

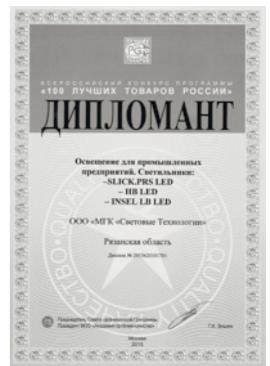


# Световые Технологии

‘16

КАТАЛОГ ПРОДУКЦИИ «СВЕТОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

# Наши награды



Если Вы закончили работу с этим каталогом, пожалуйста, передайте его другому человеку или сдайте издание в переработку.

Информация, содержащаяся в настоящем каталоге №2016-1К, действительна на момент печати настоящего тиража каталога.

# Лучшее освещение во имя лучшего будущего

Основывая компанию «Световые Технологии» в 1997 году, мы поставили цель — создавать исключительно качественное освещение. Свет, который является неотъемлемой частью жизни наших клиентов. Свет, который поможет сократить энергопотребление и снизить негативное воздействие на экологию уже в ближайшем будущем.

По мере развития нашей компании, мы прилагаем все усилия для реализации этих целей. Все эти задачи интегрированы в нашей Стратегии устойчивого развития — одном из ключевых корпоративных стандартов, которого мы неукоснительно придерживаемся в своей работе. В основе — комплексный взгляд на нашу деятельность, позволяющий принимать верные решения в сфере осветительных технологий, а также достигать баланса социальных, экономических и экологических составляющих на каждом этапе — от подбора материалов до поставки светильников нашим клиентам.

Мы на регулярной основе инвестируем в новейшие технологии, которые станут очевидным преимуществом в будущем. Это не только позволяет нам создавать более долговечные светильники, дающие больше света на watt электроэнергии, но и делает возможным рациональное использование ресурсов. Наши достижения подтверждены

международными сертификатами, выданными, в частности, авторитетной испытательной лабораторией KEMA. По праву мы гордимся престижным знаком ENEC, которым отмечена наша продукция.

Мы повышаем эффективность рабочих процессов, сокращаем выбросы и увеличиваем долю перерабатываемых материалов. Инвестиции в сотрудников способствуют развитию их профессиональных навыков и знаний.

Наша компания активно способствует повышению уровня компетенции участников рынка, повышению эффективности в сфере светотехники и оптимизации энергопотребления в России на базе светодиодных технологий.

Мы уже достигли многоного и с большим оптимизмом смотрим в будущее. Создавая красивый, экономически выгодный и экологически безопасный свет, мы продолжим наш путь в сторону инноваций.

Добро пожаловать во вселенную «Световых Технологий»! Мы от всей души надеемся, что станем для Вас надежным партнером на долгие годы.



Дмитрий Налогин  
Президент

Сергей Мишкин  
Вице-президент

Gopakumar Pazhedad  
Вице-президент  
по инвестициям

Satish Ninkileri  
Вице-президент  
по развитию производства

Four handwritten signatures are displayed side-by-side in white ink against a dark background. From left to right, they belong to Dmitry Nalugin, Sergey Mishkin, Gopakumar Pazhedad, and Satish Ninkileri.

# Клуб партнеров

Профессиональный Клуб Партнеров компании «Световые Технологии» сегодня насчитывает более 6 000 человек. Это наши партнеры, дистрибуторы, проектировщики, дизайнеры, архитекторы, инженеры и специалисты, работающие в светотехнической отрасли. Мы приглашаем Вас присоединиться к нашему Клубу и воспользоваться всеми преимуществами членства:

#### Регулярные новостные рассылки

Став членом Клуба, Вы получите первоочередное право узнавать обо всех новинках в продуктовой линейке компании, специальных акциях и предложениях, а также конкурсах с ценными призами. Вы будете первыми получать наши электронные и печатные каталоги.

#### Выгодные предложения и привилегии

Специально для членов Клуба предлагается бесплатное участие в конференциях, форумах и семинарах, в рамках которых мы делимся нашим опытом и знаниями, накопленными за 15 лет работы компании.

#### Обмен знаниями

Вступив в Клуб, Вы откроете для себя доступ к аналитическим отчетам, разработанным специалистами компании, сравнительным характеристикам товаров различных торговых марок и другой полезной информации.

#### Профессиональные консультации

К Вашим услугам профессиональные консультации наших специалистов по всем вопросам в сфере компетенции компании.

#### Личный кабинет

Для зарегистрированных пользователей открыт доступ к дополнительным функциям, таким как специальный контент, нормативная документация, отчеты, техническая поддержка, удобные инструменты для работы с продукцией.

Присоединяйтесь к Профессиональному Клубу Партнеров компании «Световые Технологии»!

Подробнее на [www.LTcompany.com](http://www.LTcompany.com)



Компания «Световые Технологии» – один из ведущих производителей светотехнического оборудования в России и странах СНГ.

Основная сфера деятельности — разработка и производство световых приборов общего и специального назначения. Ассортимент торговой марки превышает 3000 модификаций. Мы делаем светильники для промышленности, общественно-административных зданий, торговых комплексов, спортивных сооружений, медицинских учреждений, уличного освещения, архитектурной подсветки, сегмента HoReCa, для применения во взрывоопасных зонах нефтегазового сектора и другие.

Продукция по праву конкурирует по качеству, а зачастую и превосходит лучшие европейские аналоги, что является результатом существенных инвестиций в развитие производства и внедрение инноваций.

Собственное бюро промышленного дизайна, штат высококвалифицированных R&D специалистов, современные производственные мощности, включая такие инновационные участки как SMT и цех алюминиевого литья - все это в совокупности позволяет осуществлять полный цикл по созданию продукции - от идеи до воплощения.

Заводы расположены в России, Украине, Испании и Индии. Производство по уровню и разнообразию технологического оборудования не уступает европейским производителям, выпускаемая продукция конкурирует по качеству с лучшими европейскими аналогами. Технологические линии представлены известными брендами: TrumatiK, Trumpf (Германия), Onapres (Испания), Salvagnini, Dallan (Италия), Ercon (Великобритания), LVD (Бельгия), Bystronic (Швейцария), Luna (Швеция), Baykal (Турция). Система менеджмента качества, действующая на заводах, соответствует требованиям международного стандарта ISO 9001, все производимые световые приборы отвечают российским и международным стандартам. При производстве ряда продукции используются защищенные патентами решения, действующие на территории России, стран СНГ и Европейского союза, в том числе Германии. Готовая продукция, материалы и комплектующие проходят обязательные испытания в собственной заводской лаборатории. Светильники торговой марки «Световые Технологии» могут маркироваться европейским знаком качества ENEC.

Реализация продукции осуществляется через дистрибуторскую сеть, в составе которой – крупнейшие оптовые светотехнические и электротехнические компании России, стран СНГ и Европы. Осветительные приборы торговой марки «Световые Технологии» установлены на многих значимых объектах, в частности, в Олимпийском парке в Сочи, Мариинском театре, Метрополитене Москвы и Казани и других. Компания является членом российской профессиональной ассоциации НП ПСС (Некоммерческое Партнерство Производителей Светодиодов и Систем на их основе). В качестве члена Ассоциации мы содействуем проводимой НП ПСС совместно с министерствами и ведомствами работе по различным программам, направленным на развитие светотехнической отрасли.

**Компания «Световые Технологии» получила свидетельство саморегулируемой организации о подготовке проектной документации по следующим видам работ:**

- работы по подготовке сведений о внутреннем инженерном оборудовании, внутренних сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий;
- работы по подготовке проектов внутренних систем электроснабжения;
- работы по подготовке сведений о наружных сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий;
- работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения до 35 кВ включительно и их сооружений.



**Компания «Световые Технологии» – единственный в России премиум-партнер компании DIAL GmbH.**

Наши специалисты проходят ежегодную практику в офисе DIAL GmbH, что позволяет получать самую актуальную информацию о продукте и использовать ее при проведении обучающих семинаров. В сотрудничестве с DIAL GmbH разработан специализированный премиум plug-in, который содержит в себе около 3000 модификаций светильников для применения в светотехнических проектах.

# Качество

## - это наша ответственность



Мы дорожим своей репутацией и нацелены на долгосрочное сотрудничество с нашими партнерами

Мы уделяем пристальное внимание качеству продукции, которую предлагаем нашим клиентам. При производстве используются только высококачественные материалы. Все наши светильники соответствуют российским и мировым стандартам качества.



Мы руководствуемся принципами честной конкуренции

«Световые Технологии» - член Ассоциации «Честная Позиция». Мы гарантируем, что качество и стоимость нашей продукции в полной мере соответствуют заявленным техническим характеристикам.



Наша продукция проходит несколько стадий проверки качества

- Выбор наилучших материалов и комплектующих для производства осветительного оборудования
- Контроль на каждом этапе производства
- Тестирование готовых изделий в собственной лаборатории



Качество наших светильников подтверждено наградами и дипломами

В частности, компания «Световые Технологии» стала дипломантом Всероссийского конкурса «100 лучших товаров России» в номинации «Освещение для промышленных предприятий».



Мы разработали собственный строгий стандарт для производимой продукции

SUN (Sustainable Usability Norm) подразумевает соответствие 20 критериям, для каждого из которых установлены строгие значения, выше чем существующие на рынке ГОСТы и нормативы. Светильники, соответствующие стандарту SUN, обозначены на страницах каталога значком «солнца».



Мы инвестируем в инновации, предлагая клиентам самые передовые световые технологии

Наша цель – производство светильников, которые отвечают и превосходят ожидания рынка. С каждым годом мы расширяем долю энергoeffективного светодиодного освещения с повышенным сроком службы в нашем ассортименте. Уже сейчас мы предлагаем решения, которыми будут пользоваться в будущем.

Мы гарантируем высокое качество продукции для всех серий светильников



Учитывая реалии рынка, мы расширяем наши бюджетные предложения. Но и в таких сериях светильников доступная цена сочетается с качественным исполнением в соответствии с российскими и международными стандартами.

# Импортозамещение от слов к делу

## Запуск новых направлений производства

Мы начали разрабатывать собственную электронику, которая подходит под размеры светильников и по качеству не уступает европейским аналогам (драйверы), а также оптические системы (линзы).

## Поддержка инноваций

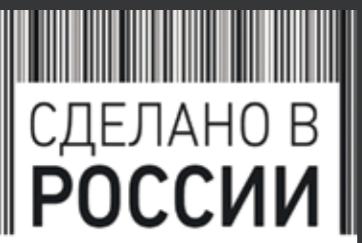
Мы продолжаем инвестировать в новые направления, в частности:

- «Умное облако». Разработана (совместно с компанией Deus) уникальная беспроводная система управления освещением
- Решения, учитывающие влияние освещения на психоэмоциональное самочувствие и работоспособность человека – биологически и эмоционально эффективное освещение.

## Антикризисное предложение – линейка COST EFFECTIVE

Наша продукция разработана с определенным запасом надежности.

Поэтому незначительное изменение характеристик не влияет на качество. Светильники серии COST EFFECTIVE по всем показателям соответствуют и превышают российские и международные стандарты, а стоимость их ниже, чем у аналогов из стандартного ассортимента.



## Условные обозначения

   	степень защиты светильника		работа от сети постоянного и переменного тока
	допускается использование в тяжелых условиях эксплуатации		модификации светильников со встроенным модулем беспроводного управления
	обозначение заземления (класс защиты I от поражения электрическим током)		модификации светильников, управляемые по 1—10В
	класс защиты II от поражения электрическим током		модификации светильников, управляемые по DALI
	класс защиты III от поражения электрическим током		модификации светильников, управляемые по DMX
	светильники, предназначенные для установки непосредственно на поверхности из нормально воспламеняемых материалов		цвето-динамическое освещение
	обозначение соответствия европейским нормам электромагнитной совместимости		модификации светильников со встроенным модулем управления по питающей сети
	обозначение соответствия европейским стандартам EN 60598-1:2008; EN 60598-2-2:1996		модификации светильников со встроенным модулем беспроводного управления
	обозначение электромагнитной эффективности		продукт совместим с автоматизированной системой управления уличным освещением (АСУНО)
	нормы FAA (Федеральная администрация по авиации)		модификации светильников со встроенным датчиком движения
	нормы ИКАО (Международная организация гражданской авиации)		возможность окрашивания светильника в цвет по шкале RAL
	обозначение соответствия требованиям регламента Таможенного союза		повышенный индекс цветопередачи
	класс энергоэффективности		встраиваемый размер
	номинальное напряжение		автономная работа светильника
	блок аварийного питания	   	лампа накаливания
	блок аварийного питания для светодиодных светильников	    	галогенная лампа накаливания

Сохраняем за собой право на ошибку и внесение изменений в конструкции световых приборов, не влияющих на их функционирование. Приведенные в каталоге рисунки выполнены без соблюдения масштаба. Все кривые силы света приведены в относительных единицах (кд/1000 лм). Все световые приборы соответствуют общим требованиям, установленным ГОСТ Р МЭК 60598-1-2003. Торговая марка «Световые Технологии» защищена.

## Условные обозначения

	трубчатая люминесцентная лампа Ø16 мм	 	категория защиты от ударов
	трубчатая люминесцентная лампа Ø26 мм		электромагнитный пускорегулирующий аппарат
   	компактная люминесцентная лампа		электронный пускорегулирующий аппарат
 	кольцевая люминесцентная лампа		ЭПРА регулируемый (1...10 В)
 	интегрированная компактная люминесцентная лампа		торговые центры
        	газоразрядная лампа		спортивные площадки
	линейная газоразрядная лампа		выставочные залы
	металлогалогенная лампа		образовательные учреждения
	светодиод		офисы/административные помещения
 	угол наклона		переговорные/кабинеты
	угол поворота вокруг вертикальной оси		жилищное хозяйство/ хозяйствственные помещения
	расстояние до освещаемого объекта		магазины
	климатическая зона		лестницы/коридоры
 	температура окружающей среды		конференц-залы
	использование в помещениях при отрицательных температурах		цеха
	использование в помещениях при температуре до +60°C		гостиницы/рестораны/кафе

## Условные обозначения

	промышленные предприятия		освещение дорог категории А
	архитектурная и локальная подсветка фасадов		освещение дорог категории В
	автостоянки		освещение дорог категории С
	стадионы		тоннели
	спортивные площадки		чрезвычайные ситуации
	гаражи		теплицы
	бензоколонки		больницы
	подводное освещение и бассейны		чистые комнаты
	освещение улиц с низкой и средней интенсивностью движения		обозначение светильников, при производстве которых используются запатентованные решения
	освещение улиц с средней и высокой интенсивностью движения		обозначение новых светильников
	площади и большие открытые пространства		индекс цветопередачи > 90
	транспортные узлы (вокзалы, аэропорты)		технология регулирования цветовой температуры светового потока
	железные дороги и развязки		товар поставляется в розничной упаковке

## Используемые сокращения

HF	В светильнике используется электронный пускорегулирующий аппарат, например, ARS/R 158 HF
HFR	В светильнике используется регулируемый электронный пускорегулирующий аппарат, работающий по протоколу 1-10В, например, ARS/R 158 HFR
HFD	В светильнике используется регулируемый электронный пускорегулирующий аппарат, работающий по протоколу DALI, например, ARS/R 158 HFD
AC/DC	В светильнике используется электронный пускорегулирующий аппарат с возможностью работы от сети переменного и постоянного тока, например, OPL/S 236 HF AC/DC
кл. защ. II	Светильник выполнен с повышенной защитой от поражения электрическим током, например, ARCTIC 128 (PC/SMC) с метал. клипс. кл. защ. II
ES1	В светильнике с газоразрядными источниками света установлен блок аварийного питания, например, OPL/R 418 /595/ HFR ES1
EM	В светильнике с LED источниками света установлен блок аварийного питания, например, OPL/R LED 595 EM 4000K
HT	Светильник для использования в помещениях с температурой окружающей среды до +60°C, например, ARCTIC 158 (PC/SMC) HT HF
CD 20	Светильник для использования в помещениях с температурой окружающей среды до -20°C, например, ARCTIC 236 (PC/SMC) CD20 с лампой (комплект)
CD 30	Светильник для использования в помещениях с температурой окружающей среды до -30°C, например, ARCTIC 236 (PC/SMC) CD30 с лампой (комплект)
VBR	Светильник виброзащищенный, например, ARCTIC 236 (PC/SMC) HF VBR
с фильтром/пыл.	В светильнике установлен пылевой фильтр, например, HBT 250 с фильтром/пыл., IP65 (комплект)
с фильтром/хим.	В светильнике установлен химический фильтр, например, HBT 400 Н с фильтром/хим., IP65 (комплект)
с метал. клипс.	В светильнике установлены защелки из нержавеющей стали, например, ARCTIC 118 (PC/SMC) с метал. клипс.

**Используемые сокращения**

SAN/SMC	Светильник изготовлен из полимерных материалов, рассеиватель SAN, корпус SMC – полиэстер, усиленный стекловолокном, например, ARCTIC 118 (SAN/SMC)
PC/SMC	Светильник изготовлен из полимерных материалов, рассеиватель PC – поликарбонат, корпус SMC – полиэстер, усиленный стекловолокном, например, ARCTIC 135 (PC/SMC)
M	В светильнике с LED источниками света применяется матовый рассеиватель из поликарбоната (PC) или стекла, например, ARCTIC M LED 1200
C	В светильнике с LED источниками света применяется прозрачный рассеиватель из поликарбоната (PC) или стекла, например, LB/R C LED
TH	Светодиодный светильник производится в тонком корпусе, например, ARCTIC LED 1200 TH
с маг.пров.	Светильник с магистральной проводкой, например, LNB 154 корпус /с маг. пров./
со сквозной проводкой	Светильник со сквозной проводкой, например, ARCTIC 135 (PC/SMC) со сквозной проводкой
118..680	Количество и мощность источников света, применяемых в светильнике, например, ARS/R 418 /595/ металлик
300..1500×300..600	Длина и ширина корпуса светодиодного светильника, например, OPL/R ECO LED 1200×600 5000K
GRILIATO, ECOPHON, ROCKFON	Особый тип потолков, в которых применяется данный светильник, например, OPL/R ECO LED 1200 ROCKFON 4000K
LED	В светильнике установлены полупроводниковые источники света, например, ARCTIC M LED 1200
LED TUBE	В светильнике установлены полупроводниковые источники света в классическом форм-факторе трубчатых ламп, например, ARCTIC C LED TUBE 1200
UNI	В светильнике установлены полупроводниковые источники света, выполненные по принципу универсальных модулей, например, OPL/R LED UNI 595 4000K
2M	В светодиодном светильнике 2 световых модуля, например, WAVE ECO LED 2M 4000K
3M	В светодиодном светильнике 3 световых модуля, например, WAVE ECO LED 3M 4000K

**Используемые сокращения**

3000K, 6000K	Цветовая температура источников света, применяемых в светодиодном светильнике, например, BASE LED 595 5000K
M	В светильнике установлена ртутная лампа типа ДРЛ (Дуговая Ртутная Лампа), например, NTV 110 M125
H	В светильнике установлена металлогалогенная лампа типа ДРИ (Дуговая Ртутная лампа с излучающими добавками), например, NTV 110 H70
HR	В светильнике установлена металлогалогенная лампа типа ДРИ (цоколь RX7s), например, FHG/T HR70 S D24
G	В светильнике установлена галогенная рефлекторная лампа накаливания (цоколь G53), например, FHG/T G100 S D24
HG	В светильнике установлена металлогалогенная лампа (цоколь G12), например, FHG/T HG70 S D24
HC	В светильнике установлена металлогалогенная рефлекторная лампа (цоколь GX8.5), например, FHG/T HC70 S D24
PA	В светильнике установлена галогенная рефлекторная лампа накаливания (цоколь PAR30), например, FHG/T PA35 S D24
HM	В светильнике установлена металлогалогенная лампа (цоколь G8.5), например, FHG/T HM70 S D24
HS	В светильнике установлена металлогалогенная лампа (цоколь GU6.5), например, FHG/T HS35 S D24
HJ	В светильнике установлена металлогалогенная лампа (цоколь PGJ5), например, FHG/T HJ70 S D24
RX	В светильнике установлена металлогалогенная лампа (цоколь RX7S), например, FHG/T RX70 S D24
F	В светильнике установлена компактная люминесцентная лампа, например, NSD 20 F123
E	В светильнике установлена лампа накаливания, например, NSP 13 E100
мат.	В светильнике отражатель изготовлен из матового (не зеркального) алюминия, например, PRBLUX/R 218 мат.

## Используемые сокращения

## Гарантийные обязательства

металлик	В светильнике корпус окрашен краской цвета металлик, например, ARS/R 418 /595/ <b>металлик</b>
D	В светильнике используется опаловый рассеиватель, например, CORRIDO D 128
L	В светильнике используется зеркальная бипараболическая решетка из алюминия марки MIRO, например, CORRIDO L 128
тип+R	Светильники для установки в линию, например, CORRIDO DR 135
CS	Стартовый элемент в осветительной системе, например, CORRIDO CS 135 HFD
CE	Основной элемент в осветительной системе, например, CORRIDO CE 154
CC	Угловой элемент в осветительной системе, соединяющий два светильника под углом 90°, например, LINER/R CC 214
CW	Угловой элемент в осветительной системе, позволяющий осуществлять переход с потолка на стену, например, LINER/R CW 214
/W	Настенный светильник, например, FLEX/W 114 HF
/R	Светильник, встраиваемый в потолки, например, ARS/R 218 HF
/S	Накладной светильник, устанавливаемый на опорную поверхность, например, ARS/S 218 HF
D24	Угол наклона рефлектора в градусах (°), например, CAMERA FHN HG70 S D24
S	Цвет корпуса – металлик, например, CAMERA FHN HG70 S D24
W	Цвет корпуса – белый, например, CAMERA FHN HG70 W D45
B	Цвет корпуса – черный, например, CAMERA FHN HG70 B D10
UMS	Симметричный отражатель, например, LEADER UMS HG 35
UMC	Круглосимметричный отражатель, например, LEADER UMC HG 35
UMA	Асимметричный отражатель, например, LEADER UMA 70



Компания «Световые Технологии» постоянно повышает качество и надежность своей продукции. Мы являемся лидером по этим показателям на российском рынке. Гарантийные обязательства компании «Световые Технологии» распространяются на все светильники, элементы управления, системы установки и аксессуары и существенно превышают требования законодательства РФ. Компания «Световые Технологии» предоставляет расширенную 5-летнюю гарантию на свою продукцию и 3-летнюю базовую гарантию.

### Продукция

Гарантийные обязательства распространяются как на светильники в целом, так и на их корпуса, оптические элементы, балласты, зажигающие устройства и другие электротехнические компоненты, элементы крепления, установки и подсоединения светильников к электрической сети. Гарантия не распространяется на лампы и другие источники света, а также на стартеры для люминесцентных ламп.

### Сроки гарантии

Базовая гарантия распространяется на всю продукцию компании и действует 3 года со дня ее изготовления при выполнении условий гарантии. Расширенная 5-летняя гарантия распространяется на продукцию компании при выполнении условий гарантии, а также в случае заключения соответствующего договора с компанией-дистрибутором (дилером) и регистрации проекта осветительной установки и его спецификации на конкретном объекте, использования в светильниках комплектующих определенного типа и проведения контроля монтажа и пуска оборудования на объекте представителем «Световых Технологий».

### Условия гарантии

Гарантия на продукцию компании действует при соблюдении следующих условий: продукция транспортировалась, хранилась, монтировалась и эксплуатировалась с соблюдением требований производителя, изложенных в паспорте изделия, ТУ,

инструкциях по монтажу и эксплуатации, условиях поставки, Правилах технической эксплуатации электроустановок для потребителей и других обязательных для сторон правилах, установленных дополнительно в рамках договоров. Не могут признаваться гарантными случаями претензии по изменению оттенков окрашенных поверхностей и пластиковых частей светильников в процессе эксплуатации.

### Исполнение гарантитных обязательств

При возникновении обоснованной рекламации производитель принимает неисправную продукцию для проведения технической экспертизы и принятия решения по рекламации. В срок, превышающий гарантийные обязательства, компания оставляет за собой право рассмотрения рекламаций и последующей замены или компенсации по оборудованию, признанному не соответствующим техническим параметрам.

### Предъявление рекламаций

Предъявление рекламаций (претензий) по гарантии на продукцию осуществляется в гарантийный срок, указанный в паспорте готового изделия. Рекламация предъявляется производителю через дистрибутора согласно форме, установленной в договоре.

### Правовое поле

Выполнение гарантитных обязательств происходит в рамках законодательства РФ и в соответствии с договорами между партнерами и компанией «Световые Технологии».

Более подробная информация по продукции, содержащейся в настоящем разделе, представлена в отдельном тематическом каталоге и на сайте компании [www.LTcompany.com](http://www.LTcompany.com).



 MEDICAL

Освещение для чистых  
и медицинских  
помещений



ADV/K UNI LED  
стр. 354



ADV/K  
стр. 355



OWP ECO LED  
стр. 356



OWP OPTIMA LED  
стр. 357



SLIM CLEAN LED  
стр. 358



OWP/R ECO LED  
стр. 359



OWP  
стр. 360



OWP/R  
стр. 361



OWP/S  
стр. 362



OWF/R  
стр. 363



OWS/K  
стр. 364



OWS/R  
стр. 365



BH  
стр. 366

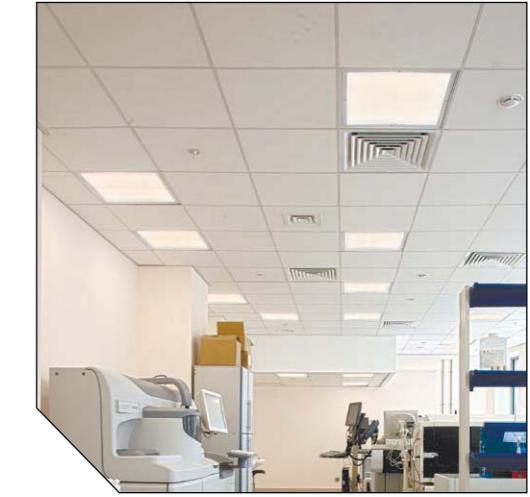
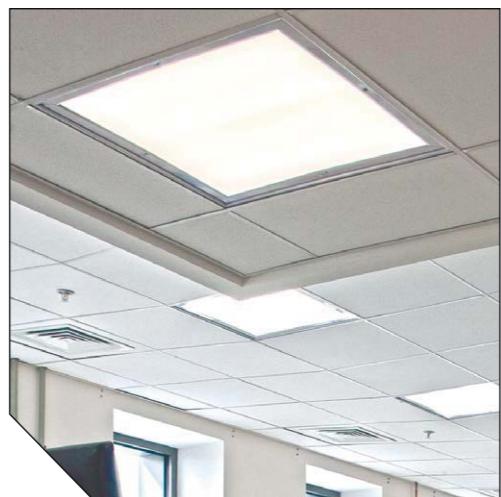


DS, DS LED  
стр. 367



ДЕНТАЛ  
стр. 368

**ADV/K UNI LED** Светодиодные светильники со степенью защиты IP65



**О продукте**  
Светильник специально разработан для применения в чистых помещениях с высоким классом чистоты – операционных, цехах фармацевтических производств, медицинских лабораториях. ADV/K UNI LED проработан до мелочей и идеально подходит в тех случаях, когда требуется долговечность и эффективность в сочетании с доступной для такого класса светильников ценой.

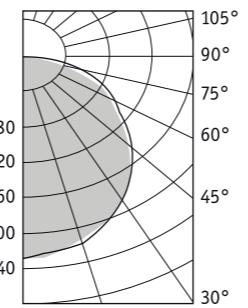
**Установка**  
Встраиваются в потолки для чистых помещений типа „Clip in“ и из сендвич-панелей, а также в потолки из гипсокартона. Специальные монтажные узлы (в комплекте светильника) и уплотнитель обеспечивают уровень IP65 между потолочными панелями и светильником.

**Конструкция**  
Цельнометаллический сварной корпус из листовой стали, покрытый порошковой краской. По периметру закреплен силиконовый уплотнитель. Внутри корпуса установлены линейные светодиодные модули UNIVERSAL и драйвер.

**Оптическая часть**  
Защитное темперированное силикатное стекло (либо ПММА), устойчивое к обработке дезинфицирующими средствами и воздействию ультрафиолета. Не имеет выступающих элементов и винтов, создающих условия для скопления пыли. Тип светодиодов: SMD.

**Характеристики**  
Цветовая температура – 4000 К  
Индекс цветопередачи > 80  
(90 – под заказ)  
Степень пылевлагозащищенности IP65

**ADV/K UNI LED 600 4000K**

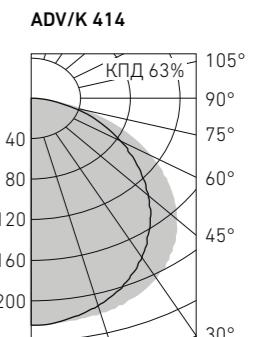


**О продукте**  
Светильник специально разработан для применения в чистых помещениях с высоким классом чистоты – операционных, цехах фармацевтических производств, медицинских лабораториях. Светильник имеет уровень защиты IP65 по всей поверхности корпуса, что позволяет безопасно менять лампы, не нарушая герметичности помещения.

**Установка**  
Встраиваются в потолки для чистых помещений типа «Clip in» и из сендвич-панелей, а также в потолки из гипсокартона. Специальные монтажные узлы (в комплекте светильника) и уплотнитель обеспечивают уровень IP65 между потолочными панелями и светильником.

**Конструкция**  
Цельнометаллический сварной корпус из листовой стали покрыт порошковой краской. По периметру закреплен силиконовый уплотнитель. Рамка рассеивателя из анодированного алюминия крепится винтами (винты скрыты под алюминиевым профилем).

**Оптическая часть**  
Защитное темперированное силикатное стекло (либо ПММА), устойчивое к обработке дезинфицирующими средствами и воздействию ультрафиолета. Не имеет выступающих элементов и винтов, создающих условия для скопления пыли.



Артикул	Световой поток, лм	Мощность, Вт	Лм/Вт	Масса, кг	Код светильника	PFC
ADV/K UNI LED 600 4000K	3100	32	97	7	1328000010	0,98
ADV/K UNI LED 600 HFD 4000K	3100	32	97	7	1328000020	0,98



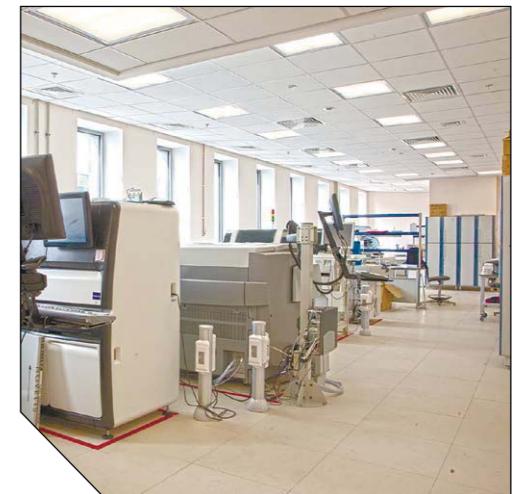
Артикул	Мощность, Вт	Масса, кг	Код светильника	$\cos \phi$
ADV/K 414 /600/ IP65/IP65	4×14	7	1004000340	≥ 0,95



**OWP ECO LED** Светодиодные светильники со степенью защиты IP54



Светодиодные светильники со степенью защиты IP54 **OWP OPTIMA LED**



#### О продукте

Светильник со степенью пылевлагозащиты IP54 специально разработан как универсальное решение для чистых помещений, таких как пищевые производства, входные шлюзы помещений высокого класса чистоты, производственные цеха, а также для складов. Светильник можно применять в помещениях с повышенной влажностью: бассейны, душевые, санузлы. Возможны модификации светильника для крепления в потолки «Грильято», а также с габаритом корпуса 295x595 мм.

#### Установка

Встраиваются в подвесные потолки типа "Армстронг", "Грильято" или крепятся на поверхность потолка.

#### Конструкция

Цельнометаллический сварной корпус из листовой стали, покрытый порошковой краской. По периметру закреплен силиконовый уплотнитель.

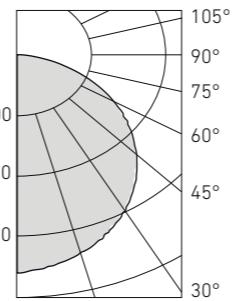
#### Оптическая часть

Опаловый рассеиватель из ПММА в металлической рамке. Устанавливается в корпус на винтах. Под заказ может комплектоваться матовым силикатным темперированным стеклом. Тип светодиодов: SMD.

#### Характеристики

Цветовая температура – 4000 К (5000 K под заказ) Индекс цветопередачи > 80 (90 – под заказ)

#### OWP ECO LED 595



#### О продукте

Оптимизированная по цене версия светильника OWP ECO LED, за счет применения линейных светодиодных модулей. Не имеет выступающих элементов и винтов, создающих условия для скопления пыли. Поверхность светильника устойчива для обработки дезинфицирующими жидкостями.

#### Установка

Универсальный корпус позволяет устанавливать светильник как в потолки типа «Армстронг», так и непосредственно на опорную поверхность.

#### Характеристики

Цветовая температура – 4000 K  
Индекс цветопередачи > 80

#### Конструкция

Цельнометаллический сварной корпус из листовой стали, покрытый белой порошковой краской. По периметру рамки рассеивателя закреплен силиконовый уплотнитель, обеспечивающий IP54.

#### Оптическая часть

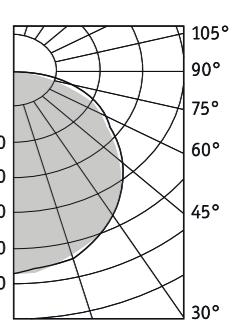
Опаловый рассеиватель из ПММА в металлической рамке.

Устанавливается в корпус скрытыми пружинами. Тип светодиодов: SMD.

#### Характеристики

Цветовая температура – 4000 K  
Индекс цветопередачи > 80

#### OWP OPTIMA LED



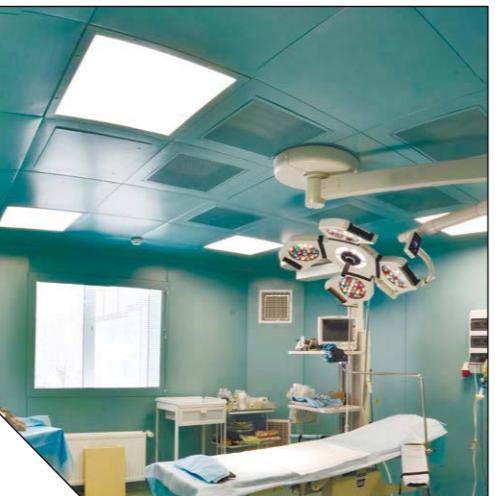
Артикул	Световой поток, лм	Мощность, Вт	Лм/Вт	Масса, кг	Код светильника	PFC
OWP ECO LED 595 IP54/IP54 4000K	3000	35	86	5,0	1372000050	≥ 0,95
OWP ECO LED 595 IP54/IP54 5000K	3200	35	91	5,0	1372000030	≥ 0,95
OWP ECO LED 595 IP54/IP54 4000K mat	3000	35	86	7,3	1372000120	≥ 0,95
OWP ECO LED 595 IP54/IP54 5000K mat	3200	35	91	7,3	1372000040	≥ 0,95
OWP ECO LED 589 IP54/IP54 4000K GRILIATO	3000	35	86	5,0	1372000110	≥ 0,95
OWP ECO LED 589 IP54/IP54 4000K mat GRILIATO	3200	35	91	7,3	1372000140	≥ 0,95



Артикул	Световой поток, лм	Мощность, Вт	Лм/Вт	Масса, кг	Код светильника	PFC
OWP OPTIMA LED 595 IP54/IP54 4000K	3300	35	94	5,7	1372000170	≥ 0,95



**SLIM CLEAN LED** Светодиодные светильники со степенью защиты IP54



#### О продукте

Светильник с торцевым расположением светодиодов – решение для применения в чистых помещениях с ограниченным запотолочным пространством. Также это решение обеспечивает максимально ровную засветку рассеивателя.



#### Установка

Встраивается в подвесные потолки типа «Армстронг». Идеально подходит для чистых помещений с ограниченным запотолочным пространством.

#### Конструкция

Тонкий корпус из алюминиевого профиля, с торцевым расположением светодиодов.

#### Оптическая часть

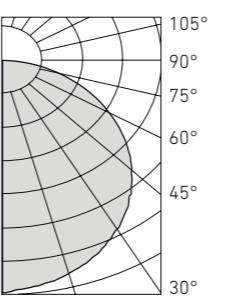
Опаловый рассеиватель из ПММА, устойчивого к обработке дезинфицирующими средствами и воздействию ультрафиолета.

Тип светодиодов: SMD.

#### Характеристики

Цветовая температура – 4000 К  
Индекс цветопередачи ≥ 80

#### SLIM CLEAN LED 595 4000K



#### О продукте

Простой и надежный светильник OWP/R ECO LED со степенью защиты IP54 разработан для применения в помещениях с повышенной влажностью и запыленностью. За счет большой площади светодиодных плат обеспечивается равномерная засветка рассеивателя.

#### Установка

Встраиваются в потолки типа «Армстронг» и «Грильято». Модификация светильника с IP54/IP20 встраивается в подшивные потолки из гипсокартона с помощью клипс. Код заказа клипс – 2905000110 (4 шт на светильник).

#### Конструкция

Целометаллический сварной корпус из листовой стали, покрытый порошковой краской. По периметру закреплен силиконовый уплотнитель.

#### Оптическая часть

Опаловый рассеиватель из ПММА в металлической рамке. Устанавливается в корпус на винтах. Под заказ может комплектоваться матовым силикатным темперированным стеклом (модификации с индексом mat). Тип светодиодов: SMD.

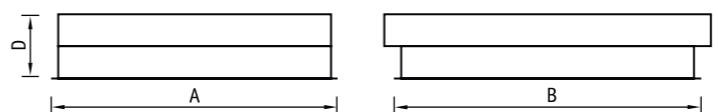
#### Характеристики

Цветовая температура – 4000 К  
Индекс цветопередачи > 80 (90 – под заказ)

Артикул	Световой поток, лм	Мощность, Вт	Лм/Вт	Масса, кг	Код светильника	PFC
SLIM CLEAN LED 595 4000K	3500	40	88	5,4	1704000070	≥ 0,95

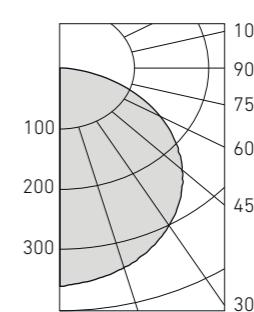


Светодиодные светильники со степенью защиты IP54 **OWP/R ECO LED**

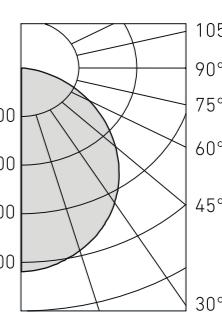


A	B	C	D
595	595	34	85
605	605	34	85
625	625	34	85

#### OWP/R ECO LED 595



#### OWP/R ECO LED 625



**OWP** Светильники со степенью защиты IP54



#### О продукте

Светильник OWP разработан для применения в помещениях с повышенной влажностью – бассейны, производства, душевые. В светильнике применяются лампы КЛЛ с цоколем 2G11 и люминесцентные лампы Т5 с цоколем G5.

#### Установка

Встраиваются в подвесные потолки типа «Армстронг» или крепятся на поверхность потолка.

#### Конструкция

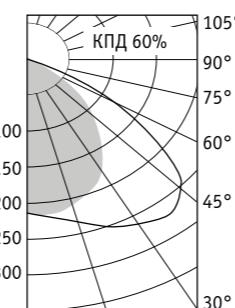
Цельнометаллический сварной корпус из листовой стали, покрытый белой порошковой краской. В корпусе установлена пускорегулирующая аппаратура. По периметру закреплен силиконовый уплотнитель.

#### Оптическая часть

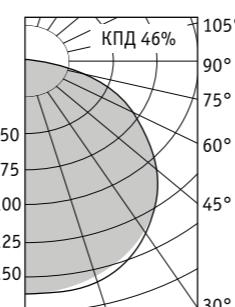
OWP 255. Зеркальная параболическая решетка из анодированного алюминия. Прозрачное силикатное темперированное стекло, закрепленное на корпусе винтами.

OWP 336. Опаловый рассеиватель из ПММА в металлической рамке. Устанавливается в корпус на винтах. Под заказ может комплектоваться матовым силикатным темперированным стеклом.

#### OWP 255



#### OWP 336

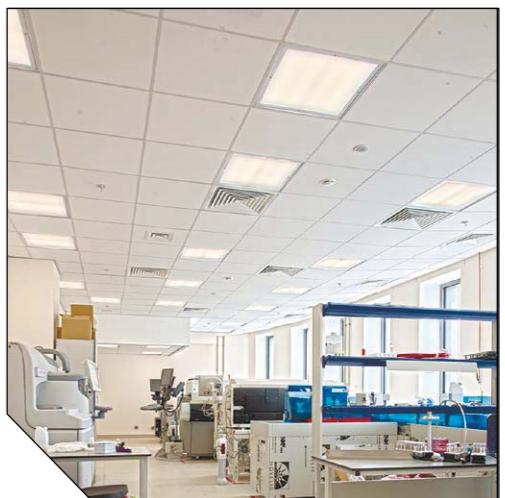


Артикул	Степень защиты	Мощность, Вт	Масса, кг	Э/м ПРА		ЭПРА	
				Код светильника	cos φ	Код светильника	cos φ
OWP 255 **	IP54	2×55	8,5	–	–	1371000020	≥ 0,96
OWP 336	IP54	3×36	8,5	1371000070	≥ 0,85	1371000090	–
OWP 414	IP54	4×14	8,2	–	–	1371000130	≥ 0,96

\* для светильников с силикатным темперированным стеклом

\*\*соответствует стандарту SUN

Светильники со степенью защиты IP54 **OWP/R**



#### О продукте

Светильник OWP/R разработан для применения в помещениях с повышенной влажностью – бассейны, производства, душевые. В светильнике применяются лампы T8 с цоколем G13.

#### Установка

Встраиваются в подвесные потолки типа «Армстронг» (светильники встраиваются в потолки из гипсокартона с помощью клипс. Код заказа клипс – 2905000110).

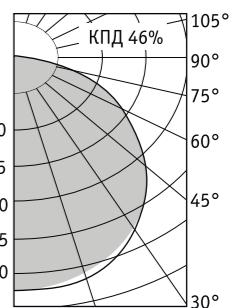
#### Конструкция

Цельнометаллический сварной корпус из листовой стали, покрытый белой порошковой краской. В корпусе установлена пускорегулирующая аппаратура. По периметру закреплен силиконовый уплотнитель.

#### Оптическая часть

Опаловый рассеиватель из ПММА в металлической рамке. Устанавливается в корпус на винтах. Под заказ может комплектоваться силикатным темперированным стеклом.

#### OWP/R 418



A	B	C	D	Ø	Цоколь
2×18 IP54/54	295	595	37	115	–
2×18 IP54/20	295	595	34	85	275×575 G13
2×36 (595) IP54/54	295	595	–	95	–
2×36 (595) IP54/20	295	595	–	95	275×575 2G11
2×36 IP54/54	295	1195	37	115	–

A	B	C	D	Ø	Цоколь
2×36 IP54/20	295	1195	34	85	275×1175 G13
4×18 IP54/54	595	595	37	115	–
4×18 IP54/54	605	605	37	115	–
4×18 IP54/20	595	595	34	85	575×575 G13
4×18 IP54/20	605	605	39	85	575×575 G13

Артикул	Степень защиты	Мощность, Вт	Масса, кг	Э/м ПРА		ЭПРА/ЭПРА рег.	
				Код светильника	cos φ	Код светильника	cos φ
OWP/R 218***	IP54/54	2×18	4,0	1373000010	≥ 0,85	1373000020	≥ 0,96
OWP/R 218***	IP54/20	2×18	4,0	1373001020	≥ 0,85	1373001010	≥ 0,96
OWP/R 236(595)***	IP54/54	2×36	5,0	–	≥ 0,85	1373000050	≥ 0,96
OWP/R 236(595)***	IP54/20	2×36	5,0	1373001190	≥ 0,85	–	≥ 0,96
OWP/R 236	IP54/54	2×36	8,0	–	≥ 0,85	1373000070	≥ 0,96
OWP/R 236	IP54/20	2×36	7,6	–	≥ 0,85	1373001030	≥ 0,96
OWP/R 418 (595)	IP54/54	4×18	8,0	1373000131	≥ 0,85	137300281/137300190	≥ 0,96
OWP/R 418 (605)	IP54/54	4×18	8,0	–	≥ 0,85	137300270	≥ 0,96
OWP/R 418 (595)	IP54/20	4×18	7,6	1373001051	≥ 0,85	1373001121/1373001140	≥ 0,96
OWP/R 418 (605)	IP54/20	4×18	7,6	–	≥ 0,85	1373001100	≥ 0,96

\* для светильников с силикатным темперированным стеклом

\*\* для светильников со степенью защиты IP54/20

\*\*\* светильник не комплектуется блоком аварийного питания



**OWS/K** Светильники со степенью защиты IP54



**О продукте**

Светильник OWS/K разработан для применения в чистых помещениях. Рамка рассеивателя крепится скрытыми пружинами, за счет чего поверхность светильника не имеет выступающих элементов, создающих условия для скопления пыли, и легко обрабатывается дезинфицирующими средствами.

**Установка**

Встраиваются в кассетные подвесные потолки системы «Clip-in». Подвесная система Orcal 3000, тип Q (3 мм) и тип S (3 мм).

**Конструкция**

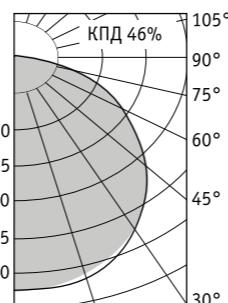
Цельнометаллический сварной корпус из листовой стали, покрытый белой порошковой краской. В корпусе установлена пускорегулирующая аппаратура. Для обеспечения степени защиты по периметру корпуса закреплен силиконовый уплотнитель.

**Оптическая часть**

Опаловый рассеиватель из ПММА в металлической рамке. Устанавливается в корпус скрытыми пружинами.

A	B
OWS/K 255 (600)	599
OWS/K 255 (625)	624

**OWS/K 255**



Артикул	Степень защиты	Мощность, Вт	Масса, кг	ЭПРА	
				Код светильника	$\cos \phi$
OWS/K 255 (600)	IP54/40	2x55	8,0	1377000010	$\geq 0,96$
OWS/K 255 (625)	IP54/54	2x55	8,0	1377000050	$\geq 0,96$

\* IP54 по оптической части



Светильники со степенью защиты IP54 **OWS/R**



**О продукте**

Светильник OWS/R разработан для применения в помещениях с повышенной влажностью. Рамка рассеивателя крепится скрытыми пружинами, за счет чего поверхность светильника не имеет выступающих элементов, создающих условия для скопления пыли, и легко обрабатывается дезинфицирующими средствами.

**Установка**

Встраиваются в подвесные потолки типа «Армстронг» (светильники с IP54/20 встраивают в потолки из гипсокартона с помощью клипс. Код заказа клипс – 2905000110).

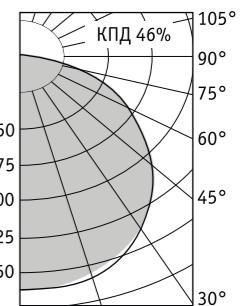
**Конструкция**

Цельнометаллический сварной корпус из листовой стали, покрытый белой порошковой краской. В корпусе установлена пускорегулирующая аппаратура. Для обеспечения степени защиты по периметру корпуса закреплен силиконовый уплотнитель.

**Оптическая часть**

Опаловый рассеиватель из ПММА в металлической рамке. Устанавливается в корпус скрытыми пружинами.

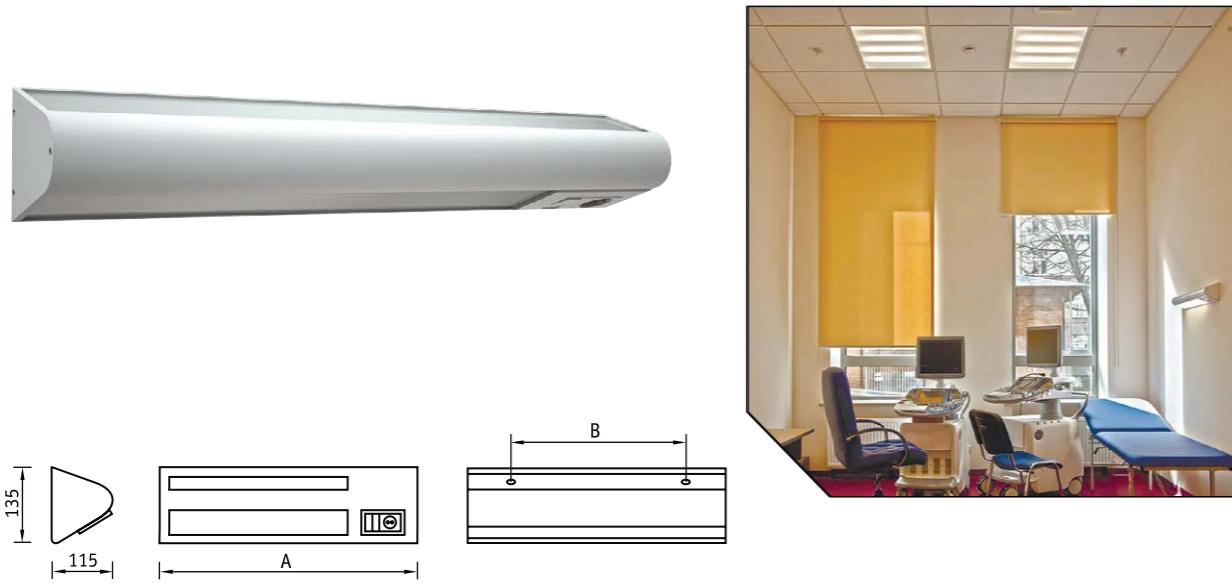
**OWS/R 418**



Артикул	Степень защиты	Мощность, Вт	Масса, кг	Э/м ПРА		ЭПРА/ЭПРА рег.	
				Код светильника	$\cos \phi$	Код светильника	$\cos \phi$
OWS/R 418	IP54/54	4x18	9,2	1379000010	$\geq 0,85$	1379000060/ 1379000080	$\geq 0,96$
OWS/R 418	IP54/20	4x18	9,2	1379000020	$\geq 0,85$	1379000030	$\geq 0,96$



## BH Светильники прикроватные



### О продукте

Простой и бюджетный светильник для прикроватного освещения в больничных палатах. Индивидуальное освещение, которое создает светильник BH, позволяет пациентам читать, принимать лекарства, не создавая неудобств соседям по палате.

### Установка

Крепление на поверхность стены.

### Конструкция

Корпус из алюминиевого профиля, покрытый белой порошковой краской. Внутри корпуса установлена пускорегулирующая аппаратура.

### Оптическая часть

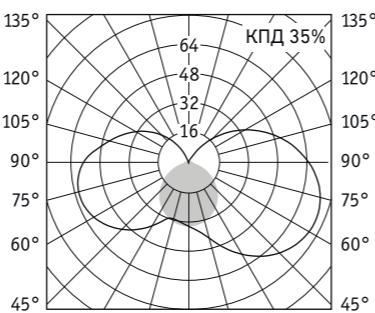
Рассеиватели из опалового полимерного материала.

### Дополнительное оборудование

Светильник комплектуется выключателем для управления индивидуальным освещением, розеткой, кнопкой вызова медицинского персонала.

	A	B
BH 236/118	857	737
BH 236	600	480

### BH 236

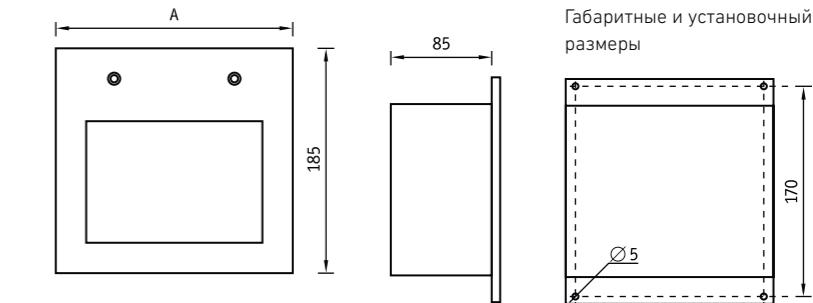


BH 236 с кнопкой вызова (левосторонний)

Артикул	Цоколь	Мощность, Вт	Масса, кг	ЭПРА	
				Код светильника	$\cos \phi$
BH 236	2G11	2x36	3,0	1391000010	$\geq 0,96$
BH 236 (с кнопкой вызова)	2G11	2x36	3,0	1391000110	$\geq 0,96$
BH 236 (левосторонний)	2G11	2x36	3,0	1391000020	$\geq 0,96$
BH 236 (с кнопкой вызова) (левосторонний)	2G11	2x36	3,0	1391000120	$\geq 0,96$
BH 236/118	2G11/G13	2x36 (1x18)	3,5	1391000050	$\geq 0,96$
BH 236/118 (с кнопкой вызова)	2G11/G13	2x36 (1x18)	3,5	1391000140	$\geq 0,96$
BH 236/118 (левосторонний)	2G11/G13	2x36 (1x18)	3,5	1391000060	$\geq 0,96$
BH 236/118 (с кнопкой вызова) (левосторонний)	2G11/G13	2x36 (1x18)	3,5	1391000150	$\geq 0,96$



## Светильники со степенью защиты IP54 DS, DS LED



### О продукте

Светильник DS и его светодиодная модификация DS LED разработаны специально для того, чтобы обеспечить дежурное освещение в больницах, поликлиниках, а также в помещениях, где требуется защита от влаги и пыли IP54.

### Установка

Устанавливается в стеновую нишу.

### Конструкция

Цельнометаллический сварной корпус из листовой стали, покрытый белой порошковой краской. В корпусе установлена пускорегулирующая аппаратура.

### Оптическая часть

DS. Прозрачное стекло из поликарбоната в металлической рамке.

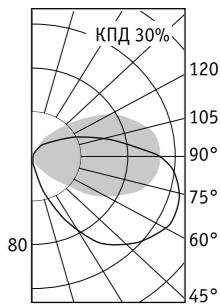
DS LED. Опаловое стекло из поликарбоната в металлической рамке. Устанавливается в корпус на винтах.

### Характеристики

Цветовая температура – 5000 К  
Индекс цветопередачи – 80

	A	С
DS 109	226	210x150
DS LED	195	180x150

### DS



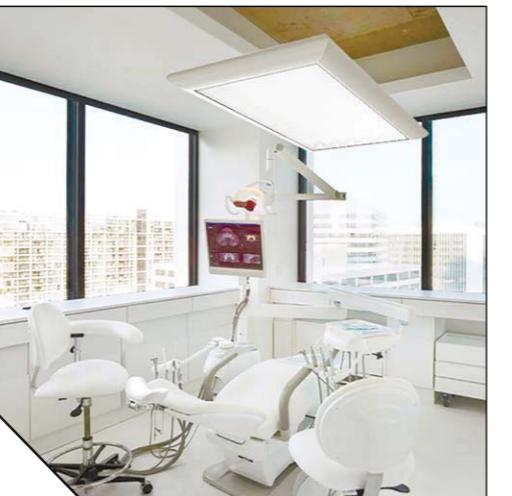
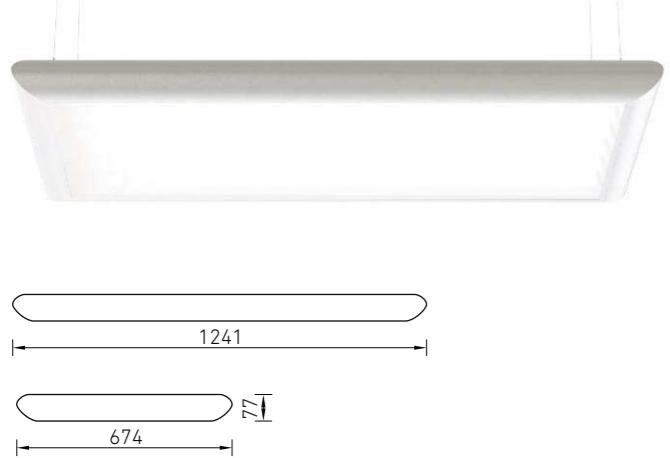
DS

Артикул	Световой поток, лм	Мощность, Вт	Масса, кг	Э/м ПРА
	Код светильника	$\cos \phi$		
DS 109	–	1x9	1,1	1461000020 $\geq 0,5$
DS LED 5000K	260	8,7	1,1	1462000010 $\geq 0,9$



**ДЕНТАЛ** Светильник стоматологический, бестеневой

PATENTED



#### О продукте

Рабочее пространство стоматолога требует специального освещения, создающего бестеневую засветку и позволяющего различать мельчайшие оттенки стоматологических материалов. В светильнике ДЕНТАЛ это достигается за счет большой площади светового окна, применения специального рассеивателя, а также светодиодов с индексом цветопередачи CRI> 90. В ламповой модификации показатель CRI зависит от применяемых ламп.

#### Установка

Светильник устанавливается на подвесах (в комплекте). Подвесы позволяют регулировать высоту установки светильника. Стандартная высота подвеса светильника – 1,2 м от рабочей зоны.

#### Конструкция

Корпус светильника состоит из алюминиевого профиля, окрашенного матовой порошковой краской. В ламповой версии обслуживание осуществляется через верхнюю поверхность светильника, закрытую крышкой. Источник питания (драйвер) установлен внутри светильника. В диммируемой версии световой поток регулируется с помощью пульта дистанционного управления от 0 до 100%. Корпус светильника имеет уровень защиты IP40 и устойчив к обработке дезинфицирующими средствами (30% перекись водорода) и воздействию ультрафиолета. Светильник комплектуется набором тросовых подвесов и пультом дистанционного управления.

#### Оптическая часть

В ламповой версии светильника применяется отражатель из алюминия марки MIRO 5, что обеспечивает максимальную эффективность светильника. В светодиодной версии светодиоды с индексом цветопередачи >90 установлены равномерно по всей поверхности светильника. В обоих версиях светильника рассеиватель, выполненный из ПММА, обеспечивает равномерное, бестеневое освещение рабочей поверхности.

#### Характеристики

Цветовая температура – 6500К  
Индекс цветопередачи > 0,9



Артикул	Освещенность на высоте 1,2 м	Мощность, Вт	Масса, кг	Диммирование	Код светильника	cos φ
Светильник бестеневой ДЕНТАЛ 6x54 регулируемый	4000 лк	6x54	14,5	плавное	1182000010	≥0,95
Светильник бестеневой ДЕНТАЛ светодиодный 230 регулируемый	4000 лк	230	13	плавное	1182000020	≥0,95



Experience Light



# Справочно-техническая информация



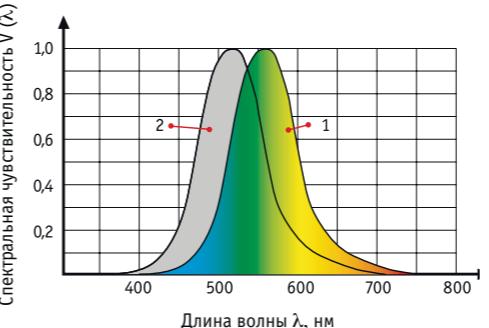
## стр. 539 Свет и световые величины

- стр. 540-548 Источники света. Технические и эксплуатационные параметры
- стр. 549-551 Особенности работы газоразрядных источников света
- стр. 552-553 Особенности светодиодных светильников
- стр. 554-559 Основные характеристики светильников и условия их применения
- стр. 560-561 Классы энергoeffективности и пульсации освещенности
- стр. 562 Вопросы безопасности, стандартизации и качества продукции
- стр. 563-567 Проектирование освещения и выполнение светотехнических расчетов
- стр. 568-579 Таблицы коэффициентов использования
- стр. 580-603 Коды
- стр. 604-607 Алфавитный указатель

## Свет

Свет – электромагнитное излучение с длинами волн от 380 до 760 нм. Этот диапазон является зоной чувствительности среднестатистического человеческого глаза и называется видимым. Излучение с разной длиной волны воспринимается глазом человека по-разному, например, диапазон 450–480 нм соответствует синему цвету, 510–550 нм – зеленому и т.д. Белый свет – это совокупность всех или нескольких цветов, взятых в определенной пропорции.

Чувствительность глаза в различных областях видимого диапазона неодинакова, она максимальна в желто-зеленой области (555 нм) и спадает в красной и сине-фиолетовой частях.



На рисунке показаны стандартизованные кривые спектральной чувствительности глаза для ночных и дневных условий наблюдения. Излучение с длинами волн меньше 380 нм не воспринимается глазом и носит название ультрафиолетового. Излучение этого диапазона может оказывать биологическое воздействие на живые организмы, уничтожать микробы, обуславливать фотохимические реакции в различных материалах и т.д. Излучение с длинами волн длиннее 760 нм называют инфракрасным. Это излучение воспринимается как тепло, оно широко используется в медицине, в технических областях для нагрева предметов, сушки и т.д.

В совокупности ультрафиолетовое, видимое и инфракрасное излучение составляют оптический диапазон спектра электромагнитных волн или оптическое излучение.

Сложно переоценить роль света в нашей жизни. Прежде всего солнечный свет создает условия для существования жизни на нашей планете во всех ее проявлениях. Свет обеспечивает зрительное восприятие человеком окружающего мира, гигантских потоков информации. Световая среда во многом ответственна за здоровье и психофизическое состояние, самочувствие и работоспособность, смена темного и светлого времени суток формирует биоритмы человека и т.д. Искусственный свет может дополнить или заменить

отсутствующий естественный свет, тем самым обеспечить активную жизнедеятельность человека в темное время суток или в помещениях с отсутствующим или недостаточным естественным светом.

Современная осветительная техника располагает широчайшими возможностями по созданию световой среды, удовлетворяющей самым изысканным требованиям. Дизайнер имеет возможность менять спектральный состав света, его динамику, зональное распределение внутри помещений, все больше приближая обстановку к условиям естественного или наиболее комфортного освещения.

Для оценки количественных и качественных параметров света разработана специальная система световых величин.

Основной мерой света является световой поток, обозначаемый буквой «Φ». Световой поток – это мощность светового излучения, измеренная в специальных единицах, люменах (лм).

Световой поток распространяется во все стороны от источника света. Однако с помощью отражателей или линз его можно перераспределить и сосредоточить в определенной части пространства. Доля пространства характеризуется телесным углом. Телесный угол равен отношению площади, вырезаемой этим углом на сфере произвольного радиуса, к квадрату этого радиуса. Телесные углы обозначают буквой ω и измеряют в стерадианах (ср.).

Если световой поток источника Φ сосредоточить в телесном угле ω, то можно говорить о силе света этого источника как об угловой плотности светового потока. Сила света ( $I$ ) – это отношение светового потока, заключенного в каком-либо телесном угле, к величине этого угла:

$$I = \Phi / \omega$$

Единицей измерения силы света является кандела (кд).

Основной величиной, характеризующей освещение светом конкретных мест, является освещенность.

Освещенность – это величина светового потока, приходящаяся на единицу площади освещаемой поверхности ( $E$ ). Если световой поток  $\Phi$  падает на какую-то площадь  $S$ , то средняя освещенность этой площади равна:

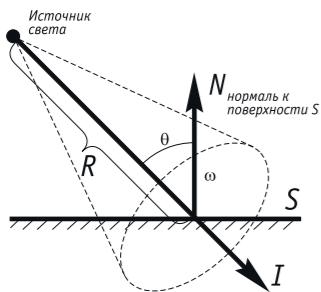
$$E_{ср} = \Phi / S$$

Единица измерения освещенности называется люксом (лк). Освещенность на какой-либо поверхности

от источника света или осветительного прибора с силой света I определяется формулой:

$$E=I \cos\theta/R^2,$$

где R – расстояние от источника света до освещаемой поверхности;  $\theta$  – угол падения света на освещаемую поверхность. Зависимость освещенности от силы света, называемая «законом квадратов расстояний», является одним из главных понятий светотехники и лежит в основе всех светотехнических расчетов.



#### Источники света

В современной светотехнике широко используются различные типы источников света (ИС). В подавляющем большинстве это электрические источники света, в которых электрическая энергия превращается в оптическое излучение. К основным типам источников света относятся: тепловые, газоразрядные и полупроводниковые (светодиоды).

#### Тепловые ИС

К этому типу относятся **лампы накаливания**, в том числе галогенные и зеркальные. Принцип работы этих источников прост – оптическое излучение генерируется телом накала, нагретым электрическим током. На сегодня этот тип источников света является самым распространенным благодаря дешевизне и простоте включения. Мгновенный выход в рабочий режим, компактность, независимость от внешней температуры, высокая надежность, сплошной спектр излучения и хорошая цветопередача составляют основные достоинства этих ламп.

Однако основные недостатки этого типа источников света – низкий КПД и непродолжительный срок службы – с каждым годом заставляют все большее число потребителей отказываться от применения ламп накаливания.

#### Газоразрядные ИС

К газоразрядным ИС (ГРИС) относятся все люминесцентные лампы (т.ч. компактные и безэлектродные), металлогалогенные, натриевые, ксеноновые, неоновые и др.

Все ГРИС делят на три группы: низкого, высокого, сверхвысокого давления. В ГРИС свет возникает в результате электрического разряда в газовой среде внутри лампы. Спектральный состав возникающего при разряде излучения и его яркость определяются составом газа, его давлением и рабочим током лампы. Следует подчеркнуть отдельно, что подключение ГРИС к электросети невозможно без специальных устройств – пускорегулирующего аппарата и зажигающего устройства, обеспечивающих подачу на лампу зажигающего напряжения и стабилизацию тока в рабочем режиме.

**Люминесцентные лампы (ЛЛ)** – ГРИС низкого давления, разряд происходит в парах ртути и инертного газа внутри трубчатой колбы между двумя электродами. Основная доля излучения, генерируемая разрядом, лежит в невидимом ультрафиолетовом диапазоне. Люминофор, нанесенный на внутренней поверхности колбы, преобразует ультрафиолетовое излучение в видимое.

**Линейные лампы массового применения** выпускаются в колбах диаметром 38, 26 и 16 мм (типы Т12, Т8, Т5 соответственно), различных мощностей, длин, в широком диапазоне цветности. Лампы типа Т5 работают только с электронными балластами.

**Компактные люминесцентные лампы (КЛЛ)** отличаются тем, что разрядную трубкугибают или свивают, обеспечивая компактность ИС. КЛЛ бывают с внешним ПРА или с встроенным – интегрированным в корпус ИС. КЛЛ с внешним ПРА могут быть двухштырьковыми (со встроенным стартером), работающие только от электромагнитного ПРА, или четырехштырьковыми – с возможностью работы от электронного ПРА.

ГРИС высокого давления включают: **металлогалогенные (МГЛ)**, **натриевые (НЛВД)** и **ртутные лампы (ДРЛ)**.

В этих ИС разряд происходит во внутренней компактной горелке, выполненной из тугоплавких прозрачных материалов, например, кварца, сапфира. Рабочее давление внутри горелки может достигать нескольких атмосфер. Состав газовой среды МГЛ включает излучающие добавки, определяющие спектр ламп. Внешняя колба выполнена из прозрачного или матированного стекла трубчатой или эллипсоидной формы.

Типоряды ГРИС высокого давления достаточно широки, что позволяет эффективно использовать их в различных областях.

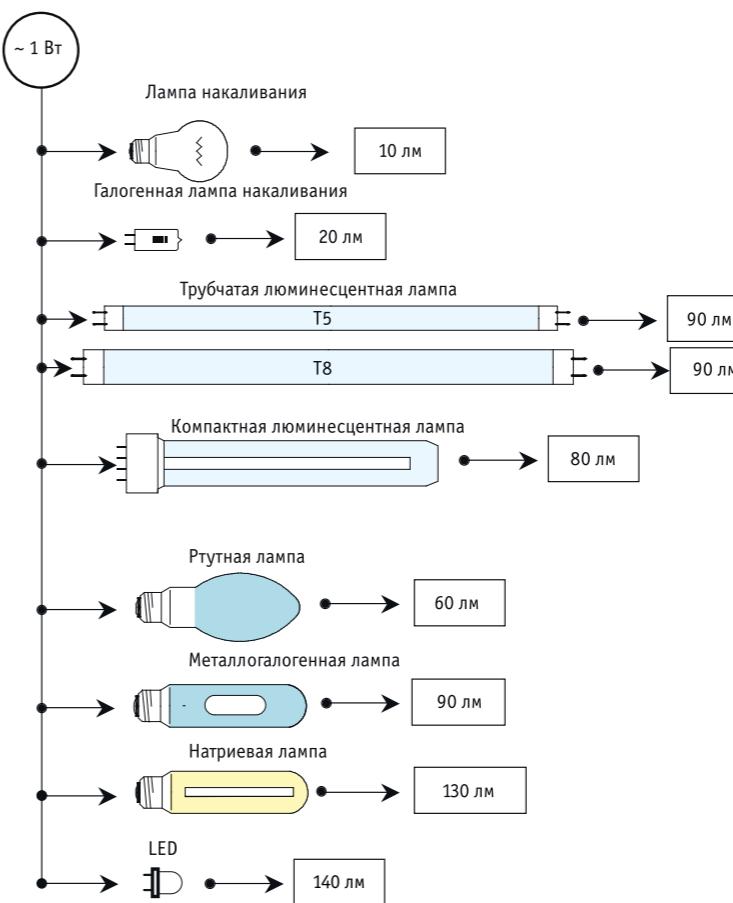
**Светодиоды** – светоизлучающие диоды LED, в которых генерация света происходит при прохождении тока через границу полупроводникового и проводящего материалов. Этот тип ИС ворвался на рынок в середине

90-х годов и к настоящему времени догнал по эффективности преобразования электроэнергии в свет существующие. В настоящее время светодиоды нашли применение в самых различных областях: светодиодные фонари, автомобильная светотехника, рекламные вывески, светодиодные панели и индикаторы, бегущие строки и светофоры и т.д. А многократно возросшая эффективность позволяет успешно применять светодиоды для целей общего освещения и постепенно заменять классические источники света, придавая новые свойства осветительным установкам.

Основным эксплуатационным параметром является срок службы. Внутри этого понятия разделяют полный срок службы (время от начала эксплуатации до выхода из строя), полезный срок службы (время, в течение которого эксплуатация экономически оправдана), средний срок службы (время, в течение которого 50% испытываемых ламп выйдет из строя).

#### Технические и эксплуатационные параметры ИС

Технические параметры: номинальное напряжение ( $U_n$ ), номинальная мощность лампы ( $P_n$ ), номинальный ток лампы ( $I_n$ ). Важнейшим показателем, характеризующим ИС, является **световая отдача** – отношение светового потока лампы к потребляемой ею мощности. Световая отдача измеряется в люменах на ватт (lm/Bt), является своеобразным световым КПД лампы. Цветовая температура  $T_c$  характеризует цвет излучения ИС, общий индекс цветопередачи  $R_a$  характеризует качество цветопередачи, обеспечиваемое данным ИС.



Источники света, рекомендуемые к использованию

в светильниках ТМ «Световые Технологии»

Компактные люминесцентные лампы							
Схематичное изображение	Цоколь	Мощность, Вт	Ток, А	Изготовитель	Условное обозначение	Поток, лм	Рабочее положение
	G23	9	0,17	PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	PL-S 9W DULUX S 9W LYNX-S 9W F9BX	600 600 600 600	
				PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	MASTER PL-S 11W DULUX S 11W LYNX-S 11W F11BX	900 900 900 900	
		18	0,375	PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE B.A.B.C.	PL-L18W DULUX L 18W LYNX-L 18W F18BX KL18	1200 1200 1200 1250 1200	
				PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE B.A.B.C.	PL-L36W DULUX L 36W LYNX-L 36W F36BX KL36	2900 2900 2900 2900 2900	
				PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	PL-L55W DULUX L 55W LYNX-LE 55W F55BX	4800 4800 4800 4850	
	G24D-1	13	0,175	PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	PL-C13W DULUX D 13W LYNX-D 13W F13BXT4	900 900 900 900	
				PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	PL-C18W DULUX D 18W LYNX-D 18W F18BXT4	1200 1200 1200 1200	
				PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	PL-C26W DULUX D 26W LYNX-D 26W F26BXT4	1800 1800 1800 1710	
				PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	PL-C13W DULUX D/E 13W LYNX-DE 13W F13DBX	900 900 900 900	
		18	0,21	PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	PL-C18W DULUX D/E 18W LYNX-DE 18W F18DBX	1200 1200 1200 1200	
	G24Q-1	13	0,165	PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	PL-C26W DULUX D/E 26W LYNX-DE 26W F26DBX	1800 1800 1800 1710	
				PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	PL-T 32W DULUX TE 32W LYNX-TE 32W F32TBX	2400 2400 2400 2200	
				PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	PL-T 42W DULUX TE 42W LYNX-TE 42W F42TBX	3200 3200 3200 3200	
				PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	TL-E 22W L22W FC22W FC8T9	1250 1350 1200 1000	
	GX24Q-3	32	0,32	PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	TL-E 32W L32W FC32W FC12T9	2050 2050 1700 1825	
				PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	TL-E 32W L32W FC32W FC12T9	2050 2050 1700 1825	
				PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	TL-E 32W L32W FC32W FC12T9	2050 2050 1700 1825	
				PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	TL-E 32W L32W FC32W FC12T9	2050 2050 1700 1825	

ЛЮБОЕ

Компактные люминесцентные лампы							
Схематичное изображение	Цоколь	Мощность, Вт	Ток, А	Изготовитель	Условное обозначение	Поток, лм	Рабочее положение
	2GX13	55	0,55	OSRAM PHILIPS	FC 55 W MASTER TL5 CIRCULAR 55W	4200 4200	
	E27	15	0,12	PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE B.A.B.C.	MASTER PL 15W DULUX EL LL 15W MINI-LINX T 15W/E27 FLE15TBXSP КЛЭ15-6	875 900 900 900 900	ЛЮБОЕ
				PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE B.A.B.C.	MASTER PL 23W DULUX EL LL 23W MINI-LINX T 23W/E27 FLE23TBXSP КЛЭ23-6	1485 1500 1500 1500 1500	
Линейные люминесцентные лампы (T5) Ø 16 мм							
Схематичное изображение	Цоколь	Мощность, Вт	Ток, А	Изготовитель	Условное обозначение	Поток, лм	Рабочее положение
	4	0,17	0,17	PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	TL4W/33 L4W F4W F4	140 120 140 150	
				PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	TL6W/35 L6W F6W F6	260 240 280 260	
				PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	TL8W/35 L8W F8W F8	380 330 400 380	
				PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	TL5 HE 14W FH14W FHE14W F14W	1100 1200 1250 1350	
	28	0,17	0,17	PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	TL5 HE 28W FH28W FHE28W F28W	2600 2600 2700 2900	
				PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	TL5 HE 35W FH35W FHE35W F35W	3300 3300 3400 3650	
				PHILIPS OSRAM	TL5 HO 49W FQ49W	4300 4900	
				PHILIPS OSRAM	TL5 HO 54W FQ54W	4450 4450	
	80	0,53	0,53	PHILIPS OSRAM	TL HO 80W FQ80W	6150 7000	

ЛЮБОЕ

Лампы накаливания

Схематичное изображение	Цоколь	Мощность, Вт	Ток, А	Изготовитель	Условное обозначение	Поток, лм	Рабочее положение
	E27	40	0,18	OSRAM SYLVANIA GE	CLAS A FR 40 GLS CLEAR 40W230V 40A1	420 415 300	ЛЮБОЕ
		60	0,27	OSRAM SYLVANIA GE	CLAS A FR 60 GLS CLEAR 60W230V 60A1	710 710 540	
		75	0,34	OSRAM SYLVANIA GE	CLAS A FR 75 GLS CLEAR 75W230V 75A1	940 925 730	
		100	0,45	OSRAM SYLVANIA GE	CLAS A FR 100 GLS CLEAR 100W230V 100A1	1360 1340 1080	
		300	1,3	OSRAM SYLVANIA GE	SPC.A CL300 NORMAL 300W 300A1/CL/E40	5000 4510 4850	
	E40	500	2,2	OSRAM SYLVANIA	SPC.A CL500 NORMAL 500W	8400 8450	

Линейные люминесцентные лампы (T8) Ø 26 мм

Схематичное изображение	Цоколь	Мощность, Вт	Ток, А	Изготовитель	Условное обозначение	Поток, лм	Рабочее положение
				PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	TL-D15W L15W F15W F15	900 950 900 850	
		15	0,33	PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	TL-D18W L18W F18W F18 B.A.B.C. ЛБ18	1100 1300 1100 1150 1060	ЛЮБОЕ
		18	0,36	PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	TL-D36W L36W F36W F36	2975 3250 2600 2600	
		36	0,44	OSRAM SYLVANIA	L 38W F 38W	3300 3200	
		38	0,43	PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	TL-D58W L58W F58W F58	4600 5200 4600 4600	
		58	0,67				

Галогенные лампы накаливания

Схематичное изображение	Цоколь	Мощность, Вт	Ток, А	Изготовитель	Условное обозначение	Поток, лм	Рабочее положение
	G53	35-100	-	PHILIPS OSRAM	ALULINE PRO 111 HALOSPOT 111	600-2200 600-2200	ЛЮБОЕ
				PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	PAR 20S HALOPAR 20 FL HI SPOT 80 50W 50PAR25/230/FL	950 900 900 850	
		50	-	PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	PAR 30S HALOPAR 30 FL HI SPOT 9575 75PAR30/230/FL	1575 1450 1450 1350	
		75	-	PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	PAR 30S HALOPAR 30 FL HI SPOT 10005 100PAR30/230/FL	2200 2100 2000	
		100	-	PHILIPS SYLVANIA GE	CAPCULELINE PRO AXIAL 12V/100W M28/Q100	2200 2100 2000	
	GY6.35	100	-	PHILIPS SYLVANIA GE	DIAMONDLINE PRO 14671/12V 41871WFL	950 900	
				SYLVANIA GE	SUPERIA50 EXN 12V/50W EXT/CG CODE 20872	900 850	
	GU5.3	50	-	OSRAM SYLVANIA GE	CONC PAR38 FL 120 PAR38 120PAR38/FL	2600 2550 2300	
		120	-				

Линейные люминесцентные лампы для светильников ARCTIC CD30 (Cold -30 °C)

Схематичное изображение	Цоколь	Мощность, Вт	Ток, А	Изготовитель	Условное обозначение	Поток, лм	Рабочее положение
				PHILIPS	MASTER TL-D XTREME POLAR 36W	3250	
	G13	0,43	PHILIPS	AURA	ULTIMATE THERMO 36W	3000	ЛЮБОЕ
		0,43	PHILIPS	NARVA	IGLOO LT 36W	3100	
		0,43	PHILIPS	MASTER TL-D XTRA POLAR	3350		
		0,67	PHILIPS	MASTER TL-D XTREME POLAR 58W	5150		
		0,67	PHILIPS	AURA	ULTIMATE THERMO 58W	5000	
		0,67	NARVA	IGLOO LT 58W	4800		

Ртутные лампы высокого давления										
Схематичное изображение	Цоколь	Мощность, Вт	Ток, А	Изготовитель	Условное обозначение	Поток, лм	Рабочее положение			
	E27	80	0,8	PHILIPS	HPL-N 80W	4000				
				OSRAM	HQL 80	3400				
		125	1,15	SYLVANIA	HSL-BW 80W	3800				
				GE	H80NDX	4000				
				B.A.B.C.	ДРЛ80	3400				
	E40	250	2,1	PHILIPS	HPL N 250 HG	12700				
				OSRAM	HQL 250	13000				
		400	3,25	SYLVANIA	HSL-BW250W	13000				
				GE	H250ST/25MIH	13000				
				B.A.B.C.	ДРЛ 250	13200				
		400	3,25	PHILIPS	HPL N 400 HG	22000				
				OSRAM	HQL 400	22000				
				SYLVANIA	HSL-BW400W	22000				
				GE	H250ST/40MIH	13000				
				B.A.B.C.	ДРЛ 400	23700				
ЛЮБОЕ										
Металлогалогенные лампы										
Схематичное изображение	Цоколь	Мощность, Вт	Ток, А	Изготовитель	Условное обозначение	Поток, лм	Рабочее положение			
	G12	35	0,5	PHILIPS	CDM-T 35W	3300				
				OSRAM	HCI-T 35	3400				
		70	1	SYLVANIA	CMI-T 35W	3400				
				PHILIPS	CDM-T 70W	6600				
				OSRAM	HCI-T 70	6700				
	G8.5	150	1,8	SYLVANIA	CMI-T 70W	6000				
				GE	ARC70TT	5500				
		70	0,98	PHILIPS	CDM-T 150W	14000				
				OSRAM	HCI-T 150	14500				
				SYLVANIA	CMI-T 150W	13000				
				GE	ARC150/T	12000				
		GX8.5	0,53	PHILIPS	CDM-TC 70W	6400				
				OSRAM	HCI-TC70	6900				
				SYLVANIA	CMI-TC 70W	6200				
				GE	CMH70	6000				
ЛЮБОЕ										
Металлогалогенные лампы										
Схематичное изображение	Цоколь	Мощность, Вт	Ток, А	Изготовитель	Условное обозначение	Поток, лм	Рабочее положение			
	E40	250	3	OSRAM	HQI-T 250	20000				
				SYLVANIA	HSI-T 250	20000	ЛЮБОЕ			
		400	3,4	PHILIPS	HPI-T PLUS 400	35000	P20			
				OSRAM	HQI-BT 400	35000	ЛЮБОЕ			
				SYLVANIA	HSI-TX 400W	36000	P20			
	E27	1000	9,1	GE	ARC400/T	35000	P20			
				B.A.B.C.	ДРИ 400-6	33000	P20			
		70	1	OSRAM	HQI-T 1000/N	110000	P30			
				SYLVANIA	CDO-ET 70W	5600				
				GE	HCI-E70	5200				
		150	1,8	OSRAM	HSI-MP 70 CO	5200				
				SYLVANIA	CMH70/E	6000				
				GE	HQI-E150	11400				
		250	3	SYLVANIA	HSI-MP150	12500				
				OSRAM	HQI-E 250	17000				
				SYLVANIA	HSI-SX 250W	20000				
	E40	400	3,4	SYLVANIA	HSI-HX 400W	35200	H15			
				PHILIPS	HPI PLUS 400 BU	32500	H15			
		400	3,4	GE	KRC400/D/VBU	32000	H15			
				OSRAM	HQI-E 400	31000	ЛЮБОЕ			
				OSRAM	HQI-TS 1000/D/S	90000	P15			
	Кабель	1000	9,6	PHILIPS	MHN-SBPRO 2000W	200000	P15			
				OSRAM	HQI-TS 2000/D/S	200000	P15			
		2000	11,3	SYLVANIA	HSI-TD 2000W/D	200000	P20			
				GE						

Металлогалогенные лампы							
Схематичное изображение	Цоколь	Мощность, Вт	Ток, А	Изготовитель	Условное обозначение	Поток, лм	Рабочее положение
	RX7S	70	1	PHILIPS	MHN-PRO TD 70W	5700	
Только для закрытых светильников				OSRAM	HQI-TS 70	5000	
				SYLVANIA	HSI-TD 70W	5400	
				GE	ARC70	5500	
							P45
	RX7S-24	150	1,8	PHILIPS	MHN-PRO TD 150W	12900	
				OSRAM	HQI-TS 150	11000	
				SYLVANIA	HSI-TD 150W	11000	
				GE	ARC150	12000	
		250	3	OSRAM	HQI-T 250	20000	
				SYLVANIA	HSI-T 250	20000	ЛЮБОЕ
	E40	400	3,4	PHILIPS	HPI-T PLUS 400	35000	P20
Только для закрытых светильников				OSRAM	HQI-BT 400	35000	ЛЮБОЕ
				SYLVANIA	HSI-TX 400W	36000	P20
				GE	ARC400/T	35000	P20
		1000	9,1	OSRAM	HQI-T 1000/N	110000	P30
	E27	70	1	PHILIPS	CDO-ET 70W	5600	
				OSRAM	HQI-E70	5200	
				SYLVANIA	HSI-MP 70 CO	5200	
		150	1,8	GE	CMH70/E	6000	
				OSRAM	HQI-E150	11400	
				SYLVANIA	HSI-MP150	12500	
		250	3	OSRAM	HQI-E 250	17000	
	E40	400	3,4	SYLVANIA	HSI-HX 400W	35200	H15
				PHILIPS	HPI PLUS 400 BU	32500	H15
				GE	KRC400/D/VBU	32000	H15
		1000	9,6	OSRAM	HQI-E 400	31000	ЛЮБОЕ
	Kабель	2000	11,				

Натриевые лампы высокого давления							
Схематичное изображение	Цоколь	Мощность, Вт	Ток, А	Изготовитель	Условное обозначение	Поток, лм	Рабочее положение
	RX7S	70	1	OSRAM	NAV-TS 70 SUPER 4Y	6800	
Только для закрытых светильников	RX7S-24	150	1,8	OSRAM	NAV-TS 150 SUPER 4Y	15000	P45
				PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE B.A.B.C.	SON-T PRO 250W NAV-T 250 SHP-T 250 W LU250/T/40 MIH ДНАТ 250	28000 27000 28000 27500 24000	
	E40	250	3				
	400	400	4,4	PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE B.A.B.C.	SON-T PRO 400W NAV-T 400 SHP-T 400 W LU400/T/40 MIH ДНАТ 400	48000 48000 48000 50000 47500	
	600	600	5,8	PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	MASTER SON-T PIA PLUS 600 PLANTASTAR 600 SHP-TS 600W LU 600/HO/T/40 MIH	87500 90000 90000 90000	
	E27	70	0,98	PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE B.A.B.C.	SON PRO 70W-E NAV-E 70/E SHP-S 70W LU 70/90/D ДНАМТ 70	5600 5600 6000 6000 5600	
	150	150	1,8	PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	SON PRO 150W-E NAV-E 150 SHP-S 150W LU 150	14500 14000 15500 15000	
	E40	250	3	PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	SON PRO 250W NAV-E 250 SHP 250W LU250/T/40 MIH	27000 25000 26000 27500	
	400	400	4,45	PHILIPS OSRAM SYLVANIA GE	SON PRO 400W NAV-E 400 SHP 400W LU400/T/40 MIH	48000 47000 47000 50000	
	400	400	4,6	РЕФЛАКС	ДНАЗ 400-1	46000	
	GX12-1	100	1,1	PHILIPS	SDW-TG 100W	4900	
Только для закрытых светильников							



ЛЮБОЕ

### Особенности работы газоразрядных источников света в схемах подключения

Для подключения ГРИС к стандартной сети переменного тока\* требуется пускорегулирующий аппарат (ПРА) и зажигающее устройство (ЗУ). Производители данного оборудования выпускают электромагнитные и электронные ПРА и ЗУ. При этом электронные ПРА включают в себя функцию зажигающих устройств.

ПРА называют также балластами, что хорошо выражает роль, которую играют эти устройства в процессе генерации света. Стабилизируя рабочие параметры лампы, они, потребляя электрическую мощность, вносят энергетические потери в работу комплекта «лампа–ПРА». Наибольшие потери происходят в электромагнитных ПРА – дросселях, для маломощных ламп они могут

достигать 50% от мощности лампы (чем больше мощность лампы, тем меньше доля потерь). Электронные ПРА существенно превосходят электромагнитные по эффективности, особенно для маломощных ЛЛ.

При анализе энергозатрат на освещение следует помнить, что энергoeffективность работы ламп определяется отношением светового потока лампы и мощности, потребляемой комплектом «лампа–ПРА».

В европейской практике принятая энергетическая классификация ЕЕI, где общее потребление мощности комплекта «лампа–ПРА» разделено по уровню потерь на 7 классов для каждого типа ЛЛ.

Класс	Тип ПРА	Например, для ЛЛ (мощность 36 Вт – 50 Гц; 32 Вт – ВЧ)
		Потребление комплекта «ЛЛ–ПРА» по каталогу Vossloh-Schwabe
A1	Электронный регулируемый	Требования к индексу ЕЕI (эффективность балласта)
A2	Электронный	91,4%
A3	Электронный	88,9%
B1	Электромагнитный малые потери	84,2%
B2	Электромагнитный малые потери	83,4%
C	Электромагнитный обычный	Планируется запрет на использование в странах ЕС с 2017 г.
D	Электромагнитный обычный	79,5%
		Планируется запрет на использование в странах ЕС с 2017 г.
		Запрещены к продаже в странах ЕС с 2005 г.
		Запрещены к продаже в странах ЕС с 2002 г.

ПРА с высокими потерями постепенно вытесняются с рынка ЕС введением соответствующих экологических директив. Так, балласты классов С и D уже запрещены к продаже в странах ЕС, к 2017 году планируется введение дальнейших ограничений на низкоэффективные балласты (A3, B1, B2).

В таблице приведены регламентированные значения мощности, потребляемой распространенными вариантами комплектов «лампа–ПРА» для электромагнитных и электронных балластов различных классов

Тип лампы	Мощность лампы, Вт	Мощность, потребляемая комплектом «лампа–ПРА» для различных классов балластов, Вт								
		50 Гц	HF (высокая частота)	A1**	A2	A3	B1	B2	C	D
T8	18	16		10,5	19	21	24	26	28	> 28
T8	58	50		29,5	55	59	64	67	70	> 70
TC-L	18	16		10,5	19	21	24	26	28	> 28
TC-L	36	32		19	36	38	41	43	45	> 45
TC-D	18	16,5		10,5	19	21	24	26	28	> 28
TC-D	26	24		14,5	27	29	32	34	36	> 36

\* Допустимые отклонения напряжения у осветительных приборов должны соответствовать требованиям ГОСТ 13109-87 «Электрическая энергия».

\*\* Приведены значения мощности при диммировании потока лампы до 25% от номинала.

## Особенности работы газоразрядных источников света

Кроме высокого КПД использование светильника с ЛЛ в комплекте с ЭПРА обеспечивает: надежное зажигание и увеличенный срок службы ламп; высокий коэффициент мощности, близкий к 1,0; повышение световой отдачи светильника; отсутствие пульсаций светового потока и акустических шумов при работе; пониженное тепловыделение; уменьшение эксплуатационных расходов, связанных с заменой ламп; существенное уменьшение массы светильника.

Пульсации светового потока светильников возникают при питании ИС переменным током промышленной частоты. В этой ситуации световой поток ИС пульсирует с частотой 100 Гц, что при достаточной глубине пульсаций (измеряется коэффициентом пульсаций –  $K_p\%$ ) может существенно ухудшить качество световой среды. Коэффициент пульсаций светового потока осветительной установки нормируется СанПиН и СНиП при питании светильников переменным током частотой до 300 Гц.

Применение ЭПРА открывает возможности использовать для питания светильников сети постоянного тока. Это

становится актуальным, например, при проектировании ОУ на объектах с аварийными сетями постоянного тока и в других случаях. Для гарантированного приобретения светильников с этой функцией при заказе необходимо указать требование – «обеспечить возможность аварийного питания от сетей постоянного тока».

Следует отметить, что при использовании нестабилизированных ЭПРА класса А3 может возникнуть ситуация, когда ВЧ рабочий ток лампы промодулирован промышленной частотой. В этом случае коэффициент пульсаций светового потока ламп, работающих в комплекте с таким ЭПРА, может достигать значений, характерных для ламп с электромагнитными дросселями.

Ниже в таблице приведены минимальные уровни освещенности рабочих поверхностей и допустимого коэффициента пульсаций светового потока в некоторых характерных помещениях при общем освещении.

Красным цветом выделены значения, рекомендуемые Международной комиссией по освещению.

Помещение	Освещенность, лк	$K_p\%, \%$
Кабинеты, офисы, представительства	300	500
Проектные залы, чертежные бюро	500	750
Конференц-залы и переговорные комнаты	200	500
Кабинеты с видеотерминалами ЭВМ	400	500
Торговые площади	200–500	300–500
Демонстрационные витрины	300	500–1000
Классные комнаты школ	300	300
Лекционные аудитории	400	500
Фoyer концертных и кинозалов	150	300
Залы ресторанов, кафе самообслуживания	200	200
<b>Предприятие</b>		
Характеристика зрительной работы, разряд (по СНиП 23-05-95)	Освещенность, лк (при системе комбинированного освещения)	
Наивысшей точности, I	5000	2000
Очень высокой точности, II	4000	1000–2000
Высокой точности, III	2000	750–1500
Средней точности, IV	750	300–750

## Основные характеристики светильников и условия их эксплуатации

Светильниками называют осветительные приборы, перераспределяющие световые потоки источников света внутри больших телесных углов. Световой поток, выходящий из светильника и попадающий на конкретную освещаемую поверхность, является полезным потоком, остальной практически теряется.

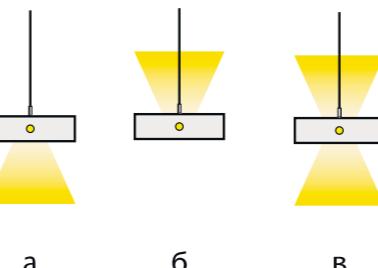
Световую эффективность работы светильника можно характеризовать КПД светильника. КПД светильника относится только к световым характеристикам и определяется как отношение светового потока, выходящего из светильника, к световому потоку ИС:  $\text{КПД}_{cb} = \Phi_{cb} / \Phi_{ic}$

Для оценки энергетического КПД светильника следует дополнительно учсть эффективность работы комплекта «лампа–ПРА».

В этом случае световая отдача светильника ( $\eta_{cb}$ , лм/Вт) определяется по следующей формуле:  $\eta_{cb} = \Phi_{cb} \cdot \text{КПД}_{cb} / (P_l + P_b)$ , где  $(P_l + P_b)$  – мощность ламп и балласта, Вт.

Данная величина лежит в основе оценок энергoeffективности ОУ и уже регламентируется в европейских и американских нормативах, например, SIA-Standard 380/4: «Электрическая энергия в зданиях», документах Департамента энергетики в США и др.

Такие нормативные величины разрабатываются для групп светильников, характеризующихся схожим типом распределения светового потока в пространстве. Прежде всего это светильники прямого света (рис. а) (не менее 80% потока направлено в сторону выходного окна), отраженного света (рис. б) (не менее 80% потока направлено в обратную сторону), светильники смешанного типа (рис. в) (прямого/отраженного света – световой поток делится приблизительно поровну) и др.

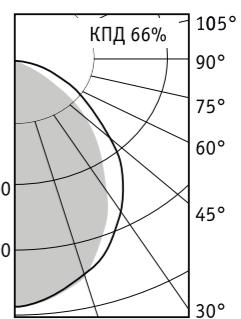


Например, согласно SIA-Standard 380/4, для светильников отраженного света с трубчатыми ЛЛ нижний предел  $\eta_{cb}$  – 55 лм/Вт; прямого – 60 лм/Вт;

смешанного – 70 лм/Вт. В ближайшем будущем эти требования планируется ужесточить до 70; 75; 80 лм/Вт соответственно. Такие шаги заметно повысят требования ко всем элементам конструкции современных светильников, источникам света и ПРА.

Характер распределения светового потока светильника в пространстве описывается с помощью кривых сил света (КСС). КСС – графическое изображение зависимости силы света от направления распространения. Для удобства в каталогах приводят условные КСС, рассчитанные для источника света со световым потоком 1000 лм. Таким образом, реальная сила света для светильника с ИС с другим потоком ( $\Phi_{ic}$ ) определяется умножением значений условной КСС на отношение  $\Phi_{ic} / 1000$ .

ARS/R 418



Обычно для исчерпывающей характеристики светораспределения достаточно знать КСС в двух плоскостях: продольной и поперечной. Обе плоскости проходят через центр источника света в светильнике перпендикулярно выходному окну: продольная вдоль оси лампы, поперечная – поперек (перпендикулярно продольной). При круглосимметричном светораспределении КСС во всех плоскостях одинаковы. В нашем каталоге продольные КСС выделены серой заливкой, поперечные – показаны черной линией контура. Главная оптическая ось светильника проходит по пересечению продольной и поперечной КСС, значения сил света двух КСС всегда совпадают в этом направлении.

К светотехническим характеристикам относятся еще две величины: яркость видимых частей и защитный угол светильника. Данные характеристики позволяют оценить степень неудобства, создаваемую в помещении тем или иным светильником, определить показатель дискомфорта, вызванный ярким объектом в поле зрения наблюдателя. Защитным углом светильника называется угол, в пределах которого глаз защищен от прямого света ламп. Мы вернемся к этим характеристикам при анализе критериев рационального выбора светильников.

### Преимущества и перспективы применения светодиодов в искусственном освещении

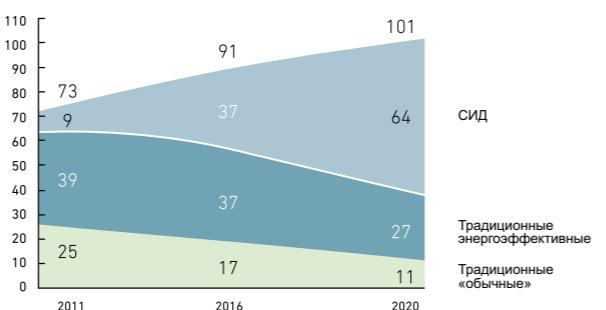
Светодиоды, или светоизлучающие диоды (СИД) англ. Light Emitting Diode, (LED) заняли прочное место среди источников света массового применения. Благодаря непрерывному процессу совершенствования полупроводниковых технологий параметры выпускаемых СИД постоянно улучшаются, а области применения стремительно расширяются.

СИД можно отнести к экологически чистым источникам света, при этом они обладают и другими преимуществами по сравнению с традиционными:

- Экономично используют энергию. На сегодня лабораторные образцы достигли значения энергоэффективности 250 лм/Вт, на практике в ближайшие годы по этому параметру они обгонят все существующие источники света;
- При оптимальной схемотехнике источников питания и применении качественных компонентов, средний срок службы светодиодных светильников достигает 50 тысяч часов;
- Возможность получать различные спектральные характеристики без применения светофильтров, отсутствие ультрафиолетового и инфракрасного излучения в спектрах осветительных СИД;
- Возможность эксплуатации при низких температурах;
- Малые габариты. Высокая прочность и устойчивость к вибрациям и другим нагрузкам;
- Отсутствие ртути (в отличие от разрядных ламп), что исключает отравление ртутью при переработке и эксплуатации.

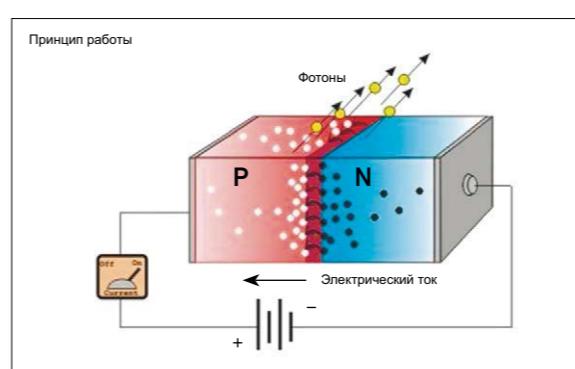
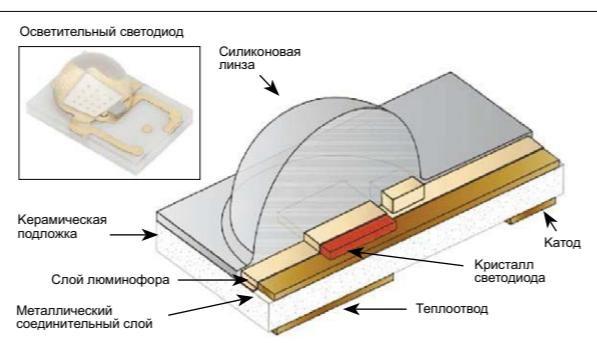
В отчете McKinsey's 2012 Global Lighting Market уже в течение ближайших 5 лет прогнозируется выход светодиодных технологий на лидирующее место на мировом рынке осветительной техники, а к 2020 году уже 2/3 рынка будут принадлежать светодиодам.

Тенденции развития мирового рынка энергоэффективных светотехнических приборов (McKinsey's 2012 Global Lighting Market)



### Конструкция СИД

Светодиод состоит из нескольких слоев различных полупроводниковых материалов, выращенных на общей подложке методами современной микроэлектроники. Технологический процесс состоит из многочисленных этапов, среди которых можно выделить подготовку подложки, выращивание полупроводниковых слоев (эпитаксия), добавление примесей (легирование), нанесение изоляционных слоев (оксидирование) и электродов (металлизация). В конце технологического цикла светодиоды тестируются, подложка разрезается на отдельные кристаллы, которые затем корпусируются. Осветительные светодиоды выпускаются в корпусном исполнении, в виде мультикристальных сборок (матриц) или в бескорпусном исполнении (так называемые Chip On Board, COB).



### Принципы работы и материалы

Светодиод – полупроводниковый прибор с электронно-дырочным переходом, создающий оптическое излучение при прохождении через него электрического тока. При приложении к диоду прямого напряжения электроны из п-области инжектируются в р-область, где происходит их рекомбинация с дырками. При этом выделяется энергия в виде излучения кванта света определенной длины волны. Однако не все носители заряда рекомбинируют, и не все генерированные фотоны покидают пределы кристалла. Большая часть энергии электрического тока рассеивается в виде тепла. Отношение числа испущенных фотонов к общему числу инжектированных носителей заряда определяет общую эффективность светодиода как источника света.

Спектральные характеристики излучаемого света зависят от химического состава использованных в нем полупроводниковых материалов и технологии производства. Для получения излучения различных цветов используют разные типы полупроводников и легирующих примесей.

### Особенности работы светодиодов в составе осветительных приборов

Производство качественных светодиодных светильников требует учета множества факторов для достижения оптимального баланса между требованиями к эффективности, габаритам и цене готового продукта.

Прежде всего, рассмотрим СИД как электронный прибор. Для обеспечения его надежной работы необходимо стабилизировать ток через светодиодную цепочку. Это условие не всегда легко выполнить, особенно в приборах, содержащих много маломощных светодиодов.

Соответственно, для включения СИД обязательно требуется источник питания постоянного тока,

преобразующий сетевое напряжение в напряжение, пригодное для безопасного питания светодиодной цепочки. Большинство производителей светодиодных источников питания, так называемых драйверов, предлагают источники постоянного тока для мощных светодиодов (на токи от 350 мА до единиц ампер). Такие драйверы подходят для точечных источников света на базе мощных светодиодов или светодиодных матриц.

В последнее время повышается интерес именно к маломощным светодиодам (с током от 60 до 100 мА) как к более экономичной альтернативе мощным кристаллам – они не требуют массивных радиаторов и стоят на порядок дешевле своих мощных собратьев. Для повышения эффективности светильника на маломощных светодиодах последние должны быть соединены последовательно (что обеспечивает одинаковый ток через светодиоды и, соответственно, более равномерный световой поток), однако при этом напряжение на длинной цепочке может достигать высоких значений. Зачастую это требует от производителя светильника разработки специального источника питания.

Следующим критическим компонентом светодиодного светильника является его корпус, который должен обеспечивать требуемый тепловой режим СИД и в большинстве случаев выполнять функцию радиатора. В этой связи следует помнить, что заявленные производителем светодиодного кристалла параметры эффективности нередко могут ввести в заблуждение относительно конечных показателей светильника, поскольку большинство из них измеряется в условиях лаборатории. В реальном осветительном приборе СИД может подвергнуться влиянию неучтенных рабочих нагрузок (прежде всего, перегрев – в результате неправильно сконструированного теплоотвода, броски тока – в результате использования низкокачественного источника питания, воздействие агрессивных сред на ряде производств и т.п.). В результате реальные характеристики такого светодиода могут значительно снизить ожидаемую эффективность светильника в целом.

Не менее важную роль при создании светильника играет вторичная оптика, формирующая КСС. Вторичная оптика – прежде всего линзы из оптически прозрачных материалов, – аккумулируют и перераспределяют свет, значительно повышая эффективность светильника. Линзы выпускаются в одиночном исполнении или для групп светодиодов и могут обеспечить разнообразные варианты КСС. Кроме этого, в качестве элементов вторичной оптики возможно использование отражающих материалов: пленок, анодированного алюминия и др.

**Основные характеристики светильников и условия их применения****Класс защиты светильников от поражения электрическим током и степень защиты от воздействия окружающей среды (по ГОСТ Р МЭК 60598-1-2003 и ГОСТ 14254-96)**

Светильник может быть отнесен только к одному из 4-х классов защиты от поражения электрическим током:

**Класс 0:** защита от поражения электрическим током обеспечивается только основной (рабочей) изоляцией. Токоведущие части светильника отделены от токопроводящих частей, доступных для прикосновения при замене источника света или профилактике светильника, также основной изоляцией. Присоединение токопроводящих деталей, доступных для прикосновения, к заземляющему проводу не предусмотрено. Питание светильника осуществляется однофазной двухпроводной сетью.

**Класс I:** защита от поражения электрическим током обеспечивается как основной изоляцией, так и присоединением доступных для прикосновения токопроводящих частей светильника к защитному (заземленному) проводу стационарной однофазной трехпроводной или трехфазной пятипроводной питающей сети. В маркировке светильника может присутствовать символ.

**Класс II:** защита от поражения электрическим током обеспечивается двойной или усиленной изоляцией. Светильник не имеет устройства защитного заземления. Питание светильника осуществляется двухпроводной однофазной сетью. Отличается наличием в маркировке светильника символа.

**Класс III:** защита от поражения электрическим током обеспечивается применением безопасного низкого напряжения ( $\leq 50$  В) питания. Светильник не имеет зажимов для защитного заземления. Во внутренних цепях светильника не возникает напряжения выше 50 В. В маркировке светильника в обязательном порядке присутствует символ.

**По степени защиты от воздействия окружающей среды, определяемой кодом IP (ingress protection), с указанием двух цифр, первая из которых характеризует защиту светильника от проникновения твердых образований, а вторая – от попадания воды, светильники подразделяются на:**

- Обычные – **IP20** – защищен от внешних твердых предметов диаметром  $\geq 12,5$  мм и не защищен от попадания воды;
- Защищенные.

**От внешних твердых предметов и пыли:**

**IP3x** – твердые предметы диаметром  $\geq 2,5$  мм не проникают в оболочку;

**IP4x** – оболочка защищена от попадания твердых тел диаметром  $\geq 1,0$  мм;

**IP5x** – пылезащищенный (проникающая пыль не нарушает

работу и не снижает безопасность светильника);

**IP6x** – пыленепроницаемый светильник.

**От воздействия воды:**

**IPx1** – вертикально падающие капли воды не оказывают вредного воздействия;

**IPx2** – капли воды, падающие на светильник под углом  $15^\circ$  от вертикали, не оказывают вредного воздействия;

**IPx3** – дождезащищенный: вода в виде брызг, падающих на светильник под углом  $60^\circ$  от вертикали, не приводят к нарушению работоспособности и не снижают безопасность светильника;

**IPx4** – брызгозащищенный: вода в виде брызг, падающих на светильник с любого направления, не приводят к нарушению работоспособности и не снижают безопасность светильника;

**IPx5** – струезащищенный: вода в виде струй с любого направления не приводит к нарушению работоспособности и не снижает безопасность светильника;

**IPx6** – струезащищенный: вода в виде сильных струй с любого направления не приводит к нарушению работоспособности и не снижает безопасность светильника;

**IPx7** – водонепроницаемый: при кратковременном погружении в воду исключено ее проникновение в количество, которое может привести к нарушению работоспособности и/или снижению безопасности светильника;

**IPx8** – герметичный светильник (указывается наибольшая глубина погружения).  
(В маркировке защищенных светильников должен присутствовать соответствующий код IP).

**От внешних механических воздействий (IK код).**

IK код – это числовая классификация степени защиты светильника от внешних механических воздействий. Каждому светильнику присваивается код IK XX, где XX от 00 до 10. Методы определения IK описаны в ГОСТ Р 55841-2013.

Код IK	Энергия удара	Описание
00	Защита отсутствует	Защита отсутствует
01-07	От 0,15 до 2,0 Дж	Устойчивость возрастает
08	5 Дж	Вандалозащищенный
09	10 Дж	
10	20 Дж	Вандалостойкий

Для обычного офисного светильника достаточно

IK02, для промышленных объектов предпочтительно выбирать светильники с IK 06 и выше. Светильники с IK 08 и выше являются антивандальными.

**Светобиологическая безопасность**

Светильники являются источниками излучения широкого спектра, в котором может присутствовать излучение

**Основные характеристики светильников и условия их применения**

от ИК до УФ. Свет воздействует на человека и при определенных условиях глаза и кожа могут подвергаться опасности. По результатам длительных исследований были определены нормы по облученности и установлены критерии светобиологической безопасности световых приборов. Согласно ГОСТ Р МЭК 62471-2013, определены четыре группы риска: RG0 – группа без риска, RG1 –

небольшой риск, RG2 – средний риск, RG3 – большой риск. Традиционные светильники в основном попадают в RG0 и RG1 группы, не представляющие опасности при длительном воздействии. Развитие новых мощных светодиодных кристаллов вызвало появление светильников группы RG2. Производители должны предупреждать потребителей, если группа риска превышает RG1.

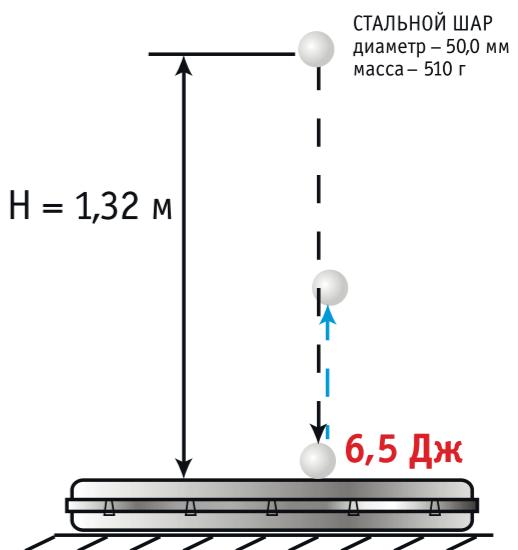
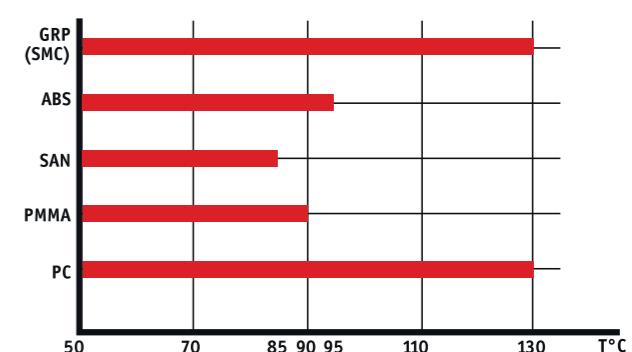


Рис. 1

**Теплостойкость**

Одним из важных требований, предъявляемых к светильникам и, в частности, к используемым конструкционным материалам, является обеспечение длительной и бесперебойной работы в условиях напряженного теплового режима. В первую очередь это касается полимерных материалов. Поэтому способность разных полимерных материалов сохранять эксплуатационные свойства при повышенных температурах может сыграть решающую роль при выборе светильника для работы в тех или иных условиях.

На графике приведены допустимые значения температур для полимерных материалов, применяемых в производстве световых приборов.



**Химическая стойкость**

Химическая стойкость – это устойчивость конструкционных материалов к химически агрессивным средам. В таблице представлена стойкость конструкционных материалов к некоторым химически агрессивным средам.

Среды \ Материалы	GRP (SMC)	ABS	SAN	PMMA	PC	Алюминий	Сталь, окрашенная порошковой краской	Нержавеющая сталь
Кислоты	+	+	+	+	+	-	+	+
Щелочи	±	±	±	±	-	-	+	+
Бензин	-	-	-	+	+	+	+	+
Солярка	±	-	-	+	±	+	+	+
Машинное масло	+	+	-	±	+	+	+	+
Аммиак	+		+	+	-	+		+
Растворители: ацетон, фенол, диоксан и др.	-	-	-	-	-	+	-	+

«+» – устойчив

«±» – ограниченная устойчивость

«-» – не устойчив

**Стойкость к УФ-излучению**

Основным критерием при выборе материалов для изготовления светильников наружного освещения является стойкость этих материалов к УФ-излучению. В особой степени это касается светильников, изготовленных с применением полимерных материалов.

В таблице представлены материалы различной степени стойкости к УФ-излучению.

GRP (SMC) (Корпус)	ABS (Корпус)	SAN (Рассеиватель)	PMMA (Рассеиватель)	PC (Корпус, рассеиватель)
=	≠	≠	=	≠

«=» – сильная стойкость

«≠» – слабая стойкость

**Условия эксплуатации светильников в части воздействия****климатических факторов внешней среды**

Конструкция светильников, свойства применяемых в них материалов и комплектующих изделий, а также источников света определяют возможность эксплуатации светильников при воздействии тех или иных факторов внешней среды.

Высокий показатель (IP) степени защиты светильника от воздействия окружающей среды еще не означает возможность эксплуатации светильника в любых климатических условиях и произвольном его размещении.

Исполнение светильника и категория размещения	Характеристика категории светильники (возможные для применения светильники)	Возможные значения климатических факторов			
		Temperatura воздуха, °C*		Относительная влажность, %	
		Верхнее значение	Нижнее значение	Верхнее значение	Среднегодовое значение
УХЛ1*	Для эксплуатации на открытом воздухе (светильники для наружного освещения, прожекторы)	+40	-40	100 при 25 °C	80 при 15 °C
УХЛ2*	Для эксплуатации под навесом или в помещениях, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе, но исключено прямое воздействие солнечного излучения и атмосферных осадков (светильники для промышленного освещения, а также CD, KD, OD, C, K, OWP(IP54), ALD)	+40	-20	100 при 25 °C	80 при 15 °C
УХЛ4*	Для эксплуатации в помещениях с искусственно регулируемым климатом (все виды светильников)	+35	+5	80 при 25 °C	60 при 20 °C
УХЛ5*	Для эксплуатации в помещениях с повышенной влажностью, в которых возможно длительное наличие воды или частая конденсация влаги на стенах и потолке (FLORA)	+35	+5	100 при 25 °C	90 при 15 °C

\* Значения указаны с учетом особенностей работы разрядных источников света при пониженных температурах.

За нормальные значения факторов внешней среды при испытаниях изделий (нормальные климатические условия испытаний) принимают следующие:

- температура –  $+25\pm10$  °C;
- относительная влажность воздуха – 45–80%;
- атмосферное давление – 630–800 мм рт. ст.

При выборе светильника для тех или иных условий эксплуатации необходимо руководствоваться требованиями к осветительным установкам,

Вид климатического исполнения светильника и категория, определяющая возможное место его размещения, указываются в сопроводительных документах (паспорт и инструкция по эксплуатации).

Ниже приводятся характеристики климатического исполнения выпускаемых светильников и категории их размещения по ГОСТ 15150-69:

изложенными в «Правилах устройств электроустановок» (ПУЭ), указаниями производителя.

Светильники, предназначенные для работы при повышенных (жаркие помещения) и пониженных (холодильные камеры) температурах, разрабатываются с учетом всех критических факторов, комплектуются специальными источниками света и обеспечивают надежную работу в экстремальных условиях.

## Размещение светильников в пожароопасных зонах

С 01.05.09 в Российской Федерации вступил в силу Федеральный закон РФ №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». На основании этого Закона обязательная сертификация светильников на соответствие нормам пожарной безопасности не предусматривается.

Основным нормативным документом для размещения светильников в пожароопасных зонах являются Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Соответственно, при выборе светильников для размещения в пожароопасных

зонах следует руководствоваться требованиями, изложенными в этом документе, а именно:  
 « ...6.6.5. ... Для помещений, отнесенных к пожароопасным зонам П-IIa, должны быть использованы светильники с негорючими рассеивателями в виде сплошного силикатного стекла...»

...7.4.32. В пожароопасных зонах должны применяться светильники, имеющие степень защиты не менее указанной в табл. 7.4.3:

Источники света, устанавливаемые в светильниках	Степень защиты светильников для пожароопасной зоны класса, не менее			
	П-I	П-II	П-IIa, а также П-II при наличии местных низких отсосов и общеобменной вентиляции	П-III
Лампы накаливания	IP53	IP53	IP23	IP23
Лампы ДРЛ	IP53	IP53	IP23	IP23
Люминесцентные лампы	IP53	IP53	IP23	IP23

Допускается изменять степень защиты оболочки от проникновения воды (2-я цифра обозначения) в зависимости от условий среды, в которой устанавливаются светильники...

...7.4.33. Конструкция светильников с лампами ДРЛ должна исключать выпадение из них ламп. Светильники с лампами накаливания должны иметь сплошное силикатное стекло, защищающее лампу. Светильники не должны иметь отражателей и рассеивателей из горючих материалов...

Таким образом, на основании характеристик светильников, помещенных в настоящем каталоге, можно определить возможность их использования в пожароопасных зонах различных категорий. В нижеследующей таблице приведены характеристики пожароопасных зон и примеры светильников, соответствующих требованиям ПУЭ.

Класс пожароопасной зоны	Характеристика зоны	Светильники с ДРЛ, ДРИ, ДНаТ и ЛН	Светильники с ЛЛ
П-I	Зоны, расположенные в помещениях, в которых обращаются горючие жидкости с температурой вспышки выше 61 °C	LBA, LBF, HBT, Leader	OWP со стеклом, NBS, KRK, INOX
П-II	Зоны, расположенные в помещениях, в которых выделяются горючие пыль или волокна с низким концентрационным пределом воспламенения более 65 г/м <sup>3</sup> к объему воздуха	LBA, LBF, HBT, Leader	OWP со стеклом, NBS, INOX, KRK
П-IIa	Зоны, расположенные в помещениях, в которых обращаются твердые горючие вещества	LBA, LBF, HBT, Leader	OWP со стеклом, NBS, INOX
П-III	Зоны, расположенные вне помещения, в которых обращаются горючие жидкости с температурой вспышки выше 61 °C или твердые горючие вещества	LBA, LBF, HBT, Leader	LNB (IP 23), OWP со стеклом, NBS, KRK, INOX, Stock с IP23

## Оценка тепловыделения светильников

При определении требований к системам кондиционирования и вентиляции, режимов воздухообмена в помещениях различного назначения необходим учет тепловыделения, производимого осветительными установками.

Основные физические законы, определяющие процессы генерации света и работу электрической схемы осветительных устройств, позволяют констатировать, что вся энергия, подведенная к светильнику, в конечном счете превращается в тепло. Соответственно, количество тепла,

выделяемого светильниками, определяется потребляемой электрической мощностью светильников. При этом следует помнить, что мощность потребляется комплектом «лампа-ПРА» и превышает номинальную мощность лампы.

В случае использования светильников с лампами высокого давления с электромагнитными балластами оценить суммарную потребляемую мощность можно, добавив к мощности лампы потери в балласте.

Мощность лампы, Вт	Потери в электромагнитном балласте, %
<b>Лампы высокого давления</b>	
Меньше 30	45
От 30 до 75	25
От 75 до 105	20
От 105 до 405	15
От 405 и более	10
<b>Люминесцентные лампы</b>	
18	40
36	17
58	12

Мощность лампы высокого давления, Вт	Потери в электронном балласте
35-150	9-10 Вт
250-600	6-8%

При оценке мощности тепловыделения светильников с ЛЛ с электронными балластами в расчетах можно использовать номинальную мощность люминесцентной лампы, например, в светильнике 2×58 мощность тепловыделения составит ориентировочно 116 Вт.

Еще одной особенностью, влияющей на оценку тепловыделения светильников, является их расположение

в помещении. Распространенным случаем является размещение светильников в подшивном потолке. В этом случае, по данным справочного пособия, доли тепла, поступающего в помещение и надпотолочную зону помещения, для светильников с люминесцентными лампами определяются соотношением 0,6/0,4; для светильников с лампами накаливания – 0,85/0,15.

**Классы энергоэффективности и пульсации освещенности**

Бурное развитие светодиодов и появление нового класса ламп и светильников на их основе привело к необходимости введения новых законов, регулирующих данную область. Законы призваны способствовать использованию качественных и энергоэффективных источников света (ИС), полному информированию потребителя о технических характеристиках ИС и исключению недобросовестной конкуренции в данной области. Пакет документов уже принят в Европе. Учитывая политику России на гармонизацию

**Методика определения класса энергоэффективности**  
Классификация светильников по энергоэффективности основана на определении класса энергоэффективности источника света, который используется (или может быть использован) в светильнике. Класс энергоэффективности никак не связан с конструкцией светильника, используемым аппаратом и т.п.

**Класс энергоэффективности ламп**

Лампа	Мощность, Вт	Класс энергоэффективности
Лампа накаливания	-	E B C D A+ A B A+ A
Галогенная лампа накаливания	-	A++ A+ A A+ A A+ A
Компактная люминесцентная лампа	-	A+ A B A+ A
Люминесцентные лампы T5 и T8	-	A++ A+ A A+ A A+ A
Натриевая лампа высокого давления	400; 600 70;150;250 1000; 2000	A++ A+ A+ A+ A A+ A
Металлогалогенная лампа	150; 250; 400 20;35;70	A A+ A A B A++ A+ A
Светодиодная лампа	-	A A+ A

**Пример 1: Светильник ARS/R 418**

Светильник предназначен для люминесцентной лампы типа Т8. В соответствии с таблицей выбираем тип источника света «Люминесцентная лампа Т8». В графе мощность прочерк «-», следовательно, независимо от мощности источника света для светильника

законодательства с ЕС, можно прогнозировать принятие данных законов в России в ближайшие годы.

Европейская директива - IM:874/2012 - устанавливает требования к классификации и маркировке светильников. Согласно директиве - IM:874/2012 - производитель должен определить класс энергоэффективности светильника и разместить данную информацию в официальных документах, доступных потребителю перед покупкой светильника.

**Классификация светильника со сменными лампами**

Класс энергоэффективности присваивается в соответствии с классом энергоэффективности лампы, которую можно установить в светильник.

ARS/R 418 класс энергоэффективности А.

Таким образом – светильник совместим с лампами класса энергоэффективности А.

**Пример 2: Светильник DASH DOT HG35**

Светильник предназначен для металлогалогенной лампы. В соответствии с таблицей выбираем тип источника света «Металлогалогенная лампа». В графе мощность «35 Вт». Для светильника DASH DOT HG35 класс энергоэффективности может быть В; А; А+. Таким образом – светильник совместим с лампами класса энергоэффективности А+; А; В.

**Пример 3: Светильник CD 160**

Светильник предназначен для компактной люминесцентной лампы. В соответствии с таблицей выбираем тип источника света «Компактная люминесцентная лампа». Для светильников с компактными люминесцентными лампами или лампами накаливания и цоколем E27 класс энергоэффективности будет соответствовать классам энергоэффективности источников: лампы накаливания, галогенной лампы накаливания, компактной люминесцентной лампы, светодиодной лампы.

Для светильника CD 160 классы энергоэффективности: Е; D; С; В; А; А+; А++.

Таким образом – светильник совместим с лампами класса энергоэффективности от А++ до Е.

**Классификация светильника со встроенными СД**

Класс энергоэффективности для светильников со светодиодными источниками света рассчитывается по методике, подробно описанной в европейской директиве IM:874/2012.

**Пример 4: Светильник OTX LED 595 4000K**

Светильник имеет светодиодный источник света, в соответствии с методикой определения классов энергоэффективности для LED рассчитывается параметр EEI (energy efficient index). С учетом технических характеристик светильника OTX LED 595 4000K

(световой поток, потребляемая мощность) параметр EEI будет равен 0,116. Данное значение соответствует классу энергоэффективности А+. Таким образом – светильник соответствует классу энергоэффективности А+.

**Пульсации освещенности**

В настоящее время все больше внимания уделяется вопросам аттестации рабочих мест как в офисных пространствах, так и на территории промышленных предприятий. Одним из основных показателей качества освещения рабочего места является пульсация светового потока.

При питании осветительных приборов переменным током промышленной частоты они начинают пульсировать с частотой 100 Гц. Зрительно пульсация светового потока не воспринимается, но научно доказано, что на организм человека оказывается отрицательное воздействие световых колебаний. Во многих исследовательских центрах были проведены многочисленные испытания, результатами которых являются следующие научные заключения:

- пульсация неблагоприятно влияет на биоэлектрическую активность мозга, вызывая повышенную утомляемость;
- выявлено неблагоприятное влияние колебаний света на фоторецепторные элементы сетчатки (как палочки, так и колбочки), а также на функциональное состояние центральной нервной системы, что связано с развитием тормозных процессов и снижением лабильности нервных процессов;
- отмечается отрицательное воздействие пульсации света на работоспособность человека как при длительном пребывании в условиях пульсирующего освещения, так и при кратковременном, в течение 15-30 минут, а именно: появляется напряжение в глазах, усталость, трудность сосредоточения на сложной работе, головная боль.

Экспериментально установлено, что отрицательное действие пульсации на организм человека достаточно мало только при глубине пульсации не более 5-6% (при частоте 100Гц). При частоте колебаний света 300Гц и выше глубина пульсаций не имеет значения, так как на эту частоту мозг не реагирует.

Особенно опасна пульсация света при наличии в поле зрения человека движущихся или врачающихся объектов, так как в этом случае может возникнуть стробоскопический эффект, что создает повышенную опасность травматизма. Обычно стробоскопический эффект может иметь место, если глубина пульсации светового потока более 20%, но в ряде случаев, когда частота пульсации светового потока кратна частоте вращения или движения объекта, стробоскопический эффект может возникать даже при глубине пульсации, незначительно превышающей 5%.

В СП 52.1330.2011 четко прописаны величины пульсаций освещенности, которые должны соблюдаться при выборе светильников для определенных типов помещений. Поскольку основным количественным параметром осветительных установок является нормированный уровень освещенности, в качестве критерия оценки глубины световых колебаний в осветительных установках, питаемых переменным током, принят коэффициент пульсации освещенности на рабочей поверхности, характеризующий ее глубину. Он равен отношению половины максимальной разности освещенности за период колебания к средней освещенности за период, выраженному в процентах. Именно этот параметр является нормируемой величиной.

Как правило решения, обеспечивающие соблюдение нормативных требований к освещению (как по количеству, так и по качеству), закладываются на стадии проектирования, следовательно, для того, чтобы грамотно спроектировать ОУ, нужно владеть информацией.

Параметр пульсации является очень важной технической характеристикой светильника, поэтому при выборе осветительных приборов очень важно обращать внимание и на него.

При составлении данной статьи использовались материалы из следующих источников:

1. Статьи научно-исследовательского института ОХРАНЫ ТРУДА в г. Иваново [http://www.niiot.su/?option=com\\_content&view=article&id=46](http://www.niiot.su/?option=com_content&view=article&id=46)
2. Справочная книга по светотехнике / Под ред. Ю.Б. Айзенберга. С74 3-е изд. перераб. и доп. М.: Знак. – 972 с. ил.

Вопросы подтверждения качества и безопасности выпускаемой продукции занимают важное место в деятельности компании «Световые Технологии». В настоящее время деятельность компании в этой сфере осуществляется в соответствии с Федеральным законом от 27.12.2002 № 184-ФЗ (ред. от 28.07.2012 с изменениями, вступившими в силу с 30.07.2012) «О техническом регулировании». В соответствии с этим законом вся продукция (в течение всего жизненного цикла) и услуги компании удовлетворяют обязательным требованиям, а также требованиям, примененным к ним на добровольной основе.

Данные требования изложены в технических регламентах и стандартах. Подтверждение соответствия, т.е. документальное удостоверение соответствия продукции, может быть реализовано как в добровольном порядке, так и на обязательной основе. В последнем случае оно проводится в форме обязательной сертификации или декларирования соответствия. Обязательная сертификация осуществляется органом по сертификации на основании договора. Декларирование может базироваться на основании собственных доказательств или с привлечением, например, аккредитованной испытательной лаборатории или центра.

На сегодня система менеджмента качества, действующая на заводе, соответствует требованиям международного стандарта ISO 9001. Вся продукция компании «Световые Технологии» сертифицирована на соответствие ГОСТ Р МЭК 60598-1-2011, который устанавливает общие требования к светильникам с электрическими источниками света напряжением не более 1000 В. Требования и соответствующие испытания по ГОСТ Р МЭК 60598-1-2011 охватывают классификацию, маркировку, механические и электрические требования. Основной ассортимент продукции ТМ «Световые Технологии» проходит международную сертификацию в европейских испытательных центрах на соответствие стандарту EN 60598-1:2008 и маркируется знаком качества ENEC.

Растущий ассортимент светодиодных светильников, их специфические проблемы и только появляющаяся база стандартов в этом сегменте световых приборов заставляют наших разработчиков с особым вниманием подходить к тестированию, испытаниям и сертификации данного вида светильников.

В последние годы в России и за рубежом особое и все нарастающее внимание уделяется проблемам снижения энергопотребления осветительных устройств, их экологической безопасности и комфорту,

создаваемому ими на проектируемых объектах. Все новые светильники ТМ «Световые Технологии», входимые в ассортимент компании, обязательно проверяются на соответствие официальным регламентирующими документам. Прежде всего, Федеральному закону 261 «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности», Постановлению Правительства РФ от 20 июля 2011 г. № 602 «Об утверждении требований к осветительным устройствам и электрическим лампам, используемым в цепях переменного тока в целях освещения», Техрегламенту Евразес «О требованиях энергетической эффективности бытовых, иных энергопотребляющих устройств и их маркировке», ГОСТ Р МЭК 62031 – 2009. Модули светоизлучающих диодов для общего освещения и др.

#### Международные стандарты BREEAM и LEED

Вместе с этим, все чаще потребителя интересует соответствие нашей продукции и характеристик светотехнических проектов стандартам, принятым в европейских странах и США. Прежде всего, сюда относятся признанные международные стандарты «зелёного домостроения» – BREEAM ([www.breeam.org](http://www.breeam.org)) и LEED ([www.usgbc.org](http://www.usgbc.org)). Стандарты охватывают вопросы устойчивого развития и охраны окружающей среды и позволяют застройщикам и проектировщикам зданий реализовывать преимущества использования экозадачивных технологий при проектировании и строительстве зданий и сооружений. BREEAM стал первым экологическим стандартом в мире и был создан в 1990 году Научно-исследовательским институтом строительства в Великобритании BRE (Building Research Establishment).

#### BREEAM<sup>®</sup>

В свою очередь, LEED был создан Советом по экологическому строительству США в 1998 году специально для применения в странах Северной Америки, но сегодня активно используется в более чем 100 странах мира.



В данных стандартах большое внимание уделяется вопросам рационального внутреннего и наружного освещения, являющимся неотъемлемой частью при обеспечении «экологичности» и эффективного использования ресурсов. Так, например, в системе LEED из 40 пунктов сертификации 28 связаны с системами освещения.

В основе критериев стандартов лежит грамотное проектирование осветительной установки, удовлетворение нормируемым показателям освещенности, равномерность освещения, использование систем управления освещением. «Красной нитью» сквозь все требования BREEAM проходит энергоэффективность осветительной установки и отдельных светильников. В части требований к светильникам наружного освещения регламентируется световая отдача в зависимости от их назначения и индекса цветопередачи используемых ламп. Согласно стандарту BREEAM с целью повышения комфорта людей, пребывающих в помещении, необходимо использование ВЧ ПРА в светильниках с люминесцентными лампами, при этом основной целью является снижение пульсаций излучения. Кроме того, особо отмечается важность показателя дискомфорта в помещениях, где люди работают с компьютерами.

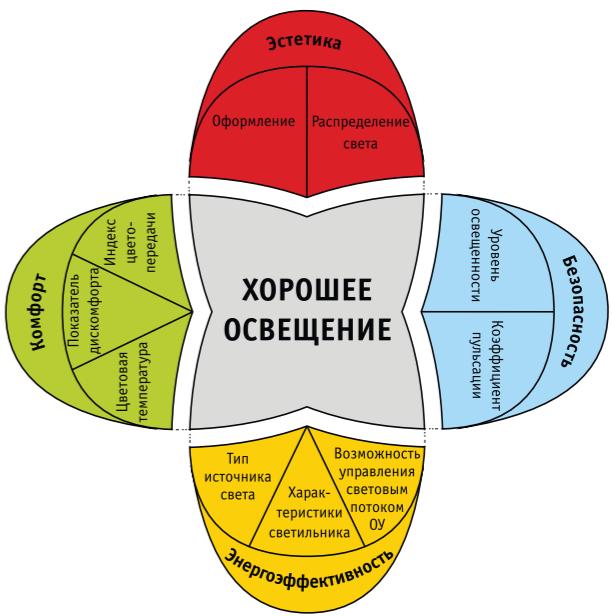
Система оценки LEED в требованиях к освещению направлена на создание благоприятной атмосферы внутри помещения зданий. Для наружного освещения подчеркивается важность проблемы светового загрязнения городской среды и эффективного использования световой энергии. Для обеспечения приемлемых показателей предлагается разрабатывать целостную концепцию освещения с использованием систем управления. Уход от ртутных источников света и использование «экологически чистых» светодиодных светильников предлагается как важный компонент защиты окружающей среды. В стандарте подчеркивается, что правильная концепция освещения и использование систем управления освещением позволит снизить затраты на электроэнергию до 80%.

С учетом нарастающих тенденций глобализации российским проектировщикам и застройщикам следует уже сейчас пристально присмотреться к требованиям стандартов BREEAM и LEED и начать следовать этим полезным документам. Проектное подразделение компании «Световые Технологии» в своей практике уже руководствуется рекомендациями и нормами данных «зеленых» стандартов, тем более, что ассортимент светильников ТМ «Световые Технологии» позволяет реализовывать проекты любой сложности, удовлетворяющие самым жестким международным экологическим требованиям.

#### Критерии выбора светильников и примеры выполнения расчета освещенности

Проектирование осветительных установок (ОУ) является неотъемлемой частью работ по созданию проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений. Светотехнический проект включает две части: светотехническую и электротехническую. Центральное место в проектировании ОУ занимает светотехнический расчет, позволяющий определить тип, мощность, количество, месторасположение и ориентацию световых приборов, при которых обеспечиваются нормативные светотехнические требования к освещению объекта.

Гармонично реализованный светотехнический проект должен не только обеспечить освещение, удовлетворяющее нормируемым показателям, но и создать комфортные и безопасные условия, соответствовать выбранным направлениям эстетики и отвечать современным подходам к энергоэффективности ОУ. Рассмотрим вариант анализа характеристик объекта, требований к освещению, критериев выбора светильников, а также расчет осветительной установки на примере офисного помещения.



#### Выбор светильников

Для начала нужно определиться с типом потолка в помещении для того чтобы понять, каким образом фиксировать на нем осветительные приборы. Примем, что в нашем офисе установлены подвесные ячеистые потолки. Таким образом, для освещения данного офиса наиболее рационально использовать встраиваемые светильники.

## Проектирование освещения и выполнение светотехнических расчетов

Помещения данного типа не характеризуются повышенной влажностью и запыленностью, что позволяет использовать светильники со степенью защиты от пыли и влаги не более IP20.

Оптимальными источниками света для освещения офисов являются трубчатые или компактные люминесцентные лампы. Эти источники света обладают высокой световой отдачей, что позволяет добиться приемлемого значения расходуемой удельной мощности; большим сроком службы, что сокращает эксплуатационные расходы; а также относительно невысокой стоимостью.

Ведущие производители источников света рекомендуют использовать для освещения офисов люминесцентные лампы с цветопередачей не менее 80 единиц и цветовой температурой 3000–4000 К. Одним из наиболее важных качественных показателей освещения, которые регламентируются в российских нормах, является коэффициент пульсации. Для офисных помещений нормируемый коэффициент пульсации в соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03 составляет не более 10%.

Наиболее простым и эффективным способом устранения пульсаций светового потока является использование светильников с электронной пускорегулирующей аппаратурой, которая обеспечивает стабильную генерацию светового потока на высокой частоте.

Еще одной из важнейших качественных характеристик освещения является слепящее действие осветительной установки. Для количественной оценки этого эффекта в России принят показатель дискомфорта (M). Данный показатель также регламентируется СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03. Для офисных помещений с компьютерами показатель дискомфорта должен быть не более 15.

В стандарте МКО оценка слепящего действия осветительной установки проводится по величине обобщенного показателя дискомфорта (UGR).

Таблица 1.  
Взаимосвязь между UGR и показателем дискомфорта M

Для ограничения слепящего действия рекомендуется использовать светильники с экранирующими решетками, опаловыми или призматическими рассеивателями, а также светильники отраженного света.

Обобщая изложенное, приходим к следующему заключению: при освещении данного офиса целесообразно использовать встраиваемые светильники прямого

или отражённого света для подвесного ячеистого потолка со степенью защиты от пыли и влаги IP20. Для сравнения проведем два расчета освещенности с использованием светильника с люминесцентными лампами и электронной пускорегулирующей аппаратурой и светодиодного светильника.

Давайте остановим свой выбор на светильниках PRS/R ECO LED и PTF/R, так как они отвечают всем вышеперечисленным требованиям, и приступим к расчету.

**Расчет осветительной установки (ОУ)**

Основным критерием, по которому определяется необходимое количество осветительных приборов, является нормируемый уровень освещенности. Этот показатель для офисного помещения по СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03 составляет 400–500 лк для расчетной плоскости на высоте 0,8 м от пола (высота рабочего стола).

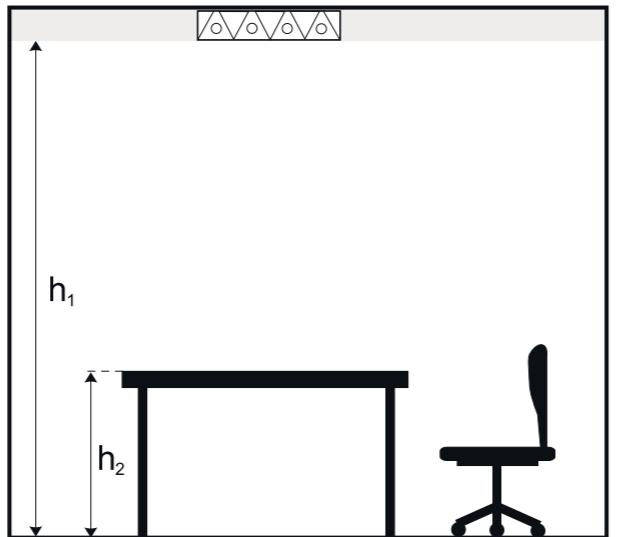
До недавнего времени базовым методом проектирования осветительной установки являлся метод коэффициентов использования, позволяющий вручную проводить все вычислительные процедуры при решении относительно простых светотехнических задач.

По этому методу необходимое количество светильников в ОУ определяется с помощью следующей формулы:

$$N = \frac{E \cdot S \cdot K_3}{U \cdot n \cdot \Phi_a}$$

Остановимся подробнее на входящих в эту формулу величинах и найдем их значения для конкретной задачи.

Рис. 1. Схема помещения



S – площадь помещения

К примеру, помещение шириной 6,5 м, длиной 9 м и высотой 2,8 м.

## Проектирование освещения и выполнение светотехнических расчетов

$$S = a \cdot b = 9 \cdot 6,5 = 58,5 \text{ м}^2$$

где  $a$  – длина помещения,  $b$  – ширина.

$U$  – коэффициент использования (в таблицах коэффициентов использования приведен к 100)

Данный коэффициент характеризует эффективность использования светового прибора в помещении. Для его определения необходимо знать индекс помещения  $\varphi$  и коэффициенты отражения стен, пола и потолка.

Рассчитываем индекс помещения:

$$\varphi = \frac{S}{(h_1 - h_2) \cdot (a + b)} = \frac{58,5}{(2,8 - 0,8) \cdot (9 + 6,5)} = 1,89 \approx 2$$

Из таблицы 2 выбираем коэффициенты отражения.

Таблица 2. Коэффициенты отражения

Цвет поверхности	Коэффициент отражения, %
Поверхность белого цвета	70–80
Светлая поверхность	50
Поверхность серого цвета	30
Поверхность темно-серого цвета	20
Темная поверхность	10

Примем, что коэффициенты отражения равны 50, 30, 10, и найдём коэффициент использования по таблице для светильника PRS/R ECO LED.

PRS/R ECO LED								
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0
стены	80	50	30	50	50	30	30	0
пол	30	30	10	20	10	10	10	0
0,6	65	43	34	41	40	34	33	28
0,8	74	53	43	50	48	42	41	36
1,0	81	60	49	57	54	48	48	42
1,25	87	69	57	64	61	56	55	49
1,5	91	74	62	69	65	60	59	54
2,0	96	82	68	76	70	66	65	60
2,5	100	87	73	80	74	71	70	65
3,0	102	92	77	84	78	75	73	69
4,0	105	96	80	87	80	78	76	72
5,0	106	99	83	90	82	80	79	75

$K_3$  – коэффициент запаса

Подробную информацию по определению коэффициента запаса можно найти в справочной литературе и нормативных документах. Для простоты предлагаем определить его с помощью таблицы 3.

Таблица 3. Зависимость коэффициента запаса от типа помещения

Тип помещения	Коэффициент запаса
Помещения общественных и жилых зданий с нормальными условиями среды	1,4
Помещения общественных и жилых зданий пыльные, жаркие и сырье	1,7
Населенные пункты: тоннели, фасады зданий, памятники, транспортные тоннели	1,7
Населенные пункты: улицы, площади, дороги, территории жилых районов, парки, бульвары	1,6

$E$  – нормируемая освещенность

Определяется по нормативным документам.

$\Phi_L$  – световой поток одной лампы в светильнике

$n$  – количество ламп в светильнике

Для светодиодного светильника заменяем выражение  $n \cdot \Phi_L$  на  $\Phi_{ce}$  – световой поток светильника. И, наконец, определяем требуемое количество светильников.

$$N = \frac{E \cdot S \cdot K_3}{U \cdot \Phi_{ce}} = \frac{400 \cdot 58,5 \cdot 1,4}{0,66 \cdot 3200} = 15,51 \approx 16$$

Аналогичный расчет проведем для светильника PTF/R и получим количество светильников 12 шт.

Таким образом, для данного помещения ОУ должна состоять из 16 светильников PRS/R ECO LED или 12 светильников PTF/R 414 с равномерным распределением по поверхности потолка.

Недостатком данного метода является то, что приходится усреднять коэффициент отражения по поверхностям помещения. Также этот метод не позволяет произвести точный расчет освещенности в помещении сложной формы и не предоставляет возможности оптимизировать расположение светильников на потолке по целому ряду показателей.

Решение сложных задач, динамическое моделирование освещения, получение всеобъемлющих протоколов и визуализация выполненного проекта стали возможными благодаря компьютеризации вычислений по алгоритмам современных методов, использующих матрично-векторный аппарат.

В настоящее время для проектирования освещения используются разнообразные компьютерные программы.

Одной из самых популярных программ для решения задачи проектирования освещения на рынке программного обеспечения является DIALux. Программа разрабатывается и непрерывно совершенствуется с 1994 года Немецким Институтом Прикладной Светотехники (DIAL GmbH).

## Проектирование освещения и выполнение светотехнических расчетов

и учитывает все современные требования, предъявляемые к освещению самых различных объектов. Программа DIALux адресована всем, кто по роду своей деятельности связан с планированием освещения.

Использование DIALux позволяет:

- быстро и качественно рассчитывать проекты внутреннего и наружного освещения, а также проекты освещения автомобильных дорог;
- импортировать и экспортить файлы форматов DWG, DXF и 3D модели;
- использовать в проектах встроенные и сторонние библиотеки объектов и текстур, которые позволяют повысить качество визуализации;
- получать фотorealистичное изображение смоделированной сцены с помощью интегрированного в программу трассировщика POV-Ray;
- создавать видеоролики для презентации проектов в формате AVI;
- формировать отчеты о результатах проделанной работы в виде файлов в формате PDF в течение нескольких минут.

Приведем два варианта расчета освещенности того же офисного помещения прямоугольной формы с теми же характеристиками в программе DIALux и сравним полученные результаты.

При использовании в проекте светильников PRS/R ECO LED (см. рис. 2) получаем среднюю освещенность 417 лк, при этом удельная мощность составляет 9,2 Вт/м<sup>2</sup>. Программа DIALux позволяет также сразу рассчитать ослепленность, UGR в данном случае составляет менее 10, что соответствует требованиям нормативных документов. В итоге получаем, что для освещения данного помещения светильниками PRS/R ECO LED потребуется 15 штук, которые нужно расположить в три ряда по 5 светильников.

Для сравнения проведем еще один расчет освещенности этого помещения, но уже со светильниками PTF/R 414 (см. рис. 3). Потребовалось 12 светильников, которые расположены в три ряда по 4 светильника. Значение средней освещенности 460 лк и удельной мощности 11,49 Вт/м<sup>2</sup>. UGR также в пределах нормы, меньше 10. Можно заметить, что с точки зрения удельной мощности установка со светодиодными светильниками более предпочтительна, однако уровни освещенности при использовании светильника с люминесцентными лампами – выше.

В этом и заключается гибкость компьютерного расчета освещенности – построив один раз модель помещения, мы получаем возможность проектировать различные ОУ и, сравнивая их, выбирать оптимальную. Занимает эта процедура существенно меньшее время по сравнению с расчетом по методу коэффициентов использования.

Помимо получаемых результатов распределения освещенности по помещению, программа предлагает также и расстановку осветительных приборов.

Рис. 2

Офис, освещение с помощью прибора PRS/R ECO LED, расставленный полем UGR < 10,  $E_{cp} = 417$  лк, удельной мощности 9,2 Вт/м<sup>2</sup>

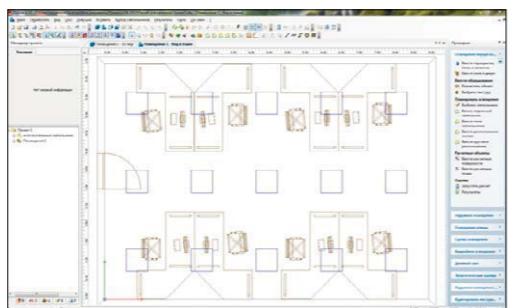
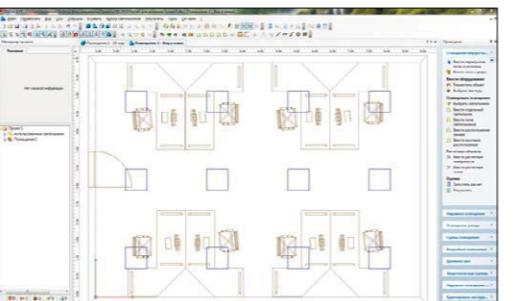


Рис. 3

Офис, освещение с помощью прибора PTF/R 414, расставленный полем UGR < 10,  $E_{cp} = 460$  лк, удельной мощности 11,49 Вт/м<sup>2</sup>



## Проектирование освещения и выполнение светотехнических расчетов

Итак, подведем итог. Расчет по методу коэффициентов использования показал, что для освещения офисного помещения нам потребуется 13 светильников.

Расчет в программе DIALux показал не только количество светильников (12 шт.), но и их точное расположение. Причем, при пересчете на другой тип осветительного прибора нам удалось не только увеличить освещенность, но и сократить почти в два раза удельную мощность и уменьшить количество светильников до 8 штук.

Тем не менее выбор того или иного метода остается за Вами. Если необходимо произвести расчет для помещения простой формы и требуется узнать только количество световых приборов, вполне приемлемым будет расчет методом коэффициентов использования. Если же помещение сложной формы, нужно рассмотреть несколько вариантов освещения и необходимо визуализировать сцену, то с помощью программы DIALux все эти задачи будут реализованы за короткое время и с высокой точностью.

«Световые Технологии» – первая в России компания-производитель светотехнического оборудования, заключившая договор о сотрудничестве с DIAL GmbH – разработчиком одного из лучших программных продуктов для расчета освещенности DIALux.

Вы можете **БЕСПЛАТНО** получить на фирменном компакт-диске базу данных светильников торговой марки «Световые Технологии» и программу для расчета освещенности DIALux.

- DIALux можно установить с компакт-диска на свой компьютер и оценить простоту, удобство и эффективность работы с этим программным продуктом.
- Заказать компакт-диск Вы можете, отправив заявку по факсу +7 (495) 995-55-96 или по электронной почте [catalogue@ltcompany.com](mailto:catalogue@ltcompany.com).
- Данные для проектирования и модуль с базой данных светильников торговой марки «Световые Технологии» также находятся на сайте компании [www.ltcompany.com](http://www.ltcompany.com) в разделе «Техподдержка».
- Дополнительную информацию о программе DIALux Вы можете получить на сайте разработчика [www.dialux.com](http://www.dialux.com).

Таблицы коэффициентов использования

AL UNI LED 1200x100 4000K														
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0						
стены	80	50	30	50	50	30	30	0						
пол	30	30	10	20	10	10	10	0						
0,6	84	61	52	59	57	51	51	46						
0,8	95	74	64	71	68	63	62	57						
1	101	82	70	78	74	69	69	64						
1,25	108	91	78	86	81	77	76	71						
1,5	112	97	83	91	85	82	81	76						
2	116	103	88	96	90	87	85	81						
2,5	120	109	93	100	93	91	89	85						
3	122	113	96	103	96	94	93	89						
4	124	116	98	106	98	96	94	91						
5	126	119	100	108	99	98	96	93						

AL UNI LED 600x100 4000K														
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0						
стены	80	50	30	50	50	30	30	0						
пол	30	30	10	20	10	10	10	0						
0,6	84	61	52	59	57	51	51	46						
0,8	95	74	64	71	68	63	62	57						
1	101	82	70	78	74	69	69	64						
1,25	108	91	78	86	81	77	76	71						
1,5	112	97	83	91	85	82	81	76						
2	116	103	88	96	90	87	85	81						
2,5	120	109	93	100	93	91	89	85						
3	122	113	96	103	96	94	93	89						
4	124	116	98	106	98	96	94	91						
5	126	119	100	108	99	98	96	93						

ALD UNI LED 1200 4000K														
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0						
стены	80	50	30	50	50	30	30	0						
пол	30	30	10	20	10	10	10	0						
0,6	74	48	38	46	44	37	36	30						
0,8	85	59	47	56	53	46	46	39						
1	92	68	55	64	60	54	53	46						
1,25	108	91	78	86	81	77	76	71						
1,5	112	97	83	91	85	82	81	76						
2	116	103	88	96	90	87	85	81						
2,5	120	109	93	100	93	91	89	85						
3	122	113	96	103	96	94	93	89						
4	124	116	98	106	98	96	94	91						
5	126	119	100	108	99	98	96	93						

ARS R LED UNI 1200 4000K														
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0						
стены	80	50	30	50	50	30	30	0						
пол	30	30	10	20	10	10	10	0						
0,6	79	55	45	53	51	44	44	38						
0,8	90	67	56	64	61	55	55	49						
1	98	77	65	73	69	63	63	57						
1,25	105	87	74	82	77	72	72	66						
1,5	110	93	79	87	82	78	77	72						
2	115	101	86	94	87	84	83	78						
2,5	119	107	91	98	91	89	87	83						
3	121	111	94	102	95	92	91	87						
4	123	115	97	105	97	95	93	89						
5	125	118	100	107	99	97	95	92						

ARS R LED UNI 1200x600 4000K														
потолок	80	80	80	70	50	50	30	0						
стены	80	50	30	50	50	30	30	0						
пол	30	30	10	20	10	10	10	0						
0,6	79	55	45	53	51	44	44	38						
0,8	90	67	56	64	61	55	55	49						
1	98	77	65	73	69	63	63	57						
1,25	105	87	74	82	77	72	72	66						
1,5	110	93	79	87	82	78	77	72						
2	115	101	86	94	87	84	83	78						

Таблицы коэффициентов использования

BAT UNI LED 1500 4000K														
потолок	80	80	80	70	50	50	50	30	0					
стены	80	50	30	50	50	50	30	30	0					
пол	30	30	10	20	10	10	10	10	0					
0,6	66	42	33	41	39	33	33	27						
0,8	76	52	42	50	48	42	41	35						
1	84	60	49	57	55	48	48	41						
1,25	92	69	57	65	62	56	56	49						
1,5	97	75	63	71	67	62	61	54						
2	104	84	70	79	74	69	67	61						
2,5	109	91	76	85	79	74	73	67						
3	112	96	81	89	83	79	77	71						
4	116	102	85	94	86	83	81	75						
5	118	107	89	97	89	86	84	78	78					

BAT UNI LED 1500 RS 4000K														
потолок	80	80	80	70	50	50	50	30	0					
стены	80	50	30	50	50	50	30	30	0					
пол	30	30	10	20	10	10	10	10	0					
0,6	73	47	36	45	43	36	35	29						
0,8	84	58	46	55	52	45	45	38						
1	91	66	54	63	59	52	52	45						
1,25	99	76	62	72	67	61	60	53						
1,5	104	83	69	78	72	67	66	59						
2	110	92	76	85	79	74	73	67						
2,5	114	99	83	91	84	80	79	73						
3	118	105	87	96	88	85	83	78						
4	121	110	92	100	92	89	87	82						
5	123	114	95	103	95	92	91	86						

BAT UNI LED 600 4000K														
потолок	80	80	80	70	50	50	50	30	0					
стены	80	50	30	50	50	50	30	30	0					
пол	30	30	10	20	10	10	10	10	0					
0,6	64	39	31	38	37	31	31	24						
0,8	75	49	39	48	46	39	39	32						
1	82	57	46	55	52	45	45	38						
1,25	90	66	54	63	59	53	52	45						
1,5	95	72	60	68	64	58	57	50						
2	102	81	67	76	71	65	64	57						
2,5	107	88	73	82	76	71	69	63						
3	110	94	78	84	80	75	74	67						
4	114	100	83	91	84	80	78	71						
5	117	104	86	95	89	86	84	79						

COLIBRI DL 11 LED 4000K														
потолок	80	80	80	70	50	50	50	30	0					
стены	80	50	30	50	50	50	30	30	0					
пол	30	30	10	20	10	10	10	10	0					
0,6	78	53	43	51	49	43	42	36						
0,8	88	65	53	62	59	52	52	46						
1	96	73	61	69	66	60	59	53						
1,25	103	83	70	78	74	69	68	62						
1,5	108	90	76	84	79	74	73	67						
2	113	98	82	91	84	80	78	73						
2,5	117	104	88	96	89	86	84	79						
3	120	109	92	100	92	90	88	84						
4	122	113	95	103	95	93	91	87						
5	124	117	98	106	97	95	93	89						

COLIBRI DL 15 LED 4000K														
потолок	80	80	80	70	50	50	50	30	0					
стены	80	50	30	50	50	50	30	30	0					
пол	30	30	10	20	10	10	10	10	0					
0,6	77	52	42	50	48	42	41	35						
0,8	88	64	53	61	58	52	51	45						
1	95	72	60	69	65	59	58	52						
1,25	102	82	69	77	73	68	67	61						
1,5	107	89	75	83	78	73	72	66						
2	113	97	82	90	84	80	78	73						



Таблицы коэффициентов использования

JET/T LED 50 D15 4000K												
потолок	80	80	80	70	50	50	50	30	0			
стены	80	50	30	50	50	30	30	0				
пол	30	30	10	20	10	10	10	0				
0,6	105	91	84	88	86	83	83	81				
0,8	110	97	88	93	90	87	87	84				
1	114	101	91	97	93	91	90	87				
1,25	118	107	96	101	97	95	94	92				
1,5	120	110	98	103	98	96	96	93				
2	123	114	101	106	100	99	98	95				
2,5	125	117	102	108	101	100	99	96				
3	126	120	104	110	102	101	100	98				
4	127	122	104	111	103	102	100	98				
5	128	124	105	112	103	103	101	98				

JET/T LED 50 D25 4000K												
потолок	80	80	80	70	50	50	50	30	0			
стены	80	50	30	50	50	30	30	0				
пол	30	30	10	20	10	10	10	0				
0,6	105	90	83	88	85	83	82	80				
0,8	110	96	87	92	89	86	86	83				
1	114	101	91	96	92	90	90	87				
1,25	118	107	96	101	97	95	94	92				
1,5	120	110	98	103	98	96	96	93				
2	123	114	100	106	100	99	98	95				
2,5	125	117	102	108	101	100	99	96				
3	126	120	104	110	102	101	100	98				
4	127	122	104	111	103	102	100	98				
5	128	124	105	112	103	103	101	98				

JET/T LED 50 D45 4000K												
потолок	80	80	80	70	50	50	50	30	0			
стены	80	50	30	50	50	30	30	0				
пол	30	30	10	20	10	10	10	0				
0,6	104	89	82	87	84	81	81	78				
0,8	109	95	86	91	88	85	85	82				
1	113	100	90	96	92	89	89	86				
1,25	118	107	96	101	97	95	94	92				
1,5	120	110	98	103	98	96	95	93				
2	123	114	101	106	100	99	98	95				
2,5	125	117	102	108	101	100	99	96				
3	126	120	104	110	102	101	100	98				
4	127	122	104	111	103	102	100	98				
5	128	124	105	112	103	103	101	98				

K 200 LED 4000K												
потолок	80	80	80	70	50	50	50	30	0			
стены	80	50	30	50	50	30	30	0				
пол	30	30	10	20	10	10	10	0				
0,6	64	39	30	38	37	30	30	24				
0,8	74	49	39	47	45	38	38	31				
1	82	56	46	54	52	45	44	37				
1,25	89	65	54	62	59	52	52	45				
1,5	95	72	60	68	64	58	57	50				
2	102	81	67	76	70	65	63	56				
2,5	107	88	73	82	75	71	69	62				
3	110	94	78	86	79	75	73	66				
4	114	100	83	91	83	79	77	70				
5	117	105	87	95	86	83	80	74				

LED MALL PRS 100 IP54 5000K												
потолок	80	80	80	70	50	50	50	30	0			
стены	80	50	30	50	50	30	30	0				
пол	30	30	10	20	10	10	10	0				
0,6	79	55	45	53	51	45	44	38				
0,8	90	66	55	63	60	54	54	48				
1	97	75	63	71	68	62	61	55				
1,25	104	85	72	80	76	71	70	64				
1,5	109	91	77	85	80	76	75	69				
2	114	99	84	92	86	82	81	76				
2,5	118	105	89	97	90	87	85	81				
3	120	110	93	101	93	91	89	85				
4	123	114	96	104	95	93	92	87				
5	125	117	98	106	98	96	94	90				

LED MALL PRS 30 IP54 5000K												



<tbl\_r

**Таблицы коэффициентов использования**

LNK ECO LED 2x35 4000K													
потолок	80	80	80	70	50	50	50	30	0				
стены	80	50	30	50	50	50	30	30	0				
пол	30	30	10	20	10	10	10	10	0				
0,6	75	48	38	47	44	38	37	31					
0,8	85	60	48	57	54	47	47	40					
1	92	68	56	65	61	55	54	47					
1,25	100	78	65	73	69	63	62	56					
1,5	105	85	70	79	74	69	68	61					
2	111	94	78	87	81	76	75	69					
2,5	115	100	84	92	85	81	80	75					
3	118	106	88	97	89	86	84	79					
4	121	111	92	101	92	90	88	83					
5	123	115	95	104	95	93	91	86					

LNK ECO LED 70 4000K													
потолок	80	80	80	70	50	50	50	30	0				
стены	80	50	30	50	50	50	30	30	0				
пол	30	30	10	20	10	10	10	10	0				
0,6	75	48	38	47	44	38	37	31					
0,8	85	60	48	57	54	47	47	40					
1	92	68	56	65	61	55	54	47					
1,25	100	78	65	73	69	63	62	56					
1,5	105	85	70	79	74	69	68	61					
2	111	94	78	87	81	76	75	69					
2,5	115	100	84	92	85	81	80	75					
3	118	106	88	97	89	86	84	79					
4	121	111	92	101	92	90	88	83					
5	123	115	95	104	95	93	91	86					

LNK LED 140 4000K													
потолок	80	80	80	70	50	50	50	30	0				
стены	80	50	30	50	50	50	30	30	0				
пол	30	30	10	20	10	10	10	10	0				
0,6	75	48	38	47	44	38	37	31					
0,8	85	60	48	57	54	47	47	40					
1	92	68	56	65	61	55	54	47					
1,25	100	78	65	73	69	63	62	56					
1,5	105	85	70	79	74	69	68	61					
2	111	94	78	87	81	76	75	69					
2,5	115	100	84	92	85	81	80	75					
3	118	106	88	97	89	86	84	79					
4	121	111	92	101	92	90	88	83					
5	123	115	95	104	95	93	91	86					

OPL ECO LED 1200 S 5000K													
потолок	80	80	80	70	50	50	50	30	0				
стены	80	50	30	50	50	50	30	30	0				
пол	30	30	10	20	10	10	10	10	0				
0,6	75	48	38	46	44	38	37	31					
0,8	85	60	48	57	54	47	46	40					
1	92	68	56	65	61	55	54	47					
1,25	100	78	64	73	69	63	62	55					
1,5	105	85	70	79	74	69	68	61					
2	111	94	77	86	81	76	75	69					
2,5	115	100	83	92	85	81	80	75					
3	118	106	88	97	89	86	84	79					
4	121	111	92	100	92	89	88	83					
5	123	114	95	103	95	92	91	86					

OPL ECO LED 1200x600 R 4000K													
потолок	80	80	80	70	50	50	50	30	0				
стены	80	50	30	50	50	50	30	30	0				
пол	30	30	10	20	10	10	10	10	0				
0,6	74	48	38	46	44	37	37	30					
0,8	85	59	48	56	53	47	46	39					
1	92	68	55	64	61	54	53	46					
1,25	100	78	64	73	69	63	62	55					
1,5	105	85	70	79	74	68	67	61					
2	110	93	77	86	80	75	74	68					
2,5	115	100	83	92	85	81	80	75					
3	118	105	88	96	89	86	84	79					
4	121	111	92	100	92	89	88	83					</td

Таблицы коэффициентов использования

OPTIMA.OPL ECO LED 300 4000K														
потолок	80	80	80	70	50	50	50	30	0					
стены	80	50	30	50	50	50	30	30	0					
пол	30	30	10	20	10	10	10	10	0					
0,6	74	48	38	46	44	37	37	30						
0,8	85	59	48	56	53	47	46	39						
1	92	68	55	64	61	54	53	46						
1,25	100	78	64	73	69	63	62	55						
1,5	105	84	70	79	74	68	67	61						
2	111	93	78	86	80	76	74	68						
2,5	115	100	83	92	85	81	80	74						
3	118	105	88	96	89	86	84	79						
4	121	111	92	100	92	89	88	83						
5	123	115	95	104	95	93	91	86						

OPTIMA.OPL ECO LED 595 4000K GRILIATO														
потолок	80	80	80	70	50	50	50	30	0					
стены	80	50	30	50	50	50	30	30	0					
пол	30	30	10	20	10	10	10	10	0					
0,6	74	48	38	46	44	37	37	30						
0,8	85	59	48	56	54	47	46	39						
1	92	68	55	64	61	54	53	46						
1,25	100	78	64	73	69	63	62	55						
1,5	105	85	70	79	74	68	67	61						
2	111	93	78	86	80	76	74	68						
2,5	115	100	83	92	85	81	80	74						
3	118	105	88	96	89	86	84	79						
4	121	111	92	100	92	89	88	83						
5	123	115	95	104	95	93	91	86						

OPTIMA.OPL ECO LED 595 4000K														
потолок	80	80	80	70	50	50	50	30	0					
стены	80	50	30	50	50	50	30	30	0					
пол	30	30	10	20	10	10	10	10	0					
0,6	74	48	38	46	44	37	37	30						
0,8	85	59	48	56	54	47	46	39						
1	92	68	55	64	61	54	53	46						
1,25	100	78	64	73	69	63	62	55						
1,5	105	85	70	79	74	68	67	61						
2	111	93	78	86	80	76	74	68						
2,5	115	100	83	92	85	81	80	74						
3	118	105	88	96	89	86	84	79						
4	121	111	92	100	92	89	88	83						
5	123	115	95	104	95	93	91	86						

OPTIMA.OPL ECO LED 595 5000K														
потолок	80	80	80	70	50	50	50	30	0					
стены	80	50	30	50	50	50	30	30	0					
пол	30	30	10	20	10	10	10	10	0					
0,6	74	48	38	46	44	37	37	30						
0,8	85	59	48	56	53	47	46	39						
1	92	68	55	64	61	54	53	46						
1,25	100	78	64	73	69	63	62	55						
1,5	105	85	70	79	74	68	67	61						
2	111	93	78	86	80	76	74	68						
2,5	115	100	83	92	85	81	80	74						
3	118	105	88	96	89	86	84	79						
4	121	111	92	100	92	89	88	83						
5	123	115	95	104	95	93	91	86						

OPTIMA.OPL ECO LED 595 EM 4000K														
потолок	80	80	80	70	50	50	50	30	0					
стены	80	50	30	50	50	50	30	30	0					
пол	30	30	10	20	10	10	10	10	0					
0,6	74	48	38	46	44	37	37	30						
0,8	85	59	48	56	53	47	46	39						
1	92	68	55	64	61	54	53	46						
1,25	100	78	64	73	69	63	62	55						
1,5	105	85	70	79	74	68	67	61						
2	111	93	78	86	80	76</td								

100	1007000600 .....	141	1017000230 .....	106	1027000400 .....	92		1031000210 .....	109	1043000162 .....	129	1057000160 .....	123	1061000250 .....	120	
1001000070 .....	116	1008000010 .....	139	1017000350 .....	106	1027000610 .....	111		1031000240 .....	94	1043000250 .....	129	1057000160 .....	147	1061000310 .....	120
1001000100 .....	116	1008000020 .....	139	1019000050 .....	105	1027000630 .....	111		1032000100 .....	93	1045000090 .....	128	1057000250 .....	123	1063000020 .....	121
1001000170 .....	116	1008000030 .....	139	1019000100 .....	105	1027000910 .....	112		1032000120 .....	110	1045000160 .....	128	1057000340 .....	123	1063000050 .....	121
1001000190 .....	116	1008000260 .....	139	1019000160 .....	105	1027000920 .....	112		1032000230 .....	93	1045000260 .....	128	1058000090 .....	122	1063000101 .....	121
1002000010 .....	115	1008000270 .....	139	1019000210 .....	105	1027000930 .....	112		1032000240 .....	93	1047000040 .....	126	1058000170 .....	122	1063000150 .....	121
1002000020 .....	115			1019000270 .....	111	1028000130 .....	91		1032000250 .....	93	1047000090 .....	126	1058000170 .....	146	1063000220 .....	121
1004000310 .....	114	<b>101</b>		1019000280 .....	111	1028000150 .....	110		1033000020 .....	101	1047000100 .....	126	1058000180 .....	122	1063000250 .....	121
1004000330 .....	114	1015000030 .....	108	1019000300 .....	105	1028000240 .....	91		1033000060 .....	101	1047000110 .....	126	1058000190 .....	122	1065000020 .....	255
1004000340 .....	355	1015000050 .....	108	1019000410 .....	105	1028000250 .....	91		1033000120 .....	101	1047000140 .....	126	1059000030 .....	125	1065000030 .....	255
1005000050 .....	117	1015000100 .....	108			1028000260 .....	91		1033000130 .....	101	1047000180 .....	126	1059000060 .....	125	1065000080 .....	255
1005000080 .....	117	1015000120 .....	108	<b>102</b>		1028000270 .....	91		1035000010 .....	118			1059000060 .....	147	1065000090 .....	255
1005000230 .....	117	1015000140 .....	108	1021000010 .....	103	1028000410 .....	112			<b>105</b>		1059000130 .....	125	1065000120 .....	255	
1005000250 .....	117	1015000210 .....	109	1021000160 .....	103	1028000450 .....	112		<b>104</b>		1050000010 .....	113	1059000130 .....	147	1065000130 .....	255
1007000150 .....	140	1015000280 .....	108	1021000200 .....	103	1028000460 .....	112		1041000020 .....	131	1050000020 .....	113	1059000180 .....	125	1065000140 .....	255
1007000181 .....	141	1015000320 .....	108	1021000230 .....	103	1028000470 .....	112		1041000050 .....	131	1051000050 .....	132	1059000230 .....	125	1065000160 .....	255
1007000210 .....	140	1015000460 .....	108	1021000360 .....	103	1028000480 .....	111		1041000080 .....	131	1051000070 .....	132			1065000170 .....	255
1007000260 .....	140	1015000480 .....	108	1021000370 .....	109	1028000880 .....	111		1041000110 .....	131	1051000110 .....	132	<b>106</b>		1065000210 .....	255
1007000300 .....	141	1015000500 .....	109	1021000380 .....	103	1029000020 .....	100		1041000180 .....	131	1055000060 .....	133	1060000100 .....	124	1065000220 .....	255
1007000370 .....	140	1015000550 .....	108	1021000410 .....	103	1029000050 .....	100		1041000280 .....	131	1055000060 .....	147	1060000150 .....	124	1065000240 .....	255
1007000400 .....	141	1016000010 .....	107	1022000070 .....	102	1029000120 .....	100		1041000352 .....	131	1055000110 .....	133	1060000150 .....	146	1065000250 .....	255
1007000430 .....	140	1016000020 .....	107	1027000010 .....	92	1029000130 .....	100		1041000490 .....	131	1055001010 .....	133	1060000160 .....	124	1066000010 .....	254
1007000451 .....	141	1016000030 .....	107	1027000030 .....	92				1042000010 .....	130	1055001110 .....	133	1060000170 .....	124	1066000020 .....	254
1007000470 .....	140	1017000020 .....	106	1027000080 .....	92	<b>103</b>			1042000030 .....	130	1055001210 .....	133	1061000030 .....	120	1066000030 .....	254
1007000490 .....	140	1017000060 .....	106	1027000150 .....	109	1031000020 .....	94		1043000030 .....	129	1057000030 .....	123	1061000060 .....	120	1067000010 .....	257
1007000510 .....	141	1017000130 .....	109	1027000200 .....	92	1031000050 .....	94		1043000070 .....	129	1057000080 .....	123	1061000120 .....	120	1067000020 .....	257
1007000580 .....	140	1017000182 .....	106	1027000350 .....	92	1031000090 .....	94		1043000130 .....	129	1057000080 .....	147	1061000180 .....	120	1067000081 .....	257

Коды

Коды

1067000091 .....	257	1069001700 .....	252	1071001100 .....	265	1074000460 .....	258
1067000170 .....	257	1069001710 .....	252	1071002010 .....	263	1074000470 .....	259
1067000180 .....	257	1069001720 .....	252	1071002020 .....	263	1074000500 .....	259
1068000010 .....	119	1069001740 .....	252	1071002050 .....	263	1076000010 .....	256
1068000030 .....	119	1069001900 .....	252	1071002060 .....	263	1076000020 .....	256
1069000060 .....	253	1069002050 .....	252	1071002070 .....	263	1076000030 .....	256
1069000080 .....	253	1069002090 .....	252	1071002080 .....	263	1076000040 .....	256
1069000090 .....	253	1069002140 .....	252	1071002120 .....	263	1077000010 .....	262
1069000170 .....	253	1069002330 .....	252	1071002140 .....	263	1077000020 .....	262
1069000190 .....	253	1069002350 .....	252	1071002150 .....	263	1077000050 .....	262
1069000220 .....	253	1069002390 .....	252	1071002170 .....	263	1077000070 .....	262
1069000300 .....	253	1069002410 .....	252	1071002180 .....	263	1077000090 .....	262
1069000310 .....	253	1069002440 .....	252	1071002190 .....	263	1077000200 .....	262
1069000340 .....	253	1069002580 .....	252	1071002200 .....	263	1077000210 .....	262
1069000420 .....	253	1069002610 .....	252	1071002210 .....	263	1077000230 .....	262
1069000440 .....	253	1069002650 .....	252	1073000010 .....	260	1079000100 .....	261
1069000530 .....	253	1069002680 .....	252	1073000030 .....	260	1079000110 .....	261
1069000720 .....	253	1069002750 .....	252	1073000050 .....	260	1079000120 .....	261
1069000850 .....	253	1069002930 .....	252	1073000070 .....	260		
1069000990 .....	253	1069002940 .....	252	1073000140 .....	260	<b>108</b>	
1069001000 .....	253	1069003250 .....	252	1073000160 .....	260	1081000030 .....	127
1069001030 .....	253	1069005240 .....	253	1073000180 .....	260	1083000010 .....	104
1069001070 .....	253			1073000210 .....	260	1083000030 .....	104
1069001090 .....	253	<b>107</b>		1073000230 .....	260	1088000010 .....	251
1069001680 .....	252	1071001030 .....	265	1073000260 .....	260	1088000020 .....	251
1069001680 .....	253	1071001050 .....	265	1073000300 .....	260	1088000030 .....	251
1069001690 .....	252	1071001080 .....	265	1073000330 .....	260	1088000040 .....	250

1088000050 .....	250	1102000180 .....	331	1129000040 .....	73	1138000010 .....	146
1088000060 .....	250	1102000190 .....	331	1129000070 .....	73	1138000020 .....	98
		1107000020 .....	87			1138000050 .....	98
<b>109</b>		1107000050 .....	87	<b>113</b>		1138000080 .....	98
1093000020 .....	136	1109000020 .....	134	1130000010 .....	72	1138000120 .....	98
1093000040 .....	136	1109000050 .....	134	1130000020 .....	72	1139000010 .....	159
				1131000050 .....	154	1139000020 .....	159
<b>110</b>		<b>111</b>		1131000060 .....	154		
1100000010 .....	328	1111000050 .....	86	1131001010 .....	154	<b>114</b>	
1100000050 .....	328	1111000120 .....	86	1131001020 .....	154	1141000030 .....	151
1100000110 .....	329	1111000190 .....	109	1133000010 .....	153	1142000030 .....	150
1100000120 .....	329	1113000020 .....	135	1133000020 .....	153	1142000040 .....	150
1100000170 .....	329	1113000050 .....	135	1133000060 .....	153	1142000050 .....	150
1100000190 .....	328	1113000060 .....	135	1133000250 .....	153	1142000060 .....	150
1100000220 .....	328	1114000050 .....	299	1133000270 .....	152	1143000010 .....	138
1100000250 .....	327	1114000060 .....	299	1133000270 .....	153	1143000020 .....	138
1100000260 .....	327	1114000070 .....	299	1133000280 .....	153	1143000030 .....	138
1100000270 .....	327	1117000060 .....	84	1134000010 .....	152	1143000050 .....	138
1100000280 .....	327	1117000080 .....	84	1134000050 .....	152	1143000060 .....	138
1102000030 .....	330	1117000100 .....	84	1135000040 .....	156	1143000210 .....	138
1102000040 .....	330	1118000020 .....	82	1135000170 .....	156	1143000220 .....	138
1102000080 .....	331	1118000110 .....	83	1135000190 .....	156	1143000230 .....	138
1102000090 .....	331	1118000130 .....	82	1135000210 .....	156	1144000020 .....	137
1102000140 .....	331			1137000020 .....	158	1144000030 .....	137
1102000150 .....	331	<b>112</b>		1137000210 .....	158	1144000080 .....	137
1102000160 .....	331	1129000010 .....	73	1137000220 .....	158	1145000010 .....	161
1102000170 .....	331	1129000030 .....	73	1138000010 .....	98	1147000010 .....	161

Коды

Коды

115	1159000110 ..... 221	1170000660 ..... 218	1170001070 ..... 195		1170001810 ..... 193	1183000100 ..... 202	1195000100 ..... 208	1223005130 ..... 191
1155000010 ..... 220	1159000160 ..... 221	1170000670 ..... 218	1170001080 ..... 195		1170001820 ..... 193	1183000130 ..... 202	1195000120 ..... 208	1223005150 ..... 191
1155000070 ..... 220	1159000170 ..... 221	1170000680 ..... 218	1170001090 ..... 195		1170001830 ..... 193	1183000150 ..... 202		1223005160 ..... 191
1155000210 ..... 220	1159000180 ..... 221	1170000690 ..... 218	1170001100 ..... 195		1170001840 ..... 193	1183000220 ..... 202	<b>120</b>	1223005210 ..... 191
1155000280 ..... 220	1159000190 ..... 221	1170000700 ..... 218	1170001110 ..... 195		1170001850 ..... 193	1183000260 ..... 202	1201000090 ..... 200	1223005230 ..... 191
1155000410 ..... 220	1159000200 ..... 221	1170000710 ..... 218	1170001120 ..... 195		1170001860 ..... 193	1183000300 ..... 202	1201000150 ..... 200	1224001200 ..... 246
1155000470 ..... 220	1159000210 ..... 221	1170000720 ..... 218	1170001130 ..... 195		1170001870 ..... 193	1183000320 ..... 202	1201000200 ..... 200	1224001210 ..... 246
1155000610 ..... 220	1159000220 ..... 221	1170000730 ..... 218	1170001140 ..... 195		1170001880 ..... 193	1183000360 ..... 202	1201000240 ..... 200	1224001220 ..... 246
1155000620 ..... 220	1159000230 ..... 221	1170000740 ..... 218	1170001150 ..... 219		1170001890 ..... 193	1183000400 ..... 202	1201000300 ..... 200	1225000010 ..... 190
1155000680 ..... 220		1170000750 ..... 218	1170001160 ..... 219		1170001900 ..... 193	1183000420 ..... 202	1201000400 ..... 200	1228000010 ..... 335
1155000690 ..... 220	<b>116</b>	1170000760 ..... 192	1170001170 ..... 219		1170001910 ..... 193	1183000490 ..... 202	1201000490 ..... 200	1228000020 ..... 335
1156000070 ..... 246	1166000010 ..... 98	1170000770 ..... 192	1170001180 ..... 219		1171000010 ..... 215	1183000500 ..... 202	1201000540 ..... 200	1228000030 ..... 335
1156000080 ..... 246	1166000010 ..... 146	1170000780 ..... 192	1170001190 ..... 219		1171000020 ..... 215	1185000010 ..... 210	1203000010 ..... 201	1229000010 ..... 99
1156000090 ..... 246	1166000030 ..... 98	1170000850 ..... 197	1170001200 ..... 219		1172000010 ..... 199	1185000020 ..... 210	1203000030 ..... 201	1229000020 ..... 99
1156000110 ..... 246	1166000050 ..... 98	1170000860 ..... 197	1170001210 ..... 217		1172000020 ..... 199	1185000050 ..... 210	1204000010 ..... 85	
1156000120 ..... 246	1166000060 ..... 98	1170000870 ..... 197	1170001220 ..... 217		1172000040 ..... 199	1185000060 ..... 210		<b>123</b>
1156000130 ..... 246	1166000070 ..... 98	1170000880 ..... 197	1170001230 ..... 217		1173000170 ..... 207	1187000020 ..... 209	<b>121</b>	1232000010 ..... 175
1156000150 ..... 246		1170000890 ..... 197	1170001240 ..... 217		1173000210 ..... 207	1187000070 ..... 209	1213000020 ..... 214	1232000020 ..... 175
1156000160 ..... 246	<b>117</b>	1170000940 ..... 196	1170001250 ..... 217			1188000010 ..... 160	1215000020 ..... 211	1232000030 ..... 175
1156000170 ..... 246	1170000220 ..... 194	1170000950 ..... 196	1170001260 ..... 217		<b>118</b>		1215000040 ..... 211	1232000040 ..... 175
1159000040 ..... 221	1170000230 ..... 194	1170000960 ..... 196	1170001270 ..... 216		1180000010 ..... 160	<b>119</b>		1232000050 ..... 175
1159000050 ..... 221	1170000480 ..... 194	1170000970 ..... 196	1170001280 ..... 216		1181000070 ..... 204	1193000010 ..... 206	<b>122</b>	1232000060 ..... 175
1159000060 ..... 221	1170000500 ..... 194	1170000980 ..... 196	1170001290 ..... 216		1181000150 ..... 204	1193000020 ..... 206	1221000010 ..... 189	1232000070 ..... 175
1159000070 ..... 221	1170000510 ..... 194	1170001030 ..... 195	1170001300 ..... 216		1182000010 ..... 368	1193000040 ..... 206	1221000020 ..... 189	1232000080 ..... 175
1159000080 ..... 221	1170000530 ..... 194	1170001040 ..... 195	1170001310 ..... 216		1182000020 ..... 368	1195000040 ..... 208	1222000010 ..... 188	1232000090 ..... 175
1159000090 ..... 221	1170000640 ..... 218	1170001050 ..... 195	1170001320 ..... 216		1183000030 ..... 202	1195000060 ..... 208	1222000020 ..... 188	1232000100 ..... 175
1159000100 ..... 221	1170000650 ..... 218	1170001060 ..... 195	1170001800 ..... 193		1183000080 ..... 202	1195000080 ..... 208	1223005120 ..... 191	1232000110 ..... 175

Коды

Коды

1232000120 .....	175	1285000100 .....	163	1295000080 .....	182	1303000520 .....	169	1311000090 .....	270	1321000090 .....	272	1324000210 .....	67	1333000020 .....	267
1232000130 .....	175	1285000130 .....	163	1295000180 .....	182	1304000010 .....	167	1311000100 .....	271	1321000100 .....	272	1328000010 .....	354	1333000030 .....	267
1232000140 .....	175			1295000220 .....	182	1305000020 .....	170	1311000110 .....	271	1321002010 .....	275	1328000020 .....	354	1333000040 .....	267
1232000150 .....	175	<b>129</b>		1295000260 .....	182	1305000070 .....	170	1311000120 .....	270	1321002020 .....	275			1333000060 .....	267
1232000160 .....	175	1291000010 .....	186	1295000290 .....	182	1305000120 .....	170	1311000140 .....	270	1321002030 .....	275	<b>133</b>		1333000110 .....	267
		1291000020 .....	186	1295000310 .....	182	1305000160 .....	170	1311000160 .....	270	1321002040 .....	275	1331000010 .....	242	1334000280 .....	247
<b>125</b>		1291000050 .....	186	1295000400 .....	182	1305000220 .....	170	1311000180 .....	270	1321002050 .....	275	1331000020 .....	242	1334000290 .....	247
1253000010 .....	229	1292000010 .....	181	1297000030 .....	184	1305000280 .....	170	1311000190 .....	270	1321002060 .....	275	1331000040 .....	242	1334000300 .....	247
1253000020 .....	229	1292000020 .....	181	1297000040 .....	184	1305000610 .....	171	1311000210 .....	270	1321002070 .....	275	1331000060 .....	242	1334000310 .....	247
		1292000140 .....	181	1297000070 .....	184	1305000650 .....	171	1311002010 .....	274	1321002080 .....	275	1331000070 .....	242	1334000320 .....	247
<b>126</b>		1292000150 .....	180	1297000080 .....	184	1305000850 .....	170	1311002030 .....	274	1321002090 .....	275	1331000080 .....	242	1334000330 .....	247
1269000010 .....	228	1292000160 .....	180	1297000100 .....	185	1305000890 .....	170	1311002040 .....	274	1321002100 .....	275	1332000420 .....	241	1334000340 .....	247
1269000020 .....	228	1292000170 .....	180	1297000190 .....	184	1306000020 .....	167	1311002050 .....	274	1322000010 .....	145	1332000430 .....	241	1334000350 .....	247
1269000030 .....	228	1293000100 .....	178	1297000200 .....	184	1306000030 .....	167	1311002060 .....	274	1322000020 .....	145	1332000440 .....	241	1334000360 .....	247
		1293000160 .....	178	1297000220 .....	184	1308000010 .....	166	1311002070 .....	274	1323000010 .....	66	1332000450 .....	241	1334000370 .....	247
<b>127</b>		1293000200 .....	178			1308000020 .....	166	1311002080 .....	274	1323000020 .....	66	1332000460 .....	241	1334000380 .....	247
1277000020 .....	227	1293000230 .....	178	<b>130</b>		1308000030 .....	166	1311002090 .....	274	1323000030 .....	66	1332000470 .....	241	1334000390 .....	247
		1293000230 .....	178	1301000040 .....	164			1311002100 .....	274	1323000040 .....	66	1332000480 .....	241	1334000400 .....	247
<b>128</b>		1293000240 .....	178	1301000310 .....	164	<b>131</b>		1317000019 .....	273	1324000120 .....	67	1332000490 .....	241	1334000410 .....	247
1281000030 .....	163	1293000270 .....	178	1301000410 .....	164	1310000020 .....	172	1317000029 .....	273	1324000130 .....	67	1332000500 .....	241	1334000420 .....	247
1281000100 .....	163	1293000280 .....	178	1301000480 .....	164	1310000030 .....	172	1317000040 .....	273	1324000140 .....	67	1332000510 .....	241	1334000430 .....	247
1283000030 .....	162	1293000420 .....	178	1301000540 .....	164	1310000040 .....	172			1324000150 .....	67	1332000520 .....	241	1334000600 .....	245
1283000080 .....	162	1293000870 .....	179	1301000560 .....	164	1311000030 .....	271	<b>132</b>		1324000160 .....	67	1332000530 .....	241	1334000610 .....	245
1283000130 .....	162	1294000080 .....	177	1301001010 .....	165	1311000050 .....	271	1321000030 .....	272	1324000170 .....	67	1332000540 .....	241	1337000020 .....	268
1285000020 .....	163	1294000120 .....	176	1303000020 .....	168	1311000060 .....	270	1321000040 .....	272	1324000180 .....	67	1332000550 .....	241	1337000030 .....	268
1285000030 .....	163	1295000020 .....	182	1303000070 .....	168	1311000070 .....	270	1321000050 .....	272	1324000190 .....	67	1332000560 .....	241		
1285000070 .....	163	1295000050 .....	182	1303000170 .....	168	1311000080 .....	270	1321000060 .....	272	1324000200 .....	67	1332000570 .....	241		

Коды

Коды

<b>134</b>	1351000920 .....	338	1359000210 .....	343	1367001070 .....	344	
1347001310 .....	266	1351000930 .....	338	1359000230 .....	343	1367001080 .....	344
1347001370 .....	266	1351000940 .....	338	1359000250 .....	343	1367001090 .....	344
1347001440 .....	266	1351000950 .....	338	1359000260 .....	343	1367001100 .....	345
1347001460 .....	266	1351000960 .....	338	1359000290 .....	343	1367001110 .....	345
1347001470 .....	266	1351000970 .....	338	1359000300 .....	343	1367001120 .....	345
1347001480 .....	266	1351000980 .....	338	1359000330 .....	343	1367001130 .....	345
1347001490 .....	266	1351000990 .....	338	1359000370 .....	343	1367001140 .....	345
1347001500 .....	266	1351001220 .....	338			1367001150 .....	345
		1351001230 .....	338	<b>136</b>		1367001160 .....	345
<b>135</b>	1351001250 .....	338	1363000010 .....	343	1367001170 .....	345	
1351000010 .....	337	1351001260 .....	338	1363000040 .....	343	1367001180 .....	345
1351000020 .....	337	1351001280 .....	338	1367000010 .....	344	1367001190 .....	345
1351000100 .....	338	1351001290 .....	338	1367000020 .....	344	1367001200 .....	345
1351000120 .....	338	1353000010 .....	342	1367000030 .....	344	1367001210 .....	345
1351000130 .....	338	1353000110 .....	343	1367000040 .....	344	1367001220 .....	345
1351000410 .....	337	1353000140 .....	343	1367000050 .....	344	1367001230 .....	345
1351000450 .....	337	1355000010 .....	343	1367000060 .....	344	1367001240 .....	345
1351000520 .....	338	1355000030 .....	343	1367000070 .....	344	1367001250 .....	345
1351000540 .....	338	1355000110 .....	343	1367000080 .....	344	1367001260 .....	345
1351000550 .....	338	1355000130 .....	343	1367000090 .....	344	1367001270 .....	345
1351000710 .....	337	1359000010 .....	343	1367001010 .....	344	1369000030 .....	310
1351000750 .....	337	1359000030 .....	343	1367001020 .....	344	1369000040 .....	310
1351000820 .....	338	1359000050 .....	343	1367001030 .....	344	1369000050 .....	310
1351000840 .....	338	1359000070 .....	343	1367001040 .....	344	1369000060 .....	310
1351000850 .....	338	1359000090 .....	343	1367001050 .....	344	1369000070 .....	310
1351000910 .....	338	1359000110 .....	343	1367001060 .....	344	1369000080 .....	310

<b>137</b>	1375000090 .....	362	1391000150 .....	366	1401000630 .....	320	
1370000010 .....	311	1375000120 .....	362	1392000010 .....	380	1401000640 .....	320
1371000020 .....	360	1376000010 .....	359	1392000020 .....	380	1401000650 .....	320
1371000070 .....	360	1376000040 .....	359	1394000010 .....	322	1401000660 .....	320
1371000090 .....	360	1376000050 .....	359	1394000020 .....	323	1401000670 .....	320
1371000130 .....	360	1376000080 .....	359	1395000020 .....	269	1401000680 .....	320
1372000030 .....	356	1377000010 .....	364	1395000040 .....	269	1401000690 .....	320
1372000040 .....	356	1377000050 .....	364	1397000050 .....	203	1401000730 .....	320
1372000050 .....	356	1379000010 .....	365	1397000060 .....	203	1402000010 .....	321
1372000110 .....	356	1379000020 .....	365	1397000070 .....	203	1402000020 .....	321
1372000120 .....	356	1379000030 .....	365	1397000080 .....	203	1402000040 .....	321
1372000140 .....	356	1379000060 .....	365	1397000090 .....	203	1402000050 .....	321
1372000170 .....	357	1379000080 .....	365	1397000100 .....	203	1403000010 .....	314
1373000020 .....	361			1397000110 .....	203	1403000020 .....	314
1373000050 .....	361	<b>138</b>		1397000120 .....	203	1403000030 .....	314
1373000070 .....	361	1381000010 .....	363			1403000060 .....	314
1373000190 .....	361	1386000010 .....	119	<b>140</b>		1403000310 .....	315
1373000270 .....	361	1386000020 .....	119	1401000400 .....	318	1403000320 .....	315
1373000281 .....	361			1401000410 .....	318	1403000330 .....	315
1373001010 .....	361	<b>139</b>		1401000420 .....	318	1403000340 .....	315
1373001030 .....	361	1391000010 .....	366	1401000440 .....	318	1403000410 .....	316
1373001100 .....	361	1391000020 .....	366	1401000570 .....	320	1403000420 .....	316
1373001121 .....	361	1391000050 .....	366	1401000580 .....	320	1403000530 .....	316
1373001140 .....	361	1391000060 .....	366	1401000590 .....	320	1403000540 .....	316
1375000010 .....	362	1391000110 .....	366	1401000600 .....	320	1403000550 .....	289
1375000030 .....	362	1391000120 .....	366	1401000610 .....	320	1403000630 .....	316
1375000070 .....	362	1391000140 .....	366	1401000620 .....	320	1403000640 .....	316

Коды

Коды

1403000650 .....	289	1405000960 .....	289	1413000020 .....	285	1417001300 .....	303			1426000040 .....	280	1430000060 .....	305	1440000060 .....	308	1473000050 .....	79
1403000710 .....	317	1405001020 .....	289	1413000030 .....	285	1418000010 .....	304			1426000060 .....	281	1430000070 .....	305	1441000010 .....	306	1473000080 .....	79
1403000720 .....	317	1405001030 .....	289	1413000110 .....	284	1418000020 .....	304			1426000070 .....	281	1430000080 .....	305			1473000160 .....	79
1403000830 .....	317	1407000020 .....	324	1413000120 .....	284	1418000030 .....	304			1426000260 .....	280	1430000090 .....	305	<b>145</b>		1473000180 .....	78
1403000840 .....	317	1407000110 .....	325	1413000130 .....	284	1418000090 .....	304			1426000320 .....	280	1430000100 .....	305	1451000010 .....	147	1473000190 .....	78
1403001010 .....	319	1407000120 .....	325	1413000150 .....	283	1418000100 .....	304			1426000330 .....	280	1430000110 .....	305	1451000020 .....	147	1473000200 .....	78
1403001020 .....	319	1407000130 .....	325	1413000170 .....	283	1418000110 .....	304			1426000340 .....	336	1430000120 .....	305	1451000030 .....	147	1473000210 .....	78
1403001110 .....	319	1407000140 .....	325	1413000190 .....	283					1426000350 .....	336	1432000010 .....	307	1453000010 .....	148	1473000280 .....	79
1403001120 .....	319	1407000210 .....	326	1413000200 .....	283	<b>142</b>				1426000360 .....	336	1432000040 .....	307	1453000020 .....	148	1473000290 .....	80
1403001210 .....	319	1407000220 .....	326	1415000010 .....	333	1421000240 .....	295			1426000370 .....	336	1432000050 .....	307			1473000300 .....	78
1403001220 .....	319	1407000230 .....	326	1415000020 .....	333	1421000250 .....	295			1426000380 .....	336	1432000060 .....	307	<b>146</b>		1473000310 .....	78
1403001310 .....	319	1407000240 .....	326	1415000030 .....	333	1421000290 .....	295			1426000390 .....	336	1432000090 .....	307	1461000020 .....	367	1473000370 .....	78
1403001320 .....	319	1409000220 .....	302	1415000040 .....	333	1421000300 .....	295			1426000420 .....	280	1432000100 .....	307	1462000010 .....	367	1473000380 .....	78
1403005390 .....	312	1409000240 .....	302	1415000110 .....	333	1421000310 .....	297			1426000450 .....	280	1432000110 .....	307	1466000010 .....	68	1474000010 .....	75
1405000120 .....	288			1416000110 .....	332	1421000320 .....	297			1427000310 .....	293	1432000140 .....	307	1466000020 .....	68	1474000020 .....	75
1405000130 .....	288	<b>141</b>		1416000130 .....	332	1424000010 .....	298			1427000320 .....	293	1432000150 .....	307	1466000030 .....	68	1474000040 .....	75
1405000140 .....	288	1410000010 .....	301	1417000030 .....	303	1424000020 .....	298			1427000330 .....	293	1432000160 .....	307	1466000040 .....	68	1474000050 .....	75
1405000710 .....	289	1410000020 .....	301	1417000040 .....	303	1424000030 .....	296			1427000360 .....	293	1432000190 .....	307	1466000050 .....	68	1474000060 .....	75
1405000720 .....	289	1410000110 .....	300	1417000050 .....	303	1424000040 .....	296			1427010120 .....	291	1432000200 .....	307			1474000070 .....	75
1405000730 .....	289	1410000130 .....	300	1417000060 .....	303	1424000090 .....	296			1427010250 .....	291	1439000010 .....	89	<b>147</b>		1474000210 .....	75
1405000810 .....	289	1411000010 .....	294	1417000070 .....	303	1424000100 .....	298							1471000480 .....	77	1474000230 .....	75
1405000820 .....	289	1411000020 .....	294	1417000080 .....	303	1424000110 .....	296			<b>143</b>	<b>144</b>			1471000490 .....	77	1474000370 .....	76
1405000830 .....	289	1411000130 .....	294	1417000810 .....	309	1424000120 .....	298			1430000010 .....	305	1440000010 .....	308	1471000560 .....	77	1477000310 .....	81
1405000840 .....	289	1411000140 .....	294	1417000820 .....	309	1425000050 .....	297			1430000020 .....	305	1440000020 .....	308	1471000580 .....	77	1477000320 .....	81
1405000860 .....	289	1411000230 .....	294	1417000890 .....	309	1425000060 .....	297			1430000030 .....	305	1440000030 .....	308	1471001480 .....	77	1477000330 .....	81
1405000930 .....	289	1411000240 .....	294	1417000900 .....	309	1426000010 .....	280			1430000040 .....	305	1440000040 .....	308	1473000010 .....	79	1477000340 .....	81
1405000940 .....	289	1413000010 .....	285	1417001290 .....	303	1426000020 .....	280			1430000050 .....	305	1440000050 .....	308	1473000030 .....	79		

Коды

Коды

<b>148</b>	<b>160</b>	1617000030 .....71	<b>164</b>	1640000260 .....223	1670000060 .....149	1680000040 .....282	<b>200</b>
1484000020 .....334	1601000010 .....224	1617000050 .....71	1640000010 .....222	1640000270 .....223	1670000070 .....149	1680000050 .....282	2001000010 .....115
1484000060 .....334	1601000020 .....224	1617000070 .....71	1640000020 .....222	1640000280 .....223	1670000080 .....149	1680000060 .....282	2001000010 .....116
	1601000030 .....224	1617000090 .....71	1640000030 .....222	1640000290 .....223	1674000010 .....226	1686000010 .....286	2001000030 .....116
<b>150</b>	1601000040 .....224	1617000110 .....70	1640000040 .....222	1640000300 .....223	1674000020 .....226	1686000020 .....286	2001000110 .....115
1506000020 .....157	1601000050 .....224	1617000130 .....70	1640000050 .....222	1640000310 .....223	1674000030 .....226	1688000010 .....287	2001000110 .....116
1506000040 .....157	1601000060 .....224	1617000150 .....70	1640000060 .....222	1640000320 .....223	1674000040 .....226	1688000020 .....287	2001000120 .....116
	1601000070 .....224	1617000170 .....70	1640000070 .....222	1640000330 .....223	1674000050 .....226	1689000010 .....340	2001000210 .....115
<b>158</b>	1601000080 .....224	1617000190 .....70	1640000080 .....222	1640000340 .....223	1674000060 .....226	1689000020 .....340	2001000210 .....116
1583000010 .....292	1601000090 .....224		1640000090 .....222	1640000350 .....223	1674000070 .....226	1689000030 .....341	2001000230 .....116
1583000040 .....292	1601000100 .....224	<b>163</b>	1640000100 .....222	1641000010 .....222	1674000080 .....226	1689000040 .....341	2007000010 .....140
	1601000110 .....224	1631000060 .....244	1640000110 .....222		1674000090 .....226		2007000031 .....143
<b>159</b>	1601000120 .....224	1631000080 .....243	1640000120 .....222	<b>165</b>	1676000010 .....225	<b>170</b>	2007000040 .....140
1597000010 .....155	1601000130 .....224	1631000090 .....244	1640000130 .....222	1659000010 .....198	1676000020 .....225	1704000010 .....90	2007000050 .....140
1597000020 .....155	1601000140 .....224	1631000100 .....244	1640000140 .....222	1659000020 .....198	1676000030 .....225	1704000070 .....358	2007000070 .....143
1598000190 .....248	1601000150 .....224	1631000120 .....244	1640000150 .....222		1676000040 .....225		2007000080 .....143
1598000200 .....248	1601000160 .....224	1631000130 .....244	1640000160 .....222	<b>166</b>	1676000050 .....225	<b>199</b>	2007000111 .....143
1598000210 .....248	1601000170 .....224	1631000180 .....244	1640000170 .....222	1667000010 .....88	1676000060 .....225	1995000010 .....482	2007000130 .....143
1598000220 .....248	1601000180 .....224	1631000190 .....243	1640000180 .....223	1667000020 .....88	1676000070 .....225	1995000020 .....482	2007000140 .....143
1598000270 .....249	1604000010 .....313	1631000200 .....243	1640000190 .....223		1676000080 .....225	1995000030 .....482	2007000210 .....140
1598000280 .....249	1605000030 .....230	1632000010 .....69	1640000200 .....223	<b>167</b>	1676000090 .....225	1995000040 .....482	2007000221 .....143
1598000290 .....249	1605000040 .....230	1632000020 .....69	1640000210 .....223	1670000010 .....149		1995000050 .....482	2007000230 .....140
1598000300 .....249	1605000220 .....230	1632000030 .....69	1640000220 .....223	1670000020 .....149	<b>168</b>	1995000080 .....482	2007000240 .....140
1598000460 .....173		1632000040 .....69	1640000230 .....223	1670000030 .....149	1680000010 .....282	1995000090 .....482	2007000250 .....143
1598000490 .....173	<b>161</b>		1640000240 .....223	1670000040 .....149	1680000020 .....282		2007000260 .....143
		1617000010 .....71	1640000250 .....223	1670000050 .....149	1680000030 .....282		

Коды

Коды

<b>205</b>	2181000070 ..... 205	2243002030 ..... 231	2293000610 ..... 179	2297000120 ..... 185	2301000210 ..... 185	2305000080 ..... 171	2351000230 ..... 339
2051000110 ..... 132	2181000080 ..... 205	2243002040 ..... 231	2293000620 ..... 179	2297000130 ..... 185	2301000210 ..... 139	2305000120 ..... 171	2351000310 ..... 339
	2181000090 ..... 205		2295000110 ..... 183	2297000200 ..... 185	2301000210 ..... 144	2305000150 ..... 171	2351000320 ..... 339
<b>206</b>	2183000010 ..... 213	<b>229</b>	2295000310 ..... 183	2297000210 ..... 185	2301000220 ..... 165	2305000180 ..... 171	2351000330 ..... 339
2069000010 ..... 257	2183000030 ..... 213	2291000010 ..... 187	2295000330 ..... 180		2301000220 ..... 169	2305000200 ..... 171	2351000340 ..... 339
2069000330 ..... 250	2183000050 ..... 213	2291000020 ..... 187	2295000330 ..... 181	<b>230</b>	2301000220 ..... 171		2351000350 ..... 339
	2183000070 ..... 213	2291000110 ..... 187	2295000330 ..... 183	2301000010 ..... 165	2301000220 ..... 185	<b>231</b>	2351000360 ..... 339
<b>207</b>		2291000120 ..... 187	2295000340 ..... 180	2301000030 ..... 165	2301000220 ..... 139	2311000150 ..... 270	2351000370 ..... 339
2071000040 ..... 264	<b>220</b>	2291000130 ..... 187	2295000340 ..... 181	2301000060 ..... 165	2301000220 ..... 144		
2071000080 ..... 264	2201000010 ..... 213	2292000010 ..... 180	2295000340 ..... 183	2301000070 ..... 165	2301000230 ..... 165	<b>232</b>	<b>240</b>
2071000120 ..... 264	2201000030 ..... 213	2292000010 ..... 181	2295000350 ..... 180	2301000080 ..... 165	2301000230 ..... 169	2326000010 ..... 66	2407000020 ..... 291
2071000130 ..... 264	2201000050 ..... 213	2293000010 ..... 179	2295000350 ..... 181	2301000090 ..... 165	2301000230 ..... 171		
	2201000070 ..... 213	2293000020 ..... 179	2295000350 ..... 183	2301000100 ..... 165	2301000230 ..... 185	<b>233</b>	<b>245</b>
<b>213</b>		2293000030 ..... 179	2295000520 ..... 183	2301000110 ..... 165	2301000230 ..... 139	2334000010 ..... 247	2451000010 ..... 146
2135000020 ..... 155	<b>223</b>	2293000040 ..... 179	2295000530 ..... 183	2301000120 ..... 165	2301000230 ..... 144	2334000020 ..... 247	
2135000020 ..... 155	2230000010 ..... 145	2293000050 ..... 179	2295000610 ..... 183	2301000150 ..... 165	2301000280 ..... 165		<b>247</b>
2135000020 ..... 156	2232000010 ..... 175	2293000111 ..... 179	2295000620 ..... 183	2301000170 ..... 165	2303000010 ..... 169	<b>235</b>	2471000010 ..... 75
2135000020 ..... 156	2232000020 ..... 175	2293000210 ..... 179	2295000710 ..... 181	2301000190 ..... 165	2303000050 ..... 169	2351000020 ..... 339	2471000020 ..... 75
	2232000030 ..... 175	2293000230 ..... 179	2295000710 ..... 183	2301000190 ..... 169	2303000060 ..... 169	2351000040 ..... 339	2471000090 ..... 79
<b>217</b>	2232000040 ..... 175	2293000330 ..... 179	2295000810 ..... 180	2301000190 ..... 171	2303000110 ..... 169	2351000050 ..... 339	2471000100 ..... 79
2170000130 ..... 192	2232000050 ..... 175	2293000340 ..... 179	2295000810 ..... 181	2301000200 ..... 165	2303000130 ..... 169	2351000060 ..... 339	2471000400 ..... 81
	2232000060 ..... 175	2293000350 ..... 179	2295000810 ..... 183	2301000200 ..... 169	2303000150 ..... 169	2351000140 ..... 339	2473000010 ..... 78
<b>218</b>		2293000410 ..... 179	2295001070 ..... 180	2301000200 ..... 171	2305000010 ..... 171	2351000150 ..... 339	2473000020 ..... 78
2181000040 ..... 205	<b>224</b>	2293000510 ..... 179	2297000030 ..... 185	2301000210 ..... 165	2305000050 ..... 171	2351000160 ..... 339	2473000060 ..... 74
2181000050 ..... 205	2243002010 ..... 231	2293000520 ..... 179	2297000040 ..... 185	2301000210 ..... 169	2305000060 ..... 171	2351000210 ..... 339	2473000060 ..... 78
2181000060 ..... 205	2243002020 ..... 231	2293000550 ..... 179	2297000110 ..... 185	2301000210 ..... 171	2305000070 ..... 171	2351000220 ..... 339	2473000070 ..... 74

Коды

Коды

2473000070 .....	78	2501002080 .....	397	2501002330 .....	404	2502000030 .....	403	2502000260 .....	402	2502000520 .....	405	2502000820 .....	401	2502001070 .....	406
2473000080 .....	74	2501002090 .....	397	2501002340 .....	404	2502000040 .....	403	2502000270 .....	404	2502000530 .....	407	2502000830 .....	401	2502001080 .....	399
2473000080 .....	78	2501002100 .....	397	2501002350 .....	406	2502000040 .....	403	2502000280 .....	406	2502000540 .....	401	2502000840 .....	403	2502001090 .....	406
2473000090 .....	74	2501002110 .....	397	2501002350 .....	406	2502000050 .....	405	2502000290 .....	398	2502000550 .....	401	2502000850 .....	400	2502001100 .....	406
2473000090 .....	78	2501002120 .....	396	2501002360 .....	406	2502000060 .....	407	2502000300 .....	398	2502000560 .....	401	2502000860 .....	400	2502001110 .....	406
2473000100 .....	74	2501002130 .....	397	2501002370 .....	404	2502000070 .....	398	2502000310 .....	398	2502000570 .....	403	2502000870 .....	400	2502001120 .....	406
2473000100 .....	78	2501002140 .....	397	2501002370 .....	404	2502000070 .....	398	2502000320 .....	402	2502000580 .....	403	2502000880 .....	402	2502001130 .....	406
2474000060 .....	74	2501002150 .....	396	2501002380 .....	405	2502000080 .....	398	2502000330 .....	404	2502000590 .....	405	2502000890 .....	401	2502001140 .....	406
2474000070 .....	74	2501002160 .....	405	2501002380 .....	405	2502000090 .....	402	2502000340 .....	406	2502000640 .....	400	2502000900 .....	401	2502001160 .....	407
2477000020 .....	78	2501002170 .....	396	2501002410 .....	397	2502000100 .....	402	2502000350 .....	400	2502000650 .....	400	2502000910 .....	401	2502001180 .....	399
				2501002180 .....	396	2501002420 .....	406	2502000360 .....	400	2502000660 .....	400	2502000920 .....	403	2502001180 .....	399
<b>249</b>		2501002190 .....	396	2501002430 .....	406	2502000110 .....	404	2502000370 .....	400	2502000670 .....	402	2502000930 .....	405	2502001190 .....	401
2495001650 .....	347	2501002200 .....	396	2501002440 .....	396	2502000120 .....	406	2502000380 .....	402	2502000680 .....	404	2502000930 .....	407	2502001200 .....	401
		2501002230 .....	396	2501002450 .....	396	2502000130 .....	407	2502000390 .....	402	2502000690 .....	399	2502000940 .....	404	2502001210 .....	401
<b>250</b>		2501002240 .....	398	2501002460 .....	396	2502000140 .....	407	2502000400 .....	404	2502000690 .....	399	2502000950 .....	405	2502001220 .....	403
2501000010 .....	397	2501002240 .....	398	2501002470 .....	396	2502000150 .....	399	2502000410 .....	399	2502000710 .....	399	2502000960 .....	401	2502001250 .....	403
2501000020 .....	397	2501002250 .....	398	2501002480 .....	396	2502000160 .....	399	2502000420 .....	399	2502000720 .....	401	2502000970 .....	399	2502001260 .....	405
2501001070 .....	407	2501002260 .....	398	2501002490 .....	396	2502000170 .....	399	2502000430 .....	399	2502000730 .....	401	2502000980 .....	399	2502001270 .....	405
2501001080 .....	406	2501002270 .....	400	2501002500 .....	405	2502000180 .....	403	2502000440 .....	403	2502000740 .....	401	2502000990 .....	401	2502001280 .....	403
2501002010 .....	396	2501002270 .....	400	2501002500 .....	405	2502000190 .....	403	2502000450 .....	405	2502000750 .....	403	2502001000 .....	401	2502001290 .....	405
2501002020 .....	396	2501002280 .....	400	2501002540 .....	409	2502000200 .....	405	2502000460 .....	407	2502000770 .....	403	2502001010 .....	401	2502001300 .....	405
2501002030 .....	396	2501002290 .....	400	2501002550 .....	399	2502000210 .....	407	2502000470 .....	407	2502000780 .....	403	2502001020 .....	403	2502001310 .....	407
2501002040 .....	403	2501002300 .....	402	2501002910 .....	397	2502000220 .....	398	2502000480 .....	399	2502000780 .....	403	2502001030 .....	403	2502001320 .....	406
2501002050 .....	397	2501002300 .....	402	2502000010 .....	399	2502000230 .....	398	2502000490 .....	399	2502000790 .....	405	2502001040 .....	403	2502001330 .....	407
2501002060 .....	397	2501002310 .....	402	2502000010 .....	399	2502000240 .....	398	2502000500 .....	399	2502000800 .....	407	2502001050 .....	405	2502001350 .....	402
2501002070 .....	397	2501002320 .....	402	2502000020 .....	399	2502000250 .....	402	2502000510 .....	403	2502000810 .....	401	2502001060 .....	405	2502001360 .....	404

Коды

Коды

2502001370 .....	404	2502001640 .....	398	2502001990 .....	407	2901000240 .....	180	2909002720 .....	232	2909003160 .....	235	<b>299</b>	<b>449</b>
2502001380 .....	403	2502001650 .....	400	2502002000 .....	407	2901000240 .....	181	2909002730 .....	232	2909003170 .....	235	299500030.....	141
2502001390 .....	405	2502001660 .....	400	2598000120 .....	173	2901000240 .....	183	2909002740 .....	232	2909003180 .....	235	2995000020 .....	484
2502001400 .....	405	2502001670 .....	400	2598000130 .....	173	2901000240 .....	187	2909002750 .....	232	2909003190 .....	235	2995000020 .....	155
2502001410 .....	407	2502001680 .....	402	2598000140 .....	173	2901000310 .....	176	2909002760 .....	232	2909003200 .....	235	2995000030 .....	484
2502001420 .....	403	2502001690 .....	402			2901000310 .....	177	2909002890 .....	235	2909003210 .....	235	2995000030 .....	120
2502001430 .....	405	2502001700 .....	404	<b>261</b>		2901000310 .....	179	2909002900 .....	235	2909003220 .....	235	2995000030 .....	121
2502001440 .....	405	2502001710 .....	404	2617000010 .....	70	2903000160 .....	212	2909002910 .....	235	2909003230 .....	235	2995000030 .....	133
2502001460 .....	399	2502001720 .....	402	2617000020 .....	70	2903000170 .....	212	2909002920 .....	235	2909003240 .....	235	2995000030 .....	135
2502001470 .....	399	2502001730 .....	404	2617000030 .....	70	2903000180 .....	409	2909002930 .....	235	2909003250 .....	235	2995000040 .....	484
2502001480 .....	399	2502001740 .....	404	2617000040 .....	70	2903000200 .....	409	2909002940 .....	235	2909003260 .....	235	2995000040 .....	119
2502001490 .....	401	2502001740 .....	404	2617000040 .....	71	2905000110 .....	359	2909002950 .....	235	2909003270 .....	235	2995000040 .....	120
2502001500 .....	401	2502001850 .....	399	2617000050 .....	70	2905000110 .....	84	2909002960 .....	235	2909003280 .....	235	2995000040 .....	121
2502001510 .....	401	2502001860 .....	399	2617000050 .....	71	2905000110 .....	103	2909002970 .....	235	2909003290 .....	235	2995000040 .....	125
2502001520 .....	403	2502001870 .....	399	2617000060 .....	70	2905000110 .....	104	2909002980 .....	235	2909003300 .....	235	2995000040 .....	130
2502001530 .....	403	2502001880 .....	401			2905000110 .....	106	2909002990 .....	235	2909003310 .....	235	2995000050 .....	484
2502001540 .....	403	2502001890 .....	401	<b>290</b>		2905000110 .....	108	2909003000 .....	235	2909003320 .....	235	2995000060 .....	484
2502001550 .....	403	2502001900 .....	401	2901000110 .....	165	2907000010 .....	212	2909003010 .....	235	2909003330 .....	235	2995000070 .....	484
2502001560 .....	405	2502001910 .....	403	2901000110 .....	169	2909002630 .....	231	2909003020 .....	235	2909003340 .....	235		4501001050 .....
2502001570 .....	405	2502001920 .....	403	2901000110 .....	171	2909002650 .....	232	2909003030 .....	235	2909003350 .....	235	<b>402</b>	4501001060 .....
2502001580 .....	405	2502001930 .....	403	2901000110 .....	132	2909002660 .....	232	2909003040 .....	235	2909003390 .....	235	4025000020 .....	95
2502001590 .....	405	2502001940 .....	403	2901000210 .....	72	2909002670 .....	232	2909003050 .....	235	2909003400 .....	235		4501001080 .....
2502001600 .....	407	2502001950 .....	405	2901000220 .....	72	2909002680 .....	232	2909003060 .....	235	2909003410 .....	235	<b>439</b>	4501001090 .....
2502001610 .....	407	2502001960 .....	405	2901000240 .....	176	2909002690 .....	232	2909003070 .....	235	2909003540 .....	235	4392000010 .....	409
2502001620 .....	398	2502001970 .....	405	2901000240 .....	177	2909002700 .....	232	2909003080 .....	235	2909003580 .....	231	4392000020 .....	409
2502001630 .....	398	2502001980 .....	405	2901000240 .....	179	2909002710 .....	232	2909003090 .....	235	2909003590 .....	231		4501002030 .....

Коды

Коды

4501002040 .....	391	4501006320 .....	396	4501007160 .....	386	4501007700 .....	409	4502002520 .....	379	4502002990 .....	409	4601000220 .....	231	4911000300 .....	464
4501003010 .....	409	4501006390 .....	390	4501007160 .....	386	4501007710 .....	409	4502002530 .....	379	4502003010 .....	409			4911000310 .....	463
4501004010 .....	389	4501006400 .....	390	4501007170 .....	386	4501007720 .....	409	4502002540 .....	379	4502003020 .....	409	<b>490</b>		4911001210 .....	465
4501004020 .....	389	4501006410 .....	392	4501007190 .....	387	4501007730 .....	409	4502002550 .....	409	4502003020 .....	409	4901000010 .....	90	4911001510 .....	462
4501004030 .....	389	4501006420 .....	392	4501007200 .....	391	4502000010 .....	385	4502002560 .....	409	4502003030 .....	409			4911001530 .....	469
4501004040 .....	389	4501006430 .....	388	4501007210 .....	391	4502000020 .....	385	4502002720 .....	381	4502003040 .....	409	<b>491</b>		4911001540 .....	469
4501005010 .....	395	4501006440 .....	388	4501007220 .....	387	4502000030 .....	385	4502002730 .....	409	4502003180 .....	388	4911000020 .....	463	4911001550 .....	469
4501005020 .....	395	4501006460 .....	403	4501007230 .....	389	4502000040 .....	385	4502002770 .....	377	4502003190 .....	388	4911000040 .....	465	4911001560 .....	469
4501005030 .....	395	4501006470 .....	405	4501007240 .....	409	4502001110 .....	384	4502002790 .....	382	4502003200 .....	394	4911000050 .....	464	4911001570 .....	469
4501005040 .....	395	4501006490 .....	389	4501007250 .....	409	4502001210 .....	384	4502002800 .....	409	4502003210 .....	394	4911000060 .....	465	4911001580 .....	465
4501005050 .....	395	4501006970 .....	409	4501007330 .....	382	4502001310 .....	384	4502002810 .....	409	4502003220 .....	392	4911000070 .....	464	4911001610 .....	463
4501005060 .....	395	4501006980 .....	409	4501007340 .....	382	4502002110 .....	384	4502002820 .....	409	4502003230 .....	392	4911000080 .....	463	4911001640 .....	464
4501005070 .....	395	4501006990 .....	397	4501007350 .....	377	4502002210 .....	384	4502002830 .....	409	4502003280 .....	384	4911000090 .....	463	4911001720 .....	464
4501005080 .....	395	4501007000 .....	386	4501007520 .....	409	4502002310 .....	384	4502002840 .....	409	4502003290 .....	384	4911000130 .....	464	4911001740 .....	464
4501005090 .....	395	4501007010 .....	386	4501007540 .....	409	4502002320 .....	385	4502002860 .....	377	4502003300 .....	384	4911000140 .....	460	4911001760 .....	465
4501006010 .....	386	4501007020 .....	386	4501007550 .....	409	4502002330 .....	385	4502002870 .....	409	4502003310 .....	384	4911000150 .....	460	4911001770 .....	463
4501006020 .....	386	4501007030 .....	386	4501007570 .....	409	4502002340 .....	384	4502002880 .....	409	4502003320 .....	384	4911000160 .....	461	4911001850 .....	465
4501006030 .....	386	4501007040 .....	389	4501007590 .....	381	4502002370 .....	383	4502002890 .....	409	4502003330 .....	384	4911000170 .....	462	4911001860 .....	465
4501006050 .....	386	4501007050 .....	389	4501007600 .....	395	4502002410 .....	386	4502002900 .....	409	4502003340 .....	379	4911000190 .....	464	4911001880 .....	464
4501006060 .....	386	4501007070 .....	391	4501007610 .....	409	4502002420 .....	409	4502002910 .....	409	4502003350 .....	379	4911000200 .....	465	4911001890 .....	465
4501006090 .....	386	4501007080 .....	391	4501007620 .....	409	4502002430 .....	385	4502002920 .....	383	4502003360 .....	379	4911000210 .....	464	4911001900 .....	465
4501006140 .....	386	4501007090 .....	392	4501007630 .....	409	4502002430 .....	409	4502002930 .....	383			4911000220 .....	465	4911001930 .....	464
4501006140 .....	409	4501007100 .....	387	4501007640 .....	409	4502002440 .....	385	4502002950 .....	383	<b>460</b>		4911000240 .....	464	4911001940 .....	464
4501006150 .....	386	4501007110 .....	387	4501007650 .....	409	4502002440 .....	409	4502002960 .....	383	4601000190 .....	231	4911000270 .....	464	4911001940 .....	465
4501006160 .....	386	4501007120 .....	388	4501007670 .....	382	4502002470 .....	383	4502002970 .....	409	4601000200 .....	231	4911000280 .....	465	4911001950 .....	465
4501006260 .....	386	4501007130 .....	378	4501007690 .....	409	4502002510 .....	386	4502002980 .....	409	4601000210 .....	231	4911000290 .....	464	4911001950 .....	465

4911001990 .....	464	4911002550 .....	470	4911004180 .....	460	4995000110 .....	483	5911000110 .....	473
4911002010 .....	464	4911002560 .....	470	4911004190 .....	461			5911000120 .....	473
4911002020 .....	464	4911002570 .....	470	4911004200 .....	461	<b>530</b>		5911000130 .....	472
4911002040 .....	465	4911002580 .....	470	4911004210 .....	462	5305001110 .....	169	5911000150 .....	475
4911002090 .....	470	4911002590 .....	470	4911004220 .....	462	5305001110 .....	171		<b>600</b>
4911002100 .....	470	4911002600 .....	470	4911004240 .....	455	5305001120 .....	169	6003000020 .....	212
4911002110 .....	470	4911002610 .....	470	4911004240 .....	458	5305001120 .....	171	6003000050 .....	212
4911002120 .....	471	4911002640 .....	472	4911004250 .....	455	5305001140 .....	169	6003000520 .....	212
4911002130 .....	469	4911002650 .....	475	4911004250 .....	458	5305001140 .....	171	6003000560 .....	212
4911002140 .....	469	4911002660 .....	474	4911004280 .....	473				
4911002150 .....	469	4911002670 .....	474	4911004310 .....	456	<b>540</b>			<b>610</b>
4911002160 .....	469	4911002700 .....	466	4911004320 .....	456	5403000120 .....	290	6105000590 .....	173
4911002170 .....	469	4911002720 .....	466	4911004390 .....	457	5403000140 .....	290		<b>650</b>
4911002180 .....	469	4911002740 .....	466	4911004400 .....	465	5403000150 .....	290		
4911002190 .....	469	4911002790 .....	467	4911004410 .....	457	5403000160 .....	290	6501000310 .....	401
4911002200 .....	469	4911002800 .....	467	4911004420 .....	457	5403000170 .....	290	6501000320 .....	401
4911002210 .....	469	4911002850 .....	473			5403000180 .....	290		
4911002220 .....	469	4911003110 .....	470	<b>499</b>		5403000200 .....	290		<b>798</b>
4911002230 .....	469	4911003120 .....	471	4995000030 .....	483	5403000210 .....	290	7980023704 .....	171
4911002240 .....	469	4911003130 .....	472	4995000040 .....	483	5403000220 .....	290	7981037218 .....	180
4911002480 .....	466	4911003150 .....	474	4995000050 .....	483	5403000230 .....	290	7981037218 .....	181
4911002490 .....	466	4911003160 .....	475	4995000060 .....	483	5403000690 .....	290		
4911002500 .....	466	4911003170 .....	467	4995000070 .....	483				<b>810</b>
4911002520 .....	470	4911003170 .....	467	4995000080 .....	483	<b>591</b>		8101000080 .....	144
4911002530 .....	470	4911003360 .....	464	4995000090 .....	483	5911000070 .....	471		
4911002540 .....	470	4911003390 .....	464	4995000100 .....	483	5911000100 .....	472		

## Алфавитный указатель

<b>A</b>		<b>B</b>	DISCUS S.....	436	
ACQUA C .....	437	BAGEL 40 P.....	434	DL POWER LED.....	194
ACQUA S .....	437	BAGEL 40 S.....	436	DL POWER LED IP.....	195
ADV/K .....	355	BARKHAN LED.....	89	DL POWER LED MINI.....	193
ADV/K UNI LED.....	354	BARRO 10/15/25.....	436	DL SMALL LED.....	377
AL .....	116	BARRO 7 SPOT RONDO.....	436	DL TURN LED.....	219
AL UNI LED .....	115	BARRO 7P .....	434	DLA.....	215
ALBATROS NTK 20 .....	285	BAT .....	140-144	DLC.....	207
ALD.....	114	BAT UNI LED.....	139	DLF.....	204
ALD UNI LED.....	113	BAUBAU.....	435	DLG.....	202
ALO.....	117	BELL/S LED.....	223	DLH.....	210
ALS.OPL.....	255	BELL/T LED.....	222	DLK.....	209
ALS.OPL UNI LED.....	254	BH.....	366	DLN.....	206
ALS.PRS .....	257	BOX LED.....	380	DLO.....	208
ALS.PRS UNI LED .....	256	BUG LED.....	157	DLS.....	200
ALTAIR LED .....	381	<b>C</b>		DLS E27.....	201
ALTO.....	439	C.....	154	DLX.....	214
ALTO W.....	438	CALYPSO LED.....	444	DLZ.....	211
ANTARES .....	389	CAMPANELLO.....	434	DOMINO LED.....	174-175
ANTARES LED.....	390	CD .....	153	DR.OPL.....	96
AOT UNI LED.....	119	CD LED .....	152	DR.OPL ECO LED.....	95
AOT.OPL .....	120	CHARON PLUS.....	436	DS, DS LED .....	367
AOT.PRS.....	121	CITRO.....	435		
AQUA LED .....	334	COIL.....	435	<b>E</b>	
AQUARIUS.....	446	COLIBRI DL LED.....	192	EAGLE LED.....	68
ARCTIC PC/SMC.....	253	CONVERSION KIT.....	413	ECLIPSE.....	439
ARCTIC SAN/SMC .....	252	CONVERSION KIT LED.....	411	ECOFLOOD LED .....	335
ARCTIC.OPL ECO LED.....	250	COPPA .....	434	ECOPHON .....	111
ARCTIC.OPL ECO LED TH .....	251	CORVUS NTK 10.....	283	ELLIPSE.....	435
ARS/R.....	108	CRITALLO .....	439	EOS.....	437
ARS/R UNI LED.....	107	CRONUS LED.....	444	ExRAY LED .....	445
ARS/S.....	131	CUPOLA HBL .....	189		
ARS/S UNI LED.....	130	CUPOLA HBL LED .....	188	<b>F</b>	
ASM/R.....	162			FACTORY.OPL LED.....	248
ASM/S.....	163	<b>D</b>		FACTORY.PRS LED .....	249
ASTERION.....	435	DAMIN.....	307	FALCON NTK 70.....	284
ATF .....	127	DAMIN LED 40.....	308	FARO.....	437
ATF/R.....	104	DCW.....	438	FEBA.....	435
ATLAS LED.....	444	DIADEM .....	435	FOIRE.....	438
AUTOTEST.....	408-409	DISCO.....	437	FLAME .....	71
		DISCUS.....	435	FLAME DR .....	70

## Алфавитный указатель

FLAME UNI LED.....	69	INOX .....	262	LNB LED .....	177
FLASH LED .....	446	INOX LED .....	261	LNB ECO LED.....	176
FLIP/T LED.....	226	INSEL LB/R LED .....	241	LNC.....	184-185
FLORA .....	269	INSEL LB/S LED .....	247	LNK .....	182-183
FOLD .....	438	INSEL LED Ex .....	445	LNK ECO LED.....	180
FREGAT CROSSING.....	281			LNK LED.....	181
FREGAT LED .....	280	<b>J</b>		LODI .....	310
FREGATFLOOD LED .....	336	JET/T LED .....	224	LODI LED .....	311
FROST .....	136	JIM OLED .....	439	LTX, LTX LINE .....	133
				LUNA.....	393
<b>G</b>		<b>K</b>		LUX FHB/T .....	227
GLOBO .....	438	K .....	156	LYRA .....	386
GOCCIA .....	435	K LED .....	155	LYRA LED .....	385
GRANDA .....	305	KAMPI .....	312	LZ.....	260
GRANDA LED .....	306	KAMPI LED .....	313	LZ.OPL ECO LED .....	259
GRILIATO .....	109	KD .....	158	LZ.OPL ECO LED TH .....	258
GRILIATO LED .....	110	KRK .....	263		
GROUND R LED .....	322	KRK.RP .....	265	<b>M</b>	
GROUND VEER LED .....	323			MAGISTRAL LED .....	282
		<b>L</b>		MAIA .....	435
HALO .....	438	LB/R .....	242	MAIA S .....	436
HB LED .....	246	LB/S .....	267	MARS .....	391
HB LED Ex .....	447	LB/S ECO LED .....	245	MARS LED .....	392
HBA .....	270	LEADER UM 70-150 .....	337	MATRIX R LED .....	298
HBA AL .....	274	LEADER UM EX .....	447	MATRIX S .....	295
HBA EL .....	271	LED MALL ECO .....	173	MATRIX S LED .....	296
HBM .....	191	LEDADER UM 250-400 .....	338	MD .....	159
HBN .....	190	LEON/T LED .....	225	MIZAR LED .....	384
HBP .....	273	LIBRO .....	438	MOBILIGHT .....	348
HBX .....	272	LINEA .....	439	MOBILIGHT LED .....	349
HBX AL .....	275	LINER/R DR .....	77	MOTION OLED .....	434
HECTOR LED .....	444	LINER/R DR LED .....	75		
HERCULES .....	486-487	LINER/R LED 1200 CF .....	76	<b>N</b>	
HOOP XL .....	435	LINER/R LED TH .....	74	NATURE OLED .....	434
HOOP XL .....	435	LINER/S DR .....	81	NBL 11 .....	314
HUGO .....	438	LINER/S DR LED .....	79	NBL 52 .....	315
		LINER/S LED 1200 CF .....	80	NBL 60-62 .....	316
<b>I</b>		LINER/S LED TH .....	78	NBL 70, 71 .....	317
I-BRILL LED .....	382	LNA .....	186-187	NBL 90-93 .....	319
INFINITY OLED .....	434	LNB .....	178-179	NBR 20 LED .....	300

## Алфавитный указатель

NBR 41 .....	301	OWF/R.....	363	PTF/R .....	103
NBR 42 LED .....	302	OWP .....	360	PTF/R UNI LED .....	102
NBS 20-21.....	333	OWP ECO LED .....	356	PUNTO.....	437
NBS 70 LED .....	332	OWP OPTIMA LED .....	357		
NBT 31 .....	309	OWP/R.....	361	<b>Q</b>	
NBU 80 LED .....	321	OWP/R ECO LED.....	359	QUO .....	437
NBU 90.....	318	OWP/S.....	362		
NEMESIS .....	435	OWS/K.....	364	<b>R</b>	
NEPTUNE.....	445	OWS/R.....	365	RB.....	395
NFB 181.....	293			REEL TECH.....	482
NFC 140-142.....	294	<b>P</b>		REFLECT LED.....	66
NFG 40 .....	324	PARETE .....	438	REGO .....	164-165
NFG 51 .....	325	PARK LED.....	286	REGO LED.....	166
NFG 60 .....	326	PHANTOM.....	435	REUTLINGER .....	483
NIC.....	438	PIANO C.....	437	RG.....	118
NTV 12.....	288	PIANO S .....	437	RING .....	168-169
NTV 130-133 .....	289	PILASTRO.....	438	RING LED.....	167
		PILOT DL LED .....	196	RIO.....	439
<b>0</b>		PLATYPUS FHJ/T .....	230	RIVAL .....	170-171
OD .....	151	PLC 002.....	438	RIVAL LED .....	172
OD LED .....	150	PLC 003.....	438	RKL .....	138
OKKO P .....	435	PLC 005.....	438	RKL LED .....	137
OKKO S.....	436	PLC 007.....	438	RKL XL .....	436
OLYMPIC LED.....	145	PLW 002.....	439	ROCKFON .....	112
OPL/R .....	92	PLW 007.....	439	ROUND BLADE LED .....	198
OPL/R ECO LED .....	91	PLW 009.....	439		
OPL/S.....	123	PLW 012.....	439	<b>S</b>	
OPL/S ECO LED .....	122	POLARIS .....	445	SAFARI DL LED .....	197
OPM/R .....	100	PRB/R.....	106	SATURNO.....	434
OPTIMA ECO LED.....	98	PRB/S .....	129	SIGARO .....	434
ORBIS .....	434	PRBLUX/R .....	105	SINOPE .....	438
ORIENTE .....	436	PRBLUX/S .....	128	SIRAH LED .....	394
ORSAY .....	438	PRM/R .....	101	SIRIUS .....	434
OTM.....	87	PROFILE .....	437	SLICK ECO LED .....	243
OTN .....	134	PROFILE H.....	436	SLICK LED .....	244
OTR/R .....	86	PROFILE L .....	436	SLICK LED Ex .....	447
OTR/R LED .....	85	PRS/R.....	94	SLIM CLEAN LED .....	358
OTS .....	135	PRS/R ECO LED .....	93	SLIM LED .....	90
OTX.....	84	PRS/S.....	125	SNS .....	220
OTX LED .....	82	PRS/S ECO LED .....	124	SNS LED .....	221
OTX LED 595 CF .....	83	PTF.....	126	SOLIS.....	437

SPACE LED DREAM .....	67	URAN .....	387	Крепления DL .....	213
SPARCKLE DL LED .....	218	URAN LED .....	388	Пиктограммы для аварийного	
SPORT .....	147	URAN LED Exd .....	446	освещения .....	398-407
SPORT LED .....	146			Посты управления .....	450
SPORT LUX .....	148	<b>V</b>		Пускорегулирующая	
STANDARD LED .....	99	VERONA .....	439	аппаратура .....	212
STAR .....	303	VETRO .....	438	Рассеиватели из ПММА .....	290
STAR LED .....	304	VIGO .....	73	Световая башня .....	347
STELO.....	438	VIGO UNI LED .....	72	Стекла DLF .....	205
STEP .....	439	VILLAGE LED .....	287	Устройства защиты	
STOCK ADVANTAGE .....	266	VIZART LED .....	383	от импульсных	
SUBRA.....	438	VOLTO .....	438	перенапряжений .....	485
				Шинопровод .....	232-234
<b>T</b>		<b>W</b>			
T 120 .....	436	VULCANO .....	437		
TELEMANDO .....	410	WALLTER LED .....	299		
TEOX FHM/T .....	229	WALLWASH LED .....	330		
TERES .....	291	WALLWASH R LED .....	331		
TERES LED .....	292	WASHLINE ECO LED .....	327		
TERRA ASM .....	340	WASHLINE LED .....	328		
TERRA SM .....	341	WASHLINE MINI LED .....	329		
TERSO .....	435	WAVE ECO LED .....	97		
TETRO .....	378	WET .....	203		
TETRO LED .....	379				
TITAN LED .....	149	<b>Z</b>			
TOP .....	132	ZING FIP/T .....	228		
TRIPOD POWER LED .....	346	ZIP .....	437		
TROFFER LED .....	88				
TS, TN .....	161				
TS, TN LED .....	160	Бокс CONVERSION KIT LED .....	412		
TUBE .....	435	ДЕНТАЛ .....	368		
TUBUS .....	320				
		<b>Аксессуары:</b>			
<b>U</b>		Aксессуары для аварийного			
UFO DL LED .....	217	освещения .....	396-397		
UFO/S DL LED .....	216	Аксессуары LEADER UM .....	339		
ULS 1000 .....	342	Кабельные вводы, муфты и			
UM 1000-2000 .....	343	клапаны .....	451		
UM SPORT 1000-2000 .....	344-345	Коммутационное			
UNIQUE DL LED .....	199	оборудование .....	449		
UNO .....	437	Комплекты крепления .....	484		