

УДК 620.9

МЕТОДИКА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОБАЛАНСА РЕГИОНА

© 2012 г.

Д.О. Горшков, Д.А. Корнилов

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

gorshkoff.dmitry@rambler.ru

Поступила в редакцию 21.05.2012

Представлена методика прогнозирования электробаланса региона с учетом особенностей его развития, позволяющая гибко использовать математический аппарат для определения перспективного состояния, составления оценок и принятия управленческих решений для данного вида экономической деятельности.

Ключевые слова: электробаланс, методы прогнозирования, ранжирование ограничений, корректировка, методика.

Определение перспективного состояния электроэнергетического комплекса в целом и потребления электроэнергии регионом в частности всегда являлось одной из стратегически важных задач на самых разных уровнях управления. Данному вопросу посвящены многие работы. Однако большинство из них базируются либо на применении известных статистических методов обработки совокупности данных за некоторый период времени, либо на известной методике УУП (укрупненный удельный показатель), которая только ограниченно позволяет учитывать те специфические особенности электроэнергии как товара и окружающих условий, которые могут повлиять на конечный результат исследования.

Предлагаемая методика прогнозирования типового электробаланса позволяет получить необходимый результат исходя из множества критериев, а также весомости некоторых факторов и рисков электроэнергетического комплекса. Методика заключается в последовательном выполнении следующих стадий.

1. Определение задач прогнозирования электробаланса региона. На данном этапе происходит уточнение целей заинтересованных лиц для осуществления прогнозирования. Такими могут служить:

- расчет перспективного состояния региона в краткосрочном, среднесрочном и долгосрочном состояниях;
- моделирование состояния электроэнергетического комплекса с учетом возможных отклонений в потреблении, включая непредвиденные ситуации, аномальные температуры и т.д.;
- сценарный анализ состояния региона в электроэнергетическом аспекте;
- и др.

2. Определение сегмента происхождения задач (выбор субъекта, заинтересованного в прогнозе). В дальнейшем мнение субъекта будет влиять на ранжирование ограничений и дальнейший выбор метода прогнозирования. Такими субъектами могут быть:

- региональные руководители;
- высшее руководство страны и отдельные министерства;
- руководители региональных энергетических компаний;
- структуры, занимающиеся анализом и оценкой состоянием электроэнергетического комплекса;
- потенциальные инвесторы.

3. Выбор горизонта прогнозирования. Условно стоит разделить временную ось на три отрезка: краткосрочное, среднесрочное и долгосрочное прогнозирование. Для некоторого упрощения и компактности блок-схемы (рисунок 1) примем внутрисуточное и прогнозирование «на сутки вперед» как краткосрочное прогнозирование.

4. На следующем этапе проводим **отбор методов**, попадающих в необходимый временной отрезок. Формируется группа потенциальных методов, внутри которой мы будем проводить непосредственно выбор на основе ранжирования имеющихся у субъекта ограничений.

Так, если необходимо краткосрочное прогнозирование, в группу методов могут попасть методы имитационного моделирования, метод на основе сезонных колебаний, создание нейронных сетей, а также группа экспертных методов.

5. Ранжирование ограничений на основе предпочтений заинтересованных лиц. К числу наиболее значимых ограничений в использовании методов прогнозирования можно отнести:

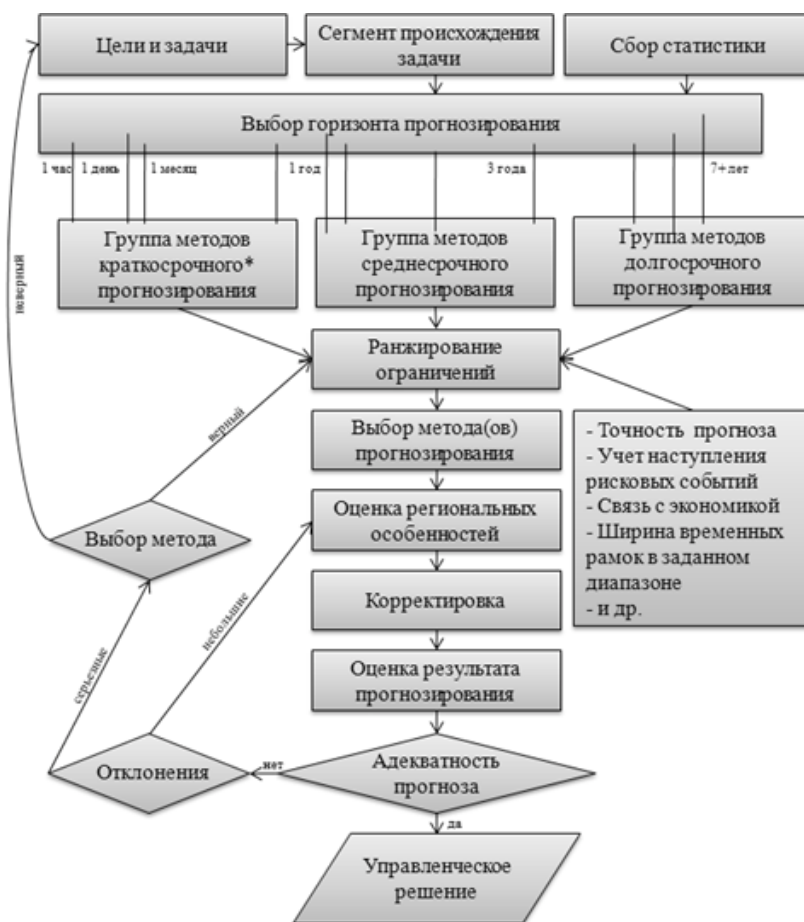


Рис. 1. Блок-схема методики прогнозирования электробаланса региона

- точность прогноза;
- учет методом наступления рисков событий;
- связь с реальной экономической ситуацией;
- используемая ширина горизонта прогнозирования.

Количество таких ограничений может быть различным в зависимости от предпочтений заинтересованного лица и необходимости детальной проработки прогнозного фона. Однако при большом количестве таких ограничений использование методики станет затруднительным, в первую очередь из-за возможности их неправильной оценки при ранжировании.

Суть сводится к тому, что субъект расставляет ранг каждому из выбранных ограничений, после чего исходные экспертные оценки каждого из ограничений преобразуются в оценки с весовыми коэффициентами (с помощью одной из известных методик по оценке весов, например шкале Фишборна). Пример исходных экспертных оценок и оценок заинтересованного лица для четырех ограничений и пяти методов представлен в таблице и на рисунке 2.

Так, на основании полученных площадей фигур можно сделать вывод о том, какой метод или методы могут быть использованы при осуществлении прогнозирования.

6. **Создание прогноза** на основе выбранных методов.

7. На следующем этапе происходит **корректировка прогнозного фона** исследуемого объекта исходя из следующих региональных особенностей:

- специализации ключевых промышленных предприятий региона;
- наличия структурных сдвигов в текущем и перспективном состояниях;
- КПД от внедрения энергоэффективных и энергосберегающих технологий;
- других особенностей региона.

8. Далее необходимо осуществить **оценку результатов прогнозирования**, а именно понять, насколько они соответствуют поставленным задачам и насколько их результат удовлетворяет современным концепциям развития подобных объектов исследования в электроэнергетическом комплексе.

Таблица

Пример ранжирования и оценки ограничений

Исходные оценки					
	Ограничение 1	Ограничение 2	Ограничение 3	Ограничение 4	S2
Метод 1	2	3	1	2	7.5
Метод 2	1	1	2	2	4.5
Метод 3	2	2	3	3	12.5
Метод 4	3	3	3	1	12
Метод 5	1	2	1	3	5
Обработанные оценки					
Ранг	2	1	4	2	–
Вес	0.30	0.40	0.10	0.30	–
Метод 1	0.6	1.2	0.1	0.6	0.63
Метод 2	0.3	0.4	0.2	0.6	0.25
Метод 3	0.6	0.8	0.3	0.9	0.765
Метод 4	0.9	1.2	0.3	0.3	0.9
Метод 5	0.3	0.8	0.1	0.9	0.34

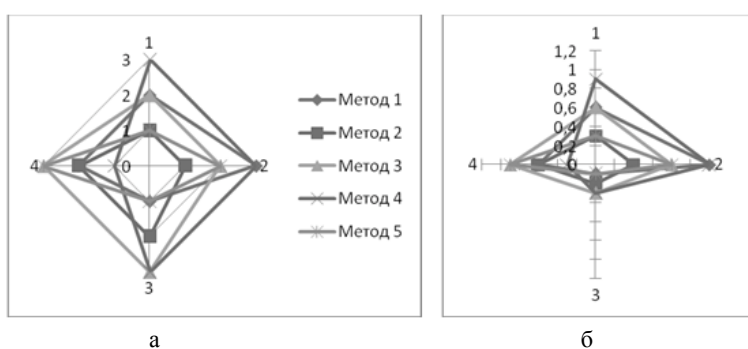


Рис. 2. Пример исходных экспертных оценок (а) и оценок заинтересованного лица (б) при выборе метода прогнозирования

9. При выявленных расхождениях в прогнозе и иных концепциях **при необходимости** рекомендуется вернуться на несколько шагов назад для **переоценки и повторной корректировки условий прогнозирования**, чем можно скорректировать имеющиеся результаты.

Если при этом желаемый результат все равно не будет достигнут, возможно, стоит вернуться к первоначальной оценке целей и задач прогнозирования и корректировке горизонта прогнозирования для более точного отбора имеющихся методов или просто уточнить набор имеющихся ограничений (включая увеличение или уменьшение их количества) для получения более конкретизированного прогнозного фона.

10. Когда выводы по данной методике достигнут оптимальных результатов, данную методику можно широко применять для создания прогнозов электропотребления региона для дальнейшего **осуществления управленческих решений**.

Безусловно, при внедрении данной методики стоит несколько раз проверить ее действие на нескольких регионах (например, сравнив результаты ее использования через ретроспективный анализ для более ранних стадий по каждому субъекту федерального округа). Это окажет-

ся хорошим подспорьем для оттачивания и более качественного ее применения на практике, а также дальнейшего использования таковой для более широких нужд при прогнозировании в электроэнергетическом комплексе.

Стоит также отметить, что данная методика может иметь ряд ограничений, а именно:

1) Ограничения методического характера:

- наличие однородной статистической базы данных за исследуемый промежуток времени;
- однозначность определений прогнозируемых понятий и величин;
- единообразие и простота результатов прогнозирования.

2) Ограничения, связанные с сущностью исследований:

- связь с реальными экономическими процессами;
- дефицит инвестиционных средств;
- учет темпов роста и специфики региона;
- непротиворечивость сценарных допущений.

3) Рисковые ограничения:

- преждевременный моральный и физический износ;
- аномальные температуры;
- отсутствие ввода мощности за прогнозируемые годы.

Элементы представленной блок-схемы (рис. 1) носят свернутый характер, чтобы упростить ее восприятие (в первую очередь это относится к оценке и ранжированию ограничений, а также выбору групп методов исходя из выбранного горизонта прогнозирования).

Звездочкой (*) отмечены свернутые в единую группу краткосрочного прогнозирования суточные и внутрисуточные методы прогнозирования.

К явным **достоинствам** методики относятся:

- Гибкость методики, позволяющая на каждом шаге корректировать осуществление прогнозной политики.
- Ширина используемых методов и принципов их оценки позволяют полноценно использовать доступный математический аппарат и исходную статистику.
- Привязка к особенностям экономики, учитывающая не только математические зависимости, но и реальную конъюнктуру и специализацию данного региона.

- Возможность обратной корректировки процесса через пошаговую переоценку текущих результатов.

К **недостаткам** методики стоит отнести:

- Серьезную опору на математический аппарат, которая не всегда является объективным решением с позиции выбора эффективного решения.
- Некоторую условность представленных процессов (в частности, непонятно, как именно стоит корректировать прогноз исходя из региональных особенностей).
- Необъективность исходных оценок экспертами методов, что скажется на выборе конкретного метода при осуществлении прогнозирования электропотребления.
- Слабую проработку возможности использования нескольких методов прогнозирования одновременно для осуществления более точного результата.

В целом представленная методика не имеет серьезных ограничений для осуществления прогнозирования электропотребления региона, хотя и нуждается в дальнейшей доработке и совершенствовании.

METHODOLOGY FOR FORECASTING THE REGION'S ELECTRICITY BALANCE

D.O. Gorshkov, D.A. Kornilov

We propose a methodology for forecasting the electricity balance of a region taking into account the peculiarities of its development. The methodology allows a flexible use of mathematical tools to determine the future state of the electricity system, to make assessments and to support managerial decision-making for this type of economic activity.

Keywords: electricity balance, forecasting methods, ranking of restrictions, correction, methodology.