

ESTIMATION OF THE QUALITY LEVEL OF COMPACT FLUORESCENT LAMPS

Y. Basova, Ph.D., Associate professor (Poltava University of Economics and Trade)

Анотація. Проведено товарознавче оцінювання рівня якості компактних люмінесцентних ламп різних торговельних марок, які реалізуються на ринку України. Оцінку якості проводили за допомогою комплексного метода, який базується на зіставленні значень узагальнених показників якості оцінюваних зразків ламп із базовим. Для визначення коефіцієнтів вагомості окремих показників властивостей і виділення найбільш значущих було використано експертний метод. Зроблено висновки про рівень якості імпоротної продукції, яка представлена ринку України, та пропозиції щодо її покращення.

Ключові слова: компактна люмінесцентна лампа, рівень якості, комплексний показник якості.

Ю. А. Басова, кандидат технических наук, доцент (Высшее учебное заведение Укоопсоюза «Полтавский университет экономики и торговли»). **Оценка уровня качества компактных люминесцентных ламп.**

Аннотация. Проведена товароведческая оценка уровня качества компактных люминесцентных ламп различных торговых марок, которые реализуются на рынке Украины. Оценку качества проводили с помощью комплексного метода, который основан на сопоставлении значений обобщенных показателей качества оцениваемых образцов с базовым. Для определения коэффициентов весомости отдельных показателей свойств и выделения наиболее значимых свойств был использован экспертный метод. Сделаны выводы относительно уровня качества импортной продукции, которая представлена на рынке Украины, и внесены предложения по ее улучшению

Ключевые слова: компактная люминесцентная лампа, уровень качества, комплексный показатель качества

Y. Basova, Cand. Tech. Sci., Docent (Poltava University of Economics and Trade). **Estimation of the quality level of compact fluorescent lamps.**

Summary. An evaluation of the quality and a calculation of complex quality domestic and imported CFLs were carried out. This method is

characterized by comparing value of general quality indicators of estimated samples with basic values. For the basic sample was taken lamp of brand "Lyumaks", produced by "Gazotron Lux" city Rivne. Calculations showed that the highest rate have Maxus lamps. Lowest value have lamps Electrum and Visson.

In order to preserve the positive trends of using energy efficient light sources in the residential sector of Ukraine it is necessary to restrict access to the market of Ukraine low-quality products through market surveillance and to inform the public about the quality of products of different brands (based on independent expertise) through the mass media.

Keywords: *compact fluorescent lamp, the level of quality, a comprehensive indicator of quality*

Problem statement. Today in most industrialized countries the replacement of incandescent lamps (IL) to compact fluorescent lamps (CFL) is considered as the main way to reduce electricity consumption for lighting in the residential sector. Luminous efficiency of modern CFL is in 4-5 times higher than this parameter to IL, and duration of combustion - in 8-15 times [1].

Analysis of recent researches and publications. According to most authors, the main barrier that restrains the more widespread introduction of CFL for lighting of housing is their high cost compared to IL (10-30 times!). Apart from the high prices for CFL, there are still many problems, such as [2-4] discrepancy of some parameters of CFL to expectations of consumers; poor quality of CFL produced by certain manufacturers.

Today Ukraine lighting lamps market is full of large number of brands, most of which are imported; some of these lamps are of dubious quality. According to the source [5] lamps produced by companies «Philips», «Osram», «General Electric», «Gazotron Lux" mainly correspond to the declared parameters in catalogues and have good quality. As for the products made in China, which comes under various brand names, the job lots are often of poor qualities that do not match the declared parameters and regulatory requirements.

The actual problem is to assist consumers in obtaining reliable information about consumer properties and quality of compact fluorescent lamps (CFL) [2]. The issue of assessing the quality of products is not new and has already gained sufficient experience in determining of complex quality indicators for different types of products [6-7].

Article objectives (problem statement). Assessment of the quality and determination of complex quality coefficient of compact fluorescent lamps of different brands. A research object is compact fluorescent lamp of the following trademarks: "Космос», «Elektrum», «Maxus», «Delux», «Visson» and domestic producer "Lyumaks" that were purchased through the trading network (Table. 1).

Table 1

Characteristics of the lamps, selected for research (according to the information on the packaging)

Name and model	Cap	Maximum power W	Color temperature, K	Voltage, V	Luminous flux, lf	Duration of burning	Manufacturer
Космос SPC20WE2727	E27	20	2700	220–240	1200	8 years (under 2.7 hours / day)	China
Electrum FC 406 L Lotus	E27	20	2700	220–240	1000	not specified	Not specified
Lyumaks КлБ-20	E27	20	2700	220	1200	10000 hours under 2.7 hours / day)	Ltd. "Gazotron Lux" Rivne, Ukraine
Maxus 1-ESL-229	E27	20	2700	220–240	1250	12000 hours	China
Delux ERS-02	E27	20	2700	220–230	1240	8000 hours	China
Visson LFC-312	E27	20	2700	220–240	1100	8000 hours	Not specified

Research main material. The essence of complex assessment of quality level consists of comparison of the values of generalized quality indicators with base samples [8, 9].

Complex Quality Coefficient is often expressed as the average weighted relative indicator of product quality from the source individual indicators of its quality K_i .

$$K_c = \sum_{i=1}^n K_i \cdot m_i \quad (1)$$

where K_i - i - individual and relative indicator of quality;
 n - the number of individual quality indicators;

m_i - standardized weight coefficient K_i , ie $\sum_{i=1}^n m_i = 1$

Properties that were considered in determining the complex criteria have different importance in the overall assessment of quality. An expert method was used to determine the weight factors of individual indicators of CFL properties and highlight the most important features [10]. The most important indicators, according to experts, were as follows: luminous efficiency, color rendering index, stability of the luminous flux. The weight of each indicator from chosen nomenclature was also assessed by experts. This was conducted by questionnaire, where it was necessary to assess the importance of each indicator scale from 1 to 10. The experts are specialists in commodity and lighting.

Weight indicator of quality products index is quantitative characteristic of the product quality index that characterizes the average data quality coefficients. Maximum value for weight coefficient was calculated as a proportion of the average value of each indicator to the total weight of indicators [8, 9]. The list of indicators chosen to determine the complex quality coefficient and determine the maximum values of the weight is provided in Table. 2.

Tests of the above parameters were performed using standard techniques [10-12]. All tests were conducted at voltage of 220 V. Maximum power, the strength of current and nominal light flux were checked after lamp annealing for 100 hours. The stability of the luminous flux was measured after 2000 hours. The average duration of combustion was taken from the information on the packaging of lamps. Overall dimensions were determined with sliding caliper. The results of the study of CFL basic parameters are presented in the sources [13-15]. Complex quality coefficient of basic model, namely lamps by trademark "*Lyumaks*" produced by "Gazotron Lux" (Rivne, Ukraine) were taken as lamp 1. Evaluation of individual quality parameters of samples are provided in Table. 3. The results of calculation of complex quality coefficient of CFL are presented in Table. 4.

Table 2

Determination the importance of quality indicators of CFL

Indicators	Expert assessments							Average value, point	The value of weight		Maximum value for weight factor
	1	2	3	4	5	6	7		point, %	coefficient	
The general color rendering index	6	7	7	6	5	5	5	5,9	8,52	0,085	0,09
Maximum power	8	9	7	7	8	9	7	7,9	11,43	0,114	0,11
Strength of current	6	7	6	5	6	5	5	5,7	8,32	0,083	0,08
Luminous flux	10	10	9	10	10	10	9	9,7	14,14	0,141	0,14
Color temperature	7	6	7	8	8	6	7	7,0	10,19	0,101	0,10
Overall dimensions	5	4	4	6	6	4	4	4,7	6,87	0,068	0,07
The average duration of combustion	10	10	10	10	9	10	10	9,8	14,35	0,143	0,14
Luminous efficiency	10	9	10	10	9	9	9	9,4	13,72	0,137	0,14
The stability of the luminous flux	8	9	8	8	9	9	9	7,7	12,47	0,124	0,13
Sum								68,7	–	–	1,00

Table 3

**Calculation of individual quality indicators of comparable compact
fluorescent lamps**

Indicators	The base sample	The average value of options					Individual quality indicators				
		Kocmoc	Electrum	Maxus	Deluxe	Visson	Kocmoc	Electrum	Maxus	Delux	Visson
The general color rendering index	80	80	80	80	80	80	1	1	1	1	1
Maximum power	18	16	15	17	18	17	0,89	0,83	0,94	1	0,94
Strength of current	0,0723	0,0643	0,0615	0,0720	0,0701	0,07004	0,89	0,85	0,99	0,97	0,97
Luminous flux	1183	1008	918	1022	1150	1088	0,85	0,78	0,86	0,97	0,92
Color temperature	2834	2945,8	2746,2	2955	2747,8	2823,3	1,04	0,97	1,04	0,97	1,00
Overall dimensions	136,5	112,0	120,0	120,0	150,0	120,0	0,82	0,88	0,88	1,10	0,88
The average duration of combustion, hr	10000	8000	–	12000	8000	8000	0,8	0	1,2	0,8	0,8
Luminous efficiency lm/V	67	60	63	56	62	62	0,90	0,94	0,84	0,93	0,0393
The stability of the luminous flux	97	89	95	92	91	91	0,92	0,98	0,95	0,94	0,94

Table 4

**Determination of complex quality coefficient of
comparable compact fluorescent lamps**

Indicators	The value of weight	Individual quality indicators				
		Kocmoc	Electrum	Maxus	Delux	Visson
The general color rendering index	9	9	9	9	9	9
Maximum power	11	9,79	9,13	10,34	11	10,34
Strength of current	8	7,12	6,052	7,92	7,76	7,76
Strength of current	14	11,9	10,92	12,04	13,58	12,88
Color temperature	10	10,4	9,7	10,4	9,7	9,7
Overall dimensions	7	5,74	5,0512	6,16	7,7	6,16
The average duration of combustion, hr	14	11,2	0	16,8	11,2	11,2
Luminous efficiency lm/V	14	12,6	13,16	11,76	13,02	0,52

The stability of the luminous flux	13	11,96	12,74	12,35	12,22	12,22
Complex quality coefficient	1	0,897	0,758	0,968	0,952	0,798

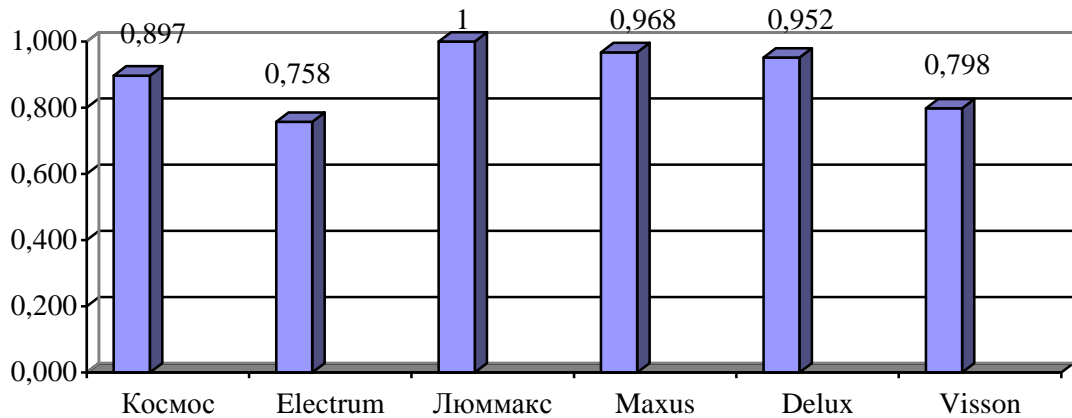


Fig. 1. The value of complex quality coefficient for compact fluorescent lamps. According to the results of calculation of complex quality coefficient was found that the composite index is closer to lamp 1 in lamp by trademark "Maxus", and the lowest - in lamp by trademark «Electrum» (Fig. 1).

Conclusions:

1. The calculation of complex quality coefficient of compact fluorescent lamps of domestic and imported production was carried out.

2. Lamp of trade mark "*Lyumaks*" produced by "Gazotron Lux" (Rivne, Ukraine) was taken as basic sample because its quality corresponds to that stated of the packaging regulations. Calculations showed that the complex quality coefficient is close to 1 (0.97) in the lamp "Maxus". The lowest value of the complex quality coefficient is in lamps «Electrum» and «Visson».

3. In order to maintain positive trends in the use of energy efficient light sources in the residential sector of Ukraine the following measures should be taken:

- limit market access to Ukraine products of low-quality through market surveillance;
- inform the public about the quality of different trademarks products (based on independent expertise) through the media.

REFERENCES

1. Веккер А. Источники света: ситуация 2000 / А. Веккер, С. Мюллер // Светотехника. – 2001. – № 2. – С. 11–13.

Vekker A., Miuller S. Svetotekhnika – Lighting engineering. 2001, no. 2, pp. 11–13 [in Russian].

2. Лебо Б. Стратегия действий по повышению качества компактных люминесцентных ламп с целью вытеснения ламп накаливания / Б. Лебо, Г. Цисис // Светотехника. – 2007. – № 4. – С. 64–69.

Lebo B., Tsysys H. Svetotekhnika – Lighting engineering. 2007, no. 4, pp. 64–69 [in Russian].

3. Уимс У. Анализ факторов, влияющих на продажу компактных ламп в бытовом секторе Европы / У. Уимс, Э. Миллс // Светотехника. – 1995. – № 3. – С. 2–7.

Uyms U., Mylls E. Svetotekhnika – Lighting engineering. 1995, no. 3, pp. 2–7 [in Russian].

4. Кожушко Г. М. Об эффективности компактных люминесцентных ламп / Г. М. Кожушко // Світлолюкс. – 2003. – № 2. – С. 37–39.

Kozhushko H. M. Svitloliuks – Svitlolyuks. 2003, no. 2, pp. 37–39 [in Russian].

5. Иванов В. Полтавастандартметрологія: нові можливості захисту споживачів світлотехнічної продукції / В. Иванов // Стандартизація, сертифікація, якість. – 2007. – № 5. – С. 67–71.

Ivanov V. Standartyzatsiia, sertyfikatsiia, yakist – Tandardization, certification, quality, 2007, no. 5, p. 67–71 [in Ukrainian].

6. Азгальдов Г. Г Теория и практика оценки качества товаров (основы квалиметрии) / Гарри Гайкович Азгольдов. – Москва : Экономика, 1982. – 256 с.

Azghaldov H. H. Teoryia y praktyka otsenky kachestva tovarov (osnovy kvalymetryy) [Theory and practice of assessing the quality of the goods (the basics of quality control)]. Moskow: Ekonomyka, 1982, 256 p. [in Russian].

7. Назина Н. А. Дорого, да мило! Лучше все знать о качестве / Н. А. Назина // Современная торговля. – 2000. – № 9. – С. 9–16.

Nazyna N. A. Sovremennaia torhovlia – Modern trade. 2000, no. 9, pp. 9–16 [in Russian].

8. Алексеев Н. С. Теоретические основы товароведения непродовольственных товаров : учебник / Н. С. Алексеев, Ш. К. Ганцов, Г. И. Кутянин. – Москва : Экономика, 1988. – 295 с.

Alekseev N. S., Hantsov Sh. K., Kutianyn H. Y. (1988). Teoreticheskye osnovy tovarovedeniya neprodovolstvennykh tovarov [Theoretical foundations and merchandising of non-food goods]. Moskow: Ekonomyka, 295 p. [in Russian].

9. Николаева М. А. Теоретические основы товароведения : учебник / М. А. Николаева. – Москва : Норма, 2007. – 448 с.

Nykolaeva M. A. (2007) *Teoretycheskye osnovy tovarovedeniya* [Theoretical foundations and merchandising]. Moscow: Norma, 448 p. [in Russian].

10. Басова Ю. О. Визначення номенклатури показників якості компактних люмінесцентних ламп експертним методом / Ю. О. Басова, Л. М. Губа // Товарознавчий вісник : зб. наук. пр. – Вип. 5 / редкол. : відп. ред. д.т.н., проф. Байдакова Л. І. – Луцьк : ЛНТУ, 2012. – С. 7–15.

Basova Yu. O. Huba L. M. *Tovaroznachnyi visnyk : zb. nauk. prats – Commodity Bulletin: scientific research journal. Vypusk 5. Lutsk: LNTU, 2012, pp. 7–15* [in Ukrainian].

11. Лампы электрические. Методы измерения электрических и световых параметров : ГОСТ 17616-82. – [Чинний від 1981-07-01]. – Москва : Изд-во стандартов, 1982. – 46 с. – (Міждержавний стандарт).

HOST 17616:1982 [Chynnyi vid 1981-07-01] [Electric Lighting. Methods of measurement of electrical parameters and svetovih]. Moscow: Yzdatelstvo standartov, 46 p. [in Ukrainian].

12. Лампы электрические. Методы измерения спектральных и цветовых характеристик параметров : ГОСТ 12198-94. – [Чинний від 1994-07-01]. – Москва : Изд-во стандартов, 1995. – 84 с. – (Міждержавний стандарт).

HOST 12198:1994. [Chynnyi vid 1994-07-01] [Electric lamps. Measuring methods of spectral and color characteristics of parameters]. Moscow: Yzdatelstvo standartov, 84 p. [in Ukrainian].

13. Лампы люминесцентные одноцокольные : ДСТУ ІЕС 60901:2001. – [Чинний від 1999-07-01]. – Київ : Держстандарт України, 2001. – 198 с. – (Національний стандарт України).

DSTU IES 60901:2001. [Chynnyi vid 1999-07-01] [Luminescent dvotsokolni]. Kyiv: Derzhstandart Ukrainy. 1998 p. [in Ukrainian].

14. Басова Ю. О. Дослідження світлотехнічних параметрів та надійності компактних люмінесцентних ламп різних торговельних марок / Ю. О. Басова, Г. М. Кожушко // Товарознавчий вісник : зб. наук. пр. Луцького національного технічного університету. – Луцьк : ЛНТУ, 2009. – С. 22–32.

Basova Yu. O. Kozhushko H. M. *Tovaroznachnyi visnyk : zb. nauk. pr. Luts. nats. tekhn. un-tu* [Commodity Bulletin: scientific research journal Lutsk National Technical University]. Lutsk: LNTU, 2009, pp. 22–32 [in Ukrainian].

15. Дослідження споживних властивостей компактних люмінесцентних ламп різних торговельних марок, присутніх на ринку України / Кожушко Г. М., Басова Ю. О., Проценко В. М., Іванов В. М., Шпак С. В. // Сучасні проблеми світлотехніки : матеріали III Міжнар. наук.-техн.

конф. – Харків : СПС-2009. – С. 34–36.

Kozhushko H. M., Basova Iu. O., Protsenko V. M., Ivanov V. M., Shpak S. V. Suchasni problemy svitlotekhniki: materialy III Mizhnar. nauk.-tekhn. konf. [Modern problems of lighting materials Third International: nauk.-tech. conf.]. Kharkov: SPS-2009, pp. 34–36 [in Ukrainian].

16. Кожушко Г. М. Дослідження ефективності та якості компактних люмінесцентних ламп побутового призначення / Г. М. Кожушко, Ю. О. Басова, В. М. Іванов // Товарознавство і торговельне підприємництво: фахова професіоналізація, дослідження, інновації : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (15–16 трав. 2009 р., м. Київ) / відп. ред. А. А. Мазаракі. – Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2009. – С. 213–215.

Kozhushko H. M., Basova Iu. O., Ivanov V. M. Tovaroznavstvo i torhovelne pidpriemnytstvo: fakhova profesionalizatsiia, doslidzhennia, innovatsii : materialyly Mizhnar. nauk.-prakt. konf. [Commodity trade and business, professional professionalization, research, innovation, materials of the International Scientific Conference]. Kyiv: KNTEU, 2009, pp. 213–215 [in Ukrainian].