионального обеспечения электроэнергией в аспекте экологической безопасности.

### **3.2. Развитие энергетики в аспекте энергетической безопасности**

Основными жизненными факторами, которые будут формировать экономику, и определять социальный прогресс в нынешнем тысячелетии, являются энергетические ресурсы и технология.

Влияние этих двух ключевых факторов будут зависеть от степени взаимосвязи и взаимодействия с рядом других важных компонентов развития мирового сообщества, таких как

экологическая политика, политическая обстановка, выравнивание законодательной базы, изменение стандартов уровня жизни, демографическая ситуация, степень индустриализации, развитие телекоммуникационных технологий, средств связи и информации.

Успешное развитие технологий, практическое применение которых в различных сферах, связанных с производством, передачей и использованием энергии, будет ускорять экономическое развитие стран, смягчать влияние этой деятельности на окружающую среду и поддерживать устойчивое энергоснабжение регионов.

Либерализация энергетических рынков в сочетании с правильно разработанной законодательно-регулирующей базой и структурой органов государственного регулирования должны привлекать достаточные частные инвестиции для адекватного развития энергоснабжающей базы и реализации масштабных энергетических проектов, способных обеспечить стабильный устойчивый экономический рост.

Современное развитие мировой экономики характеризуется кризисными явлениями на многих валютно-финансовых рынках и политической нестабильностью в ряде важных регионов мира и некоторых крупных странах. Подобная ситуация оказывает «замораживающий» эффект на программы инвестиций в энергетику, развитие которой не только жизненно важно для преодоления экономических затруднений и ослабления социальной напряженности в регионах, но и необходимо для устойчивого поступательного движения и экономического роста в целом.

Топливо-энергетический комплекс требует постоянного внимания и участия со стороны правительства с целью предотвращения падения темпов его развития ниже критического уровня и снижения потенциала надежности энергоснабжения. [8]

Производство и использование энергоресурсов оказывает влияние на окружающую среду. Сохраняется отрицательное воздействие энергетики на среду обитания и здоровье людей,

остаётся потенциальной угрозой негативных климатических изменений.

Электроэнергетика является важнейшей составной частью топливно-энергетического комплекса и обладает рядом специфических черт, делающей её непохожей ни на одну отрасль промышленности.

Главными отличительными особенностями электроэнергетики являются:

- невозможность запастись электрической энергией, в связи с чем имеет место постоянное единство производства и потребления;

- зависимость объёмов производства энергии исключительно от потребителей и невозможность наращивания объёмов производства по желанию и инициативе энергетиков;

- необходимость оценивать объёмы производства и потребления энергии не только в расчёте на год, но и часовые величины энергетических нагрузок;

- необходимость бесперебойности энергоснабжения потребителей, являющейся жизненно важным условием работы всего национального хозяйства, т.е. необходимость разработки графиков нагрузки на каждый день каждого месяца с учётом сезона, климатических условий, дня недели и других факторов.[28]

Эти специфические условия породили отраслевые традиции в организации электроэнергетики, главной особенностью которой является создание единой энергетической системы страны.

На протяжении двух веков видные экономисты исследовали общие законы экономики и добились убедительных результатов. Существует много научных мнений и школ, описывающих общие принципы рыночной экономики. Однако в настоящее время нет единого, общепризнанного перечня экономических законов, действующих в обществе с товарно-денежными отношениями. Основными законами рыночной экономики энергопредприятий являются:

- закон стоимости;

- закон максимальной прибыли;

- закон планомерного, пропорционального развития экономики;

- закон роста благосостояния народа. [30]

Любая человеческая деятельность является целесообразной. Опредемяваясь, она "угасает" в результате (последний завершает процесс деятельности и служит средством ее продолжения в рамках определенной системы).

Однако "между целью и результатом, между начальным и конечным моментами деятельности, между предполагаемым и фактическим состоянием системы всегда существует некоторое несоответствие. Наличие этого несоответствия и служит причиной появления понятия эффективности". [31]

Эффективность - мера соотношения затрат и результатов деятельности, степень актуализации потенциалов, заложенных в данной системе. Можно выделить ряд ее видов: техническую, экономическую, экологическую и социальную. Именно последняя дает оценку регионального развития (эффективности региональной политики; оценку деятельности органов власти, ответственных за ее разработку и осуществление).

Следует различать не только виды, но и формы эффективности (рис.9). Прежде всего, это затратная ее форма. Как отмечает М.Н.Маковецкая, сущность эффективности заключается в отображении результативности деятельности, устанавливаемой путем сравнения полученного эффекта с затратами потребленных или применяемых ресурсов.[12]



Рисунок 9 - Виды и формы эффективности регионального развития

Такое сопоставление, однако, важно, когда полученный результат является полезным, соответствующим определенным целям субъекта деятельности. "Наиболее эффективной,- пишет по этому поводу А.Д. Урсул,- будет не просто деятельность, дающая максимальный результат при минимальных затратах, но деятельность, в максимальной степени реализующая цель в получаемом результате".[32] Такую форму эффективности называют целевой. Особенно широко она используется там, где бывает трудно измерить затраты (например, в сфере

управленческой деятельности).

Следующая форма эффективности- потребностная. "Она отображает степень удовлетворения потребностей данной системы. Потребностную форму эффективности удобно применять там же, где и целевую". Однако при этом следует подчеркнуть, что "цели не всегда совпадают с действительными, выступающими в качестве первопричины человеческой деятельности".

Назовем, наконец, еще одну форму эффективности- потенциальную. Наиболее эффективной при этом будет деятельность, при которой наиболее полно используются имеющиеся ресурсы (средства деятельности). Такая форма, как справедливо отмечают специалисты, отображает степень актуализации потенциалов, заложенных в данной системе. И прежде всего это относится к оценке социальной эффективности регионального развития.

При такой оценке важен выбор интегрального показателя, достаточно чувствительного к изменениям региональной социальной ситуации во времени и пространстве. Важна также возможность его количественного измерения в рамках рассматриваемой системы. Таким показателем, как считают ведущие ученые института экономики УрО РАН, является "уровень социального благополучия", равный отношению между показателем уровня жизни и уровня социальной напряженности в регионе. Числитель этого показателя характеризует степень удовлетворения материальных и культурных потребностей людей, а знаменатель- состояние общественного сознания и общественного бытия, формирующегося в результате развертывания процесса возникновения, развития и разрешения противоречий между ценностями, интересами и потребностями субъектов общественной жизни и возможностями для их реализации.

С учетом рыночной конъюнктуры и механизма формирования рыночной цены главным способом увеличения прибыльности является снижение себестоимости, путем всестороннего совершенствования производства, включая весь цикл производственно-хозяйственной деятельности. Стремление

к максимальной прибыли приводит к совершенствованию производства.

Образование независимых государств и раздел между ними электроэнергетической собственности привели к коренному изменению структуры управления отраслью. В независимых государствах были образованы собственные органы управления и самостоятельные субъекты хозяйствования.

Одновременно с началом формирования национальных энергетических структур в большинстве государств Содружества начали нарастать негативные явления, связанные с общеэкономическим кризисом, приведшие к прекращению параллельной работы энергосистем целого ряда стран СНГ.

Создание объединения энергосистем государств-участников СНГ явилось основой для создания конкурентной среды в области производства и распределения электроэнергии, ориентированной в конечном итоге на образование цивилизованных электроэнергетических рынков в странах Содружества.

Переход к рыночной экономике обусловил необходимость проведения структурных реформ в электроэнергетике и создания новых форм внутриотраслевых и межотраслевых экономических отношений. В отрасли проведены акционирование и частичная приватизация предприятий. Одновременно с акционированием предприятий электроэнергетики проведена реструктуризация, вызванная неравномерным размещением генерирующих мощностей и зависимостью регионов от межсистемных потоков электроэнергии и мощности.

В настоящее время в РК отрасль электроэнергетики разделена на монопольные и конкурирующие структуры, сформирован оптовый рынок электроэнергии, включающий регулируемый сектор и сектор свободной торговли.[7]

Сегодня в республике работает 71 электростанция, общая установленная мощность которых составляет 18 миллионов кВт·ч. для покрытия роста электропотребления потребуется до 2015 года увеличить производство электроэнергии действующими и вновь сооруженными станциями в 1,5-1,65

раза по сравнению с уровнем 2002 года. Однако при таких прогнозах потребления к 2015 парковый ресурс действующих электростанций составит 58 %, при этом износ основных фондов в отрасли составит 70-75 %.

Несмотря на проводимую модернизацию, проблема старения фондов станций остается актуальной. Поэтому рост потребления электроэнергии сопровождается постепенным ростом отпускных тарифов электростанций.

Возможность получения значительных инвестиционных ресурсов за счет их «принудительного» включения в тарифы для конечных потребителей освобождает акционерные общества электроэнергетики от необходимости поиска потенциальных инвесторов, снижает требовательность к отбору эффективных проектов. Кроме того, финансирование электроэнергетики через регулируемые тарифы перекладывает весь инвестиционный риск на потребителей электроэнергии, сокращает их собственные возможности по модернизации производства, что не способствует энергосбережению.

Современная Концепция предполагает создание розничного рынка электроэнергии, согласно которой электрическая энергия будет реализовываться на двухуровневом рынке - оптовом и розничном.

Ключевым положением в электроэнергетике является переход от монопольных поставщиков к конкурентному рынку.

Изучение практики функционирования ФОРЭМ России и опыта крупных зарубежных объединений позволяет сделать выводы, что повышение общей эффективности возможно при выделении из энергетического процесса производства-потребления областей, где целесообразна организация конкуренции.

Для отрасли «электроэнергетика» и ее непрерывного процесса производства-потребления характерна следующая общая схема: добыча и поставка топлива; производство электроэнергии; передача электроэнергии по межсистемным связям; передача и распределение в сетях АО-энерго; реализация и потребление энергии.

Финансовый поток направлен в противоположном направлении—от потребителей, питающихся от распределительных сетей, к потребителям.

На каждом из этапов производственного процесса имеют место издержки, связанные с эксплуатацией, аппаратом управления, производятся амортизационные начисления и формируется прибыль, а также существует значительный объем затрат на ремонты различного характера. Отдельным фактором являются инвестиционные расходы, включая научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы.

Требуется затратить деятельность по обеспечению надежности электроснабжения и качества энергии, в результате чего нужны расходы на поддержание уровня резервов, обеспечение комплекса управления, ведение режимов, ликвидацию последствий аварий, другие нештатные ситуации, приводящие к нерезимным отключениям. Эти расходы приводят к недополученной выручке, что адекватно расходу в потоке наличности.

По традиции выделяются те зоны, в которых в той или иной форме возможна оптимизация в результате развития конкуренции табл.8.

В большинстве случаев сотрудничество в данных областях ориентировано на длительные сроки, и конкуренция возможна лишь на стадии заключения долговременных соглашений.

Неэффективность в этих и других областях энергетического производственного процесса влияет на эффективность всей отрасли, которая, являясь базовой, затрагивает интересы общества в целом и каждого в отдельности. Целью государственного регулирования и контроля за тарифами, является стремление исключить возможность ошибочных, неэффективных решений или злоупотреблений, наносимых прямой ущерб обществу.

Таблица 8 – Зоны конкуренции энергетического комплекса

Топливоснабжение	В реальности слабоконкурентная область - значительное государственное влияние и монополизация
Производство энергии	Конкурентная область. Требуется комплекс мер по обеспечению конкурентоспособности АЭС и регулирование для ГЭС.
Несение резерва и поставки аварийной пиковой, дополнительной мощности (энергии) и оперативная компенсация небалансов, связанных с отклонением частоты.	Высококонкурентная область. В мировой практике стимулирует развитие техники и технологий и является областью активной коммерческой деятельности. К ней же относятся системы коммерческих АЧР, САОН, договорных графиков ограничений и других форм управления нагрузкой.
Передача энергии по межсистемным электрическим сетям.	В рамках электроэнергетики и существующих сетей – неконкурентная область. Теоретически возможен вариант передачи по сетям сопредельных территорий или государств, но реально такое бывает редко.
Передача и распределение энергии.	Неконкурентная область
Управление и эксплуатация объектов электроэнергетики	Допустима конкуренция среди специализированных в данной области компаний, действующих по доверенности собственника объекта в целях достижения максимальной эффективности.

Продолжение таблицы 8

Ремонтные работы	В целом потенциально высококонкурентная область, кроме случаев уникальных работ и поставок запасных частей, привязанных к производителю оборудования. Необходим особый режим лицензирования, технического допуска и контроля в данной области.
Сбыт электроэнергии	Теоретически сфера организации сбыта энергии- конкурентная область для профессиональных посредников и потребительских объединений в зависимости от концепции сбыта и управления энергоснабжающей организации в целом.
Управление оптовым рынком	Более целесообразно единоначалие при эффективном контроле.
Учет и контроль во всех сферах деятельности	Конкурентная область. Известна положительная практика деятельности специализированных организаций по постановке и поддержанию учета, контроля и аудита во всех сферах деятельности крупных вертикально интегрированных предприятий с использованием специальных программно- технических средств и систем обучения персонала.

Продолжение таблицы 8

<p>Организация процесса финансирования текущей и инвестиционной деятельности</p>	<p>Может быть достигнуто снижение издержек обращения, обслуживания заемных средств и ошибок в финансовом планировании при привлечении внешних и/или подконтрольных специализированных структур, способных в значительных объемах организовывать и осуществлять финансирование деятельности со средним, текущим и длительным инвестиционными циклами.</p>
<p>Строительство и монтаж объектов энергетики</p>	<p>По экономическим критериям конкурентная область, кроме уникальных случаев.</p>
<p>Поставка оборудования и запасных частей</p>	<p>Ограниченность конкуренции связана с привязкой большинства запасных частей к производителю оборудования. Возможен выбор в части потребительских характеристик оборудования, условий поставок и вариантов их финансирования.</p>
<p>Научно-исследовательские, проектно-исследовательские, опытно-конструкторские работы</p>	<p>Конкурентная область. Особенность- часть работ ориентирована на долговременное сотрудничество, единственного заказчика и требует уникального опыта.</p>
<p>Обеспечение связью</p>	<p>Конкурентная область. Существуют ограничения по условиям безопасности или риска недружественной политики партнера на рынке услуг связи.</p>

Конкуренция на рынках электроэнергии и мощности за рубежом развивается по двум направлениям:

- вертикальная дезинтеграция: когда из вертикально интегрированных энергообъединений, охватывающих весь энергетический цикл (производство, передачу, распределение и сбыт) выделяют энергокомпании по передаче и распределению, а затем от них отделяют распределительные компании;

- усиление конкуренции между производителями электроэнергии за поставки на спотовый рынок, а затем и среди распределительных компаний-поставщиков - на розничный рынок электроэнергии.

Спотовый оптовый рынок электроэнергии и мощности обеспечивает за рубежом до 15-20 % текущих поставок электроэнергии и мощности потребителям. Основной же объем поставок осуществляется на основе долгосрочных контрактов между субъектами рынка; следовательно, сфера «чистой» конкуренции на оптовом рынке весьма ограничена. В тоже время следует отметить наличие конкуренции и при заключении долгосрочных контрактов на поставки электроэнергии потребителям.

Использование автономных микроэнергосистем на базе альтернативных и возобновляемых источников электроэнергии позволяют повысить эффективность региональной электроэнергетики и изменить распределение прибыли в схеме добыча топлива- потребление электроэнергии ( рис.10.)

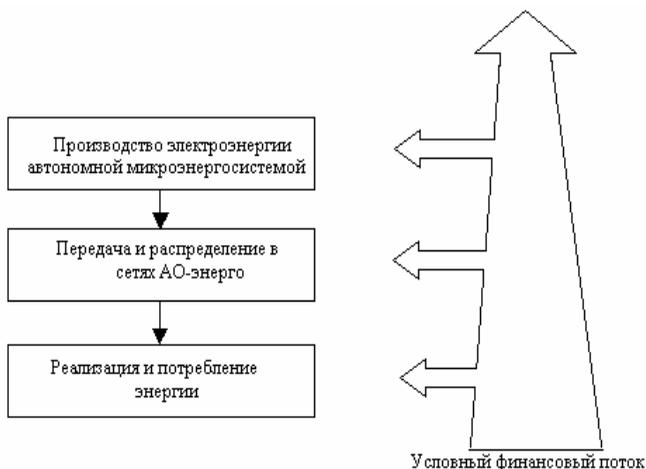


Рисунок 10 - Условный финансовый поток оптового рынка к производителям электроэнергии при использовании автономной микроэнергосистемы.

Создание автономных микроэнергосистем, или малой энергетики, позволит создать спотовый рынок электроэнергии, оптимизировать график электрических нагрузок, обеспечить надежность электроснабжения, повысить эффективность электроэнергетической системы.

### 3.3. Сценарии организации и развития энергетики в регионе

Для создания конкурентной среды и экономически эффективного функционирования энергетического комплекса региона необходимы структурные преобразования, которые создадут условия для привлечения инвестиций в энергетику и внедрению розничного рынка, позволят создать ценовую конкуренцию на уровне районных электрических сетей, координировать действия в секторе энергоснабжения, создать ценовую конкуренцию на уровне районных электрических сетей

и стимулировать региональные электрические компании и районные электрические сети в снижении затрат и повышении надежности электроснабжения. Структурная перестройка, при этом, помимо обычных методов экономического управления предполагает активное участие государства в органах управления акционерных обществ и компаний.

По данным анализа западных экспертов различных электроэнергетических систем в условиях рыночной экономики в большинстве развитых стран (все страны Западной Европы, некоторые страны Восточной Европы, Северной Америки, Бразилия и Аргентина, Япония, Китай, Индонезия) наблюдается одинаковая логика функционирования электроэнергетики:

- сильная координация производства и передачи на обширных территориях с единой эксплуатирующей организацией системы производства и передачи в каждой зоне в целях эффективной экономики, обеспечения снабжения и качества обслуживания;

- монополия транспортного обслуживания и снабжения;
- особые отношения с поставщиками оборудования и топлива, которые определяют стоимость киловатт-часа;

- доминирующее вмешательство государственных властей, контролирующих использование общественного достояния и оказывающих сильное воздействие на выбор капитальных вложений и уровень тарифов. Одновременно существует некоторая конкуренция с самопроизводством и с другими видами энергии на уровень окончательного использования /9/.

Высшей целью деятельности вышеописанных структур является достижение максимально возможной прибыли в рамках жесточайших ограничений, устанавливаемых регулятивными органами за счет снижения себестоимости своих действий. При этом независимо от того государственные или приватизированные составляющие структуры в каждой стране установлены единые правила хозяйствования.

С точки зрения конкуренции различаются четыре основные модели структурирования электроэнергетики, хотя

может быть много вариаций каждой из них. Эти модели представлены в таблице 9.

Таблица 9- Типы структурирования моделей электроэнергетики

Модель структурирования электроэнергетики	Определение модели	Признаки модели			
		Конкуренция для производителей электроэнергии		Право выбора	
Монополия	Монополия на каждом уровне	Не имеется		Не имеется	Не имеется
Единственный покупатель	Конкуренция среди производителей электроэнергии	С единственным покупателем	Не имеется	Не имеется	Не имеется
Конкуренция на оптовом рынке		Плюс выбор для распределительных компаний	Имеется	Имеется	Не имеется
Конкуренция на розничном рынке		Плюс выбор для потребителей	Имеется	Имеется	Имеется

Модель 1. Монополия на всех уровнях. Производители электроэнергии не конкурируют между собой, и никто не имеет права выбора производителей электроэнергии. Одна компания имеет монополию на производство электроэнергии и доставку ее по передающей сети к распределительным компаниям или конечным потребителям в зависимости от наличия или отсутствия распределительных компаний.

Модель 2. Единственный покупатель. Имеется один покупатель (покупающее агентство), который выбирает производителей электроэнергии из ряда электростанций, осуществляя конкуренцию между ними. Единственный покупатель имеет монополию на передающие сети и продажу электроэнергии конечным потребителям.

Модель 3. Конкуренция на оптовом рынке. Распределительные компании, занимающиеся розничной торговлей, покупают электроэнергию непосредственно от производителей и доставляют ее через передающую сеть потребителям. Распределительные компании все еще имеют право на электроснабжение конечных потребителей. Однако имеется открытый доступ к сети.

Модель 4. Конкуренция на розничном рынке. В этом случае все потребители имеют право выбора своего поставщика электроэнергии. Для них имеется открытый доступ как к передающей, так и к распределительной сети.

Приведенные типы моделей имеют совершенно различные типы торговых соглашений и требуют различных регулирующих требований и контрактов.[33]

В монополярной модели 1 все конечные потребители снабжаются энергокомпанией, на которую возложена эта обязанность. Эта форма вертикально интегрированной организации позволяет развивать широкомасштабные передающие системы и строить крупные электростанции. Полная монополия также позволяет правительству решать различные общественные задачи, такие как оказание субсидий

бедным территориям, осуществление сельской электрификации, развитие использования местных видов топлива.

В модели 2, называемой также моделью «единственного покупателя», только одному назначенному агентству по покупке - обычно местной энергокомпанией - разрешается покупать электроэнергию от независимых производителей электроэнергии. В этой модели вводится конкуренция в производстве электроэнергии. Модель также позволяет решать правительству общественные задачи. Вместе с тем модель позволяет избежать ряда затрат, присущих более дерегулированным системам, а именно, стоимости ведения оптового рынка и доступа к передающей сети, а также увеличения стоимости капитала из-за повышения технологического риска.

Система с одним покупателем требует долгосрочных контрактов между покупателями и независимыми производителями энергии. В этом случае независимые производители гарантируются от рыночного риска. Независимые производители конкурируют в степени участия в работе системы той или иной электростанции, однако их доходы гарантируются, пока их электростанция работает.

При этой гарантии они могут участвовать в финансировании с очень высокой долей заемного капитала. Рыночный и технологический риск ложится через единственного покупателя на потребителей. Изолируя собственников электростанций от действия рыночных сил, модель 2 снижает динамические выгоды от конкуренции.

В модели 3 распределительным компаниям разрешено покупать электроэнергию от конкурирующих производителей, однако они сохраняют привилегированное положение для снабжения розничных потребителей. Производители должны иметь доступ к передающей сети. Модель 3 близка к модели, введенной в Англии сразу после приватизации электроэнергетики. В модели 3 конкуренция может расширяться так, что все производители могут продавать электроэнергию многим потребителям. Большое число покупателей делает

рынок более конкурентным и более динамичным. Выгоды от конкуренции в производстве электроэнергии повышаются за счет возложения на производителей электроэнергии рыночного и технологического риска. Владельцы электростанций будут лучше судить о выгодах использования новых технологий, чем регулирующий орган, и будут более тщательно подходить к новым инвестициям. Однако в тоже время, повышение риска для владельцев электростанций увеличивает стоимость капитала. Оптовая конкуренция также увеличивает стоимость осуществления сделок, требуя рыночных отношений и сетевых соглашений. Эта модель ограничивает возможности правительства руководить выбором новых технологий по производству электроэнергии, кроме как путем непосредственных субсидий и директив.

**Модель 4**, называемая «розничное перераспределение», рассматривается как модель будущего. В Англии, Норвегии, Чили, Австралии системы электроснабжения приближаются к этой модели или находятся в фазовом переходе к ней. В каждом отдельном из этих случаев имеется отдельный собственник передающей сети. Анализ опыта реформирования электроэнергетики в направлении повышения конкуренции в разных странах мира показывает, что эти реформы проходят последовательные стадии с предварительным созданием законодательной основы для этих преобразований, а также необходимой технической базы. Это видно на примере США-страны с наиболее развитым в настоящее время электроэнергетическим потенциалом. [34]

Ключевыми требованиями для введения конкурентных моделей 3 и 4 является система правил управления работой рынка и поведением всех субъектов рынка. Установление этих правил является критическим для успешного функционирования рынка. Независимо от того, какая используется система правил управления рынком, оператор должен иметь в своем распоряжении достаточные средства для обеспечения надежности и устойчивости всей системы. Кроме того, требуется значительное развитие информационных и

программных средств для обслуживания рынка в реальном времени.

Национальная энергетическая система создает оптовый рынок электроэнергии за счет производства ее на базовых электростанциях Республики, дополнительной закупки за рубежом, последующего транспорта во все регионы и продажи ее территориальным энергокомпаниям (региональным распределительным электросетевым компаниям РЭК), а также отдельным потребителям, имеющие глубокие вводы.

В региональных энергосистемах отсутствуют четкие правила, побуждающие наращивать выработку продукции и снижать ее себестоимость.

Существующая структура не может обеспечить достижения максимальной экономичности работы региональных энергосистем, так как в НЭС сосредоточено и производство и продажа электроэнергии региональным системам. Отсутствует заинтересованность регионов в развитии собственных источников энергии, поскольку развитием занимаются только энергокомпании, т.е. структуры, заинтересованные в получении прибыли от производства и продажи электроэнергии.[35]

Для снижения существующих отрицательных факторов необходимо более широко использовать коммерческие принципы в работе поставщиков электрической энергии и расширить конкуренцию в сфере розничной торговли.

Электроснабжение должно создаваться как сфера услуг, производящих товар, отвечающая запросам потребителей. Конкуренция способствует повышению эффективности функционирования системы электроснабжения и предоставляет право выбора потребителям, которое в свою очередь, ведет к повышению ответственности со стороны поставщиков услуг. Низковольтные распределительные сети обладают потенциальной возможностью для создания конкуренции.

### **3.4 Влияние тарифов на график энергопотребления в регионе**

Проанализировав графики максимального и среднесуточного потребления электроэнергии, можно сделать вывод, что потребление электроэнергии зависит не только от времени суток, но и от времени года. Введение сезонных тарифов не требует дополнительных затрат и позволит более гибко управлять энергопредприятием и выровнять графики нагрузок.

Нагрузки электроэнергетических систем складываются из нагрузок отдельных потребителей с характерными для них графиками потребления, которые могут отличаться по сезонам года.

График бытового электропотребления в значительной мере определяется количеством используемых электрифицированных бытовых приборов.

Несмотря на то, что нагрузка энергосистемы складывается из нагрузок большого числа различных потребителей, выравнивание суммарного суточного (недельного, годового) графика нагрузки не происходит. Суточный график нагрузок энергосистемы имеет, как правило, два явно выраженных пика – утренний и вечерний. Между утренним и вечерним пиками находится зона относительно сниженной нагрузки и более глубокое снижение имеет место в течение шести-восьми ночных часов. Конфигурация суточных графиков определяется конфигурацией графиков отдельных потребителей, долями коммунальной нагрузки, одно-, двух-, трехменных и непрерывно действующих предприятий в суммарной нагрузке.

Какие бы технические и экономические меры по снижению затрат на покрытие переменной части графика нагрузки в электроэнергетической системе не принимались, стоимость производства электроэнергии при неравномерном графике нагрузки всегда будет выше, чем при равномерном графике (при прочих равных условиях).

Решение проблемы выравнивания графика нагрузки энергосистемы возможно при введении дифференцированного

тарифа на электроэнергию по месяцам, дням недели и времени суток. Он позволит перенести планируемое потребление почасовой мощности нагрузки из «дорогих» зон суток в «дешевые». Такое смещение приведет к снижению доли удельных энергозатрат в себестоимости выпускаемой продукции и повышению суточной ритмичности электропотребления, а в региональном плане к выравниванию нагрузки энергосистемы. Введение дифференцированного тарифа по времени суток и дням недели сопряжено с дополнительными затратами на создание АСКУЭ (автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии), включая программное обеспечение.

Ожидаемого эффекта можно добиться введением дифференцированного тарифа по времени года.

Таким образом, экономия электроэнергии без дополнительных капиталовложений в значительной мере заключается в оптимальном перераспределении ее потребления между зонами времени.

Тарифы, применяемые в зимний период (1-3, 10-12 месяцы) должны быть несколько выше, относительно летних тарифов, также и в весенне-осенний периоды (4, 10 месяцы), летний период (5-9 месяцы). В результате можно добиться выравнивания графика нагрузок и повысить эффективность от стоимости тарифов на 10-20 %.

Если принять, что суммарное электропотребление в течение суток не превышает среднесуточное  $W^c$  (кВт·ч), определяемое как часть заявленной мощности электроэнергии на планируемый месяц, тогда можно записать:

$$\sum_{t=1}^T P_t \tau_t = W^c \quad (1)$$

где  $P_t$ - планируемая мощность электропотребления;

$\tau_t$ - интервал потребления.

Планы электропотребления могут оцениваться по нескольким критериям.

Основной критерий – минимум затрат на суточное потребление, учитывающей расчетные технические потери

электроэнергии в трансформаторе и ЛЭП.

Затраты на потери можно определить:

$$\sum_{t=1}^T (P_t + \Delta P_t^T) c_t \tau_t \rightarrow \min \quad (2)$$

Технические потери активной мощности определяются:

$$\Delta P_t^T = P_{xx} + k^2 P_{кз} \quad (3)$$

где  $P_{xx}$ - потери холостого хода трансформатора, кВт;

$P_{кз}$ - потери короткого замыкания трансформатора, кВт;

$k$ - коэффициент нагрузки трансформатора.

Потери мощности холостого хода трансформатора, определяются с учетом активных и реактивных потерь в режиме холостого хода. Эти потери постоянные и не зависят от нагрузки:

$$P_{xx} = \Delta P_{xx} + k_3 \cdot \Delta Q_{xx} \quad (4)$$

где  $\Delta P_{xx}$ - активные потери в трансформаторе, кВт;

$\Delta Q_{xx}$ - реактивные потери в трансформаторе, кВАр;

$k_3=0,3$  коэффициент эквивалентности.

Потери мощности короткого замыкания зависят от нагрузки и также учитывают активную и реактивную составляющие:

$$P_{кз} = \Delta P_{кз} + k_3 \cdot \Delta Q_{кз} \quad (5)$$

где  $\Delta P_{кз}$ - активные потери в трансформаторе, кВт;

$\Delta Q_{кз}$ - реактивные потери в трансформаторе, кВАр;

$k_3=0,3$  коэффициент эквивалентности.

Для выбора оптимального плана, в качестве критерия используется минимум среднеквадратического отклонения от усредненной суточной нагрузки, выраженный в единицах мощности:

$$SD = \sqrt{\left( \sum_t P_t^2 - \left( \sum_t P_t \right)^2 \right) / T(T-1)} \rightarrow \min \quad (6)$$

Реализация предложенной задачи даст реальные результаты и ощутимый эффект для электропредприятия и региональной энергосистемы.

Исследовав данные потребления электроэнергии по г.

Костанаяу за 2008 год на основании изложенной методики получили зависимость приведенных затрат от потерь на единицу потребляемой мощности в сутки (таблица 10, рис.11).

На основании полученных расчетов тарифы на электроэнергию по времени года можно распределить следующим образом: в зимний период – 13,63 тн / кВт·ч, весенне-осенний период – 13,61 тн / кВт·ч, летний период – 13,5 тн / кВт·ч (таблица 11).

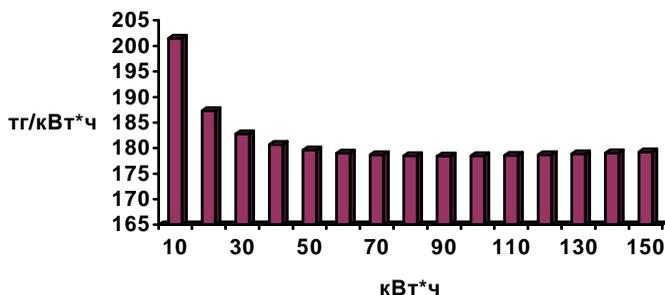


Рис. 11. Зависимость приведенных затрат на единицу потребляемой мощности

Большие резервы выравнивания графика нагрузки заложены во внедрении энергоэкономичных технологий, основанных на принципах децентрализации энергоснабжения: системы и средства автономного и резервного энергообеспечения с использованием нетрадиционных и возобновляемых источников электроэнергии, конкурентоспособных с централизованными.

Таблица 10- Зависимость приведенных затрат от потерь на единицу потребляемой мощности

Потребляемая мощность, МВт	Затраты на потери мощности, млн.тн	Затраты на потери мощности на единицу потребляемой мощности, млн.тн/ МВт
10	2015,14	201,51
20	3746,25	187,312
30	5484,42	182,81
40	7229,67	180,74
50	8981,99	179,63
60	10741,37	179,02
70	12507,83	178,68
80	14281,35	178,51
90	16061,95	178,46
100	17849,62	178,49
110	19644,35	178,585
120	21446,16	178,718
130	23255,05	178,88
140	25070,99	179,07
150	26894	179,29
160	28724,09	179,52

Таблица 11 - Дифференциальный тариф на электроэнергию по месяцам, тн/ кВт·ч

Месяц	1-2	3-4	5-9	10	11	12
тариф	13,63	13,61	13,5	13,61	13,63	13,63

Ущерб сельского хозяйства в результате отключений потребителей в связи с необходимостью экономии энергоресурсов и из-за неуплаты за электроэнергию, превышает в 25-30 раз стоимость недопоставленного ее количества. Создание регулируемого рынка независимых электропроизводителей позволит избежать потери от недоотпуска электроэнергии и выровнять график нагрузок.

Особенно актуально применение энерго мощностей на концах местных линий электропередачи напряжением 6-10 кВ, имеющих большую протяженность.

Наибольший экономический эффект от применения резервных электростанций проявится у потребителей 1,2 категории, для которых очень важна надежность электроснабжения. Резервные электростанции могут работать параллельно с централизованной энергосистемой, так и автономно. В первом случае можно снизить потери электроэнергии, предотвратить производственные потери из-за отключений и ограничений потребления электроэнергии, выровнять график нагрузок. Автономное электроснабжение обеспечит питание объектов без дополнительного использования ресурсов централизованной энергосистемы в часы максимумов.

Эффективное применение локальных источников энергии базируется на использовании возобновляемой энергии ветро-, гелио-, геотермальной /37/ и традиционной – дизельных и газопоршневых электростанций.

Тариф на электроэнергию от локальных источников электроэнергии будет значительно меньше, так как не содержит топливной составляющей и затрат на технические потери, обусловленных потерями в ЛЭП и трансформаторах.

Контрольные вопросы:

1. Какие причины влияют на экономическую безопасность региональной экономической безопасности?
2. Каковы современные тенденции в области энергосбережения?
3. Какие виды эффективности регионального развития существуют?
4. Перечислите основные зоны конкуренции энергетического комплекса региона?
5. Какие модели структурирования электроэнергетики существуют?

## Список использованных источников

1. Абалкин Л.И. Экономическая безопасность России: угрозы и их отражение //Вопросы экономики. - 1994. -№12.
2. Воронин В.П., Подмолодина И.М. Экономическая безопасность и инвестиционная политика //Экономическая безопасность внутреннего рынка России /Под ред. Вашенина Н.П. - М: МГУК, 1998. - С.394-396.
3. Williamson O. Comparative Economic Organization: 1<sup>st</sup> Analysis of Discrete Structural Alternatives //Administrative Science Quarterly. 1991. Vol. 36. P. 271-276.
4. Дырда В.И., Осипенко В.П. Устойчивое развитие и проблемы глобальной безопасности//Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. - М: ВИНТИ, 1995.
5. Попов АН., Суворова П.П., Спицин А.И. Управление миграционной безопасностью (региональный аспект). Челябинск:УралГАФК, 2002.- 170 с.
6. Гранберг А.Г. Основы региональной экономики. Изд. дом.ГУВШЭ. М. 2004 г. 494 с.
7. Дукенбаев К.Д. Энергетика Казахстана. Движение к рынку. Алматы . Гылым. 1998 г. 584 с.стр.227
8. Сакенов М. Реформирование электроэнергетики. Промышленность Казахстана. 5-2004г. 20-21 с.
9. Региональная стратегия устойчивого социально-экономического роста\ Под ред. Татаркина А.И.- Екатеринбург, 1998.- с.78-89.
10. Звездичев Г.Ю. Социально экономические интересы государства и национальная безопасность//Экономическая безопасность внутреннего рынка России /Ред. совет: Вашенин Н.П., Бащина О.Э., Гонцов Ш.И. и др. - М.: МГУК, 1998. -С.44-46.
11. Рэдклифф Д. Одна мера безопасности на всех? //Computerworld Россия. – 2000. - №12 (221). – С.22-23.
12. Маковецкая М.Н. Эффективность социалистического воспроизводства (сущность, критерии, измерение).- Новосибирск, 1982.- с.6.
13. Куклин А.А., Яковлев В.И. Определение порогов

индикаторов экономической безопасности в рамках модели устойчивости развития. - Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 1997.

14. Национальная экономика России: потенциалы, комплексы, экономическая безопасность. Учебник /Под ред. Лисова В.И. - М.: Экономика, 2000. - 477 с.

15. Ламперт Х. Социальная рыночная экономика. Пер. с нем. - М.: Дело, 1993.-224 с.

16. Скотт Р. Управление знаниями глазами тех, кто его развивает. /Computer-World (Россия), 1999, №7, С.25-27.

17. Мишук Е. Создание объединенного электроэнергетического рынка СНГ. Промышленность Казахстана. 5-2004 г. 22-24с.

18. Агентство Республики Казахстан по статистике. Промышленность. с. 228-280.

19. Шишкин С.А. Компенсация реактивной мощности и потери электроэнергии в сельских распределительных сетях 6(10)/0,4 кВ. «Механизация, электрификация сельского хозяйства », №10 2003 г., с. 21-22.

20. Самойлов М.В. Основы энергосбережения. Мн: Б99.

21. Научные основы энергосбережения сельского хозяйства Казахстана. А-Ата Наука. 1966 г. 229с.

22. Дьяков А.Ф., Миролубов В.А. 17-й конгресс МИРЭС.

Энергия и технология: устойчивое развитие мира в следующем тысячелетии. Энергетик 2, 1999, 2-5 с.

23. Реймерс Н.Ф. Азбука природы. Микрoэнциклопедия биосферы М., 1980 с.61-62

24. Краткий Статистический Ежегодник Казахстана.2004 Агентство РК по статистике. Под ред. К.С.Абдиева, Алматы, 2004 г., 216 с.

25. Тажиев И.Т. Энергия ветра как энергетическая база электрификации сельского хозяйства Казахстана. Под ред. Красовского Н.В.. А-Ата Казгосиздат. 1979г. 190 с.

26. Безруких П.П., Безруких П.П. Что может дать энергия ветра?, «Энергия: экономика, техника, экология», №1 2000г. стр.11-17

27. Безруких П.П., Безруких П.П. Что может дать энергия ветра?, «Энергия: экономика, техника, экология», №2 2000г.

стр.13-24

28. Муқанов Д., Ющенко М., Эпиктетов В.. Учет энергетических ресурсов. Промышленность Казахстана М., 12.2002г.

29. Михайлов В.В. Тарифы и режимы электропотребления. М. Энергоатомиздат. 1986. 216с.

30. Самсонов В.С., Вяткин М.А. Экономика предприятий энергетического комплекса . М. Высшая школа.2003-9с-416с .

31. Ойкен В. Основы национальной экономики. Пер. с нем. - М.: Дело, 1996. - 632 с.

32. Экономика. Учебник /Под ред. А.И.Архипова, А.Н.Нестеренко, А.К.Болыиакова. - М.: Проспект, 1998. - 792 с.

33. Баринов В.А., Маневич А.С. Вопросы совершенствования структуры управления электроэнергетикой России. «Электричество», №6 1998 г., с.3-11.

34. Твайделл Д., Уэйл А. Возобновляемые источники энергии. перев. с англ. В.А.Коробкова. М: Энергоатомиздат. 1990 г. 390 с.

35. Information Sources in Energy Technology, L. J. Anthony, Butterworths, London, Boston, Singapore, Sydney, Toronto, Wellington, 1996, 3