

УДК 303.717

Омельченко Н.В.,

Губа Л.М., кандидати техн. наук, доценти (ПУСКУ, Полтава)

## РОЗРОБКА ПРОГРАМИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ КОМПЛЕКСНОГО ПОКАЗНИКА ЯКОСТІ ТОВАРІВ

*У роботі подано розроблену комп'ютерну програму розрахунку комплексного показника якості досліджуваного об'єкта, яка дозволяє прискорити процес обробки даних і оцінювання якості різних об'єктів дослідження. Програма базується на визначенні функції бажаності. Під час розробки програми було передбачено також можливість отримання одночасно розрахованих комплексних показників якості для декількох товарів однієї групи, що створює зручності за умови їх порівняння. Програма має універсальний характер і може бути адаптована для оцінки якості будь-якої товарної групи.*

**Ключові слова:** *якість товару, показник якості, комплексна оцінка, комплексний показник якості, комп'ютерна програма КотрРок, функція бажаності, алгоритм, етап, номенклатура показників якості, коефіцієнт вагомості, показник бажаності.*

На сьогодні в усьому світі стали помітно жорсткішими вимоги, що ставляться споживачами до якості товарів. Проблема якості має велике значення і в сучасних умовах визнається найважливішою ринковою характеристикою товару [1]. Якість перетворилася на джерело зростання національного багатства, а її визначення та способи вираження є однією з найважливіших проблем сучасності [2].

Виходячи з останнього твердження, постає нагальна проблема щодо виявлення можливостей підвищення якості продукції, яка надходить на споживчий ринок, а також пошуку шляхів оптимізації процесу визначення її якості.

Кількісна характеристика якості товару характеризується показником його якості. При цьому можливим є визначення як одиничного показника якості – показника, що характеризує одну із властивостей товару, так і комплексного показника – показника ступеня якості товару, що характеризується декількома властивостями.

Щодо товарів народного вжитку одиничний показник не може повною мірою відобразити їх якість, тоді як комплексна оцінка має суттєву перевагу, яка полягає у використанні сукупності показників якості та виражається однією числовою величиною – комплексним показником якості. Однак найбільш повною є узагальнена оцінка якості товару, яка передбачає поєднання переваг комплексної оцінки з ретельним аналізом окремих властивостей конкретного виду товару.

Проте, на нашу думку, в практиці доцільніше застосовувати все ж таки комплексну оцінку, яка одним числом (від 0 до 1) характеризує загальний рівень якості досліджуваного об'єкта. Це наближає оцінку якості за величиною комплексного критерію до психометричного розуміння якості людиною. Використання в розрахунках середньої геометричної наближає загальний результат

до гіршої оцінки, а тому виключає компенсацію низького рівня одних властивостей за рахунок високого рівня інших [3].

Комплексна оцінка характеризує загальний рівень якості досліджуваного об'єкта й дозволяє робити висновки про відповідність споживних властивостей товару потребам споживачів, а також вимогам нормативної документації. Але визначення комплексного показника якості є трудомістким процесом і ґрунтується на складних математичних обчисленнях. Це вимагає пошуку шляхів підвищення оперативності визначення комплексного показника якості, що є можливим за рахунок розробки комп'ютерних програм для його обчислення.

Об'єктом дослідження є комп'ютерна програма визначення комплексного показника якості товару *КомпРок*, створена на основі програми Microsoft Excel 2000, що входить до пакета програмних продуктів Microsoft Office 2000 на ПЕОМ.

Для створення програми було використано методику розрахунку комплексного показника якості за допомогою функції бажаності (1):

$$d_i = \exp[ - \exp( - y'_i ) ] , \quad (1)$$

де  $d_i$  – безрозмірний показник бажаності  $i$ -го показника якості;  
 $y'_i$  – безрозмірний допоміжний параметр, що відповідає розмірному значенню натурального  $i$ -го показника якості.

Останній обчислюється за формулою (2):

$$y'_i = b_0^{(i)} + b_1^{(i)} y_i , \quad (2)$$

де  $b_0, b_1$  – коефіцієнти лінійної залежності безрозмірного параметра  $y'_i$  та розмірного значення натурального показника якості;  
 $y_i$  – розмірне значення натурального показника якості.

Коефіцієнти визначаються із системи рівнянь (3):

$$\begin{cases} 0 = b_0^{(i)} + b_1^{(i)} y_i^{\text{гірше}} \\ 1,53_i = b_0^{(i)} + b_1^{(i)} y_i^{\text{краще}} \end{cases} , \quad (3)$$

де  $0; 1,53$  – граничні значення безрозмірного показника  $y'_i$ ;

$y_i^{\text{гірше}}, y_i^{\text{краще}}$  – найгірше і найкраще значення критерію якості  $y_i$ .

Комплексний критерій якості знаходять за формулою (4):

$$k = \lg K_2 = \sum j_i \lg d_i , \quad (4)$$

де  $K_2$  – середній геометричний комплексний показник.

Комплексний показник якості розраховується як десятковий антилогарифм (5):

$$K = 10^k . \quad (5)$$

Мета роботи полягає в розробці комп'ютерної програми розрахунку комплексного показника якості різних об'єктів дослідження, що дозволить значно підвищити оперативність визначення цього показника.

Будь-який товар повинен мати властивості, що відповідають матеріальним і нематеріальним потребам людини, а також властивості, які задовольняють потреби в часі. Оскільки в процесі експлуатації забезпечується задоволення не однієї, а декількох потреб, то товару повинен бути притаманний комплекс властивостей, а тому і оцінку його якості доцільно виражати комплексним кількісним показником. Для підвищення ефективності визначення останнього розроблено комп'ютерну програму KompPок, яка створена на основі програми Microsoft Excel.

Алгоритм визначення комплексного показника якості включає низку підпорядкованих етапів, що відображено на рисунку 1.

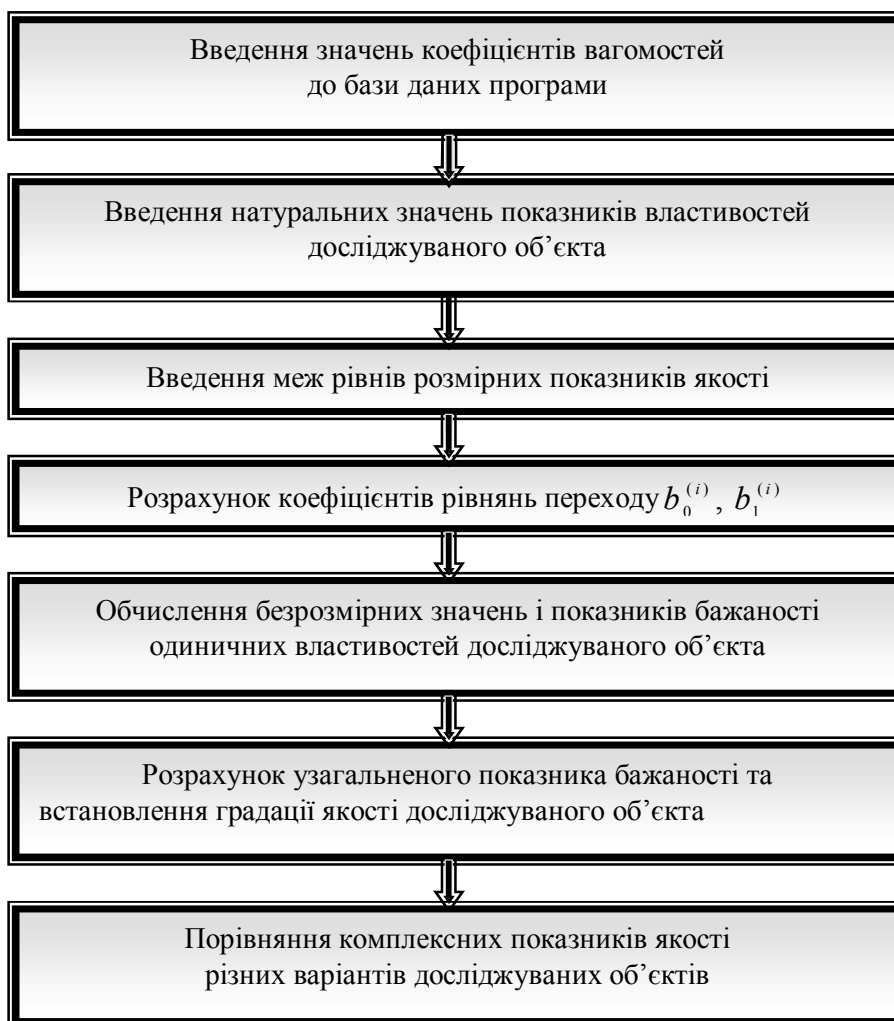


Рисунок 1 – Алгоритм розрахунку комплексного показника якості

Робота з програмою є надзвичайно простою. На першому етапі роботи формується лист 1, поданий на рисунку 2, із зазначенням номенклатури показників якості досліджуваного об'єкта: користувач вводить номенклатуру властивостей і показників якості товару та проставляє попередньо визначені експертним шляхом коефіцієнти їх вагомостей (колонки 2, 3, 4) залежно від рівня влас-

тивості. Узагальнені коефіцієнти вагомості кожного одиничного показника розраховуються в колонці 5 як добуток коефіцієнтів вагомості відповідних рівнів.

Властивість, показник, шифр позиції	Коефіцієнти вагомостей властивостей рівнів			Розрахунковий коефіцієнт вагомості 3-го рівня
	першого	другого	третього	
1. Призначення:	2	3	4	5
1.1. Соціальне:				
1.1.1. Художньо-колеристичне				
1.1.2. Оформлення				
1.1.3. Структура				
1.1.4. Оброблення				
1.1.5. Поверхнева щільність				
1.2. Функціональне:				
1.2.1. Жорсткість				
1.2.2. Незмиальність				
1.2.3. Водотривкість				
1.2.4. Повітропроникність				
1.2.5. Сумарний тепловий опір				
1.2.6. Стійкість до стирання				
2. Ергономічність:				
2.1. Гігєнічність:				
2.1.1. Гігроскопічність				
2.1.2. Вологість				
2.1.3. Капілярність				
2.1.4. Водопоглинання				
2.1.5. Водотривкість				
2.1.6. Водовідштовхування				

Рисунок 2 – Формування номенклатури показників властивостей досліджуваного об’єкта

Із загальної номенклатури суттєво значущими вважали показники, для яких розрахований узагальнений коефіцієнт вагомості ( $j_i$ ) був більшим  $1/n$  ( $n$  – кількість показників). При цьому автоматично добираються найбільш значущі показники та подаються на листі 2, поданому на рисунку 3.

№ за/п	Показники	Коефіцієнти вагомостей найбільш значущих показників	
		Сумарний	Після перерахунку
1	Поверхнева щільність		
2	Жорсткість		
3	Незмиальність		
4	Водотривкість		
5	Повітропроникність		
6	Сумарний тепловий опір		
7	Товщина		
8	Розтягнутість під час навантажень, що менше розривних		
9	Змінювання лінійних розмірів після мокрих оброблень		
10	Гігроскопічність		
11	Вологість		
12	Капілярність		
13	Водопоглинання		
14	Водовідштовхування		
15	Паропроіонічність		
16	Питомий поверхневий електричний опір		
17	Гранична міцність під час розтягування		
18	Змиальність		
19	Пружність		
20	Залишкова деформація		
21	Подовження під час напруження 10 Мпа		

Рисунок 3 – Формування номенклатури показників властивостей досліджуваного об’єкта

Для побудови ефективного комплексного показника якості необхідно, щоб сума коефіцієнтів вагомості одиничних показників дорівнювала одиниці. У зв’язку з цим було розподілено вагомості виключених малозначущих показників пропорційно вагомості тих, що залишились як найбільш значущі. Для цього коефіцієнт вагомості кожного з вагомих показників ділили на їх суму. Одержані

ні після перерахунку коефіцієнти вагомості показників якості, наведені в колонці 4 рисунка 3, характеризують значущість показників властивостей, за якими доцільно визначати комплексний показник якості досліджуваного об'єкта.

Наступний етап алгоритму розрахунку комплексного показника якості передбачає введення користувачем до автоматично створюваної таблиці, поданої на рисунку 4, натуральних значень показників властивостей досліджуваного об'єкта й меж рівнів розмірних показників якості. Увесь інтервал значень функції бажаності поділено на відрізки «погано», «задовільно», «добре», «відмінно». Граничні значення показників  $d$  і  $y$  обрані так, що залежність між одиничними показниками та безрозмірною величиною лінійна. Вибір і обґрунтування меж значень одиничних показників  $y_i$  здійснюється користувачем залежно від об'єкта дослідження на основі аналізу чинної нормативно-технічної документації та літературних даних.

Рівні розмірних показників якості				
Показники	Градація показників якості			
	Погано	Задовільно	Добре	Відмінно
	3	4	5	6
Показник бажаності, $d$	< 0,37	0,37 - 0,62	0,63 - 0,79	0,80 i >
Безрозмірний показник, $y$	< 0	0,00 - 0,76	0,77 - 1,52	1,53 i >
Найменування найбільш значимих показників	<			>

Рисунок 4 – Формування рівнів розмірних показників якості

Розрахунок коефіцієнтів рівнянь переходу до безрозмірних величин, обчислення безрозмірних значень і показників бажаності одиничних властивостей досліджуваного об'єкта, узагальненого показника бажаності та комплексного показника досліджуваного об'єкта здійснюється автоматично на листі 5 у вигляді таблиці по кожному об'єкту дослідження, що відображено на рисунку 5.

№ запит	Варіант	Примітки	Показники якості					Комплексний критерій якості	Комплексний показник якості
1	1	у <sub>1</sub>							
		ж <sub>1</sub>							
		d <sub>1</sub>							
		lgd <sub>1</sub>							
		у <sub>1</sub> lgd <sub>1</sub>							
2	2	у <sub>1</sub>							
		ж <sub>1</sub>							
		d <sub>1</sub>							
		lgd <sub>1</sub>							
		у <sub>1</sub> lgd <sub>1</sub>							
3	3	у <sub>1</sub>							
		ж <sub>1</sub>							
		d <sub>1</sub>							
		lgd <sub>1</sub>							
		у <sub>1</sub> lgd <sub>1</sub>							
4	4	у <sub>1</sub>							
		ж <sub>1</sub>							
		d <sub>1</sub>							
		lgd <sub>1</sub>							
		у <sub>1</sub> lgd <sub>1</sub>							
5	5	у <sub>1</sub>							
		ж <sub>1</sub>							
		d <sub>1</sub>							
		lgd <sub>1</sub>							
		у <sub>1</sub> lgd <sub>1</sub>							

Рисунок 5 – Визначення комплексного показника якості досліджуваного об’єкта

У програмі передбачено також можливість отримання одночасно розрахованих комплексних показників якості для декількох товарів однієї групи, при цьому комплексний показник якості кожного із товарів подається у зведеній таблиці, що створює зручності за умови їх порівняння.

### Висновки

За результатами проведеної роботи:

- встановлено, що комплексний показник якості товарів, у визначенні якого використовується функція бажаності, з практичної точки зору, є найбільш високоефективною їх характеристикою;
- розроблено комп’ютерну програму розрахунку комплексного показника якості досліджуваного об’єкта *КомпРок*, яка дозволяє прискорити процес обробки даних і оцінювання якості різних об’єктів дослідження.

На майбутнє планується поєднання розробленої програми *КомпРок* із графічним редактором, що дозволить за результатами досліджень будувати номограми. Це розширить можливості програми та дозволить візуально порівнювати комплексні показники якості товарів.

### Література

1. Кардаш В.Я. Маркетингова товарна політика : навч. посіб./ В.Я. Кардаш. – К. : КНЕУ, 1997. – 156 с.
2. Назина Н.А. Дорого, да мило! Лучше все знать о качестве / Н.А. Назина // Современная торговля. – 2000. – №9. – С. 9-16.
3. Чайковская А.Е. Комплексная оценка качества текстильных материалов / А.Е. Чайковская [и др.]. – К.: Техника, 1989. – 254 с.