

Опыт Philips Lighting в применении светодиодов для освещения объектов различного назначения

С.А. БОРОВКОВ¹

ООО «Филипс», Москва

Аннотация

Сообщается о текущих возможностях и некоторых последних достижениях компании Philips в области освещения светодиодами

Ключевые слова: светодиоды, светодиодные лампы, светильники со светодиодами, освещение светодиодами

¹ По материалам доклада на 13-м семинаре-выставке «День светотехника Москвы» 3 марта 2011 г.
E-mail: sergey.borovkov@philips.com

ники со светодиодами, освещение светодиодами

1. Освещение светодиодами меняет мир

Как известно, светодиоды (СД) уже активно применяются для целей освещения, и не только декоративного, но и функционального.

Светодиодные источники света (СД ИС) и осветительные приборы (ОП) с СД, по оценке компании Philips, за-

нимали 7% объёма рынка ИС и ОП в 2008 г. (рис. 1), даже несмотря на высокую стоимость СД. В ближайшие годы ожидается снижение себестоимости СД в 10 раз и прогнозируется, что к 2020 г. СД ИС и ОП с СД займут 75% этого рынка.

Хотя СД ИС позволяют достигать 80%-ного энергосбережения по сравнению с ЛОН, ещё большую эффективность они показывают при работе с различными системами управления. Можно сказать, что будущее принадлежит осветительным системам с СД ИС, управляемым не только по световому потоку, но и по цвету излучения. Такого рода осветительные системы позволяют получать световые решения, адаптированные под нужды конкретного потребителя.

Начиная с 2005 г., компания Philips активно занимается приобретением компаний-производителей СД и ОП с СД и систем управления ими: Lumileds, Color Kinetics, TIR Systems, Dynalite, Teletrol, Genlyte и др. (рис. 2).

2. Качество светодиодных ламп

Среди СД ИС особое место занимают светодиодные лампы (СДЛ). Любая, даже самая простая, СДЛ, по сути, представляет собой электротехническую систему, содержащую СД, оптический преобразователь, электронный ПРА и тепловой радиатор (рис. 3). И качество такой системы определяется качеством самой ненадёжной части системы («цепь крепка настолько, насколько крепко её самое слабое звено»). Как видно из рис. 4, наименьшим сроком службы обладает ПРА, и как результат срок службы всей лампы определяется сроком службы именно этого компонента.

Многие производители, пользуясь отсутствием норм и стандартов, регламентирующих качество СДЛ и светильников с ними на российском рынке, а также отсутствием системы сертификации их на соответствие заявленным характеристикам, вводят потребителей в заблуждение, сообщая недостоверные рабочие характеристики этих прогрессивных изделий.

В 2010 г. отделом маркетинга ООО «Филипс» было проведено испытание СДЛ, представленных на российском рынке. Они испытывались на соответствие заявленных технических характеристик реальным. Об-

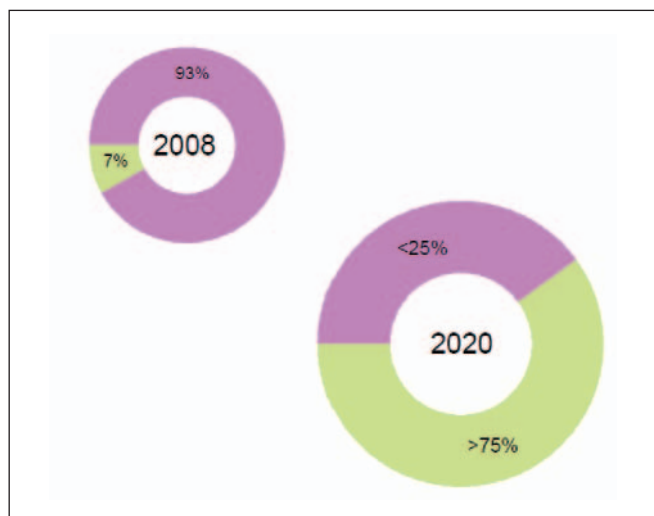


Рис 1. Доли рынка светодиодных источников света (ИС) и осветительных приборов (ОП) со светодиодами (салатовый цвет) и традиционных ИС и ОП (фиолетовый цвет) в 2008 и 2020 гг. (по оценкам компании Philips)

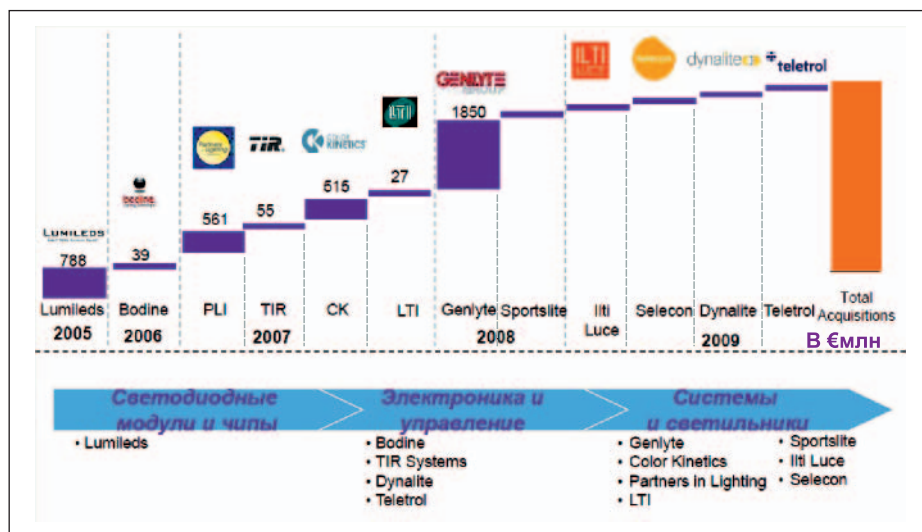


Рис. 2. Ключевые инвестиции Philips Lighting в светодиодный рынок в 2005–2009 гг.

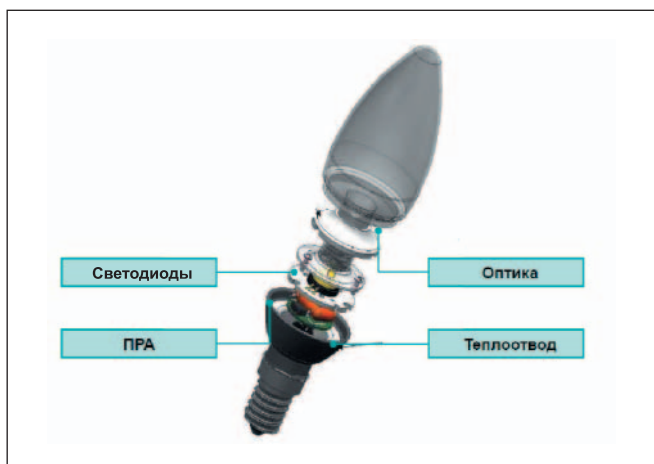


Рис. 3. Светодиодная лампа (принципиальная конструкция)

	Philips	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4	Образец 5
Фото						
Наименование	LEDspotLV 4-20W					
Мощность, Вт	5,6 (4)	4,4 (4,5)	3,7 (3)	2,5 (3,5)	3,7 (3)	2,5 (2,7)
Световой поток, лм	145 (107)	180 (370)	190 (260)	130 (200)	80 (120)	185 (250)
Индекс цветопередачи	84	83	69	73	82	64
Цветовая температура, К	2700 (2700)	2900 (3300)	6000 (6500)	5700 (5000)	2900 (3200)	2700 (2700)
Угол рассеивания, °	25 (24)	(36)	61 (60)	30 (50)	20 (30)	(120)
Цена, руб.	1230	924	1200	1225	895	690

Рис. 5. Результаты испытания светодиодных ламп MR16

	Philips	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Фото				
Наименование	LEDspotMV3W			
Мощность, Вт	3,4 (3)	4,2 (3,5)	3,1 (3)	3,2 (3)
Световой поток, лм	125 (127)	170 (200)	210 (260)	180 (250)
Индекс цветопередачи	85	73	64	65
Цветовая температура, К	2800 (2700)	5600 (4500)	3000 (3200)	3000 (2700)
Угол рассеивания, °	28 (25)	32 (50)	124 (120)	(120)
Цена, руб.	1500	1225	895	590

Рис. 6. Результаты испытания светодиодных ламп GU10



Компонент	Срок службы, тыс. ч
Светодиод	60 при спаде светового потока до 70%
Оптика	180
Корпус	2 200
ПРА	45
Устройство диммирования	48
Светодиодная лампа	45

Рис. 4. Сроки службы различных компонентов светодиодной лампы (пример)

разцы СДЛ были куплены в магазинах и переданы на испытания в испытательный центр светотехнических изделий и электроустановочных устройств АНО «СветоС». По полученным результатам был проведён сравнительный анализ СДЛ, продающихся в России.

Всего было испытано более 13 типов СДЛ различных производителей. И только 3 типа из них (2 типа производства *Philips*) полностью соответствовали заявленным характеристикам (рис. 5–7).

Основными проблемными характеристиками СДЛ оказались световой поток, индекс цветопередачи и цветовая температура.

Из 13 испытанных типов СДЛ у 8 типов не соответствовали заявленным характеристикам два из вышеперечисленных параметров.

Таким образом, суммируя результаты этих испытаний, можно сказать, что только 15% СДЛ полностью соответствуют заявленным характеристикам, а у 61% из них несоответствие отмечается по 2 характеристикам.

Что же делать потребителю в таком случае? Как выбрать качествен-




	Philips	Образец 1	Образец 2
Фото			
Наименование	LEDbulb 8-40W		
Мощность, Вт	8,6 (8)	8,4 (8)	6,7 (8)
Световой поток, лм	425(470)	355 (360)	445(600)
Индекс цветопередачи	81	81	66
Цветовая температура, К	2700 (2700)	3100 (3300)	2800 (3000)
Цена, руб.	1287	1303	1535

Рис. 7. Результаты испытания светодиодных ламп А60

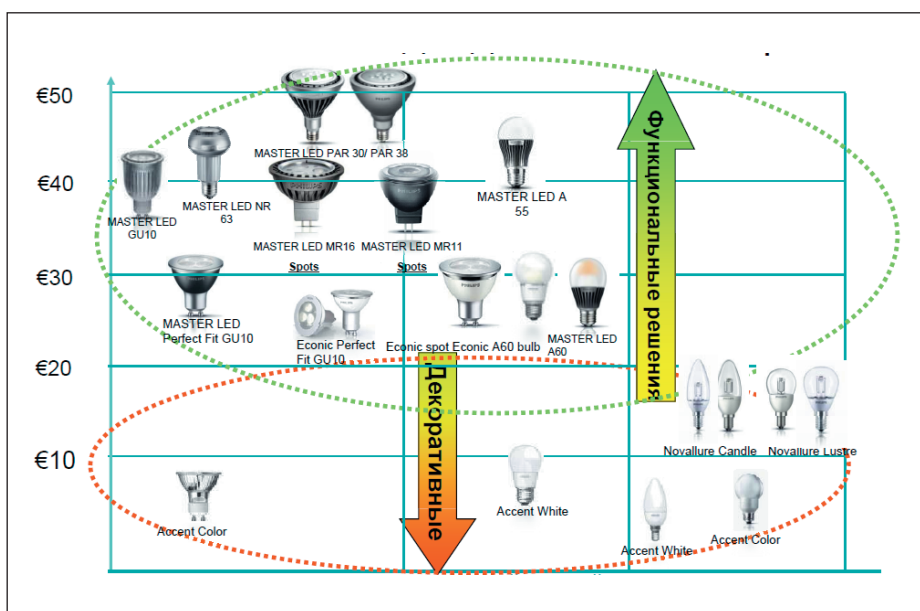


Рис. 8. Линейка светодиодных ламп Philips Lighting

ную СДЛ, чтобы она и служила долго и давала качественный свет? К сожалению, пока ответить на этот вопрос сложно, т.к. в России не существует норм и стандартов, помогающих оценивать качество СД ИС.

Представляется важным введение соответствующих стандартов и создание системы сертификации СД ИС и светильников с ними, а именно:

- стандартов и технического регламента по энергоэффективности этих ИС и светильников;
- требований к их качественным характеристикам;
- системы аттестации испытательных лабораторий в соответствии с ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025

«Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий»;

- системы обязательной сертификации на соответствие требованиям по энергоэффективности ТОЛЬКО в аттестованных лабораториях.

3. Светодиодные лампы и их применение

На сегодня компания *Philips Lighting* обладает широким продуктовым рядом СДЛ как для декоративного, так и функционального освещения (рис. 8).

Цена СДЛ сейчас высока, и это ограничивает их применение, т.к. тра-

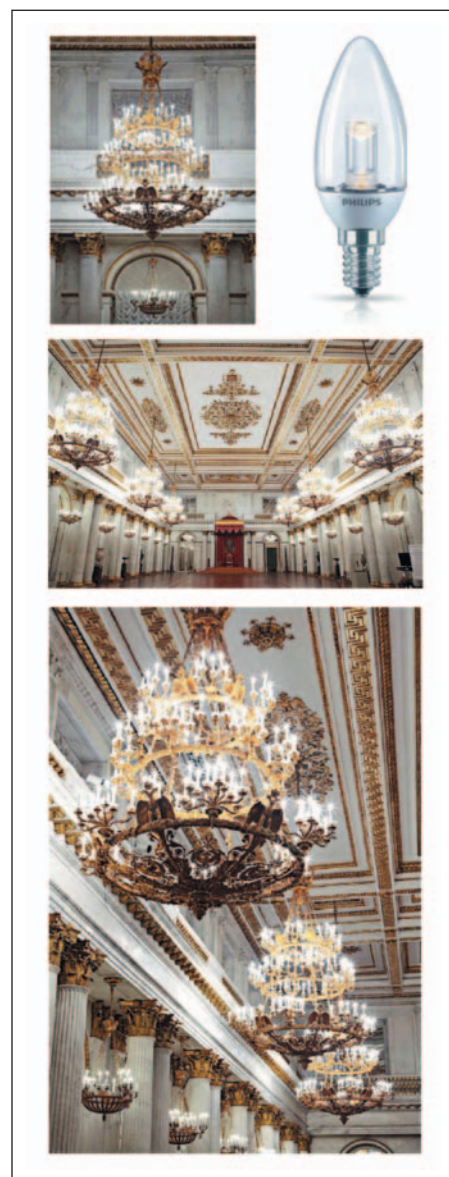


Рис. 9. Освещение Георгиевского зала Эрмитажа светодиодами

диционные ИС (ГЛН, ЛЛ, РЛВД) способны обеспечивать такой же уровень энергосбережения. Но у СДЛ, однако, есть своя рыночная ниша:

- объекты с круглосуточным освещением (некоторые магазины, гостиницы, подземные пешеходные переходы и др.);
- помещения с высокими потолками и высотные объекты (трудные для обслуживания светильников);
- исторические здания и объекты культуры (например, картинные галереи).

В 2010 г. компания *Philips Lighting* реализовала проект по освещению Георгиевского зала Зимнего дворца, произведя при этом замену обычных ЛН на СДЛ серии «*Novallure LED*» и ГЛН повышенной энергоэффективности

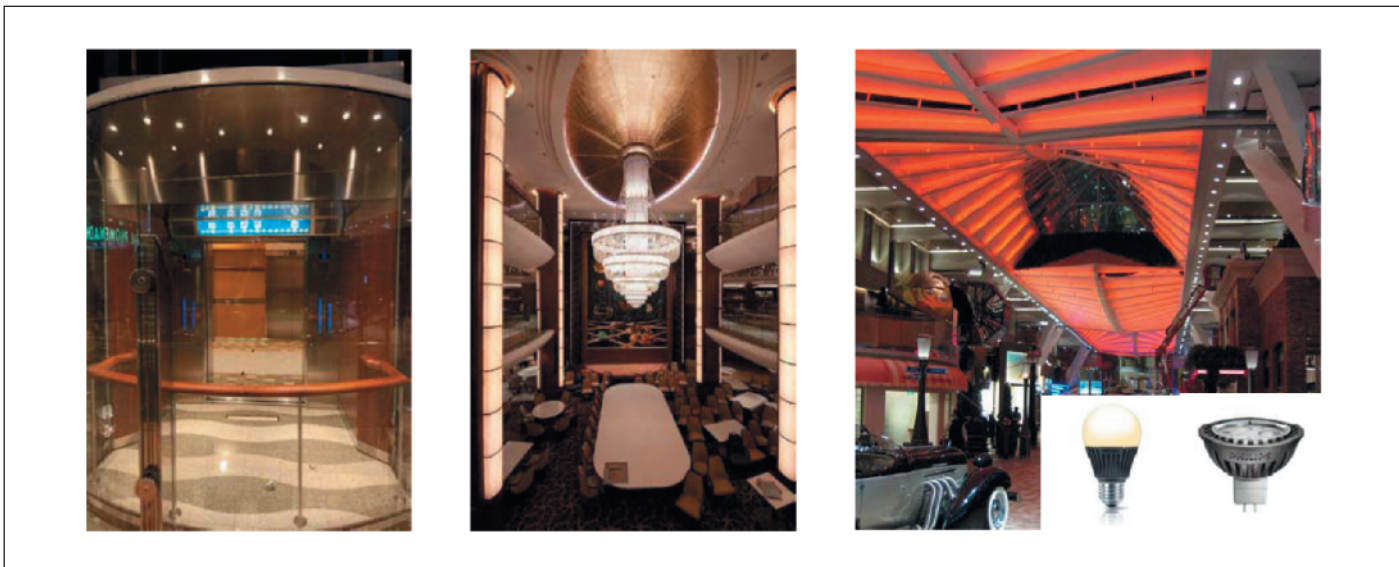


Рис. 10. Освещение круизного лайнера «Oasis of the Seas»

серии «EcoClassic30» (рис. 9). СДЛ «Novallure» используются в люстрах для освещения боковых ниш Георгиевского зала. Они обладают отличной цветопередачей, излучают яркий искрящийся свет и благодаря своей свечевидной форме гармонично вписываются в интерьер зала, гармонируя с внешним видом люстр. При этом удалось снизить расход энергии на освещение Георгиевского зала на 45 %.

Замена обычных ЛН и ГЛН на СДЛ Philips «Master LEDbulb» и «Master LED LV» в отеле «Scandic Palace» (Копенгаген, Дания) привела к экономии 62 % электроэнергии на освещение.

Другим примером использования СДЛ в «индустрии развлечений и гостеприимства» может служить освещение на круизном лайнере «Oasis of the Seas» (Турку, Финляндия) (рис. 10).

4. Светильники со светодиодами для наружного освещения

В Великобритании провели исследование по восприятию освещения от различных ИС. По результатам опроса, НЛВД несколько выигрывают у ламп «ДРЛ», из-за большего светового потока, но уступают СДЛ. 92 % опрошенных предпочли тёпло-белый свет СДЛ желтоватому «натриевому», как более безопасный и комфортный. Одним из критериев оценки являлась возможность распознавания предметов и людей на улице в тёмное время суток. На участках, где использовались светильники с СД,



Рис. 11. Модернизация освещения на автостраде А44, Нидерланды. Было (слева): светильники «TrafficVision» SGS306 SON-T250 W 230 V, электромагнитный ПРА, входная мощность 270 Вт. Стало (справа): светильники «SpeedStar» BGP 323 (LED 136), входная мощность 242 Вт, система телеуправления «Starsense» с функцией диммирования до 20% от номинала, срок окупаемости 8,6 лет. (Тариф на электроэнергию €0,124/кВт·ч.)

все опрошенные признали, что не испытывают затруднений в различении объектов, в то время как, на участке, освещённом НЛВД, у некоторых возникли сложности. И это притом, что уровень освещённости от НЛВД был вдвое выше.

Таким образом, переход от освещения НЛВД к освещению СД может давать снижение энергопотребления без ухудшения условий видимости.

В 2010 году компания Philips в сотрудничестве с дорожным ведом-

ством Нидерландов, проектным партнёром Gebroeders van der Lee и консультационной компанией Spectrum произвела модернизацию системы освещения автострады А44 в Нидерландах. Для реализации проекта по освещению автострады были выбраны энергосберегающие светильники Philips серии «SpeedStar», содержащие в качестве СД ИС светодиодный модуль «LEDgine» (рис. 11).

Особенность нового освещения состоит в том, что модуль «LEDgine» бу-



Рис. 12. Освещение Александровской колонны, Санкт-Петербург

дет совершенствоваться с совершенствованием СД, и новые модули могут устанавливаться в светильники предыдущего поколения.

Оптическая система, применяемая в светильниках *Philips «SpeedStar»*, разработана специально для автотрасс, и потому позволяет направлять весь световой поток на дорожное полотно. Тем самым значительно снижается световое загрязнение, доставляющее дискомфорт местным жителям. Кроме того, долговечность СД и возможность централизованно управлять работой светильников значительно снижают эксплуатационные расходы. Светильники дают белый яркий свет и содержат управляющее устройство с возможностью автоматического диммирования до 20% от номинального светового потока в зависимости от интенсивности движения на дороге.

Одним из условий проекта модернизации было использование существующих опор (высота 12 м, шаг между опорами 50 м).

Использование нового оборудования позволяет экономить 180 МВт·ч электроэнергии в год и на 40% сокращает выбросы CO₂. При этом срок окупаемости проекта составит менее 9 лет.

Далее, в рамках программы сотрудничества с Государственным Эрмитажем, компания *Philips* в том же, 2010-м, году осветила Александровскую колонну на Дворцовой площади прожекторами с СД (рис. 12). Проект архитектурного освещения этой колонны, одного из символов Санкт-Петербурга, осуществлён *Philips* совместно с СПб ГУП «Ленсвет». При

этом использованы новейшие высокоомощные прожекторы *Philips «ColorReach Powercore»*, позволяющие эффективно освещать памятник в тёмное время суток при максимально рациональном расходе электроэнергии. Причём впервые удалось осветить колонну именно так, как было задумано при её создании: выделить фигуру ангела без дополнительных световых акцентов на колонне.

Используя один тип прожектора, удаётся реализовать два режима освещения: повседневный и праздничный. В будни колонна освещается в статичном режиме тёпло-белым светом. Для праздничных дней специалисты *Philips* и СПб ГУП «Ленсвет» подготовили сценарий зрелищного светового действия со сменой цвета и интенсивности освещения. Мягкие тона фиолетового, синего, алого и жёлтого цветов, то загораясь, то угасая, будут усиливать игру света и тени.



Боровков Сергей Александрович,
инженер. Окончил МЭИ по специальности «Автоматизация технологических процессов и производств» (1997)

и Всероссийскую академию внешней торговли по специальности «Международная экономика» (2000). С 2003 г. работает в ООО «Филипс», в настоящее время – в должности руководителя направления по работе с проектными партнёрами

ПИСЬМО В РЕДАКЦИЮ

Уважаемая редакция!

Вопрос, который я хочу здесь затронуть давно всем известен и понятен: загрязнение окружающей среды паразитным светом – световое загрязнение. Суть в том, что прямого вреда человек не ощущает и потому не обращает внимания на происходящее, а экологи, астрономы и медики бьют тревогу.

Между тем британская компания *Abacus Lighting Ltd*, специализирующаяся на проектировании, изготовлении, установке и обслуживании систем наружного и архитектурного освещения, многого добилась в снижении светового загрязнения от этих систем. Похоже, что не отстают от неё в этом и многие компании-конкуренты.

И тем не менее, как в Великобритании, так и в целом в мире ситуация со световым загрязнением не улучшается. Чувствуется, необходим какой-то эффективный комплекс мер по решению этой проблемы. Но какой?

Вот это я и хочу спросить у редакции и читателей журнала «Светотехника».

С уважением,
Н. Дружков, инженер, ООО «Абакус Лайтинг», Санкт-Петербург

От редакции

В США с 1988 г. существует некоммерческая организация *International Dark-Sky Association (IDA)*, «миссия которой сохранять и защищать ночную окружающую среду и наше наследие тёмного неба через качество наружного освещения». В 2008 г. *IDA* включало 5 000 членов из 70 стран. Организация стремится повышать понимание ценности тёмного, полного звёзд ночного неба и поощрять его защиту и восстановление через просвещение в плане методов и решений по уменьшению светового загрязнения. Кроме того, *IDA* и связанные с ней организации собирают данные исследований о влиянии светового загрязнения на здоровье и психику человека. При этом существует предположение, что человеку требуется больше «часов темноты», чем сейчас, когда вечером и ночью мы живём при наружном и внутреннем искусственном освещении, что увеличивает рост раковых заболеваний [URL: http://en.wikipedia.org/wiki/International_Dark-Sky_Association].

А согласно недавним исследованиям Национального управления океанических и атмосферных исследований (*NOAA*) США и Кооперативного института исследований по проблемам окружающей среды (*CIRES*) при Университете Колорадо, световое загрязнение способно вносить вклад в загрязнение воздуха. Аэроизмерения в районе Лос-Анджелеса показали, что световое загрязнение подавляет нитрогруппу ($-NO_2$) – агента, способствующего очищению воздуха. Городское освещение способно замедлять очистку воздуха на 7% и повышает содержание химических загрязнителей на 5% на следующий день [журнал «LD+A», февр. 2011, р. 17]