

**АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДИКИ  
РАНЖИРОВАНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ  
УРОВНЯ КАЧЕСТВА ПРОЦЕССОВ ТЕХНИЧЕСКОГО  
ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ**  
ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF THE RANKING  
PROCEDURE FOR MEASURES TO IMPROVE THE QUALITY OF  
TECHNICAL MAINTENANCE AND REPAIR  
OF AUTOMOBILES

**А.А. Архирейский**, канд. техн. наук,  
Оренбургский государственный университет,  
г. Оренбург, Российская Федерация  
A. Arhireyskiy, Ph.D. in Engineering,  
Orenburg State University, Orenburg, Russian Federation

*Предложен подход к анализу эффективности методики ранжирования мероприятий по повышению уровня качества с использованием основ теории информации и теории принятия управленческих решений. На примере показан эффект введения информации при выборе мероприятий по повышению качества.*

*An approach to the analysis of the effectiveness of the ranking methods of measures to improve the quality level using the basics of information theory and management decision theory is proposed. The example shows the effect of the introduction of information when choosing measures to improve quality.*

*Ключевые слова: теория информации, качество, автосервис.*

*Key words: information theory, quality, car service.*

## ВВЕДЕНИЕ

В современной экономической ситуации, на фоне усложнения конструкции автомобилей, работники автосервиса чаще обладают большей информацией о процессах технического обслуживания и ремонта автомобилей (ТО и Р А), чем потребитель услуг. На основании этого можно утверждать, что рынок автосервиса относится к так называемым рынкам с асимметричной информацией о качестве. Развитие таких рынков требует информирования потребителей об уровне качества услуг для поддержки принятия решения о выборе

поставщика услуг автосервиса. Решению этой задачи посвящены публикации автора [2, 3, 4, 5, 6].

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Оценка уровня качества возможна по критериям, выражающим основные требования добровольной системы сертификации услуг на автомобильном транспорте. Проведенные исследования [2, 3, 4, 5, 6] показывают, что критерии в различной степени влияют на уровень качества. Разработаны два подхода для определения относительной важности критериев. Первый подход применим, когда имеется статистический материал по значениям критериев на различных предприятиях [5]. Второй подход предполагает использования экспертных оценок относительной важности критериев [6].

Ранжировать мероприятия по повышению уровня качества процессов ТО и Р А предложено на основе их многокритериальной оценки. Предложенная методика ранжирования оформлена в виде деловой игры [7] и внедрена в учебный процесс подготовки специалистов автомобильного транспорта.

Предположим, что предприятие автосервиса, как информационная система, обладает начальным уровнем неупорядоченности  $B_0$ . В качестве меры неупорядоченности используем понятие энтропии  $H$ .

Связь неупорядоченности и энтропии можно выразить следующей формулой [1]:

$$H = a \cdot \ln B, \quad (1)$$

где  $a$  – постоянная.

Устранение неупорядоченности связано с введением в систему информации. В результате поступления в систему некоторого количества управляющей информации  $I$ , энтропия  $H$  уменьшается на величину  $I$  [1].

Начальный уровень неопределенности принимаем согласно рекомендациям профессора Р.Т. Абдрашитова ( $B_0 = 0,65$ ). Для определения постоянной  $a$ , определим начальную энтропию рассматриваемой системы.

Определим уровень энтропии по классической формуле:

$$H = - \sum_{i=1}^n p_i \cdot \log_2 p_i,$$

где  $p_i$  – вероятность нахождения системы в  $i$ -м состоянии;  
 $n$  – число возможных состояний системы.

Событие  $i$  состоит в упорядоченности критериев определенным образом. Всего таких событий  $n = 6! = 720$ . В случае равной вероятности этих событий:

$$H_0 = - \sum_{i=1}^{720} \frac{1}{720} \cdot \log_2 \frac{1}{720} = 9.49.$$

Для определения постоянной  $a$  воспользуемся выражением (1):

$$a = H/\ln B.$$

$$a = 9.49/\ln(0.65) = -22.03.$$

Предположим, что в результате исследования проведенного на предприятии получена информация  $\Omega = \{K5 \approx K3 > K1 \approx K4\}$ . Энтропия в этом случае будет равна  $H_1 = \log_2 24 = 4,59$ .

Количество информации определяется как снижение энтропии:

$$I = H_0 - H_1.$$

$$I = 9.49 - 4.59 = 4.9 \text{ бит.}$$

Окупаемость капитальных вложений в мероприятия по повышению качества процессов по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей определим по формуле [1]:

$$T_{\text{ок}}/T_{\text{ок}}^0 = \exp(I/a).$$

$$T_{\text{ок}}/T_{\text{ок}}^0 = \exp(4.9/-22.03) = 0.8.$$

Таким образом, снижение срока окупаемости капитальных вложений составит до 20 %.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Качество является фактором, определяющим выбор потребителями услуг конкретного предприятия автосервиса. Для информирования потребителей можно пользоваться критериями системы добровольной сертификации услуг на автомобильном транспорте. Общий уровень качества определяется его многокритериальной оценкой, при этом важную роль играет информация об относительной важности критериев. На основе многокритериальной оценки качества возможно ранжирование мероприятий направленных повышение уровня качества. Анализ эффективности предложенной методики на основе положений теории информации показал возможность снижения сроков окупаемости капитальных вложений.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Трапезников, В.А. Управление и научно-технический прогресс / В.А. Трапезников. – М.: Наука, 1983. – 223 с.

2. Архирейский, А.А. Об информационной поддержке инноваций на транспорте / А.А. Архирейский // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2011. – № 10. – С. 115–120. doi:10.24412/FgpZIOwsbdw.

3. Архирейский, А.А. Информационная поддержка услуг по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств / А.А. Архирейский // ИНТЕЛЛЕКТ. ИННОВАЦИИ. ИНВЕСТИЦИИ. - 2011. – № 2. – С. 45–47.

4. Архирейский, А.А. Методика выбора исполнителя услуг на автомобильном транспорте / А.А. Архирейский // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2015. № 4. – С. 4–11. doi:10.24412/Fgpal\_1N-go.

5. Архирейский, А.А. Результаты исследования относительной важности критериев оценивания качества процессов технического обслуживания и ремонта автомобилей по критериям системы сертификации / А.А. Архирейский // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – № 03 (57) Часть 4. – С. 12–15. doi:10.23670/IRJ.2017.57.106

6. Архирейский А.А. Использование экспертных оценок при ранжировании мероприятий по повышению уровня качества техниче-

ского обслуживания и ремонта транспортных средств / А.А. Архирейский, Н.З. Султанов // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – № 09 (63) Часть 3. – С. 6–9. doi:10.23670/IRJ.2017.63.034

7. Архирейский А.А. Деловая игра "Ранжирование мероприятий по повышению уровня качества процессов технического обслуживания и ремонта автомобилей" / А.А. Архирейский. – Оренбург: ОГУ. – 2017. – URL: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/34061\\_20170217.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/34061_20170217.pdf) (дата обращения: 16.05.2020).

Представлено 17.05.2020