



WATT group

# «Комплексная модернизация системы освещения школы с созданием системы управления и обучающего стенда»

Москва  
2019



## Нормативно-правовая база:

Письмо от 1 октября 2012 г. N 01/11157-12-32 Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека об организации санитарного надзора за использованием энергосберегающих источников света.

Основная мысль: «...Проведенные исследования показали возможность применения светодиодного освещения и светодиодных светильников в жилых и общественных зданиях. В связи с этим, органы управления образованием по субъектам Российской Федерации, юридические лица и индивидуальные предприниматели, образовательные и детские оздоровительные организации, проектные организации должны быть уведомлены о возможности обеспечения гигиенических норм освещенности, установленных СанПиН 2.4.2.2821-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях", СанПиН 2.4.3.1186-03 "Санитарно-эпидемиологические требования к организации учебно-производственного процесса в образовательных учреждениях начального профессионального образования" и СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 "Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий", в учреждениях общего и начального профессионального образования, а также в детских оздоровительных учреждениях, путем применения светодиодных источников света и осветительных приборов на их основе, при соблюдении ряда условий.

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/м<sup>2</sup>. 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 4000 °К. Оценить цветовую температуру светодиодного источника можно по маркировке на цоколе или упаковке лампы.
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.



## Нормативно-правовая база:

Постановление Правительства Российской Федерации № 1356 от 10 ноября 2017 г. «Об утверждении требований к осветительным устройствам и электрическим лампам, используемым в цепях переменного тока в целях освещения».

Основная мысль: «Применение требований к осветительным устройствам и электрическим лампам, используемым в цепях переменного тока в целях освещения, осуществляется в два этапа (этап 1 – с 1 июля 2018 г. по 31 декабря 2019 г., этап 2 – с 1 января 2020 г.): на этапах 1 и 2 лампы и светильники общего назначения должны соответствовать требованиям к энергетической эффективности и эксплуатационным характеристикам, предусмотренным настоящим документом; на этапе 2 уровень потерь активной мощности в пускорегулирующей аппаратуре светильников для общественных и производственных помещений с люминесцентными или индукционными лампами не должен превышать 8 процентов».

Положения (выдержки):

1. Минимальные нормированные значения световой отдачи ( $\eta_{\text{min}}$ ) светодиодных ламп ненаправленного света со встроенными устройствами управления составляют: этап 1 – 80 лм/Вт, этап 2 – 95 лм/Вт.
2. Требования к эксплуатационным характеристикам светодиодных ламп ненаправленного и направленного света:
  - общий индекс цветопередачи – не менее 80;
  - коэффициент мощности лампы для ламп со встроенными устройствами управления с номинальной мощностью не более 25 Вт – более 0,7;
  - коэффициент пульсации светового потока для ламп со встроенными устройствами управления – не более 10%.
3. К минимальным нормированным значениям световой отдачи ( $\eta_{\text{min}}$ ) светильников со светодиодами устанавливаются следующие требования:
  - Светильники для общественных и производственных помещений номинальной мощностью более 25 Вт: этап 1 – 85 лм/Вт, этап 2 – 105 лм/Вт.
  - Светильники для наружного утилитарного освещения номинальной мощностью «без ограничений»: этап 1 – 90 лм/Вт, этап 2 – 110 лм/Вт.
4. К коэффициенту мощности светильников устанавливаются следующие минимальные требования:
  - со светодиодами при потребляемой мощности от 8 до 20 Вт включительно: этап 1 – 0,85, этап 2 – 0,9;
  - со светодиодами при потребляемой мощности более 20 Вт: этап 1 – 0,9, этап 2 – 0,95.
5. Коэффициент пульсации светового потока светильника со светодиодами на этапе 1 должен составлять не более 10 процентов, на этапе 2 – не более 5 процентов.
6. Снижение светового потока светильников со светодиодами за время стабилизации светового потока составляет на этапе 1 не более 8 процентов, на этапе 2 – не более 6 процентов.
7. Общий индекс цветопередачи светильников со светодиодами для общественных помещений на этапах 1 и 2 должен быть не менее 80, светильников со светодиодами для производственных помещений – не менее 70.



## Нормы освещенности для учебных заведений (выборочно)

Наименование помещения, поверхности	Ээкс, лк	Ra, не менее	К п, %, не более	
Классы, комнаты преподавателей	300	80	15	
Столы для показа, черные доски	500			
Комнаты для рисования	500			
Комнаты технического черчения	750			
Кабинеты, лаборатории и кабинеты труда	500			
Учебные мастерские	500			15
Комнаты для музыкальных занятий	300			10
Компьютерные классы**	300			5
Классы по изучению языка	300			10
Подготовительные классы и мастерские	500			-
Вестибюли	200			
Рекреации, коридоры	100			
Лестницы	150			
Общие комнаты для студентов и актовые залы	200		20	
Библиотеки:	200		10	
- полки;	500			
- столы для чтения			10	
Спортзалы, общие бассейны	300		20	
Столовые	200		10	
Кухни	500			



# Основные компоненты светодиодного светильника:

- Корпус;
- Рассеиватель;
- Светодиодный модуль;
- Источник питания светодиодов (драйвер).





# Последствия использования дешевых комплектующих при производстве светильников

Использование тонкого нестабилизированного полистирола, который со временем выгорает.





# Последствия использования дешевых комплектующих при производстве светильников:

Использование тонкого корпуса, дающего неправильное раскрытие кривой силы света светящихся диодов (СИД) и высокую неравномерность засветки.



Высота корпуса 19 мм

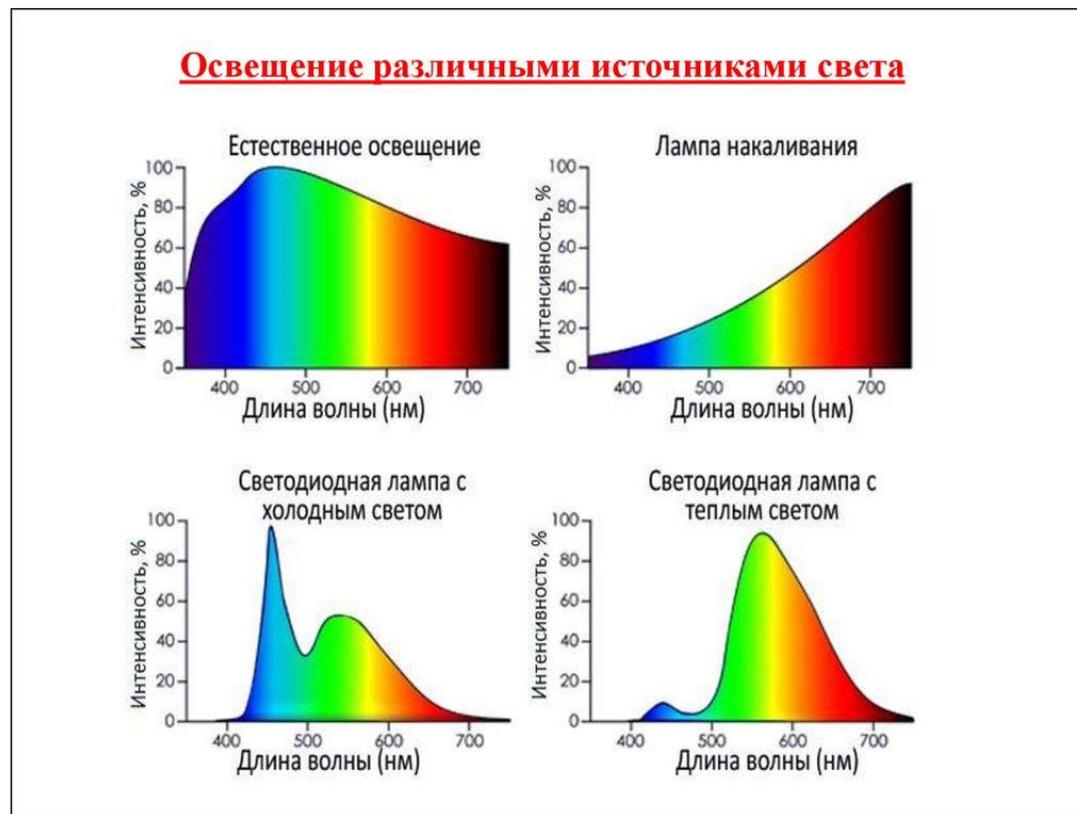


Высота корпуса 40 мм



# Последствия использования дешевых комплектующих при производстве светильников:

Использование дешевых диодов: пик излучения в видимом синем спектре (около 400 нм), воздействуя на сетчатку глаза, способен, при длительном системном воздействии, вызывать фотокератит, либо способствовать его преждевременному развитию.



Рекомендуется использовать СИД с цветовой температурой в диапазоне 2700–4000К, как наиболее оптимальные по спектральным характеристикам и цене.



# К чему приводит попытка сэкономить, переделав люминесцентный светильник в светодиодный:

1. Размещение недорогих СИД в корпусе излишней высоты с отражателем для ламп дает неправильную засветку и плохой отвод тепла от модулей – низкая освещенность, быстрая деградация и выход из строя;
2. Отсутствие гарантии ввиду неправильной эксплуатации комплектов (СИД+драйвер).
3. Единственное преимущество – крайне низкая себестоимость решения (~250-300 рублей/светильник).



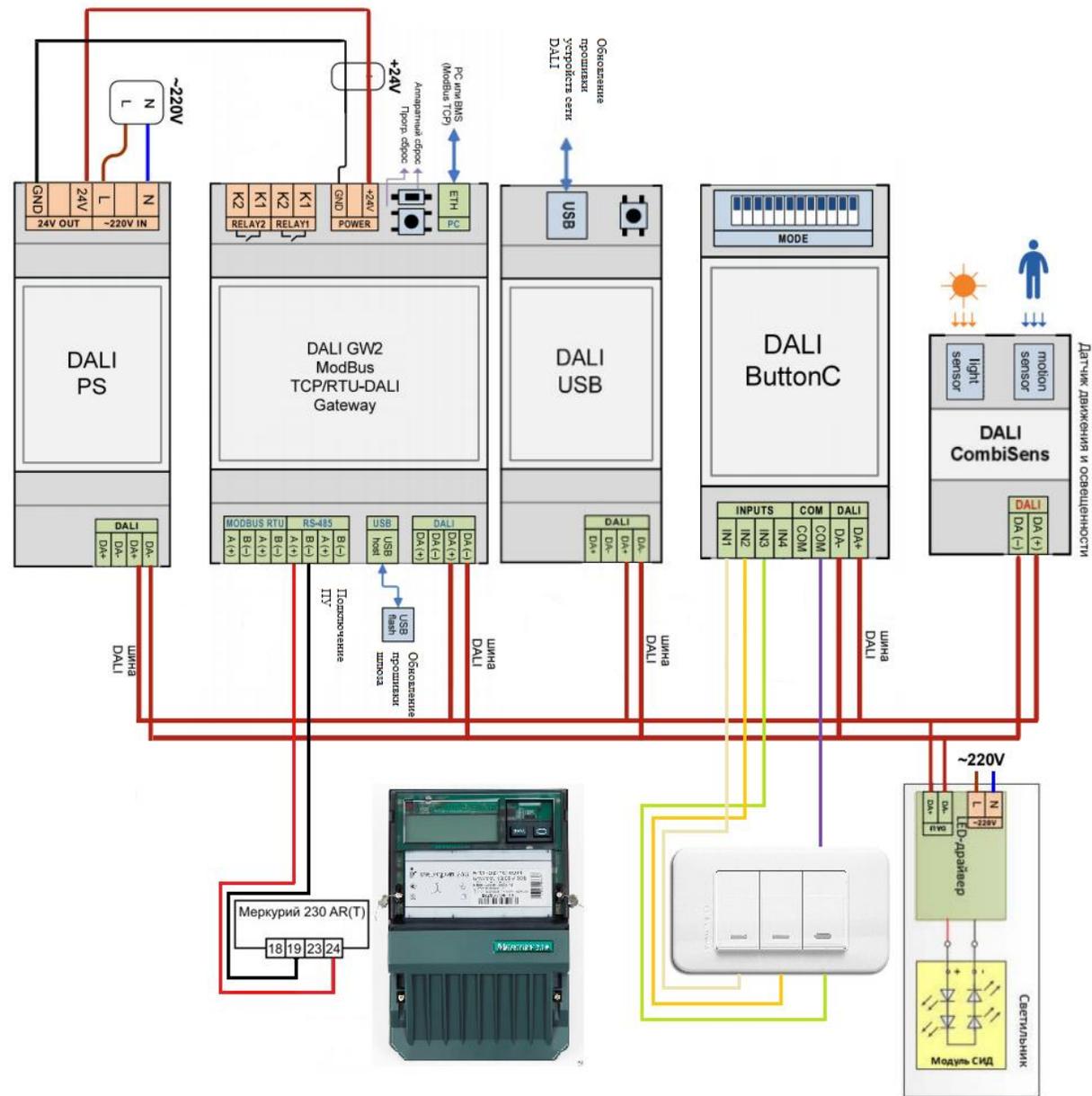


# Какова цена качественного светильника:

1. Драйвер – это сердце светильника и единственная преграда между розеткой и модулем, которая не только формирует стабилизированный на выходе ток в 350мА, необходимый для питания СИД, но и дает необходимое для светильника напряжение в 100–110В с защитами от неполадок в сети. Цена качественного решения не может быть ниже ~600 рублей (без управления).
2. Модуль, как правило строится на базе 0,5 Вт СИД и состоит из 4–х частей по 8–10 Вт (16–20 диодов). Цена модуля на базе качественных диодов от Seoul, LG Innotek, Lumileds и т.д. не может быть ниже 300 рублей.
3. Корпус – это стальной лист толщиной, как правило, 0,5–0,6 мм, окрашенный порошковой краской, которая защищает корпус от коррозии, не снижая при этом свойств к рассеиванию тепла, цена корпуса не может быть ниже 350 рублей за самый простой вариант в размерах 595x595x40 мм. Качественный корпус из толстого металла, покрытый качественной краской стоит в районе 400 рублей.
4. Рассеиватель. Существует огромное количество вариантов: ровные и текстурированные, прозрачные и матовые. Основных типа два: Призма (см. слайд №4) и Опал (см. слайд №3). Качественный призматический рассеиватель с толщиной не менее 2 мм и светопропусканием 80% стоит не менее 200 рублей, Опал 2 мм 75% – 250 рублей.

Итого: Качественный, и удовлетворяющий требованиям действующего санитарного законодательства РФ, светильник без управления не может стоить дешевле 1550 рублей, а если сюда добавить затраты на транспортировку комплектующих, сборку и прочие затраты, то и до 2500 рублей, всё, что ниже, это подделки, которые выйдут из строя в первые 6 месяцев. Светильник с управлением по DALI стоит на 30–50% дороже.

# Система управления освещением (Нижний уровень). Однолинейная схема.





## Система управления освещением (Нижний уровень). Описание.

Состав:

- светильник на основе светоизлучающих диодов с цветовой температурой 4000 К, индексом цветопередачи 80 Ra, коэффициентом пульсации <1%, бело-лунным опаловым рассеивателем с коэффициентом пропускания 75%, мощностью 36 Вт и световым потоком 3600 Лм с учётом потерь на рассеивателе;
- шлюз с управлением по протоколу DALI для обмена командами с устройствами;
- источник питания шины DALI для питания контроллеров управления внутри устройств;
- микропроцессорный датчик контроля освещенности, присутствия, движения;
- модуль сухих контактов выключателей для передачи сигналов на включение /выключение светильников;
- адаптер USB для обновления прошивки устройств;
- устройства для управления светильниками (выключатели, диммеры, регуляторы цветовой температуры...);
- Simple DALI configurator – ПО для пусконаладочных работ.





## Система управления освещением (Нижний уровень). Задачи.

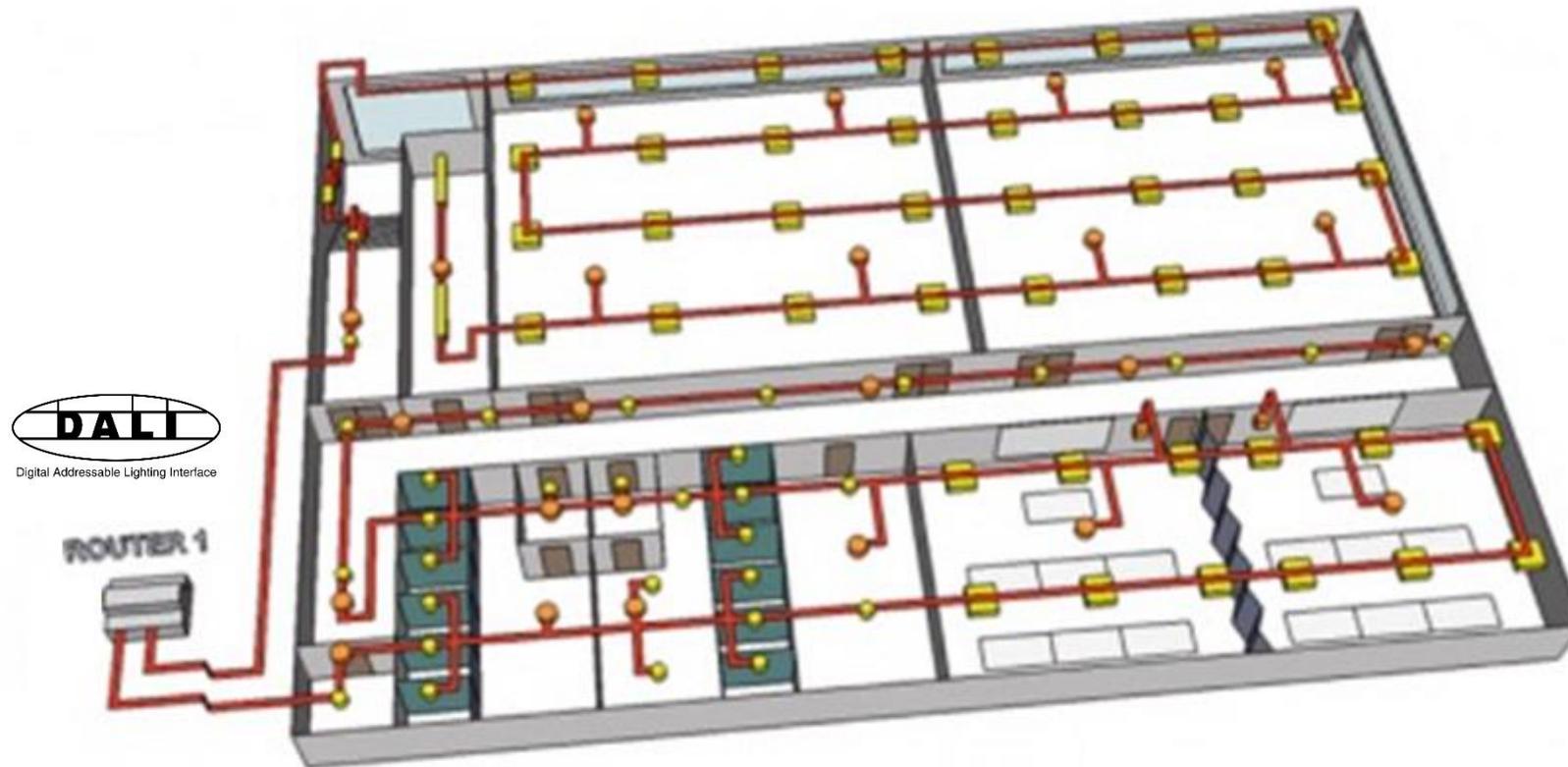
Решаемые задачи:

- построение автономной системы управления освещением здания, не требующей обслуживания;
- поддержание уровня освещенности рабочей плоскости с учётом действующего санитарного законодательства РФ;
- получение дополнительной экономии электрической энергии за счёт диммирования и активации от датчиков движения и присутствия.





# Система управления освещением (Нижний уровень). Визуализация.





## Система управления освещением (Верхний уровень). Описание.

Состав:

- стоечный сервер DELL PowerEdge R230 (или аналог), укомплектованный всей необходимой периферией;
- операционная система семейства Microsoft® Windows Server®.
- развёрнутый на сервере дистрибутив RAPID SCADA последней версии.
- программно-аппаратный комплекс «Умный свет» (далее – ПАК «Умный свет»).





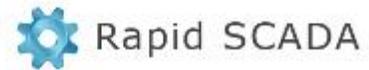
## Система управления освещением (Верхний уровень). Задачи.

Решаемые задачи:

- построение автоматизированного рабочего места с возможностью диспетчеризации системы управления светом здания или комплекса зданий;
- возможность интеграции в систему приборов учёта и комплексов управления другими ресурсами: электрическая энергия, тепловая энергия, снабжение горячей и холодной водой;
- управление нижним уровнем подключенных к системе комплексов управления ресурсами.
- возможность удалённого контроля ошибок в работе системы, контроля неполадок в работе оборудования;
- возможность анализа ранее собранных данных для выявления перерасхода и неэффективного использования ресурсов;
- наглядность и простота доступа к огромному массиву информации в одном месте.



Система управления освещением (Верхний уровень). Визуализация.





# Визуализация ПАК «Умный свет» верхний уровень. Главная страница ЮЛ.

The screenshot displays a web application interface for GBOU School No. 1354 "Vector". The interface is divided into several sections:

- Header:** "ГБОУ Школа № 1354 \"Вектор\"". On the right, there are links for "Admin" and "Выйти".
- Left Sidebar:** A navigation menu with "Главное меню" and "Представления". Under "Представления", there is a "Карта" section with a list of school buildings: 01-00 Корпус «Восток», ТЭ Тепловая энергия, ЭЭ Электроэнергия, ГВС Горячая вода, ХВС Холодная вода, 02-00 Корпус «Запад», 03-00 Корпус «Лабораторный», 04-ДО Корпус «Теремок», 05-ДО Корпус «Изыюминки», and 06-ДО Корпус «Радуга».
- Map:** A map showing the location of the school. A pop-up window displays the address: "город Москва, Изюмская улица, дом 38, корпус 1".
- Information Panel (Left):**
  - ГБОУ Школа № 1354 \"Вектор\"**
  - sch1354uz.mskobr.ru
  - 1354@edu.mos.ru
  - +7 (495) 716-45-45
  - город Москва, Изюмская улица, дом 38, корпус 1
  - Директор**  
Постникова Анна Львовна  
PostnikovaAL@edu.mos.ru  
(495) 716-01-81
  - Предпрофессиональные классы**  
Инженерный класс в московской школе  
Медицинский класс в московской школе
- Information Panel (Right):**
  - Суммарные счетчики:**
    - Тепловая энергия**  
1000.3 ГДж
    - Электроэнергия**  
100.3 кВт-ч
    - Холодное ВС**  
1000.3 м3
    - Горячее ВС**  
1000.3 м3
  - Информация:**
    - Директор:**  
Постникова Анна Львовна
    - Адрес:**  
117624, г. Москва,  
Изюмская улица, дом 38, корпус 1
    - Ответственное лицо:**  
Иванов Иван Иванович
    - Телефон:**  
+7 (926) 128-04-96



# Визуализация ПАК «Умный свет» верхний уровень. Главная страница ОО.

Rapid SCADA
Admin Выйти

Главное меню

- > ПК "Умная школа"
- > Мнемосхемы ПК "Освещение"
- > Схемы этажей
- > Схемы кабинетов
  - > Этаж №2
  - > Этаж №3
    - Кабинет №300а
    - Кабинет №305а
    - Кабинет №309а
  - > Этаж №4
    - Этаж №1
- > Счетчики
  - Главная схема школы
  - СВЕТ

Представления



## Школа 1354

Этаж №1

Этаж №2

Этаж №3

Этаж №4

**Информация:**

*Директор:*  
Постникова Анна Львовна

*Адрес:*  
117624, г. Москва,  
Изюмская улица, дом 38, корпус 1

*Ответственное лицо:*  
Иванов Иван Иванович

*Телефон:*  
+7 (926) 128-04-96

**Просмотр информации ПУ:**

Счетчик №37858448	263 кВт·ч
Счетчик №37858471	449 кВт·ч
Счетчик №37858446	489 кВт·ч
Счетчик №37858481	337 кВт·ч

Компания "WATT group"  

107078, г. Москва,  
ул. Новорязанская, д. 18  
+7 (495) 740 98 78

Свернуть меню
События



# Визуализация ПАК «Умный свет» верхний уровень. План этажа 00.

Rapid SCADA Admin Выйти

Главное меню Представления

- ХВС
- ЦО
- Аксонометрия
- Аксонометрия учебн. корпус
- Таблицы
  - Электросчётчи
  - Теплосчетчики
  - Энергоконтрол
- Блоки (корпуса)
  - 1 этаж
  - 1 этаж (с номерами помещений)
  - 2 этаж
  - 2 этаж (с номерами помещений)
  - 3 этаж
  - 3 этаж (с номерами помещений)
  - 4 этаж (с номерами помещений)
  - Школа №1354
- Мнемосхемы ПК "Освещение"
  - Схемы этажей
    - Этаж №1
    - Этаж №2
    - Этаж №3**
    - Этаж №4

Этаж №3

Кабинет 300а

Кабинет 305а

Кабинет 309а

Кабинет ---

Компания "WATT group" 107075, г. Москва, ул. Новорязанская, д. 18 +7 (495) 740 98 78

События

localhost/Scada/View.aspx?viewID=113



# Визуализация ПАК «Умный свет» верхний уровень. Кабинет 00.

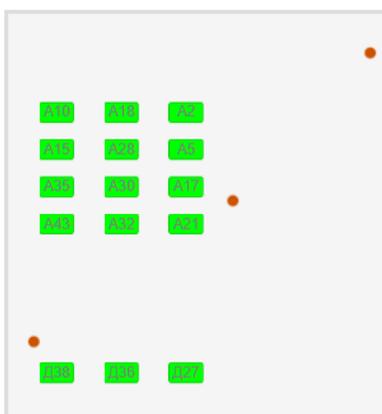
Rapid SCADA
Admin    Выйти

Главное меню

- > ПК "Умная школа"
- ✓ Мнемосхемы ПК "Освещение"
  - > Схемы этажей
  - ✓ Схемы кабинетов
    - > Этаж №2
    - ✓ Этаж №3
      - Кабинет №300а
      - Кабинет №305а
      - Кабинет №309а
    - > Этаж №4
      - Этаж №1
  - > Счетчики
    - Главная схема школы
    - Свет

< Вернуться к этажу №3
78%

## Кабинет №300а



Г6	Г7	Г8
A10 53 %	A18 100 %	A2 85 %
A15 58 %	A28 100 %	A5 85 %
A35 49 %	A30 100 %	A17 85 %
A43 48 %	A32 100 %	A21 85 %
Д38 600 лк 628 лк	Д36 600 лк 580 лк	Д27 600 лк 608 лк

**Счетчик**

Мощность	394 Вт
Напряжение фазы	225 В
Ток фазы	2 А

**СТАТУС:**

- ← нет данных от шлюза.
- ← неисправность устройства.
- ← устройство выключено.
- ← устройство включено.

**ПЛАН:**

- A12 ← пиктограмма устройства на плане (отображает статус).
- ← аварийный светильник.

**ГРУППА / КОМНАТА:**

- ← задать значение группе.
- ← отправить команду группе / комнате.

**УСТРОЙСТВО:**

- ← статус устройства (ОТПРАВКА КОМАНДЫ).
- ← яркость/установка устройства (ОТПРАВКА ЗНАЧЕНИЯ).

События

**Экспликация помещения:**

Год постройки

Площадь

Строительный объем

**Спецификация освещения:**

Кол-во всех светильников

Кол-во управ. светильников

Кол-во аварийных светильников

**Требования ТНПА:**

Нормативная освещенность

Результат замеров

# Расчёт эффективности системы градиентного освещения на основе протокола DALI с демонстрацией в ПАК «Умный свет»

На представленных слайдах мы видим работу светильников в составе системы управления светом в процентах от полной мощности.

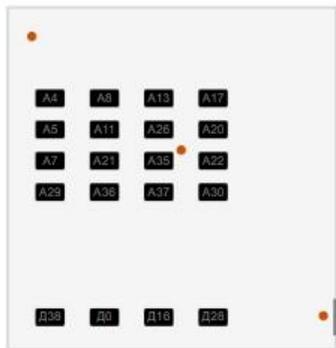
На слайде кабинета «305а» энергетическая эффективность осветительной установки, в сравнении с заменой неуправляемых светодиодных светильников на управляемые, выросла в  $((100\%+100\%)/(1\%+100\%)) = 1,98$  раза при требуемой освещенности на рабочей плоскости 600 лк.

На слайде кабинета «413» энергетическая эффективность осветительной установки, в сравнении с заменой неуправляемых светодиодных светильников на управляемые, выросла в  $((100\%+100\%+100\%)/(42\%+1\%+42\%)) = 3,53$  раза при требуемой освещенности на рабочей плоскости 400 лк.

Применительно к слайду кабинета «413», в случае замены светильников на основе люминесцентных ламп на светодиодные в совокупности с ПАК «Умный свет», экономия может достигать  $= ((100\%*(72*1,15))*3)/((42\%+1\%+35\%)*36) = 8,85$  раза

< Вернуться к этажу №3

Кабинет №215а

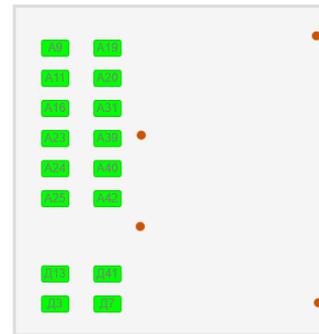


Счетчик	Мощность	11 Вт
	Напряжение фазы	212 В
	Ток фазы	0 А

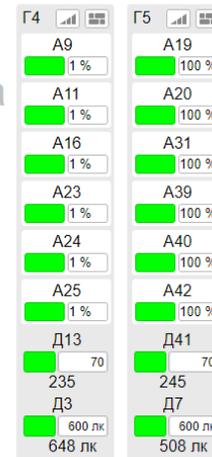


у окна у стены  
Постоянный контроль освещенности датчиками позволит продемонстрировать детям картину затухания естественного света, что можно применить в образовательном процессе, к примеру на уроках Физики в разделе «Светотехника».

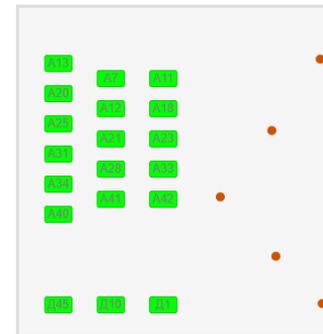
Кабинет №305а



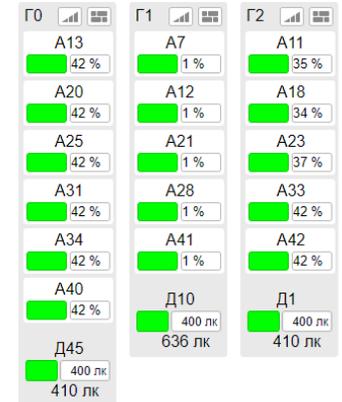
Счетчик	Мощность	99 Вт
	Напряжение фазы	210 В
	Ток фазы	4 А



Кабинет №413



Счетчик	Мощность	474 Вт
	Напряжение фазы	211 В
	Ток фазы	3 А

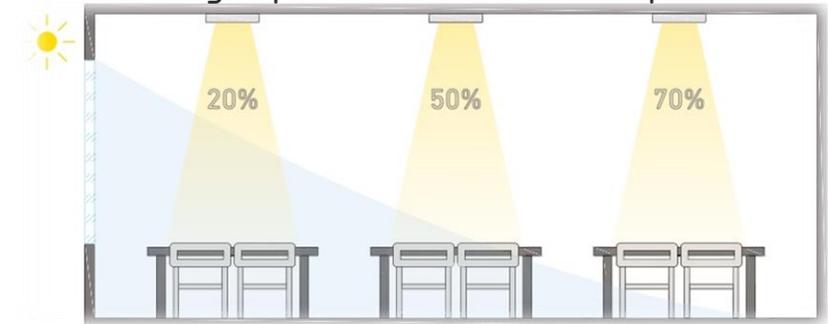




## Преимущества и недостатки Умного света

### Преимущества:

- дополнительная экономия электрической энергии;
- снижение как активной, так и реактивной нагрузки на электрические сети здания.
- оптимальный режим освещения рабочей поверхности с учётом инсоляции (см. рис.);
- возможность удалённого управления и диспетчеризации (верхний уровень);
- снижение напряжения на токоведущих частях осветительной установки в зоне выключателей света с 220 В до 16 В (отключение светильников происходит путем передачи команды по шине DALI);
- комфортное освещение, построенное на основе рекомендаций Главного государственного санитарного врача Российской Федерации.



### Недостатки:

- затраты на первоначальном этапе;
- высокая вероятность приобретения продукции низкого качества;
- огромное количество «случайных» производителей светодиодных светильников;
- изобилие аппаратно-несовместимых устройств на базе одного протокола (нюансы прошивок);
- изобилие протоколов, на базе которых строят системы умного света.



## Проблематика поставок оборудования для производства работ:

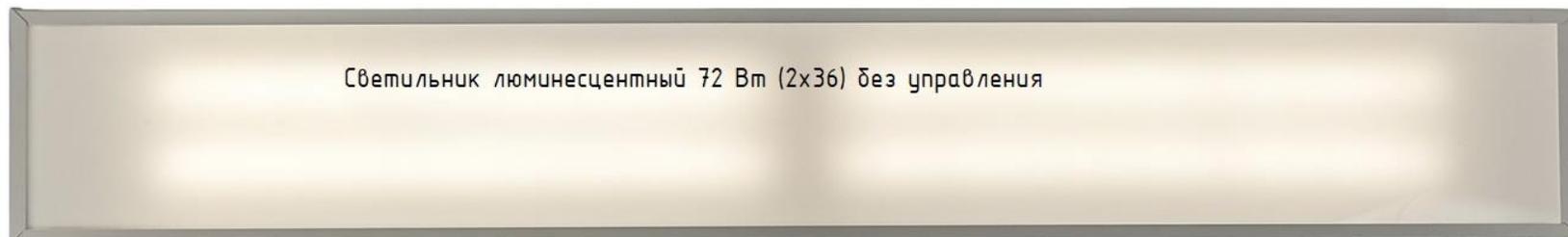
В связи с тем, что одним из основных принципов 44-ФЗ является обеспечение конкуренции, часто на поверхность всплывает «добросовестность» поставщика, которая ограничена только лишь пунктом 2 статьи 37, но на поверку получается следующая картина:

1. по результатам проведения закупки был определен исполнитель;
2. пользуясь некомпетентностью заказчика, исполнитель поставил товар ненадлежащего качества (ГК РФ Статья 469. Качество товара), порой грубо проигнорировав требования технического задания в составе конкурсной документации;
3. товар был смонтирован и введен в эксплуатацию;
4. по результатам пользования таким «товаром» у пользователей формируется отрицательная обратная связь;
5. что приводит к негативной оценке работы проектной организации, результатов пусконаладочных работ и системы освещения и управления светом в целом.

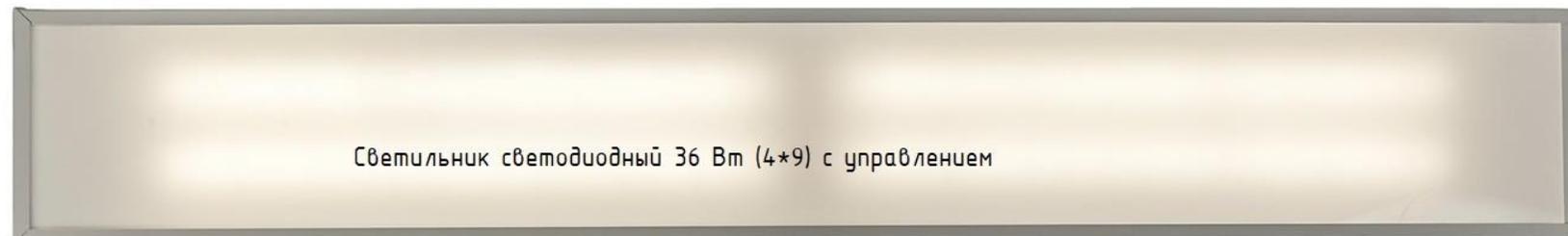
## СТЕНД УЧЕБНО-ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ

Типы светильников и источников света

Потолочные светильники



Светильник люминесцентный 72 Вт (2x36) без управления



Светильник светодиодный 36 Вт (4\*9) с управлением



Источники света

Приборы контроля света (датчики)

Управляемые (диммируемые)

Неуправляемые (недиммируемые)



ЛОН 60 Вт

LED 7 Вт

LED DIMM RGB

КЛЛ 12 Вт

Фил 7 Вт

Датчик контроля присутствия

Датчик контроля заданной освещенности





## Стенд учебно-демонстрационный. Представление.

Учебный стенд предназначен для проведения лабораторных работ, ознакомительной демонстрации работы и взаимодействия входящего в состав стенда оборудования, а также формирования общих принципов понимания работы светильников, источников света, устройств автоматического управления источниками света, коммутационных аппаратов и контрольно-измерительных приборов у учащихся общеобразовательных учебных заведений.

Стенд учебный лабораторный «Типы светильников и источники света» состоит из наиболее распространённых в современной практике типов источников света и светильников, а также позволяет, в условиях образовательного процесса, наглядно ознакомиться с ними путем проведения различных лабораторных работ.

Данный стенд позволяет не только визуально оценить преимущества и недостатки того или иного типа осветительных приборов, но и зарегистрировать результаты сравнений инструментально.

Все манипуляции с объектами исследований ограничены использованием электробезопасных коммутационных аппаратов и КИП.

Активируя с рабочей панели стенда, как диммируемые, так и недиммируемые, светильники и источники света, мы можем посмотреть, как будет меняться интенсивность светового потока диммируемых светильников в зависимости от потребляемой ими мощности, снимая показания с контрольно-измерительных приборов на стенде, а также сравнить соотношение светового потока различных источников света, к примеру светодиодных ламп и ламп накаливания, выставляя равную потребляемую мощность или меняя потребляемую мощность диммируемого источника света до тех пор, пока его световой поток не сравняется со значением светового потока лампы накаливания или световой поток светодиодного светильника и люминесцентного светильника.

Помимо всего прочего, на стенде представлен пироэлектрический датчик присутствия, где коммутирующим нагрузку элементом выступает симистор, что можно использовать для более детального изучения принципов работы системы управления светом.

Моделирование различных ситуаций с регулировкой светового потока на стенде позволяет наглядно убедиться в работе принципов построения системы «Умный свет» и выработать на практике навыки взаимодействия со световыми приборами, а также сформировать понимание основ энергосбережения и энергоэффективности, применительно к световым приборам.



# «Умная школа» в действии.

На текущий момент (ноябрь 2019 года), при непосредственном участии компании ООО «Ватт Групп» проект «Умная школа» реализован, полностью (ПСД, НУ и ВУ) или частично (только ПСД или ПСД + НУ) в следующих школах города Москвы:

1. ГБОУ Школа №1296 (ПСД);
2. ГБОУ Школа №1354 (полностью);
3. ГБОУ Школа №1359 (ПСД+НУ);
4. ГБОУ Школа №1368 (ПСД);
5. ГБОУ Школа №1502 (ПСД);
6. ГБОУ Школа №1506 (ПСД+НУ);
7. ГБОУ Школа №1537 (ПСД);
8. ГБОУ Школа №1547 (ПСД+НУ);
9. ГБОУ Школа №1564 (ПСД+НУ);
10. ГБОУ Школа №1568 (ПСД+НУ);
11. ГБОУ Школа №1571 (ПСД+НУ);
12. ГБОУ Школа №1573 (ПСД+НУ);
13. ГБОУ Школа №1581 (ПСД+НУ);
14. ГБОУ Школа №1874 (ПСД+НУ);
15. ГБОУ Школа №2010 (ПСД+НУ);
16. ГБОУ Школа №2065 (ПСД);
17. ГБОУ Школа №2103 (ПСД);
18. ГБОУ Школа №962 (ПСД+НУ);
19. ГБОУ Школа Марьино Роща (ПСД+НУ);
20. Образовательный центр «Протон» (ПСД+НУ).



Департамент  
Образования  
Города  
Москвы

## Реализация энергосберегающих мероприятий в рамках проекта «Умная школа»

Перечень закупок в соответствии с дорожной картой 2017-2018гг. (пункты 13-26).		ДК
№	Наименование закупки	пункт
<b>1 ОТОПЛЕНИЕ</b>		
1.1	Оказание услуг по разработке проектно-сметной документации на установку автоматизированного узла управления системой отопления здания (АУУ) в рамках проекта "Умная школа"	13,18
1.2	Выполнение работ по установке автоматизированного узла управления системой отопления здания (АУУ) в рамках проекта "Умная школа"	18
1.3	Оказание услуг по разработке проектно-сметной документации на установку блоков управления температурой помещений (термостатов у отопительных приборов с блоками удаленного управления и автоматических балансировочных клапанов на стояках отопления) в рамках проекта "Умная школа"	14, 19
1.4	Выполнение работ по установке блоков управления температурой помещений (термостатов у отопительных приборов с блоками удаленного управления и автоматических балансировочных клапанов на стояках отопления) в рамках проекта "Умная школа"	19
1.5	Оказание услуг по разработке проектно-сметной документации на установку системы интеллектуального управления отоплением здания ("Умное тепло")	20
1.6	Выполнение работ по установке системы интеллектуального управления отоплением здания ("Умное тепло") в рамках проекта "Умная школа"	20
<b>2 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ</b>		
2.1	Выполнение работ по установке энергосберегающего оборудования для измерения параметров качества электроэнергии (оптимизатор энергопотребления) на вводно-распределительном устройстве (ВРУ) в рамках проекта "Умная школа"	15
<b>3 ОСВЕЩЕНИЕ</b>		
3.1	Оказание услуг по разработке проектно-сметной документации на замену светильников с устаревшими лампами на светодиодные осветительные приборы в рамках проекта "Умная школа"	16, 21
3.2	Выполнение работ по замене светильников с устаревшими лампами на светодиодные осветительные приборы в рамках проекта "Умная школа"	21
3.3	Оказание услуг по разработке проектно-сметной документации на установку датчиков освещенности, присутствия, движения и контроллеров управления в рамках проекта "Умная школа"	16, 22
3.4	Выполнение работ по установке датчиков освещенности, присутствия, движения и контроллеров управления в рамках проекта "Умная школа"	22
3.5	Оказание услуг по разработке проектно-сметной документации (рабочий проект, локальная смета, техническое задание) на установку системы интеллектуального управления внутренним освещением здания («умный свет») в рамках проекта "Умная школа"	22
3.6	Выполнение работ по установке системы интеллектуального управления внутренним освещением здания («умный свет»)	22
<b>4 Внедрение системы энергоменеджмента в ОО по стандарту ISO 50001</b>		
4.1	Поставка измерительных приборов в рамках проекта "Умная школа"	24
4.2	Выполнение работ по внедрению программно-аппаратного комплекса для визуализации и анализа цифровых данных информационных систем проекта "Умная школа" в рамках проекта "Умная школа"	24
4.3	Выполнение работ по интеграции информационных ресурсов подсистем проекта "Умная школа" с внешними информационными системами	24
<b>5 Водосбережение, водоподготовка, рекуперация воздуха (выборочно)</b>		
5.1	Выполнение работ по замене водоразборной арматуры (краны, смесители) на более экономичную с целью оптимизации потребления холодной и горячей воды в рамках проекта "Умная школа" (по необходимости)	17, 23
5.2	Выполнение работ по установке системы водоподготовки бассейна в рамках проекта "Умная школа" (по необходимости)	25
5.3	Выполнение работ по установке системы рекуперации приточно-вытяжной вентиляции в рамках проекта "Умная школа" (по необходимости)	26

Проектно-сметная документация (ПСД) обязательно должна включать следующие документы:

1. Проектная (рабочая) документация
2. Локальная смета (локальный сметный расчёт)
3. Техническое задание (приложение 1 к контракту на выполнение работ)

По требованию Заказчика может разрабатываться Технико-экономическое обоснование (ТЭО) проведения мероприятия



## Мы на связи

Ответим на все вопросы

Телефон: +7 (495) 740 98 78

107078, Россия, Москва, ул. Новая Басманная 19, стр. 1, оф. 507

Почта для заявок: [info@wattgroup.ru](mailto:info@wattgroup.ru)

Веб-сайт: [wattgroup.ru](http://wattgroup.ru), [wattstore.ru](http://wattstore.ru)