

УДК 621.321

Кислица С.Г., к.т.н., доцент, ORCID ID: 0000-0002-2431-9900,  
e-mail: kislicasv@ukr.net

Ермилова Н.В., к.т.н., доцент, ORCID ID: 0000-0003-0636-0843,  
e-mail: natalia.yermilova@gmail.com

Полтавский национальный технический университет имени Юрия Кондратюка

Басова Ю.А., к.т.н., доцент, ORCID ID: 0000-0003-4057-7712  
e-mail: basovay5@gmail.com

Губа Л.Н., доцент, ORCID ID: 0000-0003-1008-6023  
e-mail: lyudmika@gmail.com

Полтавский университет экономики и торговли

Сабир Агабагир оглы Багиров, к.т.н., доцент, ORCID ID: 0000-0001-9411-1374  
e-mail: sabir.bagirov.61@mail.ru

Азербайджанский технический университет

## СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ЛАМП БЫТОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ

## ПОРІВНЯЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СПОЖИВЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ОСВІТЛЮВАЛЬНИХ ЛАМП ПОБУТОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

***Анотація.** Розглянуто результати порівняльних досліджень техніко-економічних параметрів компактних люмінесцентних та світлодіодних ламп. Розглянуто також проблеми фотобіологічної безпеки енергоефективних ламп для побутового освітлення в порівнянні з лампами розжарювання. Показані споживчі переваги і недоліки сучасних світлодіодних ламп.*

***Ключові слова:** світлодіодна лампа, компактна люмінесцентна лампа, лампа розжарювання, енергоефективність, кольоропередача, стабільність, безпека.*

Kyslytsia Svitlana, PhD, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0002-2431-9900,  
e-mail: kislicasv@ukr.net

Yermilova Natalia, PhD, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0003-0636-0843,  
e-mail: natalia.yermilova@gmail.com

Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

Basova Yuliya, PhD, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0003-4057-7712  
e-mail: basovay5@gmail.com

Guba Ludmila, PhD, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0003-1008-6023  
e-mail: lyudmika@gmail.com

Poltava University of Economics and Trade

Bagirov Sabir, PhD, Associate Professor, ORCID ID: 0000-0001-9411-1374  
e-mail: sabir.bagirov.61@mail.ru

Azerbaijan Technical University

## COMPARATIVE RESEARCH OF HOUSEHOLD LIGHTING LAMPS CONSUMER PROPERTIES

***Abstract.** The comparative research results of compact fluorescent and LED lamps technical and economic parameters are considered. The photobiological safety problems of energy-efficient lamps for domestic lighting in comparison with incandescent lamps are also considered. Consumer advantages and disadvantages of modern LED lamps are shown.*

***Keywords:** LED lamp, compact fluorescent lamp, incandescent lamp, energy efficiency, color rendition, stability, safety.*

Для бытового освещения сегодня используются, в основном, три категории источников света: лампы накаливания (ЛН), разрядные лампы низкого давления,

преимущественно компактные люминесцентные лампы (КЛЛ) со встроенными пускорегулирующими аппаратами (ПРА), светодиодные (СВД) лампы. Основные требования к потребительским свойствам этих ламп установлены в [1,2].

Целью данной работы было проведение сравнительных исследований потребительских свойств ламп бытового назначения различных категорий.

Исследовали электрические, световые и цветовые параметры коммерческих образцов КЛЛ и СВД ламп различных производителей, стабильность этих параметров в процессе срока службы, их соответствие требованиям технических регламентов, а также эффективность жизненного цикла. Приведены также результаты измерений параметров ЛН. При исследованиях использовали стандартные методики.

Получены следующие основные результаты:

1. На основе экспериментальных данных рассчитаны средние значения мощностей современных коммерческих образцов КЛЛ и СВД ламп для прямой замены ЛН. Для генерации одинаковых световых потоков СВД лампы имеют мощность в 7 раз меньше, чем ЛН и в 1,6 раза меньше, чем КЛЛ.

2. СВД-лампы относятся преимущественно к классу  $A^+$ , а КЛЛ – к классам А и В. Следует также отметить, что световая отдача КЛЛ уже практически не имеет потенциала для повышения, а световая отдача СВД-ламп в недалёком будущем может достичь значений 110 лм/Вт, что будет соответствовать наивысшему классу энергоэффективности –  $A^{++}$ .

3. Для СВД-ламп световая отдача с изменением единичной мощности практически не изменяется. Для КЛЛ с уменьшением единичной мощности световая отдача уменьшается в 1,5 раза (по сравнению с лампами средней мощности).

4. Стабильность световых и цветовых параметров СВД-ламп в процессе срока службы существенно превосходят эти показатели для КЛЛ. Коэффициент сохранения светового потока исследованных СВД-ламп после 6000 часов был в пределах 98-93%, а для КЛЛ – 77-65%. Отклонение координат цветности (х,у) от начальных параметров после 6000 часов для СВД-ламп не превышал одной ступени эллипсов Мак-Адама, а для части КЛЛ эти отклонения превышали 5 ступеней.

5. Общий индекс цветопередачи  $R_a$  для КЛЛ и СВД-ламп находится примерно на одном уровне (80-85 единиц) и в процессе срока службы существенно не изменяется.

6. Стоимость световой энергии, которая генерируется СВД-лампами (при современных ценах на лампы и тарифах на электроэнергию) приблизительно в 2 раза ниже, чем для КЛЛ и в 9 раз ниже, чем для ЛН.

7. СВД-лампы в сравнении с КЛЛ и ЛН имеют больше функциональных возможностей, а именно: выдерживают значительно больше циклов «включение-выключение»; при регулировании светового потока нет существенного изменения световойдачи и цветности; мгновенный выход на номинальный световой режим и др.

8. Существенным преимуществом СВД-ламп по сравнению с КЛЛ, кроме световойдачи и срока службы, является их экологичность. СВД-лампы по сравнению с КЛЛ (содержат 2-3 мг ртути) не содержат токсичных веществ. В странах, где не решена проблема утилизации токсичных отходов ртутных ламп, замена КЛЛ на СВД-лампы уменьшит загрязнение окружающей среды ртутными отходами.

В статье также рассматриваются вопросы фотобиологической безопасности разрядных и светодиодных ламп. Целым рядом работ доказано, что излучение синего-голубой части видимого спектра создает опасность поражения сетчатки глаза и её дегенерации [3-5]. Схема защиты сетчатки глаза сформировалась в условиях солнечного света. При спектре солнечного света происходит адекватное управление диаметром зрачка глаза на сужение, что приводит к уменьшению дозы солнечного света, падающего на сетчатку.

Наиболее эффективно сигнал на закрытие зрачка глаза формируется при длине волны 480 нм, однако все современные энергоэффективные источники света (люминесцентные лампы и светодиоды) имеют провал в области 480 нм, что приводит к неадекватному сужению диаметра зрачка и, соответственно, создаются условия для получения избыточной дозы синего света. Исходя из этого, рекомендуется для

бытового освещения применять источники света с коррелированной цветовой температурой не выше 3500 К.

**Выводы.** На основании полученных результатов сделаны выводы о преимуществах светодиодных ламп и целесообразности ограничения применения КЛЛ, т.к. они успешно могут быть заменены светодиодными.

#### *Литература*

1. *Directive 2005/32/EC of the European Parliament and of the Council with regard to eco-design requirements for non-directional household lamps [Electronic resource] : COMMISSION REGULATION (EC) No 244/2009 of 18 March 2009. – Available at: \www/URL: <http://gisee.ru/upload/244-2009.pdf> – 16.01.2018*
2. *Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council with regard to eco-design requirements for directional lamps, light emitting diode lamps and related equipment. COMMISSION REGULATION (EC) № 1194/2012 of 12 December 2012. – Available at: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32012R1194>. – 16.01.2018.*
3. *Островский М.А. Молекулярные механизмы поврежденного действия света на структуры глаза и системы защиты от такого повреждения / М.А. Островский / Успехи биологической химии. – 2005. – Т. 45. – С. 173-204.*
4. *Дейнего В.Н., Капцов В.А. Свет энергосберегающих и светодиодных ламп и здоровье человека / В.Н. Дейнего, В.А. Капцов // Гигиена и санитария. – 2013. – № 92 (6) С. 81-74.*
5. *Капцов В.А., Дейнего В.Н. Синий свет светодиодов – новая гигиеническая проблема [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://oaji.net/articles/2016/3795-1472446094.pdf>.*

Конюк А.Є., ст. викл. ORCID: 0000-0001-9459-0715  
e-mail: konyk.a.e@gmail.com  
Полтавський національний технічний  
університет імені Юрія Кондратюка

## МІСТОБУДІВНІ АСПЕКТИ «ЗЕЛЕНОЇ» АРХІТЕКТУРИ

***Анотація.** Розглянуто теоретичні та практичні аспекти екологічних підходів у містобудуванні. Визначено актуальність врахування природоохоронних методів у плануванні міських поселень, еко-кварталів. Містобудівні аспекти «зеленої» архітектури.*

***Ключові слова:** містобудування, «зелена» архітектура, еко-квартал, еко-місто.*

Koniuk A.E., senior lecturer, ORCID: 0000-0001-9459-0715,  
e-mail: konyk.a.e@gmail.com  
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

## TOWN-PLANNING ASPECTS OF "GREEN" ARCHITECTURE

***Abstract.** Theoretical and practical aspects of ecological approaches in town planning are considered. The urgency of the account of nature protection methods in the planning of urban settlements, eco-quarters is determined. Town-planning aspects of "green" architecture.*

***Keywords:** town-planning, "green" architecture, ecoquarter, eco-city.*

Енергоефективні та енергоекономічні рішення, як новий напрям в містобудуванні та архітектурі, з'явилися після світової енергетичної кризи у 1974 році, а у сьогоденні з'явився термін «зелена» архітектура [1].

Містобудівельна організація житлової забудови, що підвищує енергоекономічність та екологічність, на рівні забудови житлового кварталу, користується відомими наступними прийоми підвищення енергоекономічності та екологічності: - компактність забудови, фокусування найбільше притягуючих елементів забудови та обслуговування, концентрація забудови підвищеної щільності та поверховості біля транспортних магістралей, ступеневе підвищення щільності забудови у напрямі від околиць до зони обслуговування кварталу. Крім того застосовуються різні прийоми планувальної організації забудови різними типами житла, екотранспорт, парковки поблизу житла, екоблагоустрій, використання альтернативних джерел енергії, місцеві традиції [2,3,4,5].

Сутність сучасних етапів втілення концепції "сталого розвитку" в галузі містобудування можна сформулювати як застосування, в першу чергу, підвищення рівня енергоекономічності житлової забудови та наступний перехід від енергоекономічної житлової забудови до екологічної забудови та формування в перспективі екологічно чистого міста (екоміста). В зв'язку з цим розуміння сутності екоміста відходить від традиційних підходів. В нових населених пунктах та кварталах міст створюється гуманна поверховість житлових будинків (не більше 5 поверхів), планувальні рішення враховують створення раціональної транспортної інфраструктури, легку доступність адміністративних, ділових та торгівельних центрів, установ. Забудова ведеться за принципом чарунок, тобто створюються «зелені» двори, дитячі майданчики; ділові квартали с висотним будівництвом відокремлюються від «зелених» житлових районів.