

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛАМП ОСВЕЩЕНИЯ:  
ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ, ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИЙ АСПЕКТЫ**  
**Карпова Т.В. Email: Karpova1156@scientifictext.ru**

*Карпова Татьяна Владимировна – преподаватель,  
кафедра математических и естественнонаучных дисциплин,  
Институт пищевых технологий и дизайна – филиал  
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Нижегородский государственный инженерно-экономический университет, г. Нижний Новгород*

**Аннотация:** в статье ставится задача - определить наиболее экономичное, эффективное и экологически безопасное применение ламп освещения в помещении. Статья посвящена комплексному исследованию систем освещения: общего, местного и комбинированного. Особое внимание уделено влиянию ламп освещения на зрение человека. Выделяются и описываются характерные особенности устройства и принцип работы ламп освещения. Дается сравнение работы ламп освещения в жилых помещениях: люминесцентных, светодиодных и ламп накаливания по их сроку службы, по энергопотреблению и их эффективности. В качестве исследовательской задачи автором была определена попытка оценить их достоинства и недостатки при эксплуатации в жилом помещении. В заключении раскрывается преимущество диодных лам.

**Ключевые слова:** лампа люминесцентная, светодиодная лампа, лампа накаливания, освещение общее, местное, комбинированное, стробоскопический эффект, энергоэффективность, светодиод.

**COMPARATIVE ANALYSIS OF LAMP LIGHTING: ENERGY-SAVING, HEALTH-  
SAVING ASPECTS**  
**Karpova T.V.**

*Karpova Tatyana Vladimirovna – Teacher,  
DEPARTMENT OF MATHEMATICAL AND NATURAL SCIENCES,  
INSTITUTE OF FOOD TECHNOLOGY AND DESIGN – BRANCH  
STATE BUDGET EDUCATIONAL INSTITUTION HIGHER EDUCATION  
NIZHNY NOVGOROD STATE UNIVERSITY OF ENGINEERING AND ECONOMICS, NIZHNY NOVGOROD*

**Abstract:** the article aims to determine the most economical, efficient and environmentally safe use of lighting lamps in the room. The article is devoted to a comprehensive study of lighting systems: General, local and combined. Special attention is paid to the influence of lighting lamps on human vision. The characteristic features of the device and the principle of operation of lamps of lighting are allocated and described. A comparison of the work of lighting lamps in residential areas: fluorescent, led and incandescent lamps in their service life, energy consumption and efficiency. As a research task, the author has identified an attempt to assess their advantages and disadvantages in the operation of a residential building. In conclusion, the advantage of diode lamps is revealed.

**Keywords:** fluorescent lamp, led lamp, incandescent lamp, General lighting, local, combined, stroboscopic effect, energy efficiency, led.

В России с каждым годом всё больше расходуется электроэнергии на бытовые нужды: газ, тепло, воду.

На долю Коммунально-бытового хозяйства самого крупного потребителя топлива и энергии сегодня приходится около 20% топливно-энергетических ресурсов. Потребление электроэнергии сегодня в жилом секторе достигает более 100 миллиардов кВт\*ч, что составляет 8% всей электроэнергии страны, из них 40% приходится на электробытовые приборы, 30% на освещение и более 12% - на приготовление пищи. Самыми крупными потребителями электроэнергии являются жилые дома. Они ежегодно потребляют в среднем 400 кВт\*ч на человека, из которых примерно 280 кВт\*ч на освещение и бытовые приборы различного назначения. Каждая квартира в среднем потребляет примерно 900 кВт\*ч в год в расчёте на «усреднённую» городскую квартиру с газовой плитой и 2000 кВт\*ч – с электрической плитой [1].

В современных квартирах широко распространены три системы освещения: общее, местное и комбинированное. При общем освещении не требуется сильного напряжения зрения. Подвесные, потолочные светильники являются самыми мощными светильниками в помещении, их освещение равномерное.

Достаточной является освещённость, если на 1 кв.м площади приходится 15-25 Вт мощности ламп накаливания.

При комбинированном освещении используют светильники общего и местного назначения. К ним относятся многоламповые светильники (например, люстры), имеющие 2 группы ламп, одна из которых обеспечивает местное, а другая – общее освещение. Местное создаётся световым потоком, направленным вниз (одна лампа накаливания в 100, 150, 200 Вт), а общее – световым потоком, рассеянным во всех направлениях (несколько ламп в 15-40 Вт).

Наиболее рациональным является принцип зонального освещения, основанный на использовании общего, комбинированного или местного освещения отдельных функциональных зон. При освещении этих зон используются лампы направленного света (настольные лампы, торшеры, бра). Для зонального освещения используются лампы в 1,5-2 раза менее мощные, чем для подвесных светильников [2].

Следовательно, при освещении комнаты в 18-20 кв. м экономится до 200 кВт\*ч в год.

Рассмотрим три вида ламп (накаливания, люминесцентные и светодиодные), акцентируя внимание на их энергоэффективности и возможности энергосбережения

Лампа накаливания является самым первым источником света, ее конструкция очень простая. Она представляет собой тугоплавкий проводник, который помещен в стеклянную колбу. Для длительной эксплуатации лампы, из колбы выкачивают воздух или заполняют ее инертным газом. Русский ученый Александр Лодыгин – первый, кто применил в качестве тела накаливания вольфрамовую нить. Электрический ток, проходя через тугоплавкий проводник, испускает световой поток в виде электромагнитно-теплового излучения, предельная температура накаливания лампы 3410 °С. На сегодняшний день в лампах накаливания применяется предохранитель, который состоит из ферроникелевого сплава, он предотвращает разрушение стеклянной колбы во время прорыва нити накала, разрушая электрическую дугу, он предотвращает возгорание.

Достоинства ламп накаливания: самые дешевые; имеют широкий спектр излучения, что близко к естественным источникам света (солнце, огонь); могут работать при повышенной, внешней температуре; имеют непрерывный световой поток, препятствующий возникновению стробоскопического эффекта (стробоскопический эффект - видимость неподвижности вращающейся детали, при совпадении частоты вращения с частотой мерцания света).

Недостатком лампы накаливания является ее высокое энергопотребление и непродолжительный срок службы, низкая световая отдача 10-15 Лм/Вт (люмен с 1 Вт энергии), основная энергия тратится на невидимое человеческому глазу инфракрасное излучение (тепловое); высокий нагрев лампы не позволял использовать её без плафона по правилам пожарной безопасности.

Следовательно, лампа накаливания обладает низкой энергоэффективностью.

Люминесцентная лампа (энергосберегающая).

Принцип действия люминесцентных ламп основан на способности люминофора (белого покрытия, на внутренней части стеклянного цилиндра) преобразовывать ультрафиолетовое излучение паров ртути (излучающей в результате электрического разряда) в видимый свет. Для получения электрического разряда в люминесцентных лампах применяют пускорегулирующие аппараты (ПРА). В современных же лампах применяют электронные пускорегулирующие устройства (ПРА).

Такие лампы получили название «Энергосберегающие».

Достоинства люминесцентных ламп: энергоэффективность этих ламп 60-80 Лм/Вт, это больше в 5раз, чем у ламп накаливания; нагреваются не более чем на 80 градусов Цельсия, что позволяет использовать их без защитных плафонов, а также избавить от риска получить ожог; срок службы ламп до 15000 часов. Недостатки люминесцентных ламп: стоимость люминесцентной лампы составляет 100-150 рублей; ограниченность применения. Не рекомендуется применять лампы во влажных помещениях, так как окисляются печатные платы; в пыльных помещениях из-за забивания вентиляционных отверстий; в помещениях с высокой температурой наблюдается перегрев конденсаторов; при низкой температуре лампы не выходят на полную светоотдачу (не разгорается); при наличии стробоскопического эффекта люминесцентную лампу применяют в качестве общего освещения, в местах, где имеются вращающиеся детали, с обязательной установкой местного освещения другого вида; наличие паров ртути в небольших количествах. Наличие паров ртути в лампах оказывает негативное психологическое воздействие на сознание людей, так как существуют проблемы с их утилизацией. Следовательно, энергоэффективность люминесцентных (энергосберегающих) ламп позволяет снизить расходы на освещение, повысить пожарную безопасность, но при условии соблюдения физических параметров (низкая влажность, комнатная температура и отсутствие пыли в воздухе). Люминесцентные лампы подвергаются ремонту, путем частичной замены пускорегулирующих элементов, это еще одно их преимущество.

Светодиодная лампа.

Светодиод – полупроводниковый элемент, пропускающий электрический ток в одном направлении, излучая заданный диапазон световых волн, видимый человеческому глазу. Светодиодная лампа состоит из выпрямительного блока и разного количества светодиодов. И обладает самой высокой энергоэффективностью на сегодняшний день. Светодиодные технологии, технологии будущего.

Достоинства светодиодных ламп: высокая энергоэффективность, светоотдача на уровне 100-150 Лм/Вт; высокий срок службы, более 100000 часов; малая температура нагрева; эксплуатация при низких температурах окружающей среды, противопоказано эксплуатировать при повышенной влажности; обладают механической прочностью (отсутствуют легко бьющиеся детали), виброустойчивы; светодиодные лампы имеют широкий цветовой ряд.

Недостатки светодиодных ламп: высокая стоимость от 500 рублей является главным препятствием их продвижения; невозможность использования в условиях высоких температур. Таким образом,

Светодиодные лампы обладают несомненными преимуществами, но слишком дорогостоящие. Оценить светодиодные лампы по достоинству можно при круглосуточной эксплуатации. Работа в условиях недостаточной освещенности вредна для глаз, поэтому применяется смешанный свет — искусственный и естественный (лампы накаливания и люминесцентные).

Принцип работы люминесцентных ламп основан на принципе микропульсации светового потока. В многоламповых осветительных установках микропульсация отдельных ламп взаимно уравнивается. В домашних условиях, при применении светильника с одной или двумя люминесцентными лампами, уравнивания микропульсации не происходит, в результате наблюдается утомление глаз. Для зрительной работы в домашних условиях больше подходят светильники с лампами накаливания.

Постоянные изменения уровней яркости приводят к снижению зрительных функций, повышается уровень утомляемости, на что влияет постоянная адаптация глаза к условиям. Положительное психофизиологическое воздействие на работников оказывает правильное и рациональное освещение производственных помещений, при этом повышается эффективность и безопасность труда, снижается утомляемость и травматизм, сохраняется работоспособность. Тонизирующее действие освещение улучшает работу основных процессов высшей нервной деятельности, влияет на формирование суточного ритма физиологических функций человека, стимулирует обменные и иммунобиологические процессы. Свет обеспечивает непосредственную связь человеческого организма с окружающим миром. 90% от всей основной, которую человек извне, поступает через зрительное восприятие. Гигиенически рациональное производственное освещение имеет положительное значение, так как человек получает информацию через окружающий мир. Свет распространяется в виде электромагнитного излучения. Это излучение является раздражителем для глаз и вызывает зрительные ощущения, импульсы в зрительном нерве, которые доходят до оптической области головного мозга. Импульсы способны угнетать или возбуждать, всю центральную нервную систему. Искусственные источники освещения влияют на выработку гормона мелатонина, который необходим для правильного метаболического процесса, находясь, долгое время при искусственном освещении человек быстро устает. Слишком яркое освещение приводит к быстрой усталости глаз, недостаточное освещение приводит к близорукости. Светодиодные лампы помогают в регенерации поврежденных нейронов зрительной системы. И все же - какая лампа лучше? Все они обладают своими преимуществами и недостатками. Несомненно, по показателям энергоэффективности лидирует светодиодная лампа. Со стороны целевого использования они необходимы все.

#### *Список литературы / References*

1. *Кораблев В.П.* «Экономия электроэнергии в быту». Москва. Энергоатомиздат, 1987.
2. *Лацис О.Р.* «Солнце в доме». Москва. Советская Россия, 1982.
3. Экономьте электроэнергию! «Наука и жизнь».3/96, Стр. 66-67.
4. Источник: Журнал «Огонёк». № 45 (5204). [Электронный ресурс]. Режим доступа: [www.kommersant.ru](http://www.kommersant.ru), 2011.