



Оценка удовлетворенности заинтересованных сторон. Часть 2. Разработка шкалы оценивания

О. Д. Дынник¹⁾, В. А. Залогова²⁾, А. В. Ивченко³⁾, Ю. А. Денисенко⁴⁾, Н. В. Сущенко⁵⁾

1), 2), 3), 4), 5) Сумский государственный университет, ул. Римского-Корсакова, 2, 40007, Сумы, Украина

Article info:

Paper received:

The final version of the paper received:

Paper accepted online:

10 November 2014

09 December 2014

08 January 2015

Correspondent Author's Address:

¹⁾ odkonotop@mail.ru

²⁾ zalogav@gmail.com

³⁾ ivchenkos@i.ua

⁴⁾ pogorz@rambler.ru

⁵⁾ rogdestvenskaja@mail.ru

В современных условиях производственной деятельности все больше предприятий проводят работы по разработке и внедрению процессно-ориентированных систем управления, соответствующих требованиям международных стандартов на системы управления. Основными целями внедрения таких систем является удовлетворенность требований различных заинтересованных сторон (ЗС), а показатель их удовлетворенности становится критерием совершенства (оптимальности) деятельности предприятия, поэтому актуальной является задача его количественной оценки.

Вместе с тем в настоящее время не существует единого подхода к определению обобщающего показателя удовлетворенности ЗС. В основном данный показатель вычисляется путем умножения единичных показателей удовлетворенности ЗС на соответствующие коэффициенты весомости. Значения данных показателей выражаются, как правило, в баллах.

В работе для определения обобщенного показателя на основе теории нечетких множеств разработана шкала значений лингвистической переменной «Удовлетворенность», в соответствии с которой значения обобщенного показателя выделены в группы удовлетворенности и находятся в пределах от 0 (абсолютно не удовлетворен) до 100 % (абсолютно удовлетворен).

Данная шкала позволяет оценить степень выполнения требований и ожиданий ЗС и представить ее в виде лингвистического значения для дальнейшего определения направлений улучшения качества процессов любой организации.

Ключевые слова: заинтересованная сторона, удовлетворенность, оценка, шкала, метод, стандарт, теория нечетких множеств, лингвистическая переменная.

1. ВВЕДЕНИЕ

В первой части данной работы [1] было установлено, что в современных условиях производственной деятельности все больше зарубежных и отечественных предприятий проводят работы по разработке и внедрению процессно-ориентированных систем управления, целью которых является удовлетворенность требований различных заинтересованных сторон (ЗС), а показатель их удовлетворенности становится критерием совершенства (оптимальности) деятельности предприятия, поэтому актуальной является задача его количественной оценки.

Вместе с тем в настоящее время не существует единого подхода к определению обобщающего показателя удовлетворенности ЗС. В основном данный показатель вычисляется путем умножения единичных показателей удовлетворенности ЗС на соответствующие коэффициенты весомости. Значения данных показателей выражаются, как правило, в баллах.

Для измерения удовлетворенности используется порядковая шкала или видоизмененная шкала Лейкерта. Единого четкого подхода к определению того, какой уровень удовлетворенности можно считать приемлемым, не выработано.

Практически во всех рассмотренных работах исследователи ограничиваются расчетом удовлетворенности потребителя в виде векторной или линейной характеристики, представляющей собой средневзвешенную арифметическую величину.

Поэтому целью данной работы является повышение уровня технико-экономических показателей предприятий путем разработки шкалы оценивания для учета степени удовлетворенности всех заинтересованных сторон при внедрении и поддержке процессно-ориентированных систем управления, базирующихся на требованиях международных стандартов (например ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001 и т.д.).

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Одной из главных проблем, связанной с оценкой удовлетворенности ЗС, является то, что сама удовлетворенность представляет собой нечеткое, размытое понятие, т. е. такое понятие, на значения которой сильное влияние оказывают суждения, восприятия и эмоции человека. В связи с этим наиболее целесообразным является использование при измерении удовлетворенности ЗС лингвистических переменных,

т. е. таких переменных, значениями которых являются не числа, а слова в естественном или формальном языке [2].

В нашем случае лингвистическая переменная имеет название «удовлетворенность». Значения лингвистической переменной для отличия их от самой переменной будем называть степенью удовлетворенности. В соответствии с этим можно записать уравнения назначения в виде

$$X = \text{название в } T(X).$$

Например, если терм в $T(X)$ принимает значение вполне удовлетворен, тогда можно написать

$$\text{Удовлетворенность} = \text{вполне удовлетворен}$$

где «вполне удовлетворен» – степень удовлетворенности, т.е. значение лингвистической переменной, имеющее название «вполне удовлетворен», принятое этой переменной и представляющее собой ограничение на значения базовой переменной u в универсальном множестве U вида

$$U = [0,1].$$

Как следует из этой формулы, базовая переменная u лингвистической переменной «удовлетворенность» представляет собой некоторую числовую переменную удовлетворенность, принимающую значения 0,1, 0,2, ..., 1,0, а множество и представляет собой, таким образом, некую базовую шкалу оценок, по которой производится измерение степени удовлетворенности.

Для проведения оценки удовлетворенности ЗС необходимо вначале определить лингвистические значения, которые может принимать лингвистическая переменная «удовлетворенность», и соответственно их названия, т. е. составить терм-множество $T(X)$, для чего необходимо сформулировать входящие в него термы в соответствии с определенным синтаксическим правилом.

Логично будет предположить, что создаваемое терм-множество должно содержать в себе термы – удовлетворен и не удовлетворен. При этом будем считать, что нечеткое подмножество $M(X_1)$, соответствующее значению лингвистической переменной с названием не удовлетворен, не является дополнением к нечеткому подмножеству $M(X_1)$, соответствующему значению лингвистической переменной с названием удовлетворен, т. е.:

$$M(\text{удовлетворен}) \neq \overline{M(\text{неудовлетворен})},$$

где знак « $\overline{\quad}$ » обозначает операцию дополнения к нечеткому подмножеству.

Таким образом, можем считать, что терм-множество переменной «удовлетворенность» содержит в себе следующие термы:

$T(\text{Удовлетворенность}) = \text{абсолютно не удовлетворен} + \text{не удовлетворен} + \text{большой частью не удовлетворен} + \text{значительно не удовлетворен} + \text{скорее не удовлетворен} + \text{частично удовлетворен} + \text{частично не удовлетворен} + \text{скорее удовлетворен} + \text{более или менее удовлетворен} + \text{большой частью удовлетворен} + \text{удовлетворен} + \text{абсолютно удовлетворен}.$

В данном выражении термы: более или менее удовлетворен, абсолютно удовлетворен, большей частью удовлетворен, скорее удовлетворен, скорее не удовлетворен, значительно не удовлетворен, большей частью не удовлетворен, абсолютно не удовлетворен, частично удовлетворен и частично не удовлетворен являются составными термами, т.е. состоят из атомарного термина удовлетворен (не удовлетворен) и различных подтермов.

Данное терм-множество соответствует критериям [2], учитывающим некоторые особенности восприятия человеком объектов реального мира и их описания:

- при использовании данного множества человек будет испытывать минимальную неопределенность при описании своей удовлетворенности по тем или иным критериям;

- при использовании данного множества значений в случае оценки удовлетворенности экспертным путем будет наблюдаться минимальная степень расхождения мнений экспертов.

Рассмотрим вариант синтаксического правила для составления термина абсолютно удовлетворен из терм-множества $T(\text{удовлетворенность})$.

Составной терм абсолютно удовлетворен может быть порожден грамматикой вида:

$$G = (V_T, V_N, T, P),$$

где V_T – множество терминальных символов (компоненты термов в T):

$$V_T = \text{удовлетворен} + \text{абсолютно} + \text{или}.$$

В данном случае знак $+$ обозначает операцию объединения терминальных символов.

V_N – множество нетерминальных символов (синтаксических категорий) $V_N = T + A + B$;

P – система подстановок вида:

$$T \rightarrow A,$$

$$T \rightarrow T \text{ или } A,$$

$$A \rightarrow B,$$

$$B \rightarrow \text{абсолютно } B,$$

$$B \rightarrow \text{удовлетворен}$$

Тогда цепочка подстановок для данного термина будет выглядеть так:

$$T \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow \text{абсолютно } B \rightarrow \\ \rightarrow \text{абсолютно удовлетворен}$$

Аналогичным образом определяются цепочки подстановок для других термов из терм-множества $T(\text{удовлетворенность})$.

Функции принадлежности. Следующей не менее важной задачей является построение функций принадлежности для каждого нечеткого подмножества, характеризующего определенное значение лингвистической переменной. Для нашего случая вид функции принадлежности для каждого нечеткого подмножества определяется экспертным методом, а сами значения μ_i рассчитываются по формулам, соответствующим конкретному виду функции. Таким образом, получили следующие значения для нечетких подмножеств.

1. Функция принадлежности для нечеткого множества $M(\text{удовлетворен})$ описывается выражением (1).

$$\mu_{\gamma}(u, \alpha, \beta, \gamma) = \begin{cases} 0, & \text{если } u \leq \alpha; \\ \frac{2(u - \alpha)^2}{(\gamma - \alpha)^2}, & \text{если } \alpha \leq u \leq \beta; \\ 1 - \frac{2(u - \gamma)^2}{(\gamma - \alpha)^2}, & \text{если } \beta \leq u \leq \gamma; \\ 1, & \text{если } u \geq \gamma; \end{cases} \quad (1)$$

где $\beta = (\alpha + \gamma) / 2$ – точка перехода, т. е. такое значение $u \in U$, степень принадлежности которого множеству $M(X)$ равна 0,5.

Установив экспертным путем значения $\alpha = 0,6; \gamma = 0,9$, и, соответственно, $\beta = 0,75$, и, проведя расчеты по формулам (7), получим вид функции принадлежности для различных значений базовой переменной u , представленный на рис. 1.

2. Для установления вида функции принадлежности нечеткого множества $M(\text{абсолютно удовлетворен})$ было принято предположение, что модификатор абсолютно действует как оператор повышения «четкости» нечеткого подмножества $M(\text{удовлетворен})$ в виде тройного концентрирования (см. формулу 2).

Таким образом, можем записать: $\mu_{AV} = \mu_{\gamma}^8$.

Откуда получим функцию принадлежности, показанную на рис. 2.

3. Функция принадлежности для нечеткого множества $M(\text{не удовлетворен})$ описывается формулой вида

$$M(\text{абсолютно удовлетворен}) = \text{CON}(\text{CON}(\text{CON}(M(\text{удовлетворен})))) = (M(\text{удовлетворен}))^8 \quad (2)$$



Рис. 1. Вид функции принадлежности для подмножества «удовлетворен»





Рис. 2. Вид функции принадлежности для нечеткого подмножества «абсолютно удовлетворен»

$$\mu_{\text{н}}(u, \alpha, \beta, \gamma) = \begin{cases} 1, & \text{если } u \leq \gamma; \\ 1 - \frac{2(u - \gamma)^2}{(\alpha - \gamma)^2}, & \text{если } \gamma \leq u \leq \beta; \\ \frac{2(u - \alpha)^2}{(\alpha - \gamma)^2}, & \text{если } \beta \leq u \leq \alpha; \\ 0, & \text{если } u \geq \alpha; \end{cases} \quad (3)$$

Установив экспертным путем значения $\alpha = 0,4; \gamma = 0,1$, и соответственно $\beta = 0,25$, и, проведя расчеты по формулам (4), получим вид функции принадлежности для различных значений базовой переменной u , представленный на рис. 3.

4. Для установления вида функции принадлежности нечеткого множества $M(\text{абсолютно не удовлетворен})$ было принято предположение, аналогичное предположению для нечеткого множества

$M(\text{абсолютно удовлетворен})$, т. е.: $\mu_{AV} = \mu_V^8$.

Тогда получим функцию принадлежности, показанную на рис. 4.

5. Функция принадлежности нечеткого множества $M(\text{большой частью удовлетворен})$ описывается следующей формулой:

$$\mu_{\text{н}}(u, \alpha, \beta, \gamma) = \begin{cases} 0, & \text{если } u \leq \alpha; \\ \frac{2(u - \alpha)^2}{(\gamma - \alpha)^2}, & \text{если } \alpha \leq u \leq \beta; \\ 1 - \frac{2(u - \gamma)^2}{(\gamma - \alpha)^2}, & \text{если } \beta \leq u \leq \gamma; \\ 1 - \frac{(u - \gamma)^2}{2(\gamma - \alpha)^2}, & \text{если } u > \gamma; \end{cases} \quad (4)$$

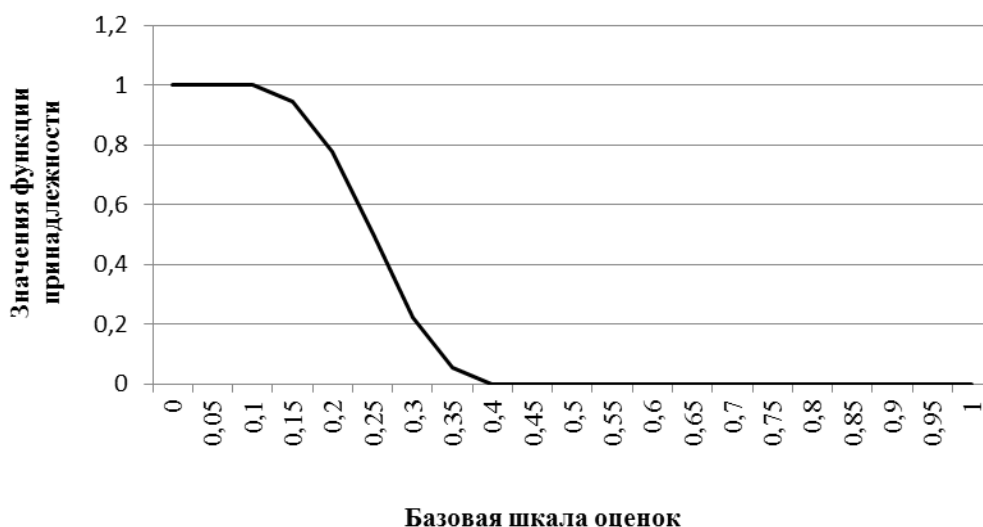


Рис. 3. Вид функции принадлежности для нечеткого подмножества «не удовлетворен»



Рис. 4. Вид функции принадлежности для нечеткого подмножества «абсолютно не удовлетворен»

Установив экспертным путем значения $\alpha = 0,4$; $\gamma = 0,8$; $\beta = 0,6$, получим следующую функцию принадлежности для различных значений базовой переменной u , показанную на рис. 5.

6. Функция принадлежности нечеткого множества M (большой частью неудовлетворен) описывается уравнением 5.

Тогда, установив экспертным путем значения $\alpha = 0,6$; $\gamma = 0,2$; $\beta = 0,4$, получим следующую функцию принадлежности для различных значений базовой переменной u , показанную на рис. 6.

$$\mu_{\text{отв}}(u, \alpha, \beta, \gamma) = \begin{cases} 0, & \text{если } u > \alpha; \\ \frac{2(u - \alpha)^2}{(\alpha - \gamma)^2}, & \text{если } \beta \leq u \leq \alpha; \\ 1 - \frac{2(u - \gamma)^2}{(\alpha - \gamma)^2}, & \text{если } \gamma \leq u \leq \beta; \\ 1 - \frac{(u - \gamma)^2}{2(\alpha - \gamma)^2}, & \text{если } u < \gamma. \end{cases} \quad (5)$$

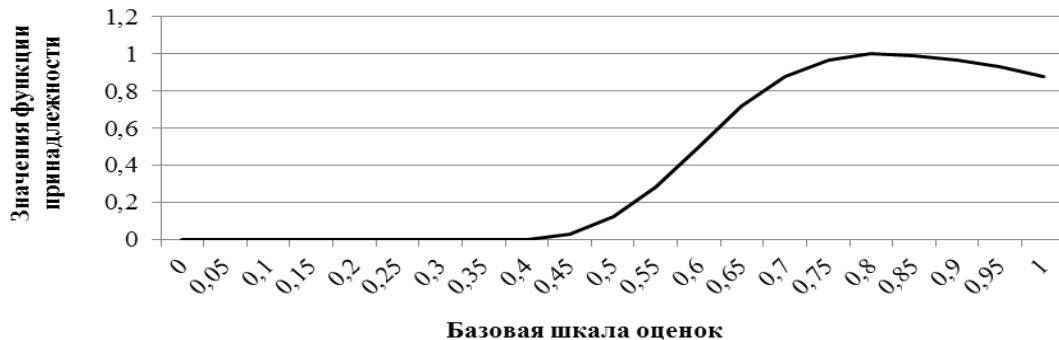


Рис. 5. Вид функции принадлежности для нечеткого подмножества «большой частью удовлетворен»



Рис. 6. Вид функции принадлежности для нечеткого подмножества «большой частью не удовлетворен»



7. Функция принадлежности для нечеткого множества M (более или менее удовлетворен) описывается формулой вида

$$\mu_{\text{аму}}(u, \alpha, \beta, \gamma) = \begin{cases} 1 - \frac{2(u - \gamma)^2}{(\gamma - \alpha)^2}, & \text{если } u > \beta; \\ \frac{2(u - \alpha)^2}{(\gamma - \alpha)^2}, & \text{если } \alpha \leq u \leq \beta; \\ 0, & \text{если } u < \alpha. \end{cases} \quad (6)$$

Определив экспертным путем значения $\alpha = 0,2$; $\gamma = 0,7$; $\beta = 0,45$, получим функцию принадлежности переменной u , показанную на рис. 7.

8. Функция принадлежности для нечеткого множества M (значительно не удовлетворен) описывается выражением (7).

Установив экспертным путем значения $\alpha = 0,8$; $\gamma = 0,3$; $\beta = 0,55$, получим следующую функцию принадлежности, показанную на рис. 8.

$$\mu_{\text{эму}}(u, \alpha, \beta, \gamma) = \begin{cases} 1 - \frac{2(u - \gamma)^2}{(\gamma - \alpha)^2}, & \text{если } u \leq \beta; \\ \frac{2(u - \alpha)^2}{(\gamma - \alpha)^2}, & \text{если } \beta \leq u \leq \alpha; \\ 0, & \text{если } u > \alpha. \end{cases} \quad (7)$$

9. Функция принадлежности ($\mu_{\text{св}}$) для нечеткого множества M (скорее удовлетворен) описывается формулой (8), но при установленных экспертным путем значениях $\alpha = 0$; $\gamma = 0,6$; $\beta = 0,3$ имеет вид, изображенный на рис. 9.

10. Функция принадлежности ($\mu_{\text{сн}}$) для нечеткого множества M (скорее не удовлетворен) описывается формулой (8), но при установленных значениях $\alpha = 1,0$; $\gamma = 0,4$; $\beta = 0,7$ имеет вид, представленный на рис. 10.



Рис. 7. Вид функции принадлежности для нечеткого подмножества «более или менее удовлетворен»



Рис. 8. Вид функции принадлежности для нечеткого подмножества «большой частью не удовлетворен»

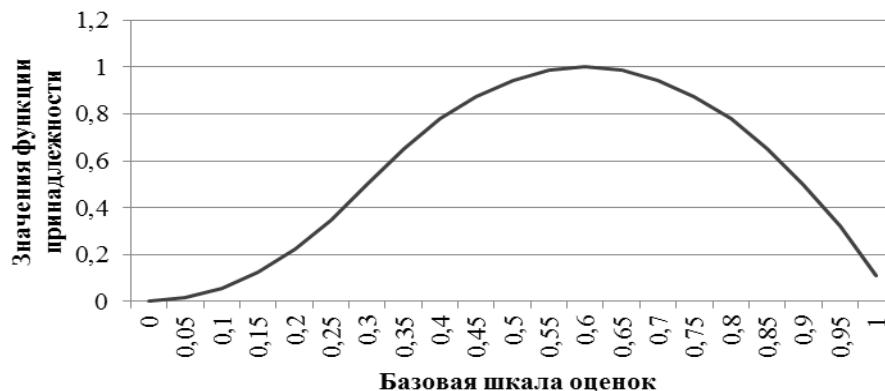


Рис. 9. Вид функции принадлежности для нечеткого подмножества «скорее удовлетворен»

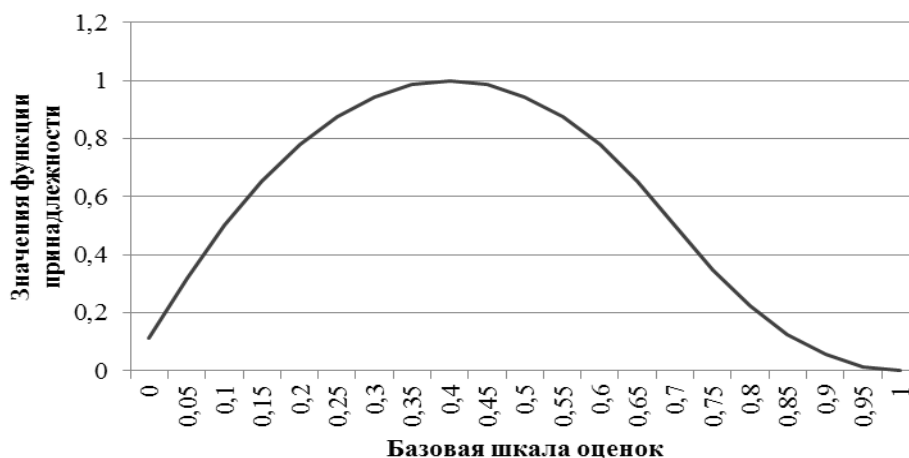


Рис. 10. Вид функции принадлежности для нечеткого подмножества «скорее не удовлетворен»

$$\mu_{ч_7} = \begin{cases} 0, & \text{если } u \leq \alpha; \\ \frac{2(u-\alpha)^2}{(\gamma-\alpha)^2}, & \text{если } \alpha \leq u \leq \beta; \\ 1 - \frac{2(u-\gamma)^2}{(\gamma-\alpha)^2}, & \text{если } u \leq \gamma; \\ 1, & \text{если } u = \gamma; \\ 1 - \frac{2(u-\gamma)^2}{(\gamma-\alpha)^2}, & \text{если } u \leq \delta; \\ \frac{2(u-\varepsilon)^2}{(\gamma-\alpha)^2}, & \text{если } \delta \leq u \leq \varepsilon; \\ 0, & \text{если } u \geq \varepsilon; \end{cases} \quad (8)$$

11. Функция принадлежности для нечеткого множества M (частично удовлетворен и частично неудовлетворен) описывается формулой вида (8).

Установив экспертным путем значения $\alpha = 0,2$; $\gamma = 0,5$; $\varepsilon = 0,8$ и учитывая, что $\beta = (\alpha + \gamma) / 2$ и $\delta = (\varepsilon + \gamma) / 2$, получим вид функции принадлежности для различных значений базовой переменной u , показанный на рис. 11.

Построив все функции принадлежности на одной плоскости, получим графическое изображение линг-

вистической переменной «удовлетворенность», показанное на рис. 12. Как видно из приведенного графического изображения, все нечеткие подмножества, используемые для оценки удовлетворенности ЗС, являются нормальными: $\max\{\mu_A(u)\} = 1$, т. е. для каждого подмножества можно найти хотя бы одно $u \in U$, для которого $\mu_A(u) = 1$.

Кроме того, из рис. 12 видно, что кроме точек, лежащих в интервалах $[0; 0,1]$ и $[0,9; 1,0]$, нет ни одной точки, для которой выполнялось бы условие

$$\max\{\mu_A(u_i)\} = \max\{\mu_B(u_i)\},$$

т. е. для любой точки u можно найти такую функцию принадлежности, что

$$\max\{\mu_A(u_i)\} \geq \mu_{A_j}(u), 1 \leq j \leq 11, j \neq i.$$

Для точек в интервалах $[0; 0,1]$ и $[0,9; 1,0]$ примем следующее правило: если оценка, обозначающая значение числовой переменной «удовлетворенность», удовлетворяет ограничению: $0 \leq u \leq 0,05$, то будем считать, что степень удовлетворенности ЗС – абсо-





Рис. 11. Вид функции принадлежности для нечеткого подмножества «частично удовлетворен и частично не удовлетворен»

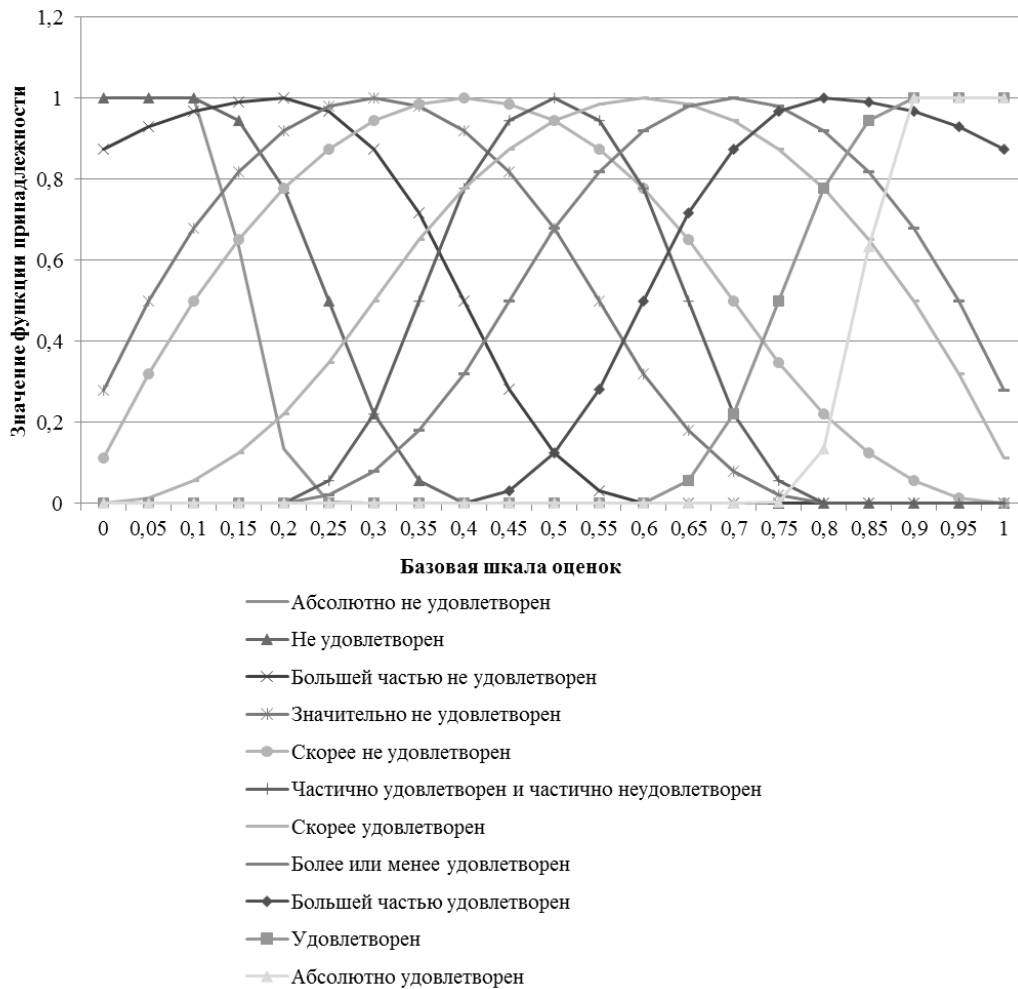


Рис. 12. Графическое изображение лингвистической переменной «удовлетворенность»

лютно не удовлетворен, если ограничению: $0,05 \leq u \leq 0,1$, то степень удовлетворенности – неудовлетворен.

Аналогично, если $0,9 \leq u \leq 0,95$, то степень удовлетворенности ЗС принимаем — удовлетворен, если ограничению $0,95 \leq u \leq 1,0$, то абсолютно удовлетворен.

Дефазификация оценки показателей. Для учета удовлетворенности ЗС по показателям, распределенным по различным уровням определенной иерархии, нам необходимо провести дефазификацию, т. е. перевести получившийся результат оценки удовлетворенности конкретного представителя той или иной ЗС из лингвистического значения в количественный вид. Для этого воспользуемся «центрами масс» функций принадлежности для каждого значе-

ния лингвистической переменной «удовлетворенность»:

$$C_A = \frac{\sum_{i=1}^n \mu_A(u_i) u_i}{\psi_A},$$

где C_A – «центр масс» функции принадлежности соответствующего нечеткого подмножества ($C_{ау}, C_{ну}, C_{бу}, C_{зу}, C_{су}, C_{бу}, C_{су}, C_{бу}, C_{су}, C_{у}, C_{у}$) – абсолютно не удовлетворен, не удовлетворен, большей частью не удовлетворен, значительно не удовлетворен, скорее не удовлетворен, частично удовлетворен и частично не удовлетворен, скорее удовлетворен, более или менее удовлетворен, большей частью удовлетворен, удовлетворен, абсолютно удовлетворен, соответственно;

$\mu_A(u_i)$ – значение функции принадлежности для данного нечеткого подмножества со значением базовой переменной $u \in U = [0;1]$

ψ_A – «мощность» соответствующего нечеткого подмножества:

$$\psi_A = \sum_{i=1}^n \mu_A(u_i).$$

Из рис. 12 видно, что для каждого нечеткого подмножества $\max\{\mu_A(u)\}=1$ только для одного целого

Таблица 1 – Значение «центров масс» для соответствующих нечетких подмножеств

	$C_{ау}$	$C_{ну}$	$C_{бу}$	$C_{зу}$	$C_{су}$	$C_{у}$	$C_{бу}$	$C_{су}$	$C_{у}$	$C_{у}$	
C_A	0,082	0,130	0,209	0,315	0,413	0,500	0,587	0,685	0,791	0,870	0,918
u_{\max}	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0

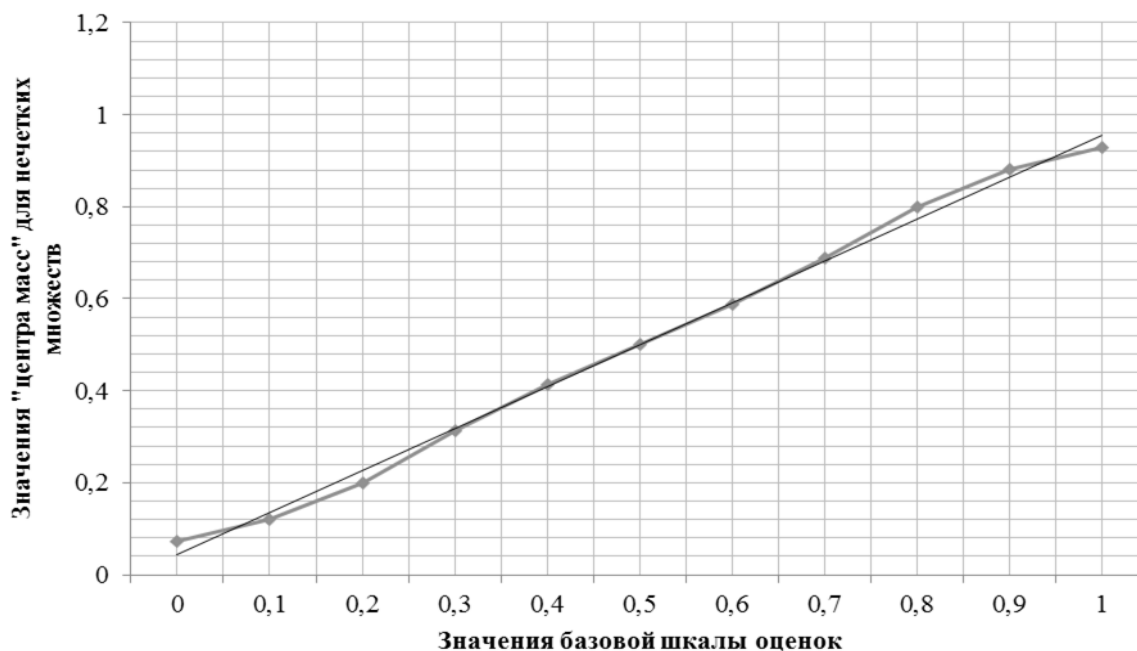


Рис. 13. Графическое представление соотношения «центра масс» функций принадлежности нечетких

u_i , тогда учитывая это, а также принятое нами правило, рассчитаем для каждого нечеткого подмножества «центр масс» его функции принадлежности и занесем их в табл. 1.

В данной таблице u_{\max} – значение базовой переменной, при которой функция принадлежности соответствующего нечеткого подмножества максимальна.

Графически результат дефазификации оценки показателей удовлетворенности представлен на рис. 13.

В свою очередь, график на рис. 13 может быть аппроксимирован с применением метода наименьших квадратов в виде прямой с уравнением:

$$y = 0,0913x - 0,0479.$$

Таким образом, для определения степени удовлетворенности i -й заинтересованной стороны после расчета комплексного ПУЗС на основании лингвистических значений переменной «удовлетворенность», каждому такому лингвистическому значению, представляющему собой нечеткое подмножество, определяем соответствующее ему значение «центра масс» C_A , в соответствии с обозначениями табл. 2 подмножеств со значениями базовой переменной $Q_{C_i} = C_{A_i}$.

По графику на рис. 13 находим соответствующую этому значению степень удовлетворенности в оценках базовой шкалы, т. е. значение базовой переменной u .

Для установленного значения u с помощью системы неравенств определяем лингвистическое значение переменной «Удовлетворенность».

$M(A) =$ «абсолютно не удовлетворен», если $0 \leq u \leq 0,05$.

$M(A) =$ «не удовлетворен», если $0,05 \leq u \leq 0,1$.

$M(A) =$ «большой частью не удовлетворен», если $0,1 \leq u \leq 0,2$.

$M(A) =$ «значительно не удовлетворен», $0,2 \leq u \leq 0,3$.

$M(A) =$ «скорее не удовлетворен», если $0,3 \leq u \leq 0,4$.

$M(A) =$ «частично удовлетворен и частично не удовлетворен», если $0,4 \leq u \leq 0,5$.

$M(A) =$ «скорее удовлетворен», если $0,5 \leq u \leq 0,6$.

$M(A) =$ «более или менее удовлетворен», если $0,6 \leq u \leq 0,7$.

$M(A) =$ «большой частью удовлетворен», если $0,7 \leq u \leq 0,8$.

$M(A) =$ «удовлетворен», если $0,8 \leq u \leq 0,9$.

$M(A) =$ «абсолютно удовлетворен», если $0,95 \leq u \leq 1,0$.

Значения показателей удовлетворенности ЗС, оцененных по шкале значений лингвистической переменной «удовлетворенность» в процентном выражении, с выделением групп удовлетворенности приведены в табл. 2.

Таблица 2 – Шкала оценивания удовлетворенности заинтересованных сторон

Значения лингвистической переменной «Удовлетворенность»	Значения показателей удовлетворенности	Группы удовлетворенности	Характеристика группы
Абсолютно не удовлетворен	$0\% < Q_i \leq 5\%$	0 ... 40 %	ЗС не удовлетворены. Требуется принятие незамедлительных оперативных мер для устранения причин неудовлетворенности.
Не удовлетворен	$5\% < Q_i \leq 10\%$		
Большой частью не удовлетворен	$10\% < Q_i \leq 20\%$		
Значительно не удовлетворен	$20\% < Q_i \leq 30\%$		
Скорее не удовлетворен	$30\% < Q_i \leq 40\%$		
Частично удовлетворен и частично неудовлетворен	$40\% < Q_i \leq 50\%$	41 ... 60 %	Низкая удовлетворенность ЗС. Необходимо определить причины неудовлетворенности и разработать корректирующие действия
Скорее удовлетворен	$50\% < Q_i \leq 60\%$		
Более или менее удовлетворен	$60\% < Q_i \leq 70\%$	61...80 %	Средний уровень удовлетворенности ЗС. Необходимо оценивать показатель в динамике
Большой частью удовлетворен	$70\% < Q_i \leq 80\%$		
Удовлетворен	$80\% < Q_i \leq 95\%$	80 ... 100 %	Высокий уровень удовлетворенности ЗС
Абсолютно удовлетворен	$95\% < Q_i \leq 100\%$		

Е

3. ВЫВОД

На основе теории нечетких множеств предложена шкала оценки удовлетворенности заинтересованных сторон в деятельности организаций, позволяющая после определения значения удовлетворенности по комплексным показателям всех групп ЗС и расчёт обобщенного показателя проводить процедуру фазификации полученного обобщенного показателя, т. е. представление его в виде лингвистического значения в соответствии с табл. 2.

Предложенная система показателей, основывающаяся на применении аппарата нечетких множеств, позволяет упростить принятие решений

при управлении качеством продукции любого предприятия путем оценки удовлетворенности потребителей заинтересованных сторон.

Разработанная шкала оценки удовлетворенности заинтересованных сторон позволяет разработать метод оценки результативности систем управления качеством в части учета требований международных стандартов на системы управления по показателям степени удовлетворенности всех заинтересованных сторон в деятельности организации и степени влияния ключевых процессов данной системы на формирование политики и достижение целей организации.

Assessment of stakeholder satisfaction. Part 2. Development of the scale of evaluation

O. D. Dynnik¹⁾, V.O. Zaloga²⁾, O. V. Ivchenko³⁾, Y. O. Denysenko⁴⁾, N.V. Suschenko⁵⁾

^{1), 2), 3), 4), 5)} *Sumy State University, 2, Rimsky Korsakov Str., 40007, Sumy, Ukraine*

In modern conditions of production activities, more enterprises the requirements of international standards for the control systems. Such systems implementation aims the requirements of various stakeholders, and the index of their satisfaction becomes the criterion of perfection (optimality) of the enterprise activity. That is why quantification estimation of the index is actual problem.

However, at present there is no unified approach to the definition of a generalized index of the stakeholder satisfaction. Basically, this index is calculated by means of multiplying the singular indexes of the stakeholder satisfaction by the corresponding weightiness factors. The values of these indexes are usually expressed in points.

For determination the generalized index based on fuzzy set theory a scale of values of the linguistic variable "satisfaction" was developed. The scale allocates generalized index within the groups of satisfaction and in the range from 0 (completely dissatisfied) to 100% (completely satisfied).

This scale allows estimation the degree of compliance with the requirements and expectations of the stakeholder and represent it in the form of linguistic meaning to further identifying of areas to improve quality of processes at any organization.

Keywords: stakeholders, meeting, assessment, scale, method, standard, the theory of fuzzy sets, linguistic variable.

Оцінка задоволеності зацікавлених сторін. Частина 2. Розроблення шкали оцінювання

О. Д. Диннік¹⁾, В. О. Залого²⁾, О. В. Івченко³⁾, Ю. О. Денисенко⁴⁾, Н. В. Сущенко⁵⁾

^{1), 2), 3), 4), 5)} *Сумський державний університет, вул. Римського-Корсакова, 2, 40007, Суми, Україна*

В сучасних умовах виробничої діяльності все більше підприємств проводять роботи з розроблення та впровадження процесно-орієнтованих систем управління, що відповідають вимогам міжнародних стандартів на системи управління. Основними цілями впровадження таких систем є задоволеність вимог різних зацікавлених сторін (ЗС), а показник їх задоволеності стає критерієм досконалості (оптимальності) діяльності підприємства, тому актуальною є завдання його кількісного оцінювання.

Разом з тим на цей час не існує єдиного підходу до визначення узагальнювального показника *задоволеність ЗС*. Здебільшого цей показник обчислюється шляхом множення одиничних показників задоволеності ЗС на відповідні коефіцієнти вагомості. Значення цих показників виражаються, як правило, в балах.

У роботі для визначення узагальнювального показника на основі теорії нечітких множин розроблено шкалу значень лінгвістичної змінної «*задоволеність*», відповідно до якої значення узагальнювального показника виділені в групи задоволеності та знаходяться в межах від 0 (абсолютно не задоволений) до 100 % (*абсолютно задоволений*).

Ця шкала дозволяє оцінити ступінь виконання вимог та очікувань ЗС та подати її у вигляді лінгвістичного значення для подальшого визначення напрямів покращання якості процесів будь-якої організації.

Ключові слова: зацікавлена сторона, задоволеність, оцінка, шкала, метод, стандарт, теорія нечітких множин, лінгвістична змінна.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

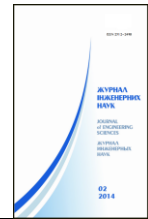
1. Диннік О. Д. Оценка удовлетворенности заинтересованных сторон / [Диннік О. Д., Залого В. А., Івченко А. В., Погоржельская Ю. А., Сущенко Н. В.] // Журнал инженерных наук. – Суми : Сумський державний університет, 2014. – № 1. – С. Е. 1–Е 6.

2. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений / Л. Заде. – М. : Мир, 1976. – 167 с.

REFERENCES

1. Dyinnik O. D., Zaloga V. A., Ivchenko A. V., Pogorzhejskaya Yu. A., Suschenko N. V. (2014). Zhurnal inzhenernykh nauk. Sumy. Izd-vo SumDU. Vol. 1. pp. E.1–E6. [in Russian].

2. Zade L. (1976). Ponjatie lingvisticheskoj peremennoj i ego primenenie k prinjatiju priblizhennyh reshenij. M. Mir. 167 p. [in Russian].



Newsletter

Dear Colleagues happy to announce that in 2015, "Journal of Engineering Sciences" opens a new heading: "Environmental Engineering".

Editorial Board accepts articles, notes, reviews, thoughts, information materials on the subject and hopes for further effective cooperation.

Sincerely,
Editor – in – chief,
Doctor of Engineering Sciences
Dmitry Kryvoruchko!



Engineering Ecology Section is devoted to investigation of interaction between industrial production and environment, the principles of sustainable functioning of natural and industrial systems, the development of low-waste technology, analysis of technical processes according to the modern environmental requirements for constructing a rational system "man-technology-environment".