

Экономические науки

**ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ОЦЕНКИ
СТРАТЕГИЧЕСКИХ ОРИЕНТИРОВ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ
ПРЕДПРИЯТИЙ НА БАЗЕ НЕЧЁТКОЙ
ЛОГИКИ**

¹Стрельцова Е.Д., ²Матвеева Л.Г.

¹Южно-Российский государственный технический
университет (НПИ), Новочеркасск;

²Южный Федеральный университет, Новочеркасск,
e-mail: el_strel@mail.ru

В ходе развития производительных сил любого государства электроэнергетика является стержневой отраслью хозяйства, т.к. обеспечивает деятельность промышленности, сельского хозяйства, транспорта и др. Вследствие этого устойчивое развитие народного хозяйства, обеспечение его экономического роста немислимо без стабильно развивающегося электроэнергетического комплекса. Эффективность его функционирования и развития влияет на всё народное хозяйство страны. Следовательно, повышение эффективности электроэнергетики представляет собой один из важнейших стратегических ориентиров экономики любой страны, в том числе и для России. Одним из ключевых направлений решения стратегической задачи повышения конкурентоспособности национальной экономики является развитие отечественной- электроэнергетики на инновационной основе. При определении эффективности инновационных проектов в электроэнергетике необходим учет социальных, экологических, технологических и иных факторов, что требует предварительной оценки эффективности инвестиционных проектов по совокупности критериев. Всё это созвучно проблеме устойчивого развития, позволяющего разрешить обостряющиеся противоречия между расширением производства, созданием условий для удовлетворения материальных потребностей настоящих и будущих поколений, повышением их качества жизни с одной стороны, и возможностями окружающей среды, обеспечением экологической безопасности с другой стороны. В связи с тем, что социальные и экологические факторы оцениваются характеристиками, выраженными в качественном виде, задача управления инновационным развитием электроэнергетических предприятий переходит в класс слабоструктурированных, оперирующих слабоформализуемыми параметрами в условиях многокритериальности и неопределённости. Авторами предложен подход к оценке стратегических решений посредством экономико-математических моделей, использующих нечёткую логику [1]. Задача построения модели ставится следующим образом. В качестве входных управляющих переменных рассматривается множество $Now = \{Now_1, Now_2, \dots, Now_k\}$ вариантов

инновационных проектов электроэнергетического предприятия, оцениваемых по критериям $w = \{w_1, w_2, \dots, w_n\}$. Задача управления заключается в выборе такого варианта направления инновационного развития Now^* , для которого векторная целевая функция $W = \{w_1, w_2, \dots, w_n\}$ принимала бы оптимальное значение. Формально задача управления описывается следующим образом:

$$\forall Now_i, i = \overline{1, k}, \exists Now^* / W(Now^*) = opt(W(Now_i)).$$

Среди компонентов вектора $W = \{w_1, w_2, \dots, w_n\}$ могут встречаться как количественно определяемые показатели, так и характеристики, выраженные в качественном виде. Качественные характеристики предназначены для оценки результатов комплексного решения экономических, экологических и социальных проблем при выборе стратегии инновационного развития электроэнергетического предприятия и описывают нечёткие знания специалистов в заданной предметной области, выраженные в виде логических структур естественного языка. Допустим, что рассматривается множество инноваций $Now = \{In_i\}_{i=1}^n$, оцениваются системой показателей $W = \{w_j\}_{j=1}^k$, некоторые компоненты которой $w_i \in W$ носят качественный характер. Нечёткие показатели описываются в классе понятий «лингвистическая переменная» $\langle w_i, T(w_i), U_i, \mu_{w_i} \rangle$, где w_i – наименование лингвистической переменной, $T(w_i) = \{t_1^i, t_2^i, \dots, t_\alpha^i\}$ – терм-множество переменной w_i , представленное набором нечётких переменных в форме слов $t_i, i = \overline{1, \alpha}$, описывающих качественные характеристики выбираемой инновации и представляющие собой нечёткие множества; U – универсум, содержащий все возможные значения нечёткой переменной w_i ; $\mu_{w_i} = \{\mu_{t_j^i}\}_{j=1}^\alpha$ – набор функций принадлежности $\mu_{t_j^i}^{w_i} : U_i \rightarrow [0, 1]$. Термы $t_j^i \in T(w_i), i = \overline{1, n}, j = \overline{1, \alpha}$, играющие роль качественных характеристик инвестиционной привлекательности проектов, представляют собой нечёткие множества. При задании терм-множества $T(w_i) = \{t_j^i\}_{j=1}^\alpha$ могут быть использованы различные атомарные термы: $T(w_i) = \{t_1^i, t_2^i, \dots, t_n^i\}$, такие как «Низкий», «Средний», «Высокий», «Не соответствует», «Не полностью соответствует», «Соответствует», и др.

Функции принадлежности $\mu_{t_j^i} : U_i \rightarrow [0, 1]$ предполагается задавать явным образом в виде функциональных зависимостей. Аналитическое представление функций $\mu_{t_j^i}$ обосновывается тем, что, во-первых, это значительно упрощает расчёты при реализации алгоритма нечёткого вывода и, во-вторых, эти функции реализованы

во многих известных инструментальных средствах. Для задания функций принадлежности используются следующие зависимости:

– треугольная (trimf):

$$\mu_{w_j}(u, a, b, c) = \begin{cases} 0, & u \leq a; \\ \frac{u-a}{b-a}, & a < u < b; \\ \frac{c-u}{c-b}, & b \leq u < c; \\ 0, & u \geq c; \end{cases}$$

– трапециевидная (trmf):

$$\mu_{w_j}(u, a, b, c) = \begin{cases} 0, & u \leq a; \\ \frac{u-a}{b-a}, & a < u < b; \\ 1, & b \leq u < c; \\ \frac{d-u}{d-c}, & c \leq u < d; \\ 0, & u \geq d; \end{cases}$$

– гауссова (gauss):

$$\mu(u) = e^{-\frac{(u-c)^2}{\sigma^2}}$$

Оценку эффективности инновационных проектов электроэнергетического предприятия на основе качественных показателей $w = \{w_1, w_2, \dots, w_k\}$, описываемых нечёткими множествами $T(w_i) = \{t_1^i, t_2^i, \dots, t_\alpha^i\}$, предложено

осуществлять посредством применения математического аппарата нечёткой логики. При этом составляется набор продукционных правил нечёткого вывода, описывающих знания специалистов-профессионалов, следующего вида:

$$P_\Omega : \text{if } w_\epsilon \text{ is } t_\epsilon^i \text{ и } w_\phi \text{ is } w_\phi^j \text{ then Now}_\beta \text{ is } t_\lambda.$$

Количество правил $\Omega = \overline{1, z}$ определяется решаемой задачей. Результатом нечёткого вывода является чёткое значение переменной w_β^o на основе заданных чётких значений переменных $w_\epsilon, w_\phi, w_\lambda$. Механизм логического вывода состоит из четырёх этапов: фазификация (задание нечёткости), осуществление нечёткого вывода по продукционным правилам, дефазификация (приведение к чёткости). В следствие того, что процесс инновационной деятельности является многоаспектным, для формирования инструментария оценки эффективности инновационной деятельности предложено использовать комплекс показателей, включающий экономическую, экологическую, социальную составляющие. Такая комплексная оценка эффективности инновационной деятельности с учетом качественных и количественных критериев приведёт к возникновению синергетического эффекта, приводящего к значительному повышению эффективности инновационной деятельности электроэнергетических предприятий.

Список литературы

1. Катков Е.В., Бородин А.И., Стрельцова Е.Д. Нечеткая логика в оценке инвестиционной привлекательности проектов // Прикладная информатика. – 2013. – №46 (4). – С. 19-24. (0,9 п.л./ 0,5 п.л.).

**«Компьютерное моделирование в науке и технике»
ОАЭ (Дубай), 16-23 октября 2014 г.**

Технические науки

**ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
ПРОЦЕССА ПЛАВНОГО (СЛУЖЕБНОГО)
ТОРМОЖЕНИЯ АВТОТРАНСПОРТНОГО
СРЕДСТВА**

Песошин А.А.

ФГБОУ ВПО «Казанский национальный
исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева-КАИ», Казань,
e-mail: pesoshin@gmail.com

Одной из наиболее частых операций по управлению автотранспортным средством (АТС) является плавное (служебное) торможение, которое применяется водителем в штатных дорожно-транспортных ситуациях для снижения скорости движения и останова АТС в заранее выбранном положении [3]. Неправильный выбор усилия торможения или нестабильность навыка плавного торможения вызывают ощущение дискомфорта у пассажиров, а также могут вызвать дорожно-транспортное происшествие, связанное как с экономическими потерями, так и с ущербом здоровью человека.

Для исследования процесса полного плавного торможения АТС перед неподвижным объектом, находящимся на пути следования АТС, проведено имитационное моделирование движения АТС. Имитационная модель разработана на основе предложенной ранее математической модели, опубликованной в работе [2], моделирование проводилось с применением разработанного программного обеспечения.

Структурная схема имитационной модели приведена на рис. 1, под блоками которой приведены множества констант, причем константы блока «Генератор управляющих действий» соответствуют параметрам торможения, а константы блока «Математическая модель» соответствуют условиям моделируемой дорожной ситуации. Выход P блока математической модели принимает значение «ЛЮЖЬ» в процессе вычислительного эксперимента и значение «ИСТИНА», когда он окончен; выход D принимает значение «ИСТИНА», если было допущено столкновение, и значение «ЛЮЖЬ» в обратном случае; выход L соответствует текущему значению расстояния от АТС до неподвижного объекта.