

продукцией, способствующей внедрению экологически чистых технологий, улучшению санитарного состояния и уровня комфортности на производ-стве и в быту, то дефицит мощности может привести к ухудшению эко-логического состояния окружающей среды. Действительно, недостаток электроэнергии обязательно будет сопровождаться ухудшением санитар-ного состояния в районе потребления энергии, вызванным либо сниже-нием производительности вентиляционных, насосных и других санитар-но-технических систем, либо увеличением вредных выбросов установок непосредственного сжигания топлива, вводимых в действие для компен-сации снижения производительности электропотребляющего оборудова-ния.

Выгоды

1. На современном этапе введение платы за вредное воздействие на окружающую среду в электроэнергетике не стимулирует проведение природоохранных мероприятий.

2. Уровень этих выплат не учитывает то обстоятельство, что электроэнергетика производит экологически чистую продукцию и спо-собствует улучшению состояния окружающей среды. Поэтому экономи-ческое давление на электроэнергетику может сопровождаться ухудше-нием экологического состояния в районе потребления энергии.

3. Снижение величины вредного воздействия на окружающую среду не должно влиять на ограничение производства электрической и теп-ловой энергии. Поэтому ограничение воздействия целесообразно начи-нать с других промышленных производств, оказывающих существенное воздействие на окружающую среду.

Литература

1. Хозяйственный механизм управления экономикой СССР / Под ред. чл.-корр. П.Г.Булича. М.: Экономика, 1991. 318 с.

К.А. Воропаева, Э.М. Косматов, В.Д. Ногин, А.В. Сосолкина
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕОРИИ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ ПРИ ПРОФИЛИРОВАНИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Выбор плановых показателей производительности-хозяйственной эффек-тивности (ПХЭ) энергетических объединений на основе детализации важной информации в условиях постоянного роста цен на энергетиче-ские ресурсы, инфляции и снижения уровня промышленного производствен-ного цикла к значительным просчетам.

При неоднозначности исходной информации возможны следующие ситуа-ции:

1) известны вероятности значений исходной информации;
2) могут быть указаны лишь граничные значения исходной инфор-мации.

В первом случае выбор решения может быть осуществлен по крите-рию минимума математического ожидания затрат (либо максимума ожида-емого ожидания потерь). Однако при выборе плановых значений ПХЭ этот критерий практически невозможно использовать из-за отсутствия данных о вероятности значений исходной информации в планируе-мый период.

Во втором случае выбор решения связан с неоднозначностью использования критериев, разработанных в теории принятии решений. Применение различных критериев может привести к выбору различных стратегий. Это снова ведет к ситуации неопределенности. Методы теории нечетких множеств позволяют использовать в интуицию специалистов-экспертов, что снижает неопределенность в выборе решений и обеспечивает более качественную аналитическую работу исходной информации.

Четкое множество описывается характеристической функцией принадлежности, принимающей лишь два значения: 0 и 1. Значение 0 означает, что элемент не принадлежит множеству, значение 1 означает, что элемент принадлежит множеству. При этом под множеством, как об-щепонимается совокупность элементов, обладающих некоторым общим свойством. В теории нечетких множеств принадлежность элемента множества может быть охарактеризована любым числом из отрезка [0, 1]. Это число выражает степень уверенности в принадлежности элемента

элемента данному нечеткому множеству. Например, пусть $X = \{x\}$ некоторое четкое множество, которое называет универсальным. Нечеткое множество A в X определяется как совокупность упорядоченных пар, составленных из элементов x универсального множества и соответствующей степени принадлежности (или уверенности) $\mu_A(x) \in [0, 1]$:

$$A = \{ (x, \mu_A(x)) \mid x \in X \},$$

где μ_A - функция, заданная на множестве X и принимающая значение из отрезка $[0, 1]$.

К нечетким множествам применимы такие общеизвестные теоретико-множественные операции, как объединение, пересечение, дополнение и разность /I/. Функция принадлежности может быть самого различного вида. Ниже рассматриваются трапецевидные функции принадлежности (табл. I).

Нечеткое трапецевидное число B однозначно задается набором

$$B = (m, \bar{m}, \alpha, \beta, h),$$

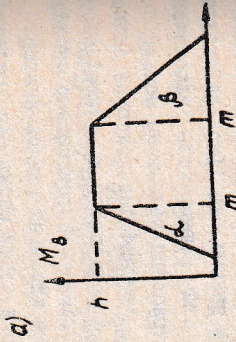
из пяти чисел:

$$\text{где } 0 < h \leq 1.$$

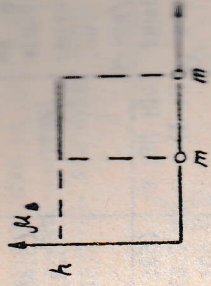
Таблица I

Описание функции принадлежности	Трапецевидные функции принадлежности	Формы функции принадлежности
---------------------------------	--------------------------------------	------------------------------

Показатель не принимает значения менее $(\bar{m} - \alpha)$ и более $(\bar{m} + \beta)$. Со степенью уверенности h принимает все возможные значения в диапазоне от m до \bar{m}



Показатель не принимает значения менее m и более \bar{m} . Со степенью уверенности h принимает все возможные значения в диапазоне от m до \bar{m}



Нечеткие числа можно складывать и перемножать /I/.

На основе вышесказанного выполнен прогноз среднего тарифа на электроэнергию в АО "Ленэнерго" на 2-й квартал 1993 года. Использованы следующий порядок расчетов.

1. Выбор основных показателей, определяющих величину среднего тарифа на электроэнергию. К их числу отнесены: цена мазута, процент мазута в структуре сжигаемого топлива ТЭС АО "Ленэнерго", тариф на покупку электроэнергии.

2. Разработка формы опросного листа, в котором экспертами предлагается дать ответ о диапазоне изменения факторов и их функции принадлежности.

3. Обработка опросных листов: по правилам выполнения операций с нечеткими числами получить результирующие экспертные оценки по диапазонам изменения факторов и их функций принадлежности (табл. II)

Таблица II

Факторы	Эксперты				Экспертные оценки в теории нечетких чисел
	1	2	3	4	
Цена мазута, руб/т	(16000; 16000; 0; 0; 0.96)	(17000; 17000; 0; 0; 0.9)	(17000; 17000; 0; 0; 0.9)	(17000; 20000; 0; 0; 0.9)	(16000; 17000; 0; 0; 0.96)
Процент мазута в структуре сжигаемого топлива	(22293; 0; 0; 0.75)	(22293; 0; 0; 0.75)	(22293; 0; 0; 0.75)	(22293; 0; 0; 0.75)	(22293; 0; 0; 0.75)
Тариф на покупку электроэнергии	(35000; 35000; 0; 0; 1)	(35000; 35000; 0; 0; 1)	(35000; 35000; 0; 0; 1)	(35000; 35000; 0; 0; 1)	(35000; 35000; 0; 0; 1)

ТЭС и ГЭС и т.д.). Не совсем корректной является также фиксация на текущем значении условно постоянных затрат. Эту долю можно рассматривать как переменную, например, путем домножения текущего от значения на средний показатель удорожания тарифов или путем включения в экспертный опрос вопросов типа: "Изменится ли величина долей основных показателей, входящих в калькуляцию себестоимости и влияющих на величину среднего тарифа?" (рис. 4).

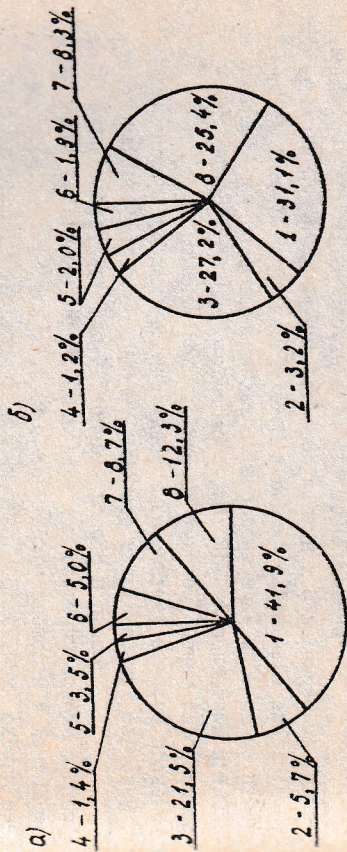


Рис. 4

Подводя итоги, можно сказать, что, несмотря на определенные недостатки, методы теории нечетких множеств позволяют учесть субъективные мнения специалистов-экспертов и тем самым снизить неопределенность при прогнозировании ПДД энергетических объединений.

Литература

И. Дрюба Д., Прад А. Теория возможностей. Приложение к представлению знаний в информатике. М.: Радио и связь, 1990.

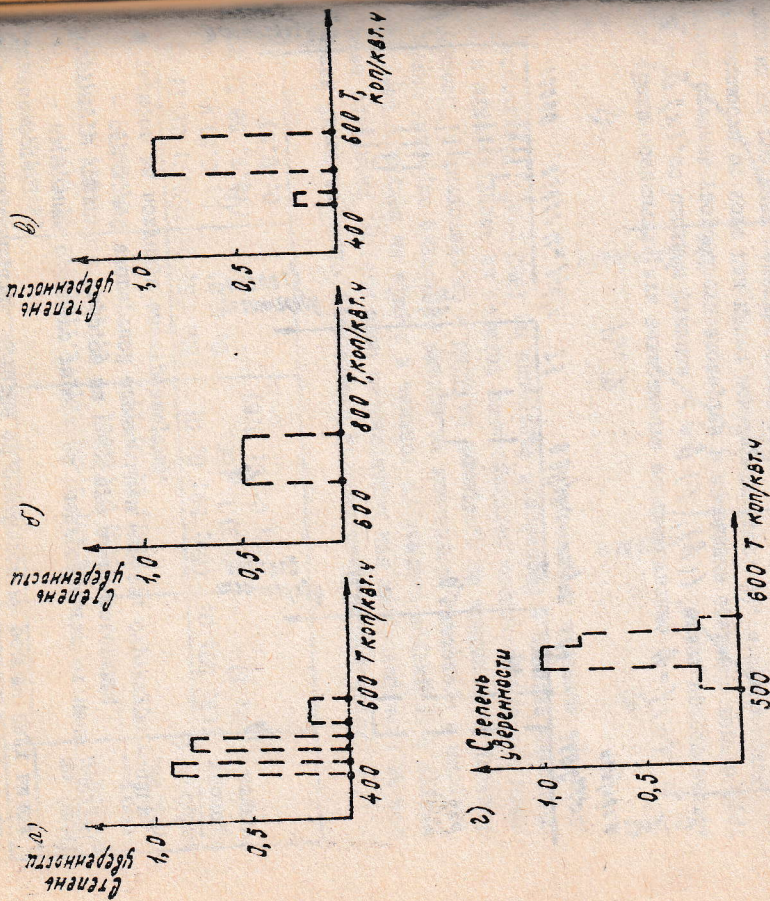


Рис. 3

имеющей область определения на интервале вещественной оси /506,554/ т.е. значение среднего тарифа на электроэнергию к концу 2-го квартала 1993 года с наибольшей вероятностью находится в интервале /506,554/ коп/кВт.ч. К концу 2-го квартала 1993 года средний тариф на электроэнергию в АО "Ленэнерго" составил 593 коп/кВт.ч, что достаточно близко к полученным данным. Данная погрешность обусловлена тем, что в рассматриваемом примере не учтен ряд других факторов, имеющих значительное влияние на величину среднего тарифа (цена газа, цена угля, объем покупки электроэнергии, соотношение между выработкой