



АРДАТОВСКИЙ
СВЕТОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАВОД

Свет в нашей жизни

Новые лампы, светильники,
управление освещением

2015



INTERNATIONAL
YEAR OF LIGHT
2015





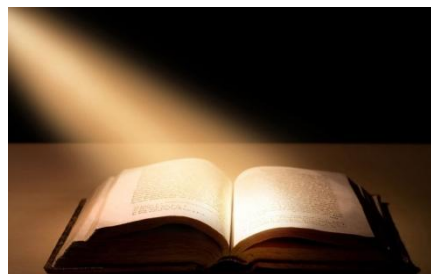
1. Значение света и световых технологий для качества жизни людей;
2. Свет и его характеристики;
3. Виды искусственных источников света;
4. Качество световой среды;
5. Возможности и преимущества энергосберегающих технологий в освещении.



Значение света для качества жизни людей



Через глаза человек получает около 90 % информации об окружающем его мире. Носителем этой информации является излучение, называемое светом.

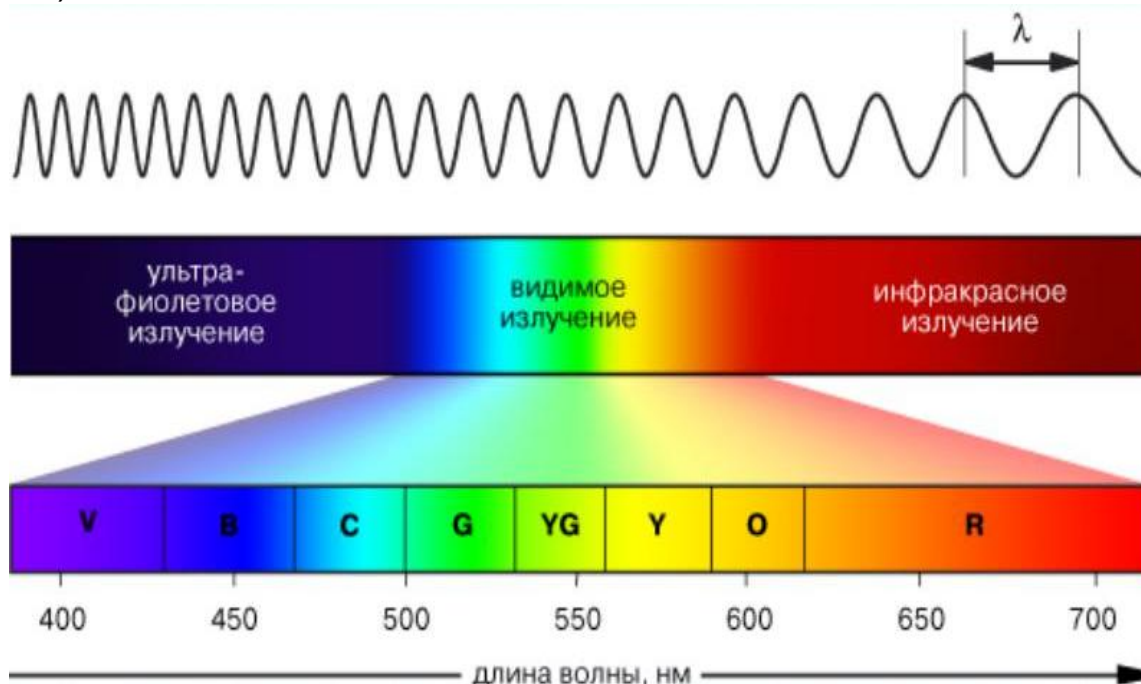


Благодаря действию светового излучения человек может не только воспринимать зрительные образы предметов, получать информацию о форме и размерах наблюдаемых объектов, но и видеть окружающий его мир во всем разнообразии красок. Поэтому для комфортного существования человеку необходим свет — дома, на работе, на отдыхе.

Свет – это электромагнитная волна



Свет – это электромагнитная волна, распространяющаяся со скоростью около 300 000 км/с (скорость света).



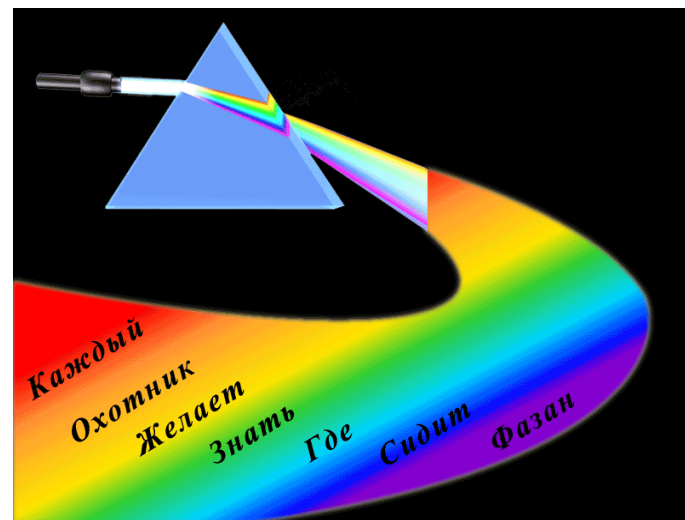
Существуют различные виды электромагнитных волн, отличающиеся друг от друга длиной волны. Однако, только на электромагнитные волны в пределах 380 нм – 780 нм человеческий глаз реагирует, воспринимая как **видимый свет**. Инфракрасное излучение (волны длиннее 780 нм) и ультрафиолет (волны короче 380 нм) не воспринимаются глазом человека. Основная энергия солнечного излучения проникает через атмосферу в видимом диапазоне.

Спектр



Белый свет является смесью электромагнитных волн различной длины. График, показывающий из каких цветовых составляющих и в какой пропорции составлен белый свет, называется спектром.

Явление разложения белого света в спектр изучил и подробно описал Исаак Ньютон в 1666 году.



Таким образом, при прохождении через призму происходит разложение белого света на семь составляющих цветов.

Для того, чтобы запомнить последовательность цветов в спектре, нужно просто запомнить эту фразу, где первые буквы каждого слова являются первыми буквами в названии соответствующего цвета: «каждый охотник желает знать...»



Благодаря тому, что белый свет является смесью всех цветов видимой части спектра – траву мы видим зеленой, так как она поглощает весь спектр белого света, кроме зеленого цвета (зеленый отражает). Кубик для нас красный потому, что отражает красный цвет, кроме которого все поглощает и т.д.

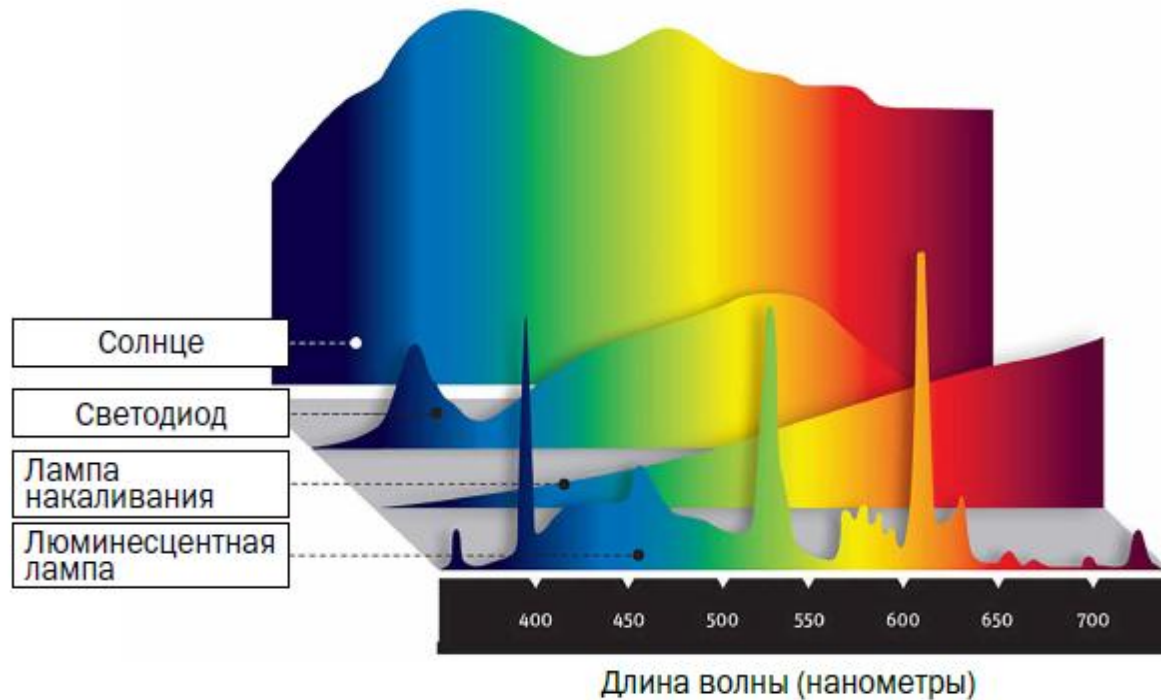
Под белым светом, состоящим из всех цветов радуги для человеческого глаза различимы множество оттенков, а цвет привычных объектов выглядят узнаваемо. Еда кажется аппетитной, а цвет лица – здоровым. Такой свет мы сегодня называем светом высокого качества или светом с **высокой цветопередачей**. Такими свойствами обладает всем знакомый солнечный свет.



Состав искусственного белого света



В отсутствии солнечного света человек пользуется искусственными источниками освещения. Искусственный белый свет обычно состоит из меньшего числа цветов. Поэтому цвета окружающих нас предметов при освещении искусственными источниками света воспринимаются нами хуже, чем при освещении тех же предметов солнечным светом. Чем меньше цветов составляют белый свет, тем он беднее, тем ниже цветопередача.



Значения цветопередачи



Под светом с низкой цветопередачей близкие оттенки становятся неразличимы, а привычные цвета неузнаваемы: еда – неаппетитна, цвет кожи – нездоровый.



Максимальное значение цветопередачи – 100 единиц, такова цветопередача естественного дневного (солнечного) света и лампы накаливания.

Цветопередача света современных люминесцентных ламп и белых светодиодов от 70 единиц. Но для освещения помещений выбирают источники света с цветопередачей от 80 единиц. Появляются светодиодные светильники с цветопередачей более 90 единиц.

С развитием технологий, спектральный состав искусственного света становится более полноценным и похожим на естественный. В недалеком будущем искусственный свет по качеству догонит солнечный!

Цветовая температура



Чем больше в белом свете синей составляющей, и чем меньше оранжевой и красной, тем холоднее свет и выше цветовая температура.

На лампах цветовую температуру обозначают цифрами:

2700-3500 K – теплый свет, близкий к свету лампы накаливания;

4000-5000 K – нейтральный, близкий к рассеянному дневному свету;

5500-6500 K – холодный, как свет неба с облаками или как белое свечение монитора;

Одним нравится тёплый свет, другие чувствуют себя комфортно под холодным.

Предпочтения могут меняться с возрастом.



Предпочтения различны и в разные часы дня: под холодным светом человек просыпается, лучше работает, активен и сосредоточен. Теплый свет правильно использовать вечером, чтобы повысить качество сна ночью.

Энергоэффективность



Количество света измеряется в люменах. Световая отдача измеряется в люменах на ватт (лм/Вт). Чем больше света дает светильник при меньшей потребляемой мощности, тем он эффективней.

Световая отдача ламп накаливания 10-15 лм/Вт. Эффективность светильников с прямыми люминесцентными лампами, как в большинстве школ и офисов – примерно 50 лм/Вт, современных светильников со светодиодами – 100 лм/Вт.

Высокая эффективность позволяет увеличить освещенность, улучшая качество жизни людей при сохранении приемлемого уровня энергопотребления.

Световая отдача, Лм/Вт



Освещенность



Освещенность измеряется в люксах. Количество люкс соответствует количеству люмен на один квадратный метр освещаемой площади.

Измерить уровень освещенности можно с помощью специального измерительного прибора – люксметра.



Какой величины бывает освещенность



Чем напряжённей работа зрения, тем важнее зрительный комфорт, тем больше нужно света. Освещенность автомобильных дорог и пешеходных пространств ночью – от 3 до 30 лк. Минимальная освещенность столов в кабинетах и офисах – 300 лк, в компьютерных комнатах и в аудиториях ВУЗов – 400 лк, в школьных классных комнатах и учебных кабинетах – 500 лк. В пошивочных цехах – 750 лк.

На улице в средней полосе летом в солнечный день в тени – около 10 000 лк, на солнце в полдень – 100 000 лк. А на Ямайке в полдень на солнце – до 300 000 лк.



При тусклом свете рост освещенности полезен. Увеличение освещенности дорог вдвое снижает частоту аварий на 28%.

Рост освещенности от 1000 лк до 2000 лк не вызывает улучшения условий зрительной работы. Выше 2000 лк мешает. Чрезмерная освещенность вредна, и от яркого солнца нужна защита.

Эволюция искусственных источников света



Современное общество немыслимо без повсеместного использования искусственного света. Без современных средств освещения невозможна работа ни одного предприятия, особенно важную роль свет играет для работников шахт, рудников, предприятий в безоконных зданиях, метрополитена. Без искусственного света не может обойтись ни один современный город, невозможны строительство, а также работа транспорта в темное время суток.

Источники света

тепловые

газоразрядные

полупроводниковые

прошлое

настоящее

будущее



Лампы накаливания и люминесцентные лампы



Лампа накаливания и галогенная лампа неэффективны и недолговечны. Срок службы ЛН составляет 1000 часов. Лампы накаливания дают только теплый свет (цветовая температура 2700 К). Главное достоинство лампы накаливания – высокое качество света, цветопередача – 100 единиц. Еще одним преимуществом ламп накаливания и галогенных ламп является их привычность, распространенность и дешевизна.



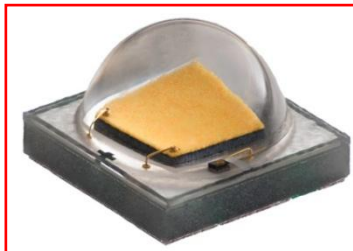
Однако, уже сейчас принимаются меры по ограничению применения ламп накаливания. С 1 января 2011 года вступил в действие запрет на оборот в России ламп накаливания мощностью 100 Вт и более.



Эффективность люминесцентных ламп до 5 раз выше эффективности ламп накаливания, срок службы в 10 раз больше. Цветовая температура и цветопередача могут быть различными.

Однако, люминесцентные лампы содержат вредную для организма человека ртуть, и должны быть утилизированы на специализированных предприятиях.

Светодиоды (LED)



Светодиоды эффективней люминесцентных ламп, имеют высокий индекс цветопередачи и различные цветовые температуры.

Светодиоды долговечны, не вредят окружающей среде и с ними удобно создавать осветительные системы любого назначения.





Органические светодиоды (OLED) уступают по эффективности и обычным светодиодам и люминесцентным лампам. Но их главное достоинство – ровный неярко свет высокого качества, позволит в недалеком будущем занять важное место в освещении помещений.



Ртутные лампы дают белый свет низкого качества, их эффективность невелика, и вскоре они будут заменены светодиодными лампами.

Эффективность мощных натриевых ламп даже выше чем у современных светильников со светодиодами. Их золотистый свет не позволяет различать цвета, но для освещения дорог этого и не требуется.

Металлогалогенные лампы имеют высокую эффективность и хорошую цветопередачу. Немного уступают в эффективности натриевым лампам и светодиодам, но еще долго будут использоваться там, где нужно много света высокого качества.

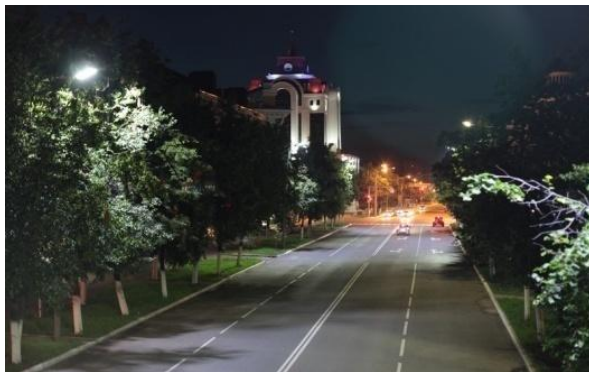


Вывод из эксплуатации после 2020 года

24 сентября 2014 г. Россия подписала Минаматскую конвенцию по ртути. Согласно данной конвенции, с 2020 г. будет запрещено производство, импорт или экспорт продукта, содержащего ртуть. Под запрет Минаматской конвенции попадают ртутные лампы высокого давления для общего освещения, в частности металлогалогенные лампы.



Светильники со светодиодами по эффективности быстро догоняют натриевые лампы. В недалеком будущем почти все уличное освещение станет светодиодным.



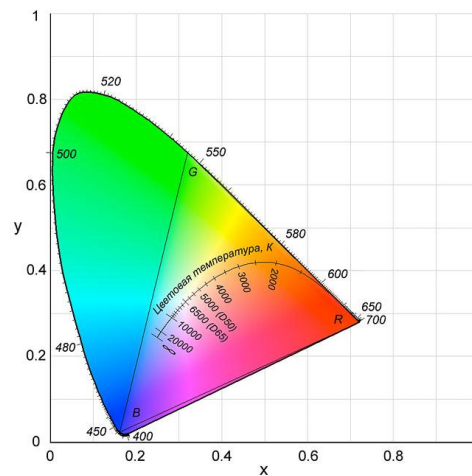
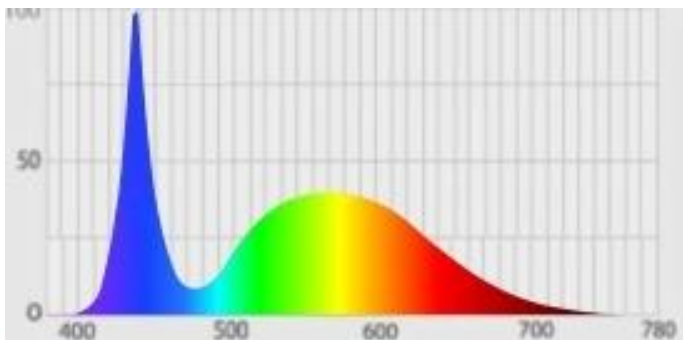
Цветопередача светодиодов тоже растет, и уже вскоре улицы страны будут равномерно и ярко освещены светодиодным светом нейтральной цветовой температуры и высокого качества. Кроме того, увеличению распространения светодиодных светильников способствует подписание Россией Минаматской конвенции.

Измерение световых величин



В инструкции к каждой лампе указано: какую мощность она потребляет в Ваттах (Вт), сколько света дает в люменах (лм), сильно ли мерцает вместе с изменением напряжения в сети (уровень пульсаций указывается в процентах), и какого качества дает свет (цветопередача обозначается символами CRI или Ra).

Чтобы узнать эти параметры, производитель отдает светильник или лампу в лабораторию. В лаборатории лампы измеряют большим фотометрическим шаром, окрашенным изнутри белой краской. Либо более сложным прибором – гониофотометром.





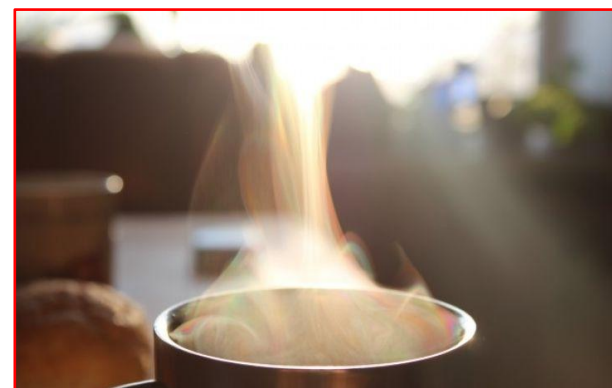
Минимальные порции, которыми излучается или поглощается свет называют фотонами. Чем меньше длина волны, тем выше энергия фотонов. Чем выше энергия фотонов, тем сильнее их воздействие на биологические ткани. Например, энергия фотонов ультрафиолета (коротковолнового излучения) настолько велика, что вызывает загар и даже солнечные ожоги. Коротковолновые составляющие света: фиолетовый, синий и голубой, близки по свойствам к ультрафиолету и при большой интенсивности, как и ультрафиолет, опасны для зрения. Эти же компоненты, попадая в глаза, заставляют человека просыпаться утром и мешают засыпать вечером.



Влияние света на циркадианные ритмы



Организм человека подчиняется биологическим часам – суточным или, как их называют, циркадианным ритмам. Главный регулятор ритма – солнечный свет. На протяжении всего дня он изменяет свою цветовую температуру и интенсивность. Под воздействием этих изменений в организме человека в течение суток меняется уровень гормонов, количество клеток крови, температура тела, и как следствие, настроение, скорость реакции, умственная и физическая активность и т.д. Это проявляется в естественных переходах от режима бодрствования ко сну в течение дня.



Как выспаться и хорошо себя чувствовать



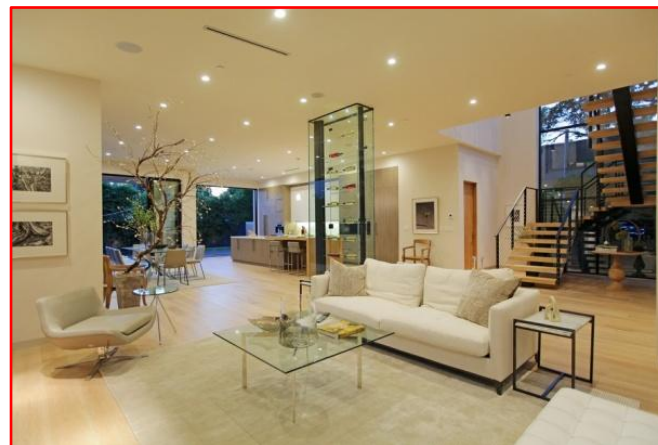
Известно, что теплый спектр световых температур действует расслабляющее на организм человека, а освещение в холодном спектре цветности излучения вызывает бодрость. Поэтому интенсивный холодный утренний свет при открытых шторах способствует быстрому пробуждению. А уютный теплый полумрак вечером подготовит к крепкому ночному сну.



Правила нормализации циркадианных ритмов: хотя бы полчаса до обеда проводить под открытым небом, как можно лучше освещать помещение в первую половину дня, не использовать холодный свет там, где проходят вечера. И хотя бы за два часа до сна не пользоваться ни компьютером, ни планшетом, так как агрессивный холодный свет дисплея не дает организму подготовиться ко сну.



Освещение рабочих пространств в соответствии с санитарными нормами – недостаточная мера для создания комфортной световой среды.



Создать в помещении комфортную световую среду – главная задача светодизайна.



Правила поиска светового решения:

- Не использовать яркие светильники, закрывать их плафонами и абажурами. Яркий источник создает мешающие блики, например на глянцевой поверхности бумаги или на дисплеях.
- Использовать источники света с максимальной цветопередачей.
- Светлые освещенные стены и потолок облегчают ориентирование, и делают пребывание в помещении комфортным.
- Высокая освещенность воспринимается как приятная и мотивирующая. Света должно быть больше, особенно зимой, когда доля естественного освещения сокращается.
- Свет должен идти не только сверху «как в колодце», но и сбоку «как в помещении с большим окном».
- Свет должен быть многоуровневым – в дополнении к общему верхнему свету обязателен или торшер на стене или настольная лампа с матовым плафоном.
- Свет не обязан быть «бестеневым». Благодаря свету мы видим, но чтобы видеть объем и структуру сцены нужны свет и тень.

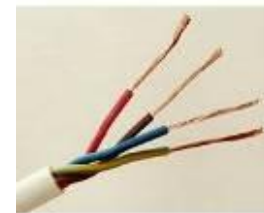


Что такое системы управления освещением?



Уровни СУО:

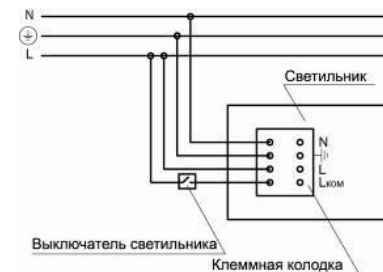
1. Автоматические выключатели
2. Интерфейсные датчики
3. Интегрированные СУО



**Включение/выключение
светильников**

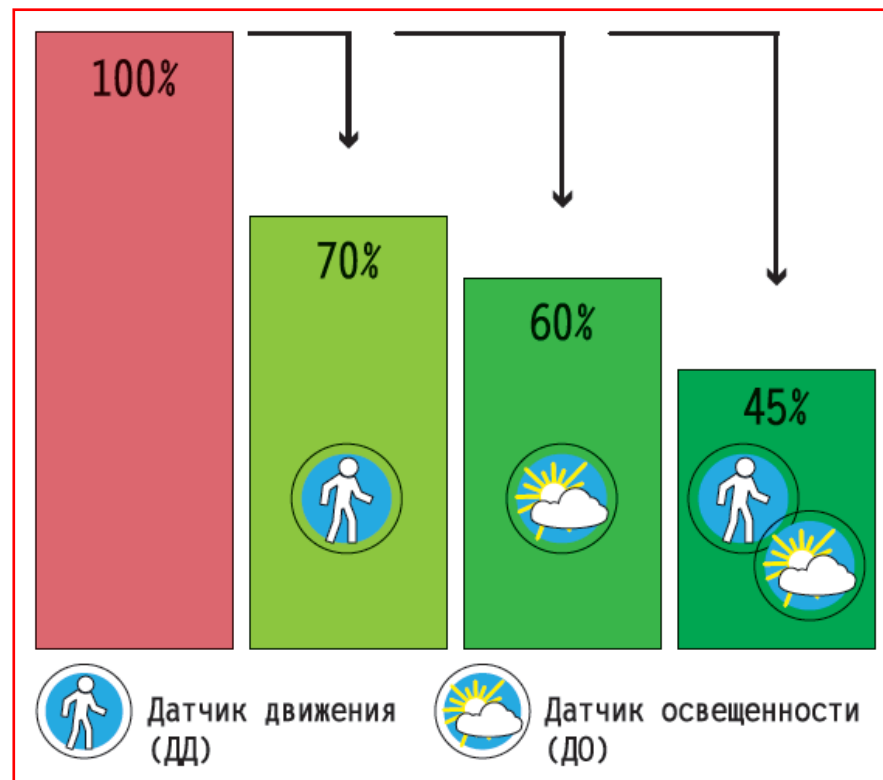
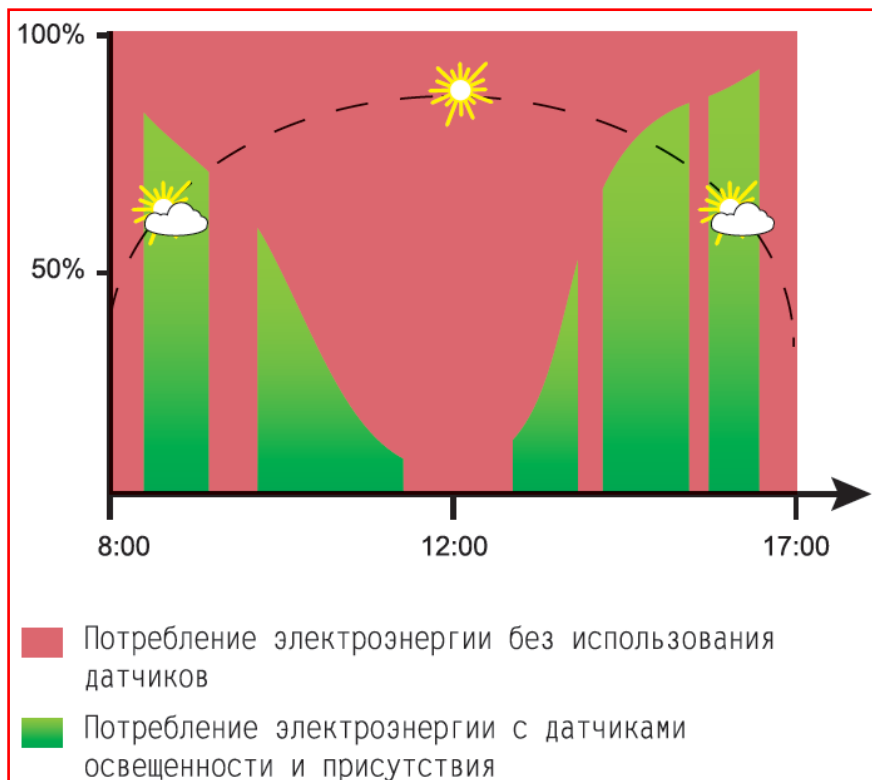
**Групповое
включение/выключение
нагрузки**

**Плавное регулирование
светового потока
(мощности)**



Автоматическое управление освещением

Возможная экономия электроэнергии



Внедрение АСУО позволяет создать комфортное освещение, дополнительно сократить энергопотребление от 15 до 70% и увеличить срок эксплуатации осветительных приборов и систем.



- Роль света в жизни человека, несомненно, велика.
- Искусственное освещение занимает заметный процент в глобальном энергопотреблении.
- Экономия энергоресурсов – это одно из приоритетных направлений развития в России и во всем мире.
- Способы экономии электроэнергии:
 - использовать эффективные источники света;
 - использовать местное освещение, например, настольные лампы;
 - использовать средства автоматизации, выключающие свет в помещениях без людей;
 - быть дисциплинированными и самостоятельно выключать свет там, где он не нужен.



АРДАТОВСКИЙ
СВЕТОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАВОД

Хорошего Вам света!

Спасибо за внимание!

15.12.15

2015



INTERNATIONAL
YEAR OF LIGHT
2015

