

УДК 620.9(571.65)

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

*Г. Н. Ядрышников<sup>1</sup>, П. Н. Мальцева<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт ДВО РАН, г. Магадан*  
E-mail: yadryshnikov@neisri.ru

<sup>2</sup>*Северо-Восточный государственный университет, г. Магадан*  
E-mail: pmalts@mail.ru

На основе индикативного метода анализа дана оценка современного состояния энергетической безопасности (ЭБ) Магаданской области. Выявлены зоны ее нормального, предкризисного и кризисного состояний по 22 индикаторам и 7 индикативным блокам, характеризующимся общими признаками. Впервые рассчитана интегральная балльная оценка ЭБ Магаданской области в целом. Она позиционирует ее современное состояние в интервале пороговых значений нестабильно кризисного и угрожающе кризисного состояний. Определены главные направления повышения ЭБ. Показаны возможные пути их системного решения по результатам прогноза добычи и производства топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) территории до 2020 г., выполненного с использованием сценарного подхода. Рассчитаны количественные оценки по 11 индикаторам, описывающим диагностику состояния ЭБ области на конец прогнозного периода. Сформулированы конкретные, адресные мероприятия для законодательных и административных органов власти, направленные на регулирование ЭБ области в долгосрочной перспективе.

**Ключевые слова:** энергетическая безопасность, методика индикативного анализа энергетической безопасности, сценарии добычи и производства топливно-энергетических ресурсов.

**Актуальность проблемы** энергетической безопасности для России особо проявилась к середине 1990-х гг. как следствие глубокого кризиса в экономике в целом и в энергетике в частности. С тех пор ее активно изучают многочисленные отечественные исследовательские коллективы\* на различных уровнях ее проявления: глобальном, международном, национальном, региональном (на уровне экономических районов, федеральных округов, субъектов РФ, муниципальных образований) и объектном (на энергетических и иных объектах).

**Понятие «энергетическая безопасность»** впервые появилось в развитых странах как результат пережитых ими энергетических кризисов на-

чала 70-х и 80-х гг. и переосмысления роли энергетики в жизни общества. Достаточно широко известно определение, сформулированное Мировым энергетическим советом, – это «уверенность в том, что энергия будет иметься в распоряжении в том количестве и того качества, которые требуются при данных экономических условиях» (Энергетическая..., 2001). Добавим – по экономически приемлемым ценам.

Согласно официальному документу «Энергетическая стратегия России на период до 2020 года» (2003) в нашей стране под энергетической безопасностью понимается «состояние защищенности страны, ее граждан, общества, государства, экономики от угроз надежному топливно- и энергообеспечению», которые «определяются как внешними (геополитическими, макроэкономическими, конъюнктурными) факторами, так и собственно состоянием и функционированием энергетического сектора страны».

Энергетическая безопасность страны является неотъемлемой частью национальной безопасности. Данное положение закреплено в доктрине

© Ядрышников Г. Н., Мальцева П. Н., 2008

\*Институт систем энергетики им. Л. А. Мелентьева СО РАН, Институт экономических исследований УрО РАН, институты КНЦ РАН, Институт экономических исследований (г. Хабаровск), ДВО РАН и многие другие научные структуры ведут активные исследования по энергетической безопасности как в фундаментальном, так и в прикладном плане на всех перечисленных уровнях изучения этой проблемы.

энергетической безопасности Российской Федерации, которая трактует рассматриваемую категорию как «такое состояние общества, которое позволяет при наличии угроз внешнего и внутреннего характера, действий дестабилизирующих факторов экономического, социально-политического, природного и техногенного происхождения поддерживать на основе эффективного использования топливно-энергетического потенциала необходимый уровень национальной безопасности страны, устраняя и компенсируя их негативное влияние» (Проект..., 1996).

Наконец, авторы фундаментальной монографической работы (Энергетическая безопасность..., 1998) энергетическую безопасность страны определяют как «состояние защищенности ее граждан, общества, государства, экономики от обусловленных внутренними и внешними факторами угроз дефицита в обеспечении их обоснованных потребностей в энергии экономически доступными топливно-энергетическими ресурсами (ТЭР) приемлемого качества в нормальных условиях и при чрезвычайных обстоятельствах, а также от нарушений стабильности, бесперебойности топливо- и энергоснабжения». Такое понимание содержания понятия «энергетическая безопасность (ЭБ)» примем за основу анализа энергетической безопасности области.

Из приведенных базисных определений ЭБ следуют многочисленные дефиниции различных авторов этого родового понятия применительно к уровню предмета, целям и задачам их исследований, но, как правило, и в них доминантой выступают сущностные черты этого понятия.

**Факторы и принципы энергетической безопасности.** Для обеспечения энергетической безопасности страны в целом и ее регионов необходимы учет и последовательное улучшение следующих главных факторов:

*фактора надежности энергообеспечения.* Способность топливно-энергетического комплекса (ТЭК) выполнять свои функции, выражающиеся в обеспечении необходимым объемом качественными топливно-энергетическими ресурсами всех отраслей народного хозяйства в целях их стабильного функционирования и устойчивого прогрессивного развития, что позволяет сформировать приемлемый уровень условий жизни и труда населения;

*фактора эффективности энергоиспользования и энергосбережения.* Способность потребителей и народного хозяйства в целом эффективно использовать ТЭР, последовательно реализуя потенциал энергосбережения и предотвращая нерациональные затраты общества на свое энергообеспечение и дефицитность топливно-энергетического баланса;

*фактора устойчивости энергетического комплекса.* Устойчивость топливно-энергетического

комплекса к внешним и внутренним экономическим, техногенным и природным угрозам, а также его способность минимизировать ущерб, вызванный проявлением различных дестабилизирующих факторов (Энергетическая стратегия..., 2003. С. 10);

*фактора «благоприятного климата».* Наличие созданных государством, обществом, экономикой благоприятных социально-политических, правовых, финансово-экономических и международных условий для реализации поставщиками и потребителями ТЭР своих способностей (Энергетическая безопасность..., 1998. С. 26);

*фактора энергетической независимости.* Способность ТЭК гарантировать удовлетворение некоторого минимума потребности в энергоресурсах при возникновении ограничений по выполнению внешних и внутренних поставок (Основные..., 2001; Сендеров, Славин, 2004).

К важнейшим принципам обеспечения энергетической безопасности страны (закреплены в «Энергетической стратегии России на период до 2020 года») и отдельных ее регионов относят (Мальцева, 2005. С. 11):

*принцип гарантированности и надежности энергообеспечения* экономики и населения страны и отдельных ее регионов в полном объеме в обычных условиях и в минимально необходимом объеме при угрозе возникновения чрезвычайных ситуаций различного характера;

*принцип восполняемости исчерпаемых ресурсов топлива.* Темпы потребления этих ресурсов должны согласовываться с темпами освоения замещающих их источников энергии;

*принцип диверсификации,* предполагающий обеспечение разнообразия используемых видов топлива, энергии и используемых энергоустановок (потребительский сектор не должен чрезмерно зависеть от какого-либо одного энергоносителя);

*принцип экологичности,* связанный с учетом требований экологической безопасности, предполагающий минимизацию техногенного воздействия ТЭК на окружающую среду (развитие энергетики должно соответствовать возрастающим требованиям охраны окружающей среды);

*принцип энергоэффективности,* основанный на предотвращении нерационального использования энергоресурсов и развитии энергосберегающей деятельности (взаимосвязь с политикой энергетической эффективности);

*принцип контроля* со стороны государства, федеральных органов исполнительной власти и местных органов управления за надежным энергоснабжением объектов, обеспечивающих безопасность государства, и др.

**Региональный (субъектный) уровень изучения ЭБ.** Актуальность проблемы энергетической безопасности в регионах обусловлена, во-первых,

дифференциацией их геополитических и природно-климатических условий; во-вторых, на региональном уровне целый ряд общероссийских угроз проявляется существенно острее и драматичнее. Это связано с неравномерным экономическим развитием территорий, неодинаковой зависимостью регионов, связанной с недостатком собственных ТЭР и, наконец, с социальной спецификой.

Важнейшими компонентами управления деятельностью по обеспечению ЭБ региона являются мониторинг и методы классификации состояний региональных систем, в том числе и индикативный анализ ЭБ. Методика индикативного анализа ЭБ территории разработана специалистами Института экономики УрО РАН и эффективно используется для диагностирования ее состояний по уровню ЭБ (Классификация..., 2003). Методика основана на введении индикативных показателей (индикаторов) ЭБ, по значениям которых и можно определить состояние ЭБ анализируемого региона. При диагностике состояний предлагается выделять нормальное (Н), предкризисное (ПК), кризисное (К):

к нормальному состоянию относят такое, при котором значения практически всех наблюдаемых индикаторов соответствуют нормативным или желательным состояниям;

предкризисное состояние характеризуется действием угроз энергобезопасности, которые ощутимо сказываются на жизнедеятельности территории, хотя существенных нарушений или ограничений при этом не наблюдается (формально это отражается в отклонении фактических значений индикаторов ЭБ от заданного порогового уровня). В этих условиях устойчивое развитие оказывается под угрозой и возможен переход в кризисное состояние, хотя при благоприятном стечении обстоятельств угрозы могут и не проявиться в полной мере. Предкризисное состояние требует специальных мер по возврату в нормальное состояние и мобилизации собственных ресурсов территории, поскольку даже при благоприятных условиях система может перейти в кризисное состояние;

кризисное состояние отражает значительное ухудшение состояния территории по энергобезопасности в перспективе даже при сравнительно оптимистическом прогнозе внешних условий развития. При этом преодоление кризисной ситуации возможно, как правило, путем привлечения внешних ресурсов поддержки для устранения возникших угроз ЭБ, поскольку собственных ресурсов недостаточно (Моделирование..., 2004. С. 82).

Для идентификации состояний для каждого индикативного показателя предварительно определяются пороговые значения как граничные между выделенными градациями состояний по индикаторам. Как правило, это численные значения или

диапазон, которым должны соответствовать фактические значения индикаторов ЭБ. Граница между нормальным и предкризисным состоянием (т. е. самое худшее из допустимых значений индикатора или самое лучшее из предкризисных значений) принимается в качестве предкризисного порога, между предкризисным и кризисным – в качестве кризисного порога.

Подчеркнем, что обоснование и оценка пороговых значений – это фундаментальная научная и до конца не решенная проблема. В настоящее время расчет пороговых значений индикаторов ЭБ осуществляется в основном на базе экспертных оценок либо с использованием формализованных методов математического моделирования, при определенных ограничивающих допущениях (Влияние..., 1998).

В табл. 1 приводится рекомендуемый перечень индикативных показателей, комплексно характеризующих ЭБ территории ранга федерального округа (ФО), края, области. Вся совокупность индикаторов подразделена на группы (блоки), характеризующиеся общими признаками. Сделано это в целях лучшего выявления характера (сущности) угроз ЭБ и разработки адресных мероприятий по их нейтрализации. Каждый индикатор в табл. 1 описан пороговыми предкризисным и кризисным значениями (Классификация..., 2003. С. 31).

Отдельные индикаторы характеризуются обратным влиянием на состояние в области энергетической безопасности (показатели «доля покрытия потребности в теплоэнергии от централизованных источников», «доля доминирующего топливного ресурса в балансе котельно-печного топлива», «доля наиболее крупной компании-производителя электроэнергии» и др.), при этом рост их значений приводит к уменьшению энергетической безопасности, а не к увеличению. Для обеспечения однонаправленности влияния индикаторов на ЭБ фактические значения данных индикаторов и заданные пороговые уровни преобразуются в соответствии с расчетными формулами (Влияние..., 1998. С. 67).

При классификации состояний энергетической безопасности по степени тяжести возможна более глубокая дифференциация оценок ситуаций в кризисной зоне, различающаяся степенью тяжести состояния, а именно деление кризисного состояния на нестабильное (кн), угрожающее (ку), критическое (кк) и чрезвычайное (кч). Классификация и балльная оценка состояний энергетической безопасности представлены в табл. 2.

Для нормальной ситуации соответствующая балльная оценка по рассматриваемым индикаторам принимается равной нулю. По мере ухудшения состояния энергетической безопасности она возрастает, доходя до пяти при чрезвычайном

Таблица 1. Состав индикаторов ЭБ и их пороговые значения  
Table 1. The power safety indicators and their threshold values

Индикатор	Обо- зна- чение	Пороговое значение	
		пред- кризис- ное	кризис- ное
<b>1. Блок обеспеченности электрической и тепловой энергией</b>			
1.1. Душевое потребление электроэнергии в коммунально-бытовом хозяйстве, кВт · ч/чел.	X <sub>11</sub>	900	750
1.2. Доля собственных источников в балансе электроэнергии, %	X <sub>12</sub>	75	65
1.3. Душевое потребление теплоэнергии в коммунально-бытовом хозяйстве, Гкал/чел.	X <sub>13</sub>	3	2
1.4. Доля покрытия потребности в теплоэнергии от централизованных теплоисточников, %	X <sub>14</sub>	65	75
<b>2. Блок обеспеченности топливом</b>			
2.1. Доля собственных источников в балансе котельно-печного топлива (КПТ), %	X <sub>21</sub>	60	50
2.2. Доля доминирующего топливного ресурса в балансе КПТ, %	X <sub>22</sub>	45	60
2.3. Обеспеченность потребителей запасами КПТ, %	X <sub>23</sub>	90	75
2.4. Доля собственных источников в балансе моторного топлива, %	X <sub>24</sub>	50	35
<b>3. Структурно-режимный блок</b>			
3.1. Доля наиболее крупной компании-производителя электроэнергии, %	X <sub>31</sub>	40	55
3.2. Доля наиболее крупной станции, %	X <sub>32</sub>	25	40
3.3. Отношение располагаемой мощности электростанций к максимальной электрической нагрузке, %	X <sub>33</sub>	95	85
3.4. Отношение суммы располагаемой мощности электростанций и пропускной способности межсистемных связей к максимальной электрической нагрузке, %	X <sub>34</sub>	170	140
<b>4. Блок воспроизводства ОПФ в энергетике</b>			
4.1. Износ основных фондов предприятий электроэнергетики в целом, %	X <sub>41</sub>	35	50
4.2. Износ основных фондов в топливной промышленности в целом, %	X <sub>42</sub>	35	50
4.3. Уровень инвестирования предприятий электроэнергетики, %	X <sub>43</sub>	21	15
4.4. Уровень инвестирования предприятий топливной промышленности, %	X <sub>44</sub>	24	18
<b>5. Экологический блок</b>			
5.1. Выбросы вредных веществ в атмосферу от предприятий электроэнергетики на единицу площади территории, т/км <sup>2</sup>	X <sub>51</sub>	0,8	1,4
<b>6. Финансово-экономический блок</b>			
6.1. Отношение просроченной кредиторской задолженности (на конец года) предприятий энергетики к их годовому объему производства продукции, %	X <sub>61</sub>	20	35
6.2. Отношение просроченной кредиторской задолженности (на конец года) предприятий топливной промышленности к их годовому объему производства продукции, %	X <sub>62</sub>	20	35
6.3. Отношение сальдированной прибыли предприятий энергетики к их годовому объему производства продукции, %	X <sub>63</sub>	15	8
6.4. Отношение сальдированной прибыли предприятий топливной промышленности к их годовому объему производства продукции, %	X <sub>64</sub>	15	8
<b>7. Блок энергосбережения и энергетической эффективности</b>			
7.1. Энергоемкость валового регионального продукта, кг у.т./руб.	X <sub>71</sub>	0,14	0,23
7.2. Удельный расход КПТ на производство электроэнергии на электростанциях, г.у.т./кВт · ч	X <sub>72</sub>	330	350
7.3. Удельный расход КПТ на производство теплоэнергии на электростанциях, кг у.т./Гкал	X <sub>73</sub>	140	170

уровне кризисности (Влияние..., 1998. С. 145).

Расчитанное соотношение пороговых уровней и балльные оценки ситуаций ЭБ служат основанием для преобразования пороговых, фактических значений индикаторов ЭБ Магаданской области и их балльной оценки (табл. 3).

Сравнительный анализ пороговых значений индикативных показателей энергетической безопасности территорий ФО с фактическими значениями аналогичных показателей по Магаданской области по данным табл. 3 показал, что из 22 индикативных показателей, характеризующих состояние ЭБ области, 10 индикаторов (45% всего их комплекса) имеют расчетную балльную оценку 5, т. е. показывают чрезвычайный уровень кризисности; у 6 индикаторов (27%) нулевая расчетная балльная оценка, т. е. по данным индикаторам состояние ЭБ системы находится в норме; 3 индикатора (14%) имеют расчетную балльную оценку, равную 1, что соответствует уровню предкризисного состояния. И, наконец, у двух индикаторов балльная оценка 2 – кризисное нестабильное состояние, а у последнего из всех индикаторов 3 – угрожающее кризисное состояние ЭБ области.

Обобщая полученные результаты, можно говорить о двухполюсном распределении фактических значений индикативных показателей ЭБ области: нормальном и кризисном. К первому относятся 6 (27%) индикаторов, а ко второму – 13 (59%), и только 3 (около 14%) индикатора принадлежат предкризисному диапазону состояния ЭБ системы.

Таким образом, на данном детальном этапе индикативного анализа формируется информационная основа для разработки текущих и оперативных адресных мер, направленных



Таблица 2. Классификация и оценка состояний энергетической безопасности

Table 2. The assessed power safety states

Соотношение пороговых уровней	Характер ситуации	Оценка ситуации, балл
н	Нормальная (н)	0
пк	Предкризисная (пк)	1
к/1	Кризисная нестабильная (кн)	2
к/1,2	Кризисная угрожающая (ку)	3
к/1,4	Кризисная критическая (кк)	4
к/1,6	Кризисная чрезвычайная (кч)	5

ных на нейтрализацию угроз и повышение ЭБ области.

Вся совокупность индикаторов (об этом мы уже говорили) подразделена на группы (блоки), характеризующиеся общими признаками. Анализ распределения значений индикаторов по блокам показывает, что за исключением экологического блока, балльные оценки индикаторов в них характеризуют разные уровни ЭБ, что позволяет говорить лишь о доминировании того или иного уровня в блоке. Так, например, в блоке «обеспеченность электрической и тепловой энергией» доминируют индикаторы со значениями нормального состояния (75%). При этом в «финансово-экономическом блоке» на первое место выходят индикаторы со значениями кризисной чрезвычайной ситуации (75%).

Характеристику уровня ЭБ по каждому блоку в целом, возможность их корректного сопоставления и определения рейтинга блока обеспечивают среднеарифметические оценки, рассчитываемые по каждому блоку, исходя из числа индикаторов, в них входящих, и их индивидуальных балльных оценок.

Ранжированный на основе этих оценок, отражающих степень тяжести состояния ЭБ, ряд индикативных блоков, начиная с самого неблагоприятного, выглядит следующим образом: структурно-режимный блок – 1-е место, среднеарифметическая оценка – 4,33 балла; финансово-экономический блок – 2-е место, оценка – 3,75 балла; блок обеспеченности топливом – 3-е место, оценка – 3,66 балла; блок энергосбережения и энергетической эффективности – 4-е место, оценка – 3 балла; блок воспроизводства основных производственных фондов (ОПФ) – 5-е место, оценка – 1,75 балла; блок обеспеченности электрической и тепловой энергией – 6-е место, оценка – 1,25 балла и, наконец, экологический блок – 7-е место, оценка – 0 баллов. Как видно, к благополучным по состоянию ЭБ можно отнести лишь последний блок и с некоторыми допущениями предпоследний.

Итак, на втором этапе индикативного анализа создается возможность, во-первых, определения и выбора приоритетных направлений повышения ЭБ области, что при ограниченности ресурсов имеет важное значение, и, во-вторых, разработки для них среднесрочных и долгосрочных мероприятий теперь уже стратегического характера.

На третьем этапе индикативного анализа, исходя из общего количества индикаторов (22) и их интегральной (суммарной) балльной оценки (66 баллов), рассчитана обобщенная балльная оценка ЭБ Магаданской области, равная 2,73 балла. Таким образом, впервые полученная оценка ЭБ Магаданской области в целом, которая позиционирует ее современное состояние между нестабильно кризисным и угрожающим кризисным состояниями, является основанием для принятия решения о привлечении внешних ресурсов для радикального изменения сложившейся ситуации.

В заключение аналитической части исследования отметим, что значения ряда индикаторов ЭБ, трактуемых как кризисные, обусловлены объективными факторами: географическим расположением области, ее транспортной изолированностью и транспортной зависимостью ТЭК от поставок ТЭР, отсутствием разведанных запасов углеводородов, а значит, и производств их переработки, отсутствием выхода на магистральные ЛЭП страны, высокими требованиями к надежности энергообъектов в северных условиях и т. д. Интерпретация оценки ЭБ региона, определяемая сопоставлением фактических значений индикаторов с их пороговыми значениями, но не учитывающая объективно существующие реалии, будет излишне категоричной. Это касается индикаторов  $X_{14}$ ,  $X_{24}$ ,  $X_{31}$ ,  $X_{32}$ .

Рассмотрим из них, в качестве представительного примера, индикатор ЭБ – «доля собственных источников в балансе моторного топлива». Сегодня она нулевая (все завозится из других регионов), а пороговое ее значение – 35%. Значит, данному индикатору предопределено иметь оценку, соотносимую с чрезвычайным кризисным состоянием ЭБ системы. Сложившаяся ситуация может долго консервироваться, но может и радикально измениться. В нашем случае реализация в среднесрочной и долгосрочной перспективе двух стратегических инвестиционных проектов («Освоение и глубокая переработка бурых углей Ланковского и Мелководнинского месторождений», «Освоение нефтегазоносных участков примагаданского шельфа») позволяет полностью отказаться от завоза нефтепродуктов. Область из ввозящей топливно-энергетические ресурсы из других регионов страны становится экспортирующей, станет иной и ее ЭБ.

Проведенный анализ современного состояния ЭБ области позволяет обосновать главные направ-

Таблица 3. Оценка индикаторов ЭБ по Магаданской области

Table 3. The assessed power safety indicators for the territory of Magadan Region

Индикатор	Федеральный округ								Магаданская область		
	Пороговое значение		Формулы для преобразования пороговых значений	Преобразованные пороговые уровни					Фактические значения (2004 г.)	Преобразованные значения	Балльная оценка
				пк	к						
	пк	кн			ку	кк	кч				
1. Блок обеспеченности электрической и тепловой энергией											
X <sub>11</sub>	900	750	X <sub>11</sub> /100*	9,000	7,500	6,250	5,357	4,688	3084	30,840	0
X <sub>12</sub>	75	65	X <sub>12</sub> /100	0,750	0,650	0,542	0,464	0,406	100	1,000	0
X <sub>13</sub>	3	2	X <sub>13</sub> /100	0,030	0,020	0,017	0,014	0,013	12	0,120	0
X <sub>14</sub>	65	75	1- (X <sub>14</sub> /100)**	0,350	0,250	0,208	0,179	0,156	86	0,140	5
2. Блок обеспеченности топливом											
X <sub>21</sub>	60	50	X <sub>21</sub> /100	0,600	0,500	0,417	0,357	0,313	56	0,560	1
X <sub>22</sub>	45	60	1- (X <sub>22</sub> /100)	0,550	0,400	0,333	0,286	0,250	86	0,140	5
X <sub>24</sub>	50	35	X <sub>24</sub> /100	0,500	0,350	0,292	0,250	0,219	0	0	5
3. Структурно-режимный блок											
X <sub>31</sub>	40	55	1- (X <sub>31</sub> /100)	0,600	0,450	0,375	0,321	0,281	95	0,050	5
X <sub>32</sub>	25	40	1- (X <sub>32</sub> /100)	0,750	0,600	0,500	0,429	0,375	89	0,110	5
X <sub>33</sub>	95	85	X <sub>33</sub> /100	0,950	0,850	0,708	0,607	0,531	63 (63–77)	0,630	3
4. Блок воспроизводства ОПФ в энергетике											
X <sub>41</sub>	35	50	1- (X <sub>41</sub> /100)	0,650	0,500	0,417	0,357	0,313	39	0,610	1
X <sub>42</sub>	35	50	1- (X <sub>42</sub> /100)	0,650	0,500	0,417	0,357	0,313	8	0,920	0
X <sub>43</sub>	21	15	X <sub>43</sub> /100	0,210	0,150	0,125	0,107	0,094	16	0,160	1
X <sub>44</sub>	24	18	X <sub>44</sub> /100	0,240	0,180	0,150	0,129	0,113	0	0	5
5. Экологический блок											
X <sub>51</sub>	0,8	1,4	1- (X <sub>51</sub> /100)	0,992	0,986	0,822	0,704	0,616	0,07	0,999	0
6. Финансово-экономический блок											
X <sub>61</sub>	20	35	1- (X <sub>61</sub> /100)	0,800	0,650	0,542	0,464	0,406	96 (в 2,7 раза в 2005 г.)	0,040	5
X <sub>62</sub>	20	35	1- (X <sub>62</sub> /100)	0,800	0,650	0,542	0,464	0,406	16 (9 в 2005 г.)	0,840	0
X <sub>63</sub>	15	8	X <sub>63</sub> /100	0,150	0,080	0,067	0,057	0,050	-7 (23 в 2005 г.)	-0,070	5
X <sub>64</sub>	15	8	X <sub>64</sub> /100	0,150	0,080	0,067	0,057	0,050	-2	-0,020	5
7. Блок энергосбережения и энергетической эффективности											
X <sub>71</sub>	0,1	0,2	1- (X <sub>71</sub> /100)	0,999	0,998	0,831	0,713	0,624	0,273	0,997	2
X <sub>72</sub>	330	350	1- (X <sub>72</sub> /1000)	0,670	0,650	0,542	0,464	0,406	720	0,280	5
X <sub>73</sub>	140	170	1- (X <sub>73</sub> /1000)	0,860	0,830	0,692	0,593	0,519	179	0,821	2

\* Для индикаторов «возрастающего» типа.

\*\* Для индикаторов «убывающего» типа.

ления по ее повышению и «раскрыть» их содержание. Определить пути их системного решения возможно лишь на основе долгосрочного прогноза вовлечения потенциала ТЭР в эксплуатацию.

**Прогноз добычи и производства ТЭР: сценарный подход.** Современная структура добычи и производства ТЭР в области по основным ее

элементам характеризуется следующими особенностями:

потребление жидких нефтепродуктов полностью (на 100%) покрывается их завозом из других регионов страны;

потребность в бурых и каменных углях удовлетворяется за счет как их местного производства

(499 тыс. т, 62,5%), так и завоза (300 тыс. т, 37,5%); потребность в электроэнергии покрывается полностью за счет ее местного производства, в том числе гидроэлектростанциями (Колымская ГЭС) на 88,9%, тепловыми электростанциями – на 6,2%, прочими – на 4,9%;

потребность в теплоэнергии в силу специфических свойств этого продукта также на 100% удовлетворяется местными производителями: тепловыми электростанциями на 38,0%, котельными, работающими на органическом топливе, на 83,7% и электрокотельными на 15,4%.

Принципиальная схема структуры добычи и производства ТЭР детально и с учетом направлений использования первичных и вторичных ТЭР показана на рисунке.

Изменить существующую структуру добычи и производства ТЭР в Магаданской области способны стратегические инвестиционные проекты. В их числе:

- 1) завершение строительства Усть-Среднеканской ГЭС;
- 2) строительство ветроэлектростанций в Северо-Эвенском районе;
- 3) промышленное освоение и комплексная переработка бурых углей Ланковского и Мелководнинского месторождений;
- 4) модернизация Магаданской ТЭЦ в целях ее переориентации на использование местных (аркагалинских) углей или энергетического газа;
- 5) поиск, разведка и разработка месторождений нефти и газа на тендерных участках шельфа Охотского моря «Магадан-1» и «Магадан-2».

На основе перечисленных проектов были сформированы три сценария развития ТЭБ:

- содержание первого составляет весь комплекс перечисленных инвестиционных проектов;
- во второй входят, определяют его структуру и содержание инвестиционные проекты 1–4;

третий сценарий, по нашим оценкам, формируют инвестиционные проекты 1, 3, 4.

Учитывая существенные параметры инвестиционных проектов, в том числе такие, как неодинаковая готовность их к реализации, дифференциация в инвестиционных рисках, ожидаемых сроках ввода в «эксплуатацию», можно утверждать: наиболее желаемый, но и наименее вероятный в рамках настоящего прогноза выступает 1-й сценарий; вероятность 2-го сценария выше, и, наконец, наиболее вероятным выступает третий.

В случае маловероятной реализации 1-го сценария (горизонт прогноза меньше, чем горизонт периода начала добычи нефти) область прекращает завоз дорогостоящих углей и жидких нефтепродуктов, полностью покрывает потребность в ТЭР за счет местного производства, реализует масштабную программу перевода районных котельных на использование электроэнергии, становится экспортером нефти (возможно, нефтепродуктов), продукции гидрогенизации углей и электроэнергии.

Реализация 2-го сценария сохраняет описанные последствия 1-го, за исключением возможности экспорта нефти и продуктов ее переработки.

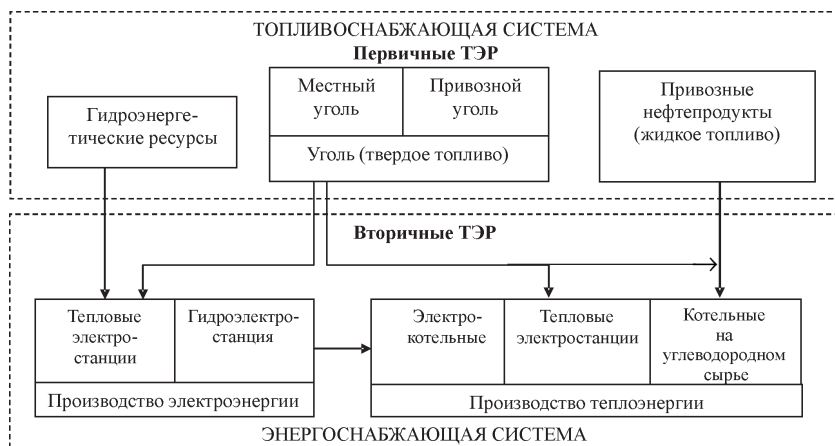
По 3-му сценарию события осуществляются как и по 2-му, исключая строительство системы ветроэлектростанций в Северо-Эвенском районе. Исходя из сказанного, количественный прогноз добычи и производства ТЭР на территории области до 2020 г. выполнен по третьему сценарию (табл. 4).

Анализируемый сценарий развития ТЭК не только существенно повышает ЭБ области, он тесно коррелирует с долгосрочной (до 2020 г.) перспективой социально-экономического развития территории. Востребуемость его продукции той или иной динамикой производства ВРП определяется по алгоритму:

$$V_{i_{TЭР}}^t = \alpha_{i_{TЭР}}^t \text{ВРП}^t, \quad (1)$$

где  $V_{i_{TЭР}}$  – объем потребления  $i$ -го ТЭР в  $t$ -м году;  $i_{TЭР}$  –  $i$ -й топливно-энергетический ресурс (ТЭР);  $\alpha_{i_{TЭР}}^t$  – коэффициент расхода ТЭР  $i$ -го вида на единицу ВРП в  $t$ -м году; ВРП <sup>$t$</sup>  – объем производства валового регионального продукта в  $t$ -м году;  $t$  – 2005 г., 2010 г., 2016 г., 2020 г.

Обобщение исследовательских работ на уровне субъектов РФ (край, область) показывает, что при оценке ЭБ авторы используют значительно меньшее число индикаторов, и это правомерно. Так, при изучении про-



Структура топливно-энергетического баланса с учетом направлений использования первичных и вторичных ТЭР

The fuel-and-power balance and usages of primary and secondary fuel resources

Таблица 4. Прогноз добычи и производства ТЭР

Table 4. The expected fuel production

№ п/п	Год	Первичные ТЭР					Вторичные ТЭР			
		Угли, тыс. т	Синтетические продукты				Электроэнергия, млн кВт·ч		Теплоэнергия, тыс. Гкал	
			Местное производство	Энергетический газ, млн м <sup>3</sup>	Топочный мазут, тыс. т	Дизельное топливо, тыс. т	Бензин, тыс. т	Всего	В т. ч. на ГЭС	Всего
1	2005	499	–	–	–	–	2500	2300	3000	260
2	2010	500	–	–	–	–	4200	3900	3100	360
3	2016*	3150	230	160	200	80	5100	4800	3200	760
4	2020	5350	430	300	370	150	6100	5800	3300	890

\*Год ввода в эксплуатацию Усть-Среднеканской ГЭС в целом.

Таблица 5. Индикаторы энергетической безопасности Магаданской области

Table 5. The power safety indicators for the territory of Magadan Region

№ п/п	Показатель	Значения индикативных показателей			
		Пороговые значения		Фактические значения (2004 г.)	Прогнозируемые значения (2020 г.)
		ПК	К		
1	Энергоемкость валового регионального продукта, кг у.т./руб.	0,14	0,23	0,27	0,14–0,23
2	Душевое потребление электроэнергии в ком.-быт. хозяйстве, кВт·ч/чел.	900	750	3084	2500
3	Душевое потребление теплоэнергии в ком.-быт. хозяйстве, Гкал/чел.	3	2	12	6
4	Доля собственных источников в балансе электроэнергии, %	75	65	100	100
5	Доля наиболее крупной станции, %	25	40	89	49
6	Доля собственных источников в балансе КППТ, %	60	50	56	100
7	Доля доминирующего топливного ресурса в балансе КППТ, %	45	60	86	70–65
8	Доля собственных источников в балансе моторного топлива, %	50	35	0	100
9	Износ основных фондов предприятий электроэнергетики в целом, %	35	50	39	Н < 35
10	Износ основных фондов в топливной промышленности в целом, %	35	50	8	Н < 35
11	Выбросы вредных веществ в атмосферу от предприятий электроэнергетики на единицу площади территории, т/км <sup>2</sup>	0,8	1,4	0,068	0,040
12	Доля производства теплоэнергии в электростанциях в балансе ее производства в котельных установках, %	65	70	25	50

блемы ЭБ Хабаровского края было использовано всего 11 индикаторов, в том числе 7 основных и 4 вспомогательных, детализирующих первый индикатор (износ основных фондов) из числа основных (Топливо-энергетический... , 2005. С. 77). Перечень перспективных индикаторов ЭБ, конечно, ограничивается и возможностями процедур их прогнозирования.

Исходя из сказанного, для оценки ЭБ Магаданской области на современном этапе изученности этой проблемы предлагается комплекс индикаторов, отражающих сущность содержания понятия ЭБ с учетом особенностей и специфики объекта исследования. В их число предлагается ввести и новый индикатор – «соотношение теплоэнергии, производимой на электростанциях, с теплоэнергией, производимой на котельных, работающих на углеводородном сырье» (Ядрышников, 2006. С. 90–95). Прогнозируемые значения индикаторов ЭБ на 2020 г. оцениваются по результатам добычи и производства ТЭР в области по третьему сценарию (табл. 5).

Сравнительный анализ фактических значений индикативных показателей ЭБ с их прогнозируемыми значениями показывает, что радикальное изменение значений в позитивную сторону происходит по следующим из них: «доля соб-



ственных источников в балансе моторного топлива (с 0 до 100%)», «доля собственных источников в балансе КПП (с 56 до 100%)», «доля наиболее крупной электростанции (с 89 до 49%)».

Существенные изменения наблюдаются у таких индикаторов, как «износ основных фондов предприятий электроэнергетики (из предкризисного в нормальное состояние), «душевое потребление теплоты (с расточительного в 12 Гкал/чел. до экономически оправданного в 6 Гкал/чел.)», «выбросы вредных веществ в атмосферу (с 0,07 до 0,05 т/км<sup>2</sup>)», «соотношение количества электрокотельных и котельных, работающих на углеводородном сырье (с 25 до 50%)». Остальные индикативные показатели изменяются в своих значениях хотя и не столь резко, но в направлении, обеспечивающем повышение ЭБ области. При этом реализуется главная задача управления ЭБ: устойчивое и качественное обеспечение ТЭР населения и экономики области.

Рекомендации по повышению ЭБ:

1. Изученность и оценки потенциала ТЭР области позволяют говорить о целесообразности диверсификации его производственного освоения, для чего необходимо комплексными мерами (законодательными, организационными, финансовыми и иными) обеспечить «продвижение» инвестиционных проектов, направленных на радикальные изменения структуры потребляемых в экономике ТЭР и существенным образом повышающих ЭБ области.

2. Использование имеющегося потенциала в производстве электроэнергии для повышения ЭБ следует решать как комплексную проблему программными методами. Для этого целесообразно разработать и утвердить целевую областную программу перепрофилирования районных и поселковых котельных на использование электроэнергии колымских ГЭС и программу по энергосбережению.

3. В местном законодательстве, региональной тарифной энергетической политике как регуляторах эффективного использования и сбережения ТЭР требуются инновационные изменения, для чего целесообразно:

разработать базисный документ – «Концепция энергетической безопасности Магаданской области», в котором необходимо закрепить систему взглядов, установить реально существующие угрозы, сформулировать основные принципы, цели и задачи в сфере обеспечения ЭБ области;

принять областной закон «Об энергетической безопасности области», раскрывающий основные понятия энергетической безопасности региона, определяющий совокупность индикаторов, необходимых для анализа ЭБ, а также организационный механизм обеспечения ЭБ (структуру и фун-

кции региональных субъектов в области обеспечения ТЭР экономики и населения региона);

принять областной закон Магаданской области «Об энергосбережении», стимулирующий потребителей и производителей ТЭР к энергосбережению и эффективному их использованию;

обеспечить правовые и нормативные основы для реализации дифференцированной региональной тарифной политики, в том числе за счет разработки и внедрения «тарифов экономического развития» в ЖКХ.

4. Для учета фактора энергетической безопасности необходимо создать соответствующее информационное пространство путем организации и поддержания баз данных индикаторов энергетической безопасности.

#### ЛИТЕРАТУРА

*Влияние энергетического фактора на экономическую безопасность регионов РФ / под ред. А. И. Татаркина. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 1998. – 196 с.*

*Классификация состояний и выбор эффективных альтернатив развития с применением теории нечетных множеств / А. И. Татаркин, Л. Л. Богатырев, А. А. Кулин и др. – Екатеринбург : Ин-т экономики УрО РАН, 2003. – 68 с.*

*Мальцева П. Н. Формирование комплекса мер по обеспечению энергетической безопасности Магаданской области // Вестник Северного междунар. ун-та. – 2005. – Вып. 4. – С. 11–14.*

*Моделирование состояния и прогнозирование развития региональных экономических и энергетических систем / под ред. А. И. Татаркина, А. А. Макарова. – М. : Экономика, 2004. – 462 с.*

*Основные проблемы и направления обеспечения энергетической безопасности Иркутской области / под общ. ред. М. Б. Чельцова. – Иркутск : ИСЭМ СО РАН, 2001. – 59 с.*

*Проект доктрины энергетической безопасности Российской Федерации // Энергетическая политика. – 1996. – Вып. № 2. – С. 2–7.*

*Сендеров С. М., Славин Г. Б. Существующее состояние и основные направления обеспечения энергетической безопасности Республики Бурятия. – Иркутск : ИСЭМ СО РАН, 2004. – 48 с.*

*Топливо-энергетический комплекс Хабаровского края: состояние и стратегия развития / под ред. В. И. Ишаева. – Владивосток ; Хабаровск : ДВО РАН, 2005. – 155 с.*

*Энергетическая безопасность России / В. В. Бушуев, Н. И. Воропай, А. М. Мастепанов и др. – Новосибирск : Наука, Сибир. издат. фирма РАН, 1998. – 302 с.*

*Энергетическая политика России на рубеже веков : в 2-х т. Т. 2. Приоритеты энергетической политики: от энергетической безопасности – к энергетической дипломатии. – М. : Папирус ПРО, 2001 – С. 23–90.*

*Энергетическая стратегия России на период до 2020 года // ТЭК. – 2003. – № 2. – С. 5–37.*

*Ядрышников Г. Н. Экономические и социальные аспекты перевода котельных Магаданской области на использование электроэнергии колымских ГЭС // Вестник СВНЦ ДВО РАН. – 2006. – № 3. – С. 90–95.*

## **THE POWER SAFETY IN THE TERRITORY OF MAGADAN REGION (ITS MODERN STATE AND PERSPECTIVES)**

*G. N. Yadryshnikov, P. N. Maltseva*

The authors assess the current safety (ЭБ) of the power production-and-supply complex of Magadan Region, using the indicative method of analysis. Through this study, 22 indicators and 7 indicative blocks, which share the same characteristics of the power safety, were used by the authors of this paper as the basis to recognize safe, fore-crisis and crisis states of the power system there. The principles of an integrated-number assessment of ЭБ are proposed for the territory of Magadan Region. Under this approach, the modern power safety is assessed within the threshold values of unsteady crisis and threatening crisis states. The basic trends of improving the safety situation are determined. The system-based solutions are proposed for this problem in accordance with the developed mineral production scenario till 2020. The ЭБ predictions are made for this time period using the quantitative estimates of 11 indicators. Under the long-term project aimed at providing for the regional power safety, the area-specific law-based measures are proposed.

***Key words:* power safety, indicative method, system-based solution, mineral production scenario.**