

МЕТОДОЛОГИЯ И МОНИТОРИНГ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Быкова Е. В.

Институт энергетики АН Молдовы

В работе описаны основные методологические положения и система мониторинга энергетической безопасности, вычислительный комплекс и задачи, которые он позволяет исследовать.

Постановка проблемы. Обеспечение энергетической безопасности является одной из приоритетных задач функционирования и развития топливно-энергетического комплекса (ТЭК) и энергосистемы. "Энергетическая безопасность – это состояние защищенности страны, (группы стран, региона и т.д.) ее граждан, общества, государства (объединения государств, региона и т.д.) от угрозы дефицита в обеспечении потребностей в энергии экономически доступными топливно-энергетическими ресурсами приемлемого качества в нормальных условиях и при чрезвычайных ситуациях, а также от угрозы нарушения стабильности энергоснабжения" [1].

Анализ последних исследований и публикаций. Основной метод исследования энергетической безопасности - это индикативный анализ. Для выбранного объекта исследования (ТЭК, энергосистема, энергетическая отрасль, предприятие и др.) формируется система показателей для анализа состояния объекта, [2-4]. Первичные показатели или преобразованные на основе первичных показателей индикаторы разделяются на блоки для отображения различных сторон объекта. Для Молдовы в качестве такого выбран ТЭК страны, и блоки индикаторов отражают топливный, электроэнергетический, теплоэнергетический секторы, экономические аспекты и экологическое влияние энергетики (на атмосферу) [5, 7-8].

Общая система включает 46 индикаторов, и для их анализа и мониторинга разрабатывается вычислительный комплекс, который реализует методологию индикативного анализа и позволяет осуществлять ежегодный мониторинг каждого индикатора и всей системы в целом, определяет обобщенный итоговый уровень энергетической безопасности, [6].

Работы в области энергетической безопасности были начаты в РМ в 1998 году, их результаты опубликованы в серии книг (5) и более чем в 80 статьях, в которых отражены концептуальные положения энергетической безопасности, описаны системы индикаторов (рассматривались различные варианты в зависимости от ставившихся задач), отражены методические наработки, описана динамика изменения индикаторов (за 25 лет). Работы в области энергетической безопасности отмечены медалью в Румынии, дипломом трех академий Беларуси, Украины, Молдовы, рядом грамот в Молдове и других странах, [7].

Цель статьи состоит в кратком описании основных методологических положений и системы мониторинга показателей энергетической безопасности.

Основные материалы исследования. Выполненные разработки в данной области позволили

сформировать концептуальные положения энергетической безопасности, которые включают 4 пункта:

- методология и мониторинг показателей;
- моделирование индикаторов;
- прогнозирование индикаторов;
- управление состоянием энергетической безопасности.

Каждый раздел имеет свои задачи и позволяет получить ответы на следующие вопросы:

- что ранее наблюдалось и какова ретроспектива?
- что имеется на текущий момент и каковы трудности и возможности?
- что необходимо сделать, чтобы ситуация изменилась к лучшему?

Таким образом, проводится анализ предыдущего, текущего и ожидаемого состояний объекта.

В вычислительном комплексе для анализа и мониторинга показателей энергетической безопасности имеются модули для выполнения каждого вида анализа.

Первичные данные для расчета 46 индикаторов, ряда экономических показателей собираются на основе статистических данных и информации от предприятий энергетики, затем систематизируются в базе данных. Значения индикаторов для каждого года, пороговые кризисные значения, балльная оценка состояния по шкале кризисности для каждого индикатора, обобщенная итоговая оценка уровня энергетической безопасности рассчитываются в аналитическом модуле. Полученные ряды значений индикаторов за ретроспективный период можно прогнозировать на среднесрочный период (Приложение "COMOD") и на краткосрочный период (только для показателей топливно-энергетического баланса) на 1-2 года вперед. Динамика изменения индикаторов и получение их ожидаемых значений позволяют выявить угрозы, риски, уязвимые стороны, исследовать отдельные факторы, сформировать мероприятия, которые являются необходимыми управляющими воздействиями. Также возможно построение сценариев для анализа наиболее тяжелых случаев в ТЭК, связанных с недостатком топлива или выхода из строя оборудования, анализа адаптационных возможностей в случае наступления таких событий в реальности. Управление будущим состоянием и принятие необходимых мер в текущем периоде позволяют предусмотреть и снизить возможные ущербы и предпринять действия для улучшения ситуации.

Выходной информацией вычислительного комплекса являются графические характеристики показателей, обобщенный итоговый уровень энергетической безопасности, прогнозы значений на среднесрочный

период, потоковые диаграммы распределения топлив в стране при краткосрочном прогнозе, результаты моделирования сценариев, системы уравнений для описания взаимосвязей индикаторов, база данных показателей энергетического сектора, [9-10].

Вычислительный комплекс в его текущей версии уже позволяет выполнять весь комплекс описанных задач. Кроме того, в нем имеются возможности для анализа ряд экономических показателей, связанных с энергетикой, оценки воздействия энергетики на окружающую среду путем расчета объемов выбросов загрязняющих веществ (25) и парниковых газов (7) от энергетического сектора. Вместе с тем, имеется ряд дополнительных задач, которые интересны в рамках данной тематики. Они требуют последующего исследования и разработки новых отдельных индикаторов для отражения, например, сектора возобновляемой энергетики, показателей энергетической эффективности, влияния внедрения новых технологических решений (цифровые подстанции, системы Smart Grid, управляемые компактные электропередачи и др.)

Выводы

В работе описаны основные методологические положения и система мониторинга энергетической безопасности. Концептуальные положения энергетической безопасности включают 4 раздела - методология и мониторинг показателей; моделирование; прогнозирование, управление состоянием. Разрабатываемый вычислительный комплекс позволяет решать ряд описанных задач и реализует методологию для 46 индикаторов, обладает гибкой структурой для пополнения новыми индикаторами и модулями для различных видов анализа. Выполняемый мониторинг текущего и будущего состояния позволяет составлять и корректировать перечни мероприятий по обеспечению и повышению энергетической безопасности, по снижению рисков и ущербов при развитии энергетического сектора страны.

Список использованных источников

1. Бушуев В. В. Энергетическая безопасность России / В. В. Бушуев, Н. И. Воропай, А. М. Мастепанов, Ю. К. Шафраник // Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма РАН, 1998. 302 с.
2. Быкова Е. В. Формирование системы индикаторов для исследования энергетической безопасности Республики Молдова / Е. В. Быкова // Сборник трудов научно-технической конференции "Энергосистема: управление, качество, безопасность". – Екатеринбург, 2001 г, с. 195-198.
3. Быкова Е. В. "Динамика изменения индикаторов для исследования энергетической безопасности Республики Молдова" / Е. В. Быкова // Міжнародна науково-практична конференція "Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України", Харків, 15 листопада 2001 р.
4. Быкова Е. В. Методический подход к расчету пороговых значений индикаторов для анализа энергетической безопасности на примере Молдавской энер-

госистемы / Е. В. Быкова // "Проблеми загальної енергетики", №8/2003, с. 74-77.

5. Быкова Е. В. Методы расчета и анализ показателей энергетической безопасности (на примере энергосистемы Молдовы) / Е. В. Быкова // Монография, Кишинев, Типография АН РМ, 158 с., 2005

6. Быкова Е. В. Мониторинг индикаторов энергетической безопасности / Е. В. Быкова // Монография, Типография АНМ, 162 стр, Кишинев, 2008.

7. Быкова Е. В. Методические подходы к решению проблемы энергетической безопасности Молдовы и Беларуси / Е. В. Быкова, А. А. Михалевич, В. М. Постолатий и др. // Серия "Энергетическая безопасность", книга №5. Monografia. Chisinau, Tipogr. AŞM, 100p, ISBN 978-9975-62-275-2, CZU 620.9(478+476), M54.

8. Быкова Е. В. Методические подходы к исследованию экономической безопасности Республики Молдова / Е. В. Быкова // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. Технічні науки. Випуск 102. Харків: ХНТУСГ, 2010, -145 с., с. 58-61.

9. Bicova Elena; Postolaty Vitaly; Grodetskii Mihail. Energy security threat scenarios for reducing load CHP-1 and CHP-2 moldavian power system. 9th World Energy System Conference, June 28-30 2012 Suceava, Romania. Buletinul AGIR nr. 3/2012, -pp.547-553. ISSN-L 1224-7928. Online: <http://www.agir.ro/buletine/1436.pdf>

10. Быкова Е. В. Анализ структуры ТЭБ и подходы к построению краткосрочных прогнозов по потреблению топлив / Е. В. Быкова, В. П. Берзан, М. В. Гродецкий // Сборник трудов 8 международной конференции "Энергетика: управление, качество и эффективность использования энергоресурсов", Благовещенск, 27-29 мая 2015 г. с. 326-329. ISBN 978-5-93493-240-5.

Анотація

МЕТОДОЛОГІЯ ТА МОНІТОРИНГ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Быкова О. В.

В роботі описані основні методологічні положення і система моніторингу енергетичної безпеки, обчислювальний комплекс і задачі, які він дозволяє досліджувати.

Abstract

METHODOLOGY AND MONITORING OF ENERGY SECURITY

E. Bicova

The article describes the main methodological provisions and monitoring system of energy security, a computer system and the tasks that it allows you to explore.