

МОРФОЛОГІЧНИЙ ОПИС ВЕРХНЬОГО РІВНЯ МОДЕЛІ ФУНКЦІОНУВАННЯ АВТОСЕРВІСНИХ ПІДПРИЄМСТВ

¹Черкаський державний технологічний університет

Проведено аналіз всіх можливих параметрів, які можуть впливати на якість виконуваних послуг та організацію виробничого процесу в системі автосервісних підприємств. Аналіз здійснено на базі проведення анкетування працівників автосервісу, клієнтів та експертів цієї галузі. Опрацьовано 400 анкет. В результаті їх опрацювання отримано множину параметрів, які можуть впливати на якість виконуваних робіт. За допомогою експертного методу оцінювання визначено, що найвагомішими параметрами є дев'ятнадцять. Для оцінки міри узгодженості думок експертів розраховано коефіцієнт конкордації, який становить 0,83. Це означає що більшість експертів з такою комбінацією параметрів погоджується. Наступний крок — побудова функціональної моделі мережі автосервісних підприємств. Також, на основі визначених суттєвих параметрів для виконання якісних послуг сформовано морфологічний опис моделі функціонування мережі автосервісних підприємств. Тобто запропоновано варіанти, якими може бути описано кожний з параметрів. Параметри моделі розподілено на 3 групи: ті, які пов'язані з мережею автосервісних підприємств, ті, які пов'язані з автомобілем, що обслуговується, та ті, які пов'язані з середовищем, де функціонує регіональна система підприємств автосервісу. Розроблений морфологічний опис верхнього рівня моделі функціонування мережі автосервісних підприємств стає основою для розрахунку вагових коефіцієнтів кожного із запропонованих параметрів та визначення оптимальної комбінації параметрів, що забезпечить найвищий рівень якості виконуваних послуг. На основі здійсненого аналізу та інформації про поточний стан мережі підприємств автосервісу в вибраному регіоні стає можливим провести параметричну ідентифікацію математичної моделі системи, порівняти отримані значення параметрів з еталонними та задати параметри вектора впливу на систему для отримання кращих результатів її функціонування.

Ключові слова: автосервісні підприємства, коефіцієнт конкордації, модель.

Вступ

Розвиток транспортної галузі України залежить не тільки від виробництва автомобілів, але й від рівня автомобілізації, рівня якості обслуговування автомобілів, що є у використанні населення. Обслуговування автопарку населення є основним чинником, що впливає на рівень автомобілізації, а рівень автомобілізації відображає частково рівень економічного розвитку країни. Отже сфера сервісного обслуговування транспортних засобів є дуже важливою складовою транспортної галузі та потребує математичного обґрунтування, за допомогою якого можна буде коригувати будь-які показники, що впливають на галузь в цілому. Для розв'язання цієї задачі необхідно досягти першої мети — сформулювати перелік основних параметрів за якими можна описувати стан підприємства та визначати рівень якості виконуваних послуг на ньому.

Результати досліджень

Більшість науковців досліджували сферу автосервісного обслуговування окремо, зазвичай базуючись на економічних показниках. Наприклад С. І. Андрусенко, О. С. Бугайчук дослідили питання функціонування та розвитку автосервісів, спираючись на бізнес-процеси підприємств [1]. В роботах [2], [3] В. Є. Канарчук, О. А. Лудченко, А. Д. Чигринець та В. І. Сабаєв, С. С. Селіванов, В. Н. Конопльов, Ю. Н. Демін описують виробничий процес автосервісних та автотранспортних підприємств без урахування сучасних досягнень науки та техніки. Наприклад, не враховується рівень інформаційного забезпечення підприємств. В роботі [4] розглядаються організаційно-правові форми підприємницької діяльності у технічному автосервісі, основні принципи планування та управління підприємствами, в роботі [5] запропоновано базову модель для опису та аналізу формату автомобільного сервісу, але не визначено конкретні параметри та їх вагу, що впливають на розвиток та якість виконуваних послуг.

Для визначення параметрів, від яких залежить якість виконаних послуг на АСП авторами проведено аналіз літературних джерел. Автори робіт [6], [7] розглядають якість послуг з аналізу тільки 5 параметрів, основним з яких є попит на послуги. В роботі [9] запропоновано 39 параметрів, що пов'язані з обслуговуванням клієнтів на психологічному рівні. Раніше проведені дослідження, щодо споживчих критеріїв та їх важливості [10]. Також проаналізовано критерії ефективності автосервісу [11]. На основі проведеного аналізу виявлено 24 найзначиміші критерії, які мають вплив на якість виконуваних послуг на автосервісних підприємствах. Тому необхідно провести оцінку їх важливості.

Діяльність АСП можна досліджувати на рівні регіону, в якому функціонують його структурні підрозділи та інші АСП (верхній рівень (ВР)). Середній рівень (СР) відповідає моделі окремого підприємства або одного структурного підрозділу. Нижній рівень (НР) деталізує технологічні процеси [8]. Головні параметри нижнього рівня мають вплив на формування основних параметрів вищого рівня, тобто для формування параметрів вищого рівня моделі доречно використовувати вихідні параметри нижчих рівнів.

Для визначення основних параметрів, що описують підприємство проаналізовано 28 автосервісних підприємств в різних населених пунктах. В оцінюванні параметрів приймало участь 20 експертів.

Проведено оцінювання значущості кожного з виявлених параметрів. Для цього застосовано експертний метод безпосереднього оцінювання із застосуванням 24-бальної шкали (табл. 1).

Таблиця 1

Результати оцінювання виявлених параметрів

Порядковий номер експерта	Параметри																							
	Вид АСП	Потужність АСП (кількість постів)	Рівень забезпеченості площами	Рівень забезпеченості обладнанням	Рівень забезпеченості персоналом	Рівень забезпеченості матеріальними ресурсами	Рівень інформаційного забезпечення	Рівень екологічної безпеки	Форма організації виробництва	Повна маса автомобіля	Тип енергетичної установки	Вік автомобіля	Місце локації (населений пункт)	Щільність населення	Рівень автомобілізації регіону	Насиченість потужностями регіону	Рівень логістичного потенціалу	Коефіцієнт лояльності	Рівень доходу власників ТЗ	Категорія ТЗ (Женевська угода)	Екологічний стандарт ТЗ	Тип відносин з клієнтом	Напрямок розвитку АСП	Ступінь механізації виробничого процесу
1	18	19	24	23	13	22	21	12	20	11	15	8	17	7	14	16	9	10	6	4	1	5	2	3
2	19	18	22	23	13	24	20	12	21	11	17	8	15	7	16	14	9	6	10	2	1	4	3	5
3	12	19	24	22	16	23	21	18	10	13	14	9	17	8	15	11	7	20	6	4	1	5	3	2
4	20	19	22	23	11	24	21	12	18	15	13	4	14	7	17	16	6	10	9	8	2	5	1	3
5	21	17	24	23	16	20	18	12	22	8	15	11	19	7	14	10	9	13	6	4	2	3	1	5
6	16	11	20	21	13	22	23	12	24	19	14	9	17	6	15	18	8	10	7	4	1	2	5	3
7	14	18	21	16	13	24	20	12	22	11	17	8	15	7	23	19	9	6	10	2	1	4	3	5
8	19	12	23	22	16	21	24	18	10	13	14	9	17	8	20	11	7	15	6	4	3	5	1	2
9	23	19	20	17	11	18	21	12	24	15	13	4	22	7	14	16	5	10	9	8	3	6	2	1
10	15	17	24	20	16	19	18	10	22	8	21	11	23	6	14	12	9	13	7	4	2	5	1	3
11	24	11	20	15	13	22	23	12	16	19	14	9	21	3	17	18	8	10	7	4	2	1	5	6
12	17	19	22	18	23	24	21	8	10	15	13	5	14	9	16	20	6	11	7	12	2	4	1	3
13	22	17	24	23	16	20	18	12	20	8	15	11	19	7	14	10	9	13	6	4	2	3	1	5
14	16	11	20	21	17	19	23	12	24	22	14	9	13	6	15	18	8	10	7	4	3	1	5	2
15	14	22	17	16	13	21	20	12	18	11	24	8	15	7	23	19	9	6	10	2	1	4	3	5
16	23	18	21	20	13	24	16	12	22	11	17	10	15	7	19	14	9	6	8	3	1	4	2	5
17	19	17	22	23	21	16	24	18	10	13	14	9	12	8	20	11	7	15	6	4	3	5	1	2
18	18	19	20	17	11	23	21	7	16	15	12	4	22	12	14	24	5	10	13	8	3	6	2	1
19	19	23	24	17	14	10	22	8	20	15	18	4	21	7	11	16	6	13	9	12	2	5	3	1
20	15	14	21	20	17	19	18	10	24	8	23	11	16	6	22	12	13	9	5	4	2	7	1	3
B_i	0,0606	0,0566	0,0725	0,0666	0,0493	0,0691	0,0688	0,0402	0,0621	0,0435	0,0528	0,0268	0,0573	0,0237	0,0555	0,0508	0,0263	0,0360	0,0257	0,0168	0,0063	0,0140	0,0077	0,0108

Розрахунок значущості здійснювався за формулою:

$$\bar{B}_i = \frac{\sum_{j=1}^k A_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k A_{ij}}, \quad (1)$$

де \bar{B}_i — значущість i -го параметра ($i = 1, 2 \dots n$), розрахована на підставі оцінок експертів ($j = 1, 2 \dots k$); A_{ij} — оцінка (у балах), дана i -му показнику j -м експертом.

Для оцінки міри узгодженості думок експертів розраховано коефіцієнт конкордації W

$$W = \frac{12C}{K^2(H^3 - H)}, \quad (2)$$

де K — кількість експертів; H — сума рангів (кількість показників); C — сума квадратів відхилень сум рангів по кожному об'єкту від середньої суми рангів по всіх об'єктах і експертах

$$C = \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^k A_{ij} - \bar{H} \right)^2, \quad (3)$$

де \bar{H} — середня сума рангів

$$\bar{H} = \left(\begin{array}{l} 364 + 340 + 435 + 400 + 296 + 415 + 413 + 241 + 373 + 261 + 317 + 161 + 344 + 142 + \\ + 333 + 305 + 158 + 216 + 154 + 101 + 38 + 84 + 46 + 65 \end{array} \right) / 24 = 250,08;$$

$$W = \frac{12 \cdot 381263,8}{20^2(24^3 - 24)} \approx 0,83.$$

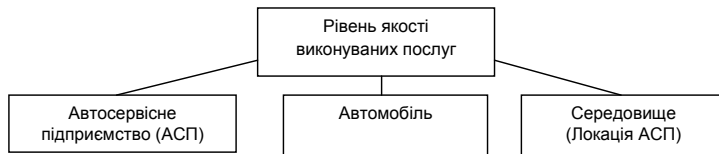


Рис. 1. Групи параметрів, що характеризують рівень якості виконуваних послуг на АСП

В результаті аналізу параметрів вирішено залишити перші 19, оскільки їх рівень значущості більший, ніж 0,02.

Визначивши всі можливі параметри, які можуть впливати на якість виконуваних послуг та розвиток автосервісних підприємств, розділили їх на три

групи: ті, які відносяться до автосервісного підприємства, до автомобіля, що обслуговується, та до середовища, де розташоване автосервісне підприємство (рис. 1).

В ході аналізу визначено перелік параметрів та методики їх розрахунку. До параметрів, що характеризують автосервісне підприємство віднесено (рис. 2).

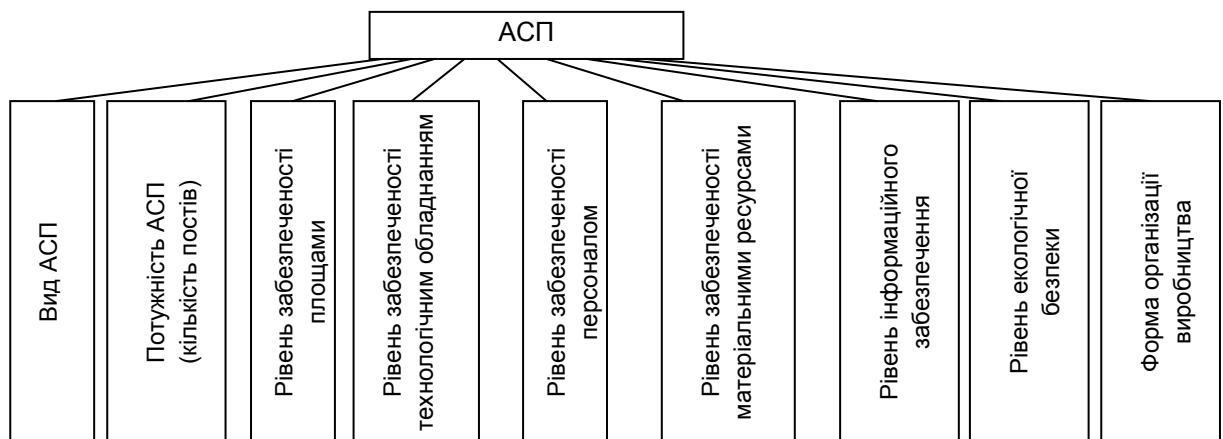


Рис. 2. Основні параметри, що характеризують автосервісне підприємство

Параметр «Вид АСП» описується одним з варіантів:

- пункт ТО;
- авторемонтна майстерня;
- СТО;
- авторизовані СТО;
- спеціалізовані АСП;
- комплексні АСП.

Параметр «Потужність АСП» (кількість постів) описується одним з варіантів:

- 1—2 пости;
- 3—4 пости;
- 5—6 постів;
- 7—8 постів;
- 9—10 постів;
- 11—12 постів;
- 13—14 постів;
- 15—16 постів;
- Більше 17 постів.

Параметр «Рівень забезпеченості площами» описується одним з варіантів:

- Дуже низький;
- Низький;
- Середній;
- Високий.

Параметр «Рівень забезпеченості технологічним обладнанням» описується одним з варіантів:

- Низький;
- Середній;
- Високий;
- Надлишковий.

Параметр «Рівень забезпеченості персоналом» описується одним з варіантів:

- Низький;
- Середній;
- Високий;
- Надлишковий.

Параметр «Рівень забезпеченості матеріальними ресурсами» описується одним з варіантів:

- Дуже низький;
- Низький;
- Середній;
- Високий.

Параметр «Рівень інформаційного забезпечення» описується одним з варіантів:

- Недостатній;
- Достатній.

Параметр «Рівень екологічної безпеки» описується одним з варіантів:

- Особливо небезпечний;
- Небезпечний;
- Середньо безпечний;
- Цілком безпечний.

Параметр «Форма організації виробництва» описується одним з варіантів:

- Постова з універсальним обладнанням;
- Постова зі спеціалізованим обладнанням;
- Дільнично-постова;
- Індивідуальна.

Параметри, які характеризують автомобіль, показані на рис. 3.

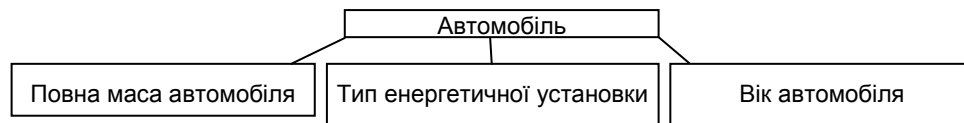


Рис. 3. Основні параметри, що характеризують автомобіль

Параметр «Повна маса автомобіля» описується одним з варіантів:

- до 3,5 тон;
- до 7,5 тон;
- незалежно від маси.

Параметр «Тип енергетичної установки» описується одним з варіантів:

- Бензинові + дизельні;
- Газобалонні;
- Електричні + гібридні;
- ДВЗ+електричні + гібридні.

Параметр «Вік автомобіля» описується одним з варіантів:

- до 3 років;
- до 15 років;
- Незалежно від віку.

Параметри, що характеризують середовище, в якому розташоване АСП, показані на рис. 4.

Параметр «Місце локації (населений пункт)» описується одним з варіантів:

- Малий населений пункт;
- Середній населений пункт;
- Великий населений пункт;
- Значний і крупний населений пункт;
- Найзначніший населений пункт.

Параметр «Щільність населення»

описується одним з варіантів:

- Низька;
- Середня;
- Висока;
- Дуже висока.

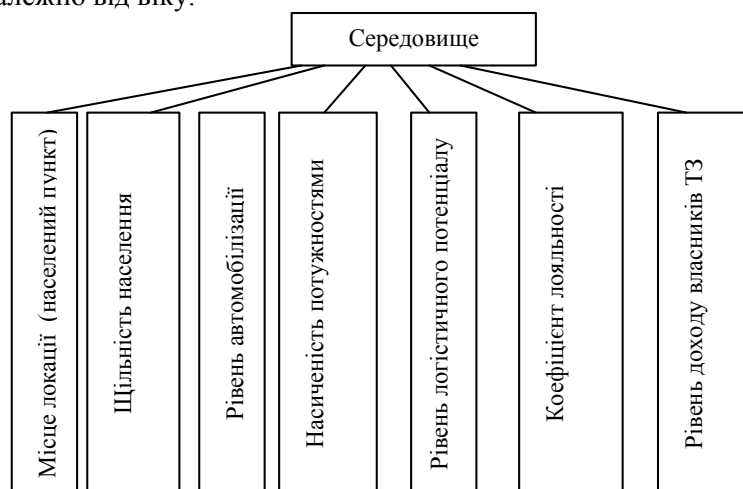


Рис. 4. Основні параметри, що характеризують середовище

Параметр «Рівень автомобілізації» описується одним з варіантів:

- Низький;
- Середній;
- Високий;
- Дуже високий.

L. A. Tarandushka¹

Morphological Description of the Top Level Autoservice Enterprises Functioning Model

¹Cherkasy State Technological University

The analysis of all possible parameters that can influence the quality of services and organization of productive process on the system of autoservice enterprises was conducted in this work. This analysis is carried out on the base of questionnaire realization of service centers workers, clients and experts of this industry. 400 questionnaires were worked out. As a result of their work the great number of parameters that can influence the quality of producible works were pulled out. It was certain by means of expert method of estimation, that the most ponderable parameters are nineteen. For the estimation of coordination measure experts opinions there was calculated coefficient of concordance, that laid down 0,83. It means that most experts consent with such combination of parameters. A next step was forming of autoservice enterprises network functioning model. Also, on the basis of certain substantial parameters for implementation of quality services morphological description of autoservice enterprises network functioning model was formed. There have been offered the variants that can describe each of parameters. Model parameters are divided into 3 groups: those related to the network of autoservice enterprises, those, related to the car, which is served, and those, related to the environment where an autoservice enterprise is located. The worked out morphological description of top level functioning model autoservice enterprises of network becomes basis for the calculation of weight coefficients each of the offered parameters and determination of optimal combination of parameters, that will provide the greatest level of quality executable services. On the basis of realizable analysis and information about current status of autoservice enterprises network in a select region it becomes possible to conduct self-reactance authentication of mathematical model of the system, compare the received values of parameters to standard and set the parameters of influence vector on the system for the receipt of higher results of its functioning.

Keywords: autoservice enterprises, coefficient of concordance, model.

Tarandushka Liudmyla A. — Cand. Sc. (Eng.), Associate Professor, Head of Chair of Vehicles and Technologies for Their Exploitation, e-mail: tarandushkal@ukr.net

Л. А. Тарандушка¹

Морфологическое описание верхнего уровня модели функционирования автосервисных предприятий

¹Черкасский государственный технологический университет

В работе проведен анализ всех возможных параметров, которые могут влиять на качество выполняемых услуг и организацию производственного процесса в системе автосервисных предприятий. Анализ осуществлен на базе проведения анкетирования работников автосервиса, клиентов и экспертов этой отрасли. Проработано 400 анкет. В результате их проработки получено множество параметров, которые могут влиять на качество производимых работ. С помощью экспертного метода оценки определено, что самыми весомыми параметрами являются девятнадцать. Для оценки меры согласованности мнений экспертов рассчитан коэффициент конкордации, который составил 0,83. Это значит что большинство экспертов с такой комбинацией параметров соглашаются. Далее построена функциональная модель сети автосервисных предприятий. Также, на основе определенных существенных параметров для выполнения качественных услуг сформировано морфологическое описание модели функционирования сети автосервисных предприятий. То есть предложены варианты, которыми может быть описан каждый из параметров. Параметры модели распределены на 3 группы: связанные с сетью автосервисных предприятий, связанные с автомобилем, который обслуживается, и связанные со средой, в которой функционирует региональная система предприятий автосервиса. Разработанное морфологическое описание верхнего уровня модели функционирования сети автосервисных предприятий принимается за основу для расчета веса коэффициентов каждого из предложенных параметров и определения оптимальной комбинации параметров, которая обеспечит наивысший уровень качества выполняемых услуг. На основе осуществленного анализа и информации о текущем состоянии сети предприятий автосервиса в избранном регионе становится возможным провести параметрическую идентификацию математической модели системы, сравнить полученные значения параметров с эталонными и задать параметры вектора влияния на систему для получения более высоких результатов ее функционирования.

Ключевые слова: автосервисные предприятия, коэффициент конкордации, модель.

Тарандушка Людмила Анатольевна — канд. техн. наук, доцент, заведующая кафедрой автомобилей и технологий их эксплуатации, e-mail: tarandushkal@ukr.net