



Оценка удовлетворенности заинтересованных сторон. Часть 2. Разработка шкалы оценивания

О. Д. Дынник¹⁾, В. А. Залогова²⁾, А. В. Ивченко³⁾, Ю. А. Погоржельская⁴⁾, 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 удовлетворенность 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 удовлетворенность 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 u 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 $M(X_i)$, соответствующее значению лингвистической переменной с названием не удовлетворен, не является дополнением к нечеткому подмножеству $M(X_i)$, соответствующему значению лингвистической переменной с названием удовлетворен, т.е.:

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

где знак « \neq » 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 терма удовлетворен (неудовлетворен) 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 терма 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:

$T \rightarrow A$,
 $T \rightarrow T$ или A ,
 $A \rightarrow B$,
 $B \rightarrow$ абсолютно B ,
 $B \rightarrow$ удовлетворен

Тогда цепочка подстановок для данного термина будет иметь вид:

$T \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow$ абсолютно $B \rightarrow$
 \rightarrow 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).

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

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: $\mu_{AV} = \mu_V^8$

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

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

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:

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



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.

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

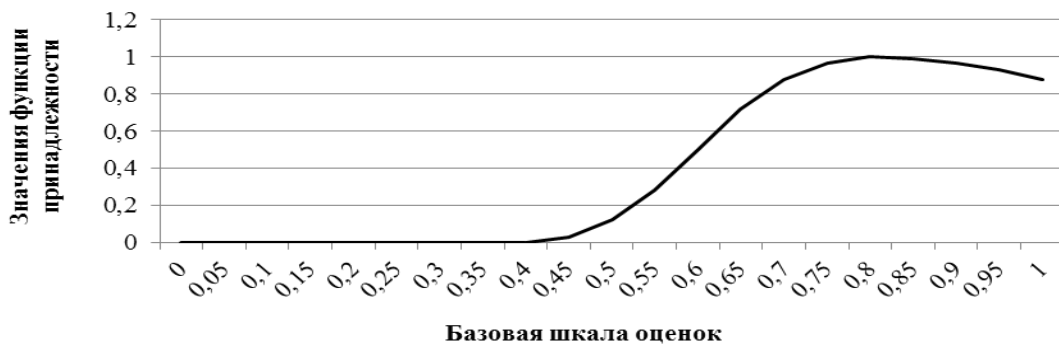


Рис. 5. Вид функции принадлежности для нечеткого подмножества Большой частью удовлетворен



Рис. 6. Вид функции принадлежности для нечеткого подмножества Большой частью неудовлетворен



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

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

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.

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

9. Функция принадлежности ($\mu_{\text{сн}}$) 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.

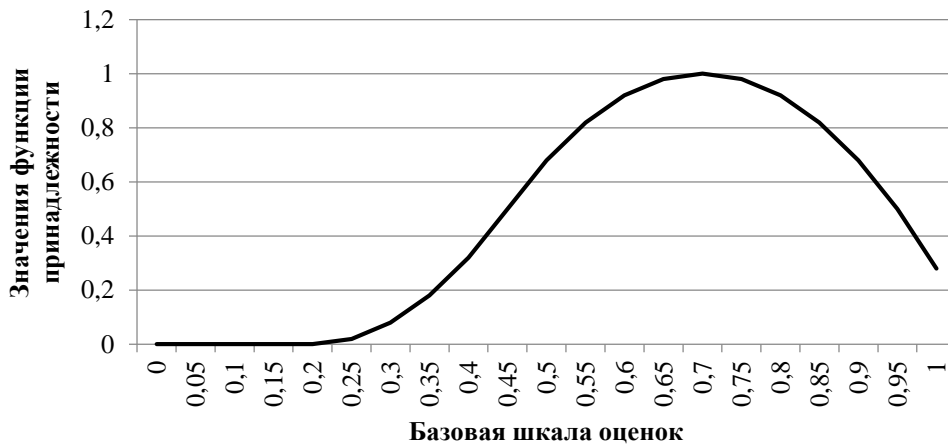


Рис. 7. Вид функции принадлежности для нечеткого подмножества Боле или менее удовлетворен



Рис. 8. Вид функции принадлежности для нечеткого подмножества Большой частью неудовлетворен

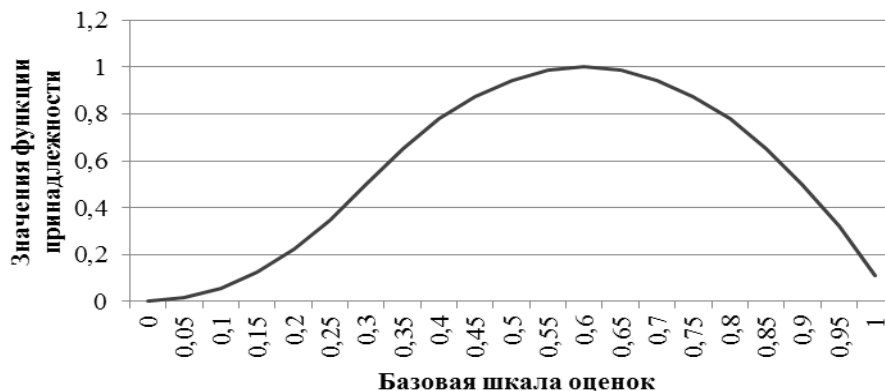


Рис. 9. Вид функции принадлежности для нечеткого подмножества Скорее удовлетворен

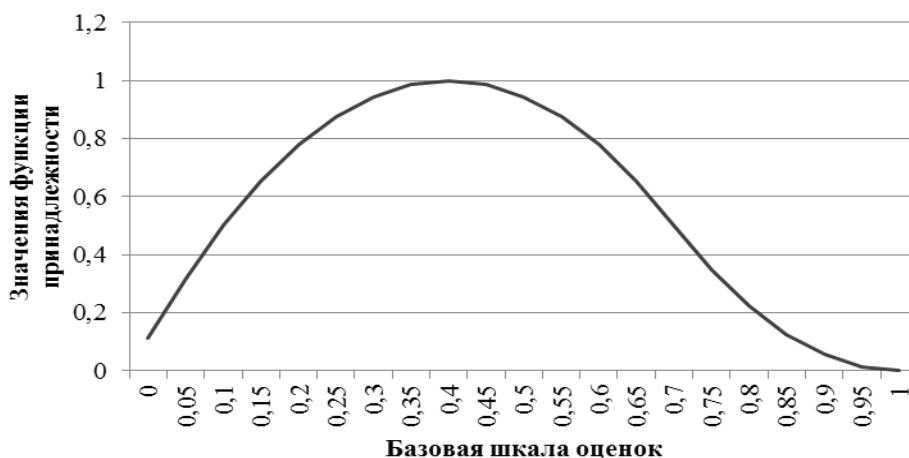


Рис. 10. Вид функции принадлежности для нечеткого подмножества Скорее не удовлетворен

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

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 функ-

ции принадлежности для различных значений базовой переменной u , показанный на рис. 11.

Построив все функции принадлежности на одной плоскости, получим графическое изображение лингвистической 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:

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





Рис. 11. Вид функции принадлежности для нечеткого подмножества Частично удовлетворен и частично неудовлетворен

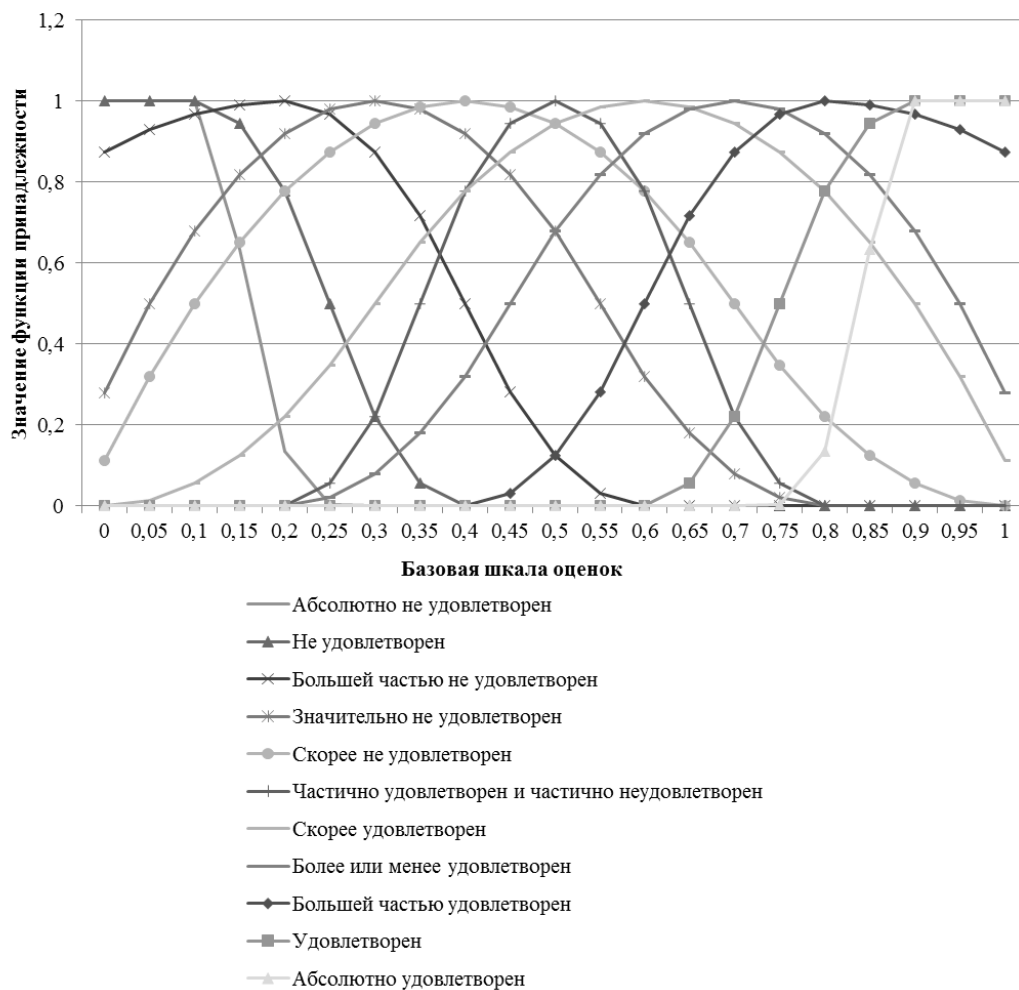


Рис. 12. Графическое изображение лингвистической переменной «Удовлетворенность»

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 – абсолютно 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. пере-

вести 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 значения 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 ($C_{ану}, C_{ну}, C_{бну}, C_{зну}, C_{сну}, C_{чу}, C_{бму}, C_{су}, C_{бу}, C_y, C_{ау}$) – 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 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 рисунке 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 рас-

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

	$C_{ану}$	$C_{ну}$	$C_{бну}$	$C_{зну}$	$C_{сну}$	$C_{чу}$	$C_{бму}$	$C_{су}$	$C_{бу}$	C_y	$C_{ау}$
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

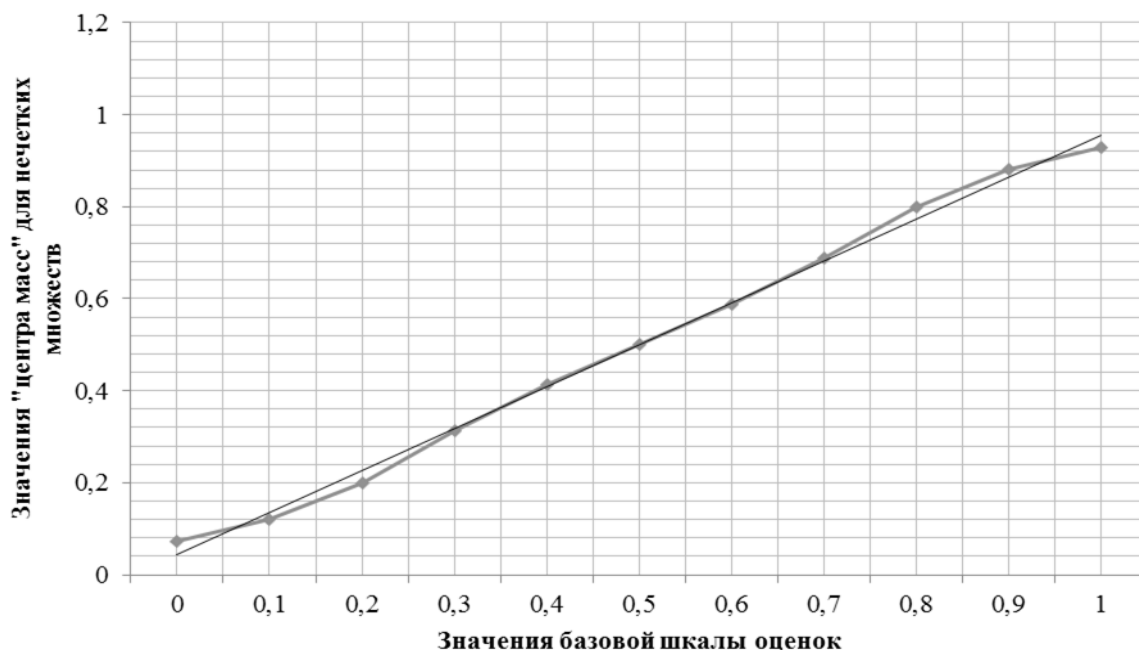


Рис. 13. Графическое представление соотношения «центра масс» функций принадлежности нечетких

чета 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 с 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 .

- $M(A) = \text{«Неудовлетворен»}$ если $0,05 \leq u \leq 0,1$;
- $M(A) = \text{«Большой частью неудовлетворен»}$ если $0,1 \leq u \leq 0,2$;
- $M(A) = \text{«Значительно неудовлетворен»}$ $0,2 \leq u \leq 0,3$
- $M(A) = \text{«Скорее неудовлетворен»}$ если $0,3 \leq u \leq 0,4$
- $M(A) = \text{«Частично удовлетворен и частично неудовлетворен»}$ если $0,4 \leq u \leq 0,5$
- $M(A) = \text{«Скорее удовлетворен»}$ если $0,5 \leq u \leq 0,6$
- $M(A) = \text{«Более или менее удовлетворен»}$ если $0,6 \leq u \leq 0,7$
- $M(A) = \text{«Большой частью удовлетворен»}$ если $0,7 \leq u \leq 0,8$
- $M(A) = \text{«Удовлетворен»}$ если $0,8 \leq u \leq 0,9$
- $M(A) = \text{«Абсолютно удовлетворен»}$ если $0,95 \leq u \leq 1,0$

Таблица 2 – Шкала оценивания удовлетворенности заинтересованных сторон

Значения лингвистической переменной «Удовлетворенность»	Значения показателей удовлетворенности	Группы удовлетворенности	Характеристика группы
Абсолютно неудовлетворен	$0\% < Q_i \leq 5\%$	0 ... 40%	ЗС не удовлетворены. Требуется принятие незамедлительных оперативных мер для устранения причин неудовлетворенности.
Неудовлетворен	$5\% < Q_i \leq 10\%$		
Большой частью неудовлетворен	$10\% < Q_i \leq 20\%$		
Значительно неудовлетворен	$20\% < Q_i \leq 30\%$		
Скорее неудовлетворен	$30\% < Q_i \leq 40\%$		
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	$95\% < Q_i \leq 100\%$		

3. ВЫВОД

На основе теории нечетких множеств предложена шкала оценки удовлетворенности заинтересованных сторон в деятельности организаций, которая позволяет 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 применения аппарата нечетких множеств позволяет упростить принятие решений

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

$M(A) = \text{«Абсолютно неудовлетворен»}$ если $0 \leq u \leq 0,05$.

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

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

O. D. Dynnik¹⁾, V.O. Zaloga²⁾, O. V. Ivchenko³⁾, Y. O. Pogorzhelskaya⁴⁾, 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 businesses carry out works on the development and implementation of process-oriented management systems that meet the requirements of international standards for the control systems. The main goal of such systems implementation is to meet the requirements of various interested parties (IP), and the index of their satisfaction becomes the criterion of perfection (optimality) of the enterprise activity, so it is a very urgent task of its quantification estimation.

However, at present there is no single approach to the definition of a generalized index of the interested parties' satisfaction balance (IP). Basically, this index is calculated by means of multiplying the singular indexes of the interested parties' satisfaction balance (IP) by the corresponding weightiness factors. The values of these indexes are usually expressed in points.

In the work to determine the generalized index based on fuzzy set theory-work time scale of values of the linguistic variable "satisfaction", according to which the values of the generalized indicator allocated to the group of satisfaction and are in the range from 0 (completely dissatisfied) to 100% (completely satisfied).

This scale allows us to estimate the degree of compliance with the requirements and expectations of the AP and the build-We represent it in the form of linguistic meaning to further identify areas to improve quality of processes of any organization.

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

Оцінка задоволеності зацікавлених сторін. Частина 2. Розробка шкали оцінювання

О. Д. Диннік¹⁾, В. О. Залога²⁾, О. В. Івченко³⁾, Ю. О. Погоржельская⁴⁾, 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 розробки 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 задача його кількісного оцінювання.

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

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

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

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

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Дынник О. Д. Оценка удовлетворенности заинтересованных сторон / [Дынник О. Д., Залога В. А., Ивченко А. В., Погоржельская Ю. А., Сущенко Н. В.] // Журнал инженерных наук. – Сумы: Изд-во СумДУ, 2014. – №1. – С. Е. 1–Е 6.

REFERENCES

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

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

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

E