

УДК 621.791

ПРОБЛЕМА ИЗМЕРЕНИЯ КАЧЕСТВА И КОНЦЕПЦИЯ ОТНОСИТЕЛЬНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ
Романчак В.М., Вязгина А.Ю.

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. В настоящем исследовании рассматриваются аспекты, связанные с измерением качества. Из анализа существующей литературы можно сделать вывод, что при оценке качества товаров, работ и услуг применяются исключительно эвристические методы. Одновременно в современной теории измерений используется нестрогий гомоморфизм между эмпирическими и числовыми системами, что приводит к отсутствию строгого определения шкалы измерений. Для обоснованной оценки качества предлагается перейти от эвристических моделей, основанных на концепции абсолютных измерений, к концепции относительных измерений. Такой подход предположительно позволит эффективно решить проблему измерения в квалиметрии.

Ключевые слова: измерение качества, теория измерений, концепция относительных измерений.

THE PROBLEM OF QUALITY MEASUREMENT AND THE CONCEPT OF RELATIVE MEASUREMENTS

Romanchak V.M., Viazgina A.Y.

*Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus*

Abstract. The present study examines aspects, related to quality measurement. From the analysis of the existing literature, it can be concluded that when assessing the quality of goods, works and services, heuristic methods are used exclusively heuristic methods. At the same time, modern measurement theory uses a non-strict homomorphism between empirical and numerical systems, which leads to the lack of a strict definition of measurement scales. For It is proposed to move from heuristic models, based on the concept of absolute measurements to the concept of relative measurements. This approach is expected to effectively address the problem of quality measurement.

Key words: quality, quality assessment, measurement theory, concept of relative measurements.

*Адрес для переписки: Романчак В.М., пр. Независимости, 65, г. Минск, 220113, Республика Беларусь
e-mail: Romanchak@bntu.by*

Качество является ключевым показателем продукта или услуги, но его измерение представляет сложную задачу, зависящую от различных факторов. Квалиметрия, наука, предлагает комплексные эвристические методы для решения таких задач. В квалиметрии качество рассматривается как совокупность свойств, интересных для потребителя. Эти свойства упорядочиваются с учетом их иерархии и вводится система оценки каждого качества. Затем, с использованием математической модели и учетом значений и весов оценок, можно получить показатель качества продукции.

Существуют различные методы квалиметрии, такие как точный, приближенный и упрощенный. Точный метод обеспечивает наименьшую погрешность и наиболее надежные результаты, но требует больших трудозатрат и используется в особых случаях, где точность прогнозирования является важной. Методы также делятся на экспертные, не экспертные и смешанные, в зависимости от использования экспертных знаний для оценки качества продукта [1].

Квалиметрия широко применяется в оценке различных явлений. Например, с использованием методов квалиметрии проведено исследование

предпочтений потребителей мучных кондитерских изделий, таких как печенье и крекеры [2]. В этом исследовании использовались анкеты для определения весовых коэффициентов и ранжирования предпочтений потребителей, а также для оценки образцов печенья и крекеров на рынке. Этот метод позволяет установить требования к качеству продукции на этапе проектирования и минимизировать корректировки после выхода продукции на рынок.

В другом примере [3], с использованием дифференциального метода, была проведена оценка фактических показателей спортивно-оздоровительных услуг по сравнению с базовыми показателями. С помощью шкалы отношений было установлено, что организациям необходимо улучшать услуги в области проживания, мест для курения, оснащения рабочих мест и ограждений возле электрощитов и т. д.

Также с помощью методов квалиметрии проведен анализ ошибочных действий скалолазов при прохождении соревновательной трассы [4]. Исследования позволили выявить основные ошибки, классифицировать их и определить признаки контролируемых и неконтролируемых ошибок. Анализ литературы показывает, что со-

временные способы оценки качества являются эвристическими моделями. Таким образом, при разработке математической модели в квалиметрии необходимо учитывать субъективность измерения качества. На этом основании делается вывод, что при формировании математической модели в квалиметрии необходимо учитывать тот факт, что качество – это субъективно измеряемая величина [5].

Проблема измерения играет важную роль в различных областях и включает в себя проблему экспертного оценивания. Аксиоматическое определение измерения, предложенное А. Тарским, устанавливает, что измерение является гомоморфным отображением эмпирической системы с отношениями на числовую систему с отношениями. Другими словами, измерение понимается как установление соответствия между эмпирической системой и числовой системой. Когда такое соответствие установлено, говорят, что имеется шкала измерений.

Сейчас в теории измерений преобладает концепция абсолютного измерения, теоретическим обоснованием которой является определение нестрогого гомоморфизма. Согласно этой концепции, при математическом моделировании реальных явлений или процессов необходимо определить типы шкал, с помощью которых измеряются переменные. Тип шкалы определяет набор допустимых преобразований этой шкалы. Нестрогий гомоморфизм – это понятие, связанное с алгеброй. Гомоморфизм – это отображение или функция между двумя алгебраическими структурами, которое сохраняет операции этих структур. Нестрогий гомоморфизм позволяет анализировать отображения между различными алгебраическими структурами и устанавливать связи между ними без необходимости точного совпадения элементов. Это концепция полезна в эвристических моделях, однако применение ее в теории измерений указывает на неполноту математической модели данной теории.

Строгий изоморфизм требует полного соответствия отношений (операций) в эмпирической и числовой системе. На практике сложно обеспечить такое полное соответствие в рамках существующей концепции абсолютного измерения. Из-за этого в репрезентативной теории измерений придерживаются взгляда, что условие строгого гомоморфизма является «слишком строгим». Чтобы обосновать операции в числовой системе,

вводят новые операции в эмпирическую систему путем расширения. Например, если сложение имеет смысл в числовой системе, то его можно определить и для эмпирической системы, выполнив гомоморфное отображение числовой системы в эмпирическую и добавив аналогичную сложению операцию. Таким образом, вместо задачи репрезентации эмпирической системы решается задача ее расширения с помощью нестрогого гомоморфизма.

Использование нестрогого гомоморфизма приводит к отсутствию конструктивного определения шкалы измерений в репрезентативной теории измерений, что приводит к серьезным проблемам при представлении результатов измерений. Поэтому предлагается перейти от эвристических моделей, основанных на абсолютном измерении, к моделям относительных измерений для более точной оценки качества [6]. Можно предположить, что результаты планируемого исследования помогут решить проблему измерения в квалиметрии.

Литература

1. Азгальдов, Г.Г. О квалиметрии / Г.Г. Азгальдов, Э.П. Райхман, А.В. Гличев. – М. : Стандартиздат, 1973.
2. Васенкова, Е.И. Использование методов квалиметрии в управлении качеством и конкурентоспособностью продукции / Е.И. Васенкова, Л.А. Мельникова // *Материалы XXII междунар. науч.- практ. конф., Минск, 17 мая 2013 г.* – Минск : Изд-во МИУ, 2013. – С. 61–62.
3. Колегова, К.С. Квалиметрическая оценка качества спортивно-оздоровительных услуг / К.С. Колегова, В.В. Левшина, Н.В. Фадеева / *Вестник Алтайской академии экономики и права.* – 2019. – № 5, ч. 3. – С. 64–69.
4. Котченко, Ю.В. Квалиметрический анализ ошибочных действий скалолаза при прохождении соревновательной трассы / Ю.В. Котченко // *Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта.* – 2020. – № 4 (20). – С. 62–71.
5. Серенков, П.С. Качество как субъективно измеряемая величина / П.С. Серенков, В.М. Романчук // *Приборы и методы измерений.* – 2019. – Т. 10, №. 1. – С. 99–110.
6. Romanchak, V. The Problem of the Adequacy of the Analytic Hierarchy Process and Its Solution / V. Romanchak // *Analytic Hierarchy Process-Models, Methods, Concepts, and Applications.* – IntechOpen, 2023