

Оценка эффективности системы управления энергетическим предприятием*

Evaluation of the Efficiency of the Energy Enterprise Management System

М. КРУПИНА, Л. ФАТХУЛЛИНА

Крупина Майя Борисовна, канд. экон. наук, доцент кафедры управления инновациями Института экономики, управления и бизнеса Уфимского университета науки и технологий (УУНиТ). E-mail: krupinamb@gmail.com

Фатхуллина Ляля Закиевна, канд. экон. наук, доцент кафедры управления инновациями Института экономики, управления и бизнеса УУНиТ. E-mail: fathullina@mail.ru

В статье рассматриваются вопросы оценки эффективности системы управления энергетическим предприятием, а также вопросы построения системы показателей. Проблемное поле исследования затрагивает такие понятия, как показатели энергетической эффективности; потенциал энергосбережения и повышения энергетической эффективности; разработка перечня мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, их стоимостная оценка. Проведен обзор литературы. Рассмотрена степень управляемости по показателям энергоэффективности на примере энергопредприятий. Также предпринята попытка проведения сопоставительного анализа энергетических предприятий, а также сформулированы критерии подобия, по степени приоритетности.

Ключевые слова: показатели, энергетическая эффективность, потенциал, энергосбережение, предприятие, модель, индексы, энергоёмкость, энергозатраты, сопоставление, накопленные потенциалы.

The article discusses the issues of evaluating the effectiveness of the management system of an energy enterprise, as well as the issues of building a system of indicators. The problem field of the research concerns such concepts as energy efficiency indicators; the potential for energy saving and energy efficiency improvement; the development of a list of measures for energy saving and energy efficiency improvement and their cost evaluation. A review of the literature is carried out. The degree of controllability in terms of energy efficiency is considered on the example of energy enterprises. An attempt was also made to conduct a comparative analysis of energy enterprises, and similarity criteria were formulated, according to the degree of priority.

Key words: indicators, energy efficiency, potential, energy saving, enterprise, model, indices, energy intensity, energy consumption, comparison, accumulated potentials.

Введение

Вопросы оценки эффективности системы управления энергетическим предприятием – это проблема, решение которой требует комплексного подхода. В первую очередь должны быть определены цели и критерии оценки, а также принципы, которые должны соблюдаться при проведении самой оценки. Согласно Федеральному закону «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» [6], эффективность системы управления энергетическим предприятием – это абсолютная или удельная величина потребления или потери энергетических ресурсов любого назначения, установленная государственными стандартами.

Выделим, в первую очередь, проблемы, связанные с формированием условий для достижения поставленных перед системой управления целей с высокой степенью вероятности. В теории такую способность называют управляемостью. Управляемость может оцениваться через время реагирования объекта управления на управленческие воздействия, через потребность в ресурсах, обеспечивающих такое реагирование, а также степень чувствительность системы

* Ссылка на статью: Крупина М.Б., Фатхуллина Л.З. Оценка эффективности системы управления энергетическим предприятием // Экономика и управление: научно-практический журнал. 2024. № 1. С. 95–101. DOI: 10.34773/EU.2024.1.17.

к управляющему воздействию. Для оценки управляемости организации необходимо сформировать систему показателей, с помощью которых будет описываться система целеполагания.

Коллектив авторов [3] предлагает системно подходить к созданию системы показателей. Данная система показателей должна базироваться на ряде принципов, среди которых авторы выделяют такие как системность, гибкость, измеримость. Также делается акцент на том, что *все показатели должны рассматриваться через множества классификаций самого разного содержания, такие как* измеримость, гибкость, системность, полнота отражения интересов различных сторон, заинтересованных в результатах производственной и инвестиционной деятельности. *Все разнообразие показателей можно рассмотреть через множества классификаций самого разного содержания.* Например, в ГОСТ Р 51541-99 [1] предлагается показатели энергоэффективности продукции классифицировать по группам однородной продукции; виду используемых энергоресурсов (энергоносителей); области использования; уровню интегрированности рассматриваемого объекта. Автор [5] указывается на то, что возможны два подхода к построению системы показателей: на основе либо построения набора показателей, либо применения сводного показателя. Также разнообразны подходы к определению содержания показателей. Например, эффективность деятельности энергопредприятия, по мнению автора [2] – это показатели, характеризующие динамику эффективности индикаторов потребления и/или применения производственных и финансовых ресурсов: производительность труда/трудоемкость; материалоотдача предметов труда/материалоемкость; амортизациоотдача средств труда/амортизациоёмкость; оборачиваемость. В работе [2] предлагается рассматривать комплексную характеристику эффективности деятельности энергетического предприятия по двум группам показателей: первая – **показатели для оценки степени надежности энергоснабжения потребителей**; вторая – показатели для оценки уровня конкурентоспособности предприятия на рынке; третья – показатели для оценки конкурентных преимуществ предприятия.

Таблица 1

Индикаторы энергоэффективности: Методы оценки

Показатель	Метод оценки	Проблемы и применимость
Энергоэффективность (обратная величина энергоёмкости)	Соотношение между полезной производительностью и потребляемой энергией.	Простота сбора данных и расчетов. Производительность не приравнивается к эффективности. Расчеты обычно проводятся с использованием ВВП и энергопотребления и не могут устранить другие воздействия на ВВП. Не могут отразить отдельные элементы эффективности. Неспособность отразить различия между эффективностью распределения ресурсов и технической эффективностью.
Энергоэффективность после разложения по факторам	Индекс Ласпейреса Индекс подразделения	Благодаря анализу изменений в энергоэффективности выясняется взаимосвязь между потреблением энергии и экономией. Ограничен методом декомпозиции и трудностью получения эмпирической поддержки.
Комплексный индекс энергоэффективности	Техническая эффективность Эффективность распределения ресурсов Экономическая эффективность (Обычно используемые методы оценки включают: стохастический пограничный анализ, DEA)	Может использоваться для сравнения различий в эффективности между производителями, а также для оценки тенденции изменения эффективности с течением времени. Может быть применен к сравнениям на уровнях производителя, отрасли, региона и страны.

Иной взгляд на проблематику показан в [4] и указывает на необходимость учитывать в анализе физические и экономические методы. Экономический подход, по мнению автора, реализуется через применение методики ССП (сбалансированной системы показателей),

которая предполагает включение в отчетность об эффективности показателей стратегического развития предприятия. Ряд источников предлагают для оценки эффективности работы энергетической службы учитывать влияние таких факторов как интенсивность производства; сезонность; номенклатура, ассортимент производства; сменность производства; режим технологического процесса и т.д.

В работе [11] представлена следующая классификация методов оценки энергоэффективности (рис. 1 и табл. 1).



Рис. 1. Энергоэффективность: методы оценки

В [12] представлена пирамида энергетических показателей (рис. 2). Также авторы отмечают, что, как правило, показатели энергоэффективности представляют собой интенсивность, представленную в виде соотношения между потреблением энергии (измеряемой в единицах энергии) и данными о деятельности (измеряемыми в физических единицах).

$$\text{Показатель энергоэффективности} = \frac{\text{Потребление энергии}}{\text{Данные о деятельности}} \quad (1)$$

Таким образом, необходим критерий для формирования оценочного массива показателей эффективности энергетического предприятия. Авторский подход обусловлен практической значимостью решения данной проблемы, которая связана, прежде всего, с достижением высокой степени управляемости по показателям энергоэффективности предприятия.

В статье [14] исследуются различные показатели энергоэффективности, такие как абсолютное потребление энергии, энергоемкость, распространение конкретных энергосберегающих технологий и тепловая эффективность.



Рис. 2. Изображение пирамиды энергетических показателей IEA

Показатели энергоэффективности

Рассмотрим степень управляемости по показателям энергоэффективности на примере некоторых энергопредприятий. Электроэнергетическая компания представляет собой сложный, многогранный экономический объект, с различными видами бизнеса и их технологических базисов. Для сравнения, прежде чем найти компании-аналоги, пригодные для сопоставительного анализа, необходимо сформулировать критерии подобия.

Часто применяемые, которые мы расположили по выбранной нами приоритетности:

- а) доминирующий вид деятельности – производство электроэнергии как ключевой бизнес;
- б) доступность корпоративной информации и дополнительной информации из независимых источников;
- в) размер технических активов (выработка электроэнергии, млрд кВт*ч/; выработка тепла, млн Гкал);
- г) основные финансовые показатели (валюта баланса, млрд руб.);
- д) основные финансовые показатели (выручка, млрд руб.);
- е) среднесписочная численность (чел.);
- ж) основные средства (млрд руб.);
- з) оборотные активы (млрд руб.).

Таблица 2

Характеристики экономического пространства (экономические показатели бизнеса)

№	Показатель	Компания			
		Юнипро	БГК	Русгидро	ИнтерРАО
1	основные средства (млрд руб.)	125.00	33.0	682.65	358.22
2	оборотные активы (млрд руб.)	14.90	25.30	206.31	451.23
3	среднесписочная численность (чел.)	4607	3 680	66018	46900

Информационной базой для сопоставительного анализа послужила финансовая отчетность предприятия. Временной период анализа 2010–2020 гг. Показатели для сопоставления предприятий представлены в табл. 2 и 3.

Таблица 3

Характеристики эффективности бизнеса

№	Показатель	Компания			
		Юнипро	БГК	Русгидро	ИнтерРАО
1	производительность на 1 работающего, млрд руб./чел.	0.01743	0.0136	0.0058	0.0210
2	фондовооруженность, млрд руб./чел.	0.0271	0.0091	0.0103	0.0076
3	фондоотдача 1 (выручка на 1 руб. основных средств)	0.642	1.494	0.5608	2.7534
4	фондоотдача 2 (выручка на 1 руб. валюты баланса)	1.177	1.753	1.6231	2.4154

Аналогичные таблицы составлены для остальных показателей.

Методика оценки показателей

В методике оценки показателей используется алгоритм расчета накопленных потенциалов (далее НП) для каждого из выбранных показателей. Собственный накопленный потенциал по каждой из переменных вычисляется по формулам (2-4) [4; 13]:

$$F \int_{\tau=0}^{\infty} (t - \tau)\psi(\tau) = \sum_{i=0}^{\infty} f(t - \tau_i)\psi(\tau_i), \quad (1)$$

$$\psi(\tau) = \begin{cases} 1, & \tau = 0, \\ 0, & \tau = \infty \end{cases} \quad (2)$$

$$\psi(\tau) = e^{-\alpha\tau} \approx \frac{1}{1+\alpha\tau} \quad (3)$$

$$F = \sum \left(q_i(t - \tau) * \frac{1}{1+\alpha(t)} \right) \quad (4)$$

Важной особенностью накопленного потенциала является заложенный в его формулу учет характеристик материализации прошлых потоков в текущих активах.

Значения накопленных потенциалов по экономическим показателям показаны на рис. 3–6.

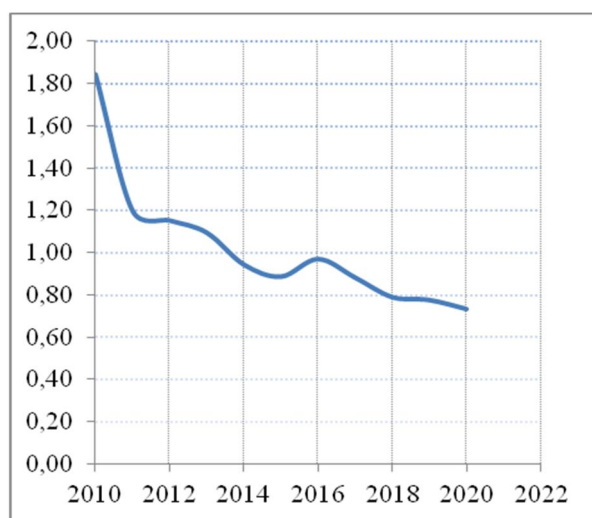


Рис. 3. Юнипро. Динамика НП выручки на 1000 руб. основных средств

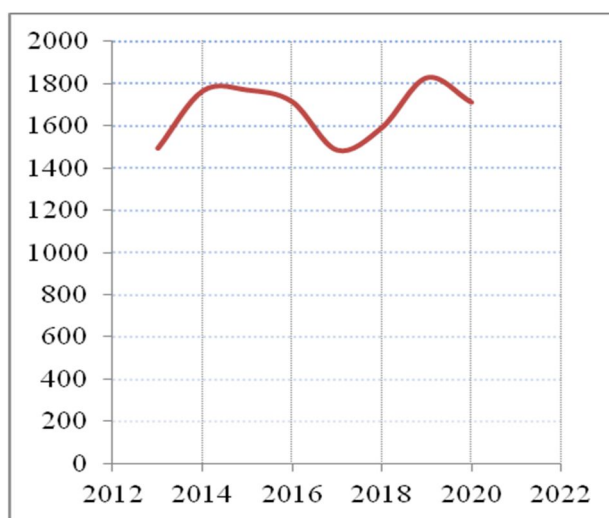


Рис. 4. БГК. Динамика НП выручки на 1000 руб. основных средств

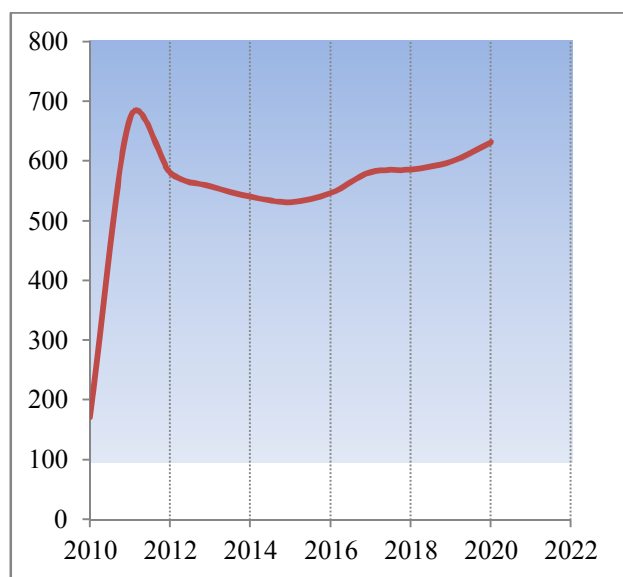


Рис. 5. Русгидро. Динамика НП выручки на 1000 руб. основных средств

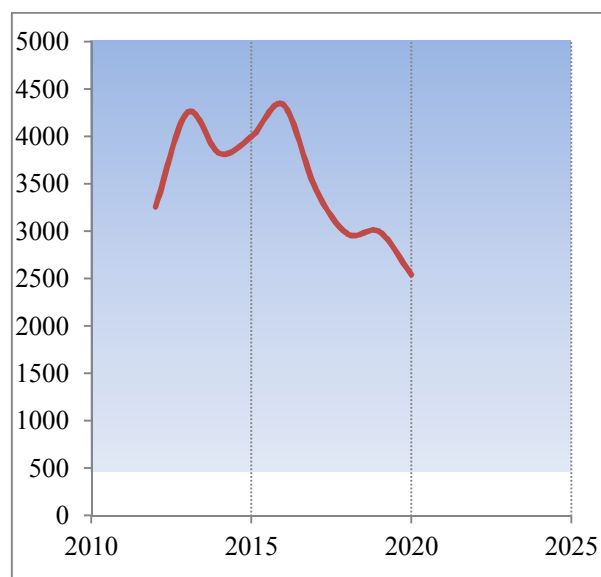


Рис. 6. ИнтерРАО. Динамика НП выручки на 1000 руб. оборотных средств

Аналогичные данные получены по остальным показателям.

Выводы

Таким образом, можно констатировать, что в большинстве управленческих систем управляемость по критериям энергоэффективности находится на уровне ниже среднего. Как показал анализ, связь между показателями энергоэффективности и разработкой политики управления имеет важное значение, но иногда ее упускают из виду.

Одно из направлений развития систем управления эффективностью энергетических предприятий – это введение в управленческий цикл информационных систем мониторинга по показателям эффективности как необходимого условия, реализация которого позволит создать контур обратной связи и повысить управляемость по показателям энергоэффективности.

Литература

1. Государственный стандарт Российской Федерации (ГОСТ) Р 51541-99 «Энергетическая эффективность. Состав показателей. Общие положения» / Энергетика и промышленность России [Электронный ресурс]: URL: <https://www.eprussia.ru/lib/351/gostr515-41-99/>
2. Лахов Ю.А. Сбалансированная система показателей для управления энергоэффективностью на нефтеперерабатывающем предприятии // Технические науки: проблемы и перспективы: материалы III Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, июль 2015 г.). Санкт-Петербург: Свое издательство, 2015. С. 91–96 [Электронный ресурс]: URL: <https://moluch.ru/conf/tech/archive/126/8501>
3. Мельник А.Н., Хабибрахманов Р.Р. Показатели для оценки эффективности инвестиционной деятельности энергетических предприятий [Электронный ресурс]: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pokazateli-dlya-otsenki-effektivnosti-investitsionnoy-deyatelnosti-energeticheskikh-predpriyatiy>
4. Мустаев И.З. Социофизические модели инноватики / И.З. Мустаев; Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ «УГАТУ». Уфа: РИК УГАТУ, 2017. 173 с. ISBN: 978-5-4221-0962-3
5. Повышение экономической эффективности производственно-хозяйственной деятельности предприятия (на примере АО «Транснефть – Западная Сибирь») [Электронный ресурс]: URL: https://elib.sfu-kras.ru/bitstream/handle/2311/35325/019_38.03.01.03_kozhuhovskaya_.v._s_izyatiyami_sayt.pdf?sequence

6. Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23.11.2009 № 261-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]: URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_93978/
7. Ahmadi P., Dincer I., Rosen M. Performance evaluation of integrated energy systems // Progress in Sustainable Energy Technologies: Generating Renewable Energy. 2014. Pp. 103–147 [Electronic resource]. URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-07896-0_6
8. Ang B.W. Decomposition analysis for policymaking in energy: which is the preferred method? // Energy Policy. 2004. Vol. 32. P. 1131–1139.
9. Ang B.W., Wang H. Index decomposition analysis with multidimensional and multi level energy data // Energy Economics. 2015. Vol. 51. P. 67–76.
10. Ang B.W., Xu X.Y. Tracking industrial energy efficiency trends using index decomposition analysis // Energy Economics. 2013. Vol. 40. P. 1014–1021.
11. Energy Audit of Industrial Enterprises on the Basis of Energy and Resource Saving Evaluation / Valeriya Y. Anisimova, Nikolay M. Tukavkin, Ekaterina K. Chirkunova // E3S Web of Conferences [Electronic resource]. URL: https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2019/17/e3sconf_tpacee2019_03003.pdf
12. Energy Efficiency Indicators: Fundamentals on Statistics [Electronic resource]. URL: https://read.oecd-ilibrary.org/energy/energy-efficiency-indicators_9789264215672-en#page1
13. Fatkhullina L.Z., Kuznetsova N.P. Methodology for developing an Information model for managing the Efficiency of the energy system of The Russian Federation // International Conference on Electrotechnical Complexes and Systems: The international scientific and practical conference materials. Ufa State Aviation Technical University. Ufa: USATU publishing complex, 2021. 548 p.
14. Tanaka Kanako. Assessing measures of energy efficiency performance and their application in industry / International Energy Agency. February 2008 [Electronic resource]. URL: https://www.researchgate.net/publication/239582600_assessing_measures_of_energy_efficiency_performance_and_their_application_in_industry