

АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

Дука Г.Г., Постолатий В.М., Е.В.Быкова

ASPECTS OF A PROBLEM OF ENERGY SECURITY OF REPUBLIC MOLDOVA

The abstract: The key positions and methodical aspects of a problem of energy security, the system of indicating devices is circumscribed, the state estimation of a power complex is made and the recommendations for a raise of energy security are offered.

Key words: The power complex, energy security, threats, indicators, scale of crisis, threshold values, economic security

ASPECTELE PROBLEMEI SECURITĂȚII ENERGETICE ALE REPUBLICII MOLDOVA

Referatul: Prevede pozițiile principiale și metodologice ale sarcinilor metodologice din domeniul securității energetice. Aici este descris sistemul indicatorilor, este efectuată aprecierea stării energetice și se propun recomandări referitoare la mărirea securității energetice.

Problemele cheie sunt: Complexul energetic, securitatea energetică, pericolul, indicatoarele, scară de criză, valorile nivelurilor și securitatea economică

АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

Реферат: Рассмотрены принципиальные положения и методические аспекты проблемы энергетической безопасности, описана система индикаторов, сделана оценка состояния энергокомплекса и предложены рекомендации по повышению энергетической безопасности.

Ключевые слова: Энергетический комплекс, энергетическая безопасность, угрозы, индикаторы, шкала кризисности, пороговые значения, экономическая безопасность

Постановка задачи

Проблема энергетической безопасности возникла в Республике Молдова, также как и в других странах, с момента установления независимости государства. Перед страной возник целый комплекс проблем, касающихся политической, экономической, военной, экологической, информационной, социальной и других сторон жизни государства и общества, которые можно объединить в понятие «безопасность». Рассмотрение энергетической безопасности Республики Молдова было начато сравнительно недавно. Устойчивое функционирование энергосистемы на предыдущем этапе, сохранившиеся запасы оборудования для проведения ремонтных работ, наличие грамотного персонала, налаженная поставка топлива, избыточность установленных генерирующих мощностей способствовали уверенности в том, что такое положение в энергосистеме сохранится и в дальнейшем.

Но в последние годы получили развитие негативные тенденции. Резко снизилось энергопотребление, и электростанции несут нагрузку ниже установленной. В энергетической отрасли не вкладываются средства в обновление, модернизацию оборудования, что приводит к его старению, аварийности и снижению эксплуатационной готовности. Реорганизация структуры энергетики привела к возникновению ряда независимых организаций, но с утратой единой координации управления энергокомплексом в целом.

Наблюдаются и другие негативные процессы, которые болезненно отражаются на экономике в целом, сдерживают рост ее показателей и не благоприятствуют повышению жизненного уровня населения. Все более и более острыми становятся вопросы доступного и надежного энергоснабжения отраслей экономики и населения, а также обеспечение устойчивой работы самого энергокомплекса. Весь комплекс этих вопросов обусловил возникновение проблемы обеспечения энергетической безопасности республики.

Целью настоящей статьи является рассмотрение принципиальных положений и методических аспектов и подходов к оценке проблемы энергетической безопасности, анализ состояния энергетики, рассмотрение угроз энергетической безопасности, описание основных индикаторов, и интегральных показателей и формирование рекомендаций по повышению уровня энергетической безопасности Республики Молдова.

Написание статьи основывается на базе проведенного анализа, а также обобщения ранее выполненных работ в данной области.

Общие положения и определения.

Понятие энергетической безопасности Республики Молдова, как и других государств, является многогранным и затрагивает явления и процессы не только в энергосистеме, но и в экономике (рис. 1).

Экономическая безопасность является главным показателем благополучия экономики и определяется вкладом всех ее составляющих: социальной, экологической, военной правовой, энергетической, информационной и других сфер жизни страны или территории, региона [1, 2].

На настоящий момент развитие экономики достигло уровня, при котором энергетическая сфера по своему влиянию на другие составляющие экономики играет ключевую роль. Поэтому определение вклада энергетического фактора в экономическую безопасность является определяющим для анализа экономической безопасности. Обеспечение энергетической безопасности становится одной из первостепенных задач для создания условий нормального функционирования всех сфер экономики [3-10].

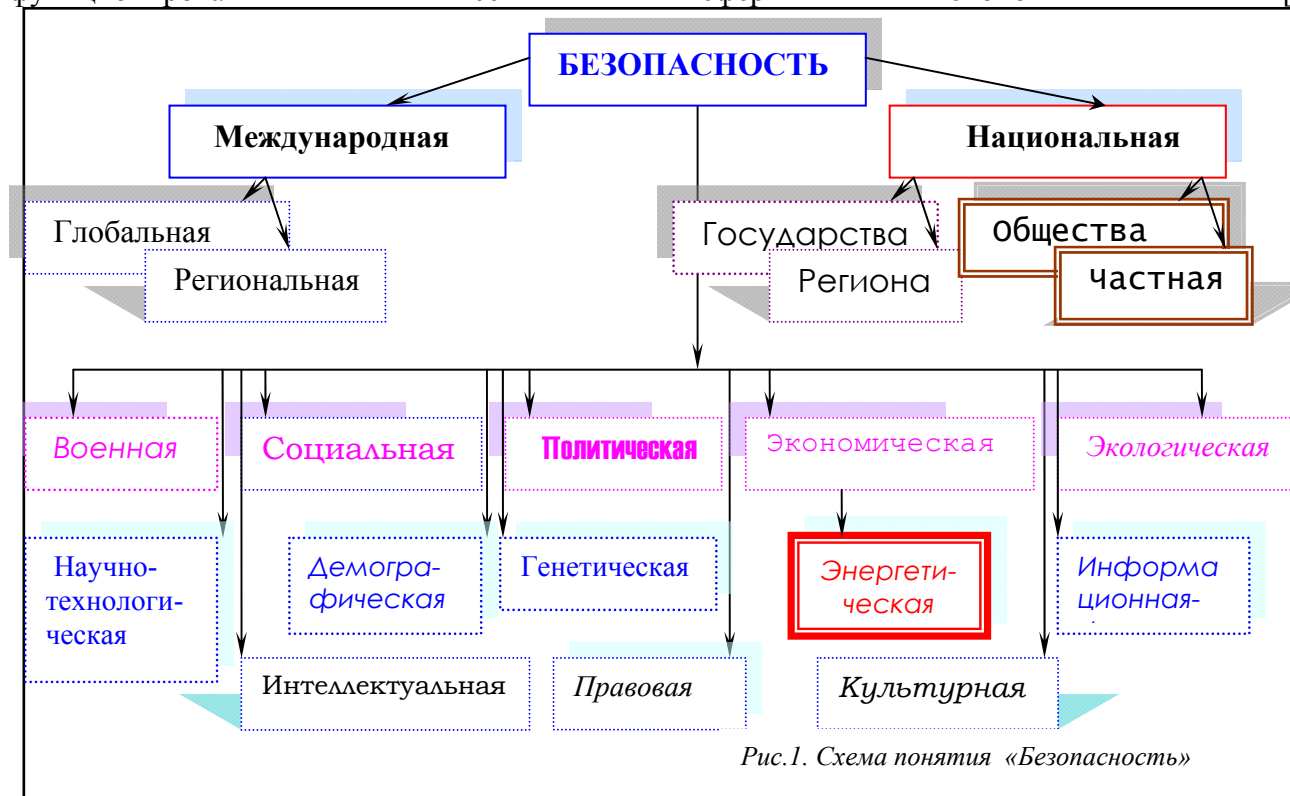


Рис.1. Схема понятия «Безопасность»

Экономическая безопасность – характеризует такое состояние экономики, при котором обеспечивается гарантированная защита интересов личности, общества, государства, социальная направленность политики даже, при неблагоприятных условиях развития внутренних и внешних процессов [1].

Энергетическую безопасность можно трактовать как свойство технической безопасности систем энергетики. В то же время энергетическая безопасность, по ее определению, конечной целью имеет гарантированную защиту личности, общества, государства от дефицита ТЭР, то есть имеет более широкий смысл, чем понятие надежности, и выступает как экономическая, политическая и философская категория (термин security в английском языке).

Энергетическая безопасность является одной из составляющих экономической безопасности (рис. 1).

На настоящий момент в научной литературе имеется 3 определения понятия энергетической безопасности, которые дополняют друг друга [1-2]:

1. Энергетическая безопасность – это уверенность, что энергия будет иметься в распоряжении в том количестве и того качества, которые требуются при данных экономических условиях.
2. Энергетическая безопасность – это состояние защищенности жизненно важных «энергетических интересов» личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз.

3. Энергетическая безопасность – это состояние защищенности страны (региона), ее граждан, общества, государства и 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.

Методические основы.

В методическом плане исследования энергетической безопасности содержат ряд определяющих этапов, а именно:

- проведение общего анализа состояния отрасли;
- формирование системы основных показателей (индикаторов), которые в наибольшей степени характеризуют отрасль и могут отражать происходящие в ней изменения под воздействием различных внутренних и внешних факторов;
- выявление, анализ и систематизация по определяющим признакам и степени тяжести угроз энергетической безопасности;
- определение предельных (пороговых) величин индикаторов, превышение которых приводит к возникновению негативных, разрушительных явлений в рассматриваемой области;
- расчет фактических значений индикаторов энергетической безопасности и сопоставление их с пороговыми величинами;
- определение значений интегральных показателей энергетической безопасности;
- формирование рекомендаций и мероприятий по упреждению угроз и улучшению показателей энергетической безопасности.

Требуемый уровень безопасности достигается при условии, что весь комплекс показателей (индикаторов) находится в пределах допустимых границ своих пороговых значений.

В Молдове в 2001 году коллективом авторов подготовлена монография «Анализ состояния энергетического комплекса Республики Молдова и пути обеспечения энергетической безопасности» [3], в которой выполнен качественный анализ энергетической безопасности.

В последующий период был выполнен ряд исследований [4-6], в которых получены теоретические результаты, разработаны методики и выполнены практические расчеты количественных показателей (индикаторов) энергетической безопасности.

Настоящая работа является дальнейшим развитием начатых в республике исследований в области энергетической безопасности.

Анализ общего состояния энергетической отрасли и ее взаимосвязей с экономикой.

Энергетический комплекс Республики Молдова включает в себя сложную структуру подотраслей, предприятий и систем, которые во взаимодействии осуществляют энергообеспечение всех отраслей экономики и социальной сферы путем добычи, доставки, переработки топливных ресурсов, производство и поставки электрической и тепловой энергии потребителям.

Вместе с тем, несмотря на специфику и технологические особенности, энергетика является частью общей системы экономики республики. От состояния энергетики зависит экономика в целом, равно как и от состояния экономики зависит энергетика.

В последнее время в энергетике проведен ряд преобразований, что было обусловлено стремлением государства улучшить состояние энергетики.

Преобразования сопровождались акционированием, приватизацией энергопредприятий, изменением форм собственности, формированием соответствующей законодательной базы, созданием условий для становления рыночных отношений и притока иностранных инвестиций. Тем не менее, за последние годы в энергокомплексе наблюдается общее ухудшение экономических, технических и технологических показателей.

Главные причины состоят в том, что в республике многократно снизилось энергопотребление, в связи с общим экономическим спадом и уменьшением покупательной способности потребителей. Этому способствовало также рост мировых цен на импортируемые в

республику топливные ресурсы. Немаловажными факторами явились внутренняя ценовая политика, нескоординированность процессов между непрерывным ростом тарифов на энергоресурсы и неадекватным изменением показателей отраслей экономики и социальной сферы.

Опережающий рост тарифов на топливные ресурсы, электрическую и тепловую энергию негативно повлияли на темпы восстановления экономики, что в свою очередь привело к неплатежам, снижению энергопотребления и, в конечном счете, значительному ухудшению финансового положения в энергокомплексе, его отдельных секторах и предприятиях.

Зарождающийся рыночный механизм пока не создал здоровой конкуренции и улучшения показателей в энергетике, а наоборот – при несовершенстве законодательной базы и преждевременном ослаблении координирующей роли Правительственных структур сопровождался и сопровождается необоснованным ростом тарифов на энергоресурсы и услуги энергоснабжающих организаций и общим ухудшением состояния энергетики. Более того, наличие различных форм собственности при отсутствии эффективного механизма регулирования взаимоотношений между организациями и структурами внутри энергокомплекса, создало неравные экономические условия между ними, что еще больше ухудшает техническое и экономическое состояние ряда подразделений и энергокомплекса в целом.

Основными интегральными показателями, характеризующими состояние и тенденции развития экономики и энергетики, являются величина произведенного валового внутреннего продукта (ВВП) и объем потребленных топливно-энергетических ресурсов.

Данные изменения указанных показателей за период 1995-2003 г.г. приведены в таблице 1. Они позволяют провести некоторый анализ. Объем производства ВВП в период до 2000 г. имел тенденцию к снижению. Но, начиная с 2001 г., наблюдается некоторый рост объема ВВП. Анализ составляющих ВВП свидетельствует о значительном снижении производственной доли ВВП: сельского хозяйства в 1,5 раза, промышленности в 1,4 раза. Вместе с тем, за весь рассматриваемый период наблюдался рост доли непроизводственной составляющей (услуг) в ВВП – в 1,3 раза в 2003 г. по сравнению с 1995 г. На основании приведенных данных однозначно можно полагать, что снижение доли продукции сельского хозяйства в общем объеме ВВП связано со значительным сокращением объемов потребления топливно-энергетических ресурсов (в 2,75 раза) и, в том числе, электроэнергии.

Одной из причин столь значительного снижения потребления топливно-энергетических ресурсов, в частности, в сельском хозяйстве, является рост их стоимости.

Анализ приведенных данных свидетельствует и о том, что в последние годы произошло в 1,33 раза снижение потребления электроэнергии населением, что также объясняется высокими тарифами и несоответствием покупательной способности населения.

Свой топливно-энергетический баланс Республика Молдова обеспечивает в основном за счет импорта топливных ресурсов и частично электроэнергии.

Анализ официальных отчетных данных показывает, что цены на импортируемые виды топливно-энергетических ресурсов в последние годы изменились, но не настолько, как реально установленные в республике тарифы на топливо и энергию. Об этом свидетельствуют данные, приведенные в таблице 2. Для наглядности в указанной таблице дано сопоставление цен на импортируемые виды топливно-энергетических ресурсов в 2003 г. по отношению к 1995 г.

Природный газ и мазут являются основными видами топлива для производства электрической и тепловой энергии в республике. Удельные цены на эти виды импортируемого топлива за рассматриваемый период возросли в 1,34 и 1,42 раза, соответственно.

Однако, как показывает анализ, а также данные [3], за этот же период тарифы на электрическую и тепловую энергию, были увеличены соответствующими энергоснабжающими организациями в республике более чем в 4 раза. Это не могло не сказаться на замедлении роста объемов ВВП, который увеличился за тот же период, как следует из данных таблицы 1, всего в 1,36 раза.

Таблица 1: Показатели экономического роста и потребления топливно-энергетических ресурсов за период 1995 – 2003 г.г. (по Правобережью РМ)

№ п/п	Показатели	Ед. измерения	Годы								
			1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1.	Валовый внутренний продукт (ВВП), в том числе валовая добавленная стоимость (всего)	Млн. \$ USD	1440	1891,5	1930	1699	1171,3	1288,8	1477,8	1666,2	1958,2
	включая: Сельское хозяйство;	% от ВВП	88,6	87,5	85,9	84,6	89,3	87,5	87,3	87,3	85,6
	Промышленн.;	% от ВВП	29,3	27,5	26,0	25,8	24,9	25,4	22,7	21	19,3
	Услуги	% от ВВП	25,0	23,1	20,2	16,7	17,0	16,3	18,0	17,3	17,8
		% от ВВП	36,6	41,7	43,5	46,9	53,0	48,2	48,8	49,0	48,5
2.	Потребление топливно-энергетических ресурсов										
	Всего, в том числе: за счет импорта видов топлива:	тыс. т.у.т.	5085	5045	4725	4218	3320	2647	2479	2701	3171
	жидкого топлива;	тыс. т.у.т.	1509	1141	1326	879	577	593	645	694	
	природного топлива;	тыс. т.у.т.	2186	2391	2436	2181	1818	1268	1401	1395	
	твердого топлива.	тыс. т.у.т.	765	678	427	251	119	94	125	139	
	Потребление на производство электроэнерг. и теплоэнергии; в промышленн. и строительстве в сельском хозяйстве.	тыс. т.у.т.	3156	3001	2735	2521	1938	1337	1158	1145	
3.	Потребление электроэнергии всего, в том числе: в промышленн. в сельском хозяйстве;	млн. кВт.ч	3792,6	3750,4	3454,4	4140,0	3382,7	3054,3	3060,0	3127,5	3241,0
	населением		1132	1060,2	1073	1262,7	1014,8	949,9	918	969,5	1021
			590,8	563,4	367,9	438,8	338,3	323,8	306	344	372,7
			1473,6	1500,8	1427,0	1718,1	1183,9	1261,3	1071,0	1094,6	1102
4.	Удельная энергоёмкость ВВП	кг у.т./ USD	3,53	2,66	2,44	2,48	2,83	2,05	1,67	1,62	1,62
5.	Удельная электроёмкость ВВП	кВт.ч/ USD	2,63	1,98	1,79	2,43	2,88	2,36	2,07	1,87	1,65

Динамика изменения цен на импортируемые виды топливно-энергетических ресурсов

Таблица 2

№ п/п	Виды топливных ресурсов	Ед. измерения	Годы								
			1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003/1995
1.	Уголь	USD/т	37	41,8	46,8	43,0	30,0	29,8	27,8	27,2	0,735
2.	Автобензин	USD/т	208,3	219,2	235,5	190,7	204,5	295,6	265,1	227,1	1,09
3.	Дизельное топливо	USD/т	185,3	205,1	220,9	173,6	161	256,3	231,2	204,1	1,1
4.	Мазут	USD/т	89,5	110,5	108,4	102,9	89,4	168,7	148,1	127,3	1,42
5.	Газ сжиженный	USD/т	130,1	177,4	189,9	189,3	181,2	271,6	262,5	215,2	1,65
6.	Газ природный	USD/м ³	58	58,6	57,4	58,4	60,2	69,3	72,9	77,9	1,34
7.	Электроэнергия (импортируемая)	Центов/кВт.ч	-	2,24	2,57	3,11	2,91	2,57	2,89	2,39	1,066

Увеличение тарифов приносило для ряда энергоснабжающих организаций улучшение финансового положения, однако только временно, так как это сопровождалось негативным влиянием на экономику, социальную сферу, и, как следствие, снижением платежеспособности потребителей.

В итоге уменьшались объемы реализации энергоресурсов, и происходило дальнейшее ухудшение финансового и технического состояния подразделений и энергокомплекса в целом.

Следует отметить, что снижение уровня материального производства и платежеспособности потребителей обусловлено несоординированностью тарифов не только в энергетике, но и в других сферах (цен на материалы, воду, услуги связи, коммунальные услуги, в сфере обслуживания и др.).

Приведенные данные и анализ свидетельствуют о том, что главные причины сложившегося тяжелого положения в энергетике, экономике и социальной сфере в значительной мере обусловлены несовершенством управления тарифной политикой в республике.

Нескоординированность ценовых механизмов в энергетике и экономике, а также отсутствие регулирующих связей внутри энергокомплекса являются одними из главных угроз энергетической безопасности и сдерживающими факторами развития экономики в целом.

Рост тарифов на энергоресурсы привел фактически к искусственному ограничению их потребления в производственной сфере – в промышленном и сельскохозяйственном производстве, что явилось одной из причин снижения их общих показателей и доли в общем объеме произведенного ВВП. Вместе с тем, получила развитие непроизводственная сфера, доля которой в общем объеме ВВП достигла 48,5 % в 2003 г. Непроизводственная сфера (услуги) характеризуется меньшей энергоемкостью единицы ВВП. Очевидно, что именно этим объясняется общее снижение удельных затрат топливно-энергетических ресурсов на производство единицы ВВП:

- удельной энергоемкости – от 3,53 кг/USD до 1,62 кг/USD (снижение в 2,17 раза);
- удельной электроемкости – от 2,63 кВт.ч/USD до 1,65 кВт.ч/USD (снижение в 1,59 раза).

В принципе это положительные показатели, характеризующие более высокий уровень использования топливно-энергетических ресурсов, хотя для экономики и общества в целом вынужденное снижение материального производства особенно на собственной сырьевой базе, из-за недоступности получения необходимых объемов энергоресурсов, имеет целый ряд своих негативных последствий (увеличение импорта необходимых товаров и продовольствия, рост дефицита и увеличение цен на них и т.д.). Это, в свою очередь, создает угрозы экономической безопасности республики и должно оцениваться в рамках требований обеспечения общей безопасности страны.

Угрозы энергетической безопасности.

Угрозами энергетической безопасности являются события кратковременного или долговременного характера, которые могут дестабилизировать работу энергокомплекса,

ограничить или нарушить энергообеспечение, привести к авариям и другим негативным последствиям для энергетики, экономики и общества.

Условно угрозы энергетической безопасности подразделяются на группы: экономические, социально-политические, внешнеэкономические и внешнеполитические техногенные и природные угрозы, а также угрозы, связанные с несовершенством управления. Все перечисленные группы угроз имеют самое прямое отношение к энергокомплексу Молдовы.

К экономическим угрозам энергетической безопасности относятся следующие факторы:

- дефицит инвестиционных ресурсов, необходимых для развития, модернизации и технического обеспечения нормальной работы энергокомплекса;
- финансовая нестабильность обеспечения функционирования энергокомплекса, обеспечение топливными ресурсами, материалами и компонентами для поддержания технологических процессов, стабильность оплаты всех текущих расходов;
- нарушение хозяйственных связей;
- неэффективное использование топливных и материальных ресурсов;
- чрезмерно высокие цены на топливные и материальные ресурсы;
- высокие уровни монополизма производителей, поставщиков и распределителей энергии и топливных ресурсов;
- технические ограничения, возникающие из-за недостатка финансовых средств;
- несбалансированность производства и потребления топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), дефицит энергетических мощностей, недостаточная пропускная способность сетей.

Социально-политические угрозы. К данной группе угроз относятся:

- нестабильность в обществе;
- негативные социально-политические события (например, в Республике Молдова разделение на Правобережную и Левобережную части территорий и энергосистемы);
- частные интересы новых собственников в энергетике, идущие в разрез общим целям;
- нездоровая конкуренция;
- противоправные действия властей и руководителей предприятий;
- низкая квалификация персонала;
- криминализация «энергетического бизнеса», приобретение мафиозными структурами собственности и участия в решении энергетических проблем.

Внешиеполитические и внешнеэкономические угрозы:

- критическая зависимость от импорта топливных ресурсов, энергетического оборудования, материалов, срыв договорных поставок;
- дискриминационные меры со стороны зарубежных стран;
- критическая зависимость экспорта и импорта от условий транспортировки через территории других стран.

Техногенные угрозы.

Во всех энерготехнологиях и технических системах существует вероятность возникновения аварий и отказов по самым различным причинам. Основными из них являются:

- ◆ низкий технический уровень и качество оборудования и систем, низкое качество строительно-монтажных, ремонтных работ и эксплуатации;
- ◆ большой износ основных производственных фондов;
- ◆ нерациональное размещение энергетических объектов с риском для населения и загрязнения окружающей среды;
- ◆ несоблюдение правил технической эксплуатации, техники безопасности и противопожарных мероприятий.

Природные угрозы.

Климатические условия в значительной мере накладывают свои требования к энергетическому комплексу, к системам и объектам энергетики.

К числу природных угроз энергетической безопасности в Молдове относятся:

- * стихийные бедствия: землетрясения, наводнения, сильные ветры, гололедные явления, оползни, ливневые дожди и снегопады, повышенная грозовая активность, которые могут привести к разрушению или значительному повреждению оборудования;
- * природные аномальные явления: длительная засуха, длительная маловодность речного стока, которые могут отразиться на балансах выработки электрической и тепловой энергии, водообеспечении энергетических объектов;
- * аномальные явления повышенной солнечной радиационной активности, представляющие угрозу для ускоренного старения изоляции и температурных воздействий.

Несовершенство управления. Данная группа угроз связана в основном с:

- несовершенством организационных структур управления, низким уровнем руководящего и управленческого персонала;
- несоординированностью взаимодействия подразделений и предприятий энергокомплекса и взаимосвязей с другими отраслями экономики;
- ошибками и неэффективностью реализации экономической политики государства;
- несовершенством правовой и законодательной базы;
- неэффективностью проведения энергосберегающей политики государства и слабостью механизмов ее реализации;
- слабостью (ослаблением) государственного регулирования и контроля в сфере энергоснабжения.

Выбор и формирование систем индикаторов и оценка уровня энергетической безопасности.

Энергетика относится к категории больших систем, имеющих сложные внутренние и внешние взаимосвязи.

Уровень энергетической безопасности определяется совокупностью комплексного взаимодействия многих факторов технического, экономического, экологического и организационно-управленческого характера, которые в целом должны обеспечить выполнение поставленных целей по осуществлению надежного и доступного энергоснабжения потребителей и гарантии упредить или противостоять энергетическим угрозам.

Оценка состояния и уровня энергетической безопасности производится путем выбора индикаторов, характеризующих свойства энергокомплекса в выполнении им основных функций и предотвращения энергетических угроз. Количество и разновидность индикаторов зависят от поставленных задач.

В качестве основного метода для исследования энергетической безопасности применен индикативный анализ [4-5]. Суть его заключается в формировании системы индикаторов, которые позволяют оценить степень кризисности состояния энергетики и разработать комплекс мероприятий для ликвидации и предупреждения угроз.

При проведении исследований определяются реальные значения индикаторов, которые сопоставляются с предельно допустимыми (пороговыми) их значениями, рассчитанными и обоснованными, исходя из общих целей работы энергокомплекса и показателей экономической безопасности. Ситуация оценивается как стабильная в случаях, если действительные значения индикаторов не превышают их пороговых значений.

В основе индикативного анализа лежат следующие *принципы*:

1. *Комплексность подхода;*
2. *Учет внутренних и внешних взаимосвязей объектов исследования;*
3. *Безусловный приоритет экономической безопасности;*
4. *Обеспечение социальной стабильности личности как главной и конечной цели безопасности.*

В качестве базовых (пороговых) данных принимаются данные за один год из рассматриваемого периода (предлагается 1990 год – как последний год до распада СССР), который принят в экономическом плане удачным.

Оценки степени кризисности индикаторов осуществляется по шкалам кризисности с выделенными критическими зонами, которые определяются путем введения пороговых значений

индикаторов– предкризисных и кризисных. При этом используются правила определения кризисности ситуаций. Интегрированная оценка состояния по блокам определяется с помощью балльных оценок по равномерной балльной шкале.

Используется следующее структурное деление индикаторов по блокам (рис. 2):

1. Блок топливоснабжения;
2. Блок производства электрической и тепловой энергии;
3. Блок передачи и распределения энергии;
4. Блок импорта электроэнергии;
5. Экологический блок;
6. Блок потребителей;
7. Блок управления и финансов.

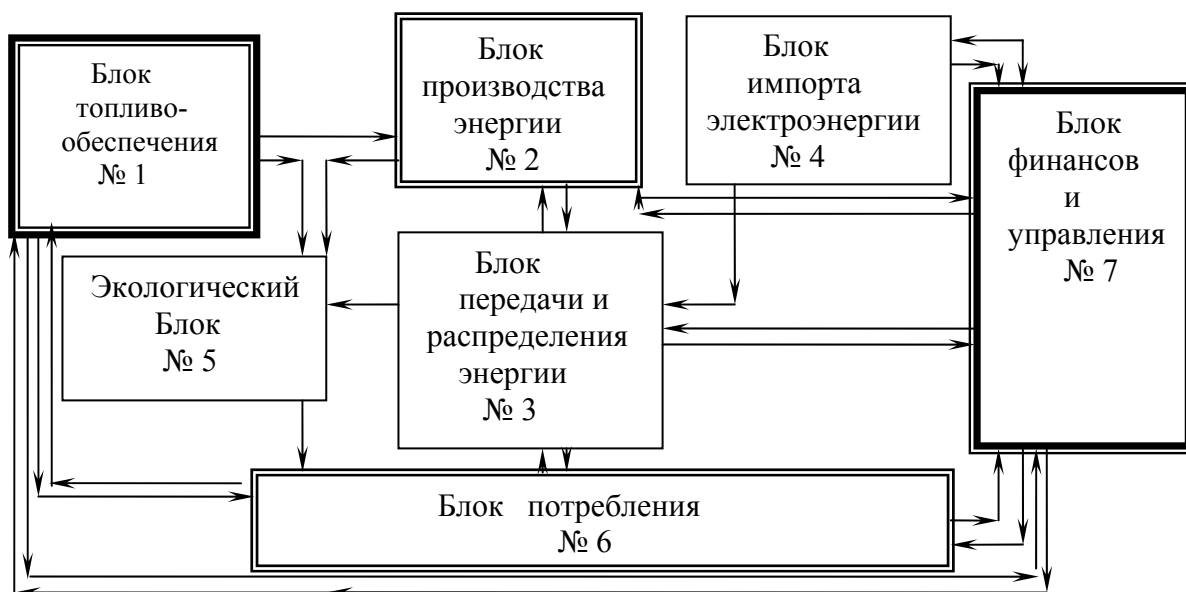


Рис.2. Структура взаимосвязей блоков индикаторов

В блоке топливоснабжения (№ 1) определены индикаторы, фиксирующие количество и тип используемого топлива, наличие резерва, финансовые расчеты за топливо. Молдова не имеет собственных запасов топлива, поэтому этот блок является ключевым для работы всей энергосистемы. Угрозы, относящиеся к блоку топливоснабжения, могут дестабилизировать работу всей энергосистемы, и поэтому комплекс мероприятий по их недопущению и устранению имеет исключительное значение. Энергосбережение и вовлечение в энергобаланс возобновляемых источников энергии способствует улучшению индикаторов данного блока и повышению энергетической безопасности.

Индикаторы, отображающие возможности и фактическое положение дел при выработке энергии, сконцентрированы в блоке 2 – блоке производства электроэнергии и теплоэнергии. В данном блоке отражены установленные мощности источников энергии, их тип и количество, имеющийся резерв мощности, фактическая выработка энергии.

Индикаторы, отражающие специфику передачи энергии потребителям по сетям, сгруппированы в блоке № 3 – блоке передачи и распределения энергии.

Бесперебойная работа объектов энергетики зависит от технического состояния оборудования, фактического износа и других факторов. Финансовое состояние энергетических предприятий и монополизация производства и поставок топлива и энергии также могут явиться причинами угрозы безопасности, поэтому их также необходимо учесть при исследовании показателей энергобезопасности.

Устойчивое развитие энергетики предполагает своевременную замену отработавшего свой срок оборудования. Это возможно при постоянном вложении средств в энергетические объекты, направленных на техническое перевооружение, ввод новых мощностей, новое строительство, на внедрение энергосберегающих технологий. Это учтено в блоке по производству энергии и передачи и распределения энергии (блок № 3).

Известно, что объекты энергетики оказывают негативное влияние на атмосферу, гидросферу и литосферу, поэтому анализ выбросов парниковых газов в атмосферу, загрязнения водных источников и земли необходим для разработки мероприятий по их снижению.

Индикаторы, отображающие эти явления, проводятся в блоке № 5 – экологическом.

Для Республики Молдова актуальными являются проблемы уменьшения эмиссий парниковых газов на единицу сожженного топлива и одного жителя. Территория Молдовы подвержена оползневым явлениям, поэтому состояние почвы под ЛЭП и энергетическими объектами может создать угрозу энергетической безопасности.

Комплекс мер по устранению гололеда с проводов также имеет большое значение и должен активно применяться для предотвращения обрывов, что также направлено на обеспечение энергетической безопасности.

За последние годы Молдова импортирует электроэнергию в значительных объемах. Состояние межсистемных связей, их пропускные способности и величина импорта от общей потребленной энергии учтены в блоке импорта электроэнергии (блок № 4). При больших объемах импортируемой электроэнергии возникает угроза экономической зависимости страны от импорта энергии. Учитывая важность указанных индикаторов, они выделены в отдельный блок.

В блоке № 6 – блок потребителей объединены индикаторы, отображающие потребление электроэнергии и теплоэнергии на душу населения, а также величины затрат населения на энергоресурсы. В последние годы сложилась ситуация, при которой стоимость энергоресурсов чрезмерно велика по сравнению с доходами населения. Это привело к неплатежам, задолженностям, которые дестабилизируют работу энергокомплекса и создают угрозы энергобезопасности.

Кроме того, одним из негативных явлений в такой ситуации стало затягивание финансовых расчетов энергетических предприятий друг между другом, что также ухудшает работу ТЭК и создает угрозы энергетической безопасности. Индикаторы, сигнализирующие об этом, сгруппированы в блоке № 7 – управления и финансов.

В таблице 3 приведен перечень основных индикаторов, выбранных по каждому блоку. Количество индикаторов определялось доступностью информации по каждому из них и важностью для анализа происходящих процессов. Каждый из выбранных индикаторов энергетической безопасности (X_{ij}), где i – номер блока, а j – порядковый номер индикатора в блоке, представляет некоторую физическую величину (в именованных или относительных единицах) характеризующую определенный реальный или прогнозируемый показатель, относящийся к энергетике в момент времени, выбранный для оценки уровня энергетической безопасности, на текущий или перспективный.

Например, размерность индикатора X_{11} представляет собой величину количества тонн условного топлива (т.у.т.) потребленного в расчете на душу населения [X_{11}]= [т.у.т./чел].

Для части индикаторов, физический смысл которых составляет долю (или уровень), используются относительные единицы (о.е.). Например, индикаторы доли уровней износа оборудования (X_{31} , X_{32} , X_{33}) вида [X_{31}]= [о.е.] и т.д.

Для возможности сопоставления индикаторов и использования их в расчетах моделях их физические значения приводятся к единообразному нормализованному виду (X_{ij}^H), путем определения отношения значения индикатора в физическом измерении в данный момент времени к его же пороговому значению (X_{ij}^H). Пороговое значение представляет собой некоторую критическую величину этого же индикатора, характеризующую предельное допустимое состояние энергетики по данному показателю, переход через величину которого означает попадание в кризисную область.

Классификация индикаторов	Таблица 3
1.Блок топливообеспечения	
1.1.Потребление топлива на душу населения	
1.2.Доля доминирующего вида топлива в суммарном количестве топлива	
2.Блок производства электроэнергии и теплоэнергии	
2.1.Выработка электроэнергии на душу населения	
2.2.Выработка теплоэнергии на душу населения	
2.3.Доля собственных источников в покрытии баланса	
2.4.Доля ГЭС в общей установленной мощности	
2.5.Доля блок-станций в общей установленной мощности	
2.6.Доля мощности наиболее крупной электростанции	
2.7.Уровень резерва установленной мощности	
3.Блок передачи и распределения электроэнергии	
3.1.Уровень износа подстанций	
3.2.Уровень износа выключателей	
3.3.Уровень износа трансформаторов	
4.Блок импорта электроэнергии	
4.1.Уровень резерва по межсистемным связям	
4.2.Уровень резерва в энергосистеме	
4.3.Величина импорта электроэнергии на единицу потребленной электроэнергии	
5.Экологический блок	
5.1.Уровень выбросов диоксида углерода на 1 тыс.т.у.т.	
5.2.Уровень выбросов диоксида углерода на 1 жителя	
6.Блок потребителей	
6.1.Потребление электроэнергии на душу населения	
6.2.Потребление теплоэнергии на душу населения	
6.3.Соотношение стоимости ТЭР и среднедушевого дохода населения	
7.Блок управления и финансов	
7.1.Уровень дебиторской задолженности потребителей к стоимости потребленных энергоресурсов	
7.2.Уровень дебиторской задолженности между предприятиями ТЭК (межведомственной) к стоимости потребленных энергоресурсов	
7.3.Уровень суммарной дебиторской задолженности по отношению к стоимости потребленных энергоресурсов	
7.4.Уровень суммарной кредиторской задолженности по отношению к стоимости потребленных энергоресурсов	

Таким образом, пороговые значения энергетической безопасности определяют границу перехода энергетики от нормального в кризисное состояние, что отображается с помощью шкалы кризисности, которая разделена на интервалы нормального и кризисного состояния с выделением предкризисной зоны, (рис. 3). [8]

Каждому интервалу шкалы присваивается балльная оценка состояния –1 (нормальное (н)), 2-4 (предкризисное (пк) с разделением на начальное (пкн), развивающееся (пкр) и критическое (пкк) и 5-8 (кризисное (к) с делением на нестабильное (кн), угрожающее (ку), критическое (кк) и чрезвычайное (кч)).

По шкале кризисности определяется местонахождение каждого индикатора путем сравнения его численного значения со значениями, разделяющими интервалы, например, индикатор (X_{ij}^H) находится в зоне предкризисного нестабильного состояния (пкн), если его значение попадает в интервал, определяемый неравенством $X_{пкн}^H \leq X_{ij}^H \leq X_{пкр}^H$, и при этом его величина оценивается баллом 2. Балльная оценка позволяет получить интегрированную оценку состояния по блокам, регионам и по стране в целом. Кроме того, такая оценка удобна в ряде

случаев, когда для принятия решения достаточно знать интервал кризисности, в который попадает индикатор, а не его точное значение.

Принципиальным моментом в оценке состояния индикаторов является определение их пороговых значений, переход через которые означает попадание в кризисный интервал.

Пороговые значения индикаторов могут определяться экспертным методом [1, 2] или по методу функциональных взаимосвязей, предложенному в Институте Энергетики АН РМ [6], который задает более жесткие величины пороговых значений.

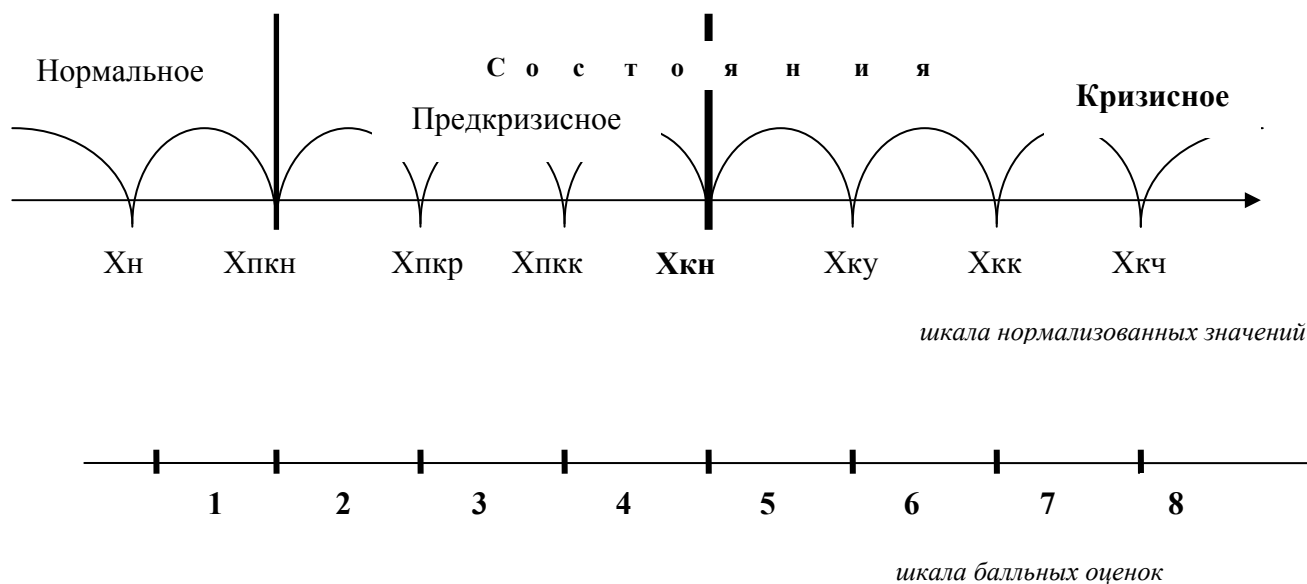


Рис.3. Шкала кризисности состояний для определения характера ситуации в энергетической системе

По описанной выше методике произведены расчеты и выполнен анализ энергетической безопасности регионов Правобережья, Левобережья и Республики Молдова в целом [3÷8]. Оценка состояния произведена для каждого индикатора в отдельности, по блокам, по регионам и по Республике Молдова. Определение степени кризисности ситуаций для временного периода в 10 лет (1990÷1999 г.г.) осуществлено с использованием пороговых значений индикаторов по методу экспертной оценки и по методу функциональных взаимосвязей.

Установлено, что за исследуемый период состояние энергетической системы в Правобережном регионе перешло из предкризисного начального состояния в кризисное нестабильное. В Левобережной части ситуация оценивается как находящаяся в предкризисном интервале. Для Молдовы в целом ситуация в энергосистеме находится на границе перехода в кризисное состояние.

Полученные результаты следует считать предварительными. Исследования в области энергетической безопасности целесообразно продолжить, так как это позволит выработать аргументированные рекомендации и предложить практические мероприятия по повышению уровня безопасности и дальнейшего улучшения энергетической и экономической ситуации в республике.

Однако уже и на данном этапе основываясь на выполненных работах, упомянутых в настоящей статье, могут быть предложены рекомендации по повышению энергетической безопасности.

С учетом нынешнего состояния энергетики республики целесообразно проведение следующих работ в направлении *обеспечения энергетической безопасности* и улучшения общей ситуации в энергетическом комплексе:

- ◆ В условиях становления рыночных отношений и продолжающихся преобразований целесообразно совершенствование структуры управления энергетическим комплексом в целом, не ослабляя регулирующей роли государства;

- ◆ Целесообразна разработка Программы развития энергетики на среднесрочный и долгосрочный период Республики Молдова и ее территориальных образований;
- ◆ Повышение эффективности использования энергетических источников, расположенных на территории Республики Молдова;
- ◆ Модернизация основного энергетического оборудования энергосистемы и развитие новых источников электроэнергии, с приоритетом комбинированной выработки электрической и тепловой энергии;
- ◆ Усиление внутрисистемных и межсистемных высоковольтных линий электропередачи, использование новых средств регулирования режимами и дальнейшее обеспечение параллельной работы с энергосистемой Украины и СНГ и совместной работы с энергосистемами Румынии, Болгарии и стран Черноморского бассейна;
- ◆ Ликвидация внешних задолженностей за топливно-энергетические ресурсы;
- ◆ Совершенствование тарифной политики и установления порядка изменения тарифов на энергию и топливо с учетом динамики роста объемов производства валового внутреннего продукта и реального уровня жизни населения;
- ◆ Дальнейшее совершенствование структуры топливного баланса;
- ◆ Дальнейшее развитие системы газификации республики;
- ◆ Осуществление активной политики в области энергосбережения и вовлечения в энергобаланс возобновляемых источников энергии;
- ◆ Модернизация систем теплоснабжения на базе новых технологий, включая строительство малых тепло- электростанций, осуществляющих когенерацию электрической и тепловой энергии;
- ◆ Дальнейшее развитие исследований в области энергетической безопасности в комплексе с исследованиями экономической безопасности.

Заключение

1. Проведенный анализ ситуации в энергетическом комплексе Республики Молдова показывает актуальность и необходимость проведения исследований в области энергетической безопасности и выбора рекомендаций по повышению ее уровня.

2. Современное состояние энергетики республики таково, что по ряду показателей она приблизилась к кризисному положению, что требует принятия эффективных мер по ликвидации и предупреждению угроз энергетической безопасности.

3. Проблема энергетической безопасности является комплексной и находится во взаимосвязи с проблемами экономического и социального развития республики. В связи с этим целесообразна постановка и развитие исследований проблем безопасности и в указанных областях.

Литература

1. В.В. Бушуев, Н.И. Воропай, А.М. Мастепанов, Ю.К. Шафраник и др. Энергетическая безопасность России. Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма РАН, 1998. 302 с.
2. В.Г. Благодатских, Л.Л. Богатырев, В. Бушуев, Н.И. Воропай и др. Влияние энергетического фактора на экономическую безопасность регионов России. Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 1998 г. 195 с.
3. В.М. Постолатий, К.И. Гылка, М.И. Новак, Е.В. Быкова и др. Анализ состояния энергетического комплекса Республики Молдова и пути обеспечения энергетической безопасности. Кишинев: Штиинца, 2001 г. 168 с.
4. Е.В. Быкова. Формирование системы индикаторов для исследования энергетической безопасности Республики Молдова. Сборник трудов научно-технической конференции «Энергосистема: управление, качество, безопасность». – Екатеринбург, 2001 г. с. 195-198.

5. Е.В. Быкова «Динамика изменения индикаторов для исследования энергетической безопасности Республики Молдова». Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми енергозабезпечення та енергосбереження в АПК України», Харків, 15 листопада 2001 р.
6. Е.В. Быкова. Методический подход в расчету пороговых значений системы индикаторов для анализа энергетической безопасности на примере молдавской энергосистемы. «Проблеми загальної енергетики», Киев, № 8/2003, с. 70-74.
7. К.И. Гылка, В.М. Постолатий. «Угроза энергетической безопасности государства». М.: «Президентский контроль». Информационный бюллетень, № 1, 2001 г.
8. Е.В. Быкова. Разработка методов расчета и анализ показателей энергетической безопасности (на примере энергетической системы Республики Молдова). Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. Кишинев, 2003 . 20 с.

Сведения об авторах:

Дука Георгий Григорьевич - доктор-хабилитат химико-биологических наук, академик, Президент Академии наук Молдовы. Научные интересы связаны с исследованиями в области химических и биологических наук, в области энергетики и экономики, экологии, энергетической безопасности, технологий переработки и эффективного использования местных ресурсов и возобновляемых источников энергии, проблем информатики, управления, организации науки и международного сотрудничества.

Постолатий Виталий Михайлович – доктор–хабилитат технических наук, член–корреспондент АН РМ, директор Института энергетики АН РМ, Проводит исследования в области энергетических систем, электроэнергетики, теплоэнергетики, экономики энергетики, электропередач переменного тока, проблем энергетической безопасности и взаимосвязи энергетики и экономики.

Быкова Елена Витальевна - доктор технических наук, старший научный сотрудник Лаборатории управляемых электропередач Института энергетики АН РМ. Научные интересы находятся в области исследований общих проблем энергетики, экологии, экономики, энергетической безопасности, энергетических систем, производства и передачи электроэнергии, энергетических балансов, перспектив развития и математического моделирования процессов в энергетике.