

# Кто первый придумал темное время суток: чиновники или светотехники?

В последнее время множество проектов по освещению городских улиц и высокоскоростных трасс, а также энергосервисных контрактов было реализовано с применением светодиодных осветительных приборов. Однако далеко не все они отвечают требованиям стандартов, несмотря на превосходные потенциальные светотехнические параметры и энергетическую эффективность. Почему так происходит? Это недостатки самих стандартов, просчеты при проектировании, некорректные измерения, некачественные светильники? Или указанные несоответствия кроются в политических или административных решениях? Как бы то ни было, это тормозит массовое внедрение современных и явно технически более совершенных осветительных систем на наших дорогах. Попробуем разобраться в причинах и следствиях этого явления.



**?** *Очевидно, что светодиодные осветительные приборы обладают самыми высокими показателями световой эффективности и удобством формирования любых пространственных диаграмм распределения силы света. Однако до сих пор реализованы лишь отдельные крупные проекты по освещению трасс и улиц городов, и те трудно назвать успешными. На Ваш взгляд, в чем основная причина таких «сложностей» с внедрением светодиодного уличного освещения, несмотря на большое число качественных, недорогих и отработанных моделей светильников?*

**Александр Карев, «Световые технологии»**

Безусловно, светодиодный источник света открывает несоизмеримо большие возможности при конструировании светового прибора по сравнению с другими лампами. Наряду с рекордными показателями световой отдачи, это обстоятельство и позволило вывести LED-светильники на улицы наших городов и начать острую конкуренцию со «старослужащими» — светильниками с лампами ДРЛ, МГЛ и ДНаТ. Именно эти «старослужащие светильники» я бы и назвал качественными, недорогими и отработанными. Хотя в вашем вопросе эти характеристики были адресованы светодиодным новичкам — на мой взгляд, преждевременно! У них еще все впереди, и они безусловно будут «безраздельно хозяйничать» на световом пространстве будущих городов и поселков. Но для этого надо немного подтянуть вверх световую отдачу, улучшить надежность и снизить первоначальную стоимость...

**Елена Филатова, «АтомСвет Энергосервис»**

Основные проблемы связаны с высокой начальной стоимостью светодиодных систем освещения и ограниченными финансовыми возможностями муниципалитетов по модернизации городских систем освещения. По этим причинам выбор зачастую делается в пользу светильников с лампами ДНаТ. Эффективность таких светильников уступает эффективности светодиодных светильников, составляя порядка 80–90 лм/Вт против более 100–110 лм/Вт для светодиодных систем, а срок службы и качество освещения ниже, чем у светодиодных светильников. Тем не менее фактор низкой стоимости зачастую является решающим, особенно в условиях пробуксовывающих механизмов энергосервисных контрактов. Кроме того, нормативные требования к качеству освещения разработаны исходя из представления о газоразрядных лампах как основных источниках света для наружного освещения, что также является препятствием для широкого применения светодиодных светильников.

**Татьяна Рожкова, ООО «НТЦ ЭЛСИ»**

Считаю, что светодиодные технологии, с учетом времени освоения рынка, не просто вошли, а буквально ворвались в нашу жизнь и уже заняли определенную нишу на светотехническом рынке. Реализация проектов освещения зависит от многих факторов, в числе которых качество изделий, безопасность конструкции, надежность и удобство эксплуатации, стоимость самого изделия и стоимость его обслуживания. Немаловажными также являются готовность потребителя к использованию этих технологий, его информированность, его уверенность в том, что новые технологии лучше старых по преобладающему числу показателей. И зачастую присутствие на рынке некачественной продукции а эта доля по разным оценкам, в зависимости от конструктивных исполнений (и области применения, колеблется от 15 до 30%) практически сводит на нет все усилия по внедрению светодиодного освещения. Также имеет значение отсутствие данных о стабильности параметров светодиодных светильников в процессе эксплуатации (в течение 12–15 лет). Отсюда психологическая «боязнь» чиновников закупать светодиодные изделия. Нет достаточных статистических данных по надежности (безопасности) и комфортности эксплуатации светодиодных светильников для уличного освещения.

**Дмитрий Ходырев, BL GROUP (GALAD)**

Однажды мне попалась на глаза любопытная статья из области риторики. Согласно ей, начинать вопрос со слов «очевидно» или «общеизвестно» следует очень осторожно. Еще недавно было очевидно, что Солнце вертится вокруг Земли, а машина весом сотни тонн не может летать. И вдруг выяснилось, что это не настолько очевидно. Сколько еще подобных открытий ждет нас в области очевидного?

Я считаю, что причина как раз в этом. При всей очевидности преимуществ,

на практике выходит, что они не всегда настолько очевидны. Будь иначе — все старое было бы сметено мгновенно, как это произошло с пейджером или кассетами VHS. Вот их «заместители», сотовые телефоны и CD-диски (которые тоже уже устарели), были настолько очевидно лучше, что мы и задуматься не успели, как все старое осталось в прошлом. Среди людей врагов самим себе, по большому счету, не так уж и много.

Сказанное выше — это не моя позиция, которую я даже не стал обозначать. Прошу заметить, я только констатирую факт.

**Александр Богданов,**  
ГК «Светлана-Оптоэлектроника»

Процесс внедрения любых новых технических решений многогранен и в первую очередь связан с экономической целесообразностью. Не секрет, что все новое на начальном этапе характеризуется большей стоимостью, которая, по мере увеличения объемов спроса и серийности, конечно, неуклонно снижается. Ускорить/упростить этот процесс может определение четкого алгоритма выбора осветительных приборов для систем освещения.

Конечно, существуют ситуации, когда даже при внешнем благополучии результат не оправдывает ожиданий и влечет за собой большие финансовые потери, но это означает только одно: в силу тех или иных причин нарушен алгоритм работы, укрупненные этапы которого приведены ниже:

1. разработка и согласование технического задания на объект освещения;
2. проектно-изыскательские работы, включая энергоаудит объекта, проектирование и подготовку технико-экономического обоснования;
3. поставка и монтаж осветительного оборудования;
4. отладка, контроль и приемка системы освещения;
5. гарантийное и постгарантийное обслуживание.

Очевидно, что при таком последовательном документированном соблюдении всех





**Карев Александр**, технический директор  
ООО «МГК «Световые технологии»

этапов работы выбор светотехнического решения прозрачен со всех точек зрения — и с технической, и с экономической. А в сочетании с обязательным договором о гарантийном/постгарантийном обслуживании, срок которого на сегодня может достигать 10 лет, эта совокупность и является тем самым условием для получения реального практического и экономического эффекта от эксплуатации системы освещения.

### **Марат Насретдинов**, ООО «ТД «ФЕРЕКС»

Зачастую в крупные проекты закладываются LED-светильники с высокими светотехническими показателями, отвечающими требованиям нормативов по ГОСТ и СНиП. Такие светодиодные светильники стоят значительно дороже традиционных ламповых, поэтому их выбирают реже (не хватает бюджетов). Гибкость федеральных бюджетов недостаточно высока для повсеместного внедрения качественных светодиодных решений по освещению. Однако у «ФЕРЕКС» такие решения есть. Так, в прошлом году для программы освещения населенных пунктов Татарстана в конструкторском бюро нашего завода был разработан абсолютно новый светильник, обеспечивающий поставленные задачи по освещению, энергопотреблению и по стоимости не выходящий за рамки ограниченного бюджета госфинансирования. Проект был реализован всего за три с половиной месяца. Было установлено почти 17 000 уличных светильников «ДКУ» мощностью 60 Вт.

### **Александр Буряков**, ООО «ИНТЕССО»

В вопросе препятствования внедрению светодиодного освещения в уличных проектах невозможно определить основную и второстепенные причины. Как нам кажется, здесь имеет место комплекс причин, взаимосвязанных и, наоборот, на первый взгляд кажущихся взаимоисключающими. Назовем лишь несколько из них:

- Проектирование и экспертиза: не все проектировщики рискуют применять в проектах светодиодное осветительное оборудование и не всякий проект со светодиодными светильниками пройдет госэкспертизу.

- Стоимость: как правило, строят и эксплуатируют систему освещения разные структуры, и если эксплуатанту выгодны низкие затраты на обслуживание, а также долгие жизненные циклы оборудования, то застройщику важно (особенно в условиях тендера) вписаться в минимально возможные цены для снижения собственных затрат на работы.
- Стандартизация: отсутствие стандартов не позволяет создавать универсальные решения, и каждый проект, реализованный со светодиодными светильниками, становится, по сути, уникальным, «инновационным».
- Государственное регулирование: отсутствие вменяемой нормативно-правовой базы, определяющей стандарты, ТУ, СТО и прочие важные и универсальные технические документы, допускает к участию на рынке большое количество «псевдопроизводителей», по сути — «фабрик по переклейке этикеток», а в лучшем случае — сборочные цеха, дискредитирующие отрасль в целом, и результатом своей деятельности приводящие к недоверию со стороны лидеров мнений.

Это только некоторые из комплекса причин, затрудняющих продвижение светодиодных технологий на улицы нашей страны.

### **Анатолий Шевченко**, проект ПРООН/ГЭФ/Минэнерго РФ

Основные причины — это высокая стоимость (по сравнению со светильниками с натриевыми лампами) и отсутствие опыта эксплуатации у заказчиков. Условия эксплуатации светильников уличного освещения крайне сложные (вибрации, влажность, низкие температуры и др.). Есть повышенная вероятность отказов, при этом большинство применяемых светильники пока не имеют полного цикла наработки. Для минимизации указанного недостатка необходимо стандартизировать элементную базу светильников (модули и источники питания) и внедрять конструкцию с возможностью замены ответственных элементов. Это позволит значительно повысить доверие потребителей к технологии. Сейчас можно наблюдать такой подход у многих ведущих производителей светильников в мире.



**Филатова Елена**, генеральный директор  
ООО «АтомСвет Энергосервис»

**? Огромная номенклатура вторичной оптики для светодиодов, светодиоды с эффективностью 140–150 лм/Вт, вторичные источники питания, выдерживающие колоссальные перегрузки и перепады температур... Все это имеется в арсенале разработчиков, однако в большинстве случаев мы видим целые города, освещенные приборами с косинусной диаграммой и половиной неисправных светильников.**

**Как Вы считаете, техническая сторона уличного светодиодного освещения уже достаточно совершенна? Или у дорожных светильников есть еще много «слабых» мест, что вызывает неуверенность в успешности их применения?**

**Александр Карев, «Световые технологии»**

Переход на новый вид освещения городских магистралей нельзя рассматривать только как замену светильника, пусть даже за этим стоит потенциальная экономия электроэнергии! Речь идет о создании новой световой среды в очень ответственном и реально опасном сегменте человеческой жизнедеятельности — городском дорожном движении. В данном случае роль рационального освещения трудно переоценить: в течение секунд участники событий вынуждены визуально правильно оценить дорожную обстановку, выстроить наиболее вероятные варианты ее развития, обеспечить безопасное продолжение и... адаптироваться к следующему вызову!

Так что внедрение LED-освещения безусловно должно сопровождаться доработкой отечественной нормативной базы стандартов освещения дорог и магистралей. Использование зарубежного опыта в данном случае полезно и обязательно. Несомненно, надо обеспечить наличие ясных нормативов, доступных методик и средств контроля освещения, и тогда исчезнет неуверенность у самых яростных скептиков...

**Елена Филатова, «АтомСвет Энергосервис»**

Техническая сторона светодиодного освещения уже достаточно совершенна. И при желании вполне возможно найти продукцию с параметрами, адекватными поставленным задачам. Но система закупок по ФЗ 94 строится таким образом, что в приоритете, фактически, оказывается единственный параметр — цена, а не качество продукции и квалификация поставщика. В итоге в конкурсах зачастую побеждают малоизвестные производители с продукцией низкого качества. Это и низкое качество разработок (наиболее существенное слабое место — низкая эффективность теплоотвода), и низкое качество комплектующих (блок питания, светодиоды), и, наконец, низкое

качество сборки... К сказанному следует добавить, что заявленные характеристики таких светильников зачастую не соответствуют действительности, в частности, завышены показатели светового потока. Использование таких светильников дискредитирует саму идею светодиодного освещения, особенно в части эффективности и долговечности.

**Татьяна Рожкова, ООО «НТЦ ЭЛСИ»**

Технологии не стоят на месте, особенно в светодиодной области. И те светильники, что были установлены всего несколько лет тому назад, уже морально устаревают. По опыту работы могу сказать, что не все присутствующие в настоящее время на рынке конструкции светодиодных светильников хорошо проработаны. Но даже если имеет место хорошее конструктивное исполнение, при использовании низкокачественных дешевых комплектующих с целью быстрее сбыта и получения прибыли, а также отсутствии полноценного контроля качества комплектующих на небольших производственных предприятиях в итоге будет выпущена низкокачественная продукция. Качество — главный аргумент рынка. И поскольку качество продукции напрямую зависит от качества комплектующих, особое значение приобретает их входной контроль, а также контроль качества в процессе изготовления, контроль перед выпуском на рынок и, несомненно, контроль на рынке. На сегодня государство контролирует только безопасность уличной светотехнической продукции через процедуры сертификации или декларирования. В то же время для потребителей важны такие показатели, как назначение, надежность, эстетика, транспортабельность, экономическая целесообразность, стандартизация и унификация. Целиком поддерживаю работу, проводимую редакцией журнала «Светотехника» при участии Минпромторга России, Роспотребнадзора и проекта ПРООН/ГЭФ/Минэнерго РФ «Преобразование рынка



**Рожкова Татьяна**, директор ООО «НТЦ ЭЛСИ»



**Ходырев Дмитрий**, начальник отдела технического продвижения BL GROUP (торговая марка GALAD)



**Богданов Александр**, к. т. н., заместитель директора департамента стратегических проектов ГК «Светлана-Оптоэлектроника»

для продвижения энергоэффективного освещения» при поддержке АНО «Агентство стратегических инициатив по реализации новых проектов», направленную на создание механизма контроля светотехнического рынка по качественным показателям. Надеемся, что проведение независимой оценки качества продукции со светодиодами, представленной на рынке стран — членов Евразийского экономического союза, будет способствовать тому, что производители станут более ответственно относиться к данному вопросу.

**Дмитрий Ходырев**, BL GROUP (GALAD)

В светотехнической области есть проблема «недоквалификации». Светотехнике мало учат. В результате искусство проектирования с применением всего богатого арсенала возможностей часто остается за кадром, и внимание обращено только на снижение потребляемой мощности. Особенно это заметно сейчас, при переходе на светодиодные светильники. Соответственно, многое из того, о чем упомянуто в вопросе, остается вне фокуса внимания лиц, принимающих решения, и не учитывается.

Вторая проблема — отсутствие работающих методов контроля. Попробуйте приготовить в ресторане некачественный суп, и завтра же сработают инструменты защиты прав потребителей. Есть соответствующие службы, все работает... А установите на общественной дороге осветительные приборы, создающие эффект «зебры», и вам ничего за это не будет. До тех пор, пока это так, и у потребителей, и у производителей будет слишком мало стимулов выходить из серой зоны «недосветотехники» и исключительно ценовой борьбы.

При этом я считаю, что да, техническая сторона современных светодиодных светильников находится на очень высоком уровне (не всех, разумеется). Но развитие отрасли тормозится отсутствием регулирования и ответственности.

**Александр Богданов**,  
ГК «Светлана-Оптоэлектроника»

Современные светодиодные светильники для наружного освещения вполне технически совершенны, но за качество необходимо платить, это закон, спорить с которым бессмысленно. Использование же некачественной продукции приводит к необходимости замены примененных

изделий даже до истечения срока гарантии, который в большинстве случаев не превышает трех лет. Такая ситуация характерна практически для 60% всех светодиодных осветительных приборов, в большинстве своем изготовленных за рубежом, в частности в Китае. Данные продукты характеризуются низкой ценой, что является определяющим фактором для существующей системы закупок, в первую очередь для государственных и муниципальных нужд. Однако при заявляемом сроке гарантии в три года практически 100% этих изделий выходит из строя за год, и затраты на их обслуживание/замену, как минимум, удваиваются, что однозначно наносит вред и экономике, и здоровью/безопасности в масштабах всей страны. Отсюда же возникает и «неуверенность в успешности применения».

Естественным способом исправления ситуации является укрепление отечественного производства путем создания условий/требований обеспечения качества продукции на этапе производства, что возможно только за счет увеличения доли локализации производства. С увеличением степени локализации произойдет естественное вытеснение иностранных товаров с внутреннего рынка, сопровождающееся увеличением притока средств в отечественное производство. Такая тенденция, при наличии соответствующей консолидированной поддержки как со стороны профильных министерств и ведомств, так и профессионального сообщества производителей светодиодной техники, должна обеспечить эффект масштабирования, который однозначно найдет свое отражение в росте ВВП страны, а также увеличит энергоэффективность ее экономики.

**Марат Насретдинов**, ООО «ТД «ФЕРЕКС»

Если говорить о магистральных светильниках «ФЕРЕКС», то они максимально совершенны, и с точки зрения технических параметров в том числе. Никто не отрицает, что на рынке имеются светильники со «слабыми» местами или выбор приборов освещения был сделан неверно, но это не про наши изделия и не про наши проекты. Наши уличные светильники успешно эксплуатируются в суровых погодных условиях, освещая объекты в таких городах, как Сургут и Петропавловск-Камчатский. Свыше 10 000 светильников поставлено в Дагестан для создания качественного и безопас-



**Насретдинов Марат**, руководитель отдела региональных продаж ООО «Торговый дом «ФЕРЕКС»



ного освещения населенных пунктов и городов республики.

**Александр Буряков, ООО «ИНТЕССО»**

В России есть много компаний, производящих качественные, грамотно спроектированные светодиодные уличные светильники. Данные компании не один год присутствуют на светодиодном рынке, и их разработчики прекрасно понимают, какую КСС должны иметь светильники для выполнения требований СП 50.13330.2011. Почему внедряются уличные светильники «странных» производителей с косинусными КСС для освещения дорог — это вопрос, скорее, не к производителям качественной светодиодной продукции. Нам всем не раз приходилось видеть условия конкурсов на закупку уличных светильников, где было прописано, казалось бы, все: цвет светильника, количество винтов на корпусе, количество светодиодов, их производитель и т. п. Однако ни слова не говорится о качественных показателях освещения рабочей поверхности. Подобные конкурсы наводят на определенные размышления. На наш взгляд, условия подобных конкурсов с государственной точки зрения должны быть изложены следующим образом:

Имеется участок дороги, опоры высотой  $H$ , шаг опор  $L$ , ширина дороги  $B$ , движение двустороннее по две полосы, расположение опор двустороннее, отступ от края про-

езжей части  $L_1$ . Необходимо обеспечить освещение категории А1 с минимально возможной потребляемой мощностью и стоимостью.

Нам кажется, что при подобном подходе к проектам освещения не будет проблем, описанных выше.

**Анатолий Шевченко,**  
проект ПРООН/ГЭФ/Минэнерго РФ

Применение светильников с посредственными характеристиками вызвано низкой квалификацией заказчиков (неправильно составленные ТЗ или разработанные проектные решения) и ценовой конкуренцией на рынке. Успех применения светодиодных светильников на 50% зависит от квалификации проектировщика и на 50% — от качества изготовления светильника. Сегодня на рынке присутствует достаточное количество качественных моделей светильников, которые могут удовлетворить все запросы потребителей. Единственное, что нужно отметить, — нельзя рассчитывать на заявленный ресурс светильников. Обычно указывают срок службы (плановой деградации) светодиодов и забывают про особенности источников питания. Нужно честно указывать предельные значения срока службы источников питания и информировать потребителей о реальных эксплуатационных издержках при применении светодиодных светильников.

**? Подавляющее большинство проектов по применению уличного светодиодного освещения, а также энергосервисные контракты — это прямая модернизация имеющегося лампового освещения. Как только такой проект оказывается реализованным, проводятся измерения параметров освещения с целью определения их соответствия нормативной документации. Почему же никто не задумывается до модернизации, соответствовали ли спроектированные, что называется, при царе Горохе ламповые осветительные установки новым требованиям стандартов? Или здесь имеет место противоречие требований? Как Вы считаете, насколько корректными являются современные требования стандартов, в особенности сочетающие в себе нормативы как по яркости, так и по освещенности дорожного покрытия?**

**Александр Карев, «Световые технологии»**

Конечно же, хочется все сразу и быстро — «по щучьему велению...». Делать новый проект, менять или двигать опоры — дорого и долго, а модернизировать и экономить хочется... Да и заработать не помешает. Так что мы задумываемся, задумываемся...

**Елена Филатова, «АтомСвет Энергосервис»**

Как уже отмечалось выше, стандарты, включая СНиП 23-05-95, разрабатывались под газоразрядные источники света. Хотя в 2011 г. была произведена актуализация этих норм и правил (СП 52.13330.2011), она вряд ли может считаться достаточной. В частности, не установлены минимальные



**Буряков Александр,** генеральный конструктор ООО «ИНТЕССО»



**Шевченко Анатолий,** менеджер проекта ПРООН/ГЭФ/Минэнерго РФ «Преобразование рынка для продвижения энергоэффективного освещения в России»

требования к индексу цветопередачи ламп и светильников для наружного освещения. Между тем именно в этой области заключено одно из важных преимуществ светодиодных светильников. В то время как индекс цветопередачи Ra ламп ДНаТ составляет порядка 30, у светодиодных светильников он превышает 80–90.

Что касается нормирования яркости и освещенности, то яркость имеет значение для водителей, освещенность — для пешеходов. Для снижения аварийности на дорогах значение имеет, прежде всего, яркость. Так, по статистике Министерства транспорта Германии, увеличение яркости в два раза приводит к снижению ДТП в общем на 28%, автоаварий с летальным исходом — на 45%, а с участием пешеходов — на 68%. Однако тут есть один существенный момент, который не учитывается в актуализированной версии СНиП 23-05-95. А именно: для источников света с различной цветопередачей могут потребоваться различные уровни яркости для одного и того же уровня аварийности. Это связано с тем, что белый свет светодиодов обеспечивает естественную цветопередачу и уровень цветового контраста между дорогой и дорожными объектами (другими автомобилями, дорожными знаками), необходимый для своевременного принятия водителем решений. В то время как под натриевыми лампами и дорога, и все объекты выглядят одинаковыми (желто-оранжевыми). В частности, при светодиодном освещении обнаружение объектов происходит на 1–1,5 с раньше. А значит, яркость под светодиодными светильниками можно уменьшить на 30–40% без увеличения аварийности. Это и дополнительная экономия электроэнергии, и дополнительное снижение стоимости светодиодных дорожных систем.

**Татьяна Рожкова, ООО «НТЦ ЭЛСИ»**

Требования к осветительным установкам в идеале должны быть едиными. Разница заключается в самом источнике света. При использовании ламп «от царя Гороха» обеспечивалась защита глаз от слепящего действия источника с помощью матирования, люминофора, зеркального покрытия либо рассеивателя. Создавалось комфортное равномерное освещение, но при этом имелись энергетические потери. В стремлении доказать, что светодиодный источник лучший и безальтернативный,

его стараются применять без рассеивателей (вероятно, дабы доказать его экономичность). От этого страдает как все светодиодное направление, так и внедрение его в освещение. Отсюда вытекает необходимость введения дополнительных требований к светодиодной осветительной установке для создания комфортных условий для участников дорожного движения, в т. ч. безопасности синего света и т. д.

**Дмитрий Ходырев, BL GROUP (GALAD)**

Во-первых, измерения параметров освещения проводятся не везде и не всегда. На мой взгляд, в 90% случаев вовсе не проводятся. Начнем с того, а кто вообще знает про существование не только люксометров, но яркометров? Так о чем говорить?

А почему никто не задумывается... Резонно. На месте городской эксплуатации бы, действительно, начал с энергоаудита и со «светоаудита» в своем хозяйстве, прежде чем что-то менять у себя. Но как представитель производителя, могу признать, что сталкиваюсь на практике с этим очень редко. Сложно судить, почему так, и ни в коем случае не готов критиковать. Возможно, у них есть причины этим вопросом не заниматься, о которых мы не знаем. Я предложил бы опросить эксплуатантов, мне представляется, такой круглый стол был бы интересен всем.

Что же до корректности требований стандартов, я считаю, что следует обратить большое внимание на введенный недавно показатель  $T_i$  (слепящее действие) и его связь с реальностью. Есть в отношении него большие сомнения, нужны исследования. Яркость, допускаю, многим неудобна, но я убежден в правильности применения этого параметра.

**Александр Богданов, ГК «Светлана-Оптоэлектроника»**

Несмотря на кажущуюся прозрачность и полноту имеющихся в настоящее время нормативно-правовых актов, существует целый пласт проблем, которые не позволяют считать действующую систему технического регулирования отвечающей современным требованиям. Отсутствуют единые «правила игры» как для осветительных приборов с различными типами источников света, так и для очень многих светотехнических параметров, начиная от определения типа кривой силы света и заканчивая индексом

цветопередачи и яркости, в частности, дорожного покрытия.

Именно отсутствие таких правил и информационной коммуникации, а также несогласованность действий различных технических комитетов, отвечающих за создание НПА, приводит зачастую к весьма серьезным последствиям. В частности, именно по этой причине в нормативной базе по наружному/дорожному освещению сложилась ситуация, при которой одновременно действует целый ряд документов, среди которых: ГОСТ Р 52766-2007; ГОСТ Р 54305-2011; СП.52.13330.2011; ПНСТ 27-2015; ГОСТ 33176-2014; СП.341330.2012 и ГОСТ Р 55706-2013. В указанных нормативах имеет место не только дублирование тех или иных требований, но приведены не сопрягающиеся между собой классификации дорог, используются разные принципы нормирования и противоречащие друг другу значения нормативных параметров, вплоть до расхождения в вопросе по необходимости учета слепящего действия. Очевидно, что три технических комитета, а именно ТК 465, ТК 418 и ТК 332, совершенно не в курсе, чем занимались их коллеги.

Несомненно, разрешение сложившейся ситуации невозможно без консолидации усилий всех участников рынка — производителей, профессиональных отраслевых сообществ, научно-исследовательских учреждений и профильных министерств.

**Марат Насретдинов, ООО «ТД «ФЕРЕКС»**

Как раз в связи с отсутствием своевременной актуализации требований стандартов проекты на светодиодном освещении подвергаются тестированию и замерам. Если бы в требования включили хотя бы такой параметр, как световой поток, и указали нужные его значения для определенных категорий дорог, уже это решило бы множество текущих вопросов. А сегодня мы часто сталкиваемся с большой разницей в показателях светового потока при одинаковой заявленной мощности светильников разных торговых марок.

Противоречия требований быть не может, т. к. светильники принципиально разные. В повышении требований к освещенности (т. е. в развитии отрасли) нет некорректности. Требования должны повышаться параллельно возможностям источников света.

**Александр Буряков, ООО «ИНТЕССО»**

Проектирование систем уличного освещения является компромиссным решением, где наряду с выполнением нормативных параметров необходимо обеспечить низкую стоимость технического решения. Не надо забывать и то, что многие технические параметры, прописанные в предыдущих нормативных документах, значительно отличались от настоящих. Например, допустимый коэффициент ослепленности в СНиП 23-05-95 был более чем в пять раз выше, чем сейчас (отличались и другие параметры, например неравномерность яркости по полосе движения и т. п.). Поэтому для снижения стоимости осветительной системы раньше очень часто применялось решение с установкой типовых опор с шагом 50–60 м и светильниками с широкой КСС. Выполнение современных требований по качеству освещения при подобной установке светильников, на наш взгляд, является очень сложной и практически невыполнимой задачей. Поэтому очень часто замена ламповых светильников на светодиодные при подобной схеме установки опор не приводит к увеличению качества освещения и вы-

зывает определенный скепсис в необходимости технического переоснащения. Что касается корректности требований современных стандартов по яркости и освещенности (не секрет, что многие параметры ужесточены в соответствии с требованиями современных зарубежных нормативных документов), то, на наш взгляд, они корректны, т. к. их значения определены на основе серьезных научных исследований.

**Анатолий Шевченко,**  
проект ПРООН/ГЭФ/Минэнерго РФ

Качество уличного освещения зависит от комплекса факторов — таких как параметры дорог (геометрия и покрытие), состояние опор и консолей, правильное расположение светильников и др. Поэтому реализация проектов по замене только светильников не дает идеального результата. Что-то можно улучшить, но когда опоры имеют шаг 50 м и располагаются в 5 м от дороги, сложно добиться необходимого качества освещения.

Противоречий требованиям в существующих стандартах нет, но они, к сожалению, не воспринимаются потребителем. Мы имеем некую изолированную систему

нормирования, в которой может разобрататься только светотехник с очень большим опытом работы. При эксплуатации уличного освещения нужно применять более простые методы нормирования и, соответственно, контроля. Нормирование по яркости в уличном освещении привело к усложнению на практике процедур контроля качества освещения, так как объективно измерить эти параметры крайне сложно. Было много публикаций, где специалисты указывали на огромную зависимость измерений яркости от состояния покрытий, погодных условий и множества других факторов, которые формируют большую погрешность. Конечно, яркость напрямую влияет на видимость, но, к сожалению, это крайне нестабильный параметр, и применять его для контроля качества освещения нужно ограниченно. Необходимо разработать отдельный документ по контролю качества уличного освещения при эксплуатации, в котором основным верифицируемым параметром будет освещенность, а в качестве вспомогательных использовать яркость и, может быть, некоторые спектральные характеристики (цветность и индекс цветопередачи) для отдельных категорий дорог.

**?** *В подавляющем большинстве случаев для уличного освещения применяют светодиоды белого цвета с большими значениями коррелированных цветковых температур, что оправдано высокой световой эффективностью и отсутствием требований по цветности. Справедлив ли такой выбор, если речь идет о верности восприятия дорожных знаков и разметки, где цвет имеет первостепенное значение? При этом ясно, что с лампами ДНаТ невозможна реализация этих требований — отчасти поэтому их и нет. Также совершенно неважен (и это тоже из-за ламп и их ПРА), как свидетельствует из стандартов, и коэффициент пульсации освещенности, хотя зрительная нагрузка водителей куда серьезней, чем офисных работников. Как Вы считаете, следует ли ввести требования по колориметрическим параметрам и коэффициенту пульсации в нормативную документацию (как этого уже требует ОАО «РЖД»)?*

**Александр Карев, «Световые технологии»**

Крайне важная проблема! На сегодня реально недооцененная... Какая КЦТ предпочтительней — вопрос компромисса между эффективностью решения, его ценой, комфортом и безопасностью участников движения. Производитель должен отвечать не только за начальные характеристики, но и за их стабильность в ходе эксплуатации светильника. Цветовая «чересполосица» в условиях быстрого перемещения под «стареющими» LED-светильниками может крайне негативно отразиться на работоспособности водителя. А если сюда добавятся пульсации яркости, например промышленной частоты,

то резонансные процессы в нейрофизиологических каналах могут сыграть весьма злую мелодию для водителя...

Однозначно, нужна глубокая проработка и стандартизация требований к цветности и ее стабильности во времени для дорожных светильников. Пульсации следует нормативно ограничить и по амплитуде, и по частоте, конечно, после получения соответствующих результатов медико-физиологических исследований.

**Елена Филатова, «АтомСвет Энергосервис»**

Выше уже содержится частичный ответ на поднятые вопросы: да, на наш взгляд, требования по колориметрическим пара-

метрам необходимо нормировать. Так же, как и учитывать особенности сумеречного зрения человека — значительное улучшение видимости при освещении слабо освещенных дорог класса В, в особенности В3, лампами и светильниками белого цвета, такими как светодиодные светильники.

**Татьяна Рожкова, ООО «НТЦ ЭЛСИ»**

Считаю, что в недалеком будущем, при более широком повсеместном внедрении светодиодных проектов, повышении качества света и улучшении искусственной световой среды, общество придет к пониманию необходимости установления обязательных требований как по колориметрии



светильников для дорожного освещения, так и, возможно, по коэффициенту пульсации. С другой стороны, повышение качества изготовления дорожных знаков и разметки, улучшение их отражающих параметров и возможности лучшего их восприятия также будут способствовать созданию более комфортных условий на дорогах. Кроме того, необходимо не забывать о светобиологической безопасности излучения светодиодных светильников. И особенно серьезно надо относиться к смещению спектра излучения светодиодного источника в синюю область.

**Дмитрий Ходырев, BL GROUP (GALAD)**

Я бы начал с оценки мирового опыта. Необходим сбор данных, прежде чем что-то подобное вводить. Множество недель я провел за рулем на дорогах США, в городах, горах и пустынях, во всех климатических зонах, пристально изучая освещение. Светодиодное освещение там вводится, но в меньшем масштабе и с меньшей скоростью, чем у нас, притом что страна значительно богаче. Почему так? Почему не вводятся на дорогах запретительные меры по цветности?

Введение таких мер, на мой взгляд, вынуждает всех резко перестраиваться и делает незаконными все существующие сейчас системы освещения. Немного непредсказуемые последствия могут быть.

**? На Ваш взгляд, каким основным недостатком обладают светодиодные осветительные системы для улиц? Дороговизна, административные препоны, сложность монтажа и эксплуатации, какая-либо, свойственная только светодиодам техническая особенность, технические недоработки светильников, проблемы адаптации к сетям питания, сложность реализации требований освещенности или что-то иное?**

**Александр Карев, «Световые технологии»**

Да нет у LED-светильников недостатков, недостатки есть у производителей, инсталляторов, юзеров... Почему хороший светильник должен быть дешевым? Цена должна быть целесообразной! Не хочешь часто лазить на опору — придется заплатить за надежность. Реально заботишься о безопасности на перекрестке — закажи проект осветительной установки в профессиональной компании, реализуй его и не меняй в последний момент светильники на Ping-Pong Lighting.

Покупайте светильники у российских производителей — профессионалов светотехнического рынка, получайте техподдержку и хорошие гарантийные условия и... наслаждайтесь светом!

**Александр Богданов,**  
ГК «Светлана-Оптоэлектроника»

Ответ на этот вопрос краток: конечно да, но только при наличии совершенного контрольного аппарата, т. е. понятной методики проверки/подтверждения параметров. Без наличия способа проверить критерий качества это не более чем лазейка для возможных спекуляций.

**Марат Насретдинов, ООО «ТД «ФЕРЕКС»**

Коэффициент пульсации и индекс цветопередачи — это важные параметры там, где остро необходимо правильно и вовремя различить цвета. Также надо учитывать, что скорость и интенсивность движения по магистралям увеличивается.

**Александр Буряков, ООО «ИНТЕССО»**

Дорожно-информационная инфраструктура разрабатывалась много десятилетий и начала применяться задолго до широкого применения уличного освещения. Можно сказать, вековой опыт применения дорожных знаков максимально оптимизировал их конструкцию, позволяя безошибочно считывать информацию при различных параметрах их освещения. Это и различная форма дорожных знаков для различных

категорий (например, предупреждающие — треугольник, запрещающие — круг, знаки приоритета — ромб и т. д.), и обязательное применение светоотражающих покрытий, и графический дизайн, определяющий их правильное однозначное чтение. На наш взгляд, здесь наиболее важно значение минимальной освещенности и яркости для возможности своевременного распознавания дорожных знаков и разметки. Изменение характеристик освещения по колориметрическим параметрам и коэффициенту пульсаций должно носить научное обоснование, кроме того, диапазон коррелированных цветовых температур, применяемых для целей освещения, прописан в нормативных документах (например, ГОСТ Р 54350-2011 таблица 12).

**Анатолий Шевченко,**  
проект ПРООН/ГЭФ/Минэнерго РФ

Конечно, при наличии возможности производить светильники с различными спектральными характеристиками необходимо вводить эти требования в нормативную документацию. Вопрос очень сложный и требует поэтапного решения. В перспективе трех-пяти лет нужно установить рекомендованный уровень требований по цветности и пульсациям для различных категорий дорог, затем перейти к обязательному режиму.

**Елена Филатова, «АтомСвет Энергосервис»**

К основным недостаткам, на наш взгляд, относится стоимость светодиодных систем на фоне указанных выше ограничений по финансированию модернизации систем дорожного освещения и механизма муниципальных закупок.

Типичные сроки окупаемости качественных светодиодных светильников в отношении наружного освещения в сравнении с ДРЛ не превышают трех лет, но в сравнении с ДНаТ могут составлять пять-семь лет, что зачастую приводит к выбору ДНаТ в проектах модернизации наружного освещения, несмотря на присущие натриевым лампам недостатки, о которых было сказано выше.

Одной из действенных мер по внедрению светодиодных систем в сегменте дорожного освещения могла бы стать корректировка нормативов, в частности введение различных градаций яркости для источников света различного типа, о которой также говорилось выше.

**Татьяна Рожкова, ООО «НТЦ ЭЛСИ»**

Если ранжировать недостатки, то первую позицию я отдала бы недостаточной информированности потребителей о преимуществах качественного светодиодного освещения по сравнению с другими источниками света. На вторую поставила бы высокую стоимость (с точки зрения потребителя) качественных светодиодных

светильников. На третью — дискредитацию светодиодного освещения присутствием на рынке изделий низкого качества.

Административные барьеры тоже имеют свое негативное воздействие, как уже говорилось ранее. Возможно, недостатком также являются проблемы, связанные с адаптацией новых проектов под существующие осветительные системы и сложность реализации требований освещенности при замене на светодиодное освещение.

**Дмитрий Ходырев, BL GROUP (GALAD)**

Главный недостаток — отсутствие надежного, изученного и системно описанного опыта эксплуатации, на который можно было бы опираться при принятии решений. Сегодняшние решения с большими инвестициями становятся неэффективными и дорогими буквально завтра же по причине бурного развития, улучшения параметров и удешевления.

**Александр Богданов,**  
ГК «Светлана-Оптоэлектроника»

Основным недостатком является риск для заказчика остаться один на один с некачественным/отказавшим изделием. На сегодня в ряду необходимых для подтверждения качества изделий методик отсутствует очень важный раздел, связанный с методом определения срока службы изделий. Единственный цивилизованный выход из этой ситуации, пока не будет найдено приемлемое научно-техническое решение, — гарантия жизненного цикла от поставщика/производителя.

**Марат Насретдинов, ООО «ТД «ФЕРЕКС»**

Недостаток — дороговизна в сравнении с ламповыми светильниками, но данное

сравнение некорректно с точки зрения получаемого результата. Вообще, светильники «ФЕРЕКС» максимально доступны, с учетом их характеристик и надежности. Мы активно внедряем системы удаленного управления, позволяющие получить дополнительную экономию и упростить систему дорожного освещения. Недавно мы провели испытания инновационного управляемого светильника на участке магистрали «Европа — Западный Китай», проходящем по территории Татарстана. Диспетчеры, эксплуатирующая и аварийная службы получили возможность изменять уровень освещенности, включать и выключать светильники в удаленном режиме.

**Александр Буряков, ООО «ИНТЕССО»**

Основным недостатком светодиодного освещения на сегодня является дороговизна данных систем по сравнению с ламповыми, несмотря на некоторые более качественные параметры света. Ламповые светильники модернизировались не одно десятилетие и к настоящему времени достигли своего совершенства по светотехническим параметрам, обладая при этом относительно низкой стоимостью (основным недостатком, на наш взгляд, является проблема с повышением эффективности ламповых светильников, т. к. газоразрядные лампы приблизились к своему пределу в этой области). Сравнимые по параметрам светового потока и КСС светодиодные светильники имеют более высокую стоимость. Однако данная ситуация соответствует настоящему уровню эффективности светодиодов и их цене. Неизбежное развитие технического прогресса в улучшении параметров светодиодов будет снижать их стоимость и повышать эффективность (теоретический предел около 300 лм/Вт). Мы считаем, что

эксплуатационная выгода от использования светодиодных светильников полностью «похоронит» ламповые светильники при результирующей эффективности более 200 лм/Вт, несмотря на более высокую цену. Все остальные параметры у качественных светодиодных светильников полностью соответствуют параметрам долговременной надежной эксплуатации. Еще одним фактором, приводящим к излишней дороговизне светодиодных светильников, на наш взгляд, является необоснованное завышение их технических параметров. Например, в ряде нормативных документов по энергоэффективности указаны минимальные значения коэффициента мощности, а в санитарных документах указаны максимально допустимые значения пульсаций светового потока для различных объектов. На практике часто «продвинутый» потребитель требует коэффициент мощности не менее 0,97–0,99, а коэффициент пульсаций менее 1%. Что дает столь высокое значение этих параметров потребителю, как правило, он и сам объяснить не может, но это создает определенный тренд потребления и приводит к удорожанию светильника.

**Анатолий Шевченко,**  
проект ПРООН/ГЭФ/Минэнерго РФ

Основным недостатком светильников является отсутствие стандартизации элементной базы, все остальные технические вопросы могут быть или уже решены при существующем уровне технологий. Наличие стандартизации может снять вопросы эксплуатации, ценообразования и пр. Унификация элементов для светодиодных светильников — крайне важный вопрос выживания отрасли в существующих экономических условиях.

**? Каково Ваше мнение о дорогах, освещенных светодиодным светом, как участника движения по ним (водителя или пешехода)? Представьте, что повсюду идут обратные процессы — замена уже давно используемых светодиодов на ламповые системы (на основе ДНаТ), о которых ничего не было известно до последнего времени (их никто никогда не видел). Вы поддержали бы такую замену?**

**Александр Карев, «Световые технологии»**

У англичан есть такая поговорка: «... при освещении свечами даже лягушка кажется красавицей». У данного заключения есть и физиологическое, и колориметрическое обоснование. Так

что для меня теплый «желтоватый» свет немного романтичнее и человечнее розового полупроводникового. Все равно как аналоговый и цифровой звук из аудиоколонок или фотографии в альбоме. Но возвращаться в старые времена я не хочу, я там уже был...

**Елена Филатова, «АтомСвет Энергосервис»**

Улучшение видимости на дорогах под светодиодными светильниками заметно, что называется, чисто визуально. Полагаю, подавляющее большинство гипотетических водителей, никогда

в жизни не видевших ДНаТ, было бы резко против замены светодиодных светильников на светильники с ДНаТ. Более того, такая замена, исходя из формальных нормируемых параметров яркости, привела бы к существенному росту аварийности, что критично с учетом текущих показателей смертности в ДТП на российских дорогах. Так что ситуация «обратной замены» светодиодов на газоразрядные лампы выглядит попросту невозможной — это по-настоящему фантастический сценарий.

**Татьяна Рожкова, ООО «НТЦ ЭЛСИ»**

Моя позиция как пешехода такая: убедите меня, что новое освещение по качеству, безопасности, комфортности лучше, и когда придет понимание, насколько оно лучше, будет принято решение, поддерживать ли замену.

Новое всегда пробивается с трудом, но мы (светотехники и неравнодушные к этой проблеме люди) должны приложить все усилия, чтобы помочь скорейшему внедрению инновационных технологий в освещении.

**Дмитрий Ходырев, BL GROUP (GALAD)**

Вероятно, мое суждение покажется странным, но мне, как гражданину и водителю, абсолютно «до лампочки» (извиняюсь за каламбур). Я езжу под натриевым, металлогалогенным и светодиодным светом и не испытываю никаких неудобств. Бывают моменты, когда осветительная установка слепит. Но это вопрос не к светильнику, а к проектировщику. Или к тому, кто повесил его сюда, возможно, безо всякого проекта, по тендеру. Бывают моменты, когда осветительная установка создает на дороге эффект «зебры». Опять же, претензии не к светильнику, а к тем, кто его сюда поставил, почему и зачем.

Много раз задавал вопрос из серии «ну что, как вам фонари-то новые?» таксистам и водителям в тех городах, где произошли замены на светодиоды. Половина отвечает, что стало лучше, другая половина — что было лучше. Откровенно говоря, у меня лично, как у гражданина, нет ощущения проблемы с натриевым светом в городе, которую нужно срочно решить, пока не свершилось ужасное.

Хотя стоит признать, что яркий белый свет приятнее при прогулках по центру.

Например, кто бывал в Екатеринбурге, видел проспект Ленина. Заранее у всех прошу прощения, там не светодиоды, а металлогалогенные светильники (наши). Потрясающе ярко и красиво — ощущение пешехода. Но это субъективная оценка.

**Александр Богданов,**  
ГК «Светлана-Оптоэлектроника»

Светодиодное освещение, конечно правильно спроектированное, однозначно комфортнее и безопаснее. При этом, из практики, оптимальным является диапазон КЦТ 3700–4300 К. Представить же переход со светодиода на натрий легко: достаточно повернуть со Светлановского проспекта в Санкт-Петербурге, освещенного светодиодными светильниками, на проспект Мориса Тореза, освещенный традиционными светильниками типа ЖКУ с лампами ДНаТ. Сразу ощущается резкое снижение качества света.

Но если серьезно, на мой взгляд, в вопросе исходно заложено опасное противостояние и даже противопоставление между производителями ламповых и светодиодных осветительных приборов и систем освещения на их основе. Такая постановка вопроса вредна и уже имеет последствия на уровне руководителей/чиновников высокого уровня, то есть людей, принимающих стратегические решения и не имеющих физической возможности глубоко вникать в суть той или иной проблемы. Это приводит к факту принятия решения под лозунгом «рынок голосует рублем». Последствия такого подхода, в частности в рамках Ф3 44, Ф3 223 и т. д., хорошо известны: более низкая стоимость нивелирует собой низкое качество и отсутствие обслуживания в ходе жизненного цикла. В конечном счете, заказчику без разницы, чем будет освещен его объект. Он платит за систему освещения и покупает именно ее (в розницу в меньшей степени, а при госзакупках — на все 100%). Именно поэтому считаю совершенно необходимым, чтобы традиционные ламповые и новые светодиодные осветительные приборы не противопоставлялись друг другу, а гармонично дополняли. Это однозначно позволит повысить качество и вести гибкое, взаимостраховующее проектирование систем освещения на ОП любых типов в соответствии с общими для всех нормативными документами, правилами и требованиями.

**Марат Насретдинов, ООО «ТД «ФЕРЕКС»**

У меня впечатление только положительное. Качество света и бесперебойность работы хороших светодиодных светильников — один из ключевых параметров для безопасности на дорогах. Чтобы не быть голословным, приведу пример. В прошлом году уличные светильники «ФЕРЕКС» были установлены в дорожно-транспортной сети Менделеевска. Администрация города проанализировала ситуацию с дорожным травматизмом, в том числе на пешеходных переходах, и отметила, что после улучшения освещенности дорог удалось в разы снизить количество ДТП.

Ситуация с переходом от светодиодного освещения к натриевому, уверен, была бы вряд ли возможна, поскольку в технологическом плане человечество идет по пути прогресса, а не регресса, стремясь экономить ресурсы, а не расходовать их.

**Александр Буряков, ООО «ИНТЕССО»**

Если рассматривать ситуацию с подобными друг другу светильниками (т. е. имеющими одинаковые световые потоки, КСС и световую отдачу), то рассматриваемый сценарий может иметь место как более дешевая альтернатива существующему освещению при новом строительстве. Кроме того, применение электронных ПРА позволяет легко сделать нормируемый коэффициент пульсаций и регулировку светового потока ламповых светильников. Несмотря на менее качественные параметры по индексу цветопередачи, с государственной точки зрения наиболее предпочтительно осветить больше новых дорог. Замена уже установленных светильников не имеет смысла, т. к. светодиодные светильники имеют более качественный свет по индексу цветопередачи. Лично мне «нормальный» белый свет нравится больше, чем желтый свет натриевых ламп.

**Анатолий Шевченко,**  
проект ПРООН/ГЭФ/Минэнерго РФ

Качественный и равномерный светодиодный свет (с Ra более 80 и цветовой температурой не более 4000–5000 К) — очень хорошее решение. Обратных процессов быть не может. Нужно следить только за качеством распределения светового поля и отсутствием блескости в поле зрения пешеходов и водителей. Самая сложная светотехническая задача — это создать осветительную установку, в которой мы не будем видеть источники света. ●