УДК 64-51

**НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ВЫБОРА НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ
В НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕГО МОДЕРНИЗАЦИИ**

**Павлов Ю.В., Соколова Е.В.**

*Россия, г. Орел, ООО «Орловский энергосбыт»*

*Цель статьи – обобщить информацию о наружном освещении с точки зрения выбора оптимального оборудования, экономической эффективности, безопасности граждан и снижения социальной напряженности. В результате анализа была обоснована целесообразность использования энергосервисного контракта в качестве инструмента для решения проблемы недоосвещенности населенных пунктов при дефиците финансирования, рассмотрены законодательная база и параметры расчетов экономии.*

*Ключевые слова: наружное освещение, уличное освещение, световой прибор, светодиодный светильник, энергосервисный контракт, ООО «Орловский энергосбыт».*

**История появления наружного электрического освещения в регионе**

В Орловской области электрическая энергия для наружного освещения улиц стала использоваться впервые в городе Орле, который, в свою очередь, обязан его появлением началу трамвайного движения. Осенью 1898 года, когда были проложены трамвайные линии и построена первая городская электростанция, электроэнергия стала использоваться для освещения улиц по пути следования трамваев. В начале XX века электрические фонари стали появляться уже на других улицах и на окраинах города, началось подключение к электроснабжению частных абонентов. К 1913 году электрическое освещение охватило почти все улицы города.

С тех пор устройство наружного освещения в населенных пунктах региона претерпело немало изменений, и современный подход к его выполнению не только обеспечивает реализацию его основной функции, но и значительный эффект от экономии энергоресурсов.

**Определения и нормативная база**

Утилитарное наружное освещение - стационарное освещение, обеспечивающее безопасное и комфортное движение транспортных средств и пешеходов на дорогах, улицах, велосипедных дорожках и в пешеходных зонах парков и скверов в темное время суток [1].

Основной регламентирующий документ в области уличного освещения – ГОСТ Р 55706 – 2013. В этом документе приведены расчеты оптимального освещения для разного типа улично-дорожной сети в зависимости от застройки, категории расположенных объектов, геометрии и ландшафта местности.

*Таблица 1. Категории и классы по освещению объектов улично-дорожной сети, предназначенных для движения транспорта (на основе ГОСТ Р 55706 - 2013)*

| Категория объекта | Класс объекта по освещению | Основное назначение объекта | Расчетная скорость движения, км/ч | Число полос движения |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| АМагистральные дороги и улицы общегородского назначения | За пределами центра города | А1 | Автомагистрали, федеральные и транзитные трассы, основные магистрали города | 100 | 6-8 |
| А2 | Прочие федеральные дороги и основные улицы | 80-100 | 6-8 |
| В центре города | A3 | Центральные магистрали, связующие улицы с выходом на магистрали класса А1 | 90 | 6-8 |
| А4 | Основные исторические проезды центра, внутренние транспортные связи центра города | 80 | 4-6 |
| БМагистрали и улицы районного значения | За пределами центра города | Б1 | Основные дороги и улицы города районного значения | 60-70 | 4-6 |
| В центре города | Б2 | 60 | 3-6 |
| ВУлицы местного значения | Жилая застройка за пределами центра города | В1 | Транспортные и пешеходные связи в пределах жилых районов и выход на магистрали, кроме улиц с непрерывным движением | 60 | 2-4 |
| Жилая застройка в центре города | В2 | Транспортные и пешеходные связи в жилых микрорайонах, выход на магистрали | 60 | 2-4 |
|  | В городских промышленных, коммунальных и складских зонах | В3 | Транспортные связи в пределах производственных и коммунально-складских зон | 60 | 2-4 |

Выбор качественного и долговечного оборудования при модернизации наружного освещения необходим не только для беспрепятственной ориентации людей на местности, но и для обеспечения безопасности участников дорожного движения и профилактики преступности. При этом освещение в жилых районах должно быть комфортным для зрения и не допускать ослепления людей. Также при установке светильников необходимо принять меры, исключающие попадание прямого направленного света в дома и квартиры.

**Влияние наружного освещения на вероятность возникновения ДТП**

В темное время суток количество информации, поступающей в мозг человека, снижается из-за недостаточного уровня освещенности, отражения света от поверхностей, бликов. Всё это создает предпосылки для дорожно-транспортных происшествий. Несмотря на снижение интенсивности дорожного движения в темное время суток, доля происшествий в этот период выше и последствия аварий серьезнее.

На сегодняшний день плохая освещенность является причиной около половины всех ДТП (рисунок 1 – вертикальная штриховка на рисунке).



***Рис. 1. Соотношение в темное и светлое время суток: И – интенсивности движения, Л (Т) – легких (тяжелых) травм, С – летальных исходов.***

Несмотря на то, что всего около четверти времени автомобильного движения происходит без естественного освещения, а интенсивность движения падает, именно в этот период происходит примерно 35% дорожно-транспортных происшествий, из которых большая часть – это аварии с наездом на пешеходов и съезды транспортных средств с дороги.

Должный уровень освещенности, напротив, облегчает обнаружение препятствий на дороге, увеличивает видимость других участников движения, позволяет просматривать дорожное полотно на расстоянии, достаточном для принятия решения о совершении или несовершении маневра [5].

Таким образом, фактические выгоды от реализации проектов по обеспечению качественного уличного освещения в виде профилактики дорожно-транспортных происшествий значительно превосходят затраты на него.

**Проблемы финансирования**

Ограниченные бюджетные возможности представляют собой серьезный барьер для муниципальных образований при принятии решения о модернизации наружного освещения в населенных пунктах. В соответствии с Федеральным законом № 131-ФЗ от 06.10.2003 «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ» освещение улиц входит в компетенцию органов местного самоуправления [2]. При всем понимании важности наружного освещения администрации муниципальных образований вынуждены экономить на этом виде благоустройства: включать освещение не на весь период темного времени суток, а только на несколько часов, когда люди идут на работу и возвращаются с нее. При этом большую часть ночного времени улицы остаются неосвещенными.

На улицах населенных пунктов ранее были установлены фонари типа ДРЛ и/или ДНаТ, потребляющие электроэнергии значительно больше, нежели современные светодиодные. Некоторые из них вышли из строя, поэтому даже при формальном наличии светильников фактически освещение неравномерное и не обеспечивает своих функций в полном объеме.

В условиях необходимости экономии затрат на электроэнергию установки уличного освещения включаются поздно, и до момента включения дорожное полотно и прилегающие к нему участки освещаются только естественным светом, а также светом из окон домов и предприятий, а в населенных пунктах покрупнее – еще и рекламными и информационными конструкциями. Фигура человека в таких условиях плохо различима: объект и фон воспринимаются глазом водителя как диффузные поверхности серого цвета с близкими коэффициентами отражения.

При частичном включении (например, при включении каждого второго или каждого третьего светильника) освещенность и, соответственно, яркость получается резко неравномерной, и это приводит к восприятию водителем дороги как пульсирующей поверхности, различить объект на таком неоднородном фоне трудно.

При увеличении освещенности, напротив, пропорционально увеличивается яркость фона и, следовательно, контрастная чувствительность и различимость человека на дороге [5].

В условиях дефицитности бюджетов многих муниципальных образований важно, чтобы вышеперечисленные характеристики сочетались с экономичностью использования системы уличного освещения.

**Энергосервисный контракт − оптимальное решение задачи модернизации
системы наружного освещения**

В сложившейся ситуации оптимальным решением задачи модернизации системы уличного освещения для муниципальных образований является энергосервисный контракт, заключаемый с энергосервисной компанией и сочетающий в себе реализацию светотехнических и энергосберегающих мероприятий.

Энергосервисный контракт предполагает внедрение комплекса мероприятий по замене уличных источников освещения, освещения промышленных объектов и площадок, социальных учреждений на энергоэффективные. Это позволяет значительно сэкономить средства, которыми собственник сможет распоряжаться после определённого периода. Отличительная особенность энергосервиса состоит в том, что от заказчика не требуется первоначальных вложений на модернизацию, все затраты на реализацию проекта лежат на исполнителе договора (контракта) и возмещаются ему в дальнейшем за счёт полученной заказчиком экономии от использования энергетических ресурсов (в нашем случае электрической энергии). То есть оплата за электроэнергию остается на прежнем уровне в течение всего срока действия контракта: энергосервисная компания возмещает свои затраты за счет экономии, полученной заказчиком (муниципальным образованием) в результате более низкого энергопотребления.

По окончании срока действия энергосервисного контракта высвободившиеся в результате экономии средства собственники могут расходовать по своему усмотрению — внедрять энергосберегающие технологии, использовать на благоустройство, перераспределять на другие цели на территории муниципалитета. Как правило, энергосервисные контракты заключаются на срок от 6 месяцев до 5-7 лет, а экономия электроэнергии в натуральном выражении может достигать 80% [6].



***Рис. 2. Алгоритм заключения энергосервисного контракта***

На подготовительном этапе крайне важно правильно выполнить расчеты по модернизации наружного освещения, чтобы оно отвечало ожиданиям, возложенным на него. Пример уличного освещения с неверно выполненными расчетами, но реализованного в полном соответствии с техническим заданием, мы можем наблюдать на улицах областного центра.

Поэтому расчетам уровня освещенности уделяется много времени. Наружное освещение абсолютного большинства населенных пунктов Орловской области соответствует классу В Национального стандарта Российской Федерации «Освещение наружное утилитарное» (дороги в жилой застройке в центре города и за его пределами, а также в промышленных зонах).

В светотехнике используют три основных метода расчета наружного освещения:

* Точечный – суть метода заключается в вычислении показателей для каждого устанавливаемого светового прибора. Он предназначен для расчета освещенности произвольно расположенных поверхностей при любом распределении освещенности. Отраженная составляющая освещенности и действие других световых приборов при применении этого метода учитываются очень приближенно. Точечный метод преимущественно используется для расчета освещенности при наличии множественных затенений.
* Метод коэффициента использования светового потока. Коэффициент светового потока (или световой установки) это отношение светового потока, падающего на поверхность, к световому потоку источников света.

$U\_{oy}= \frac{Ф\_{Р}}{nФ\_{л}} $ ,

где

*Фр* — световой поток, падающий на расчетную плоскость; *Фл* — световой поток источника света; *n* — число источников света.

Это очень трудоемкий метод, который чаще используется в проектировании внутреннего освещения.

* Метод удельных мощностей. С его помощью можно определить требуемую мощность светильников исходя из информации о месте установки, высоте подвеса, освещенности на горизонтальной поверхности. Этот метод и используется специалистами ООО «Орловский энергосбыт» при подборе осветительных приборов для выполнения энергосервисных контрактов.

При выполнении работ по модернизации уличного освещения ООО «Орловский энергосбыт» использует светодиодные светильники региональных производителей. Это позволяет оперативно закупать оборудование, выполнять техническое обслуживание или замену светильников (при необходимости) без промедления.

Выбор LED-светильников обусловлен продолжительностью срока их службы, экономичностью в потреблении электроэнергии при сохранении качества светового потока по сравнению со световыми приборами, где в качестве источника освещения используются газоразрядные и люминисцентные лампы. Светодиодные светильники пригодны для эксплуатации в разных климатических зонах и имеют широкий диапазон температур: от - 60° С до + 65° С. Они огнестойкие, защищены от проникновения влаги, пыли и твердых частиц, соответствуют ГОСТу IEC 60598-1-2017 по классу защиты от поражения электрическим током.

Нормативное значение яркости дорожного покрытия зависит от класса дороги (таб. 1).

Светильники, используемые ООО «Орловский энергосбыт» для установки на улицах населенных пунктов, имеют белый нейтральный цвет свечения. Исследования показали, что видимость дороги с таким типом свечения значительно выше по сравнению с белым холодным или наоборот желтым цветом светового потока. Белый цвет вдвое улучшает периферическую видимость дороги, что на 25% снижает необходимость экстренного торможения.

Важно также верно определить высоту подвеса и нацеленность светильников, учесть угол наклона опор, оценить возможность ослепления участников дорожного движения.

При проведении подготовительных мероприятий производится распределение светильников по мощности в зависимости от загруженности и оживленности дорог, вдоль которых установлены опоры освещения: например, на перекрестках и пешеходных переходах устанавливаются светильники мощностью 100-120 Вт для обеспечения необходимой освещенности и улучшения видимости водителями других участников дорожного движения. На отдельных улицах устанавливаются сдвоенные светильники – в целях увеличения площади рассеивания светового потока.

С учетом множества факторов для разных видов улиц выбираются оптимальные типы световых приборов.

**Экономическая эффективность реализации энергосервисных контрактов**

С 2017 года, когда ООО «Орловский энергосбыт» начало работу по реализации энергосервисных контрактов, выполнено уже десять проектов по модернизации уличного освещения.

*Таблица 2. Перечень объектов, где ООО «Орловский энергосбыт» реализованы
 энергосервисные контракты*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование объекта (системы уличного освещения) | Срок действия контракта | Количество установленных светильников | Экономия электроэнергии в процентах после реализации контракта |
| 1 | г. Новосиль | 63 месяца | 348 | 70% |
| 2 | пгт. Змиевка | 72 месяца | 411 | 72% |
| 3 | пгт. Залегощь | 60 месяцев | 313 | 70% |
| 4 | городске поселение Хомутово  | 72 месяца | 314 | 73% |
| 5 | пгт. Верховье | 72 месяца | 558 | 72% |
| 6 | г. Дмитровска  | 72 месяца | 379 | 73% |
| 7 | г. Ливны (1 этап) | 72 месяца | 600 | 60% |
| 8 | Беломестненское сельское поселение Ливенского района Орловской области | 60 месяцев | 148 | 74% |
| 9 | Крутовское сельское поселение Ливенского района Орловской области | 60 месяцев | 156 | 68% |
| 10 | г. Ливны (2 этап) | 84 месяца | 202 | 70% |

Для определения динамики потребления электроэнергии до и после реализации мероприятий по повышению энергетической эффективности систем наружного освещения используется расчетно-измерительный способ [3]. Чтобы сравнить объем электроэнергии в натуральном выражении в базовом (до энергосервисных мероприятий) и отчетном (по завершении модернизации освещения) периодах, используется следующая формула:

$W\_{нар }= \sum\_{i=1}^{n}T\_{нар }⋅ P\_{iнар.расчет }\left(кВт⋅ч\right)$ ,

где:

*i* – порядковый номер категории участка;

*n* – количество категорий участков;

*Т*нар – количество часов работы системы наружного освещения, ч;

*Рi*нар.расчет – мощность световых приборов на участках i-й категории КВт.

При этом количество часов работы световых приборов системы наружного освещения определяется на основании графика его работы, а мощность светильников - по контрольной выборке однотипных световых приборов в объеме 10% от всех установок с одинаковыми техническими характеристиками, количество которых при этом не должно превышать 100 штук.

Мощность светильников в отчетном и базовом периодах определяется на основе измерений, которые проводятся не ранее, чем через 100 часов работы с момента их установки и не ранее, чем через один час после включения светового прибора.

Мощность световых приборов на участках i-й категории (*Pi*нар.расчет) в базовом и отчетном периоде определяется по формуле:

$P\_{iнар.рачсет }= \sum\_{j=1}^{m} P\_{iнар }\left(кВт\right)$

где:

*j* – порядковый номер типа световых приборов (световых приборов с одинаковыми техническими характеристиками);

*m* – количество типов световых приборов;

*Pj*нар – суммарная мощность световых приборов j-го типа, кВт.

Если в процессе фиксации уровня освещенности в базовом периоде выясняется, что он не соответствует установленным нормам или что имеются неработающие светильники, вместо мощности световых приборов на участках i-й категории (*Рi*нар.расчет) в формуле применяется следующий расчет:

$$P\_{iб.нар.приведен }= \left\{\begin{array}{c}P\_{iб.нар.сумм}, если E\_{iнар.норм }\leq E\_{iнар.расчет}\\P\_{iб.нар.сумм }⋅ \frac{E\_{iнар.норм}}{E\_{iнорм.расчет}}, \end{array}\right.если E\_{iнар.норм }> E\_{iнар.расчет} (кВт⋅ч)$$

где:

*i* – порядковый номер категории участка;

*Рiб*.нар.сумм – суммарная мощность работающих и неработающих световых приборов на участках i-й категории, кВт;

*Еi*нар.норм – нормативный уровень освещенности на участках i-й категории, зафиксированной в санитарных нормах и правилах, люкс;

*Еi*нар.расчет – средний уровень освещенности на участках i-й категории, рассчитанный с учетом мощности неработающих световых приборов, люкс.

Исходя из актуального состояния наружного освещения во многих населенных пунктах применение последней формулы, учитывающей возможность отсутствия осветительных приборов на некоторых участках территории, является частым.

Законодательство [4] защищает заказчика (муниципалитет) от изменения цены контракта в течение срока его действия. Для демонстрации расчета затрат и выгод заказчика возьмем в качестве примера реальные условия контракта с одним из среднестатистических муниципальных образований Орловской области.

Начальная (максимальная) цена энергосервисного контракта определяется как произведение:

* объема потребления энергетического ресурса (электрической энергии) за прошедший год**;**
* стоимости единицы энергетического ресурса (действующего тарифа) на дату объявления отбора исполнителей;
* минимального целого количества лет, составляющих срок исполнения контракта.

В нашем примере объем электроэнергии, потребленной муниципальным образованием за прошедший год, равен 119 571,50 кВт\*ч/год. Стоимость единицы потребленного ресурса составила 8,76 руб., а целое количество лет исполнения контракта - 7 лет.

Таким образом, начальная максимальная цена равна:

119 571,50 кВт\*ч/год \* 8,76 руб. \* 7 лет = 7 332 124,38 руб.

Модернизация наружного освещения благодаря более низкому потреблению электроэнергии новыми светильниками сокращает расходы на оплату ресурса. Так, было высчитано, что минимальный объем электроэнергии в натуральном выражении за весь период действия контракта должен составить не менее 167 400,10 кВт/ч, что в денежном выражении соответствует 1 466 424,88 руб.

Полученная экономия, как правило, распределяется следующим образом: 10% остается в распоряжении заказчика (администрации муниципального образования), 90% поступает на счет энергосервисной компании для возмещения произведенных затрат.

Таким образом, муниципальное образование как заказчик энергосервисного контракта не только не изыскивает дополнительные средства в бюджете для заказа услуг по модернизации освещения, но и получает по итогу выполнения работ:

* экономичное, надежное, долговечное оборудование в собственности;
* значительное снижение затрат на электроэнергию;
* дополнительную выгоду в денежном выражении;
* повышение качества жизни граждан, проживающих в населенном пункте, и вытекающее из этого снижение социальной напряженности;
* создание более безопасных условий для всех участников дорожного движения;
* улучшение эстетической составляющей восприятия населенного пункта.

В целом динамика оплаты по договорам энергоснабжения в части уличного освещения в населенных пунктах, где установлено энергосберегающее оборудование, демонстрирует эффективность энергосервисного контракта. Дебиторская задолженность муниципальных образований снижается. Для сравнения взяты периоды «июль» и «январь» в период до модернизации уличного освещения и после выполнения работ. В абсолютном большинстве случаев платежная дисциплина муниципальных образований в отношении уличного освещения повысилась.

Для ООО «Орловский энергосбыт» как гарантирующего поставщика электроэнергии на территории региона это означает частичное решение проблем с неплатежами и в перспективе – уменьшение энергопотребления на территориях, где реализованы энергосервисные контракты, что может служить профилактикой невыполнения обязательств муниципальных образований по оплате потребленного ресурса. В свою очередь своевременная оплата электроэнергии потребителями способствует выполнению производственных программ электросетевых компаний: поддержанию в нормативном состоянии объектов энергокомплекса региона, строительству новых линий электропередач и центров питания.

**Динамика дорожно-транспортных происшествий в регионе**

Насколько нам удалось выяснить, специальных исследований о влиянии освещенности на аварийность на дорогах местного значения в Орловской области не проводилось. В открытых источниках имеется информация об общей динамике аварийности в регионе. Так, к примеру, в соответствии с официальной статистикой сайта ГИБДД, аварийность на дорогах региона в 2017 году уменьшилась на 21% по сравнению с 2016 годом, в 2018 году -  на 23,2% к 2017 году, в 2019 году – на 13% к 2018 году, в 2020 году – на 12,2% меньше, чем годом ранее [7-9].

Несомненно, снижение аварийности на дорогах является результатом комплексного подхода к профилактике ДТП. Это и установка приборов видеофиксации, рейдовые и штрафные мероприятия. Однако важно отметить, что работа, которая ведется в рамках федеральных проектов «Безопасные и качественные дороги» и «Жилье и городская среда», предполагает в том числе усовершенствование уличного освещения. Считаем, что модернизация освещения дорог в населенных пунктах и на дорогах местного значения стала одним из факторов снижения количества дорожно-транспортных происшествий.

**Выводы**

За четыре года ООО «Орловский энергосбыт» выполнило десять контрактов по модернизации уличного освещения, тем самым поспособствовав росту качества жизни населения районных центров и сельских поселений региона. Для жителей освещенные улицы в темное время суток – самое очевидное преимущество от реализации энергосервисных контрактов. Для водителей главное – улучшение видимости пешеходов и особенностей дорожного полотна. Для муниципальных образований, которые как правило, находятся в стесненных финансовых обстоятельствах, в первую очередь важно отметить снижение нагрузки на бюджет ввиду отсутствия необходимости дополнительного выделения средств на внедрение энергоэффективных технологий в наружном освещении. Энергосистема региона получает преимущества благодаря повышению способности муниципальных образований к своевременной оплате потребленного ресурса, что положительно сказывается на возможности модернизации объектов электросетевого хозяйства. Таким образом, энергосервисный контракт способствует решению многих острых задач и профилактике правонарушений в дорожно-транспортной и экономической сферах.

На сегодняшний день еще значительная часть городских и сельских территорий не имеет качественного наружного освещения. Это актуальная проблема и объемная задача. Для достижения ожидаемого результата необходима большая подготовительная работа, участниками которой должны быть совместно представители власти, ГИБДД, энергосервисных компаний и общественных организаций. Только в этом случае, при взаимной заинтересованности в высоком результате работы удастся достичь и социального, и экономического эффекта от выполнения поставленных задач по усовершенствованию системы уличного освещения.

Список литературы

ГОСТ Р 55706-2013. Национальный стандарт Российской Федерации «Освещение наружное утилитарное».

Федеральный закон от 06.10.2003 г. № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации».

Приказ Министерства энергетики Российской Федерации от 04.02.2016 № 67.

Федеральный законот 05.04.2013 № 44-ФЗ *«*О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд».

В.Д. Никитин, К.П. Толкачева «Световое поле в установках наружного освещения»: Учебное пособие. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2010. – 113 с.

Энергосервисные услуги // ООО «Орловский энергосбыт». URL: <https://www.interrao-orel.ru/services-legal/energoservis-uslugi/> (дата обращения 02.11.2021)/

В Орловской области аварийность в 2018 году снизилась на 23,2 % по сравнению с минувшим годом // Портал Орловской области. 2018 г. 28 мая. URL: <https://orel-region.ru/index.php?head=1&op=news&unit=12631> (дата обращения 03.11.2021).

На расширенном заседании коллегии УМВД РФ по Орловской области подвели итоги работы ведомства за 2019 год // Портал Орловской области. 2020. 21 янв. URL: <https://orel-region.ru/index.php?head=1&op=news&unit=16303> (дата обращения 03.11.2021).

В 2020 году в Орловской области произошло 5359 ДТП // Вечерний Орел, первая орловская электронная газета. 2027. 21 янв. URL: <https://vechor.ru/accident/v-2020-godu-v-orlovskoj-oblasti-proizoshlo-5359-dtp?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop> (дата обращения 10.11.2021).

**Павлов Юрий Васильевич** – начальник управления по коммерческим услугам ООО «Орловский энергосбыт». Россия, 302020, г. Орел, ул. Полесская, 28К, e-mail: pavlov\_yv@interrao-orel.ru. 8 (4862) 54-59-55.

**Соколова Елена Викторовна** – руководитель направления группы корпоративных коммуникаций и PR ООО «Орловский энергосбыт». Россия, 302020, г. Орел, ул. Полесская, 28К, e-mail: sokolova\_evi@interrao-orel.ru. 8 (4862) 54-59-90.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**SOME ASPECTS OF THE CHOICE OF OUTDOOR LIGHTING IN THE SETTLEMENTS OF THE OREL REGION AND THE EFFECTIVENESS OF ITS MODERNIZATION**

**Pavlov Yu.V., Sokolova E.V.**

*Russia, Orel, LLC Orlovskiy energosbyt*

*The article target is summarizing information about outdoor lighting in terms of the choice of optimal equipment, economic efficiency, citizens safety and social tension reduction. We analyzed the data, reviewed the legal framework, and the parameters for calculating savings. All this confirms the expediency of using the energy service contract to solve the problem of under-lighting of settlements with a lack of funding.*

*Key words: outdoor lighting, street lighting, lighting device, LED lamp, energy service contract, LLC Orlovsky Energosbyt.*

Bibliography

1. GOST R 55706-2013. The national standard of the Russian Federation "Outdoor utilitarian lighting".
2. Federal Law No. 131-FZ of 06.10.2003 "On the General principles of the Organization of Local Self-government in the Russian Federation".
3. Order of the Ministry of Energy of the Russian Federation No. 67 dated 04.02.2016.
4. Federal Law No. 44-FZ dated 05.04.2013 "On the contract system in the field of procurement of goods, works, services for State and Municipal needs".
5. V.D. Nikitin, K.P. Tolkacheva "Light field in outdoor lighting installations": Textbook. - Tomsk: Tomsk Polytechnic University Publishing House, 2010. - 113 p.
6. Energy service services // LLC "Orlovsky energosbyt". URL: https://www.interrao-orel.ru/services-legal/energoservis-uslugi / (accessed 02.11.2021)
7. In the Orel region, the accident rate in 2018 decreased by 23.2% compared to last year // Portal of the Orel region. 2018 May 28. URL: https://orel-region.ru/index.php?head=1&op=news&unit=12631 (accessed 03.11.2021).
8. At an expanded meeting of the Board of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation in the Orel region, the results of the department's work for 2019 were summed up // Portal of the Orel region. 2020. Jan 21. URL: https://orel-region.ru/index.php?head =1&op=news&unit=16303 (accessed 03.11.2021).
9. In 2020, 5,359 road accidents occurred in the Orel region // Evening Oryol, the first Oryol electronic newspaper. 2027. 21 Jan. URL: https://vechor.ru/accident/v-2020-godu-v-orlovskoj-oblasti-proizoshlo-5359-dtp?utm\_source=yxnews&utm\_medium=desktop (accessed 10.11.2021).

**Pavlov Yuri Vasilievich** - Head of the Commercial Services Department of LLC Orlovskiy energosbyt. Russia, 302020, Orel, st. Polesskaya, 28K, e-mail: pavlov\_yv@interrao-orel.ru. 8 (4862) 54-59-55.

**Sokolova Elena Viktorovna** - Head of the corporate communications and PR group of
LLC Orlovskiy energosbyt. Russia, 302020, Orel, st. Polesskaya, 28K, e-mail: sokolova\_evi@interrao-orel.ru. 8 (4862) 54-59-90.