

**УДК 658.62.018.012**

**Н. А. ГОРБЕНКО**, соискатель, УИПА, Харьков;

**О. А. КАТРИЧ**, соискатель, УИПА, Харьков

## **ОЦЕНИВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ НА СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЙ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ СЕРИИ ISO 9000**

В статье рассмотрены вопросы, связанные с оцениванием разнородных и разноразмерных показателей качества процессов системы менеджмента качества, соответствующей требованиям международных стандартов ISO серии 9000, на безразмерной шкале. Анализ требований международных стандартов доказывает необходимость оценивания процессов СМК.

**Ключевые слова:** процесс, показатель качества процесса, безразмерная шкала, функция желательности, международный стандарт, система менеджмента качества.

**Введение.** Качество продукции и услуг – решающий фактор экономического развития любой страны, обеспечивающий освоение новых рынков сбыта, стабильность национальной валюты, повышение уровня жизни людей, уровень национальной безопасности. Для Украины проблема обеспечения высокого уровня качества особенно актуальна сейчас, когда страна задекларировала курс на вступление в Европейский Союз, поэтому промышленным предприятиям и организациям необходимо готовиться к жесткой конкурентной борьбе в условиях Европейской рыночной экономики.

Анализ опыта успешного развития предприятий стран-лидеров мировой экономики показал, что для достижения поставленных целей в области достижения высокого уровня качества продукции ряд предприятий внедряют и сертифицируют системы менеджмента качества в соответствии требований международных стандартов серии ISO 9000.

Анализ требований международных стандартов ISO серии 9000 доказывает необходимость оценивания процессов СМК. Так, на пример в разделах стандарта [1] указано, что:

- раздел 4.1. Организация должна осуществлять мониторинг, измерять и анализировать процессы;
- раздел 5. 6. 2. Входные данные для анализа со стороны руководства должны включать информацию о показателях функционирования процессов и соответствии продукции;
- раздел 8. 1. Организация должна планировать и применять процессы мониторинга, измерения, анализа и улучшения, необходимые для того, чтобы постоянно повышать результативность системы менеджмента качества;
- раздел 8. 4. Организация должна определить, собирать и анализировать соответствующие данные для доказательства пригодности и результативности

системы менеджмента качества, а также оценки системы с точки зрения возможности постоянного повышения её результативности. Эти данные должны содержать результаты мониторинга и измерений, а также информацию из других соответствующих источников.

– раздел 8. 4. Анализ данных должен предоставлять информацию о характеристиках и тенденциях процессов и продукции; включая данные о возможности предупреждающих действий.

Кроме этого в стандартах ISO серии 9000 [1–3] говорится о необходимости создания комплекса моделей мониторинга, параметрического анализа и комплексной оценки СМК, позволяющей повысить эффективность функционирования предприятий за счет обеспечения возможности осуществления количественной и качественной оценки параметров системы, прогнозирования их изменения и целенаправленного непрерывного улучшения ее свойств и характеристик. Такой комплекс моделей мониторинга, анализа и оценивания СМК должен охватывать все элементы данной системы и основные процессы, обеспечивающие качество управления промышленным предприятием. Но, не смотря на это, в стандартах отсутствуют рекомендации, алгоритмы, методики и процедуры оценивания качества процессов, что не позволяет осуществлять их оценку по единым стандартизированным правилам.

**Цель работы.** Целью работы является исследование подходов к оцениванию качества процессов СМК, как объекта квалиметрии и предложение универсальных научно обоснованных моделей, позволяющих получать оценки разнородных и разноразмерных показателей качества процессов на безразмерной шкале оценивания.

**Анализ существующих подходов к получению оценок показателей качества процессов.** В квалиметрии, при оценке качества физических объектов, важное место занимает вид зависимости между измеренным показателем качества и его оценкой. Ведь показатели качества не всегда распределены равномерно и не всегда имеют линейную зависимость с их оценкой. Многие специалисты считают, что наиболее важный и трудный вопрос оценки качества - определение степени их весомости. Однако не только коэффициенты весомости играют такую существенную роль, а также вид зависимости между показателем (свойством) качества и его оценкой, которые связаны математической моделью. Известно, что математическая модель устанавливает определенную зависимость между измеренным значением показателя качества и его оценкой.

Как известно из классификации методов комплексной оценки, наиболее широко используются следующие виды зависимости между показателями свойств и его оценкой – линейная, нелинейная, не выраженная в явном виде.

При линейной зависимости оценка свойства является отношением значений его показателя и соответствующего базового показателя [5]. То есть любому изменению показателя соответствует пропорциональное изменение оценки. Но в большинстве случаев зависимость между значениями показателей качества и их оценками не носят линейный характер, т. е. не одинаковы для всех показателей и во всем диапазоне их изменения.

В работе [4] рассмотрен подход применения нелинейных зависимостей, при котором предложено ряд примеров упрощенных моделей для оценки различных

объектов. Приведенные в работе [5] примеры показывают, что разработка упрощенных моделей для оценки основных свойств различных объектов может открыть интересные возможности для группировки и классификации свойств по видам зависимости, так как кривые могут описывать зависимости между абсолютными показателями и оценками ряда различных свойств. При удачном решении этого вопроса следующим этапом может стать стандартизация кривых и переменных параметров формул, описывающих эти кривые.

Для того, чтобы выбрать тот или иной метод квалиметрии для оценивания показателей качества процессов СМК необходимо рассмотреть их особенности. Важной особенностью процессов СМК является то, они характеризуются многими показателями качества, которые имеют разнородные и разноразмерные шкалы. Поэтому одной из задач квалиметрии – получение оценок разноразмерных показателей качества на единой безразмерной шкале, что позволит в дальнейшем получать комплексные или обобщенные показатели качества.

Задача получения одномерной шкалы через применение различных функций желательности уже решена, кроме этого применяются разного рода нормировки, что позволяет получить оценки разноразмерных показателей качества на безразмерной шкале. Но, в квалиметрии предлагаются разные функции для различных условий. Так, например в работах [6–8] предлагается применять 20 видов функций в зависимости от классификации показателя качества процесса по критерию оптимальности и от степени важности процесса в системе.

Проведя анализ научных исследований необходимо отметить, что предлагаемые зависимости не более чем удобное соглашение, которое делает возможность решать практические задачи в квалиметрии. Удобство применения рассмотренных зависимостей заключается еще в том, что они не имеют параметров, которые, в свою очередь, не нужно оценивать. При этом рассмотренные методы не лишены недостатков, которые следует рассмотреть.

С одной стороны серия зависимостей учитывает четыре группы показателей качества, но применяется один и тот вид зависимости – двойное экспоненциальное распределение. Авторы принимают, что вид зависимости не связан с неоднородностью процесса, а только, благодаря принципу симметрии, поднимают, опускают или поворачивают ее. Таким образом, действительно, можно считать такую систему зависимостей универсальной и удобной к применению, но это приводит к грубым оценкам и, не всегда, объективным.

Авторы в своих работах предлагают исправить этот недостаток методом настройки измерительных шкал с помощью экспертов, но это приводит к очень большим затратам времени и большой степени субъективизма, так как для каждого показателя качества процесса необходимо построить отдельные неравномерные шкалы.

В результате анализа существующих исследований можно сделать вывод, что для оценки качества процессов необходимо искать зависимости, которые учитывали бы выше сказанные недостатки.

**Применение функций желательности, имеющие параметр формы для оценивания качества процессов.** Такими зависимостями, которые имели бы параметр формы являются зависимости, представлены в этой части статьи. Ранее

они использовались зарубежными учеными [9] для оптимизации технологических процессов с использованием планирования эксперимента. С помощью таких зависимостей авторы определяли обобщенный показатель качества. Рассмотрим возможность их применения для оценки разнородных и разноразмерных показателей качества процессов на безразмерной шкале.

Введем понятие поля допуска. Поле допуска – это поле ограниченное наиболее и наименее допустимым значением показателя качества. Если оптимальный (наилучший) показатель качества стремиться к верхней границе поля допуска, то модель (функция желательности) будет иметь вид:

$$\Phi_x = \begin{cases} 0 & X_i \leq X_{imin} \\ \left[ \frac{X_i - X_{imin}}{X_{imax} - X_{imin}} \right]^k & X_{imin} < X_i < X_{imax} \\ 1 & X_i \geq X_{imax} \end{cases} \quad (1)$$

где:  $x_i$  – действительное (измеренное) значение показателя качества процесса;

$X_{imin}$  – минимальное значение показателя качества процесса;  $X_{imax}$  –

максимальное значение показателя качества процесса;  $k$  – параметр формы

Если изменять параметр формы модели от 0,1 до 10, при этом меняя шаг, то получим систему зависимостей (рис. 1), выбирая одну из которых можно изменять оценки качества на безразмерной шкале. То есть получается не одна оценка, а интервал оценок качества.

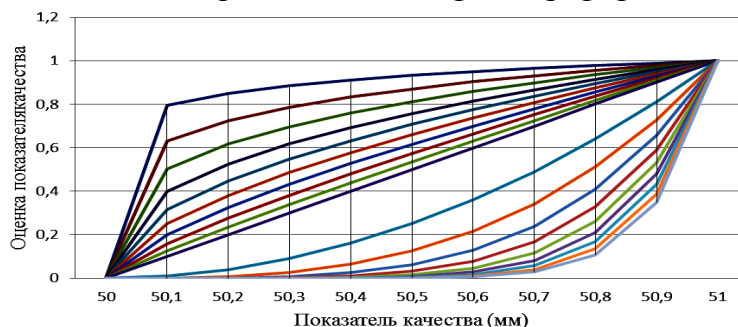


Рис. 1 – Система функций желательности при условии, что параметр формы  $k$  изменяется от 0,1 до 10

Если оптимальный (наилучший) показатель качества стремиться к нижней границе поля допуска, модель будет иметь вид:

$$\Phi_x = \begin{cases} 1 & X_i \leq X_{imin} \\ \left[ \frac{X_i - X_{imax}}{X_{imin} - X_{imax}} \right]^k & X_{imin} < X_i < X_{imax} \\ 0 & X_i \geq X_{imax} \end{cases} \quad (2)$$

Если оптимальный (наилучший) показатель качества стремиться к середине поля допуска, модель (6) будет иметь вид:

$$\Phi_x = \begin{cases} \left[ \frac{X_i - X_{imin}}{t_i - X_{imin}} \right]^k & X_{imin} \leq X_i \leq t_i \\ \left[ \frac{X_i - X_{imax}}{t_i - X_{imax}} \right]^k & t_i < X_i < X_{imax} \\ 0 & X_{imin} > X_i > X_{imax} \end{cases} \quad (3)$$

где,  $t_i$  – середина поля допуска.

Если оптимальный (наилучший) показатель качества стремиться не к середине, а к любой доли поля допуска, то система функций желательности модели будет иметь вид (рис. 2).

Рассмотрим преимущество функций желательности перед функциями, которые применяли авторы [6–8]. Во первых, данные функции имеют параметр формы, что позволяет менять ее форму и для каждого показателя качества выбирать наиболее подходящий вариант. Во вторых, предложенные модели учитывают максимальное,

минимальное и оптимальное значения показателя качества, что не требует вручную настраивать шкалы. В третьих – это простота моделей, что позволяет применять их на практике без специальных знаний и компьютерных программ, что и особенно ценно при оценке качества процессов.

### Выводы

1. Проведен анализ существующих моделей получения оценок показателей качества процессов СМК на безразмерной шкале, определены их преимущества и недостатки.

2. Определены особенности процессов СМК, как объекта квалиметрии, что позволило предложить модели получения оценок показателей качества процессов, которые имеют параметр формы и могут точнее применяться для решения практических задач оценивания.

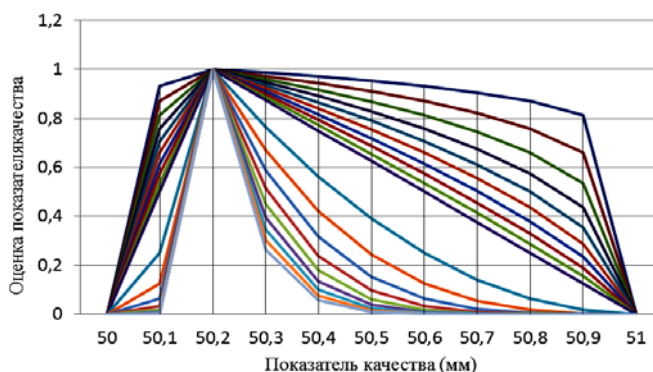


Рис. 2– Система функций желательности модели, в результате мы имеем множество функций желательностей, которые позволяют получать оценки показателей качества процессов на безразмерной шкале

**Список литературы:** 1. ДСТУ ISO 9001:2009. Системи управління якістю. Вимоги [Текст] / К.: Держстандарт України, 2009. – 72 с. 2. ДСТУ ISO 9000:2007. Системи управління якістю. Основні положення та словник [Текст] / К.: Держстандарт України, 2007. – 72 с. 3. ISO 9004:2009 [Text] / Managing for the sustained success of an organization – A quality management approach, 2009. – 46 p. 4. Авилов, В. А. Математико-статистические методы технико-экономического анализа производства [Текст] / В. А. Авилов. – М.: «Экономика», 1967. – 360 с. 5. Азгальдов, Г. Г. О квалиметрии [Текст] / Г. Г. Азгальдов, Э. П. Райхман. – Издательство стандартов, 1972. – 172 с. 6. Триш, Р. М. Обобщённая точечная и интервальная оценки качества изготовления детали ДВС [Текст] / Р. М. Триш, Е. А. Слитюк // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2006. – Т. 1, № 2 (19). – С. 63–67. 7. Триш, Р. М. Точечная и интервальная оценки качества изделий [Текст] / Р. М. Триш, Е. А. Слитюк // Вісник НТУ „ХПІ”. Збірник наукових праць. НТУ „ХПІ”. – 2006. – № 27 – С. 96–102. 8. Триш, Г. М. Розробка методології оцінювання процесів систем управління якістю підприємств з урахуванням вимог міжнародних стандартів [Текст] : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Г. М. Триш. – УПА, 2014. – 20 с. 9. Derringer, G. Simultaneous Optimization of Several Response Variables [Text] / G. Derringer, R. Suich // Journal of Quality technology. – 1980. – Vol. 12, No 4.

**Bibliography (transliterated):** 1. GOST ISO 9001:2009. Sistemi upravlinnja jakistju. Vimogi (2009). Kiev: Derzhstandart Ukraïni, 72. 2. GOST ISO 9000:2007. Sistemi upravlinnja jakistju. Osnovni

polozhennja ta slovnik (2007). Kiev: Derzhstandart Ukraïni, 72. **3.** ISO 9004:2009 (2009). Managing for the sustained success of an organization – A quality management approach, 46. **4.** Avilov, V. A. (1967). Matematiko-statisticheskie metody tehniko-jekono-micheskogo analiza proizvodstva. Moscow: «Jekonomika», 360. **5.** Azgal'dov, G. G., Rajhman, Je. P. (1972). O kvalimetrii. Izdatel'stvo standartov, 172. **6.** Trishh, R. M., Slitjuk, E. A. (2006). Obobshhjonnaja tochechnaja i interval'naja ocenki kachestva izgotovlenija detali DVS. Eastern-European Journal of Enterprise Tehnologies, 1/2 (19), 63–67. **7.** Trishh, R. M., Slitjuk, E. A. (2006). Tochechnaja i interval'naja ocenki kachestva izdelij. Visnik NTU „HPI”. Zbirnik naukovih prac'. NTU „HPI”, 27, 96–102. **8.** Trishh, G. M. (2014). Rozrobka metodologii ocinjuvannja procesiv sistem upravlinnja jakistju pidpriemstv z urahuvannjam vimog mizhnarodnih standartiv. UIPA, 20. **9.** Derringer, G., Suich, R. (1980). Simultaneous Optimization of Several Response Variables. Journal of Quality technology, 12 (4).

*Поступила (received) 12.08.2014*

**УДК 004.652.6**

**Т. М. ЗАГОРОДНЯ**, аспірант, Сумський державний університет

## **ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ ОЦІНЮВАННІ СФОРМОВАНОГО РІВНЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ ФАХІВЦІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ**

Запропоновано метод оцінювання ефективності застосування системи підтримки прийняття рішень для оцінки сформованого рівня компетентності. Сформульовано оптимізаційну задачу формування найвищого рівня компетенцій з урахуванням обмежень і мінімізацією затрат. Для її вирішення запропоновано метод, який враховує особливості занять для студентів з різними початковими рівнями компетенцій та особистими характеристиками.

**Ключові слова:** Система підтримки прийняття рішень, компетенція, оцінювання ефективності формування компетенцій.

**Вступ.** Динамічний темп ускладнення технологій на виробництві вимагає відповідних змін до вимог випускника технічних спеціальностей і формує нові критерії до інженерів, які прагнуть бути конкурентоспроможними в умовах сучасного ринку праці. Кадрові служби готові брати на роботу кваліфікованого та компетентного фахівця, якому притаманні креативність, здатність орієнтації у швидкозмінному потоці нових технологій на виробництві, можливість до саморозвитку та самовдосконалення, мобільність. Підготовку фахівця, що відповідає вказаним вимогам, доцільно здійснювати з використанням компетентісного підходу до навчання. [1].

**Аналіз літератури та постановка проблеми.** Важливим завданням викладача, як особи, що безпосередньо планує та керує виконанням навчальної траєкторії, є її наповнення згідно постійних змін у інформаційному полі щодо використання і впровадження новітніх технологій на виробництвах. Щоби уникнути тенденції «нефункціональності» в навчанні [2], що проявляється у тому, що випускник, досягнувши певного кваліфікаційного рівня не здатен одразу стати до роботи, оскільки його знання вже морально застаріли, викладач технічних дисциплін повинен контролювати рівень компетентності майбутніх фахівців і коригувати відповідно до результатів поточного контролю навчальну траєкторію студента.

© Т. М. ЗАГОРОДНЯ, 2014