

## РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ИННОВАЦИОННОЙ ПОЗИЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ С УЧЕТОМ РАЗЛИЧНОЙ ЗНАЧИМОСТИ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА И КЛИМАТА

Каган Е. Б.

*ГОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет», Челябинск, Россия (454000, Челябинск, пр. Ленина, 76-310), e-mail: [kaganeb@gmail.com](mailto:kaganeb@gmail.com)*

---

В рамках статьи проведен анализ и доказана необходимость оценки готовности и возможности предприятия к реализации инновационных разработок. Разработана и представлена система показателей оценки инновационной позиции предприятия, включающая параметры инновационного потенциала и инновационного климата. Разработанная система включает как качественные, так и количественные показатели. Обоснована возможность применения аппарата теории нечетких множеств для оценки инновационной позиции. Представлен алгоритм расчета инновационной позиции с учетом различного влияния инновационного потенциала и климата. Учитывая применение субъективных методик оценки, сделан вывод о необходимости эвальвации компетентности экспертов. Разработан и представлен алгоритм оценки согласованности и компетентности экспертов, основанный на взаимном учете влияния априорных и апостериорных факторов.

---

Ключевые слова: инновация, инновационный потенциал, инновационная позиция, инновационный климат.

## THE ELABORATION OF THE METHODICS OF EVALUATION OF THE INNOVATIVE POSITION OF THE ENTERPRISE CONSIDERING VARIOUS INFLUENCE OF INNOVATIVE POTENTIAL AND CLIMATE

Kagan E. B.

*South Ural State University, Chelyabinsk, Russia (454000, Chelyabinsk, Lenin prospect, 76-310), e-mail: [kaganeb@gmail.com](mailto:kaganeb@gmail.com)*

---

In the article was made the analysis and was proved the necessity of evaluation of company's readiness for innovation realization. Elaborated the system of parameters for innovative position evaluation, including the indicators of innovative position and climate. The elaborated system includes as qualitative as quantitative parameters. The possibility of application of the fuzzy sets is substantiated in the article. The algorithm of innovative position evaluation is presented. Considering the application of expert estimation there was elaborated an algorithm of experts' competence evaluation.

---

Key words: innovation, innovative potential, innovative position, innovative climate.

### Введение

Необходимость повышения конкурентоспособности в существующих экономических условиях закономерно обуславливает реализацию инноваций на предприятиях. При этом для перехода на инновационный путь развития предприятию требуется оценить готовность и возможности дальнейшего внедрения инновационных разработок. Данная оценка должна определить наличие достаточной ресурсной базы для реализации инновационного процесса и ключевые факторы внешней среды, сопутствующие или препятствующие внедрению инноваций. Достоверность определения степени готовности предприятия к реализации инноваций является одним из основных залогов успешной их коммерциализации.

В научной среде не существует общепризнанных методических подходов, позволяющих совместно учитывать готовность предприятия к внедрению инноваций и возможности, предоставляемые внешним окружением для эффективной реализации

инновационных разработок, в составе единого комплексного показателя. Инновационная позиция рассчитывается на основе совместной оценки инновационного потенциала и инновационного климата. Учитывая необходимость внедрения инноваций в рамках конкурентной борьбы, показатель инновационной позиции, характеризующий готовность и возможности коммерциализации инноваций, выступает одним из факторов повышения конкурентоспособности предприятия [7, 8].

Инновационная позиция предприятия – это комплексный экономический показатель, характеризующий готовность предприятия к успешной коммерциализации инноваций и учитывающий возможности, предоставляемые внешней средой предприятия, сопутствующие успешной коммерциализации инноваций. Также необходимо сформулировать определения показателей, на которых основана оценка инновационной позиции. Инновационный потенциал предприятия – это интегральный экономический показатель, характеризующий готовность всего предприятия к внедрению инновационных разработок, с точки зрения готовности и мотивации персонала, достаточности ресурсной базы и эффективности руководства. Инновационный климат предприятия – это состояние внешней среды данного предприятия в конкретный момент времени, содействующее или противодействующее успешной коммерциализации инноваций. Оценка инновационной позиции позволяет сделать вывод о его готовности к успешной коммерциализации инноваций и возможности повышения конкурентоспособности. В процессе оценки эксперт, как правило, сталкивается со спецификой, которая должна быть учтена при анализе данного показателя (рис. 1) [2].

Для проведения оценки инновационной позиции была разработана иерархическая система показателей, представленная на рисунке 2. Изучение влияния внутренней среды предприятия основывалось на оценке 5 блоков показателей, каждый из выделенных блоков был разбит на группы, состоящие из соответствующих параметров. Для анализа инновационного климата были выделены его составляющие: мега-, макро-, мезо- и микросреды предприятия. Анализ макро- и мезосреды проводился на основе СТЭП-анализа, а микросреда предприятия была разбита на 6 составляющих, таким образом, внешняя среда предприятия оценивалась на основе 14 качественных параметров (оценка мегасреды не проводилась, поскольку факторы мегасреды при рассмотрении средних и малых предприятий не имеют существенного влияния).

В итоге, для анализа показателя инновационной позиции предприятия была сформирована иерархическая система показателей, включающая факторы внутренней и внешней среды [3, 4].

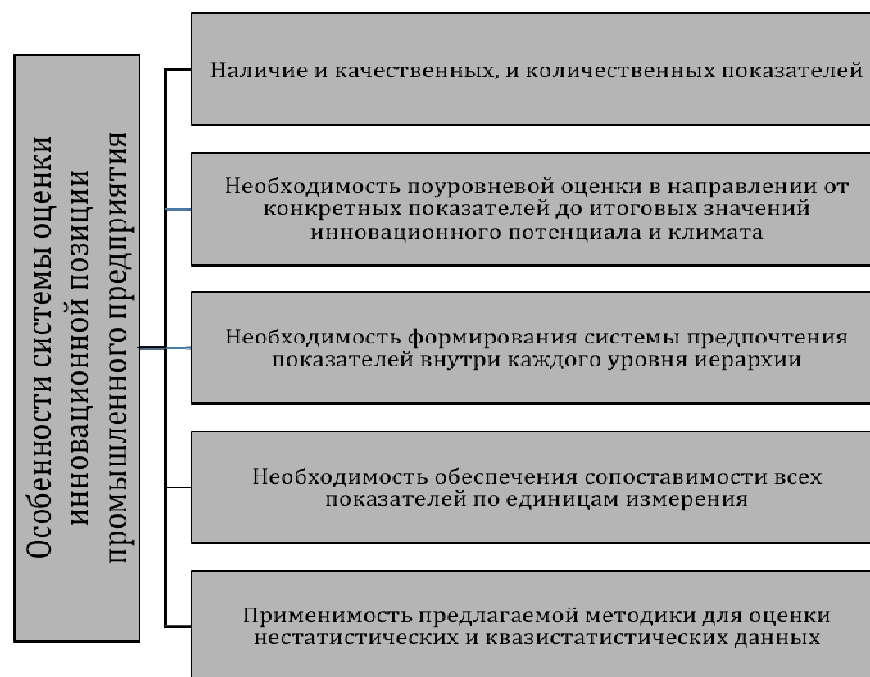


Рисунок 1. Особенности системы оценки инновационной позиции

На базе выделенных особенностей оценки было принято решение о необходимости применения аппарата теории нечетких множеств. Помимо сопоставимости всех показателей нечетко-множественный подход позволяет оперировать как качественными, так и количественными параметрами и проводить оценку инновационных процессов на предприятиях в условиях отсутствия точных статистических данных [1, 5].

Для определения состояния системы были сформулированы лингвистические термножества по значениям итогового показателя (табл. 1). При оценке каждого конкретного показателя в процессе построения модели использована 5-ти уровневая лингвистическая переменная вида  $L$ :

$$L = \{\text{Предельно низкий, Низкий, Средний, Высокий, Предельно высокий}\} \quad (1)$$

Если оцениваемый показатель  $F_{ij}$  ( $i$ -ый показатель  $j$ -ого уровня иерархии) оказывает обратное воздействие на итоговый показатель инновационной позиции, для оценки будет использоваться сопряженный с показателем  $F_{ij}$  обратный ему показатель либо показатель  $1/F_{ij}$ .

Для того, чтобы получить качественное значение показателя  $IP$ , необходимо сопоставить каждому значению итогового показателя определенное значение функции принадлежности  $\mu(x)$  (табл. 1). Таким образом, совершена фаззификация инновационной позиции. Для агрегирования данных применена двойная свертка и веса Фишберна. Тогда для любого показателя можно построить вектор:

$$Z^*(a_j) = \{\mu_{i1}(a_j); \mu_{i2}(a_j); \mu_{i3}(a_j); \mu_{i4}(a_j); \mu_{i5}(a_j)\}, \quad (2)$$

где  $a_i$  – количественное значение  $i$ -го показателя,  $\mu_{ij}$  – степень принадлежности  $i$ -го показателя  $j$ -му терм-множеству (в нашем случае  $j=5$ ).

Итоговый показатель получен двойной сверткой, во-первых, по весам всех показателей [9]:

$$IP = \prod_{i=1}^N p_i * \{\mu_{i1}; \mu_{i2}; \mu_{i3}; \mu_{i4}; \mu_{i5}\}, \quad (3)$$

где  $p_i$  – вес  $i$ -го показателя соответствующего подуровня иерархии.

Таблица 1

Соответствие функции принадлежности  $\mu(x)$  уровню инновационной позиции  $IP$

Интервал значений IP	Уровень IP	Значение функции принадлежности $\mu(x)$	Лингвистическая принадлежность IP
0–0,15	IP <sub>1</sub>	1,00	Предельно низкая
0,15–0,25	IP <sub>1</sub>	10*(0,25-f)	Предельно низкая Низкая
	IP <sub>2</sub>	1–10*(0,25-f)	
0,25–0,35	IP <sub>2</sub>	1,00	Низкая
0,35–0,45	IP <sub>2</sub>	10*(0,45-f)	Низкая Средняя
	IP <sub>3</sub>	1–10*(0,45-f)	
0,45–0,55	IP <sub>3</sub>	1,00	Средняя
0,55–0,65	IP <sub>3</sub>	10*(0,65-f)	Средняя Высокая
	IP <sub>4</sub>	1–10*(0,65-f)	
0,65–0,75	IP <sub>4</sub>	1,00	Высокая
0,75–0,85	IP <sub>4</sub>	10*(0,85-f)	Высокая Предельно высокая
	IP <sub>5</sub>	1–10*(0,85-f)	
0,85–1	IP <sub>5</sub>	1,00	Предельно высокая

$$IP = \left\{ \prod_{i=1}^N p_i * \mu_{i1}; \prod_{i=1}^N p_i * \mu_{i2}; \prod_{i=1}^N p_i * \mu_{i3}; \prod_{i=1}^N p_i * \mu_{i4}; \prod_{i=1}^N p_i * \mu_{i5} \right\}, \quad (4)$$

Второй этап свертки проводится по следующей формуле:

$$IP = \prod_{j=1}^5 (0,2 * j - 0,1) * \mu_{IPj}, \quad (5)$$

где  $\mu_{IPj}$  – значение степени принадлежности  $IP$   $j$ -му терм-множеству.

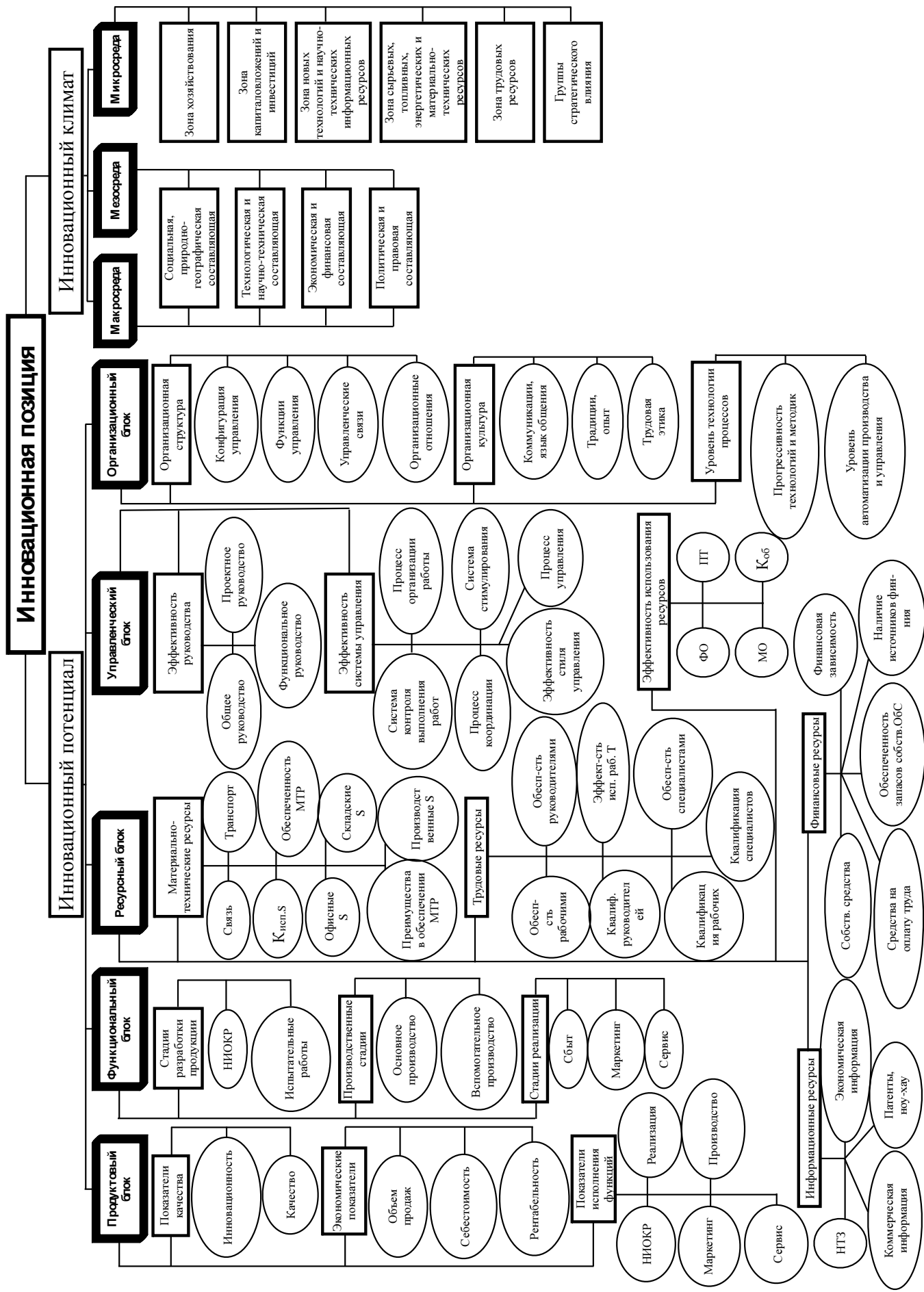


Рисунок 2. Структура показателей оценки инновационной позиции предприятия

Итоговое значение  $IP$ , полученное в результате расчетов по (3–5), необходимо будет лингвистически распознать по данным таблицы 1. Двигаясь «снизу вверх» по представленной иерархии, после распознавания показателя инновационного потенциала и климата, приходим к необходимости взаимного учета влияния этих показателей на итоговое значение инновационной позиции. Большинство существующих методик оценки инновационной позиции предлагают учитывать влияние инновационного потенциала и климата в равной мере с весами 0,5. На наш взгляд, такой подход не всегда оправдан. На основании изучения взаимного влияния значений показателей инновационного потенциала и климата на инновационную позицию можно сделать вывод о различной значимости влияния данных показателей в зависимости от их качественных значений. Следовательно, вес показателя инновационного климата зависит от величины качественной оценки инновационного потенциала и наоборот, тогда логично будет количественно «привязать» веса этих показателей к качественным значениям (6).

$$IP = \begin{cases} \sum_{j=1}^M (IC * 0,5 * m_{IPot_j} + (1 - IC * 0,5) * m_{IC_j}), & \text{if } IPot > IC, \\ \sum_{j=1}^M (p_{IPot} * m_{IPot_j} + p_{IC} * m_{IC_j}), & \text{if } IPot = IC, \\ \sum_{j=1}^M ((1 - IPot * 0,5) * m_{IPot_j} + IPot * 0,5 * m_{IC_j}), & \text{if } IPot < IC. \end{cases} \quad (6)$$

где  $IP$  – инновационная позиция предприятия,  $IPot$  и  $IC$  – значение показателя инновационного потенциала и климата на интервале от 0 до 1,  $\mu_{IPot_j}$  и  $\mu_{IC_j}$  – степени принадлежности инновационного потенциала и климата определенному терм-множеству,  $M$  – количество терм-множеств (в данном случае  $M=5$ ), 0,5 – максимально возможный вес показателя инновационного потенциала и климата.

На рисунке 3 схематично представлены области значений веса инновационного потенциала и климата в соответствии с предлагаемой методикой. На оси абсцисс отложены возможные значения соотношения инновационного потенциала и климата, которые отражают превосходство одного из этих показателей над другим. Оси ординат представляют возможные значения веса инновационного потенциала и климата. Слева от 1 по оси абсцисс представлены возможные значения весов потенциала и климата при  $IPot < IC$ , а справа от 1 – значения при  $IPot > IC$ . Тогда четверти А и D отображают области возможных значений веса инновационного потенциала, а четверти В и С – возможные области значений инновационного климата. Точка X характеризует ситуацию, при которой  $IPot = IC$ , а веса инновационного потенциала и климата равны.

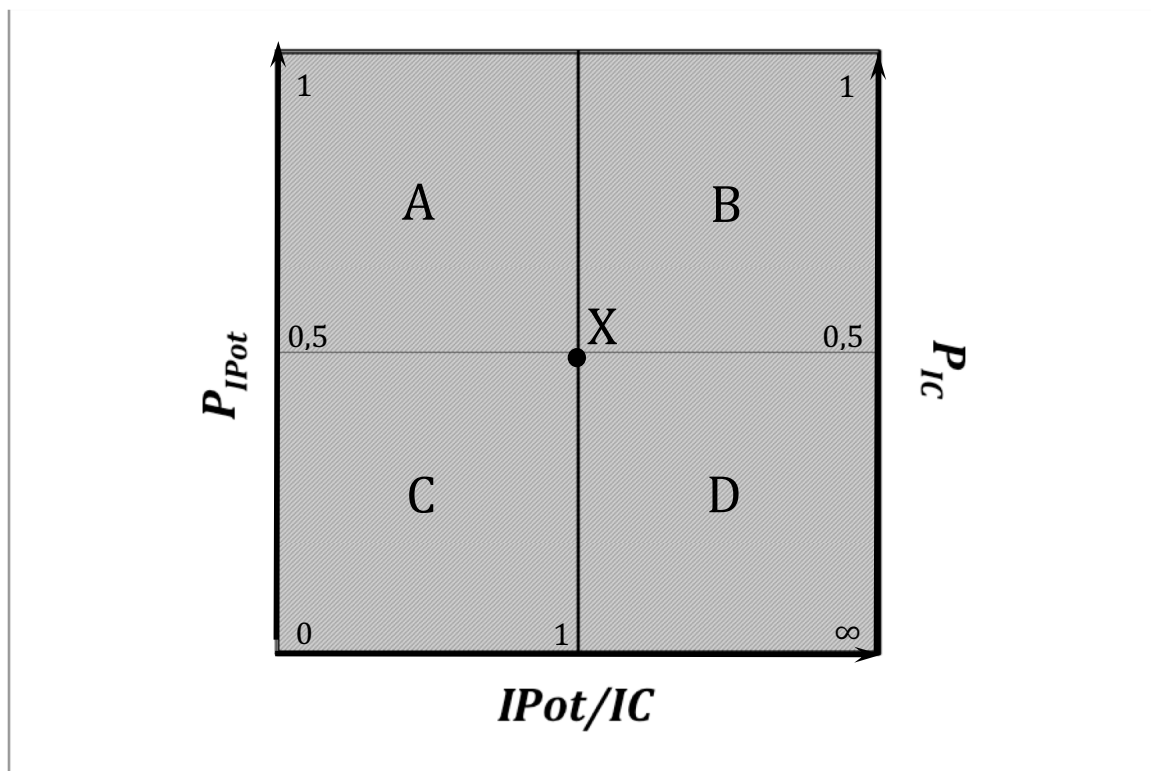


Рисунок 3. Области значений веса инновационного потенциала и климата

Таким образом, пройдя по всем ступеням описанного методического подхода в направлении «снизу вверх», мы получили значение инновационной позиции предприятия на интервале  $[0; 1]$  и, сопоставив его с таблицей 1, получили качественную трактовку данного показателя. Учитывая специфику предложенной методики, а также специфику инновационной сферы деятельности в принципе, по нашему мнению, единственно применимым методом оценки параметров в разработанной системе показателей является экспертная оценка. В связи с этим при проведении оценки инновационной позиции предприятия необходимо особое внимание уделять вопросу оценки компетентности экспертов и согласованности их мнений [6].

Полученный интегральный показатель позволяет руководству сделать вывод о степени готовности предприятия к реализации инновационного процесса.

#### Список литературы

1. Алексеев И. Б. Априорная оценка относительной компетентности экспертов при групповой экспертизе / И. Б. Алексеев // Качество, инновации, образование. – 2008. – № 5. – С. 34-37.
2. Гунин В. И. и др. Управление инновациями: 17-модульная программа для менеджеров Г93 «Управление развитием организации». Модуль 7. – М.: «ИНФРА-М», 1999, 328 с.

3. Дилигенский Н. В., Дымова Л. Г., Севастьянов П. В. Нечеткое моделирование и многокритериальная оптимизация производственных систем в условиях неопределенности: технология, экономика, экология. – М.: «Издательство Машиностроение – 1», 2004. – С. 48-92.
4. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и ее применение к принятию приближенных решений. – М.: Мир. – 1976. – С. 166-168.
5. Коробейников О. П., Трифилова А. А., Коршунов И. А. Роль инноваций в процессе формирования стратегии предприятий // Менеджмент в России и за рубежом. – № 3. – 2000. – С. 18-21.
6. Недосекин А. О. Оценка риска бизнеса на основе нечетких данных / А. О. Недосекин. – СПб., 2003. – 100 с.
7. Ротштейн А. П. Интеллектуальные технологии идентификации. – Винница: Универсум, 1999. – С. 100-112.
8. Трифилова А. А. Оценка эффективности инновационного развития предприятия / А. А. Трифилова. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 304 с.
9. Yager R. Families of OWA Operators / R. Yager // Fuzzy Sets and Systems, 59, 1993. – P. 125-148.

**Рецензенты:**

Чернов Владимир Борисович – доктор экономических наук, профессор кафедры «Экономика и финансы» Южно-Уральского государственного университета, г. Челябинск.

Бутрин Андрей Геннадьевич – доктор экономических наук, профессор кафедры «Экономика и финансы» Южно-Уральского государственного университета, г. Челябинск.