

# МОНИТОРИНГ ОСНОВНЫХ ИНДИКАТОРОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНОВ МОЛДОВЫ

Елена БЫКОВА<sup>1</sup>, Александр ТУРТУРИКА<sup>2</sup>, Владимир БЕРЗАН<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт энергетики АН Молдовы, <sup>2</sup>Приднестровский Государственный Университет

**Rezumat:** În lucrare se prezintă rezultatele elaborării sistemului de indicatori pentru estimarea securității energetice și problema monitorizării securității energetice pentru raioanele din stânga Nistrului, precum și estimarea nivelului securității energetice a Republicii Moldova, ținând cont de influența raioanelor din stânga Nistrului. Au fost depistate tendințe diferite privind evoluțiile în creștere a stării de criză în sectorul energetic al țării: în raioanele din stânga Nistrului situația în energetică se apropie într-o măsură mai mare de nivelul de criză (astfel 8 indicatori se pot considera că se află în zona normală, 1 indicator în zona limită a stării de criză și 7 indicatori în zona considerată ca stare de criză), respective pentru partea dreaptă a Nistrului avem ansamblul: 9 indicatori în zona normală, 3 indicatori în apropiere de hotarul stării de criză și 4 indicatori în zona de criză.

**Cuvinte cheie:** indicator, criză, monitorizare, valoare de prag, securitatea energetică.

## 1. Введение

Начиная с 2000 г в Республике Молдова ведутся исследования в области энергетической безопасности. За этот период рассмотрены как методические, так и прикладные аспекты развития этой области научных исследований. Основные полученные результаты изложены в серии из 5 книг, а разработанные методические подходы стали теоретической основой при разработке специального вычислительного комплекса для мониторинга текущего состояния уровня энергетической безопасности, а также для прогнозирования уровня энергетической безопасности как на основе данных по правобережью страны, так и для случая анализа состояния энергетической безопасности левобережных районов. Для Приднестровья при рассмотрении данной задачи использовались статистические данные для периода 2008-2012 г.

## 2. Методические подходы к анализу энергетической безопасности

В качестве основного метода исследования уровня энергетической безопасности используется метод индикативного анализа. Для выбранного объекта формируется перечень индикаторов, которые являются наиболее представительными для данного объекта или их соотношения. Для каждого индикатора определяются его нормальные и кризисные значения с помощью шкалы бальной шкалы. Каждому интервалу на шкале кризисности присваивается определенный балл и название, что позволяет перейти к качественной оценке состояния индикатора. В данной работе используются экспертные пороговые значения согласно [1-2].

## 3. Краткое описание энергосектора Республики Молдовы

Правобережная часть включает 5 предприятий электросетей, существовавших до 1990 – это Северные сети, Северо-Западные сети (сохранились в государственной собственности), Центральные, Кишиневские и Южные электросети, перешедшие в управление частной испанской компании „Union Fenosa”, а в настоящее время эта компания называется «Gas Natural Fenosa». Установленные мощности трех ТЭЦ – Nord 24; ТЭЦ 1.-66 и ТЭЦ 2- 240 МВт; блок-станций сахарных заводов -98 МВт; Костештской ГЭС- 16 МВт; возобновляемых источников -2,5 МВт; суммарно- 446,5 МВт.

В «Днестрэнерго»(Левобережная часть) на балансе находятся электросети, ранее входившие в состав Восточных и Юго-восточных электросетей. В состав энергосистемы также входят генерирующие источники: Молдавская ГРЭС 2520 МВт, Дубоссарская ГЭС 48 МВт, новые когенерационные блок-станции 40 МВт (введены в эксплуатацию в 2010-2012), суммарно- 2618 МВт.

## 4. Источники и полнота данных, система индикаторов

Для Правобережного региона за 1994-2013 г. при анализе энергетической безопасности используются в качестве первичной информации данные из официальных документов: Статистических Ежегодников и Топливо-Энергетических Балансов. Статистическая информация по

Левобережному региону получена с открытых официальных сайтов. В качестве источников информации использованы Статистические Ежегодники Левобережного региона за 2006÷2013 гг. , «Социально-экономическое развитие Левобережного региона» за 2009, 2010, 2011, 2012 гг. и экспресс-информация по экономической ситуации за те же годы. К сожалению, в этих изданиях статистическая информация представлена в другом формате, чем в Статистических изданиях Правобережья. Информация по Левобережью характеризуется фрагментарностью, в частности, по разделу топливо, но в целом, собранные данные позволяют начать работы по анализу и мониторингу показателей энергетической безопасности и данного региона. Для этого региона сформирована система из 16 индикаторов, выполнен мониторинг и сравнение их состояния по обоим регионам с использованием ранее полученных результатов для Правобережного региона [3-4].

##### **5. Мониторинг индикаторов и сравнение их состояния по регионам**

1)  $X_{11}$  – общее потребление топлива на душу населения (предварительные данные из-за отсутствия топливно-энергетического баланса). За 5 рассмотренных лет потребление топлива на душу населения Левобережного региона возросло с 3,38 до 4,84 туг/чел. в год, в то время как в Правобережном регионе эта величина составила 0,959÷0,895 туг/чел. в год, [3]. Такое расхождение связано с тем, что рассмотрено общее количество топлива (данных по потреблению отдельно населением нет), в том числе и то, которое затрачено для крупного системообразующего источника – МГРЭС;

2)  $X_{12}$  - доля доминирующего топлива (природного газа) в суммарном количестве топлива. Для Левобережного региона эта величина также предварительная (по неполным данным потребления всех других видов топлива) - 90÷95 %, в то время как для Правобережья это 46-49%;

3)  $X_{21}$  – выработка электроэнергии на душу населения в Правобережье, составляет 299÷262 кВт.ч/на чел в год (кризисное состояние), в то время как для Левобережного региона 5581÷9589 кВт.ч/ на чел в год (нормальное состояние). Такое большое расхождение имеет две причины: а) недогрузка генерирующих источников Правобережья составляет третью часть от номинальных параметров, и количества выработанной электроэнергии составляют небольшие величины; б) данные по МГРЭС используются с учетом экспорта в Правобережный регион;

4)  $X_{22}$  – выработка теплоэнергии на душу населения от централизованных источников в Левобережном регионе составляла 3,05÷3,23 Гкал/чел. в год, а в Правобережном регионе 5,043,57 Гкал/чел. в год (с тенденцией убывания). Для Правобережного региона разработаны дополнительные индикаторы по теплоснабжению от децентрализованных источников, которые отражают кризисную ситуацию. Аналогичные индикаторы в дальнейшем следует ввести и для Левобережной части, так как численность граждан, проживающих в домовладениях с централизованным отоплением в данном регионе, не превышает трети населения региона;

5)  $X_{23}$  - доля собственных источников в покрытии баланса Правобережного региона была на уровне 26% от потребности (кризисное состояние), а Левобережного - в 1,37÷3,03 раза больше потребности (нормальное состояние);

6)  $X_{24}$  – доля ГЭС в общей установленной мощности и для Левобережного региона и Правобережного региона недостаточна в сравнении с требуемой величиной на уровне 15% и для обоих регионов этот индикатор является кризисным;

7)  $X_{25}$  – доля блок-станций в общей установленной мощности Правобережного региона на уровне 20% (нормальное состояние), в то время как для Левобережного региона кризисное – 1,32% при требовании 7%.

8)  $X_{26}$  – доля мощности наиболее крупной электростанции. Индикатор является кризисным в каждом регионе ввиду концентрации мощности на одном источнике;

9)  $X_{31}$  – индикатор износа подстанций является кризисным в обоих регионах. Его значения превышают допустимую величину (30%) в 1,5-2 раза;

10)  $X_{41}$  – индикатор количества валовых выбросов  $CO_2$  Левобережного региона имеет значения 11,1÷6,8 тыс. тонн с тенденцией снижения и находится в зоне нормального состояния. Аналогичная ситуация имеет место в Правобережной части;

11)  $X_{51}$  – индикатор потребления электроэнергии на душу населения Левобережного региона показывает величины 4078÷3597 кВт \*ч /чел. в год. На текущий момент нет информации по потреблению электроэнергии отдельно населением. Полученные данные предварительные и общие по региону. Для Правобережной части эта величина составляет 1136÷1183 кВт\*ч/чел. в год (отдельно для населения);

12)  $X_{52}$  – индикатор потребления теплоэнергии на душу населения от централизованных источников в в Правобережного региона  $4,16 \div 3,57$  Гкал/чел. в год (тенденция убывания), в Левобережного региона –  $3,05 \div 3,23$  Гкал/чел. в год;

13)  $X_{53}$  – индикатор доли среднедушевого дохода, затрачиваемого на приобретение ТЭР. Индикатор считается кризисным, если эта величина более 30% от среднедушевого дохода. Для Левобережья фактические значения составляют  $2 \div 6,2\%$  (при неполном учете ТЭР), для Правобережья –  $17 \div 10\%$ ;

14)  $X_{61}$  – энергоёмкость ВВП; для Правобережья –  $0,51 \div 0,61$  кг у.т./\$, для Левобережья – только предварительные данные  $2,3 \div 2,4$  кг у.т./\$;

15)  $X_{62}$  – электроёмкость ВВП для Правобережья –  $0,66 \div 0,58$  кВт\*ч/\$ (нормальное состояние), для Левобережья –  $2,2 \div 1,7$  кВт\*ч/\$ с тенденцией снижения (кризисное состояние);

16)  $X_{71}$  – индикатор уровня инвестиций в ТЭК. Пороговые кризисные значения для регионов приняты разные из-за несопоставимых объемов финансовых потоков: для Левобережья – менее 50% от общих инвестиций в промышленность ( $\approx 20$  млн. долл. в год); для Правобережья – менее 50% от требовавшегося в Стратегии развития энергетики до 2020 г ( $\approx 60$  млн. долл. в год). Факт за 2008-2012 гг. составляет: Левобережье – 39; 29; 56; 49; 28 млн. долл. в год, Правобережье – 113 млн. долл. в год, т.е. ситуацию можно оценить как нормальную в обоих регионах в целом. Отдельным вопросом является анализ по секторам ТЭК, который в данной работе не рассматривается.

Полученные результаты обобщены и показывают следующее положение в энергетическом секторе: в Правобережном регионе ситуация в большей степени приблизилась к кризисной (8 индикаторов в нормальном состоянии, 1 – в предкризисном и 7 – в кризисном), чем в Левобережном регионе (9 – нормальное, 3 – предкризисное, 4 – кризисное). Энергетический сектор по регионам имеет неодинаковые тенденции развития.

## 6. Заключение

Выполненный анализ показал, что появившиеся возможности для анализа состояния энергетического сектора Левобережной части Молдовы создают предпосылки для более адекватной оценки уровня энергетической безопасности страны. Сравнение динамики индикаторов для Правобережного и Левобережного регионов показывает неодинаковые тенденции изменения индикаторов.

### Литература

1. БУШУЕВ В.В., ВОРОПАЙ Н.И., МАСТЕПАНОВ А.М., ШАФРАНИК Ю.К. и др. *Энергетическая безопасность России*. Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма РАН, 1998. 302 с.
2. БЛАГОДАТСКИХ В.Г., БОГАТЫРЕВ Л.Л., БУШУЕВ В.В., ВОРОПАЙ Н.И. и др. *Влияние энергетического фактора на экономическую безопасность Регионов России*. Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 1998 г. 195 с.3.
3. БЫКОВА Е.В. *Методы расчета и анализ показателей энергетической безопасности (на примере энергосистемы Молдовы)*. Монография, Кишинев, Типография АН РМ, 158 с., 2005. Серия «Энергетическая безопасность», книга №2.
4. BICOVA ELENA, BERZAN VLADIMIR AND MORARU LARISA. *The analysis of evolution indicators of the energy security in electricity and heat sector of the Republic of Moldova*. Abstract paper nr. 57 of the 4th International Symposium on Electrical and Electronics Engineering, 11-13 October, 2013, Galați, Romania. p.26. [http://www.aciee.ugal.ro/ISEEE/2013/FinalProgrammeISEEE2013/Programme%20ISEEE%202013\\_9oct.pdf](http://www.aciee.ugal.ro/ISEEE/2013/FinalProgrammeISEEE2013/Programme%20ISEEE%202013_9oct.pdf)