

КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ОСВЕЩЕНИЮ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

 SOLUTIONS



Помещения для персонала



LINER LED  
LINER LED TH  
стр. 15

AOT UNI LED  
стр. 15

REFLECT LED  
стр. 15

OPL ECO LED  
стр. 15

Санузлы



ACQUA LED  
стр. 23

Коридоры и лестницы

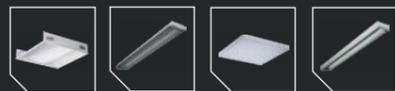


OD LED  
стр. 23

CD LED  
стр. 23

K LED  
стр. 23

Классные комнаты, аудитории



OTR/R LED  
стр. 13

LTX LED  
стр. 13

OPTIMA OPL  
ECO LED  
стр. 13

ASM LED  
стр. 13

Столовые, кафетерии



OWP OPTIMA  
LED  
стр. 21

CUPOLA HBL  
LED  
стр. 21

COLIBRI DL  
LED  
стр. 21

SAFARI DL  
LED  
стр. 21

Актовые и конференц-залы



RKL LED  
стр. 17

JET LED  
стр. 17

DL POWER LED  
стр. 17

LINER LED  
LINER LED TH  
стр. 17

Наружное освещение



TITAN LED  
стр. 25

STAR NBT LED  
стр. 25

FREGAT LED  
стр. 25

Спортивные залы



OLYMPIC LED  
стр. 19

SPORT LED  
стр. 19

Входная зона



LINER LED  
LINER LED TH  
стр. 11

PILOT DL LED  
стр. 11

JET LED  
стр. 11

Школа, колледж или университет должны быть безопасными, уютными и комфортными, располагающими к продуктивному учебному процессу.

Зрительное восприятие – основной источник получения информации об окружающем мире. Именно посредством зрения мы получаем около 80% информации (20% – с помощью других органов чувств). Однако особенность физиологии человека такова, что зрение он может использовать только при необходимом количестве света. Чем этот свет качественнее, тем лучше и быстрее усваивается информация, тем меньше усилий необходимо прилагать для ее распознавания.

Недостаточное количество света, блики, тени, искажения цветов приводят к ослаблению нашего внимания, потере концентрации и быстрой утомляемости, а во многих случаях – и к ухудшению зрения, что в настоящий момент является большой проблемой для большинства учащихся. Хороший свет в образовательных учреждениях способствует качественному обучению и сохраняет здоровье студентов и персонала.

Согласно протокола № 21-ПРМ-АС от 19 января 2017 года совещания по вопросу применения светодиодного освещения в жилых и общественных зданиях в МИНСТРОЕ Российской Федерации основным нормативным документом принят СП 52.13330.2016, разрешающий применение светодиодных светильников в жилых и общественных зданиях, в том

числе в образовательных учреждениях. Требования СП 251.1325800.2016 и СП 256.1325800.2016 являются рекомендательными и не могут препятствовать применению светодиодных светильников.

Современное светодиодное осветительное оборудование отличается высокой энергоэффективностью, продолжительным сроком службы и широким набором опций управления. Однако в случае применения светодиодных осветительных приборов нельзя забывать о ряде специальных требований, предъявляемых нормативными документами:

- СП 52.13330.2016 (актуализированное издание СП 52.13330.2011) – Естественное и искусственное освещение;
- Письмо Руководителя Роспотребнадзора Г.Г. Онищенко от 01.10.2012 № 01/11157-12-32 «Об организации санитарного надзора за использованием энергосберегающих источников света»;
- Протокол МИНСТРОЯ РФ № 21-ПРМ-АС от 19 января 2017 года;
- СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» (с изменениями от 25 декабря 2013 года).



**Выдержка из Изменений №2 в п.7.2 СанПиН 2.4.2.2821-10. «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях»**

7.2.2. В учебных помещениях система общего освещения обеспечивается потолочными светильниками с люминесцентными лампами и светодиодами. Предусматривается освещение с использованием ламп по спектру цветоизлучения: белый, тепло-белый, естественно-белый.

(в ред. Изменений N 2, утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 25.12.2013 N 72)

7.2.3. Не используются в одном помещении для общего освещения источники света различной природы излучения.

(в ред. Изменений N 2, утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 25.12.2013 N 72)

**Выдержка из Письма Онищенко Г.Г. от 01.10.2012 N 01/11157-12-32 «Об организации санитарного надзора за использованием энергосберегающих источников света»**

Для организации общего и местного искусственного освещения в общественных помещениях рекомендуется использовать в качестве источников света люминесцентные и светодиодные лампы.

С целью определения возможности применения светодиодного освещения и светодиодных светильников НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков Учреждения РАМН ФГБУ «Научный центр здоровья детей» РАМН при участии сотрудников ГП «Научно-технологический центр уникального приборостроения РАН» и Научно-исследовательского института строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук были проведены исследования психофизиологического воздействия светодиодного освещения и светодиодных светильников на организм человека.

Проведенные исследования показали возможность применения светодиодного освещения и светодиодных светильников в жилых и общественных зданиях.

При использовании в системах общего освещения в помещениях общественных зданий и в учебном процессе, светильники со светодиодами должны соответствовать ряду качественных и количественных показателей освещения.

1. Условный защитный угол светильников должен быть не менее 90°. Указанный параметр предъявляет требования к конструктивным особенностям осветительной арматуры для ограничения слепящего действия светодиодных ламп и измеряется транспортиром и угольником.

2. Габаритная яркость светильников не должна превышать 5000 кд/м². В связи с тем, что габаритная яркость открытых светодиодов чрезвычайно высока, использовать светильник с открытыми светодиодами для общего освещения помещений нельзя. Осветительная арматура должна иметь в своем составе эффективные рассеиватели, снижающие габаритную яркость до вышеуказанных значений. Указанный параметр измеряется яркомером.

3. Допустимая неравномерность яркости выходного отверстия светильников  $L_{max}/L_{min}$  должна составлять не более 5:1. Может быть оценена после измерений яркомером как отношение максимально измеренной яркости к минимальной.

4. Цветовая коррелированная температура светодиодов белого света не должна превышать 4000К. Оценить цветовую температуру светодиодного источника можно по маркировке на цоколе или упаковке лампы. Цветовая температура – это температура черного тела (излучателя Планка), при которой его излучение имеет ту же цветность, что и излучение рассматриваемого объекта. Она определяет цветовую тональность (теплую, нейтральную или холодную) освещаемого этими источниками пространства.

5. Не рекомендуется использовать в осветительных установках светодиоды мощностью более 0,3 Вт. Мощность смонтированных светодиодов указывается в маркировке лампы, расположенной на цоколе или на упаковке.

**Выдержка из СП 251.1325800.2016 «Здания Общеобразовательных организаций»**

8.4.2 В учебных кабинетах и производственных мастерских обучающихся 6-11 классов целесообразно применять системы плавного автоматического светорегулирования, обеспечивающие поддержание нормируемой горизонтальной освещенности совместным действием естественного и искусственного освещения.

8.4.3 В осветительных установках рекреаций и коридоров следует применять датчиковую или режимную систему автоматического управления освещением.



#### Уровень освещенности

Уровень освещенности на рабочей поверхности является основной количественной характеристикой освещения. Нормируемые значения освещенности устанавливаются в зависимости от точности и сложности зрительной работы. Освещенность может быть плоскостной (горизонтальной или вертикальной) и пространственной (цилиндрической).

#### Распределение освещенности

При проектировании осветительных установок для образовательных учреждений помимо уровня освещенности необходимо обращать внимание на равномерность светораспределения, определяемую отношением минимального уровня освещенности к максимальному. Необходимые параметры равномерности светораспределения достигаются за счет правильного выбора осветительных приборов и способа их размещения.

#### Энергоэффективность

Отдельного внимания при проектировании образовательных учреждений заслуживает вопрос энергоэффективности осветительных установок (ОУ). Эффективной следует считать такую ОУ, которая создает высококачественное освещение и сохраняет свои характеристики на протяжении длительной работы при наименьших капитальных и эксплуатационных затратах, в том числе при минимальном энергопотреблении. Основными параметрами, характеризующими энергоэффективность, являются удельная мощность и световая отдача используемых источников света и световых приборов. Световая отдача источников света и светодиодных светильников, применяемых для внутреннего освещения, должна быть не менее 70 лм/Вт. Значение удельной мощности для основных помещений образовательных учреждений не должно превышать 25 Вт/м<sup>2</sup>.

Кроме того, согласно Постановлению Правительства Российской Федерации № 898 от 28 августа 2015 года, налагается запрет на приобретение светильников для двухцокольных люминесцентных ламп с цоколем G13\*, неэлектронных пускорегулирующих аппаратов для трубчатых люминесцентных ламп и светильников для дуговых ртутных люминесцентных ламп. Также ограничивается применение двухцокольных люминесцентных ламп диаметром 26 – 38 мм с люминофором галофосфат кальция и индексом цветопередачи менее 80 с цоколем G13, компактных люминесцентных ламп\* и дуговых ртутных люминесцентных ламп.

Использование светодиодного оборудования и интеллектуальных систем управления освещением позволяет создать максимально эффективную осветительную установку, отвечающую самым актуальным нормативным требованиям.

#### Цветопередача и цветность

Правильное распознавание цветов не только играет важную роль во многих аспектах образования, но и способствует формированию комфортной световой среды. Характеристика, показывающая уровень достоверности передачи цвета тем или иным источником света, называется индексом цветопередачи. Для освещения образовательных учреждений рекомендуется использование источников света с индексом цветопередачи не менее 80.

Важной характеристикой источников света является цветовая температура, характеризующая цветность излучения. Теплые оттенки освещения (2800 – 3000 К) создают расслабляющую атмосферу, а холодные (свыше 5000 К) наоборот способствуют повышению концентрации внимания. Эта особенность может быть использована для создания различных световых сценариев в зависимости от типологии решаемых задач.

#### Визуальный комфорт

Наличие прямых и отраженных бликов в поле зрения снижает концентрацию внимания и вызывает повышенную утомляемость. Блики затрудняют восприятие информации на экранах мониторов и на других глянцевых поверхностях. В связи с этим ограничение блескости является одной из важнейших задач при проектировании освещения в образовательных учреждениях.

Согласно последней редакции российских норм, ограничение блескости регламентируется обобщенным показателем дискомфорта UGR (Unified Glare Rating), принятым в международной практике и учитывающим совокупное действие всех светильников в помещении. Нормируемые значения UGR для образовательных помещений составляют 14–25 в зависимости от их назначения.

Еще одним параметром, влияющим на визуальный комфорт, является коэффициент пульсаций светового потока. Не воспринимаемые зрительно, пульсации отрицательно влияют на биологическую активность мозга, могут вызывать повышенную утомляемость и головную боль.

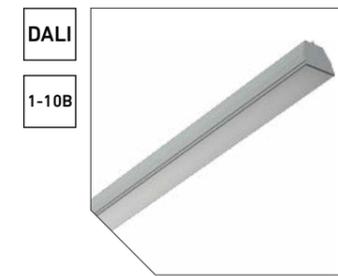
\* за исключением случаев, когда для освещения в соответствии с санитарными правилами и нормами, устанавливающими требования к искусственному и смешанному освещению, не могут применяться светодиодные источники света.

Общее впечатление об учебном заведении начинает формироваться именно во входной зоне. Однако это не только «витрина» образовательного учреждения, но и переходная часть между улицей и функциональными помещениями, то есть между наружным и внутренним освещением. Важно сделать этот переход максимально комфортным, освещение здесь должно способствовать быстрой и легкой ориентации в пространстве.

Кроме того, во входных зонах учебных заведений часто организовываются выставки студенческих работ, присутствуют информационные стенды и другие средства маркетинговых коммуникаций. Чтобы привлечь дополнительное внимание к этим объектам, рекомендуется применение акцентирующего освещения.

**Рекомендуемые требования к освещению:**

- Уровень освещенности: не менее 200 лк на рабочей поверхности;
- Обобщенный показатель дискомфорта (UGR): не более 19;
- Коэффициент пульсации: не более 5%;
- Индекс цветопередачи: не менее 80;
- Рекомендуемая цветовая температура: 4000 К.



**LINER LED, LINER LED TH**

Модульная светодиодная система, идеально подходящая для общего освещения входных зон и фойе различных типов:

- Версии для подвесного, накладного и встраиваемого монтажа;
- Стильный дизайн и комфортный свет;
- Удобный и быстрый монтаж;
- Длина: 600 мм, 1200 мм, модуль для углового соединения 600x600 мм;
- Ширина: 60 мм или 100 мм;
- Световой поток: 1000 – 3200 лм;
- Энергоэффективность: до 100 лм/Вт;
- Доступны версии с изменяемой цветовой температурой (Color Fusion).



**PILOT DL LED**

Светодиодный светильник типа downlight для организации общего освещения, подходящий для прямой замены аналогов на КЛЛ:

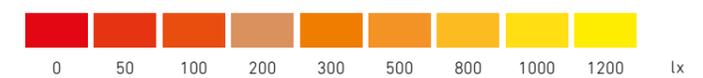
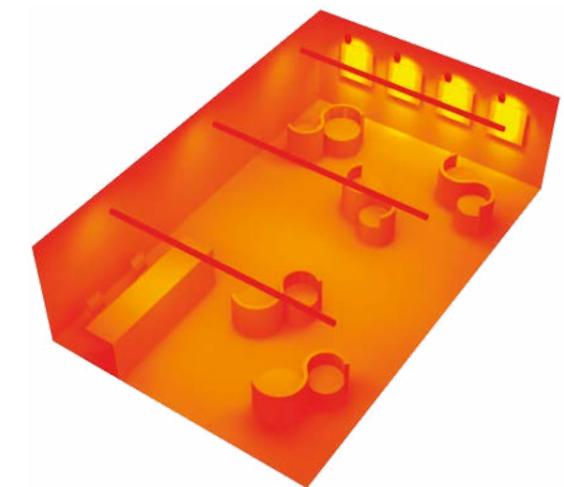
- Встраиваемая установка в потолки типа «Армстронг» и ГКЛ;
- Оптическая часть: фасетчатый отражатель, угол светораспределения 40°;
- Защитный угол, эффективно ограничивающий слепящее действие;
- 5 типоразмеров: 135x86 мм, 160x74 мм, 186x86 мм, 208x92 мм, 230x102 мм;
- IP 44 по оптической части;
- Световой поток: 910 – 3500 лм;
- Энергоэффективность: до 93 лм/Вт;
- Доступна версия с блоком аварийного питания (EM).



**BELL LED**

Светодиодный прожектор, подходящий для акцентирующего освещения бренд-воллов, выставочных экспозиций и других доминант во входных зонах учебных заведений:

- Монтаж на шинпровод euro-dip или на опорную поверхность;
- 3 угла рефлектора: 15°, 25°, 45°;
- Световой поток: 2900 – 4000 лм;
- Энергоэффективность: до 90 лм/Вт.



Для данных светильников доступны управляемые модификации  
Информацию о решениях по системам управления освещением смотрите на стр. 34-37  
Таблицу применимости продуктов по зонам смотрите на стр. 40-41

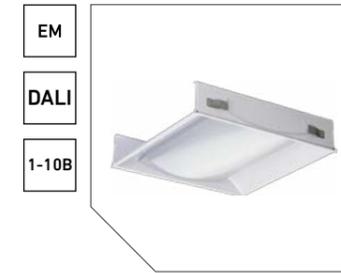
Классные комнаты – центр образовательного процесса. От того, насколько грамотно спроектировано освещение в учебном классе, зависит эффективность работы учеников и их способность к концентрации. Гигиенические требования к световой среде в классных комнатах заключаются в обеспечении необходимого уровня освещенности, равномерности светораспределения, минимизации прямой и отраженной блескости. В компьютерных классах важно исключить возможность прямой засветки экранов, поскольку это снижает контрастность и яркость изображения.

Как правило, классные комнаты занимают более 40% общей площади учебного заведения, поэтому при проектировании осветительной установки следует обращать особое внимание на энергоэффективность решения. Использование светодиодных светильников

и систем управления освещением, учитывающих вклад естественной инсоляции, позволяет существенно снизить энергопотребление и обеспечить комфортную световую среду на протяжении всего учебного дня.

**Рекомендуемые требования к освещению:**

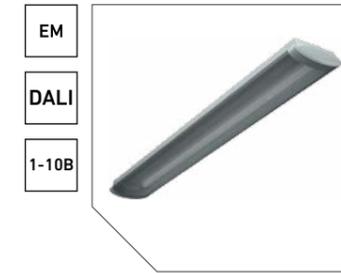
- Уровень освещенности: 300 – 500 лк на рабочей поверхности, 500 лк в середине классной доски на высоте 1.5 м;
- Обобщенный показатель дискомфорта (UGR): не более 19, не более 14 при работе с ЭВМ;
- Коэффициент пульсации: не более 5%;
- Индекс цветопередачи: не менее 80;
- Рекомендуемая цветовая температура: 4000 К;
- Использование датчиков освещенности.



EM  
DALI  
1-10V

**OTR/R LED**

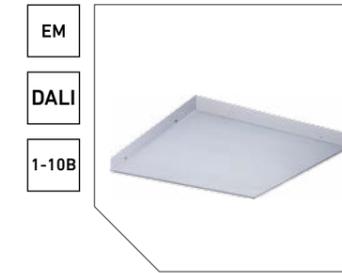
- Эффективный светодиодный светильник с комбинированным светораспределением для общего освещения учебных классов и аудиторий:
- Встраиваемая установка в подвесные потолки типа «Армстронг»;
  - Комбинированное светораспределение: прямой и отраженный свет;
  - Высокий визуальный комфорт;
  - Опаловый рассеиватель из поликарбоната;
  - Световой поток: 3400 лм;
  - Энергоэффективность: 103 лм/Вт;
  - Габаритная яркость: 4300 кд/м<sup>2</sup>;
  - Неравномерность яркости выходного отверстия: 2:1;
  - Доступна версия с блоком аварийного питания (EM).



EM  
DALI  
1-10V

**LTX LED**

- Накладной потолочный светодиодный светильник для общего освещения учебных классов и аудиторий:
- Монтаж на поверхность потолка;
  - Возможность объединения в линию
  - Два рассеивателя, опаловый и продольный призматический, обеспечивают защиту глаз от слепящего эффекта;
  - Световой поток: 3200 лм;
  - Доступна версия с блоком аварийного питания (EM).



EM  
DALI  
1-10V

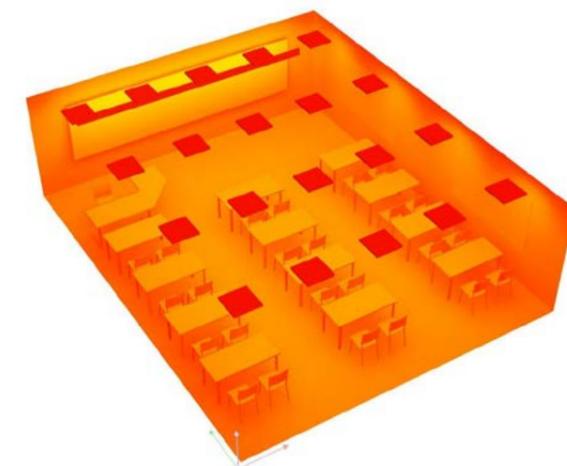
**OPTIMA.OPL ECO LED**

- Бюджетный и универсальный светодиодный светильник для общего освещения учебных классов и аудиторий:
- Универсальный способ монтажа: встройка в потолки типа «Армстронг» или монтаж на опорную поверхность;
  - Соответствие степени защиты IP 40;
  - Широкий выбор типоразмеров: 595x595x50 мм, 595x295x50 мм, 1195x295x50 мм;
  - Световой поток: 2800 – 3350 лм;
  - Энергоэффективность: до 112 лм/Вт;
  - Габаритная яркость светильника: 3400 кд/м<sup>2</sup>;
  - Неравномерность яркости выходного отверстия: 2:1;
  - OPTIMA ECO LED служат прямой заменой ламповых светильников типа ЛПО 4x18 и ЛВО 4x18;
  - Доступна версия с блоком аварийного питания (EM).



**ASM LED**

- Светодиодный светильник с ассиметричным световым пучком для освещения школьных досок:
- Монтаж на опорную поверхность с помощью кронштейна;
  - Равномерное освещение рабочей поверхности без эффекта ослепления.



Для данных светильников доступны управляемые модификации  
Информацию о решениях по системам управления освещением смотрите на стр. 34-37  
Таблицу применимости продуктов по зонам смотрите на стр. 40-41

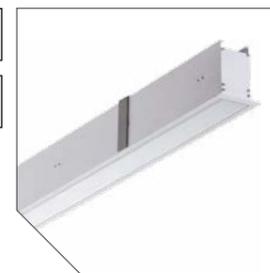
Помещения для персонала в учебных заведениях – это зона, необходимая преподавателям для выполнения ряда работ, не связанных с непосредственным обучением. Проверка домашних заданий, совещания, подготовка учебных программ – это далеко не полный список задач, решаемых в данном функциональном пространстве. Освещение здесь должно способствовать максимальной концентрации на рабочем процессе и не вызывать утомляемости. Осветительная установка должна быть гибкой, с возможностью адаптации к конкретной задаче, что может быть обеспечено путем применения систем управления освещением.

**Рекомендуемые требования к освещению:**

- Уровень освещенности: 300 – 500 лк на рабочей поверхности;
- Обобщенный показатель дискомфорта (UGR): не более 19, не более 14 при работе с ЭВМ;
- Коэффициент пульсации: не более 5%;
- Индекс цветопередачи: не менее 80;
- Рекомендуемая цветовая температура: 4000 К.



DALI  
1-10B



**LINER LED, LINER LED TH**

Модульная светодиодная система, подходящая для создания равномерного общего освещения:

- Версии для подвесного, накладного и встраиваемого монтажа;
- Стильный дизайн и комфортный свет;
- Удобный и быстрый монтаж;
- Длина: 600 мм, 1200 мм, модуль для углового соединения 600x600 мм;
- Ширина: 60 мм или 100 мм;
- Световой поток: 1000 – 3200 лм;
- Энергоэффективность: до 100 лм/Вт;
- Доступны версии с изменяемой цветовой температурой (Color Fusion).

EM  
DALI  
1-10B

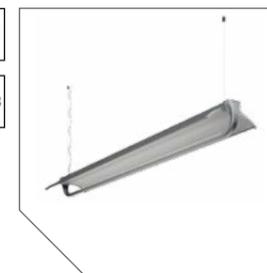


**AOT UNI LED**

Оригинальный накладной светильник для общего освещения коридоров, классов и аудиторий:

- Монтаж на опорную поверхность;
- Опаловый рассеиватель, исключая слепящее действие;
- Оригинальный внешний вид, благодаря засветке фронтальной и торцевой частей рассеивателя;
- Габаритные размеры: 600x600 мм, 1200x200 мм;
- Световой поток: 2750 – 3300 лм;
- Энергоэффективность: до 106 лм/Вт;
- Габаритная яркость: 3600 кд/м<sup>2</sup>;
- Неравномерность яркости выходного отверстия: 2:1;
- Доступна версия с блоком аварийного питания (EM).

DALI  
1-10B

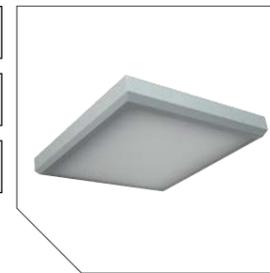


**REFLECT LED**

Модульная светодиодная система отраженного света, обеспечивающая непревзойденный визуальный комфорт:

- Монтаж на тросовых подвесах;
- Соединение в линию и одиночная установка;
- Элегантный и легкий дизайн;
- Максимальный визуальный комфорт, благодаря отсутствию прямой и отраженной блескости;
- Типоразмеры: 1000x224x104 мм, 1500x224x104 мм;
- Световой поток: 2400 – 3600 лм;
- Высокая энергоэффективность до 106 лм/Вт;
- Доступны версии с изменяемой цветовой температурой (Color Fusion).

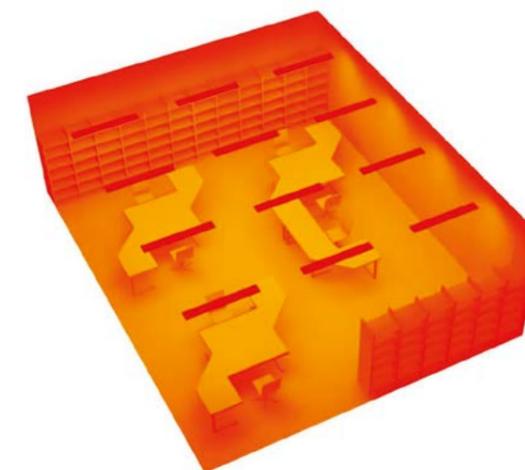
EM  
DALI  
1-10B



**OPL ECO LED**

Универсальный светодиодный светильник для общего освещения учительских комнат, классов и аудиторий:

- Доступны модификации для накладного монтажа, а также встраиваемые версии для монтажа в подвесные потолки со скрытой и открытой кромкой;
- Опаловый рассеиватель, исключая слепящее действие;
- Равномерная засветка рассеивателя;
- Световой поток: 3350 – 3700 лм;
- Энергоэффективность: до 105 лм/Вт;
- Доступна версия с блоком аварийного питания (EM);
- Доступны версии с изменяемой цветовой температурой (Color Fusion).



Для данных светильников доступны управляемые модификации  
Информацию о решениях по системам управления освещением смотрите на стр. 34-37  
Таблицу применимости продуктов по зонам смотрите на стр. 40-41

В современных образовательных учреждениях актовые и конференц-залы являются многофункциональными пространствами, выполняющими сразу несколько задач. Они используются для проведения лекций и экзаменов, общественных мероприятий и мультимедийных представлений. Очевидно, что такая специфика требует гибкости и от осветительной установки. Например, при проведении лекций необходимо создание общего равномерного освещения, мультимедийные представления, наоборот, предполагают применение акцентирующего освещения и высокий уровень контрастов. Дополнительную сложность в актовых залах создают высокие потолки, затрудняющие обслуживание светильников. Оптимальным решением в данном случае будет использование долговечных светодиодных приборов и систем управления освещением, позволяющих создавать

различные световые сценарии, тем самым адаптируя пространство под решение тех или иных задач.

**Рекомендуемые требования к освещению:**

- Уровень освещенности не менее 200 лк на уровне пола для актовых залов, не менее 400 лк на рабочей поверхности для залов многоцелевого назначения;
- Обобщенный показатель дискомфорта (UGR): не более 19;
- Коэффициент пульсации: не более 5%;
- Индекс цветопередачи: не менее 80;
- Рекомендуемая цветовая температура: 4000 К;
- Использование управляемых светильников и интеллектуальных систем управления для создания световых сценариев.



DALI  
1-10B



**RKL LED**

Накладной светодиодный светильник для организации общего освещения:

- Монтаж на опорную поверхность потолка или стены;
- Опаловый рассеиватель из ПММА, обеспечивающий мягкий комфортный свет и ограничивающий слепящее действие;
- 2 типоразмера: 388x15x286 мм, 495x150x360 мм;
- Световой поток: 1200 – 3000 лм;
- Энергоэффективность: до 100 лм/Вт;
- Габаритная яркость светильника: 4500 кд/м²;
- Неравномерность яркости выходного отверстия: 1,5:1.

DALI  
1-10B



**JET LED**

Светодиодный акцентирующий прожектор, служащий для создания световых доминант в актовых и конференц-залах:

- Монтаж на шинопровод euro-din;
- 3 угла рефлектора: 15°, 25°, 45°;
- Уникальный дизайн;
- Световой поток: 2900 – 4000 лм;
- Энергоэффективность: до 90 лм/Вт.

EM  
DALI  
1-10B

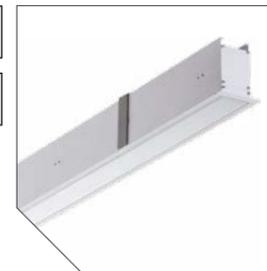


**DL POWER LED**

Мощный и эффективный светодиодный светильник типа downlight для общего освещения в актовых залах при больших высотах потолка:

- Встраиваемая установка в потолки типа «Армстронг» и ГКЛ, а также в потолки Грильято;
- 4 типа светораспределения: 40°, 60°, 70°, 80°;
- Световой поток: 3100 – 5800 лм;
- Энергоэффективность: до 100 лм/Вт;
- DL POWER LED служит прямой заменой традиционных светильников типа downlight с МГЛ мощностью 35 и 70 Вт;
- Доступна версия с блоком аварийного питания (EM).

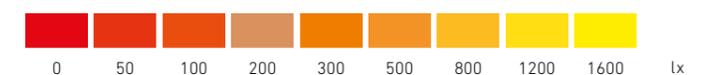
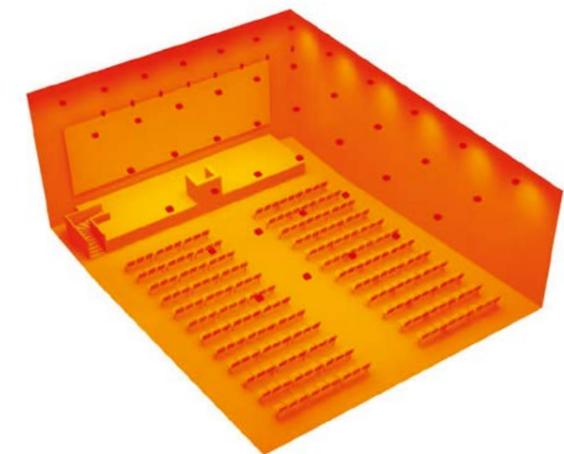
DALI  
1-10B



**LINER LED, LINER LED TH**

Модульная светодиодная система, подходящая для создания равномерного общего освещения:

- Версии для подвесного, накладного и встраиваемого монтажа;
- Стильный дизайн и комфортный свет;
- Удобный и быстрый монтаж;
- Длина: 600 мм, 1200 мм, модуль для углового соединения 600x600 мм;
- Ширина: 60 мм или 100 мм;
- Световой поток: 1000 – 3200 лм;
- Энергоэффективность: до 100 лм/Вт;
- Доступны версии с изменяемой цветовой температурой (Color Fusion).



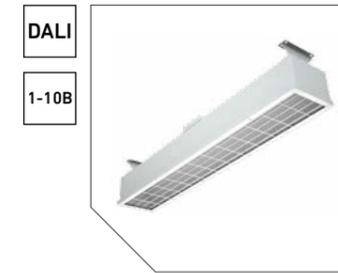
Для данных светильников доступны управляемые модификации. Информацию о решениях по системам управления освещением смотрите на стр. 34-37. Таблицу применимости продуктов по зонам смотрите на стр. 40-41.

Спортивные залы образовательных учреждений – это тип помещений с особыми требованиями к осветительной установке. Командные игры и активные занятия с использованием спортивных снарядов требуют применения осветительного оборудования с повышенной механической прочностью, снабженного решетками и другими защитными элементами.

Зачастую спортивные залы имеют большую высоту потолка, поэтому для их освещения целесообразно применение светодиодного оборудования, обладающего высокой энергоэффективностью и продолжительным сроком службы.

**Рекомендуемые требования к освещению:**

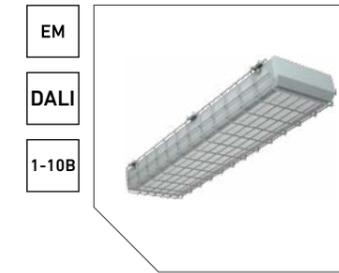
- Уровень освещенности: не менее 200 лк на уровне пола, вертикальная освещенность не менее 75 лк на уровне 2 м (с обеих сторон на продольной оси помещения);
- Обобщенный показатель дискомфорта (UGR): не более 25;
- Коэффициент пульсации: не более 5%;
- Индекс цветопередачи: не менее 80;
- Рекомендуемая цветовая температура: 4000 К.



**OLYMPIC LED**

Лучший выбор для освещения спортивных залов с высотой потолков 5 - 10 м:

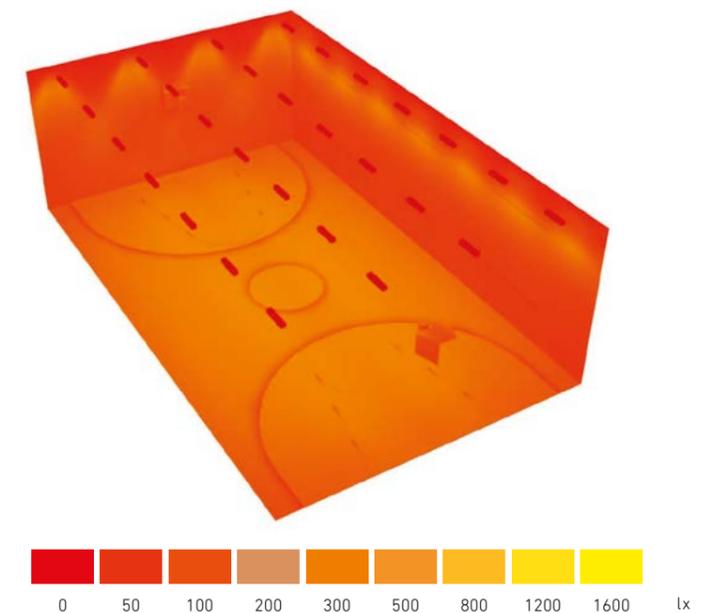
- Крепление на поверхность потолка с помощью кронштейнов или тросовых подвесов, также возможен монтаж на опорную поверхность стены с помощью поворотных кронштейнов;
- Высококачественная оптическая система, обеспечивающая высокий визуальный комфорт;
- Световой поток: 7200 – 14600 лм;
- Энергоэффективность: 100 лм/Вт;
- Металлическая решетка, надежно защищающая светильник от механических повреждений.



**SPORT LED**

Стандартные светильники серий OPL/PRS LED комплектуются специальной защитной решеткой Grid SPORT LED для освещения спортивных помещений с высотой потолков до 6 метров. Обеспечивает мягкий рассеянный свет с высокой эффективностью:

- Монтаж на поверхность потолка;
- Версии с опаловым и призматическим рассеивателями;
- Энергоэффективность выше 100 лм/Вт;
- Доступная версия с блоком аварийного питания.



Для данных светильников доступны управляемые модификации  
Информацию о решениях по системам управления освещением смотрите на стр. 34-37  
Таблицу применимости продуктов по зонам смотрите на стр. 40-41

Столовые и кафе в учебных заведениях сочетают в себе две важные функции. В первую очередь они предназначены для приготовления, хранения и приема пищи. Однако нельзя забывать о том, что это еще и пространство для неформального общения и релаксации. Поэтому освещение должно не только обеспечивать базовые гигиенические требования, но еще и быть максимально комфортным.

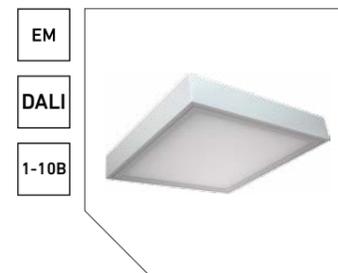
Для качественной презентации продуктов питания необходимо использование источников света с индексом цветопередачи не менее 80. В некоторых случаях может быть оправдано применение нестандартных цветовых температур. Например, для освещения хлебобулочных изделий рекомендуется использовать источники теплой цветности с цветовой температурой 2700 – 3000 К. В зонах хранения и приготовления пищи рекомендуется использовать светильники с повышенной степенью

защиты от пыли и влаги, устойчивые к резким перепадам температур.

При применении светильников с традиционными источниками света необходимым условием является обеспечение защиты от выпадения ламп.

**Рекомендуемые требования к освещению:**

- Уровень освещенности не менее 200 лк на рабочей поверхности;
- Обобщенный показатель дискомфорта (UGR): не более 25;
- Коэффициент пульсации: не более 5%;
- Индекс цветопередачи: не менее 80;
- Рекомендуемая цветовая температура: 4000 К.



EM  
DALI  
1-10B

**OWP OPTIMA LED**

Бюджетный и универсальный светодиодный светильник для общего освещения столовых и кафетериев:

- Универсальный способ монтажа: встройка в потолки типа «Армстронг» или монтаж на опорную поверхность;
- Степень защиты IP 54 по всей поверхности корпуса;
- Световой поток: 3300 лм;
- Энергоэффективность: 94 лм/Вт;
- Габаритная яркость: 4300 кд/м<sup>2</sup>;
- Неравномерность яркости выходного отверстия: 2:1;
- Доступна версия с блоком аварийного питания (EM).



DALI  
1-10B

**CUPOLA HBL LED**

Серия стильных подвесных светильников, наилучшим образом решающих задачи локального освещения в зонах кафетериев и столовых:

- Подвес на питающем шнуре;
- Корпус из анодированного алюминия;
- Два варианта цветовой температуры в базовом исполнении: 3000 К или 4000 К;
- Два варианта мощности: 12 Вт или 15 Вт;
- Световой поток: 3500 лм;
- Индекс цветопередачи более 90.



EM  
DALI  
1-10B

**COLIBRI DL LED**

Бюджетный светодиодный светильник типа downlight, оптимально подходящий для общего освещения:

- Встраиваемая установка в потолки типа «Армстронг» и ГКЛ;
- Установка на опорную поверхность потолка (с использованием монтажного бокса);
- Мягкий рассеянный свет;
- 3 варианта мощности: 10, 15 и 20 Вт;
- 3 варианта светового потока: 950, 1450 и 1900 лм;
- Энергоэффективность светильника более 95 лм/Вт;
- Доступна версия с блоком аварийного питания (EM).

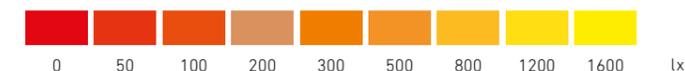
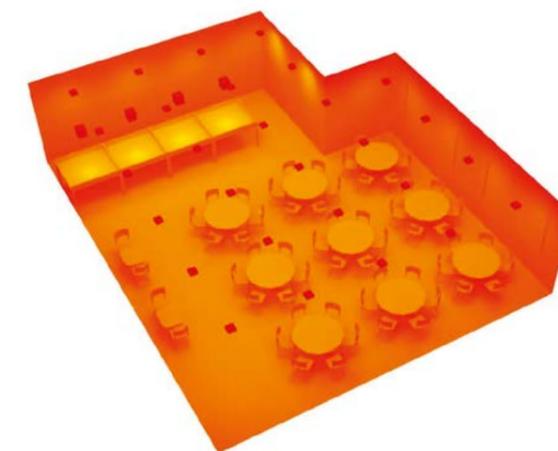


EM  
DALI  
1-10B

**SAFARI DL LED**

Светодиодный светильник типа downlight для организации общего освещения, подходящий для прямой замены аналогов на КЛЛ:

- Встраиваемая установка в потолки типа «Армстронг» и ГКЛ;
- Опаловый рассеиватель из ПММА;
- 5 типоразмеров: 135x86 мм, 160x74 мм, 186x86 мм, 208x92 мм, 230x102 мм;
- IP 44 по оптической части;
- Световой поток: 900 – 3500 лм;
- Энергоэффективность: до 92 лм/Вт;
- Доступна версия с блоком аварийного питания (EM).



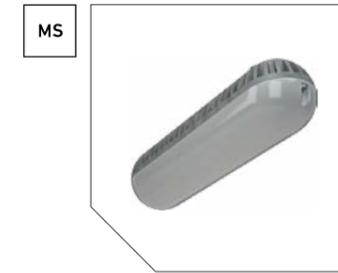
Для данных светильников доступны управляемые модификации  
Информацию о решениях по системам управления освещением смотрите на стр. 34-37  
Таблицу применимости продуктов по зонам смотрите на стр. 40-41

Функциональное назначение освещения в данных зонах – навигация и обеспечение условий для комфортного и безопасного перемещения учащихся и персонала.

Ввиду непостоянного пребывания людей в данных зонах (как правило, пик активности наблюдается в перерывах между занятиями, затем происходит спад), целесообразно применение систем управления освещением, датчиков движения и присутствия.

**Рекомендуемые требования к освещению:**

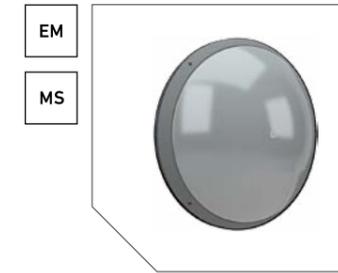
- Уровень освещенности: не менее 100 лк на рабочей поверхности;
- Коэффициент пульсации: не более 5%;
- Индекс цветопередачи: не менее 80;
- Рекомендуемая цветовая температура: 4000 К;
- Использование датчиков движения.



**OD LED**

Бюджетная серия ударопрочных пылевлагозащищенных светильников, оптимально подходящая для освещения подсобных, вспомогательных и технических помещений:

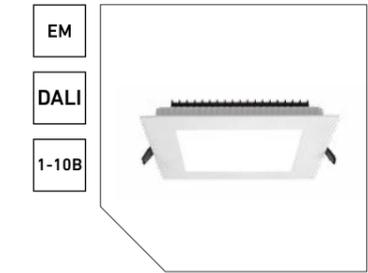
- Монтаж на опорную поверхность потолка или стены;
- Степень защиты IP65 по всей поверхности корпуса;
- Прочный алюминиевый корпус и рассеиватель из поликарбоната обеспечивают ударостойкость IK08;
- Модификация с датчиком включения/выключения;
- Энергоэффективность: 85 лм/Вт.



**CD LED**

Классическое решение для освещения входных зон снаружи зданий, лестничных пролетов, хозяйственных и вспомогательных помещений:

- Монтаж на опорную поверхность потолка или стены;
- Опаловый рассеиватель из ПММА;
- Надежная защита от пыли и влаги IP65;
- II класс защиты от поражения электрическим током;
- 2 типоразмера: 280x110 мм, 280x145 мм;
- Световой поток: 900 - 1350 лм;
- Энергоэффективность: 75 лм/Вт;
- Доступны версии со встроенным датчиком движения и блоком аварийного питания (EM).



**ACQUA LED**

Бюджетный светодиодный светильник типа downlight, оптимально подходящий для общего освещения коридоров, проходов и санузлов:

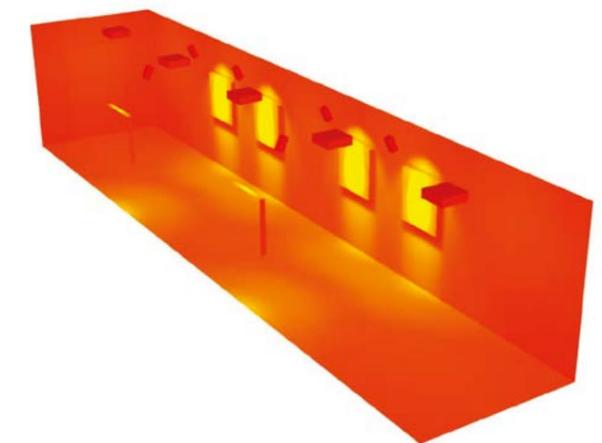
- Встраиваемая установка в потолки типа «Армстронг» и ГКЛ;
- Установка на опорную поверхность потолка (с использованием монтажного бокса);
- Мягкий рассеянный свет;
- 3 варианта мощности: 10, 15 и 20 Вт;
- 3 варианта светового потока: 950, 1450 и 1900 лм;
- Энергоэффективность светильника более 95 лм/Вт;
- Степень защиты от пыли и влаги IP54;
- Доступна версия с блоком аварийного питания (EM).



**K LED**

Простой и надежный светодиодный светильник для освещения санузлов, вспомогательных помещений с повышенными требованиями к IP, а также установки под навесом снаружи зданий:

- Установка на опорную поверхность потолка или стены;
- Мягкий рассеянный свет;
- 2 типоразмера: 200x200x58, 300x300x83 мм;
- Степень защиты от пыли и влаги: IP54;
- Световой поток: 850 - 1150 лм;
- Энергоэффективность: до 70 лм/Вт.



Для данных светильников доступны управляемые модификации  
Информацию о решениях по системам управления освещением смотрите на стр. 34-37  
Таблицу применимости продуктов по зонам смотрите на стр. 40-41

Зачастую учебное заведение представляет собой целую инфраструктуру, включающую в себя здания, открытые площадки, прилегающие территории и пути подъездов. Поэтому, наряду с освещением основных функциональных зон, необходимо уделять должное внимание и вопросу организации наружного освещения. Наружное освещение выполняет не только декоративную функцию - именно оно обеспечивает безопасность перемещения учащихся и персонала в темное время суток.

Светильники для наружного освещения должны быть стилистически совместимы с архитектурой и ландшафтом, отвечать требованиям климатического исполнения, быть надежно защищенными от пыли, влаги и механических повреждений.

Для повышения энергоэффективности осветительной установки наружного освещения и упрощения процесса мониторинга ее состояния рекомендуется применение автоматизированных систем управления.



MS



#### TITAN LED

Идеальный светильник для освещения входных зон и прилегающих территорий снаружи зданий, фасадов, хозяйственных и вспомогательных помещений с высокими требованиями к IP:

- Монтаж на опорную поверхность потолка или стены;
- 2 типа рассеивателя: опаловый и полупрозрачный;
- Корпус светильника максимально защищен от воздействия пыли и влаги (IP65), ударов (IK08) и ультрафиолетового излучения;
- Световой поток: 800 - 1400 лм;
- Энергоэффективность: до 100 лм/Вт;
- Доступны версии со встроенным датчиком движения.



#### STAR NBT LED

Вандалозащищенные светильники серии STAR LED в компактном алюминиевом корпусе с высокой степенью защиты IP65 предназначены для освещения прилегающих территорий, переходов, подсобных помещений и входных групп:

- Монтаж на поверхность стены или потолка;
- Равномерная засветка рассеивателя;
- Мощность от 12 /18/32 Вт;
- Надежная защита от пыли и влаги (IP65);
- Вандалозащита (IK10);
- Литой алюминиевый корпус;
- Ресурс более 50000 часов.



#### FREGAT LED

Универсальное светодиодное решение для освещения прилегающих территорий учебных заведений и подъездных путей:

- Торшерная и консольная установка, опционально доступен кронштейн для настенного монтажа;
- Регулируемый угол поворота оптической части;
- Уникальная оптическая система, ограничивающая слепящее действие и обеспечивающая высокую эффективность использования светового потока;
- 3 типа светораспределения;
- Надежная защита от проникновения пыли и влаги (IP66) и от механических повреждений (IK09);
- Световой поток: 3800 - 16000 лм;
- Энергоэффективность: до 108 лм/Вт;
- Возможность управления по питающей сети (протокол PLC).



#### SFERA LED

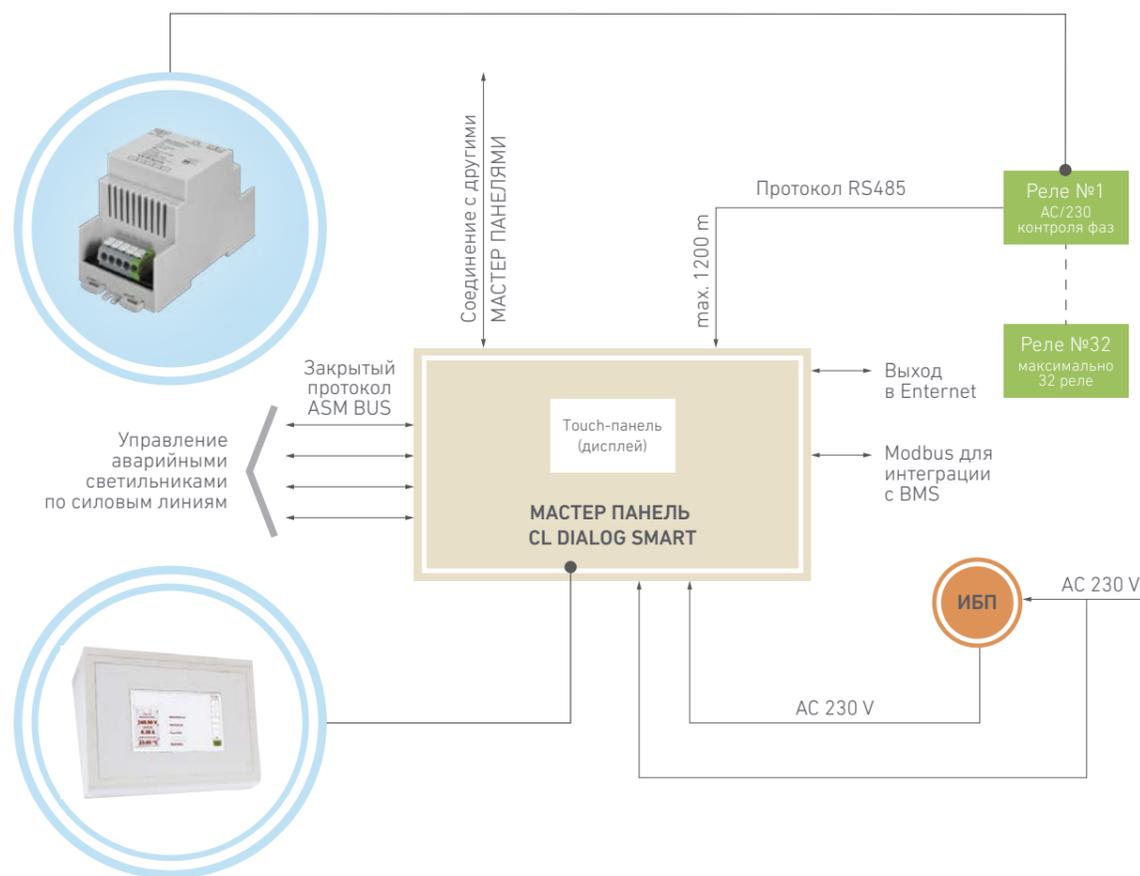
Светильники в традиционном форм-факторе типа шар для освещения парков, скверов и открытых площадок:

- Равномерная засветка рассеивателя;
- Надежный теплоотвод для 40 Вт мощности;
- Защита от скачков напряжения 4/6 кВ;
- 2 цветовые температуры 2700/4000 К;
- Эффективность до 85 лм/Вт;
- Установка на трубу диаметром 60 мм;
- Вандалозащита.

Аварийные ситуации, в результате которых в здании школы отключается рабочее напряжение представляют угрозу жизни и здоровью людей, находящихся в здании. Не важно, пожар ли, стихийное бедствие или авария на подстанции приводят к отключению рабочего освещения, система аварийного освещения должна обеспечить безопасную эвакуацию людей. Вот почему очень важно, чтобы система аварийного освещения отвечала всем современным требованиям ГОСТ и СП. Существует два основных подхода к организации

аварийного освещения: аварийные светильники могут быть оснащены автономными блоками аварийного питания и аккумуляторами или может быть организована централизованная система аварийного освещения (ЦСАО). Факторы, от которых зависит какой подход выбрать – это количество аварийных светильников и требования к функционалу системы. При количестве аварийных светильников более 150 шт, как правило применение ЦСАО экономически более выгодно.

**Компания «Световые Технологии» предлагает современную систему ЦСАО DIALOG SMART**



**MIZAR LED**

Световой указатель двустороннего свечения универсальной установки:

- Установка на поверхность стены или потолка;
- Возможна встраиваемая установка с использованием рамки ST 36;
- Корпус из ударопрочного поликарбоната;
- Светодиодный индикатор определения работоспособности светильника;
- Дистанция распознавания до 30 м.



**URAN LED**

Светильник аварийного освещения со степенью защиты IP65:

- Установка на поверхность стены или потолка;
- Корпус из ударопрочного поликарбоната;
- Светодиодный индикатор определения работоспособности светильника;
- Дистанция распознавания до 25 м.



**DL SMALL LED**

Компактный светодиодный светильник для эвакуационного освещения:

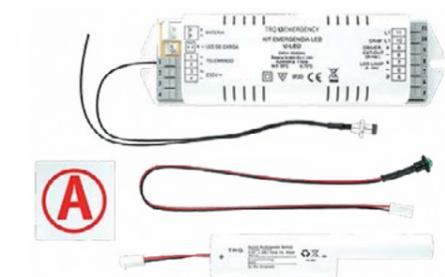
- Встраиваемая установка;
- Корпус, покрытый порошковой краской (возможны два варианта цвета – белый или серебро);
- Светодиодный индикатор определения работоспособности светильника;
- Поворотная оптическая часть.

**БЛОК АВАРИЙНОГО ПИТАНИЯ CONVERSION KIT POWER LED**

При применении автономных аварийных светильников, часть светильников рабочего освещения оснащается блоками аварийного питания и аккумуляторами, которые обеспечивают работу одного из LED модулей светильника в аварийном режиме. Но нередко возникают ситуации, когда на этапе монтажа выясняется, что светильники с блоками аварийного питания попросту забыли закупить. В этом случае монтажная организация вынуждена закупать блоки аварийного питания и самостоятельно оснащать ими светильники. Это отнимает время и создает риск снятия светильника с гарантии в следствие неквалифицированного вмешательства.

Аварийный блок CONVERSION KIT POWER LED 8-40W IP20 идеальное решение, т.к. он не требует установки внутрь светильника. В аварийной ситуации он питает от аккумулятора не отдельный LED модуль светильника, а светильник целиком.

Ограничения: драйвер светильника должен работать от постоянного тока и мощность светильника не должна превышать 40 Вт.



**Комплект поставки:**

- БАП
- Индикатор работоспособности
- Аккумулятор
- Кнопка теста
- Пиктограмма А

CONVERSION KIT POWER LED 8-40 W	8 - 40 Вт	не менее 1 часа	220 В
---------------------------------	-----------	-----------------	-------

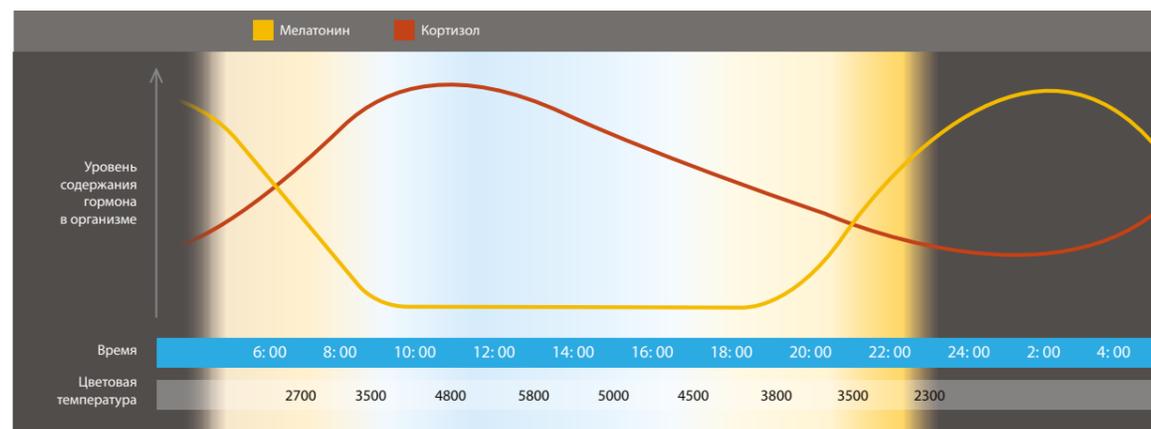


Известно, что применение динамического освещения с возможностью изменения цветности излучения способствует повышению концентрации внимания учеников и позитивно влияет на их эмоциональное состояние.

Возможности распознавания форм объектов, цветов, людей, предполагаемых опасностей переменчивы в зависимости от изменения уровня освещенности, времени его воздействия и цветности. Одновременно с визуальными эффектами, цветность, определенное количество и представление света влияет также и на не визуальные эффекты. Не случайность, что в солнечный день мы чувствуем себя лучше, чем в плохую погоду. При дневном свете мы более активны, нежели чем при искусственном освещении. Наш организм реагирует на изменение количества света, его цветности, времени дня, сезона и погодных условий. Все эти факторы безусловно заинтересовали ученых различных стран и, спустя множество проведенных исследований, был обнаружен третий фоторецептор, находящийся в глазу человека и регулирующий циркадные циклы (биоритмы) человека в зависимости от освещения. Циркадные ритмы воздействуют на внутренние

часы организма, на выработку гормона мелатонина, они производят и выравнивают определенные физиологические реакции, в зависимости от уровня освещенности и цветовой температуры. Мелатонин (гормон сна) отвечает за расслабление и отдых нашего организма. Активность мелатонина увеличивается с наступлением темноты и достигает максимума ночью. Высокий уровень мелатонина является причиной сонливости, но его можно уравновесить воздействием на другие гормоны. К примеру, кортизол (гормон бодрости) имеет балансирующий эффект и отвечает за стрессовую реакцию организма, за бдительность и концентрацию. Влияние этих гормонов на циркадные циклы человека можно регулировать при корректной замене естественного света искусственным, благодаря правильному выбору цветовой температуры источника света и подходящему его применению в определенные фазы суток.

Зависимость мелатонина и кортизола от цветовой температуры в течение дня



В результате множества проведенных исследований было обнаружено, что холодная цветность излучения (5000 – 6000 К) усиливает концентрацию внимания и увеличивает скорость реакции, что может быть использовано в учебном процессе, например, во время проведения контрольных работ. Теплая цветовая температура (2500 – 3500 К), наоборот, обладает успокаивающим, расслабляющим эффектом, позволяя максимально продуктивно провести время отдыха.

Нейтральная цветность 4000 К будет оптимальным выбором для решения типовых задач учебного процесса. В настоящий момент компанией «Световые Технологии» производится линейка светильников Color Fusion (технология смешения цветов) с возможностью регулирования цветовой температуры в пределах от 2800 до 5800 К, в которой представлены светильники OTX LED CF и LINER LED CF, а также их модификации.



HUMAN  
CENTRIC  
LIGHTING

БИОЛОГИЧЕСКИ  
И ЭМОЦИОНАЛЬНО  
ЭФФЕКТИВНОЕ  
ОСВЕЩЕНИЕ

Вне зависимости от времени суток и погодных условий, с доступом к естественному освещению или без, благодаря светильникам серии Color Fusion человек может создать благоприятную для своего здоровья и работоспособности световую обстановку, эффективную как для процесса обучения, так и в моменты отдыха.

## БИОЛОГИЧЕСКИ И ЭМОЦИОНАЛЬНО ЭФФЕКТИВНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

Изучив множество исследований по влиянию цветности излучения на организм человека, мы, как компания, ответственно подходящая к своим разработкам, решили на собственном опыте проверить действие различных типов цветовой температуры освещения. Совместно со специалистами кафедры светотехники и медико-биологической электроники Казанского государственного энергетического университета мы провели собственное исследование.

### Исследование влияния цветовой температуры светодиодных светильников на работоспособность и психоэмоциональное состояние человека

#### Дизайн исследования

База исследования: ФГБОУ ВПО «Казанский государственный энергетический университет», кафедра «Светотехника и медико-биологическая электроника». Период проведения исследований: 27.04.2015-28.05.2015. В КГЭУ на кафедре СМЭ для проведения данного исследования были выделены две идентичные по размеру и дизайну соседние аудитории, в которых проводились практические, лабораторные и лекционные занятия. В первой аудитории (А-212) была полностью заменена вся система освещения. В ходе модернизации были установлены светильники МГК «Световые Технологии» серии Color Fusion, а именно LINER/S LED 1200 CF с изменяемой цветовой температурой и система управления (контроллер и панель управления) с запрограммированными сценариями освещения. Во второй аудитории (А-214) система освещения была

оставлена без изменений (стандартные линейные люминесцентные светильники с нейтральной цветовой температурой без возможности управления световым потоком). Сравнительная оценка воздействия цветовой температуры источников света на организм человека проведена при условии соблюдения в обоих случаях нормативных требований к освещению учебных помещений и идентичности светораспределения светильников. Согласно дизайну исследований, во время занятий в обеих аудиториях снимались показатели работоспособности, самочувствия и настроения студентов. В аудитории, где были установлены светодиодные светильники, показатели снимались при 2800, 4000 и 5800 К, в аудитории с люминесцентными светильниками – при нейтральной цветовой температуре.

#### Вид аудитории до модернизации системы освещения и после:



## БИОЛОГИЧЕСКИ И ЭМОЦИОНАЛЬНО ЭФФЕКТИВНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

В исследованиях приняло участие более 100 человек – студенты 1, 2, 3, 4, 5 курсов, мужчины и женщины в возрасте от 17 до 23 лет. Суммарное количество обработанных бланков – 239. Исследовательский коллектив состоял из преподавателей КГЭУ кафедры СМЭ, практикующего психолога и специалистов компании «Световые Технологии».

#### Описание методики исследований

В обеих аудиториях при различных цветовых температурах основного освещения проводились тестирования с применением бланковых методик. Для оценки устойчивости внимания, работоспособности и утомляемости студентов была применена методика корректурных проб Бурдона-Анфимова и теппинг-тест.

Для оценки психоэмоционального состояния – опросник САН (самочувствие, активность, настроение). Обработка результатов проводилась при помощи сравнительного анализа полученных результатов, а также с использованием статистических методов анализа данных.



#### Заключение

Таким образом, в результате проведенных исследований доказано влияние различных типов освещения на зрительную работоспособность. Выявлено повышение продуктивности при выполнении тестов при светодиодном освещении при Тс = 5800 К по сравнению

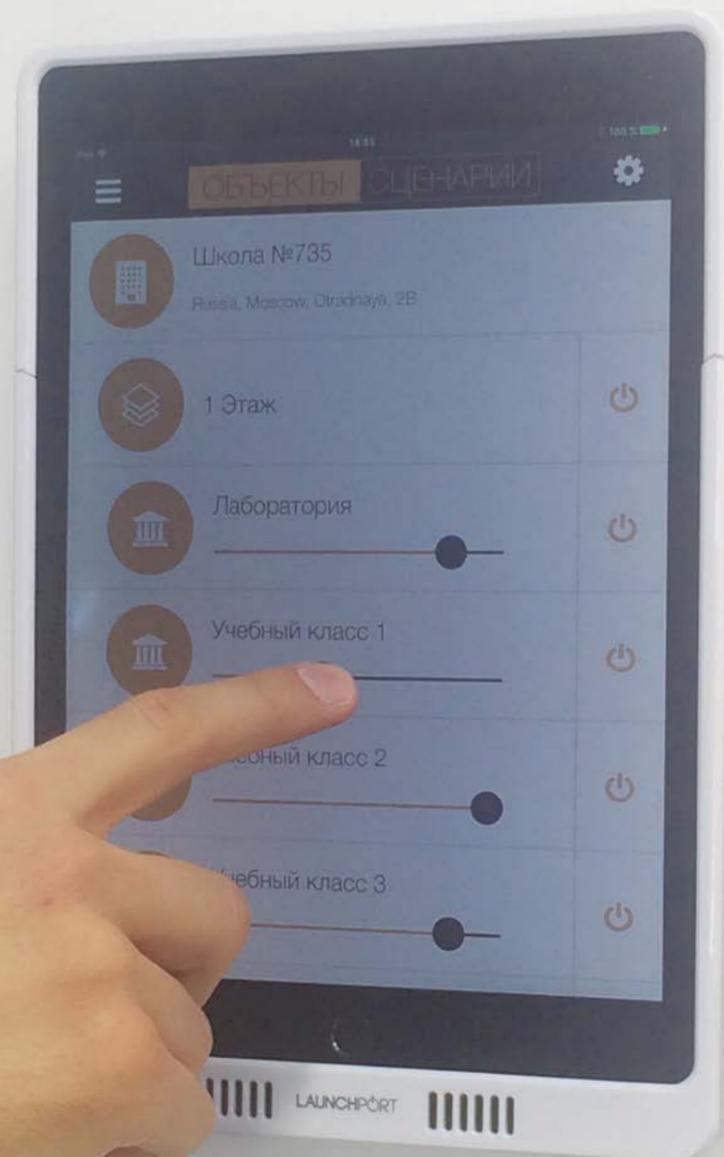
с люминесцентным освещением. Выявлено влияние различных режимов освещения на психофизиологический фон, в частности, выявлена тенденция к расслаблению при светодиодном освещении при Тс = 2800 К.

#### Награда

Реализованный проект освещения в Казанском Государственном Энергетическом Университете был отмечен международным светотехническим альянсом ISA (International SSL Alliance) в номинации «Global SSL Showcase Top 100» и вошел в число 10 лучших проектов освещения за 2015 г.



Применение систем автоматизированного управления освещением в образовательных учреждениях позволяет повысить комфорт световой среды и увеличить энергоэффективность осветительной установки при безусловном соблюдении нормативных требований к освещению различных функциональных зон.



#### Учебные классы, кабинеты, помещения для персонала

В течение рабочего дня, данные помещения характеризуются практически постоянным пребыванием людей, а также наличием естественного освещения. Использование управляемых светильников и применение датчиков освещенности, в качестве локальных систем управления освещением, позволяет учесть естественную инсоляцию помещений и обеспечить нормируемый уровень освещенности при минимальном потреблении электроэнергии.

#### Коридоры, лестницы, санузлы, подсобные помещения

Как правило, данные помещения характеризуются непостоянным пребыванием людей и низким уровнем естественного освещения. Использование инфракрасных и/или микроволновых датчиков движения позволяет значительно снизить энергозатраты для такого типа помещений, так как освещение будет использоваться только тогда, когда оно действительно необходимо.

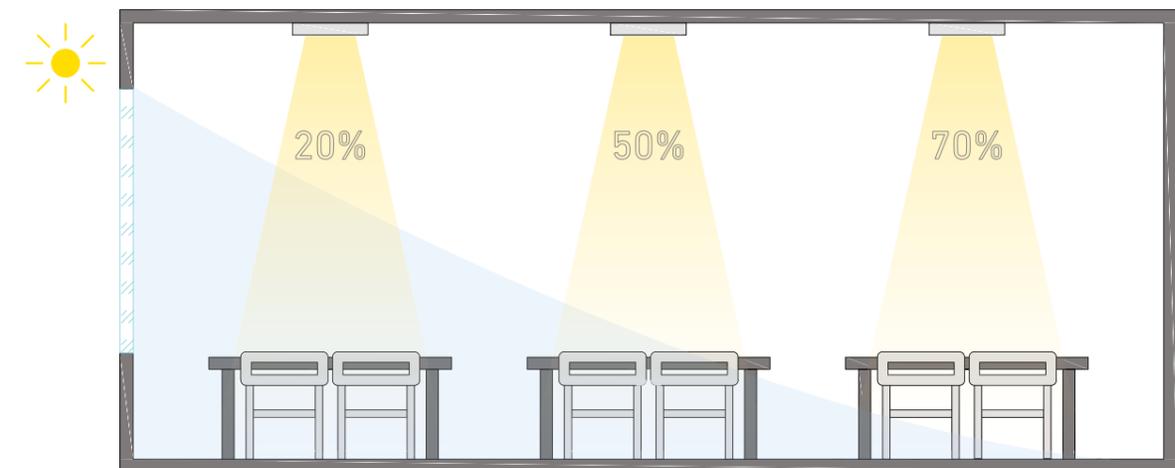
#### Актовые залы, вестибюли, столовые

В данном типе помещений, помимо энергоэффективности, на первый план выходит удобство управления режимами освещения. Современные системы управления освещением на базе протокола DALI обеспечивают гибкую настройку сценариев освещения, позволяют реализовывать алгоритмы управления по времени, осуществлять диспетчеризацию системы с одного рабочего места и управлять осветительной установкой с мобильных устройств.

#### Наружное освещение и освещение территории

Применение систем управления освещением позволяет исключить человеческий фактор при организации наружного освещения и освещения территории. Система управления наружным освещением позволяет включать и выключать группы светильников в автоматическом режиме с привязкой ко времени, или по сигналу датчика освещенности.

#### Пример работы системы управления освещением с датчиком освещенности в учебном классе



#### Выдержка из СП 251.1325800.2016 «Здания Общеобразовательных организаций»

8.4.2 В учебных кабинетах и производственных мастерских обучающихся 6-11 классов целесообразно применять системы плавного автоматического светорегулирования, обеспечивающие поддержание нормируемой горизонтальной освещенности совместным действием естественного и искусственного освещения.

8.4.3 В осветительных установках рекреаций и коридоров следует применять датчиковую или режимную систему автоматического управления освещением.

## Максимально простое решение с минимальными затратами.

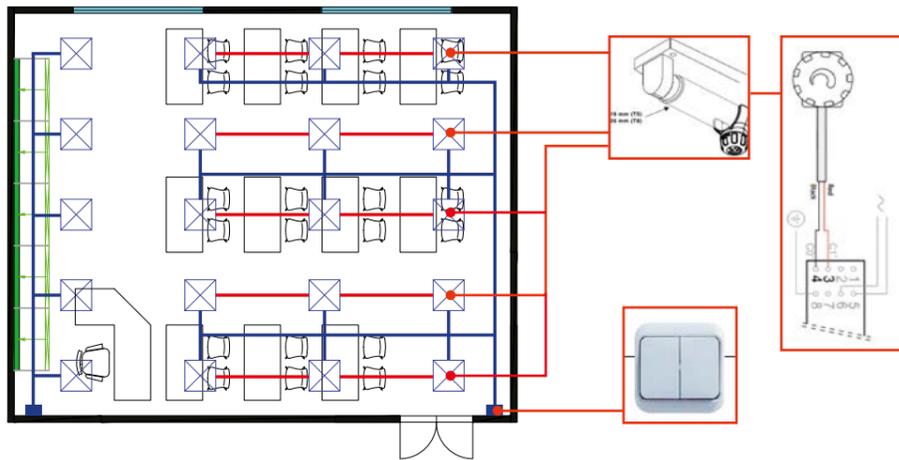
### ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ РЕШЕНИЯ



**Датчик освещенности**  
(код заказа - 4911001530)

обеспечивает поддержание нормируемого уровня освещенности при наличии дневного света.

### СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ



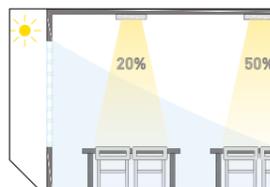
— группа питания (согласно электропроекту)  
— группа управления 1-10В (2×1,5 мм<sup>2</sup>)

1. Установить один датчик освещенности (код заказа - 4911001530) на каждый ряд светильников (до 15 светильников).
2. Подключить датчик освещенности (код заказа - 4911001530) ко всем светильникам в ряду в соответствующие клеммы управления 1-10В.
3. Для включения и выключения светильников использовать стандартные выключатели нагрузки.

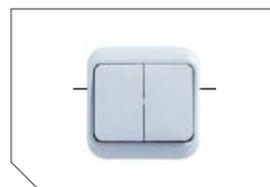
### ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РЕШЕНИЯ



Использование светильников управляемых по протоколу 1-10В



Экономия электроэнергии за счет использования алгоритмов компенсации освещенности



Возможность управления стандартными выключателями (вкл/выкл)

## Универсальное решение на базе протокола DALI – оптимальный функционал для любых помещений.

### ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ РЕШЕНИЯ



**Многофункциональный сенсор**  
(код заказа - 4911002120)

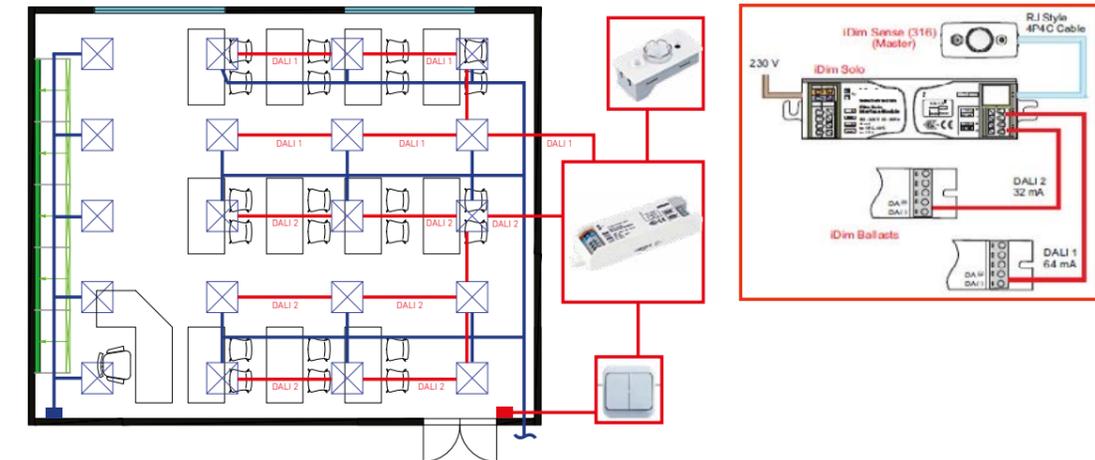
- датчик освещенности
- датчик движения
- селектор выбора предустановленных режимов работы.



**Блок питания и интерфейс DALI**  
(2 группы) (код заказа - 4911002100)

обеспечивает функционирование системы DALI и периферийных устройств.

### СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ



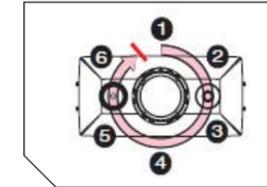
— группа питания (согласно электропроекту)  
— группа управления 1-10В (2×1,5 мм<sup>2</sup>)

1. Установить модуль (код заказа - 4911002100) и подключить к нему две группы светильников DALI (DALI1, до 27 шт., DALI2, до 16 шт.).
2. Подключить сенсор (код заказа - 4911002120) к модулю (код заказа - 4911002100).
3. Для управления светильниками подключить возвратные клавиши к модулю (код заказа - 4911002100).
4. Выбрать требуемый режим работы на сенсоре (код заказа - 4911002120) (опционально).

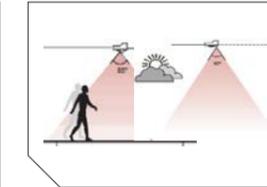
### ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РЕШЕНИЯ



Использование светильников управляемых по протоколу DALI



Возможность быстрого выбора предустановленных режимов работы



Экономия электроэнергии за счет использования алгоритмов компенсации освещенности и движения



Возможность управления с пультов и кнопочных выключателей без фиксации (вкл/выкл/диммирование)

Надежное решение на датчиках движения – свет только там, где необходимо.

Комплексная система управления освещением на базе протокола DALI – максимально гибкое и функциональное решение для любой задачи.

СТАНДАРТНЫЕ ДАТЧИКИ ДВИЖЕНИЯ: ИНФРАКРАСНЫЕ И МИКРОВОЛНОВЫЕ



**Инфракрасный датчик движения и освещенности IS770**  
(код заказа - 4911000140)  
• зона обнаружения - R=12 м  
• высота установки - 1.8-2.5 м  
• угол обзора - 180°



**Инфракрасный датчик движения и освещенности IS771**  
(код заказа - 4911000150)  
• зона обнаружения - D=3-12 м  
• высота установки - 2.2-4.0 м  
• угол обзора - 360°



**Инфракрасный датчик движения и освещенности IS772**  
(код заказа - 4911000160)  
• зона обнаружения - D=6 м  
• высота установки - 2.2-4.0 м  
• угол обзора - 360°



**Инфракрасный датчик движения и освещенности IS776**  
(код заказа - 4911004200)  
• зона обнаружения - R=12 м  
• высота установки - 1.8-2.5 м  
• угол обзора - 180°

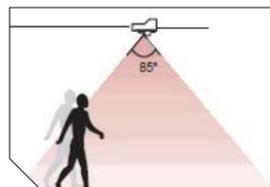


**Микроволновой датчик движения MS773**  
(код заказа - 4911000170)  
• зона обнаружения - D=2-16 м  
• высота установки - 1.5-3.5 м  
• угол обзора - 360°

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РЕШЕНИЯ



Использование стандартных неуправляемых светильников



Экономия электроэнергии за счет использования алгоритмов компенсации освещенности и движения

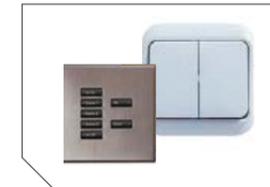
ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ РЕШЕНИЯ



**Роутер DALI ME6-RD128**  
(код заказа - 4911004850)  
• основной элемент системы  
• обеспечивает обмен данными между устройствами DALI

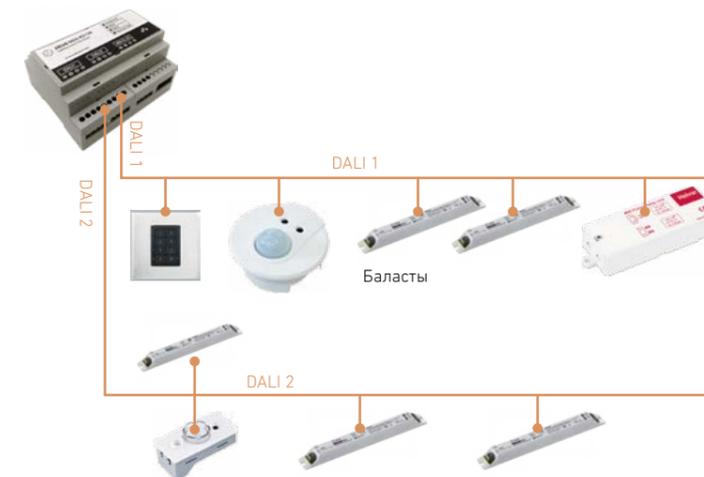


**Датчики и управляющие устройства**  
• обеспечивают управление системой в автоматическом режиме



**Панели управления, кнопочные выключатели**  
• обеспечивают управление системой в ручном режиме

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ



1. Установить роутер DALI и подключить к нему одну (две) группы управления DALI.
2. (DALI1, DALI2 до 64 шт.)
3. Подключить управляемые по DALI светильники.
4. Подключить DALI датчики, панели управления и кнопочные выключатели.
5. Настроить систему специализированным программным обеспечением.

— группа управления DALI (2x1.5 кв.мм.)

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РЕШЕНИЯ



Использование светильников управляемых по протоколу DALI, 1-10В



Универсальное масштабируемое решение



Неограниченные возможности управления



Возможность диспетчеризации и интеграции в другие системы здания



Наружное освещение. Освещение территории

**Энергоэффективное освещение в образовании**

Переход на светодиодные световые приборы является общим трендом современной светотехники. Энергосбережение и забота об окружающей среде становятся все более важными аспектами при проектировании систем освещения в большинстве сегментов рынка. Не являются исключением и образовательные учреждения. С одной стороны, плюсы светодиодных светильников по сравнению с ламповыми аналогами очевидны. Ведь при модернизации системы освещения экономическая эффективность светильников проявляется не только в снижении затрат на электроэнергию, но и в высвобождении ранее выделенной на объект мощности, которую можно направить на подключение других электроприборов, например, компьютерной техники в учебных классах, холодильных установок в столовых

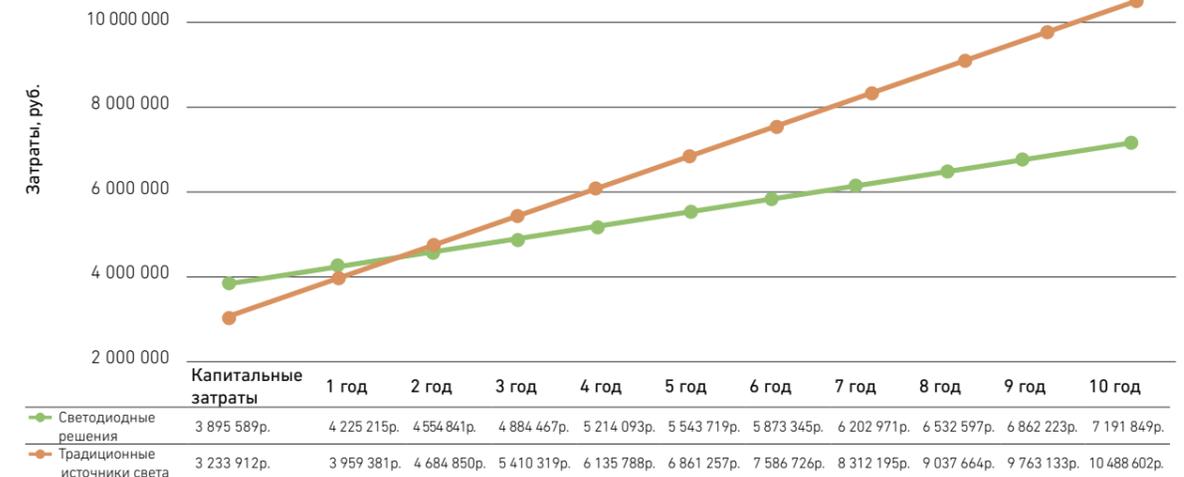
и кафетериях и так далее. При строительстве нового учебного заведения выбор в пользу светодиодных светильников позволяет дополнительно сэкономить на подключении, уменьшив выделяемую мощность, а также минимизировать затраты на эксплуатацию осветительной установки. С другой стороны, светодиодные светильники стоят дороже своих ламповых аналогов, что всегда является сдерживающим фактором при принятии решения о покупке. Какова же стоимость качественного и эффективного LED-решения? В течение какого времени окупятся затраты на установку светодиодных светильников? Для ответов на эти вопросы ниже приводится технико-экономическое обоснование с расчетом срока окупаемости инвестиций в LED-оборудование.

**Технические характеристики применяемого LED-оборудования и аналогов на традиционных источниках света**

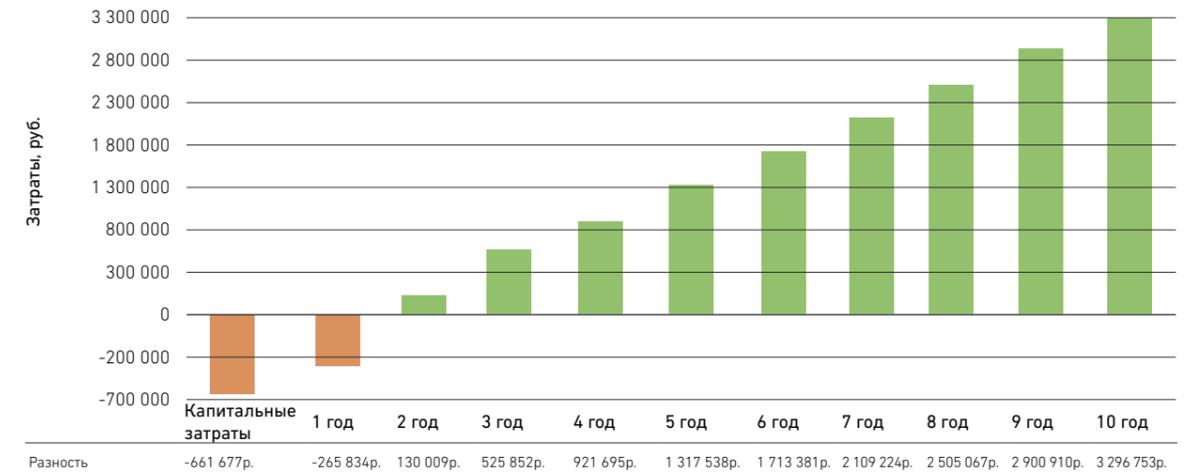
Входная зона					
Наименование	Тип источника света	Световой поток*, лм	Мощность**, Вт	Количество, шт.	лм/Вт
LINER/S DR 228	ЛЛ	2500	56	25	45
LINER/S DR LED 1200 TH W 4000K	LED	3200	32	25	100
Учебные классы					
Наименование	Тип источника света	Световой поток*, лм	Мощность**, Вт	Количество, шт.	лм/Вт
OPL/R 418	ЛЛ	2620	72	475	36
OPTIMA OPL ECO LED 595 4000K	LED	2850	30	475	95
Помещения для персонала					
Наименование	Тип источника света	Световой поток*, лм	Мощность**, Вт	Количество, шт.	лм/Вт
FLAME DR 235 HF	ЛЛ	3650	70	35	52
REFLECT LED D 1500 4000K	LED	3600	34	35	106
Актовый зал					
Наименование	Тип источника света	Световой поток*, лм	Мощность**, Вт	Количество, шт.	лм/Вт
DLH 150 HF	МГЛ	3990	70	67	57
DL POWER LED 60 D60 4000K	LED	5800	58	52	100
Столовая					
Наименование	Тип источника света	Световой поток*, лм	Мощность**, Вт	Количество, шт.	лм/Вт
DLG 232	КЛЛ	2260	64	36	35
SAFARI DL LED 26 4000K	LED	2200	25	36	88
CUPOLA HBL A 100	КЛЛ	840	23	4	37
CUPOLA HBL LED 15 4000K	LED	1000	15	4	67
Коридоры и лестницы					
Наименование	Тип источника света	Световой поток*, лм	Мощность**, Вт	Количество, шт.	лм/Вт
OPL/R 418	ЛЛ	2620	72	54	36
OPTIMA OPL ECO LED 595 4000K	LED	2850	30	54	95
Санузлы					
Наименование	Тип источника света	Световой поток*, лм	Мощность**, Вт	Количество, шт.	лм/Вт
K 200/209 NEW	КЛЛ	640	18	48	36
K LED 200 4000K	LED	850	12	48	71

\* данные приведены из результатов фотометрических измерений  
 \*\* потребляемая мощность с учетом потерь на устройстве питания

**График сравнения стоимости инвестиций**



**Разница в расходах между решением на светодиодах и на традиционных источниках света**



Срок окупаемости светодиодного решения составит (без учета стоимости подключения к электросети): 1,7 года. Экономия средств после выхода в точку окупаемости составит: 3 296 753 руб. Высвобождаемая мощность: 26,6 кВт.

**Дополнительную экономию электроэнергии дает использование датчиков движения и освещенности**

Типы управления	Вкл/ Выкл	Энергоэффективность решения в %														
		Датчик движения			Датчик освещенности			Комбинированный вариант								
Метод		🚶	🚶🚶	🚶🚶🚶	☀️	☀️☀️	☀️☀️☀️	🚶☀️	🚶☀️☀️	🚶☀️☀️☀️	🚶🚶☀️	🚶🚶☀️☀️	🚶🚶☀️☀️☀️	🚶🚶🚶☀️	🚶🚶🚶☀️☀️	🚶🚶🚶☀️☀️☀️
Кабинет	0	20	10	0	34	52	60	47	62	68	41	57	64	34	52	60
Коридор	0	50	30	0	34	52	60	67	76	80	54	66	72	34	52	60
Учебный класс	0	40	20	15	33	51	59	60	70	75	46	60	67	43	58	65

**Примечание:**

- 🚶 Низкая интенсивность перемещения людей в помещении
- 🚶🚶 Средняя интенсивность перемещения людей в помещении
- 🚶🚶🚶 Высокая интенсивность перемещения людей в помещении
- ☀️ Малая доля естественного освещения в помещении
- ☀️☀️ Средняя доля естественного освещения в помещении
- ☀️☀️☀️ Высокая доля естественного освещения в помещении

ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ОСВЕТИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Продукт \ Функциональная зона	Входная зона	Классные комнаты, аудитории	Помещения для персонала	Актовые и конференц-залы	Спортивные залы	Столовые, кафетерии	Коридоры и лестницы	Санузлы	Наружное освещение	Аварийное освещение (версия EM)
OPTIMA.OPL ECO LED										
OPTIMA.PRS ECO LED										
OTR/R LED										
LTX LED										
OPL/S ECO LED										
OPL/R ECO LED										
AOT UNI LED										
OWP OPTIMA LED										
ASM LED										
LINER/R DR LED										
LINER/S DR LED										
LINER/R LED TH										
LINER/S LED TH										
ACQUA LED										
REFLECT LED										
RKL LED										
PILOT DL LED										
SAFARI DL LED										
DL POWER LED										
COLIBRI DL LED										
OLYMPIC LED										
SPORT LED										
CUPOLA HBL LED										
JET LED										
BELL LED										
OD LED										
CD LED										
K LED										
TITAN LED										
FREGAT LED										
SFERA LED										

## СЕРВИС

Одним из приоритетных направлений для ООО «МГК «Световые Технологии» является предоставление комплексного пакета сервисных услуг на всех этапах проектирования и реализации проектов по новому строительству или модернизации образовательных учреждений.

### Расчеты освещенности

На этапе проектирования специалисты компании «Световые Технологии» подготовят необходимые светотехнические расчеты, учитывая актуальные нормативные требования и особенности конкретного объекта.

### Технико-экономическое обоснование

Технико-экономическое обоснование позволяет оценить целесообразность первоначальных вложений в осветительную установку на базе светодиодных светильников, определить срок окупаемости по сравнению с существующим решением, а также рассчитать экономию средств в процессе эксплуатации. Мы готовы предоставить детальные расчеты по окупаемости светодиодной осветительной установки с учетом специфики нового строительства или модернизации образовательного учреждения.

### Обучение

Учебный центр ООО «МГК «Световые Технологии» – это самые актуальные темы, новые тренды в светотехнике и уникальные решения. Преподаватели – ведущие специалисты нашей компании с большим опытом работы в светотехнической отрасли – всегда готовы ответить на вопросы по качественному и энергоэффективному освещению в сфере образования.

### Проектирование систем управления освещением

Наши специалисты помогут подобрать оптимальную систему управления освещением с учетом всех пожеланий и особенностей конкретного объекта, а также проконсультируют по функционалу и алгоритмам работы.

### Проектирование системы аварийного освещения

Наши специалисты готовы выполнить проект системы аварийного освещения любой сложности с безусловным соблюдением всех нормативных требований и гарантией качества.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Развитие технологий с каждым днем делает светодиодное освещение все более доступным. Растущая энергоэффективность светодиодов, в совокупности со снижением цен на сами приборы, приводит к сокращению срока окупаемости инвестиций в осветительные установки, спроектированные с их использованием.

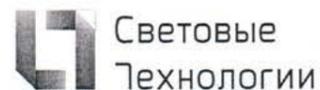
Помимо экономии на эксплуатационных затратах, применение светодиодного оборудования позволяет более гибко подойти к проектированию осветительной установки, создать уникальное световое решение, отвечающее самым жестким требованиям с точки зрения эргономики световой среды и визуального комфорта.

Дополнительную информацию о технических характеристиках, конструктивных особенностях и вариантах исполнения световых приборов, представленных в данном буклете, можно найти в наших каталогах и на сайте [www.LTcompany.com](http://www.LTcompany.com).

Для получения более подробной информации о предоставляемых сервисных услугах обращайтесь к региональным представителям ООО «МГК «Световые Технологии» или по телефону горячей линии **8 (800) 333 23 77**.



Данный буклет носит исключительно информационный характер, и не может рассматриваться как учебное пособие по проектированию осветительных установок в образовательных учреждениях.



ООО «МГК «Световые  
Технологии»

РФ 127273 г. Москва  
ул. Отрадная д. 2-Б, стр. 7  
Т +7 (495) 995 55 95  
Ф +7 (495) 995 55 96  
info@msk.ltcompany.com  
www.ltcompany.com

Телефон службы  
поддержки  
8 (800) 333 23 77

14.03.2017

Об использовании светодиодных  
светильников в общеобразовательных  
и медицинских учреждениях.

**Уважаемые клиенты.**

Сообщаем Вам, что согласно протокола №21-ПРМ-АС от 19 января 2017 г. совещания по вопросу применения светодиодного освещения в жилых и общественных зданиях в МИНСТРОЕ Российской Федерации принято следующее:

**требования СП 251.1325800.2016 и СП 256.1325800.2016 являются рекомендательными и не могут препятствовать применению светодиодных светильников в жилых и общественных зданиях.**

Применение светодиодных светильников в зданиях (жилых и общественных) и сооружениях, в т.ч. общеобразовательных учреждениях разрешает СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение». Например, этот тип освещения предусматривается в спальнях в детских садах, яслях, санаториях, дисплейных классах в школах, средних специальных учебных заведениях и т.п. при следующем ограничении: световые приборы для общего и местного освещения со светодиодами должны иметь защитные углы или рассеиватели, исключающие попадание в поле зрения работающего прямого излучения.

СП 52.13330 входит в перечень национальных стандартов и сводов правил, в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" и, в данном случае, является приоритетным документом при проектировании.

*приложение: протокол совещания в МИНСТРОЕ РФ №21-ПРМ-АС от 19 января 2017 г.*

Технический директор \_\_\_\_\_

Карев А.В.

**Офисы и производство в России:**

ООО «МГК «Световые Технологии»  
127273, Россия, г. Москва,  
ул. Отрадная, д. 2Б, стр. 7  
Т +7 (495) 995 55 95  
info@msk.LTcompany.com

Рязанский филиал  
ООО «МГК «Световые Технологии»  
390010, Россия, г. Рязань,  
ул. Магистральная, д. 10а  
Т +7 (495) 995 55 95  
info@rzn.LTcompany.com

Подразделение  
ООО «МГК «Световые Технологии»  
Санкт-Петербург (Северо-Западный  
Федеральный округ РФ)  
195112, Россия, г. Санкт-Петербург,  
пл. Карла Фаберже, 8, офис 321  
Т +7 (812) 493 38 10  
spb@LTcompany.com

Подразделение  
ООО «МГК «Световые Технологии» Краснодар  
(Южный Федеральный округ РФ)  
350049, Россия, г. Краснодар,  
ул. Уральская, 75/1, офис 308, Деловой центр AVM  
Т +7 (861) 212 65 88  
krasnodar@LTcompany.com

Подразделение  
ООО «МГК «Световые Технологии» Ростов-на-Дону  
(Южный Федеральный округ РФ)  
344016, Россия, г. Ростов-на-Дону,  
ул. Буровая, 46  
Т +7 (863) 201 70 45  
rnd@LTcompany.com

Подразделение  
ООО «МГК «Световые Технологии» Казань  
(Приволжский Федеральный округ РФ)  
420133, Россия, г. Казань,  
ул. Гаврилова, 1, офис 315  
Т +7 (843) 515 32 57  
kazan@LTcompany.com

Подразделение  
ООО «МГК «Световые Технологии» Самара  
(Приволжский Федеральный округ РФ)  
443090, Россия, г. Самара,  
ул. Советской Армии, д. 180, стр. 3, комната 811  
Т +7 (846) 331 30 05  
samara@LTcompany.com

Подразделение ООО «МГК «Световые Технологии»  
Новосибирск (Сибирский Федеральный округ РФ)  
630073, Россия, г. Новосибирск,  
Пр-т Карла Маркса, 57, офис 708  
Т +7 (383) 363 58 48  
novosibirsk@LTcompany.com

Подразделение  
ООО «МГК «Световые Технологии» Красноярск  
(Сибирский Федеральный округ РФ)  
660135, Россия, г. Красноярск,  
ул. Молокова, 37а, офис 406  
Т +7 (391) 257 30 25  
krasnoyarsk@LTcompany.com

Подразделение  
ООО «МГК «Световые Технологии» Екатеринбург  
(Уральский Федеральный округ РФ)  
620100, Россия г. Екатеринбург,  
ул. Сибирский тракт д. 12, офис 309  
Т +7 (343) 311 65 02  
ekaterinburg@LTcompany.com

Подразделение ООО «МГК «Световые Технологии»  
Воронеж (Центральный Федеральный округ РФ)  
394026, Россия, г. Воронеж,  
ул. Дружинников, д. 5 б, помещение № 9  
Т +7 (930) 400 25 67  
R.Degtyarev@LTcompany.com

Офисы в Республике Казахстан:  
ТОО «Световые Технологии Казахстан»  
010000, Казахстан, г. Астана,  
ул. Бейбитшилик, 14, офис 905, 906  
Т +7 (717) 279 76 40  
astana@LTcompany.com

Представительство  
ТОО «Световые Технологии»  
в Республике Казахстан  
050059, Казахстан, г. Алматы,  
пр-т Аль Фараби, 13, пав. 2В, офис А44  
Т +7 (727) 311 11 49  
almaty@LTcompany.com

Представитель  
ООО «МГК «Световые Технологии»  
в Республике Беларусь  
Т +375 (25) 545 67 25  
A.Gubeyko@LTcompany.com

Офисы и производство в Украине:  
Подразделение ООО «КОМПАНИЯ «ВИТАВА» Киев  
02090, Украина, г. Киев,  
ул. Владимира Сосюры, 6  
Т +38 (044) 585 47 88  
info@kiev.LTcompany.com

ООО «КОМПАНИЯ «ВИТАВА»  
(Производство) 07100, Украина, Киевская область,  
г. Славутич, пр-т Энтузиастов, 8  
Т +38 (044) 585 47 88  
info@slv.LTcompany.com

Региональный представитель  
ООО «КОМПАНИЯ «ВИТАВА»  
Львов  
Т +38 (067) 233 68 13  
lviv@LTcompany.com

Региональный представитель  
ООО «КОМПАНИЯ «ВИТАВА»  
Одесса  
Т +38 (067) 467 87 10  
odessa@LTcompany.com

Региональный представитель  
ООО «КОМПАНИЯ «ВИТАВА»  
Днепр  
Т +38 (067) 467 87 13  
dnepr@LTcompany.com

Региональный представитель  
ООО «КОМПАНИЯ «ВИТАВА»  
Киев  
Т +38 (067) 404 42 66  
kyiv@LTcompany.com

Офис в Германии:  
Lighting Technologies Europe GmbH  
Fraunhoferstrasse 7, 85737 Ismaning, Germany  
Т +49 (0) 89 550 59 8611  
eu.sales@LTcompany.com

Производство в Испании:  
Lighting Technologies TRQ, S.L.  
Avda. Pio XII, 38, 12500 Vinaros, Spain  
Т +34 (964) 404 024  
info@trqsl.com  
www.trqsl.com

Офис и производство в Индии:  
MC Junction, No. 201, 3rd Main, Kasturi Nagar,  
Bangalore, 560043, India  
Т +91 (991) 638 03 99  
india@LTcompany.com

Производство в Индии:  
#40, Road No. 3, 1st Phase, Bangalore, 560105, India  
india@LTcompany.com

