

А.А. Макаров, аспирант,¹
г. Екатеринбург

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ДИНАМИЧЕСКОГО НОРМАТИВА ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В статье обосновывается, что оценку существующего состояния системы и её составляющих в целях эффективной корректировки планов развития и используемых механизмов организации производственного процесса возможно получить при помощи метода динамического норматива. Интегральная динамическая эффективность функционирования системы теплоснабжения может быть представлена в форме функциональной зависимости от эффективности развития генерирующих мощностей и транспортной системы за определённый промежуток времени с учётом экономических, финансовых и технических характеристик.

Ключевые слова: метод динамического норматива, оценка эффективности, теплоснабжающие предприятия, интегральный показатель.

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 необходимо использование интегральных показателей, при помощи которых появляется возможность выразить одним коэффициентом оценку состояния системы и наиболее значимые факторы, влияющие на процесс. Как показывают исследования, такого рода оценка может быть успешно выполнена при помощи динамического норматива.

Интегральная динамическая эффективность функционирования системы теплоснабжения может быть представлена в форме некоторой функциональной зависимости от эффективности развития генерирующих мощностей и транспорт-

ной системы за определённый промежуток времени с учётом как экономических, финансовых, так и технических характеристик. Интегральный показатель эффективности функционирования системы теплоснабжения должен удовлетворять следующим условиям:

- обеспечение комплексности оценки;
- динамическая оценка процесса;
- объединение разнокачественных показателей;
- аналитичность, то есть представление в форме, удобной для выявления резервов повышения эффективности функционирования исследуемой системы.

Предлагаемый к использованию метод динамического норматива был впервые предложен профессором И.М. Сыроежиным «Совершенствование системы показателей эффективности и качества» [3]. В основе метода лежит построение упорядоченной нормативной системы показателей результативности и определение отклонений фактического упорядочения от нормативного.

Сначала формируется набор показателей, характеризующих наиболее суще-

¹ Макаров Александр Андреевич – аспирант кафедры систем управления энергетикой и промышленными предприятиями Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина; e-mail: omgul@yandex.ru.

ственные взаимосвязи в экономической системе в соответствии с основными фазами формирования её 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.

Первая характеристика. Оценка по отклонениям, отражающая объёмную сторону движения результативности, обеспеченного данным режимом работы системы и вычисляемая по формуле (коэффициент ранговой корреляции Спирмена):

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

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

n – это число показателей, включённых в нормативную систему.

Вторая характеристика. Корреляция по инверсиям, рассчитываемая с помощью коэффициента ранговой корреляции Кендэла по формуле

$$K_{\text{инв}} = 1 - \frac{4 \cdot \sum_{i=1}^n m_i}{n(n-1)}, \quad (2)$$

где

$$m_i = \sum_{p=i+1}^n a_p = \begin{cases} 1, & \text{если } r_i > r_p \\ 0, & \text{если } r_i < r_p \end{cases}; \quad (3)$$

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, включённых 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.

Третья характеристика. Интегральный показатель, полученный на основе двух предыдущих:

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

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, по-

сколькx увеличивается количество рассматриваемых состояний, а после достижения определённого предела начинает снижаться.

В качестве примера практического применения динамического норматива предлагается рассмотреть эффективность функционирования системы те-

поснабжения Свердловского филиала компании ОАО «Территориальная генерирующая компания № 9» (ОАО «ТГК-9»).

Сначала необходимо сформировать систему показателей с определением целей исследования и условий их достижения (табл. 1).

Таблица 1

Система показателей, необходимых для расчета

Цель	Номер цели	Показатель	Приоритеты в темпах роста
Снижение конденсационной выработки	I	Выработка электроэнергии в теплофикационном режиме ($\mathcal{E}_{\text{тф}}$)	$\mathcal{E}_{\text{тф}} > \mathcal{E}_{\text{тэц}}$
		Общая выработка электроэнергии ($\mathcal{E}_{\text{тэц}}$)	
Повышение значений выработки электроэнергии на единицу отпущенного тепла	II	Общая выработка электроэнергии ($\mathcal{E}_{\text{тэц}}$)	$\mathcal{E}_{\text{тэц}} > W_{\text{тэц}}$
		Производство энергоносителя на ТЭЦ (эл+тепло) ($W_{\text{тэц}}$)	
Повышение готовности к несению нагрузки (безотказность оборудования)	III	Производство энергоносителя на ТЭЦ (эл+тепло) ($W_{\text{тэц}}$)	$W_{\text{тэц}} > N_{\text{тэц}}$
		Коэффициент использования установленной электрической мощности ($N_{\text{тэц}}$)	
Снижение капиталоемкости сооружения ТЭЦ	IV	Коэффициент использования установленной электрической мощности ($N_{\text{тэц}}$)	$N_{\text{тэц}} > K_{\text{тэц}}$
		Прирост производственных фондов ($K_{\text{тэц}}$)	
Снижение радиуса передачи тепла, повышение надёжности теплосети	V	Прирост производственных фондов ($K_{\text{тэц}}$)	$K_{\text{тэц}} > K_{\text{тс}}$
		Прирост производственных фондов теплосетей ($K_{\text{тс}}$)	
Повышение энергоэффективности ТЭЦ	VI	Производство энергоносителя на ТЭЦ (эл + тепло) ($W_{\text{тэц}}$)	$W_{\text{тэц}} > B_{\text{тэц}}$
		Коэффициент полезного использования топлива ($B_{\text{тэц}}$)	

Для расчётов предлагается использовать данные, полученные из годовых отчётов компании ОАО «ТГК-9» за период 2005-2009 гг. (табл. 2).

Следующим шагом необходимо установить параметры задачи и заполнить матрицу парных сравнений показателей, которые могут характеризовать эффективность деятельности рассматриваемого объекта, данная матрица представлена в табл. 3.

На основе данных табл. 3 можно сделать следующие выводы:

- отрицательные значения коэффициентов объёмной и структурной динамики говорят о том, что нормативный и фактический ряд согласуются между собой слабо;
- полученное значение обобщающего коэффициента (0,07) свидетельствует о наличии больших резервов повышения эффективности процесса;

- по величинам квадратов отклонений можно определить параметры, дающие наибольший вклад в рассогласование между нормативным и фактическим упорядочением, то есть определить резервы роста эффективности, таким образом самые большие рассогласования наблюдаются в перекладке и новом строительстве теплосетей, коэффициенте полезного использования топлива и выработке электроэнергии.

Если снижение выработки электроэнергии можно объяснить естественным снижением спроса со стороны потребителей в разгар мирового финансового кризиса с конца 2008г. до начала 2010 г., то низкий показатель эффективности использования топлива и слабость сетевого хозяйства могут свидетельствовать о недостаточном внимании к вопросам повышения эффективности и надёжно-

Таблица 2

Основные показатели, необходимые для расчета

Показатель по годам	2009	2008	2007	2006	2005
$\mathcal{E}_{\text{тф}}$, млн. кВт*ч	3582,64	3673,70	3939,97	4175,28	3664,84
$\mathcal{E}_{\text{тэц}}$, млн. кВт*ч	6176,96	6122,83	6354,80	6423,50	6211,60
$Q_{\text{тэц}}$, тыс. Гкал	19146,72	19700,44	19880,32	20501,00	19589,20
$Q_{\text{тэц}}$, млн. кВт*ч	22267,64	22911,61	23120,81	23842,66	22782,24
$W_{\text{тэц}}$, млн. кВт*ч	28444,60	29034,45	29475,61	30266,16	28993,84
$N_{\text{тэц}}$, МВт	1225,00	1225,00	1230,00	1230,00	1230,00
$KIU_{\text{тэц}}$	0,58	0,57	0,59	0,60	0,58
$K_{\text{тэц}}$, тыс. руб.	17381782,00	14933535,00	14836303,00	11222705,00	32403,00
$N_{\text{тэц}}$, Гкал/час	6885,00	6885,00	7242,00	7242,00	7242,00
$K_{\text{тс}}$, км	203,60	192,10	190,80	190,80	190,80
$B_{\text{тэц}}$, кг/Гкал	152,00	151,55	152,03	149,23	147,60

Источник: годовые отчёты ОАО «ТГК-9» за период 2005–2009 гг.

сти. Таким образом, исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что первоочередное значение при разработке стратегии развития Свердловского филиала ОАО «ТГК-9» должно уделяться ремонту, перекладке и новому строительству тепловых сетей.

Рассмотренный метод динамического норматива может стать полезным ин-

струментом при разработке стратегии управления процессом производства, распределения и сбыта тепла, поскольку позволяет получить оценку существующего состояния системы и её составляющих в целях эффективной корректировки планов развития и используемых механизмов организации производственного процесса.

Таблица 3

Матрица парных сравнений показателей

	Нормативный ранг	Изменение коэффициента по отношению к пред. периоду	Фактический ранг	Отклонение	Число инверсий	Квадрат отклонения
Выработка электроэнергии в теплофикационном режиме	1	0,022431	4	-3	3	9
Общая выработка электроэнергии	2	0,005576	6	-4	4	16
Производство энергосносителя на ТЭЦ (эл + тепло)	3	0,018943	5	-2	3	4
Коэффициент использования установленной электрической мощности	4	0,001517	7	-3	3	9
Прирост производственных фондов	5	0,049296	2	3	1	9
Прирост производственных фондов теплосетей	6	0,067086	1	5	0	25
Коэффициент полезного использования топлива	7	0,029810	3	4	0	16
Сумма					14	88
Коэффициент объёмной динамики ($K_{откл}$)	-0,57					
Коэффициент эффективности структурной динамики ($K_{инв}$)	-0,33					
Интегральный коэффициент эффективности ($K_{инт}$)	0,07					

Список использованных источников

1. Ковалёв 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.
4. Годовые отчёты ОАО «ТГК-9» за 2005–2009 гг. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.tgk9.ru>.