

УДК 004.896

Проніна О. І.

Державний вищий навчальний заклад «Приазовський державний технічний університет»

## МОДЕЛЬ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ПОСЛУГ В УМОВАХ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ПОТРЕБ КЛІЄНТА

**Проніна О. І. Модель представлення послуги в умовах індивідуальних потреб клієнта.** У даній роботі описана модель формування замовлення, яка включає в себе відомості про клієнта, виконавця та послуги, яку він надає. Створена модель представлення послуги, описано процес вибору оптимальної послуги за запитом клієнта, який може бути одне-етапний або n-етапний. Проаналізовано основні входні змінні які описують послугу, виявлені терми, які можуть бути використані при моделюванні.

**Ключові слова:** замовлення, оптимальна послуга за запитом клієнта, багатоетапне прийняття рішень, модель нечіткого виводу.

**Пронина О. И. Модель представления услуги в условиях индивидуальных потребностей клиента.** В данной работе описана модель формирования заказа, которая включает в себя сведения о клиенте, исполнители и услуге, которую он предоставляет. Создана модель представления услуги, описан процесс выбора оптимальной услуги по запросу клиента, который может быть одно-этапный или n-этапный. Проанализированы основные входные переменные описывающие услугу, обнаружены термины, которые могут быть использованы при моделировании.

**Ключевые слова:** заказ, оптимальная услуга по запросу клиента, многоэтапное принятия решений, модель нечеткого вывода.

**Pronina O. I. Model of service presentation in the context of individual customer needs.** This paper describes the model of the formation of the order, which includes information about the client, the performers and the service he provides. A service presentation model has been created, the process of selecting the optimal service at the client's request, which can be single-stage or n-stage, is described. Analyzed the main input variables describing the service, found terms that can be used in the simulation.

**Keywords:** order, optimal service at the request of the client, multi-stage decision making, model of fuzzy inference.

**Вступ.** Урбаністичні напрямки розвитку людського побуту зробили актуальними напрямки розвитку галузі надання послуг. Протягом усього розвитку технологічної думки людини, галузь надання послуг розвивається паралельно потребам населення в якісній послугі, у наданні послуги в найкоротший термін. Відбувається розвиток галузі і наростання людського попиту на отримання якісної послуги.

У науковій літературі зустрічається кілька визначень послуги. Послугу визначають як:

– «це вид економічної діяльності, яка створює цінність і забезпечує визначення переваг для споживача в конкретний час і в конкретному місці в результаті відчутних або невідчутних дій, направлених на отримання послуги чи товару.» [1].

– «процес, що складається з серії невідчутних дій, які за необхідності виникають між споживачем і обслуговуючим персоналом, фізичними ресурсами, системою підприємства - постачальником послуг» [2].

Якщо порівнювати вищенаведені визначення послуги, стає розуміло, що дослідники сходяться в тому, що це не матеріальна форма вираження, а діяльність яка направлена на задоволення потреб споживача.

**Метою даної роботи** є створення моделі організації замовлення, на основі множин «клієнта», «виконавця» та «послуги», а також створення моделі послуги для подальшого побудови моделі нечіткого висновку.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Інноваційний розвиток сфери послуг – це не що інше, як сукупність адміністративних методів забезпечення впровадження всіх видів нововведень, а також формування умов, які стимулюють інновації на підприємствах сфери [3]. Впровадження інноваційних технологій у сфері послуг - це зміна технології та організації надання послуг, нових організаційно-економічних механізмів.

В роботі [4] розглянуто підхід до оцінки якості послуг телекомунікаційних мереж зв'язку, заснований на застосуванні системи нечіткого логічного висновку, реалізованої в логічному базисі нейронної мережі. У роботі [5] описуються можливості застосування математичного апарату теорії нечітких множин для опису багаторівневих процесів в складних системах з метою формалізації нечіткої вихідної інформації про технічний стан об'єкта. У роботі [6] формально було визначено поняття механізмів послідовного, паралельного і послідовно-паралельного нечіткого вибору, а також їх опис у вигляді сукупності нечітких відносин, що встановлюють зв'язок між входом і виходом моделі, що дійшла нечіткого логічного висновку

У нових умовах на ринку послуг виконавці швидко почали освоювати загальну філософію клієнто-орієнтованого сервісу, націленого на споживача, а також стали робити більш привабливою стилістику обслуговування, весь процес взаємодії з покупцем, замовником, клієнтом. Оскільки сервіси орієнтуються на замовника послуги логічно уявлення послуги, яке включає в себе об'єкт клієнта, виконавця, і деталі послуги.

**Модель створення замовлення.** В моделі представлення замовлення кожне замовлення включає в себе інформацію о клієнті, що ініціює замовлення, послуги, що необхідно виконати, та інформацію о виконавці, який буде виконувати замовлену послугу. Послуга – це робота, яка виконується на замовлення.

Для опису оперативного вирішення завдання (замовлення) використовуються множина «послуги», «клієнти» та «виконавці». Множина «клієнти»  $\{K\}$  використовується при описі формування замовлення на здійснення послуги і має наступну множину атрибутів  $\{p_i^K\}_{i=1}^5$ :  $p_1^K$  – ідентифікатор клієнта,  $p_2^K$  – номер телефону,  $p_3^K$  – ім'я клієнта,  $p_4^K$  – поточна геолокація,  $p_5^K$  – вимоги до послуги. Атрибут  $p_5^K$  – вимоги до послуги, для кожної окремої послуги може мати різні значення, а також кілька значень для однієї послуги. Даний перелік атрибутів встановлює клієнт, як свої унікальні потреби але аналізуючи цей параметр, можна зробити висновки, що багато клієнтів має схожий набір значень параметрів чи повністю ідентичний.

Множина «виконавці»  $\{O\}$  має наступну множину атрибутів  $\{p_i^O\}_{i=1}^4$ :  $p_1^O$  – ідентифікатор виконавця,  $p_2^O$  – номер телефону,  $p_3^O$  – ім'я виконавця,  $p_4^O$  – поточна геолокація,  $p_5^O$  – послуги, що надаються,  $p_6^O$  – ціна послуги,  $p_7^O$  – рейтинг виконавця. Дані атрибути характеризують виконавця та відрізняють його від інших виконавців.

Множина «послуга»  $\{P\}$  може володіти будь яким набором атрибутів, що її характеризують. Тому формально замовлення представляється кортежем:

$$Z = \left\langle \{K\}, \{p_i^K\}_{i=1}^5, \{O\}, \{p_b^O\}_{b=1}^7, \{P\}, \{p_k\}_{k=1}^n \right\rangle, \quad (1)$$

де  $\{K\}$  - множина «клієнти»,  $\{p_i^K\}_{i=1}^5$  - множина атрибутів, що характеризують клієнта;

$\{O\}$  - множина «виконавці»,  $\{p_b^O\}_{b=1}^7$  - множина атрибутів, що характеризують виконавця;

$\{P\}$  - множина «послуги»  $\{p_k\}_{k=1}^n$  - множина атрибутів, що характеризують послугу.

Множина  $\{K\}, \{O\}, \{P\}$  є множини ідентифікаторів замовлення. Множина  $\{p_i^K\}_{i=1}^5, \{p_b^O\}_{b=1}^7, \{p_k\}_{k=1}^n$  є параметри замовлення. Деякі параметри аналогічні для множин, так у множини «клієнти» і «виконавці» аналогічні параметрами є ідентифікатор, номер телефону, ім'я, і поточна позиція геолокації.

Виходячи з переліку параметрів, можна встановити де саме виконується замовлення (координати замовлення), яка послуга буде надаватися, вартість послуги, час початку виконання замовлення. Таким чином, відомості про замовлення в даний момент часу можна отримати, якщо відома  $Z_i$  – поточне замовлення, де  $i$  є відмітний номер замовлення.

**Модель представлення послуг.** Для опису моделі представлення послуг використовується множина «послуга»  $\{P\}$ . Аналіз дозволив виявити атрибути які в найбільшій ступені присутні при описі послуги за запитом клієнта. Дана множина володіє переліком обов'язкових атрибутів  $\{p_k\}_{k=1}^n$ :  $p_1$  – розташування виконавця щодо клієнта,  $p_2$  – ціна послуги,  $p_3$  – рейтинг виконавця послуги,  $p_4$  – найменування послуги, та може мати додаткові параметрами відносно категорії послуги, яка аналізується.

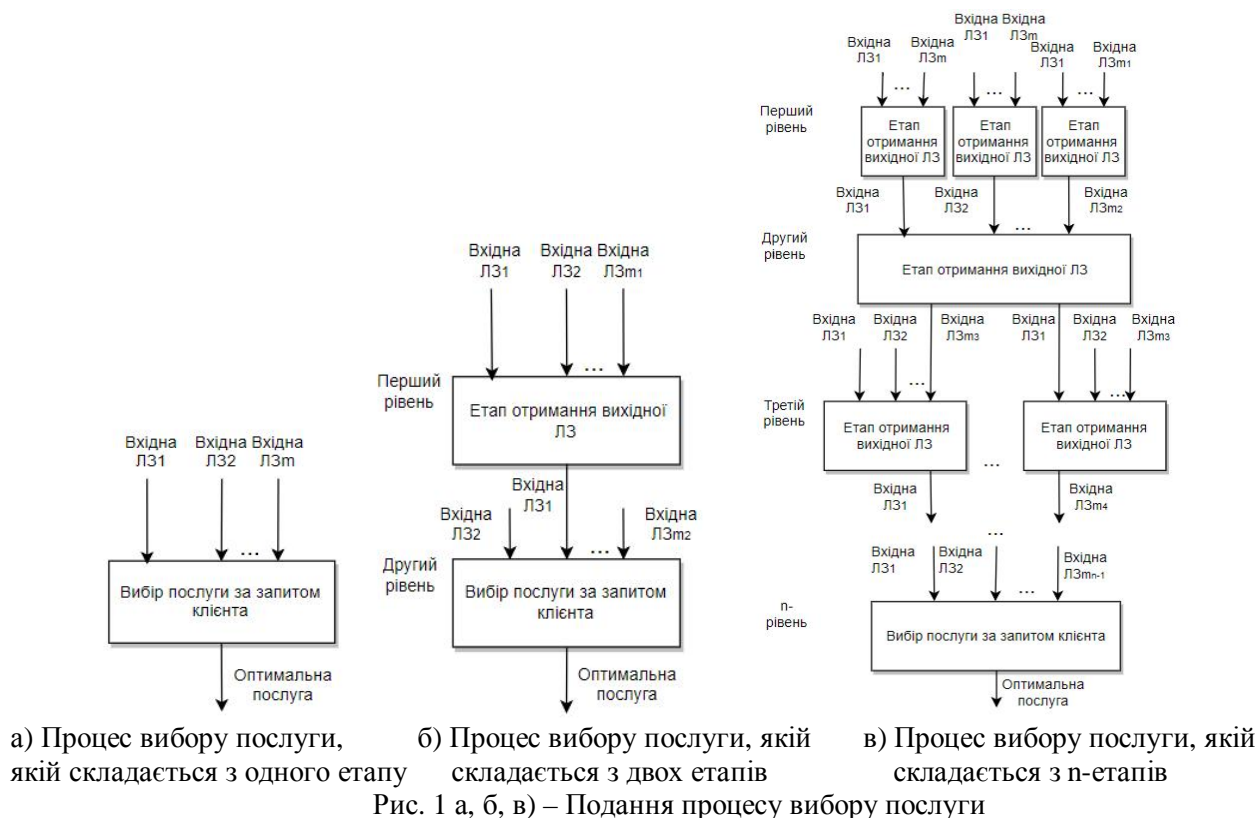
$$P = \{(p_1, \Omega_1^j), (p_2, \Omega_2^j), (p_3, \Omega_3^j), (p_4, \Omega_4^j) \dots (p_k, \Omega_k^j)\}, p_k \in A \quad (2)$$

$$\Omega_i^j = \{\omega_i^j \mid \mu_{\Omega_i^j}(\omega_i^j)\}, \omega_i^j \in \Omega_i^j \quad (3)$$

де  $A=\{p_k\}$  – множина ознак,  $k \in [1; n]$ ;  $k$  – індекс ознаки;  $\Omega_i^j=\{\omega_i^j\}$  – множина значень ознаки  $p_k$ , що представляють собою найменування нечітких змінних; значення індексів  $j \in [1; m]$  які позначають множину значень ознаки.

Дані ознаки  $p_k$  надходять в лінгвістичному вигляді і інтерпретуються в нечіткий вигляд за допомогою нечітких правил виводу [7, 8]. Для кожної категорії послуг в моделі ознаки  $p_k$  можуть бути унікальними, при цьому згідно з аналізом літератури виявлено, що терми лінгвістичних змінних можна характеризувати однаково.

Виходячи з цих параметрів, можна визначити основні характеристики послуги, швидко чи приїде виконавець послуги, чи буде ціна послуги мінімальною, які умови послуги. Таким чином, відомості про послугу для даного клієнта можна отримати якщо відома  $P_i$  – поточна послуга, де  $i$  є відмітний ідентифікатор послуги. Подання процесу вибору оптимального послуги за запитом клієнта має нечіткий висновок з лінгвістичними змінними вхідних даних, що реалізується в кожній окремій моделі прийняття рішень за обраним параметром з урахуванням початкових даних вибору. Крім даних лінгвістичного типу, можуть надходити дані чіткого типу – числові. При аналізі особливостей рішення задач оптимального вибору послуги, було виявлено, що в умовах нечітких даних структура процесу прийняття рішень може бути як одно-етапною, так і двоетапною чи  $n$ -етапною (рис. 1). Багатоетапне прийняття рішень з паралельним чи послідовним застосуванням моделей нечіткого логічного висновку [6] на кожному етапі дозволяє встановити вид структури моделі для вирішення задач вибору оптимальної послуги для клієнта, рис. 1 в.



На кожному  $i$ -му,  $i=\overline{1,n}$ , етапі можливо паралельне застосування кількох моделей нечіткого логічного висновку, загальне число яких дорівнює  $m_i$ . Паралельне застосування моделей дозволяє отримати результати нечіткого логічного висновку, які перетворюються в нечіткі вихідні дані для моделей подальшого  $(i+1)$ -го етапу багатоетапної моделі для вирішення задач підбору оптимальної послуги. Результати моделей прийняття рішень на  $i$ -му етапі розглядаються як лінгвістичні змінні, які обираються для моделей нечіткого логічного висновку  $(i+1)$ -го етапу. На останньому  $n$ -му етапі формується рішення про оптимальність послуги. Вибір оптимальної послуги може складатися з одного етапу, двох чи  $n$ -кількості етапів. На кожному етапі може визначатися вихідна змінна, на основі вхідних лінгвістичних змінних. Після кожного етапу вихідна змінна, а стає вхідною змінною

лінгвістичного типу. Процес отримання змінних відбувається за допомогою моделі нечіткого вибору [8].

На кожному  $i$ -му етапі багатоетапні моделі можуть бути застосовані паралельно  $m_i$  моделей, незалежних один від одного. Результат паралельного застосування моделей може розглядатися, як механізм паралельного нечіткого вибору. Підсумковий нечіткий вибір, як прийняття підсумкового рішення на  $i$ -му етапі, формально визначається на кожній  $ij$ -моделі.

Визначається кожна  $ij$ -а ( $i = \overline{1, n}$ ,  $j = \overline{1, m}$ ) модель нечіткого вибору, що встановлює нечітку відповідність між множиною вхідних параметрів  $X_{ij}$  і вихідних параметрів  $Y_{ij}$  у вигляді нечіткого відношення  $\tilde{S}_{ij}$ :

$$\tilde{S}_{ij} = \langle X_{ij}, Y_{ij}, \tilde{S}_{ij} \rangle, \quad (4)$$

де  $\tilde{S}_{ij}$  - нечіткий графік відповідності  $\tilde{S}_{ij}$ ;  $X_{ij}$  - множиною вхідних параметрів;  $Y_{ij}$  - множина вихідних параметрів.

Отже фінальний паралельний нечіткий вибір визначається, як механізм паралельного нечіткого вибору на множині відносин  $S_i = \{\tilde{S}_{i1}, \tilde{S}_{i2}, \tilde{S}_{i3} \dots \tilde{S}_{im_i}\}$  за допомогою нечіткої функції  $\tilde{F}_i$ , функція представлена в загальному вигляді.

Структура моделі для вирішення задач підбору послуги (рис. 1) містить  $n$  послідовних етапів. Прийняття рішень на  $i$ -му етапі впливає на прийняття рішення на наступному  $(i + 1)$ -м етапі. Отже відбувається механізм послідовного нечіткого вибору рішень. Отримання вихідної лінгвістичної змінної послідовно здійснюється по кожному  $j$ -у етапу, паралельно іншим етапом на цьому рівні, відбувається це на кожному етапі вирішення задачі, а потім остаточний висновок робиться на заключному,  $n$ -му етапі рішення вибору оптимальної послуги.

**Опис лінгвістичних змінних моделі представлення послуг.** У моделі представлення послуг кожний із трьох основних параметрів є лінгвістичною змінною. Аналіз термінології, яка використовується в сфері представлення послуг, показав, що:

- для розташування виконавця щодо клієнта  $\beta_1 - T(\beta_1) = \{\text{«близько»}, \text{«середньо»}, \text{«далеко»}\}$ ;
- для ціни послуги  $\beta_2 - T(\beta_2) = \{\text{«низька»}, \text{«середня»}, \text{«висока»}\}$ ;
- для рейтингу виконавця  $\beta_3 - T(\beta_3) = \{\text{«низький»}, \text{«середній»}, \text{«хороший»}, \text{«відмінний»}\}$ ;
- для ступеня впевненості в оптимальності послуги  $\alpha - T(\alpha) = \{\text{«низька»}, \text{«середня»}, \text{«хороша»}, \text{«висока»}\}$ .

У загальному випадку кількість термів, необхідних для лінгвістичної оцінки визначається змістовної інтерпретацією змінної. Мінімальна кількість термів дорівнює двом. В цьому випадку відбувається бінарна оцінки з нечіткими межами. Досвід розробки систем нечіткого логічного висновку свідчить про те, що в дуже рідкісних випадках потужність терм-множини перевищує 7. Найбільш поширені трьох і п'яти-елементні терм-множини, наприклад, {"низький", "середній", "високий"} і {"низький", "нижче середнього", "середній", "вище середнього", "високий"}. Аналізуючи предметну галузь та вхідні лінгвістичні змінні, можна згрупувати терми у чотири групи за їх кількістю у однієї лінгвістичної змінної. В таблиці 1 наведені терми, які найбільш частіше використовуються для лінгвістичних змінних аналізованої предметної галузі.

Таблиця 1. Приклади для різної кількості термів для кожної лінгвістичної змінної

	Лінгвістична змінна та її іменування термів				
	Якісно	Не якісно	-	-	-
Перший випадок – два трема					
Другий випадок – три трема	Низька(ий) чи Близько	Середня(ий) чи Середнє	Висока(ий) чи Далеко	-	-
Третій випадок – чотири терма	Низька(ий)	Середня(ий)	Хороша(ий)	Висока(ий) чи Відміна(ий)	-
Четвертий випадок – п'ять термів	Низька(ий)	Середня(ий)	Достатня(ій)	Хороша(ий)	Відмінна(ий) чи Висока(ий)

Для вибору оптимальної послуги обрано два основних метода. Оскільки модель розробляється таким чином щоб мінімізувати участь клієнта та тим самим усунути людський

фактор було обрано два методи для вибору оптимальної послуги: порівняння с прототип оптимальної послуги, та нечіткий висновок заснований на алгоритмі Мамдані, як більш підходящого по потребам.

Прототипом виступає абстрактний образ оптимальної послуги, що втілює множину подібних властивостей однієї та тієї ж послуги або патерну, що фіксує його типові властивості. При порівнянні припускається знаходження числової відмінності аналізованої послуги від прототипу оптимальної послуги.

При вирішенні завдання надання послуг на всіх етапах можуть бути ситуації, коли клієнту треба прийняти рішення з урахуванням багатьох факторів. Які фактори слід вважати найбільш важливими, залежить від якісних особливостей об'єктів послуги і цілей, які переслідує клієнт.

**Прототип оптимальної послуги.** Оптимальна послуга для кожного клієнта має свій набір оптимальних параметрів. Прототип оптимальної послуги за потребами клієнта має індивідуальний характер, в моделі замовлення для множини «клієнт» це параметр  $p_5^K$  – вимоги до послуги. Оскільки для кожного клієнта вимоги для послуги можуть бути унікальними в прототип оптимальної послуги поступає інформація, а саме значення атрибуту  $p_5^K$  – вимоги до послуги. Це може бути одне значення чи множина ключових значень, які клієнт бажає бачити в оптимальній послуги за своїми потребами.

Якщо клієнт не виказує особливості своїх потреб доцільно використовувати за замовчуванням думку експерта [9]. Найважливіше - формалізувати експертну інформацію таким чином щоб допомогти клієнту, що обирає виконавця послуги. Для уніфікації необхідно щоб експерт використовував систему переваг, якої буде дотримуватися, а також єдину шкалу оцінювання. Експертні знання включають в себе найчастіше використані ключові параметри, тому для опису оптимальної послуги для більшості клієнтів можна спиратись на узагальнений досвід експертів. Аналіз термінології, яка використовується в сфері представлення послуг, показав, що в цілому найчастіше експерти спираються при виборі послуги на три ключові параметри: розташування виконавця щодо клієнта, ціна послуги та рейтинг виконавця.

Щоб класифікувати ситуацію необхідно порівняти поточну послугу с прототипом оптимальної послуги за потребою клієнта враховуючі всі параметри.

На вхід системи розпізнавання оптимальності послуги за потребою клієнта надходить не числова інформація, а оцінка ознаки  $P_5^K$  у вигляді терма лінгвістичної змінної із зазначенням ступеня впевненості. Модель послуги за потребою (2) можна представити в наступному вигляді:

$$\begin{aligned} P_1 = \{ < \Omega_1^1 | \mu_1(\Omega_1^1), \Omega_1^2 | \mu_2(\Omega_1^2), \Omega_1^3 | \mu_3(\Omega_1^3) \dots \Omega_1^k | \mu_k(\Omega_1^k) > / \beta_1, \\ < \Omega_2^1 | \mu_1(\Omega_2^1), \Omega_2^2 | \mu_2(\Omega_2^2), \Omega_2^3 | \mu_3(\Omega_2^3) \dots \Omega_2^k | \mu_k(\Omega_2^k) > / \beta_2, \\ < \Omega_3^1 | \mu_1(\Omega_3^1), \Omega_3^2 | \mu_2(\Omega_3^2), \Omega_3^3 | \mu_3(\Omega_3^3) \dots \Omega_3^k | \mu_k(\Omega_3^k) > / \beta_3, \dots \\ < \Omega_n^1 | \mu_1(\Omega_n^1), \Omega_n^2 | \mu_2(\Omega_n^2), \Omega_n^3 | \mu_3(\Omega_n^3), \Omega_n^4 | \mu_4(\Omega_n^4) \dots \Omega_n^k | \mu_k(\Omega_n^k) > / \beta_n \} \end{aligned} \quad (5)$$

де  $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4 \dots \beta_n$  – імена лінгвістичних змінних;  $\Omega_n^k$  – терми лінгвістичних змінних;  $\mu_k(\Omega_n^k)$  – ступеня впевненості експерта або клієнта в тому, що спостережувана ознака може бути охарактеризована відповідним термом.

Вхідна інформація представлена у вигляді нечітких множин другого рівня, тому нечіткий клас слід представити в тій же формі. Таким чином, клас оптимальної послуги представлено еталонною ситуацією (прототипом) у вигляді, аналогічному (5).

$$\begin{aligned} \hat{P}_{opt} = \{ < \hat{\Omega}_1^1 | \hat{\mu}_1(\hat{\Omega}_1^1), \hat{\Omega}_1^2 | \hat{\mu}_2(\hat{\Omega}_1^2), \hat{\Omega}_1^3 | \hat{\mu}_3(\hat{\Omega}_1^3) \dots \hat{\Omega}_1^k | \hat{\mu}_k(\hat{\Omega}_1^k) > / \beta_1, \\ < \hat{\Omega}_2^1 | \hat{\mu}_1(\hat{\Omega}_2^1), \hat{\Omega}_2^2 | \hat{\mu}_2(\hat{\Omega}_2^2), \hat{\Omega}_2^3 | \hat{\mu}_3(\hat{\Omega}_2^3) \dots \hat{\Omega}_2^k | \hat{\mu}_k(\hat{\Omega}_2^k) > / \beta_2, \\ < \hat{\Omega}_3^1 | \hat{\mu}_1(\hat{\Omega}_3^1), \hat{\Omega}_3^2 | \hat{\mu}_2(\hat{\Omega}_3^2), \hat{\Omega}_3^3 | \hat{\mu}_3(\hat{\Omega}_3^3) \dots \hat{\Omega}_3^k | \hat{\mu}_k(\hat{\Omega}_3^k) > / \beta_3, \dots \\ < \hat{\Omega}_n^1 | \hat{\mu}_1(\hat{\Omega}_n^1), \hat{\Omega}_n^2 | \hat{\mu}_2(\hat{\Omega}_n^2), \hat{\Omega}_n^3 | \hat{\mu}_3(\hat{\Omega}_n^3), \hat{\Omega}_n^4 | \hat{\mu}_4(\hat{\Omega}_n^4) \dots \hat{\Omega}_n^k | \hat{\mu}_k(\hat{\Omega}_n^k) > / \beta_n \} \end{aligned} \quad (6)$$

Процедура класифікації, є зіставлення вхідних ситуації (5) з ситуацією прототипом (6) для всіх класів. Вхідна ситуація відноситься до класу, прототип якого найбільш близький до вхідних.

Слід зазначити, що особливості вибору клієнтами оптимальної послуги за своїми потребами, говорять про необхідність побудови системи нечіткого виведення [10 – 12]. Це обумовлюється тим,

що опис умов і рішення задач прийняття рішень на мові, близької до природної мови, використання досвіду та інтуїції експерта, пояснення, яким чином отримана якісна і кількісна оцінка ступеня впевненості в оптимальності послуги. Останнє твердження дуже важливо, оскільки особі, що приймає рішення, крім кількісних значень, необхідно знати, прийнятні чи отримані значення, чи хороші вони і в якій мірі.

Для визначення ступеня впевненості в оптимальності послуги за потребою використовується нечітка модель вибору. В основі нечіткої моделі вибору оптимальності послуги лежить формальна система виду:

$$HM_1 = \langle \{V\}_{i=1}^k, \{W\}_{j=1}^l, \{R\}_{n=1}^n \rangle \quad (7)$$

Множини  $\{V\}, \{W\}, \{R\}$  є множини базових елементів, відповідно, множина вхідних змінних:  $V = \{\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4 \dots \beta_k\}$ ,  $k$  – кількість вхідних змінних, що характеризують аналізовану категорію послуги. Множина вихідних лінгвістичних змінних:  $W = \{\omega_j\}$ . Множина вихідних правил нечітких продукції лінгвістичних змінних:  $R = \{R_1, R_2, \dots, R_n\}$ ,  $n$  – кількість правил, з рахунком кількості вхідних змінних, побудованих на знаннях експертів. Відмінною особливістю систем нечіткого логічного висновку є те, що для адекватного моделювання реальності може бути досягнуто при невеликій кількості правил в базі знань. Необхідна кількість правил зазвичай значно менше їх повного перебору, це обумовлено тим що декілька кількості правил не може існувати, тому що суперечить суті правила, крім цього повний перебір правил збільшує обсяг бази знань.

На основі розробленої моделі замовлення, була створена двоетапна модель вибору оптимальної індивідуальної міської поїздки, результати досліджень наведені в роботі [13].

**Висновки.** Прогрес інформаційних технологій та інформаційних систем дав змогу значно підвищити ефективність надання послуг, а інформаційно-комп'ютерна підтримка посіла належне місце серед ключових функцій. На основі проведеного аналізу створено модель замовлення, що включає в себе множину клієнтів, виконавців та послуг. Використання моделі замовлення полегшує підбір виконавця для клієнта по запиту, а також дозволяє представляти послугу на вищому рівні. Розроблено модель послуги за запитом клієнта, а також приведено схему процесу вибору послуги за запитом яка може складатися з будь якої кількості етапів. Визначено основні параметри вхідних лінгвістичних змінних, які є ключовими для будь якої категорії послуг. Проведено аналіз предметної галузі, в якому виявлено терми та оптимальну їх кількість для лінгвістичних змінних, що використовуються для опису послуги. Наведено модель двоетапної моделі нечіткого виводу для вибору оптимальної індивідуальної міської поїздки.

1. Лавлок К. Маркетинг услуг: персонал, технология, стратегия / пер. с англ. 4-е изд. М.: «Вильямс», 2005. - 1008 с.
2. Gronroos C. Service management and marketing / C. Gronroos. – West Sussex, 2000. – p. 496.
3. Волкова А. А. Сфера услуг в современном обществе: экономическое, социальное и управленческое осмысление / А. А. Волков // Власть и экономика управленческое консультирование, 2014. – № 9. – С. 86 – 94.
4. Гоюшов А. И. Оценка качества услуги связи на основе применения системы нечеткого логического вывода в логическом базисе нейронной сети / А. И. Гоюшов // Математичні машини і системи, 2016. – № 2. – С. 44 – 55.
5. Таров А. Г. Теоретические основы выбора решений при нечеткой исходной информации / А. Г. Таров // Известия Тульского государственного университета. Технические науки Информатика, вычислительная техника и обработка информации. 2017 – № 12. – С. 330 – 335.
6. Косолапов А. А. Методика оценки надежности нечетких систем с использованием различных видов размытых множеств / А. А. Косолапов // Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту. 2013 – № 2 (44). – С. 17 – 27.
7. Леоненков А. В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzy TECH / А. В. Леоненков. – СПб. : БХВ-Петербург, 2005. – 736 с.
8. Каргин А. А. Введение в интеллектуальные машины. Книга 1. Интеллектуальные регуляторы / А. А. Каргин. – Донецк: Норд-Пресс, ДонНУ, 2010. – 526 с.
9. Полещук О. М. Системный анализ и обработка групповой экспертной информации на основе лингвистических переменных / О. М. Полещук // Лесной Вестник. 2015. – № 1. – С. 65 – 74.
10. Kratmüller M. The Adaptive Control of Nonlinear Systems Using the TSK Fuzzy Logic [J]. Acta Polytechnica Hungarica, 2009. – № 6(2). – P. 5-16.
11. Abdelkrim A, Ghorbel C, Benrejeb M, et al. Lmi-based tracking control for takagi-sugeno fuzzy model [J]. International Journal of Control & Automation, 2010, № 3(2). – P. 21 – 36.
12. Akhmetov, B. Designing a decision support system for the weakly formalized problem in the provision of cybersecurity [Text] / B. Akhmetov, V. Lakhno, Y. Boiko, A. Mishchenko // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2017. – Vol. 1, Issue 2 (85). – P. 4–15. doi: 10.15587/1729-4061.2017.90506.
13. Пронина О. И. Формализованное представление индивидуальной городской поездки на основе лингвистических переменных / О. И. Пронина // Вісник Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба «Системи обробки інформації», 2017. – № 1 (151). – С. 39 – 47.