

Застосування стратегічного підходу на основі розробки стратегічних карт дозволить приділяти увагу всім складовим і взаємопов'язаним процесам роботи підприємства. Це дасть можливість забезпечити перспективний напрямок розвитку торгового підприємства на основі узгодження внутрішніх можливостей підприємства з умовами зовнішнього середовища.

Література

1. Гершун А. Сбалансированная система показателей / А. Гершун // Контроллинг в России. – 2003. – № 3 (7). – С. 5–19.
2. Каплан Р.С. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию / Р.С. Каплан, Д.П. Нортон ; [пер. с англ.]. – М. : ЗАО «Олимп-бизнес», 2003. – 304 с.
3. Стратегічне управління : [підручник] / Тищенко О.М., Хміль Т.М., Василик С.К., та ін. – Х. : ВД «ІНЖЕК», 2009. – 280 с.

Надійшла 20.10.2011

УДК 658.6:338.46

А. М. САФОНЕНКО
КЕІ КНЕУ ім. Вадима Гетьмана

МОДЕЛЮВАННЯ ЛОЯЛЬНОСТІ СПОЖИВАЧІВ СЕРВІСНИХ ПОСЛУГ АВТОДИЛЕРІВ

Недозволеною розкішшю для автодилерів у будь якій ситуації, а тим паче у кризовій, є втрата споживачів автосервісних послуг, які вже продемонстрували свою прихильність до певної марки автомобіля, обравши того або іншого автодилера. Проведені дослідження дали змогу виділити основні фактори, які формують лояльність споживачів до автодилера через надання автосервісних послуг, які відповідають їх вимогам, та побудувати модель планування стратегії забезпечення найвищого рівня лояльності споживачів.

In some situation, and especially in a crisis, impermissible for a luxury car dealer is loss of customer service center services that have already demonstrated their commitment to a certain brand of car, choose one or another car dealer. How to keep customers after the warranty? The research helped to highlight the main factors that shape consumers' loyalty to the car dealer auto service by providing services that meet their requirements and build a model of planning strategies to ensure the highest level of customer loyalty.

Ключові слова: автодилер, лояльність, автосервіс, модель, фактори впливу.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Криза дилерського автосервісу спричинена двома факторами: по-перше, різким падінням продажу нових авто, а по-друге, автодилери втрачають значну частину клієнтів, у яких закінчилося гарантійне обслуговування. Якщо вплив першого фактору обумовлений загальною економічною кризою та падінням попиту на авто, і автодилери були не в змозі щось змінити, то втрата клієнтів спровокована чисельними недоліками та прорахунками в їх діяльності в результаті відсутності клієнторієнтованої стратегії розвитку та ефективних програм формування лояльності. Їх створення передбачає проведення ретельного аналізу факторів, які впливають на формування лояльності споживачів автосервісних послуг автодилера та розробки моделі планування стратегії забезпечення найвищого рівня лояльності.

Аналіз останніх публікацій. Для формування загальної уяви про проблеми формування лояльності споживачів послуг та підходи до її вимірювання та оцінювання є можливість скористатися розробками таких зарубіжних та вітчизняних авторів, як Фредерік Ф. Райхельд, К. Лавлок, Ферріс Поль У., Бендл Нейл Т., Глен Урбан, Сара Кук, Джанел Барлоу та Пол Стюарт, Лопатинська І.В., Примак Т.О., Длигач А., Зозулев О.В. Однак, щодо моделювання лояльності у сфері автосервісних послуг то розробка цього питання потребує певної адаптації науково-практичних розробок до її специфіки. В основу процесу моделювання лояльності споживачів автосервісних послуг можуть бути покладені розробки Мельника М.М. [1], Гайдышев І. [2], Таха, Хемди А. [3], Патрика Блаттнера [4], Алексеева Е.Р., Чеснокова О.В. [5], Дьяконова В.П. [6].

Формулювання цілей статті. Мета статті – на підставі результатів дослідження, яке визначить існування зв'язку між лояльністю та факторами, що на неї впливають або дозволить відкинути такі фактори, вплив яких не істотний, запропонувати модель планування стратегії забезпечення найвищого рівня лояльності споживачів сервісних послуг у автодилерів.

Викладення основного матеріалу. Для побудови моделі планування стратегії забезпечення найвищого рівня лояльності споживачів у автодилерів необхідною умовою є аналіз та вибір факторів, що впливають на лояльність. Кількісно лояльність можна представити таким показником, як кількість автомобілів, що залишилися на обслуговуванні після закінчення гарантійного періоду. Серед факторів, що можуть вплинути на лояльність було виділено наступні: ціна послуг, кількість послуг, що пропонуються, частка висококваліфікованих працівників у загальній кількості працюючих, витрати на маркетинг.

У процесі дослідження було проведено кореляційно-регресійний аналіз впливу кожного з обраних факторів на лояльність, яка втілена у такому показнику як кількість автомобілів, що залишилися на обслуговуванні після закінчення гарантійного періоду. Кореляційний і регресійний аналіз дозволяє вирішувати такі задачі, які іншими методами виконати неможливо, такі, наприклад, як визначення спільного та окремого впливу факторів на результативний показник. За допомогою кореляційного та регресійного аналізу є можливість розрахувати коефіцієнти кореляції, які оцінюють щільність взаємозв'язку між окремими ознаками (показниками, факторами), підібрати рівняння регресії, яке визначить форму взаємозв'язку, та встановити достовірність (реальність) існування зв'язку [1]. Для проведення кореляційно-регресійного аналізу використане відоме програмне забезпечення Statgraphics Centurion, а також Microsoft Excel, яке має для даних цілей спеціальну надбудову "Пакет аналізу" [4].

На рис. 1 наведено залежність кількості автомобілів (y), що залишилися на обслуговуванні після закінчення гарантійного періоду, від наведеної ціни нормо-часу (x). Залежність побудовано з використанням фактичних даних регіонального автодилера.

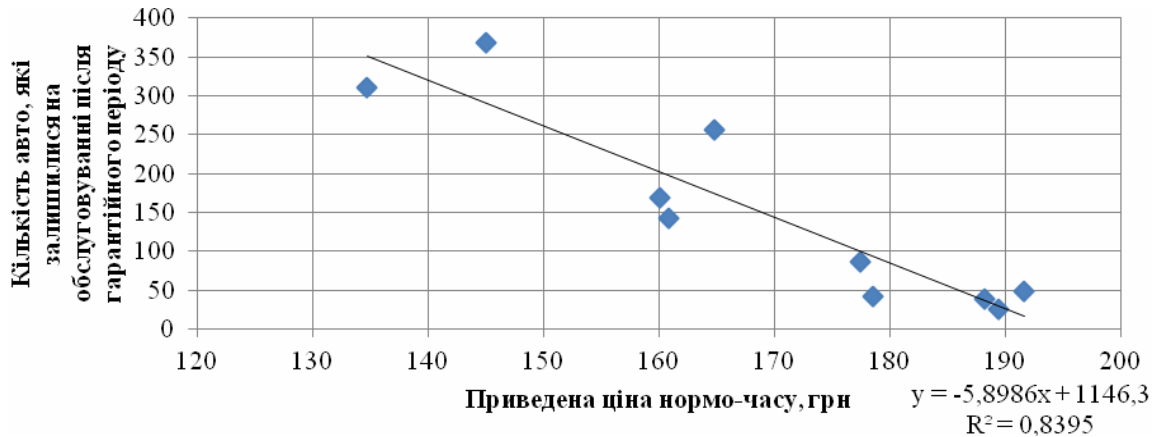


Рис. 1. Залежність кількості авто від ціни нормо-часу

Як видно з рис. 1, залежність обернена. Тобто при збільшенні ціни лояльність покупців зменшується. Про це також свідчить коефіцієнт при змінній (x) отриманого рівняння регресії: $y = -5,8986x + 1146,3$, яке найкращим чином описує дану залежність. Щільність зв'язку висока і складає 83,9%, про що свідчить розрахований коефіцієнт детермінації (R^2). Коефіцієнт кореляції (R) для прямої залежності розраховується за формулою [2, с.269]:

$$R = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2}}, \quad (1)$$

де N - кількість спостережень (років); x_i, y_i - відповідно, значення факторної (ціна) та результативної (кількість авто) ознаки в i -му спостереженні (році), \bar{x}, \bar{y} - відповідно, середнє значення факторної та результативної ознаки за період.

Якщо рівняння регресії має вигляд:

$$y = a + bx, \quad (2)$$

в такому випадку для знаходження невідомих вирішують таку систему лінійних рівнянь [1–3, 5]:

$$\begin{cases} na + b \sum_{i=1}^N x_i = \sum_{i=1}^N y_i \\ a \sum_{i=1}^N x_i + b \sum_{i=1}^N x_i^2 = \sum_{i=1}^N x_i y_i \end{cases}, \quad (3)$$

Вирішуючи дану систему, отримуємо:

$$a = \frac{\sum_{i=1}^N y_i - b \sum_{i=1}^N x_i}{n}, \quad (4)$$

$$b = \frac{n \sum_{i=1}^N x_i y_i - \sum_{i=1}^N x_i \sum_{i=1}^N y_i}{n \sum_{i=1}^N x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^N x_i \right)^2}. \quad (5)$$

Пряма є одним з випадків поліному (поліном 1-го ступеню), модель якого в загальному вигляді можна представити так [2, с. 585]:

$$y = \sum_{j=0}^M a_j x^j. \quad (6)$$

Для знаходження коефіцієнтів рівняння в загальному випадку необхідно вирішити систему із $M+1$ рівнянь [2, с. 585]:

$$\sum_{j=0}^M \left(a_j \sum_{i=1}^N x_i^{j+k} \right) = \sum_{i=1}^N y_i x_i^k, \quad k = 0, 1, 2, \dots, M. \quad (7)$$

На рис. 2 наведено залежність кількості автомобілів (y), що залишилися на обслуговуванні після закінчення гарантійного періоду, від кількості послуг (x), що пропонуються. Як видно з рис. 2, залежність характеризується прямолінійним характером, тобто при збільшенні кількості послуг прихильність споживачів збільшується. Рівняння регресії має вигляд: $y=11,23x-172,2$, яке найкращим чином описує дану залежність. Коефіцієнт при змінній свідчить, що в середньому додавання кожної послуги дозволяє залучити 11 нових споживачів. Щільність зв'язку висока і складає 90,3%, про що свідчить розрахований коефіцієнт детермінації (R^2).

Отже, спостерігаємо, що обидва проаналізовані фактори досить сильно впливають на вибір споживачів щодо постійного обслуговування.

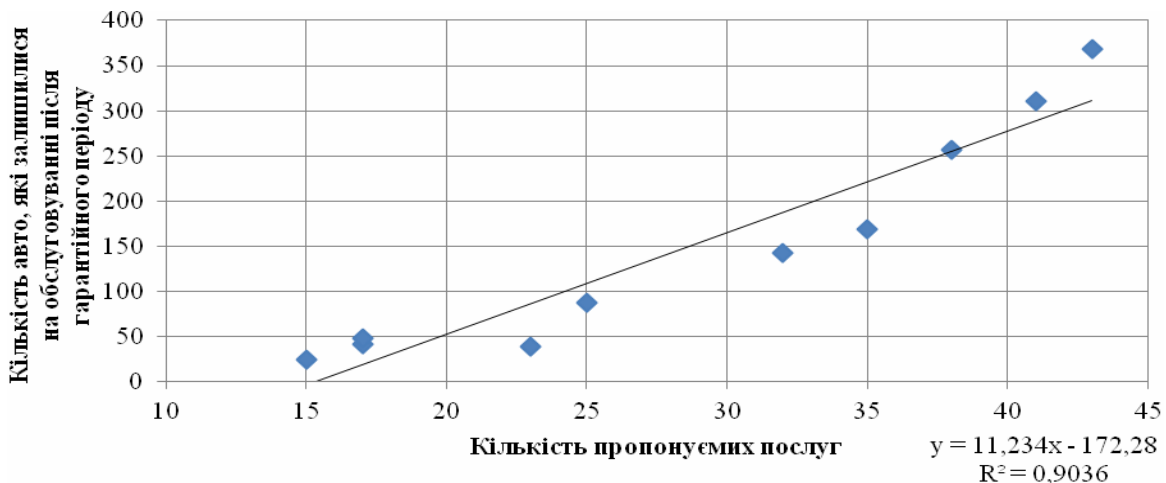


Рис. 2. Залежність кількості авто від кількості послуг

На рис. 3 наведено залежність кількості автомобілів (y), що залишилися на обслуговуванні після закінчення гарантійного періоду, від частки висококваліфікованих працівників у загальній кількості працюючих (x).

Як видно з рис. 3, залежність дещо нижча ніж у попередніх факторах і характеризується прямолінійністю. В середньому збільшення частки висококваліфікованих працівників на 1% дозволяє гарантувати приязність 8 споживачів. Рівняння регресії має вигляд: $y = 8,862x - 453,2$. Воно найкращим чином характеризує залежність. Щільність зв'язку висока і складає 88,5%, про що свідчить розрахований коефіцієнт детермінації (R^2).

На рис. 4 наведено залежність кількості автомобілів (y), що залишилися на обслуговуванні після закінчення гарантійного періоду, від витрат на маркетинг (x).

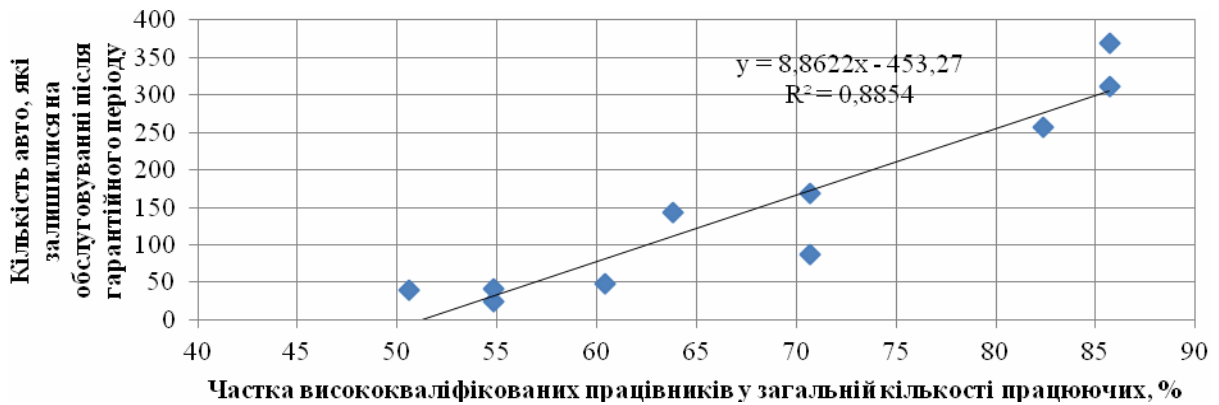


Рис. 3. Залежність кількості авто від кількості послуг

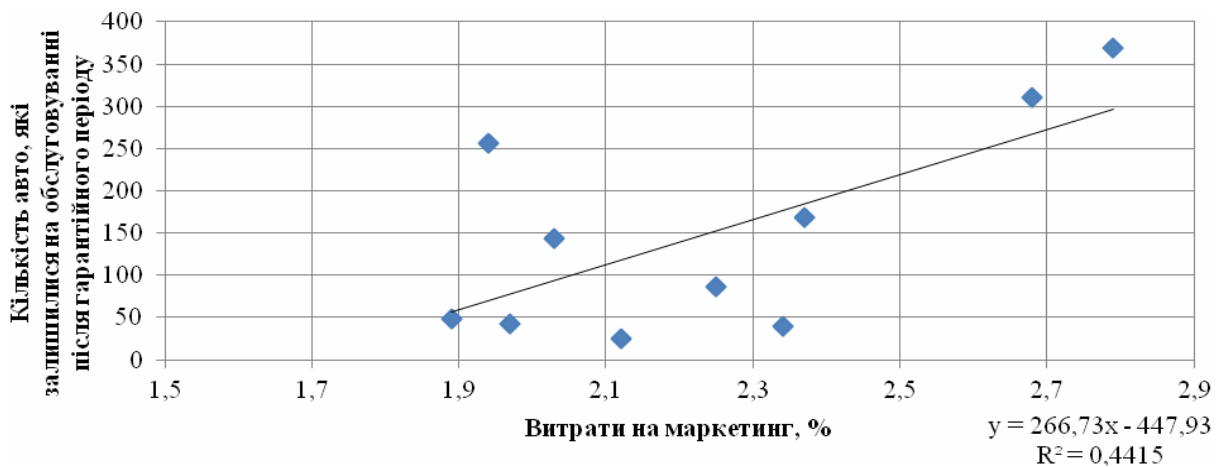


Рис. 4. Залежність кількості авто від витрат на маркетинг

Як видно з рис. 4, залежність кількості автомобілів, що залишилися на обслуговуванні після закінчення гарантійного періоду, від витрат на маркетинг помірна і має прямий характер. Але еластичність попиту на авто від витрат на маркетинг найвища порівняно з іншими факторами. Рівняння регресії має вигляд: $y = 266,7x - 447,9$. Воно найкращим чином характеризує залежність.

Слід зазначити, що при такому високому рівні впливу певних факторів в деяких випадках можна здійснювати прогнозування привабливості сервісного обслуговування для клієнтів залежно від одного з обраних факторів. Довірчий інтервал при такому прогнозуванні визначається так [3, с. 510]:

$$\Delta \hat{y}_i = t_\alpha \frac{\sigma_{yx}}{\sqrt{N}} \sqrt{1 + \frac{(x_i - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}}, \quad (8)$$

де t_α – значення критерію Стюдента при прийнятому рівні ймовірності α і числі ступенів свободи ($N-d$, d – кількість коефіцієнтів регресії в отриманому рівнянні: 2 – для прямої); σ_{yx} - дисперсія неадекватності, що характеризує варіацію (відхилення) значень відносно обраного рівняння регресії.

Дисперсія неадекватності визначається так:

$$\sigma_{yx}^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (y_i - \hat{y}_i)^2}{N - d}. \quad (9)$$

Отже, як видно із досліджень кількість автомобілів, що залишилися на обслуговуванні після

закінчення гарантійного періоду, прямо залежить від обраних факторів. Це доводять коефіцієнти детермінації та показники адекватності рівнянь регресії. Коефіцієнт детермінації показує наскільки відсотків результативний показник залежить від фактора, що аналізується. Результати аналізу наочно демонструють, що вплив кожного з факторів до 90%. Таким чином, решта – це вплив іншого з факторів. При прогнозування це значно розширює довірчий інтервал, який дозволяє з певною імовірністю передбачати лояльність споживачів.

Отже, можна зробити висновок, що на привабливість сервісного обслуговування автомобілів зазначені показники впливають одночасно. Їх вплив не варто оцінювати окремо, оскільки для того чи іншого споживача частка впливу кожного з факторів може різнитися. Вплив факторів в той чи інший час, в тих чи інших умовах може значно відрізнятись залежно від ринкової кон'юнктури. Виявити мінливість кон'юнктури краще дозволить множинний регресійний аналіз.

В загальному вигляді лінійна багатфакторна модель виглядає так:

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_mx_m, \quad (10)$$

де m – кількість факторів, що впливають на результативний показник.

Багатфакторна модель може бути представлена і у мультиплікативному виді:

$$y = a_0x_1^{a_1}x_2^{a_2}\dots x_m^{a_m}, \quad (11)$$

На основі даних та моделі (10) отримуємо наступну модель, яка представляє залежність лояльності споживачів від обраних факторів:

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + a_4x_4, \quad (12)$$

де y - кількість автомобілів, що залишилися на обслуговуванні після закінчення гарантійного періоду;

x_1 - приведена ціна нормо-часу, грн.;

x_2 - кількість послуг, що пропонуються;

x_3 - частка висококваліфікованих працівників у загальній кількості працюючих, %;

x_4 - витрати на маркетинг, % від обсягів продажу автомобілів.

Для знаходження невідомих коефіцієнтів моделі необхідною умовою є попередня обробка статистичних даних, що закінчується складанням матриці парних коефіцієнтів кореляції.

Матриця парних коефіцієнтів – квадратна та симетрична у відношенні головної діагоналі. Парні коефіцієнти кореляції характеризують тісноту зв'язку між окремими ознаками (факторами) та їх абсолютна величина не може бути більше одиниці. Отримана матриця кореляції для нашої моделі (12) представлена у таблиці 1.

Таблиця 1

Матриця парних коефіцієнтів кореляції

	y	x_1	x_2	x_3	x_4
y	1	-0,9162	0,9506	0,9410	0,6644
x_1	-0,9162	1	-0,9166	-0,8506	-0,6919
x_2	0,9506	-0,9166	1	0,8932	0,6418
x_3	0,9410	-0,8506	0,8932	1	0,5556
x_4	0,6644	-0,6919	0,6418	0,5556	1

Як видно із матриці і вже було зазначено раніше, спостерігається високий зв'язок результативного показника (кількості авто) від перших трьох факторів. Крім того, як показує аналіз є залежність між x_1 , x_2 , x_3 . При знаходженні рівняння регресії у випадку наявності природного зв'язку між факторами, можна виключити x_1 , x_3 , які дають один з одним та x_2 високий коефіцієнт кореляції, що перевищує за абсолютною величиною 0,85 ($r > 0,85$). Наявність такого лінійного зв'язку є колінеарністю, а між декількома факторами (як в нашому випадку) – мультиколінеарністю. Але оскільки в даному випадку фактори на пряму не залежать між собою, тому залишаємо модель у вигляді (12).

Визначення коефіцієнтів багатфакторної регресії базується на методі найменших квадратів,

принципом якого є виконання вимог максимального наближення розрахункових оцінок результативного показника, отриманих на основі вирішення регресійної моделі, та фактичними значеннями цієї ознаки, в нашому випадку кількості авто.

Виконання цієї умови забезпечується, якщо коефіцієнти рівняння множинної регресії в стандартизованому масштабі β_i знаходять, розв'язуючи систему лінійних рівнянь [1, с. 136]:

$$\begin{cases} r_{yx_1} = \beta_1 + r_{x_1x_2}\beta_2 + r_{x_1x_3}\beta_3 + \dots + r_{x_1x_i}\beta_i + \dots + r_{x_1x_m}\beta_m \\ r_{yx_2} = r_{x_2x_1}\beta_1 + \beta_2 + r_{x_2x_3}\beta_3 + \dots + r_{x_2x_i}\beta_i + \dots + r_{x_2x_m}\beta_m \\ r_{yx_3} = r_{x_3x_1}\beta_1 + r_{x_3x_2}\beta_2 + \beta_3 + \dots + r_{x_3x_i}\beta_i + \dots + r_{x_3x_m}\beta_m \\ \dots \\ r_{yx_i} = r_{x_ix_1}\beta_1 + r_{x_ix_2}\beta_2 + r_{x_ix_3}\beta_3 + \dots + \beta_i + \dots + r_{x_ix_m}\beta_m \\ \dots \\ r_{yx_m} = r_{x_mx_1}\beta_1 + r_{x_mx_2}\beta_2 + r_{x_mx_3}\beta_3 + \dots + r_{x_mx_i}\beta_i + \dots + \beta_m \end{cases} \quad (13)$$

Для моделі (12) необхідно розв'язати таку систему лінійних рівнянь з використанням даних таблиці 1:

$$\begin{cases} -0,9162 = \beta_1 - 0,9166\beta_2 - 0,8506\beta_3 - 0,6919\beta_4 \\ 0,9506 = -0,9166\beta_1 + \beta_2 + 0,8932\beta_3 + 0,6418\beta_4 \\ 0,9410 = -0,8506\beta_1 + 0,8932\beta_2 + \beta_3 + 0,5556\beta_4 \\ 0,6644 = -0,6919\beta_1 + 0,6418\beta_2 + 0,5556\beta_3 + \beta_4 \end{cases} \quad (14)$$

Для розв'язання цієї системи використаємо всевітньо відомий пакет MatLAB

Для розв'язання системи лінійних рівнянь слід ввести наступні команди MatLAB [5, с. 87]:

A=[1 -0.9166 -0.8506 -0.6919; -0.9166 1 0.8932 0.6418; -0.8506 0.8932 1 0.5556; -0.6919 0.6418 0.5556

1];

B=[-0.9162;0.9506;0.9410;0.6644];

X=A\B;

Результат рішення наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Результати вирішення системи лінійних рівнянь

№	Коефіцієнти	Значення
1	β_1	-0,1407
2	β_2	0,3772
3	β_3	0,4395
4	β_4	0,0807

Коефіцієнти множинної регресії із стандартизованого в натуральний масштаб переводяться за формулою [1, с. 138]:

$$a_i = \beta_i \frac{\sigma_y}{\sigma_{x_i}}, \quad (15)$$

де a_i – коефіцієнти множинної регресії; β_i – коефіцієнти рівняння множинної регресії в стандартизованому масштабі.

Після уточнення коефіцієнтів рівняння множинної регресії знаходять значення вільного члену за формулою [1, с. 139]

$$a_0 = \bar{y} - a_1\bar{x}_1 - a_2\bar{x}_2 - a_3\bar{x}_3 - \dots - a_i\bar{x}_i - \dots - a_m\bar{x}_m \quad (16)$$

Розв'язання системи лінійних рівнянь в матричному виді виглядає наступним чином [6, с. 197]:

$$\hat{A} = (X'X)^{-1} X'Y, \quad (17)$$

де X – матриця, що представляє вхідні значення факторів; Y – матриця вхідних значень результативного показника.

Матриці мають такий вигляд:

$$Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \dots \\ y_n \end{pmatrix} \quad X = \begin{pmatrix} 1 & x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1m} \\ 1 & x_{21} & x_{22} & & x_{2m} \\ \dots & & & & \\ 1 & x_{n1} & x_{n2} & & x_{nm} \end{pmatrix}. \quad (18)$$

Отже, в результаті обчислень, отримуємо наступний вигляд моделі лояльності споживачів:

$$y = -178,747 - 0,907992x_1 + 4,45339x_2 + 4,13959x_3 + 32,4288x_4. \quad (19)$$

Як видно з моделі, збільшення ціни на 1 грн призводить до зменшення лояльності на 1 споживача при умові незмінності інших факторів. В той же час, додавання ще однієї нової послуги або підвищення частки висококваліфікованого персоналу на 1% дозволяє забезпечити прихильність 4 споживачів. Найсуттєвішим є можливість збільшення на 1% витрат на маркетинг – це дозволяє залучити додатково 32 споживача.

Знаючи коефіцієнти рівняння множинної регресії в стандартизованому масштабі і парні коефіцієнти кореляції між факторним та результативним показником, можна визначити коефіцієнт множинної кореляції, який характеризує зв'язок кількості авто після гарантії із факторними ознаками, що впливають на результативний показник [1, с. 136].

$$R_{yx_1x_2x_3\dots x_m} = \sqrt{\beta_1 r_{yx_1} + \beta_2 r_{yx_2} + \beta_3 r_{yx_3} + \dots + \beta_i r_{yx_i} + \beta_n r_{yx_n}}. \quad (20)$$

Коефіцієнт детермінації показує питому вагу впливу факторів і може розраховуватись також так:

$$R_{yx_1x_2x_3\dots x_m}^2 = 1 - \frac{\sigma_{xy}^2}{\sigma_y^2} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^N (y_i - \hat{y})^2}{\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2} \quad (21)$$

Отже, розрахований коефіцієнт детермінації свідчить про те, що кількість автомобілів, що залишилися на обслуговуванні після закінчення гарантійного періоду, залежить від обраних факторів на 95,47%, і на 4,53% залежить від інших факторів. Це дає можливість з високою вірогідністю прогнозувати лояльність поведінки споживачів від ознак, які виступають як важелі управління.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Таким чином, побудовано модель залежності лояльності від обраних факторів та на основі цієї моделі буде сформульована задача оптимізації ціни та витрат на маркетинг для прийняття ефективних рішень щодо отримання прихильності споживачів автосервісних послуг автодилера. Для швидкого реагування керівництва автосервісу на зміни ринкової кон'юнктури, зміни у перевагах споживачів та зміни впливу факторів макросередовища необхідною умовою є автоматизація процесу моделювання поведінки споживачів. Ефективним засобом при цьому є створення системи підтримки прийняття рішень, що дозволить спеціалісту автосервісу з маркетингу на основі обраних параметрів отримувати варіанти рішень. Це дозволить йому формувати ефективну стратегію впливу на лояльність споживачів.

Література

1. Мельник М.М. Экономико-математические методы и модели в планировании и управлении материально-техническим снабжением : [учеб. для экон. спец. вузов] / Мельник М.М. – М. : Высш. шк., 1990. – 208 с.
2. Гайдышев И. Анализ и обработка данных : [специальный справочник] / Гайдышев И. – СПб. : Питер, 2001. – 752 с.
3. Таха. Введение в исследование операций / Таха, А. Хемди ; [Пер. с англ.]. – [7-е издание.]. – М. : Издательский дом "Вильямс", 2005. – 912 с.

4. Блаттнер. Использование Microsoft Office Excel 2003 / Блаттнер, Патрик ; [пер. с англ.]. – М. : Издательский дом "Вильямс", 2005. – 864 с.

5. Алексеев Е.Р. Решение задач вычислительной математики в пакетах MathCAD 12, MatLAB 7, Maple 9 / Е.Р. Алексеев, О.В. Чеснокова. – М. : МТ Пресс, 2006. – 496 с.

6. Дьяконов В.П. MATLAB 6.5 SP1/7 + Simulink 5/6® в математике и моделировании / Дьяконов В.П. – М. : СОЛОН-Пресс, 2005. – 576 с.

Надійшла 05.10.2011

УДК 338.48.02

О. А. СТЕЛЬМАХ

Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского

ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ ПРОГНОЗУВАННЯ ДИНАМІКИ РОЗВИТКУ АКТИВНОГО СПОРТИВНОГО ТУРИЗМУ

У статті розглянуто можливості економіко-математичного аналізу розвитку активного спортивного туризму, а саме збільшення частки активного спортивного туризму в загальному об'ємі туристичних послуг шляхом застосування системно-динамічного підходу.

Possibilities of dynamics of development analysis of active sporting tourism are considered in the article, namely increase of particle of active sporting tourism in the general volume of tourist services by application of system-dynamic approach.

Ключові слова: туризм, спортивний туризм, активний спортивний туризм, пасивний спортивний туризм, розвиток активного спортивного туризму, туристи, активні туристи.

Постановка проблеми. Спортивний туризм є не тільки перспективним видом відпочинку, що залучає до свого кола все більшу кількість прихильників на планеті, а й ефективним засобом оздоровлення нації, що в сучасних умовах стає вкрай актуальним. Для аналізу ефективності розвитку цього виду туризму доцільне застосування інструментарію економіко-математичного апарату. Отже, комп'ютерне моделювання є основним системоутворюючим методом інтелектуального аналізу даних, що дозволяє досліджувати складні системи у сфері туристичного бізнесу, виявляти приховані закономірності, прогнозувати наслідки прийнятих рішень на імітованій комп'ютерній моделі, а не в реальних умовах туристичного ринку [1, с. 114]. Неоднозначність чинників вибору інфраструктури спортивного туризму, показників інвестиційних вкладень у відповідну сферу послуг та інших факторів визначає необхідність побудови моделі, яка б враховувала велику кількість можливих варіантів.

Метою статті є аналіз можливостей економіко-математичного інструментарію для дослідження розвитку активного спортивного туризму, а саме збільшення частки активного спортивного туризму в загальному об'ємі туристичних послуг шляхом застосування системно-динамічного підходу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання комп'ютерного моделювання досліджувались в роботах таких вчених, як А. Анікин, Т. Загорна, А. Колобов, А. Коломицева, О. Кошкарьов, В. Леонт'єв, Л. Шклярский та ін. Однак застосування економіко-математичного інструментарію для дослідження розвитку активного спортивного туризму, а саме аналізу можливостей збільшення частки активного спортивного туризму в загальному об'ємі туристичних послуг шляхом застосування системно-динамічного підходу не проводилося.

Виклад основного матеріалу. Економіко-математичні моделі підрозділяються на макроекономічні і мікроекономічні залежно від рівня модельованого об'єкту управління, динамічні (характеризують зміни об'єкту управління в часі) і статичні (описують взаємозв'язки між різними параметрами, показниками об'єкту саме у той час). Великий клас економіко-математичних моделей утворюють оптимізаційні моделі, які дозволяють обрати зі всіх рішень найкращий оптимальний варіант. Оптимізаційні моделі найчастіше використовуються в завданнях знаходження кращого засобу використання економічних ресурсів, що дає можливість досягти максимального цільового ефекту [3]. Імітаційними називають економіко-математичні моделі, що використовуються з метою імітації керованих економічних об'єктів і процесів із застосуванням засобів інформаційних технологій [4]. На думку А.О. Коломицевої та Т.О. Загорної, імітаційні моделі не формують своє власне рішення в тому вигляді, в якому це має місце в аналітичних моделях, а служать у якості засобу для аналізу поведінки системи в умовах, що визначаються експериментатором [5, с. 26].

З метою дослідження можливостей економіко-математичного аналізу розвитку активного спортивного туризму були застосовані методи системного аналізу та комп'ютерного моделювання, що реалізуються на основі моделей системної динаміки і сучасних технологічних систем моделювання.

Побудовано імітаційну модель системи, яка дозволяє прогнозувати динаміку розвитку активного спортивного туризму (рис. 1). Стан кожного елемента модельованої системи описується набором параметрів, які зберігаються в пам'яті комп'ютера у вигляді таблиць. Взаємодії елементів системи описуються алгоритмічно. Моделювання здійснюється у покроковому режимі (один крок – один рік). На кожному кроці моделювання змінюються значення параметрів системи. Для прорахунку моделі розвитку