

УДК 621.31

Индикативный подход при оценке энергетической безопасности

А.М. Карякин

ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина»,
г. Иваново, Российская Федерация
E-mail: karyakin@economic.ispu.ru

Авторское резюме

Состояние вопроса: В настоящее время при оценке уровня энергетической безопасности активно используется индикативный подход. Предлагаются различные группы индикаторов и их критических значений. Вместе с тем данный подход имеет ряд принципиальных недостатков, которые ограничивают эффективность индикативного подхода. В частности, можно выделить следующие: значения индикаторов являются статическими величинами и не позволяют судить о динамике изменений энергетической безопасности; не учитываются циклические колебания экономики, отрасли и отдельной компании; используется ограниченная информация, существенно снижающая точность итогового значения. В связи с этим необходимо определение показателей, которые могут быть использованы при оценке уровня энергетической безопасности на этапе построения системы управления энергетической безопасностью.

Материалы и методы: В качестве информационной базы использованы данные исследования энергетической безопасности на основе индикативного подхода, а также данные годовых отчетов генерирующих компаний РФ и НП «Совет рынка». Проведение исследований основано на системном подходе, методах сравнительного анализа и прогнозирования.

Результаты: Разработаны методические основы оценки энергетической безопасности на начальном этапе построения системы управления энергетической безопасностью. Предложен метод индикативного подхода для использования на начальном этапе построения системы оценки энергетической безопасности.

Выводы: Результаты анализа различных методов индикативного подхода при оценке уровня энергетической безопасности позволили выявить ряд принципиальных недостатков подобного рода исследований. Предложенный метод индикативного подхода для использования на начальном этапе построения системы оценки энергетической безопасности в качестве индикаторов использует следующие показатели: соотношение темпов изменения инвестиций в электроэнергетику и темпов изменения инвестиций в промышленность; соотношение темпов изменения инвестиций в электроэнергетику и темпов роста благосостояния населения; соотношение коэффициентов обновления и выбытия основных фондов.

Ключевые слова: энергетическая безопасность, индикаторы, индикативный подход.

Indicative approach to power security evaluation

A.M. Karyakin

Ivanovo State Power Engineering University, Ivanovo, Russian Federation
E-mail: karyakin@economic.ispu.ru

Abstract

Background: An indicative approach is widely used nowadays to estimate the level of power security. Different groups of indicators and their critical values are proposed. However, this approach has several fundamental drawbacks which limit the effectiveness of the indicative approach. Namely, indicators are static values and do not specify the dynamics of power security changes; they do not take into account the cyclic fluctuations of the economy, branches of industry and individual companies, the information used is limited, which essentially decreases the accuracy of the final figure. The aim of the research is to define the indexes, which may be used to evaluate the level of power security at the stage of power security management system creation.

Materials and methods: The information database for the research consisted of data of a power security study based on the indicative approach and figures from annual reports of generating companies of the RF and the Non-Profit Partnership «Market Council». The research was based on the system approach, comparative analysis and forecasting methods.

Results: Basic methodology of power security evaluation at the initial stage of power security management system design has been developed. It was suggested to use the indicative approach at this stage.

Conclusions: Analysis of different indicative approach methods of estimating the level of power security enabled the identification of a number of fundamental drawbacks of such research. It was suggested to use the indicative approach at the initial stage of power security management system design. In particular, the following indexes were proposed and proved to be applicable as indicators: the correlation of investment change rate in power engineering and that of the industry; the correlation of investment change rate in power engineering and the population's prosperity growth rate; the correlation of basic assets renewal and retirement.

Key words: power security, indicators, indicative approach.

DOI: 10.17588/2072-2672.2015.3.068-072

В настоящее время при оценке уровня экономической безопасности широкое распространение получил индикативный подход. Так, можно выделить работы В.А. Баринова, А.С. Маневича, В.Р. Огорокова, Ю.А. Соколова, А.В. Савельева, С.М. Сендерова, В.В. Батаева, А.В. Корнеева и др. [1, 2, 3, 4]. При этом используются различные составы важнейших индикаторов энергетической безопасности: структура генерирующей мощности энергосистемы и показатели надежности генерирующего оборудования; режимы электропотребления; неопределенность прогнозирования нагрузки; пропускные способности линий электропередачи; плановые ремонты оборудования; показатели надежности работы сетевых элементов и др.

На наш взгляд, классический индикативный подход имеет ряд недостатков:

1. Значения индикаторов являются статическими величинами и не позволяют судить о динамике изменений энергетической безопасности в совокупности с изменением угроз.

2. Не учитываются циклические колебания экономики, отрасли и отдельной компании, которые являются естественным процессом развития.

3. При расчете индикаторов используется ограниченная информация, существенно снижающая точность итогового значения. Существует множество субъективных факторов, влияющих на итоговую величину.

По нашему мнению, угрозы, а соответственно, и индикаторы находятся в постоянной динамике, поэтому «жесткий» список индикаторов не может адекватно отражать постоянно изменяющуюся ситуацию, связанную с энергетической безопасностью. Следовательно, ме-

тодика обеспечения энергетической безопасности должна учитывать изменяющееся влияние как внешней, так и внутренней среды отрасли, региона или конкретного предприятия, если речь идет об энергетической безопасности конкретного региона или предприятия.

Однако на этапе создания системы обеспечения энергетической безопасности [5], когда детальный мониторинг угроз невозможен (например, вследствие длительного формирования экспертных групп по оценке угроз), применение индикативного подхода представляется обоснованным.

В качестве ключевых индикаторов на предварительном этапе можно рассматривать следующие.

1. Индикаторы, характеризующие перспективы обеспечения электроэнергией потребителей в будущем:

– соотношение темпов изменения инвестиций в электроэнергетику и темпов изменения инвестиций в промышленность с учетом энергоемкости производства;

– соотношение темпов изменения инвестиций в электроэнергетику и темпов роста благосостояния населения;

– соотношение *коэффициентов обновления и выбытия основных фондов*.

Данная позиция определяется следующими положениями.

1. Потребление электроэнергии по статье «добыча полезных ископаемых, обрабатывающие производство, производство и распределение электроэнергии, газа и воды» занимает в последние годы в электробалансе России более 50 % от общего потребления (табл.1)¹.

Таблица 1. Электробаланс (млрд киловатт-час.)

Годы	Произведено электроэнергии	Получено из-за пределов Российской Федерации	Потреблено электроэнергии								Отпущено за пределы Российской Федерации
			всего	в том числе							
				добыча полезных ископаемых, обрабатывающие производства, производство и распределение электроэнергии, газа и воды	сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство (производственные нужды)	строительство	транспорт и связь	другие виды экономической деятельности	население	потери в электросетях	
2005	953,1	10,1	940,7	497,4	16,9	9,5	83,2	112,2	108,9	112,6	22,5
2006	995,8	5,1	980,0	534,1	16,8	10,5	85,9	112,6	112,5	107,6	20,9
2007	1015,3	5,7	1002,5	558,2	16,2	11,5	86,6	109,2	115,9	104,9	18,5
2008	1040,4	3,1	1022,8	570,0	15,5	12,1	86,7	112,2	117,1	109,2	20,7
2009	992,0	3,1	977,2	533,2	16,6	10,6	84,0	110,7	121,1	101,0	17,9
2010	1038,0	1,9	1020,6	554,4	15,9	10,7	88,4	119,2	127,1	104,9	19,3
2011	1054,8	10,0	1041,1	567,9	15,5	11,8	90,4	119,6	130,9	105,0	23,7
2012	1069,3	8,3	1063,3	574,0	15,3	12,2	91,1	98,5	137,1	106,7	14,3
2013	1059,1	11,5	1054,8	565,0	15,3	12,3	90,4	98,7	141,0	102,2	15,7

¹ Российский статистический ежегодник. 2014. – М.: Росстат, 2014.

2. Потребление электроэнергии по статье «население» занимает в последние годы в электробалансе России более 10 % от общего потребления (табл.1).

3. Потребление электроэнергии имеет тенденцию к росту (за исключением кризисных периодов).

4. Степень износа оборудования в электроэнергетике чрезвычайно высока, в связи с чем необходимы обновление и модернизация (табл. 2).

5. Величина инвестиций в основной капитал хорошо коррелирует с величиной ввода в действие основных фондов (рис.1) [5].

6. Наблюдается тенденция к развитию промышленного сектора (табл. 3.) и уровня благосостояния населения (табл.4), что приведет к росту потребления даже с учетом энергосберегающих технологий.

7. Учитывая высокий износ оборудования в электроэнергетике и рост потребления

электроэнергии, коэффициент обновления должен существенно превосходить коэффициент выбытия (табл. 5).

Учитывая тенденции развития электроэнергетики в настоящее время (рис. 2), значения указанных индикаторов для обеспечения потребителей электроэнергией должны быть примерно вдвое выше, чем в настоящее время.

2. Индикаторы, характеризующие надежность обеспечения электроэнергией потребителей в настоящее время:

- соотношение топливных ресурсов в потреблении энергетическими предприятиями;
- запасы топлива на ГРЭС и ТЭЦ (отношение фактического запаса к нормативному);
- коэффициент покрытия (отношение суммарной располагаемой электрогенерирующей мощности к годовому максимуму);
- коэффициент покрытия с учетом балансовых перетоков мощности по электрическим сетям.

Таблица 2. Степень износа основных фондов по видам экономической деятельности (на конец года, %)

Основные фонды	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Все основные фонды	43,5	45,2	46,3	46,2	45,3	45,3	47,1	47,9	47,7	48,2
По видам экономической деятельности: производство и распределение электроэнергии, газа и воды	55,6	52,2	51,4	52,7	51,2	50,7	51,1	50,5	47,8	47,6

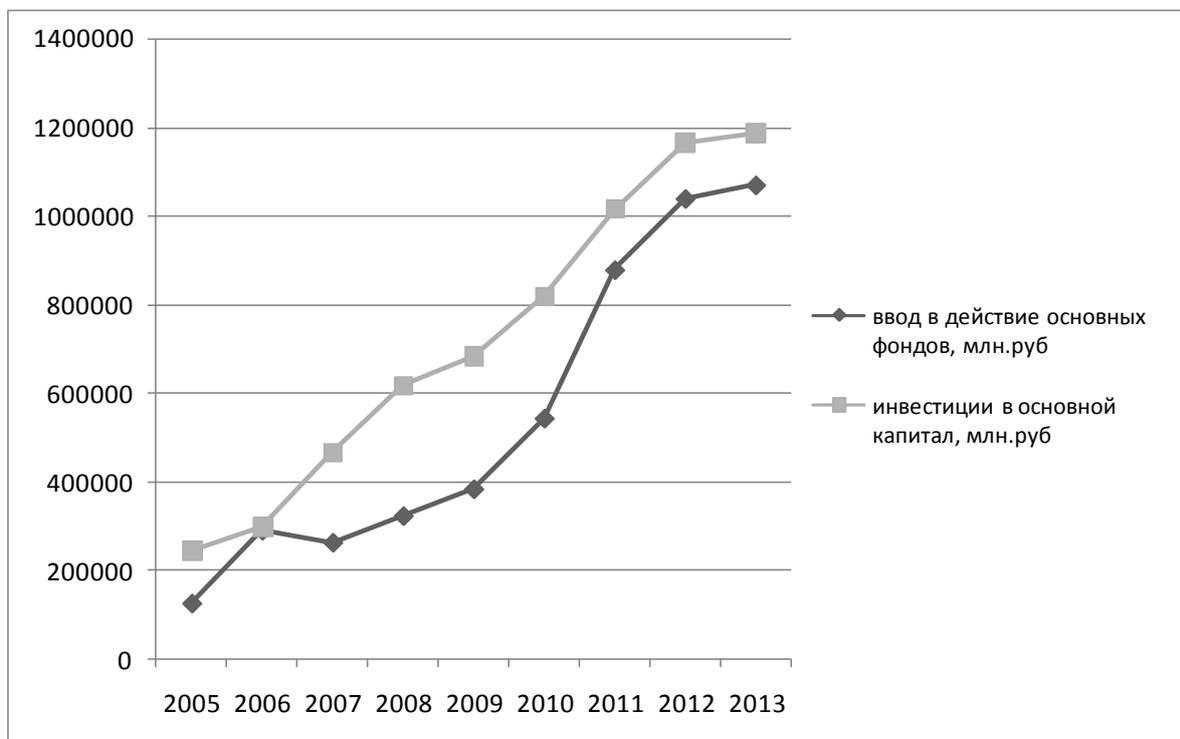


Рис. 1. Ввод в действие основных фондов и инвестиции в основной капитал по статье «производство и распределение электроэнергии, газа и воды»

Таблица 3. Темпы роста (снижения) объема основных фондов по видам экономической деятельности (в сопоставимых ценах; в % к предыдущему году)

Основные фонды	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Всего	101,6	101,9	102,4	103,1	103,6	103,2	103,2	104,0	104,3	104,2
По видам экономической деятельности:										
сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	97,5	97,9	99,1	100,6	100,5	100,9	100,9	101,8	101,6	101,5
рыболовство, рыбоводство	99,1	99,0	99,8	100,1	99,3	100,4	100,6	100,1	100,7	100,9
добыча полезных ископаемых	105,0	104,6	105,4	106,1	106,1	106,3	106,2	104,9	105,7	105,5
обрабатывающие производства	103,7	103,8	104,1	105,3	105,7	105,5	104,9	105,5	105,8	105,8
производство и распределение электроэнергии, газа и воды	100,4	100,7	100,9	102,4	102,9	103,3	103,9	105,2	105,6	105,4
строительство	100,1	100,2	100,2	103,5	102,2	102,2	102,4	103,1	103,5	103,2
оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования	102,4	104,6	105,9	109,4	109,0	107,2	107,0	106,7	106,3	106,5
гостиницы и рестораны	101,6	102,1	102,5	103,3	103,3	103,0	102,9	103,0	103,2	104,3
транспорт и связь	102,1	102,5	102,8	103,2	103,6	103,6	102,9	104,4	105,3	105,0
финансовая деятельность	105,0	104,5	106,3	108,8	109,4	107,2	108,0	107,9	110,4	109,0
операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг	100,8	100,9	101,2	100,8	101,9	101,1	101,6	102,3	102,1	102,2
государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное страхование	103,9	104,9	106,4	108,6	106,3	106,8	105,6	105,6	105,0	103,7
образование	100,6	101,4	102,3	103,2	103,4	102,3	102,5	103,4	103,8	103,7
здравоохранение и предоставление социальных услуг	102,1	102,9	103,7	104,2	104,3	103,9	104,0	104,3	105,4	104,6
предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг	103,3	103,9	104,6	104,9	105,1	102,9	102,7	105,2	103,9	104,0

Таблица 4. Среднедушевые денежные доходы населения в месяц, руб.

2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
8 088,3	10 154,8	12 540,2	14 863,6	16 895,0	18 958,4	20 780,0	23 221,1	25 928,2

Таблица 5. Коэффициенты обновления и выбытия основных фондов по видам экономической деятельности (в сопоставимых ценах)

Показатель	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Коэффициент обновления (ввод в действие основных фондов, в процентах от наличия основных фондов на конец года)										
Все основные фонды	2,7	3,0	3,3	4,0	4,4	4,1	3,9	4,6	4,8	4,7
По видам экономической деятельности:										
добыча полезных ископаемых	5,3	5,1	5,8	6,6	6,9	7,1	7,2	6,0	6,4	6,2
обрабатывающие производства	5,0	5,4	5,8	6,4	6,9	6,2	5,8	6,4	6,5	6,6
производство и распределение электроэнергии, газа и воды	1,9	2,1	2,3	3,0	3,4	3,6	4,2	5,4	5,9	5,7
строительство	2,5	2,9	3,3	4,1	5,2	3,4	3,3	5,1	4,5	4,2
Коэффициент выбытия (ликвидация основных фондов, в процентах от наличия основных фондов на начало года)										
Все основные фонды	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	0,8	0,8	0,7	0,7
По видам экономической деятельности:										
добыча полезных ископаемых	1,2	1,2	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,1	0,9	0,9
обрабатывающие производства	1,5	1,8	1,9	1,5	1,4	1,1	1,0	1,0	0,8	0,8
производство и распределение электроэнергии, газа и воды	0,7	0,7	0,5	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,5	0,5
строительство	2,3	2,2	2,3	1,2	1,6	1,1	0,8	1,6	0,8	0,8

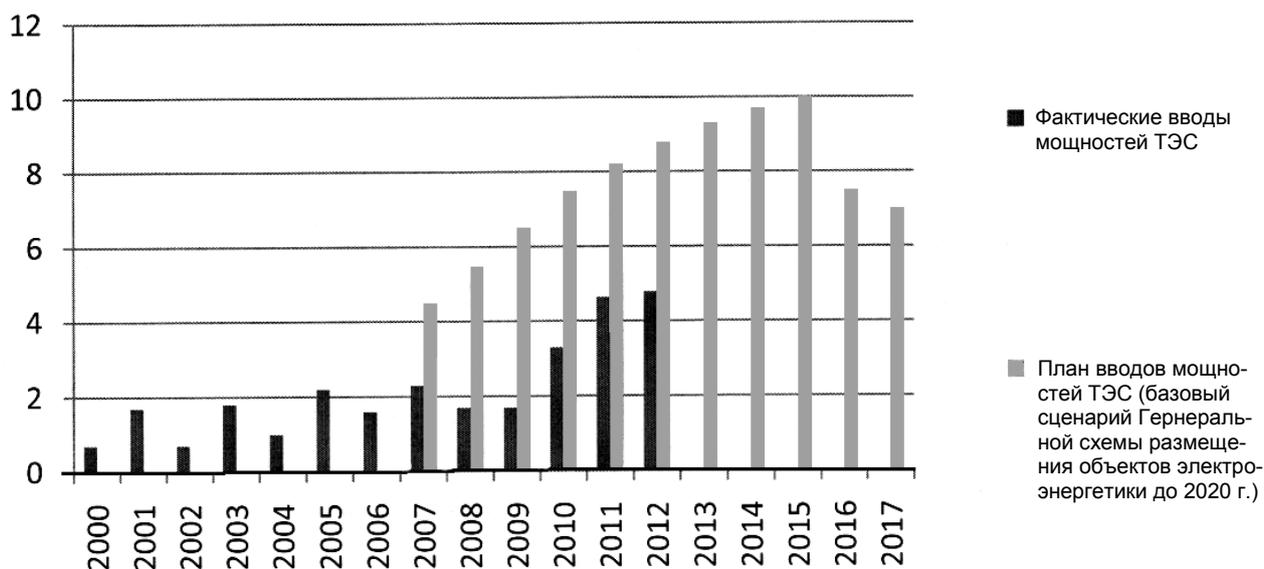


Рис. 2. Фактические и прогнозные данные по вводам мощностей ТЭС до 2017 г.

Предлагаемый индикативный подход позволит начать мониторинг энергетической безопасности до окончания формирования экспертной комиссии.

Заключение

Предложенный вариант индикативного подхода может быть использован на начальном этапе построения системы управления энергетической безопасностью страны.

Список литературы

1. **Баринов В.А., Маневич А.С.** Развитие критериев и нормативов системной надежности в условиях дерегулирования электроэнергетики страны // *Энергетик*. – 2011. – № 1. – С. 4–7.
2. **Окорокров Р.В., Соколов Ю.А., Окорокров В.Р.** Финансовая безопасность электроэнергетических компаний: теория и методология управления. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2007.
3. **Савельев В.А., Сендеров С.М., Батаева В.В.** Анализ состояния топливно-энергетического комплекса и расчет показателей энергетической безопасности регионов. – Иваново, 2010.
4. **Корнеев А.В.** Моделирование и оценка факторов энергетической эффективности и безопасности для системы государственного контроля энергосбережения в России // *Материалы 113 заседания семинара «Экономические проблемы энергетического комплекса»*. – М.: Институт народнохозяйственного прогнозирования, 2010.

5. **Байтов А.В., Великороссов В.В., Карякин А.М.** Энергетическая безопасность России в условиях рыночных отношений в электроэнергетике. – М.: Книжный Мир, 2012.

References

1. Barinov, V.A., Manevich, A.S. *Razvitie kriteriev i normativov sistemnoy nadezhnosti v usloviyakh deregulirovaniya elektroenergetiki strany* [Development of system reliability criteria and norms in the conditions of deregulated power engineering industry of the country]. *Energetik*, 2011, no. 1, pp. 4–7.
2. Okorokov, R.V., Sokolov, Yu.A., Okorokov, V.R. *Finansovaya bezopasnost' elektroenergeticheskikh kompaniy: teoriya i metodologiya upravleniya* [Financial security of power engineering companies: management theory and methodology]. Saint-Petersburg, Izdatel'stvo Politehnicheskogo universiteta, 2007.
3. Savel'ev, V.A., Senderov, S.M., Bataeva, V.V. *Analiz sostoyaniya toplivno-energeticheskogo kompleksa i raschet pokazateley energeticheskoy bezopasnosti regionov* [Analysis of the state of fuel energy sector and calculation of the regions' power security indexes]. Ivanovo, 2010.
4. Korneev, A.V. *Modelirovanie i otsenka faktorov energeticheskoy effektivnosti i bezopasnosti dlya sistemy gosudarstvennogo kontrolya energosberezheniya v Rossii* [Modelling and evaluation of energy efficiency and security factors of the energy saving government control in Russia]. *Materialy 113 zasedaniya seminar «Ekonomicheskie problemy energeticheskogo kompleksa»* [Proceedings of the 113th seminar seating «Economic problems of power complex»]. Moscow, Institut narodnokhozyaystvennogo prognozirovaniya, 2010.
5. Baitov, A.V., Velikorossov, V.V., Karyakin, A.M. *Energeticheskaya bezopasnost' Rossii v usloviyakh rynochnykh otnosheniy v elektroenergetike* [Power security in Russia in conditions of market relations in power industry]. Moscow, Knizhnyy Mir, 2012.

Карякин Александр Михайлович,
 ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина»,
 доктор экономических наук, профессор кафедры менеджмента и маркетинга,
 телефон (932) 26-97-48,
 e-mail: karyakin@economic.ispu.ru