

# методы оценки эффективности теплоснабжающих предприятий

## Аннотация

Автор статьи проводит идею, что качество оценки состояния системы теплоснабжения и ее составляющих в целях эффективной корректировки планов развития и механизмов организации производственного процесса можно повысить, используя «метод динамического норматива» и «интегрального показателя целевой эффективности».

**Ключевые слова:** система теплоснабжения, оценка качества, метод динамического норматива, качество управленческой деятельности, метод целевой эффективности

Анализ производственной деятельности включает в себя ряд разноплановых показателей, анализ и интерпретация которых не всегда позволяют сформировать достаточно ясное представление о направленности и глубине проявления возникших тенденций. В такой ситуации целесообразно использовать интегральные показатели, при помощи которых появляется возможность выразить одним коэффициентом оценку состояния системы и выявить наиболее значимые факторы, влияющие на процесс. Такого рода оценка может быть успешно произведена при помощи «динамического норматива» и «интегрального показателя целевой эффективности».

Интегральная динамическая эффективность функционирования системы теплоснабжения может быть представлена в форме некоторой функциональной зависимости от эффективности развития

## Макаров

**Александр Андреевич**  
аспирант факультета  
экономики и управления,  
Уральский федеральный  
университет  
им. первого Президента  
России Б.Н. Ельцина,  
г. Екатеринбург  
omgu1@yandex.ru

генерирующих мощностей и транспортной системы за определенный промежуток времени с учетом как экономических, финансовых, так и технических характеристик.

### **Метод динамического норматива**

Предлагаемый к использованию метод динамического норматива был впервые предложен профессором И.М. Сыроежиным «Совершенствование системы показателей эффективности и качества». В основе метода лежит построение упорядоченной нормативной системы показателей результативности и определение отклонений фактического упорядочения от нормативного.

Сначала формируется набор показателей, характеризующих наиболее существенные взаимосвязи в экономической системе в соответствии с основными фазами формирования ее конечных результатов. Затем отобранные показатели выстраиваются в эталонный ряд, который фиксирует нормативный порядок ускорений движения этих показателей во времени. В зависимости от места в эталонном ряду, каждому параметру присваивается соответствующий ранг, начиная с единицы (это параметр с наибольшим ускорением), далее строится фактический ранговый ряд из тех же показателей, который сопоставляется с эталонным рядом методами ранговой статистики.

Два ранговых ряда отличаются друг от друга по двум характеристикам: разностью между номерами отдельных показателей и инверсией (перестановкой) одного полного ряда по отношению к другому. Таким образом, получаются три характеристики:

– оценка по отклонениям, отражающая объемную сторону движения результативности, обеспеченного данным режимом работы системы и вычисляемая по формуле (коэффициент ранговой корреляции Спирмена):

$$K_{\text{откл}} = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n y_i^2}{n(n^2 - 1)} \quad (1.1)$$

$y_i = i - r_i$  – это разность между местом  $i$ -го показателя в нормативном упорядочении и его рангом в фактическом упорядочении  $r_i$ ;

$n$  – это число показателей, включенных в нормативную систему.

**интегральная  
динамическая  
эффективность  
функционирования  
системы  
теплоснабжения  
может быть  
представлена  
в форме некоторой  
функциональной  
зависимости от  
эффективности  
развития  
генерирующих  
мощностей  
и транспортной  
системы**

– корреляция по инверсиям, рассчитываемая с помощью коэффициента ранговой корреляции Кендала по формуле:

$$K_{\text{инв}} = 1 - \frac{4 \sum_{i=1}^n m_i}{n(n-1)} \quad (1.2)$$

$$m_i = \sum_{p=i+1}^n a_p \begin{cases} 1, & \text{если } r_i > r_p \\ 0, & \text{иначе} \end{cases} \quad (1.3)$$

$i$  – это место рассматриваемого показателя в нормативном упорядочении (эталонном ряду);

$m$  – число инверсий для  $i$ -го показателя;

$p$  – места показателей, сравниваемых с рассматриваемыми;

$n$  – число показателей, включенных в нормативную систему;

$a_p$  – функция, показывающая, находится или нет  $p$ -й показатель в инверсии с рассматриваемым  $i$ -м показателем; если находится, то  $a_p = 1$ , если нет, то  $a_p = 0$ ;

$r_i, r_p$  – ранг, который имеет  $i$ -й и  $p$ -й показатель в фактическом упорядочении.

– интегральный показатель, полученный на основе двух предыдущих:

$$K_{\text{инт}} = \frac{(1 + K_{\text{откл}})(1 + K_{\text{инв}})}{4} \quad (1.4)$$

Первые два коэффициента дают оценку приближения одного рангового ряда к другому, принятому за эталон, на интервале от +1 до -1. Оценка +1 получается при совпадении сравниваемого ряда с нормативным, -1 – при их полной разнонаправленности.

Интегральный показатель отражает качество управленческой деятельности в рассматриваемой системе, таким образом, чем выше значение  $K_{\text{инт}}$ , тем выше качество управленческой деятельности.

Процесс формирования эталонного ряда носит экспертный характер, в этой связи следует отметить, что с увеличением числа показателей информационная обоснованность динамического норматива вначале возрастает, поскольку увеличивается количество рассматриваемых состояний, а после достижения определенного предела – начинает снижаться.

**...с увеличением  
числа показателей  
информационная  
обоснованность  
динамического  
норматива вначале  
возрастает,  
поскольку  
увеличивается  
количество  
рассматриваемых  
состояний,  
а после достижения  
определенного  
предела – начинает  
снижаться**

### **Оценка работы ТЭЦ методом «целевой эффективности»**

Рассмотренный метод динамического норматива подходит для оценки работы системы в целом за определенный период времени, однако необходим также универсальный метод определения эффективности функционирования отдельных элементов системы, например – ТЭЦ.

Для определения эффективности работы различных типов ТЭЦ можно использовать «интегральный показатель целевой эффективности». Его особенности заключаются в следующем:

– применяется выражение среднегеометрического из произведения нескольких частных показателей эффективности;

– каждый частный показатель определяется как отношение фактически достигнутого значения к нормативному;

– в качестве нормативного может рассматриваться некоторый целевой параметр (проектный, плановый, оптимальный и т.д.), принимаемый за наилучший для данных условий. Возможно использование эталонных показателей (например, параметры лучшей ТЭЦ данного типа).

Таким образом, для оценки работы ТЭЦ методом «целевой эффективности» может использоваться следующее выражение:

$$\bar{E} = \sqrt[5]{E_1 \times E_2 \times E_3 \times E_4 \times E_5} \quad (2.1)$$

$$E_i = \frac{k_{\phi i}}{k_{н i}} \leq 1 \quad , \quad (2.2)$$

где  $E_1$  – оценка энергоэффективности по общему коэффициенту полезного использования топлива;

$E_2$  – оценка энергоэффективности по КПД при работе в режиме генерации только электроэнергии (для газотурбинных ТЭЦ с КУ не используется);

$E_3$  – оценка эффективности использования оборудования по коэффициенту использования установленной мощности отборов тепла;

$E_4$  – оценка эффективности использования оборудования по коэффициенту использования установленной электрической мощности ТЭЦ; альтернативой данному коэффициенту может быть коэффициент готовности к несению электрической нагрузки;

**для определения эффективности работы различных типов ТЭЦ можно использовать интегральный показатель целевой эффективности»**

$E_5$  – оценка организационного уровня по удельной численности персонала (штатному коэффициенту) на 1 МВт электрической мощности ТЭЦ.

$K_{\text{фi}}$  – фактическое значение показателя;

$K_{\text{нi}}$  – нормативно-плановый (эталонный) показатель.

Если применить для оценки эффективности формулу среднегеометрического взвешенного, то она будет рассчитываться следующим образом:

$$\bar{E} = \sqrt[\alpha_1]{E_1^{\alpha_1} \times E_2^{\alpha_2} \times E_3^{\alpha_3} \times E_4^{\alpha_4} \times E_5^{\alpha_5}}, \text{ где (2.3)}$$

$$\text{А) } \alpha_1 + \alpha_2 = \beta_T, \text{ где (2.4)}$$

$\beta_T$  – это доля издержек на топливо в годовых затратах;

$$\alpha_1 = \frac{\text{Этф}}{\text{Этф} + \text{Эк}} \times \beta_T; \alpha_2 = \beta_T - \alpha_1, \text{ где (2.5)}$$

Этф – это выработка электроэнергии в теплофикационном режиме;

Эк – это выработка электроэнергии в конденсационном режиме.

$$\text{Б) } \alpha_3 + \alpha_4 = \beta_n, \text{ где (2.6)}$$

$\beta_n$  – это доля условно-постоянных издержек без оплаты труда;

$$\alpha_3 = \frac{Q_{\text{тэц}}}{\text{Этэц} + Q_{\text{тэц}}} \times \beta_n; \alpha_4 = \beta_n - \alpha_3, \text{ где (2.7)(2.8)}$$

$Q_{\text{тэц}}$  – это отпуск тепла;  $\text{Этэц}$  – это отпуск электроэнергии за год.

$$\text{В) } \alpha_5 = \beta_{\text{от}}, \text{ где } \beta_{\text{от}} - \text{доля заработной платы персонала. (2.9)}$$

$$\text{Г) } \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5 = 1 \quad (2.10)$$

Как видно из представленных формул, в качестве весов используются доли соответствующих издержек в общей их величине: затраты на топливо, оплата труда, условно-постоянные издержки.

### **Заключение**

Описанные методы оценки помогают объективно оценить существующее состояние системы теплоснабжения и выявить слабые стороны. Это позво-

ляет разрабатывать мероприятия, необходимые для улучшения отстающих показателей, что способствует более рациональному использованию материальных ресурсов, денежных средств и времени.

### *Литература*

1. Ковалев В.В., Волкова О.Н. Анализ хозяйственной деятельности предприятия. – М.: Проспект, 2001. – 424 с.
2. Лугинин О.Е., Фомишина В.Н. Экономико-математические методы и модели. – Ростов-н/Д: Феникс, 2009 – 440 с.
3. Сыроежин И.М. Совершенствование системы показателей эффективности и качества. М.: Экономика, 1980. – 190 с.

рн

**Alexandr A. Makarov**

*Postgraduate Student, Department of Economics and Management,  
Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin,  
Yekaterinburg*

### **Methods of Evaluating the Efficiency of Heating Supply Companies**

Abstract

**T**he author presents the idea that the quality of assessing the condition of a heating supply system and its components in order to effectively adjust development plans and mechanisms of the production process can be improved by using the "dynamic standard method" and "integral index of the target efficiency."

**Keywords:** heating supply system, quality assessment, dynamic standard method, quality of management activities, method of target efficiency