

## СОСТОЯНИЕ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ УКРЕПЛЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

### Введение

Республика Беларусь относится к числу стран, не имеющих сколько-нибудь значительных запасов традиционных топливных ресурсов (нефть, уголь, природный газ), а также не обладающих существенным потенциалом возобновляемых источников энергии: гидро, солнца, ветра.

Тем не менее, в послевоенное время в республике стали интенсивно развиваться энергоемкие отрасли экономики. Станкостроение, производство тракторов, большегрузных автомобилей, карьерных самосвалов, минеральных удобрений (одно только производственное объединение «Беларуськалий» потребляет около 0,9 млн. т у.т. в год), два металлургических завода, два нефтеперерабатывающих комбината производительностью 40 млн. т нефти в год (для сравнения отметим, что в последние 10 лет добыча собственной нефти не превышает 2 млн. т в год), несколько крупнейших химических производств работали на весь Советский Союз и, естественно, обеспечивались энергоресурсами всего Советского Союза. Вокруг республики, на расстоянии от 12 до 60 км от ее границы было построено 4 атомные электростанции суммарной мощностью около 12 млн. кВт, что почти в 2 раза превышало установленную мощность всех электростанций (тепловых) на собственной территории в то время.

В период с 1975 по 1990 год рост удельного годового потребления электроэнергии в БССР составил 2,4 МВт·ч/чел. и превысил аналогичный показатель в СССР и США (2,35 и 2,3 МВт·ч/чел. соответственно), а удельная мощность электростанций увеличилась только на 0,1 кВт/чел., в то же время в СССР и США на 0,48 и 0,57 кВт/чел. соответственно.

После распада СССР только падение производства спасло Беларусь от жесточайшего энергетического кризиса. К 1995 году валовое потребление энергоресурсов сократилось по сравнению с 1990 годом в 1,53 раза, электроэнергии – в 1,52, тепла – в 1,58 раза. В течение 1996 года ситуация в экономике стабилизировалась и затем наметился небольшой, но вполне устойчивый рост почти во всех отраслях.

До последнего времени при определении основных показателей развития энергетики в Беларуси (Энергетическая программа 1992 года, Основные направления энергетической политике 1996 и 2000 гг.) учитывались, главным образом, в той или иной степени следующие факторы: надежность, экономический и экологический. Однако рост цен на энергоносители в последние годы, широкомасштабные аварии в энергосистемах США, России, Англии, Италии и других стран, периодически возникающие трудности с поставками импортируемого топлива обострили проблему обеспечения энергетической безопасности страны.

В прошлом году Президент Республики Беларусь поручил Национальной академии наук, Министерству энергетики и другим заинтересованным организациям разработать проект Концепции энергетической безопасности страны. Этой разработке предшествовало исследование состояния энергетической безопасности Беларуси, результаты которого представлены ниже.

### Анализ состояния энергетической безопасности

В качестве методологии был выбран метод индикативного анализа. В отличие от работ, выполненных в России и Молдове [1 -4], при определении шкалы кризисности состояний индикаторов рассматривались зоны (нормальная, кризисная и

подкризисная) без разделения их на подуровни. Для Республики Беларусь в качестве основных были выбраны следующие индикаторы:

1. Доля собственных энергоресурсов в балансе котельно-печного топлива государства, %
2. Доля собственного производства в общем объеме потребления электрической энергии, %
3. Доля потребления моторного топлива, обеспечиваемая за счет добычи нефти в стране, %
4. Доля доминирующего энергоресурса (газа) в электроэнергетике республики, %
5. Доля доминирующего энергоресурса (газа) в потреблении КПП, %
6. Доля доминирующего поставщика энергоресурсов, %
7. Доля ТЭС, способных работать на двух и более взаимозаменяемых видах топлива, %
8. Износ ОПФ предприятий ТЭК, %
9. Обеспеченность запасами КПП (по газу и мазуту), сут.
10. Отношение суммарной установленной мощности электростанций к максимальной фактической нагрузке в энергосистеме (резервирование), %
11. Отношение инвестиций в предприятия ТЭК к стоимости их ОПФ, %.

Текущие (2004 г.) значения индикаторов энергетической безопасности и пороговых уровней показаны на рис. 1.

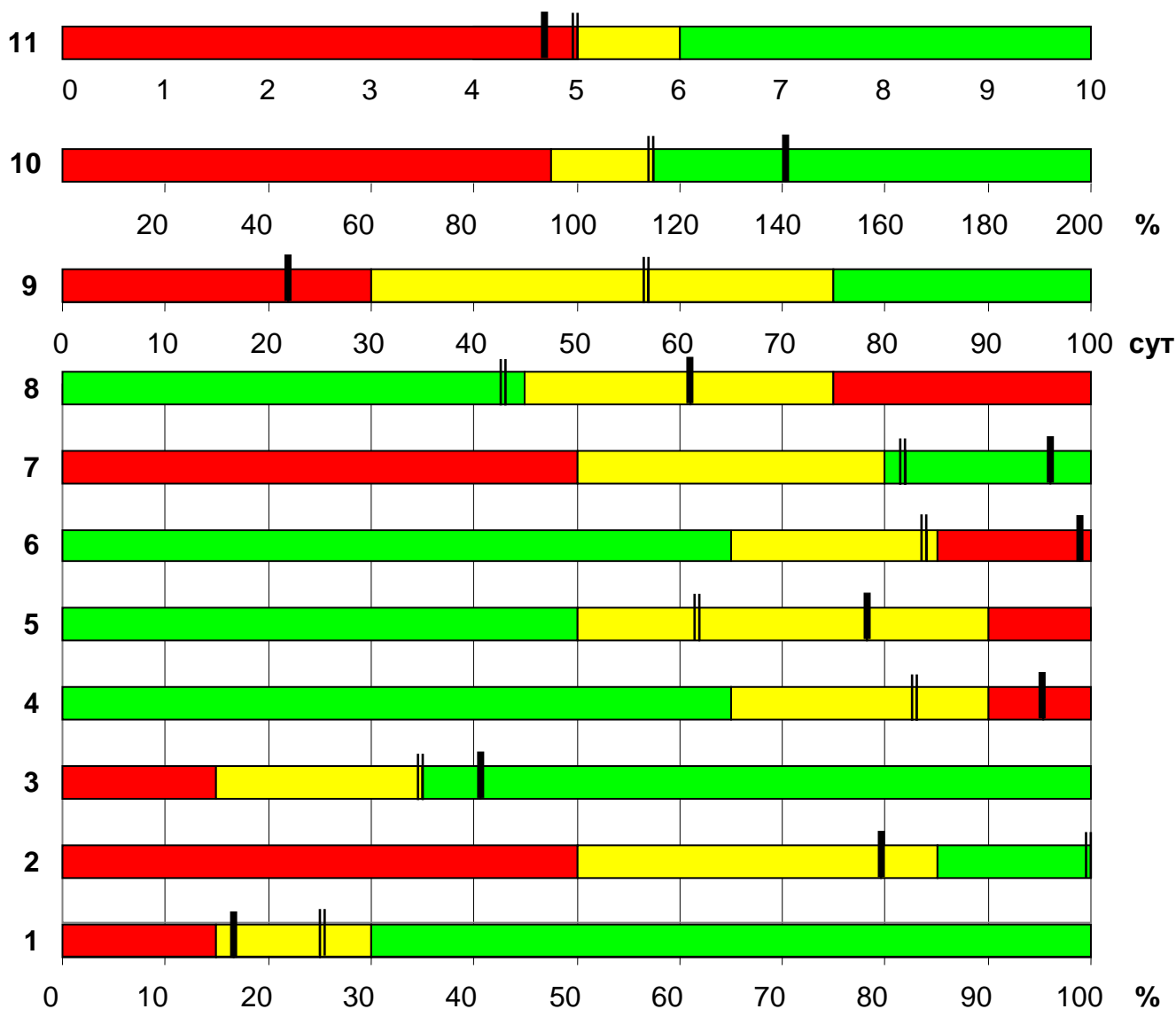
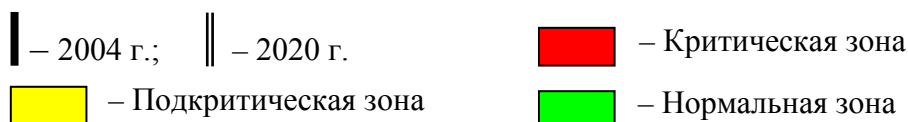


Рис. 1. Значения индикаторов энергетической безопасности:



По некоторым важнейшим показателям (критериям) энергетической безопасности состояние белорусской энергосистемы в настоящее время находится в критической области или вблизи нее:

- доля собственных ТЭР в валовом потреблении составляет 14,5 %;
- удельный вес природного газа в потреблении котельно-печного топлива превысил уровень 75 %, а в производстве электрической и централизованной тепловой энергии – 95 %;
- почти 99 % импортируемых энергоресурсов закупаются в одной стране – России;
- износ основных производственных фондов белорусской энергосистемы достиг 60,2 %, в том числе генерирующих источников – 61,4 %, тепловых сетей – 77,5%.

На 1 января 2005 г. износ основных фондов составил 60,2 процента, в том числе генерирующих источников – 61,4, подстанций – 64,5, электрических сетей – 54,2, тепловых сетей – 77,5 процента.

На данный период срок службы 53 процентов основного оборудования генерирующих источников и 66 процентов общей протяженности электрических сетей более 30 лет.

В целом из одиннадцати показателей четыре (4,6,9,11) находятся в критической зоне, четыре (1,2,5,8) – в подкритической и только три (3,7,10) – в нормальной.

### **Пути решения проблемы**

Исследования показали, что реальной целью решения рассматриваемой проблемы является улучшение показателей энергетической безопасности и достижение к 2020 году значений индикаторов, находящихся в настоящее время в критической области, уровней, соответствующих предкритической зоне, а в предкритической – нормальному состоянию (рис. 1). Предполагается, что достижение указанной цели может быть осуществлено в государстве в результате решения следующих задач:

модернизации и реконструкции мощностей на существующих энергоисточниках, в том числе внедрения современных парогазовых технологий мощностью 2800-3000 МВт;

ввода новых генерирующих мощностей на альтернативных газо-мазутному топливу источниках, в том числе: ГЭС – более 200 МВт, ТЭЦ на дровах и местных видах топлива – до 265 МВт. Рассматриваемая возможность строительства с целью обеспечения энергетической безопасности и диверсификации поставок энергоносителей угольных электростанций либо АЭС показала преимущество последней;

увеличения объема стратегических запасов основных топливно-энергетических ресурсов, в том числе за счет увеличения объема хранения газа в подземных хранилищах газа страны;

развития магистральных систем нефте – и газоснабжения, обеспечивающих альтернативные варианты поставок энергоносителей;

реконструкции существующих и строительства новых линий электропередач (далее – ЛЭП), в том числе межгосударственных;

внедрения новых энергоэффективных технологий и использования потенциала энергосбережения (не менее 5,5 млн. т у.т. к 2010 году);

максимально возможного с точки зрения экономической и экологической целесообразности вовлечения в топливно-энергетический баланс собственных топливных ресурсов (нефти и попутного газа, торфа, дров и древесных отходов, возобновляемых источников энергии, вторичных энергоресурсов) – с 4,2 млн. т у.т. в 2003 году до 8,1 млн. т у.т. к 2020 году, в том числе 6,75 млн т у.т. к 2012 году (25 процентов от общего потребления котельно-печного топлива);

разработки совместных со странами – партнерами программ повышения коллективной энергетической безопасности;

разработки системы мониторинга энергетической безопасности и составление средне- и долгосрочных прогнозов развития энергетического комплекса страны.

В области НИОКР предполагается в 2005-2007 годах создание научного задела по технологиям использования водорода, геотермальных вод, бурых углей, биомассы и других местных видов топлива с выходом к 2010 году на разработки пилотных установок, а также создание новых эффективных технологий сжигания газа и мазута, демонстрационных объектов ветрогелиоэнергетики и их опытная эксплуатация с целью определения масштабов дальнейшего внедрения до 2020 года, разработка обоснования инвестиций в строительство АЭС.

Энергетическая безопасность предусматривает защищенность жизненно важных интересов государства от угрозы образования дефицита энергоресурсов при нормальном развитии и в результате внутренних или внешних катаклизмов технического, экономического или политического характера. Для успешного противостояния этим угрозам в условиях Беларуси необходимо решение следующих задач (с учетом перечисленных выше):

модернизация основных производственных фондов топливно-энергетического комплекса с целью снижения их износа, в том числе в электроэнергетическом секторе с 60,2 до 40,1 процента к 2010 г.;

повышение уровня энергетической независимости - обеспечение в балансе котельно-печного топлива страны не менее 25 процентов за счет собственных энергоресурсов;

создание атомной энергетики (2006 – 2008 гг. – разработка ТЭО и другие подготовительные работы, 2008 – 2015 гг. – строительство и ввод 1-го блока станции мощностью 650 – 1000 МВт);

повышение энергоэффективности путем реализации потенциала энергосбережения, составляющего порядка 30 процентов нынешнего уровня энергопотребления;

развитие малой и нетрадиционной энергетики, включая резервные источники (на случай сбоев и повреждений в энергосистеме);

создание электрогенерирующих мощностей на базе промышленных и жилищно-коммунальных теплоисточников, с доведением установленной электрической мощности на этих объектах до уровня не менее 400 МВт;

заключение международных контрактов и договоров, обеспечивающих диверсификацию энергопоставок;

наличие собственных источников финансирования мероприятий, укрепляющих энергетическую безопасность страны.

## Энергосбережение

Основная задача по повышению эффективности использования топливно-энергетических ресурсов – максимально приблизиться к передовым развитым странам по уровню энергоемкости валового внутреннего продукта как главного энергетического критерия развития экономики страны, который в настоящее время в 1,5 – 2 раза превышает характерный для передовых экономически развитых стран.

Учитывая структуру экономики Республики Беларусь (в первую очередь промышленности), ее технико-технологический уровень, практическое решение поставленной задачи возможно путем обеспечения роста ВВП без увеличения потребления ТЭР. Возможность такого пути развития основывается на имеющемся в стране значительном потенциале энергосбережения, реализация которого, в свою очередь, требует научно-технического перевооружения народного хозяйства.

Общий потенциал энергосбережения в Республике Беларусь оценивается около 10 млн. т у.т., что составляет примерно 30% от нынешнего годового потребления топливно-энергетических ресурсов. Распределение потенциала по отраслям представлено в табл. 1.

Таблица 1

Распределение потенциала энергосбережения по  
отраслям и ведомствам

№	Отрасль	Потенциал, тыс. т у.т.
1	Концерн «Белэнерго»	2100
2	Концерн «Белнефтехим»	1500
3	Минжилкомхоз	900
4	Минсельхозпрод	850
5	Минпром	750
6	Минстройархитектуры	550
7	Концерн «Белгоспищепром»	140
8	Концерн «Беллесбумпром»	130
9	Концерн «Беллегпром»	110
10	Белорусская железная дорога	110
11	ОАО «Белтрансгаз»	95
12	Остальные	2115
	<b>Итого</b>	<b>9350</b>

Основные пути реализации потенциала энергосбережения представляются следующими:

*структурная перестройка экономики*, направленная на развитие менее энергоемких отраслей, существенное расширение сферы услуг, замену продукции с большим удельным весом энергетической составляющей на менее энергоемкую, специализацию и кооперирование в использовании производств (термических, гальванических, химико-термических, литейных) с наиболее продвинутыми технологиями; на ее долю приходится примерно 30% всего потенциала;

*научно-технический прогресс* (составляющий не менее 50% потенциала), в частности:

повышение эффективности работы генерирующих источников за счет изменения структуры генерирующих мощностей в сторону расширения внедрения парогазовых и газотурбинных технологий, увеличения выработки электроэнергии на тепловом потреблении, преобразования котельных в мини-ТЭЦ, оптимизации режимов работы энергоисточников и оптимального распределения нагрузок энергосистемы;

снижение потерь и технологического расхода энергоресурсов при транспортировке тепловой и электрической энергии, природного газа, нефти и нефтепродуктов за счет снижения расходов на собственные нужды обслуживаемых подразделений, технического перевооружения и оптимизации режимов загрузки электрических сетей и трансформаторных подстанций, тепловых сетей и тепловых пунктов; компрессорных станций на газопроводах, насосных в тепловых сетях, на нефте- и продуктопроводах с внедрением регулируемого электропривода;

децентрализация систем теплоснабжения при рассредоточенной тепловой нагрузке с целью исключения потерь в теплосетях при значительной протяженности последних от источника тепловой энергии до потребителя, получения возможности гибкого регулирования тепловой нагрузки в зависимости от режимных параметров;

создание ПГУ на компрессорных станциях газопроводов;

замена отопительных электродвигательных на топливные котлы (преимущественно на местных видах, горючих отходах), а также перевод всевозможных электросушильных установок и нагревательных печей (где это целесообразно) на топливоиспользующие установки;

внедрение автоматических систем регулирования потребления энергоносителей в системах отопления, освещения, горячего и холодного водоснабжения и вентиляции жилых, общественных и производственных помещений, в технологических установках всех типов;

разработка и внедрение новых энергосберегающих технологий при нагреве, термообработке, сушке изделий, новых строительных и изоляционных материалов с улучшенными теплофизическими характеристиками;

максимальная утилизация тепловых вторичных энергоресурсов (горячей воды, конденсата, дымовых газов, вентвыбросов, канализационных стоков) в технологических процессах, системах отопления и горячего водоснабжения промышленных узлов и отдельных городов;

техническое перевооружение автомобильного транспорта и тракторов, включая перевод на дизельное топливо, сжиженный и сжатый природный газ, разработка и внедрение экономичных двигателей, совершенной системы диагностики и регулирования, оптимальных режимов эксплуатации;

разработка, организация производства и внедрение энергосберегающего оборудования, приборов, материалов;

максимальное снижение энергозатрат в жилищно-коммунальном хозяйстве путем внедрения регулируемых систем отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, освещения и утилизации тепла вентвыбросов, сточных вод, использования энергоэффективных строительных материалов, конструкций, гелиоподогревателей;

*совершенствование организационных и экономических механизмов стимулирования энергосбережения*, вклад которых в реализацию потенциала энергосбережения может составить порядка 20%:

:

проведение государственной экспертизы энергетической эффективности проектных решений с целью их оценки на соответствие действующим нормативам и стандартам в области энергосбережения и определения достаточности и обоснованности предусматриваемых мер по энергосбережению;

проведение регулярных энергоаудитов хозяйствующих субъектов, а также сертификация продукции;

пересмотр тарифной политики на тепловую, электрическую энергию и топлива с целью укрепления энергетической безопасности страны, стимулирования диверсификации энергоисточников, включая местные и нетрадиционные, улучшения экологии и т.д.;

разработка новых и совершенствование существующих экономических механизмов, стимулирующих повышение энергоэффективности производства продукции и оказания услуг и определяющих меры ответственности за нерациональное потребление ТЭР как для хозяйственных субъектов в целом, так и для конкретных руководителей и должностных лиц;

разработка и реализация республиканской, региональных и отраслевых программ энергосбережения на пятилетний период с периодическим их пересмотром с целью уточнения приоритетов на ближайшую перспективу;

разработка прогрессивных норм энергопотребления и постепенный переход на их применение;

выработка рациональных подходов к предоставлению налоговых, таможенных и других льгот для осуществления энергоэффективных проектов;

создание действенных механизмов финансирования энергосберегающих мероприятий и энергоэффективных проектов;

подготовка кадров, распространение и пропаганда передового опыта в области энергосбережения.

### **Меры государственной поддержки укрепления энергетической безопасности**

Для успешной реализации приведенного выше комплекса мероприятий необходимо, прежде всего, принятие законов Республики Беларусь «Об электроэнергетике», «О возобновляемых и нетрадиционных источниках энергии и местных видах топлива». Указанные законы определяют правовые, экономические, экологические и организационные принципы производства электрической и тепловой энергии, модернизации и развития их источников, использования возобновляемых и нетрадиционных источников энергии и местных видов топлива, развития малой энергетики и будет содействовать укреплению энергетической безопасности государства.

Кроме того, необходимо законодательно определить порядок проведения независимой экспертизы проектов и программ в области освоения энергии на возобновляемых источниках; отменить отдельные виды налогов при добыче и использовании местных видов топлива; изменить порядок отвода земли, акционирования

и приватизации объектов с целью упрощения процедур и снижения затрат инвесторов на приобретение основных фондов возобновляемых источников энергии; упростить порядок ввоза оборудования для объектов нетрадиционной и малой энергетики с освобождением (уменьшением) таможенных платежей.

Развитие атомной энергетики требует принятие специального базового закона, регулирующего отношения в этой области. Такой закон должен регламентировать вопросы размещения, проектирования, сооружения, эксплуатацию и вывод из эксплуатации ядерных установок, транспортирование, хранение, утилизацию и использование ядерного топлива в мирных целях, обеспечение безопасности при использовании атомной энергии и контроль за ядерной, радиационной, технической и пожарной безопасностью ядерных установок, экспорт и импорт оборудования, технологий, ядерных материалов и услуг в области использования атомной энергии, подготовку специалистов в области использования ядерных установок, государственный контроль и другие вопросы в области использования атомной энергии.

### **Оценка необходимых инвестиций**

Предварительные расчеты показали, что требуемые инвестиции по отдельным направлениям усиления энергетической безопасности и развития ТЭК на долгосрочную перспективу до 2020 года составляют:

на развитие систем газоснабжения, включая магистральные и распределительные сети – 2,8 млрд. долларов США;

в электроэнергетике составят примерно 7,5 млрд. долларов США, в том числе:

- на ввод новых мощностей, включая энергоисточники на ядерном топливе, дровах, торфе и отходах, замещение и модернизацию действующих мощностей – 5,7 млрд. долларов США (в том числе на строительство АЭС – 2,8 млрд. долларов США);

- на электросетевое строительство – 2 млрд. долларов США;

- на строительство и реконструкцию теплотрасс – 1,4 млрд. долларов США;

на развитие систем нефтеобеспечения (добыча, нефтепереработка, транспорт, светлые) – 1,2 млрд. долларов США до 2008 года;

на развитие системы обеспечения местными твердыми видами топлива (дрова, торф, биомасса, отходы и др.) – 180 млн. долларов США;

Приведенные оценочные значения объемов инвестирования являются приближенными. Эти величины должны корректироваться по мере получения уточненных значений стоимости сырья, оборудования, сведений о размерах выбывающего оборудования и затрат, необходимых для их замены, конкретных данных о вводе производственных мощностей.

Результаты исследований легли в основу Концепции энергетической безопасности Республики Беларусь до 2020 года, которая была одобрена Правительством и Советом безопасности страны.

В качестве механизма реализации Концепции разработан проект Государственной комплексной программы модернизации основных производственных фондов белорусской энергосистемы, энергосбережения и увеличения доли использования собственных ТЭР на 2006-2010 годы, которая находится в стадии утверждения.



## Литература

1. Состояние и перспективы развития экономики России и республики Беларусь в рамках союзного государства / Под ред. А.И. Татаркина, А.А. Куклина. Екатеринбург, Изд-во Уральского университета, 2001, 536 с.
2. Н.И. Воропай, Л.Д. Криворуцкий, Ю.Н. Руденко и др. Об энергетической безопасности государства (характеристика и методические основы исследования) // Энергетика и электрификация. 1995, №3, с. 49-51.
3. Н.И. Воропай, С.М. Клименко, Л.Д. Криворуцкий, Г.Б. Славин. Мониторинг и индикативный анализ энергетической безопасности // Энергетическая геополитика. 1996, №2, с. 15-16.
4. Е.М. Быкова. Методы расчета и анализ показателей энергетической безопасности. Кишинев, 2005 – 156 с.