

# ПРИМЕНЕНИЕ АППАРАТА ТЕОРИИ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ

*Е.Б. Каган*

Переход российской экономики на модернизационный путь развития делает необходимым проведение оценки возможностей внедрения инновационных разработок и управления инновационным процессом. На определенном этапе развития организации руководитель сталкивается с необходимостью оценки способности его фирмы к внедрению инноваций. Показателем готовности предприятия к реализации инновационного процесса служит инновационный потенциал организации.

В классическом понимании инновационный потенциал является пока-

зателем готовности руководства и персонала компании, а также достаточности ее ресурсов (финансовых, трудовых, материальных и пр.) к разработке и/или внедрению новых технологий, продуктов, видов техники в данный конкретный момент времени [1]. Оценка инновационного потенциала предприятия позволяет менеджменту сделать вывод о том, насколько организация готова к реализации инновационных проектов, выявить слабые и сильные черты данного предприятия с точки зрения процесса реализации и управления инновациями и внести соответствующие коррективы в тактику и стратегию развития.

Однако оценка инновационного потенциала предприятия связана с несколькими проблемами. Во-первых, поскольку инновационная деятельность по определению предполагает внедрение чего-то нового, не применявшегося до этого момента, соответственно, руководство организации в процессе управления инновационной деятельностью практически никогда не имеет возможности оперировать какими-либо статистическими данными. А поскольку инновационный потенциал непосредственно связан с процессом реализации инноваций, то можно сделать вывод о том, что его оценка на конкретном предприятии также не всегда может опираться на критерии и результаты оценки аналогичного показателя другой организации. Вероятна ситуация, когда различные эксперты оценят влияние одного и того же блока параметров на инновационный потенциал по-разному.

Во-вторых, оценка исследуемого нами показателя основывается, в первую очередь, на качественных показателях, характеризующих состояние различных сфер деятельности организации с точки зрения влияния на процесс реализации инноваций. Классические методы оценки инновационного потенциала предполагают перевод качественных параметров в количественную область и дальнейшую работу с ними, как с количественными показателями. Однако такой подход может дать результат не соответствующий действительности в том случае, если у экспертов нет полной уверенности в принадлежности значения качественного параметра конкретному числовому значению [2].

В-третьих, по сути экономический потенциал является качественным показателем и итоговое его значение выраженное числом само по себе не дает менеджменту никакой информации. Показатель инновационного потенциала ценен в том случае, если он представляет собой качественную характеристику готовности организации к реализации инновационных проектов, например, готовность низкая или готовность средняя и т. д.

В-четвертых, в процессе оценки инновационного потенциала организации возникает необходимость свертывания целого комплекса показателей и параметров в единый интегральный показатель, соответственно, применяемая методика должна предоставлять такую возможность.

Учитывая перечисленные сложности в оценке показателя инновационного потенциала, мы считаем целесообразным использование аппарата

теории нечетких множеств для решения такого рода задач. Суть предлагаемой методики заключается в построении математической модели на основе причинно-следственных связей между входными и выходными параметрами системы путем описания этих связей с применением трапециевидных нечетких чисел [3]. Предлагаемая методика позволяет каждому показателю сопоставить соответствующую меру принадлежности определенной качественной области и сделать вывод о качественном значении итогового показателя [4].

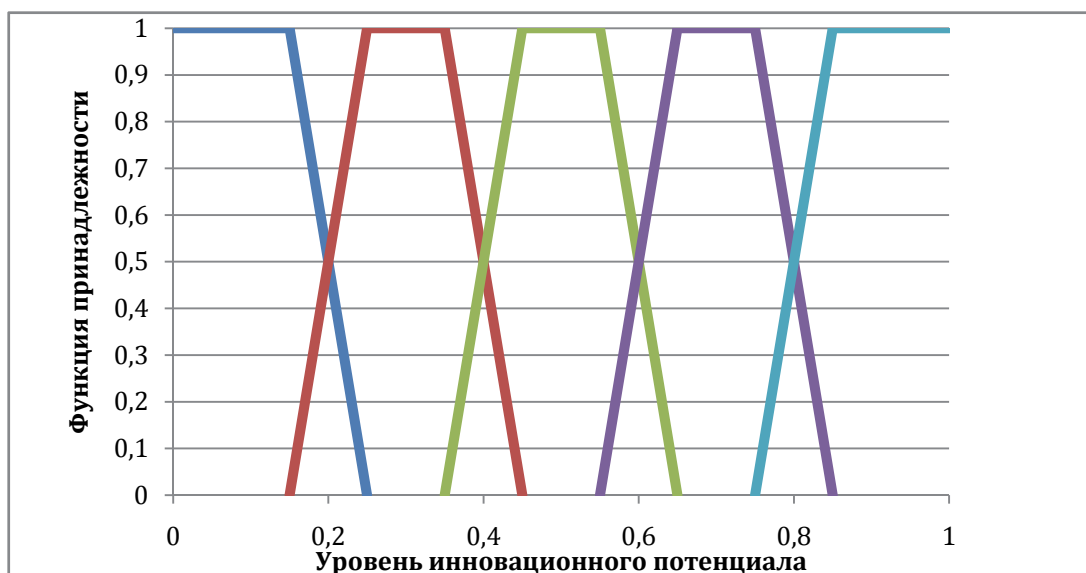
Для оценки потенциала предприятия строится математическая модель, содержащая все параметры системы, которые оцениваются по отдельности и в дальнейшем свертываются в единый показатель. Затем определяется набор лингвистических переменных, в рамках которых должны быть оценены все имеющиеся показатели. Примерный набор лингвистических переменных и их соответствие итоговому показателю инновационного потенциала  $F_0$  представлены в табл. 1. Также в рамках предлагаемой методики мы будем оценивать сопряженную с данным конкретным уровнем инновационного потенциала степень риска нереализации инновационного проекта  $R$  на данном предприятии (табл. 1). Сущность показателя  $R$  в нашей модели состоит в сравнительной оценке рискованности реализации инновационных проектов на конкретном предприятии по сравнению с предприятием-конкурентом. Также необходимо выстроить соответствие между интервалами значений итогового показателя и соответствующими терм-множествами. Наиболее удобным вариантом общего интервала, на наш взгляд, будет интервал  $[0; 1]$ .

Таблица 1

Соответствие уровня лингвистического значения фактора  $F_0$  степени риска инновационного проекта  $R$

Номер терм-множества	Множество значений инновационного потенциала $F_0$		Множество значений степени риска нереализации инновационного проекта $R$	
	1	Предельно низкий (отсутствует)	$F_{01}$	Максимальная
2	Низкий	$F_{02}$	Высокая	$R_2$
3	Средний	$F_{03}$	Приемлемая	$R_3$
4	Высокий	$F_{04}$	Низкая	$R_4$
5	Предельно высокий	$F_{05}$	Минимальная (риск отсутствует)	$R_5$

Поскольку показатель инновационного потенциала мы будем оценивать на интервале  $[0; 1]$ , то и степень риска нереализации проекта автоматически будет оцениваться на данном интервале. Для того чтобы качественно охарактеризовать итоговый показатель  $F_0$ , необходимо сопоставить каждому качественному значению итогового показателя  $F_0$  и степени риска  $R$  определенное значение функции принадлежности  $\mu(x)$  (табл. 2).



Трапециевидные степени принадлежности уровня инновационного потенциала лингвистическим терм-множествам

Таблица 2

Соответствие функции принадлежности  $\mu(x)$  уровню инновационного потенциала  $F_0$  и степени риска  $R$

Интервал значений $F_0$	Уровень $F_0$	Значение функции принадлежности $\mu(x)$	Лингвистическая принадлежность $F_0$	Лингвистическая принадлежность $R$
0–0,15	$F_{01}$	1,00	Предельно низкий	Максимальная
0,15–0,25	$F_{01}$	$10 \cdot (0,25 - f)$	Предельно низкий	Максимальная
	$F_{02}$	$1 - 10 \cdot (0,25 - f)$	Низкий	Высокая
0,25–0,35	$F_{02}$	1,00	Низкий	Высокая
0,35–0,45	$F_{02}$	$10 \cdot (0,45 - f)$	Низкий	Высокая
	$F_{03}$	$1 - 10 \cdot (0,45 - f)$	Средний	Приемлемая
0,45–0,55	$F_{03}$	1,00	Средний	Приемлемая
0,55–0,65	$F_{03}$	$10 \cdot (0,65 - f)$	Средний	Приемлемая
	$F_{04}$	$1 - 10 \cdot (0,65 - f)$	Высокий	Низкая
0,65–0,75	$F_{04}$	1,00	Высокий	Низкая
0,75–0,85	$F_{04}$	$10 \cdot (0,85 - f)$	Высокий	Низкая
	$F_{05}$	$1 - 10 \cdot (0,85 - f)$	Предельно высокий	Минимальная
0,85–1	$F_{05}$	1,00	Предельно высокий	Минимальная

После оценки степени принадлежности каждого конкретного параметра нашей модели определенному лингвистическому терм-множеству мы сможем получить качественную трактовку каждого показателя и в дальнейшем выработать рекомендации о том, какие параметры следует улучшить перед реализацией инноваций и какие существующие возможности необходимо использовать в полной мере в процессе реализации инноваци-

онного проекта. Полученные же значения степени принадлежности каждого параметра мы далее можем свести в итоговую степень принадлежности уровня инновационного потенциала предприятия  $F_0$  определенному термножеству и получить качественную трактовку данного показателя. Полученный показатель позволяет руководству предприятия сделать вывод

Однако важно отметить, что высокое значение инновационного потенциала отнюдь не дает полной уверенности в успешности реализации конкретного инновационного проекта, поскольку данный параметр характеризует лишь наличие у предприятия ресурсов для реализации инновационного процесса и не имеет никакого отношения к эффективности реализации конкретного инновационного проекта.

#### Библиографический список

1. Коробейников, О.П. Роль инноваций в процессе формирования стратегии предприятий / О.П. Коробейников, А.А. Трифилова, И.А. Коршунов // Менеджмент в России и за рубежом. – 2000. – № 3. – С. 18–21.
2. Ротштейн, А.П. Интеллектуальные технологии идентификации / А.П. Ротштейн. – Винница: Универсум, 1999. – С. 100–112.
3. Заде, Л. Понятие лингвистической переменной и ее применение к принятию приближенных решений / Л. Заде. – М.: Мир, 1976. – С. 166–168.
4. Дилигенский, Н.В. Нечеткое моделирование и многокритериальная оптимизация производственных систем в условиях неопределенности: технология, экономика, экология / Н.В. Дилигенский, Л.Г. Дымова, П.В. Севастьянов. – М.: Изд-во «Машиностроение-1», 2004. – С. 48–92.