

© Носков С.Н., Мозжухина Н.А., Калинина Н.И., Еремин Г.Б., Выучейская Д.С., 2019
УДК 613:55

ОБ АКТУАЛИЗАЦИИ ГИГИЕНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ К ЕСТЕСТВЕННОМУ, ИСКУССТВЕННОМУ И СОВМЕЩЕННОМУ ОСВЕЩЕНИЮ ПОМЕЩЕНИЙ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

С.Н. Носков^{1,2}, Н.А. Мозжухина², Н.И. Калинина¹, Г.Б. Еремин¹, Д.С. Выучейская^{1,2}

¹ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, ул. 2-я Советская, д. 4, г. Санкт-Петербург, 191036, Россия

²ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Минздрава России, ул. Кирочная, д. 41, г. Санкт-Петербург, 191015, Россия

Статья посвящена нормированию естественного и искусственного освещения, гармонизации требований к освещению в ночное время суток жилых и общественных зданий с целью предотвращения суммарной засветки окон жилых зданий от наружного освещения (от проезжей части, динамичных видеорекламных световых установок и др.) с действующим санитарным законодательством и иными отраслевыми нормативно-методическими документами, проведена оптимизация ряда нормативов на основе научных данных.

Произведен расчет максимально допустимой яркости рекламных видеозэкранов. Материалами исследования являлись нормативно-правовые акты Российской Федерации. Полученные результаты позволят избежать неоднозначной трактовки и применения нормативно-методических документов на практике.

Ключевые слова: естественное освещение, искусственное освещение, совмещенное освещение, засветка окон, светодиодные источники света, жилые здания и помещения, параметры световой среды, гигиенические требования
Для цитирования: Носков С.Н., Мозжухина Н.А., Калинина Н.И., Еремин Г.Б., Выучейская Д.С. Об актуализации гигиенических требований к естественному, искусственному и совмещенному освещению помещений жилых зданий // Здоровье населения и среда обитания. 2019. № 10 (319). С. 40–45. DOI: <http://doi.org/10.35627/2219-5238/2019-319-10-40-45>

S.N. Noskov, N.A. Mozhukhina, N.I. Kalinina, G.B. Eremin, D.S. Vyuchetskaya □ ON ACTUALIZATION OF HYGIENIC REQUIREMENTS TO NATURAL, ARTIFICIAL AND COMBINED LIGHTING OF RESIDENTIAL BUILDING PREMISES □ North-West Public Health Research Center, 4, 2nd Sovetskaya Str., St. Petersburg, 191036, Russia; North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, 41 Kirochnaya Str., St. Petersburg, 191015, Russia.

The paper is devoted to the regulation of natural and artificial lighting, the harmonization of nighttime lighting requirements for residential and public buildings in order to prevent the total illumination of windows of residential buildings from outdoor lighting (from the roadway, dynamic video advertising lighting installations, etc.) with the current sanitary legislation and other industry regulatory and methodological documents. An optimization of a number of standards on the basis of scientific data is carried out. We calculated the maximum allowable brightness of advertising video screens. The materials of the study were laws and regulations of the Russian Federation. The obtained results will allow to avoid ambiguous interpretation and application of regulatory and methodological documents in practice.

Keywords: natural lighting, artificial lighting, combined lighting, window lighting, LED light sources, residential buildings and premises, light environment parameters, hygienic requirements.

For citation: Noskov S.N., Mozhukhina N.A., Kalinina N.I., Eremin G.B., Vyuchetskaya D.S. Ob aktualizatsii gigienicheskikh trebovaniy k estestvennomu, iskusstvennomu i sovmeshchenomu osveshcheniyu pomeshecheniy zhilykh zdaniy [On actualization of hygienic requirements to natural, artificial and combined lighting of residential buildings premises]. Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya, 2019, no. 10 (319), pp. 40–45. (In Russ.) DOI: <http://doi.org/10.35627/2219-5238/2019-319-10-40-45>

Свет — один из важнейших элементов организации жилого пространства. Свойства света как фактора сильного эмоционального воздействия определяют требования к окружающей обстановке, при этом основная нагрузка, обеспечивающая трансформацию окружения, ложится на освещение. В домашних условиях функция органа зрения человека заключается не только в различении объектов и обзоре окружающего пространства, но и в выполнении напряженной зрительной работы. Недостаточная освещенность и низкое качество освещения среды обитания неблагоприятны для функционирования зрительного анализатора, могут приводить к травматизму.

Нормирование естественного и искусственного освещения заключается в обеспечении уровней количественных и качественных показателей световой среды [15]. Нормативные значения показателей этой среды регламентируются соответствующими нормативными документами, в т. ч. санитарными нормами и правилами. Задачами нормирования является создание в помещении таких условий освещения, которые отвечают требованиям физиологии зрения, гигиены и техники безопасности.

Комфортабельность жилых зданий и помещений напрямую связана с высококачественным освещением для оптимизации выполнения человеком

требуемых зрительных работ в жилье, а также для отдыха. Освещение связывает воедино элементы интерьера, служит всем процессам, осуществляемым в жилье, оказывает эстетическое воздействие. Световой комфорт требует такого сочетания количественных и качественных показателей искусственного освещения, при которых создаются наиболее благоприятные условия для функционирования зрительного анализатора и организма человека в целом. Поэтому критерии нормирования показателей освещения занимают особое место в гигиене жилища, актуальным является установление параметров световой среды при использовании современных источников света в различных функциональных зонах жилых помещений.

Цель исследования — это анализ требований к освещению жилых зданий и помещений в документах санитарного законодательства, национальных стандартах Российской Федерации.

Приведены сведения по организации условий освещения, источникам света, светильникам с учетом современных требований проектирования и эксплуатации осветительных установок. Представлены предложения по изменениям и дополнениям в СанПиН 2.1.2.2645–10¹. Предложенные изменения

¹ СанПиН 2.1.2.2645–10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях» (с изменениями на 27 декабря 2010 года).

сформированы таким образом, чтобы на практике обеспечить реализацию положений федеральных законов и санитарных правил и обеспечить предупреждение риска здоровью населения, обусловленного условиями проживания.

Материалы и методы. Материалами исследования являлись нормативно-правовые акты Российской Федерации, устанавливающие санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях; научные исследования, выполненные в России и за рубежом; другие нормативные и правовые документы, регулирующие вопросы санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Методологическую основу исследования составил комплекс общенаучных методов изучения общественных отношений, возникающих в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения: аналитический, системно-структурный, сравнительный.

Результаты исследования. Жилые комнаты и кухни должны иметь естественное и искусственное освещение. Естественное освещение помещений зависит от правильности застройки, ориентации окон зданий, устройства окон. В плохо освещенных квартирах возникает эффект «светового голодания», что заключается в нарушении физиологического равновесия в организме человека. Это проявляется в нарушении углеводного, белкового и минерального обмена веществ, ухудшается состояние костно-мышечной системы, ослабляется иммунитет к воздействию любых болезнетворных факторов бактериальной, химической и иной природы, снижается общий тонус организма, развивается быстрая утомляемость, наблюдается общее ухудшение самочувствия. Световое голодание особенно неблагоприятно для организма детей и подростков, у которых нарушение иммунитета и фосфорно-кальциевого обмена может привести к повышенной заболеваемости и проявлениям рахита из-за нехватки витамина D.

Настроение и поведение людей также напрямую зависят от света. Явления «светового голодания» могут возникать у жителей большого города из-за загрязнения атмосферного воздуха выбросами промышленных предприятий и автотранспорта, что вызывает большие потери солнечной радиации и усугубляется затенением зданий и придомовых территорий при современной плотности застройки многоквартирными зданиями. Кроме этого образ жизни горожан таков, что они все большую часть времени проводят в закрытых помещениях, сводя к минимуму время пребывания под открытым небом [1, 24].

При проектировании квартиры необходимо учитывать характер ее будущих функций и условия, необходимые для осуществления каждого из бытовых процессов. Жилые помещения состоят из определенных функциональных зон, поэтому наиболее рациональным, обеспечивающим как утилитарные, так и декоративные функции при таких планировочных решениях, является принцип использования общего, комбинированного или местного освещения отдельных функциональных зон. Зональное освещение предполагает существование разнообразия приемов освещения. Одновременно решение осветительных установок с учетом принципа зонального освещения обеспечивает экономное расходование электроэнергии. В соответствии с назначением и характером зрительных работ в жилых помещениях определяются принципы освещения каждой зоны, выбираются приемы освещения. Однако существуют определенные требования, выполнение которых необходимо при освещении любого помещения или зоны. Уровень освещенности должен соответствовать выполняемым зрительным

задачам (света должно быть достаточно), в поле зрения не должно быть открытых источников света, высокой неравномерности яркости, что вызывает чувство дискомфорта [12, 25, 26].

Для создания комфортной световой обстановки необходимо не только обеспечить нормируемые уровни освещенности, но и выполнить комплекс требований к качеству освещения: насыщенность помещения светом, выбор цветопередачи ламп, распределение яркости по основным поверхностям помещения, выбор отражающих характеристик элементов интерьера.

В помещениях квартир используются системы общего и комбинированного освещения. Для общего освещения применяют светильники равномерного или отраженного освещения. Для дополнительного освещения поверхностей и объектов устанавливается местное освещение. В системах освещения до недавнего прошлого применялись, главным образом, лампы накаливания разнообразной конструкции и мощности, удобные в эксплуатации. Основными недостатками ламп накаливания являются низкая светоотдача, короткий срок службы. Помимо обычных ламп накаливания в жилых помещениях могут использоваться галогенные лампы накаливания (ГЛН). Свое название эти источники света (ИС) получили вследствие того, что в колбу лампы вводятся галогенные добавки, содержащие бром, йод и др. Такие лампы более яркие, имеют световую отдачу на 20 % выше, чем у обычных ламп накаливания, срок их службы составляет до 4 000 ч.

В рамках программ энергосбережения мировое сообщество отказывается от ламп накаливания и переходит на использование энергоэффективных источников света, этот процесс затрагивает и освещение жилых зданий и помещений. Более 25 лет назад на рынке появились компактные люминесцентные лампы (КЛЛ). Предполагалось, что КЛЛ как энергосберегающие ИС, предназначенные для прямой замены ламп накаливания, их вытеснят, потому что имеют высокую светоотдачу, хорошие цветовые характеристики излучения, длительный срок службы. Однако недостатки этих ламп привели к тому, что КЛЛ широкого распространения не получили. Содержание ртути в таких лампах требует соблюдения правил селективного сбора и утилизации. Особенностью работы КЛЛ является продолжительный разогрев лампы, что может занимать 1,5–2 мин. Недостатком КЛЛ является высокая частота включений, снижающая срок службы. Ведущие фирмы-производители занимаются усовершенствованием выпускаемых ламп, однако распространение некачественных ламп производства из стран Азии, не отвечающих заявленным светотехническим параметрам и сроку службы, приводит к дискредитации идеи энергосбережения [16].

На светотехническом рынке появился новый класс ИС – светодиодные (СД) лампы, которые внедряются и для освещения жилых зданий и помещений. В основном это белые люминофорные светодиоды с резьбовым цоколем рассматриваются в качестве основных энергоэффективных источников света для жилья. Выпуск СД-ламп постоянно наращивается, производители ламп интенсивно работают над устранением таких недостатков, как зависимость срока службы, световой отдачи, цветности излучения от температуры р-п перехода [1, 4].

В имеющейся литературе есть работы, посвященные применению СД-ламп для бытового освещения в виде ламп и светодиодных лент разных цветов. Отмечаются как преимущества светодиодных источников света (длительный срок службы, экологическая безопасность, энергоэффективность), так и недостатки. Сообщается также об использовании управления светом при применении технологии

«умного дома»: контроль включения и выключения основных источников освещения и учет дополнительных функций — шелевой подсветки потолка, динамической подсветки лестниц в жилом здании [7, 9, 17, 18, 21].

В ряде работ обращается внимание на то, что белые люминофорные СД-лампы имеют выраженную полосу излучения в сине-голубой полосе 440–460 нм, полностью приходящуюся на спектр действия фотохимического повреждения сетчатки глаза и ее пигментного эпителия. Излучение в сине-голубой полосе 440–460 нм, по мнению специалистов, представляет повышенную опасность для глаз детей и подростков, т. к. их хрусталики вдвое прозрачнее в сине-голубой области, чем глаза взрослых людей [13]. Кроме того, предполагают, что фотохимическое повреждение сетчатки развивается в отдаленные сроки и вызывает постепенные необратимые нарушения зрения [14].

Наименее опасными для зрения представляются СД-лампы с коррелированной цветовой температурой (Тс) не выше 4 000 °К, у которых уровень излучения в сине-голубой части спектра не больше, чем в желто-оранжевой. Для создания качественной однородной продукции с высокими цветовыми параметрами необходимо выполнение жестких требований к спектральным характеристикам и потоку излучения кристаллов, свойствам люминофоров и однородности конструктивных параметров ИС [6, 10, 11].

Вместе с тем мнения об опасности освещения с выраженной голубой компонентой различны. Ряд специалистов подчеркивает, что важны не только спектральные характеристики ИС, но и длительность освещения. Есть также сообщения о неосновательности таких опасений. Необходимы дальнейшие исследования, подтверждающие гигиеническую и фотобиологическую безопасность длительного воздействия излучения СД-ламп на организм человека как в рабочих, так и в жилых помещениях [3, 8, 20].

Для освещения используют светильники, позволяющие создавать рациональное освещение помещения, необходимую и равномерную освещенность поверхностей, менять направление светового потока. Светильники необходимы для освещения всего помещения или определенной зоны, или предмета. Осветительная арматура обеспечивает распределение светового потока, крепление лампы и подключение к сети электропитания, защищает лампу от воздействия среды и повреждений.

В зависимости от того, какая часть светового потока направлена в нижнюю полусферу, светильники бывают прямого, рассеянного и отраженного света. Для создания равномерного освещения всего помещения используют многоламповые подвесные светильники, для обеспечения местного освещения зоны в комнате — одноламповые светильники направленного света. Так, СД ИС требуют светоарматуру, защищающую зрение человека от повышенной яркости [1, 2].

Рекомендуется, чтобы освещение усиливало восприятие цвета интерьера. Комфортность световой

и цветовой среды в жилых помещениях зависит от цветовой температуры и цветопередающих свойств ИС, для жилья всегда рекомендовались ИС с низкой цветовой температурой 2 500–2 700 °К. Лампы с более высокой цветовой температурой (не выше 4 000 °К) приемлемы в коридорах, ванн, холлах. Отличная цветопередача источников света также важна для жилых помещений. Окраска поверхностей в помещениях в светлые тона позволяет повысить освещенность на 20–25 %. Для достижения оптимального соотношения яркости следует обеспечивать определенные коэффициенты отражения: светлых тонов потолок и стены — коэффициент отражения 0,6–0,8, поверхность стола — коэффициент отражения 0,3–0,6, пол более темный — коэффициент отражения 0,2–0,3 [12].

В России до 2003 г. основными регламентирующими документами в области искусственной световой среды были строительные нормы и правила, в которых установлены нормы естественного, искусственного и совмещенного освещения, распространяющиеся на проектирование зданий и сооружений различного назначения, и включен раздел, посвященный освещению помещений жилых зданий. Если проследить историю этих документов, то первые строительные нормы и правила по искусственному освещению были введены в действие в 1954 г. Это был СНиП II-В.6–54², который в 1971 г. был заменен на СНиП II-А.9–71³. В 1980 г. выходят строительные нормы и правила СНиП II-4–79⁴, объединившие в одном документе требования, как к искусственному, так и к естественному освещению. Этот документ действовал без изменений до 1996 г. — до момента введения в действие СНиП 23-05–95⁵, в актуализированную редакцию которого⁵ впервые была включена в качестве приложения таблица нормативных показателей освещения основных помещений общественных, жилых и вспомогательных зданий. Это связано с введением в действие в 2003 г. санитарных норм и правил СанПиН 2.2.1/2.1.2.1278–03⁶. Позже были приняты федеральные законы: № 261-ФЗ⁷, № 384-ФЗ⁸, согласно которым наша страна поэтапно переходит на применение энергоэффективных ИС, что подразумевает выпуск таких ИС, а вместе с тем и разработку национальных стандартов, устанавливающих требования по безопасности и эксплуатации светодиодной продукции, гармонизацию нормативных актов с международными документами.

В настоящее время в России действует Свод правил — СП 52.13330.2016⁹. Актуализация документа была направлена на повышение энергоэффективности искусственного освещения зданий. В целях отмены преимуществ в использовании ламп накаливания в системах освещения, повышения энергоэффективности искусственного освещения и гармонизации с общеевропейским стандартом была введена единая норма по освещенности для всех типов источников света. В Приложении К свода правил⁹ приведены сведения о рекомендуемых ИС для общего освещения общедомовых помещений жилых зданий с указанием индекса цветопередачи (критерий качества освещения)

² СНиП II-В.6–54 «Искусственное освещение».

³ СНиП II-А.9–71 «Искусственное освещение. Нормы проектирования».

⁴ СНиП II-4–79 «Естественное и искусственное освещение».

⁵ СНиП 23-05–95 «Естественное и искусственное освещение».

⁶ СанПиН 2.2.1/2.1.2.1278–03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий».

⁷ Федеральный закон Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

⁸ Федеральный закон Российской Федерации от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (с изменениями и дополнениями).

⁹ Свод правил СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23–05–95 «Естественное и искусственное освещение».

и диапазона цветовой температуры или коррелированной цветовой температуры (КЦТ) ламп (характеристика цветопередающих свойств источников света). Для жилых помещений рекомендуются ИС с КЦТ 2 400–3 500°К. В Приложении Л⁹ содержатся требования к освещению помещений жилых зданий, представлены нормируемые показатели и их значения: КЕО – коэффициент естественной освещенности, уровень освещенности, создаваемой системой искусственного освещения. Согласно светотехнической классификации зрительные работы (ЗР) в жилых комнатах и кухнях отнесены к разряду В подразряду 1, т. е. относительная продолжительность выполнения ЗР при направлении на рабочую поверхность занимает не менее 70 %, нормируемый уровень освещенности составляет 150 лк на поверхности пола. К сожалению, в документе индекс цветопередачи источников света для жилых помещений не регламентируется. Пребывание в других помещениях – коридорах, ваннах – сопровождается общим ориентированием в пространстве интерьера, это разряд классификации Ж, нормируемый уровень освещенности – 50 лк.

Нормативными актами, устанавливающими требования к жилым зданиям и помещениям, являются санитарные нормы и правила. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03 впервые введенные в действие с 15.06.2003 распространяются на проектируемые, реконструируемые и существующие жилые здания. Расчеты освещения являются обязательным разделом в составе предпроектной и проектной документации. Документ предназначен для установления соответствия освещения жилых зданий гигиеническим требованиям, в нем приведены значения нормируемых уровней освещенности и КЕО на горизонтальной поверхности пола. Для жилых домов и квартир значения показателей искусственной световой среды являются рекомендуемыми, обязательные требования предъявляются только к искусственному освещению общежитий помещений.

Для нормирования естественного освещения используется КЕО, показывающий, во сколько раз освещенность внутри помещения меньше освещенности снаружи здания. Для жилых помещений КЕО составляет 0,5 %. Нормируемое значение КЕО при одностороннем боковом освещении в жилых зданиях должно быть обеспечено в расчетной точке, расположенной на пересечении вертикальной плоскости характерного разреза помещения и плоскости пола на расстоянии 1 м от стены, наиболее удаленной от световых проемов: в одной комнате для 1-, 2- и 3-комнатных квартир и в двух комнатах для 4-комнатных и более квартир. В остальных комнатах и в кухне значение КЕО должно обеспечиваться в центре помещения на плоскости пола.

Рекомендуемые уровни освещенности жилых комнат и кухонь от системы искусственного освещения составляют 150 лк, детских – 200 лк, плоскость нормирования – пол помещения.

В 2010 г. утверждены и введены в действие СанПиН 2.2.1/2.1.1.2585–10¹⁰. В этом документе светодиоды впервые представлены в качестве официальных источников света и одобрены к применению с некоторыми ограничениями в общественных зданиях. В документе приведена новая редакция п. 3.1.5¹⁰, где указывается, что для общего и местного искусственного освещения следует использовать ИС с цветовой коррели-

рованной температурой от 2 400 до 6 800 °К. Интенсивность УФ-излучения в диапазоне длин волн 320–400 нм не должна превышать 0,03 Вт/м; наличие в спектре излучения длин волн менее 320 нм не допускается. Световые приборы для общего и местного освещения, предназначенные к эксплуатации со светодиодами, должны иметь защитный угол, исключающий попадание в поле зрения прямого излучения.

Осветительные установки, независимо от используемых источников света и световых приборов, должны обеспечивать нормативные требования к общему искусственному освещению, изложенные в СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03, в п. 3.1.9 которого приводится требование по замене существующих ламп (чаще всего ламп накаливания) на новые ИС – светодиоды, которые в эксплуатируемых осветительных установках в жилище допускаются при соблюдении нормативных требований к общему искусственному освещению. Таким образом, внедрение новых ИС должно способствовать установлению комфортных показателей световой среды в жилых помещениях.

В СанПиН 2.1.2.2645–10¹¹ раздел 5 посвящен гигиеническим требованиям к естественному и искусственному освещению и инсоляции. Жилые комнаты и кухни должны иметь естественное и искусственное освещение, приведено нормативное значение КЕО в этих помещениях. Уровни освещенности от системы искусственного освещения приведены только для общежитий помещений (лестницы, поэтажные коридоры, вестибюли и др.), нормативные значения освещенности в комнатах, кухнях, детских не представлены.

Определенное значение имеют стандарты, устанавливающие светотехнические требования, например, ГОСТ Р 54350–2015¹², введенный в действие 01.01.2016. Этот стандарт распространяется в т. ч. и на светильники для жилых помещений в системах общего и местного освещения. В технических условиях и в эксплуатационной документации на светильники конкретных типов или групп для освещения жилых зданий и помещений должны быть указаны светотехнические параметры: класс светораспределения; габаритная яркость в зоне ограничения яркости; коррелированная цветовая температура (КЦТ) светильников, поставляемых с ИС. Класс светораспределения показывает долю светового потока в нижнюю полусферу: свыше 80 % – для прямого света, до 20 % – для отраженного света. Габаритная яркость для подвесных, потолочных и встраиваемых светильников в зоне ограничения яркости от 60° до 90° должна быть не более 5 000 кд/м. Для светильников местного освещения в документации указывают значения защитных углов, зоны ограничения яркости и габаритной яркости в зоне ограничения яркости. В документе также представлены дополнительные светотехнические требования к осветительным приборам со светодиодами, приводятся номинальные значения коррелированной цветовой температуры, которым должны соответствовать светильники.

С 1 января 2015 г. введен ГОСТ Р МЭК 62471–2013¹³. Настоящий стандарт содержит руководство по оценке светобиологической безопасности ламп и ламповых систем, включая светильники, и устанавливает пределы облучения, общепринятые методы измерения и схему классификации для оценки и контроля светобиологической опасности от всех

¹⁰ СанПиН 2.2.1/2.1.1.2585–10 «Изменения и дополнения № 1 к санитарным правилам и нормам СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий».

¹¹ СанПиН 2.1.2.2645–10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях» (с изменениями на 27 декабря 2010 г.).

¹² ГОСТ Р 54350–2015 «Приборы осветительные. Светотехнические требования и методы испытаний».

¹³ ГОСТ Р МЭК 62471–2013 «Лампы и ламповые системы. Светобиологическая безопасность».

электрических некогерентных широкополосных источников оптического излучения, включая светодиодные, кроме лазеров с длиной волны от 200 до 3 000 нм.

Актуальной является проблема суммарной засветки окон жилых зданий. Наружная световая реклама, наружные информационные вывески становятся все более популярными и востребованными. Появляются новые рекламные технологии, увеличивается масштаб и интенсивность их воздействия. В наружной световой рекламе в качестве подсветки все чаще используются светодиоды высокой яркости, световые, проекционные и динамические рекламные установки, применяется лазерная наружная реклама [12].

Федеральные законы № 38-ФЗ¹⁴ (ст. 19 «Наружная реклама и установка рекламных конструкций»), № 384-ФЗ, а также ГОСТ Р 52044–2003¹⁵ не вводят каких-либо светотехнических ограничений, за исключением требования: «При внутреннем или наружном освещении рекламы осветительные приборы и устройства должны быть установлены таким образом, чтобы исключить ослепление участников движения прямыми или отраженными световыми лучами».

Стремительно развивающимся направлением становится также архитектурный световой дизайн, являющийся одним из востребованных направлений создания современной городской среды [19, 22, 23], который в качестве негативных эффектов может приводить как к засветке окон, так и к появлению светового загрязнения [5]. Необходимо подчеркнуть, что и позитивные, и негативные последствия внедрения новых технологий в формирование городской среды требуют серьезной гигиенической оценки [5, 20].

Однако многочисленные обращения граждан в органы Роспотребнадзора по поводу засветки окон жилых помещений, приводящей к нарушению ночного сна, усугублению течения хронических заболеваний, требуют введения регулирующих мер. Так, уже сегодня, опираясь на имеющиеся научные данные, которые приведены в СП 52.13330.2016, в целях предотвращения негативного влияния на состояние здоровья населения предлагается внести дополнительные предложения в СанПиН 2.1.2.2645–10 по предупреждению засветки окон жилых помещений.

Заключение. Создание рационального освещения жилых зданий и помещений для оптимального пребывания человека в домашних условиях является важной задачей.

Нормативная база в области гигиены освещения совершенствуется, проводится гармонизация с общеевропейскими стандартами, разрабатываются решения по внедрению энергоэффективных источников света, современных осветительных установок, регулирования освещенности помещений и др. При пересмотре или разработке новых гигиенических нормативных актов учитываются современные сведения в области проектирования освещения.

С целью гармонизации предлагается целесообразным внести в СанПиН 2.1.2.2645–10 положение о том, что в жилых зданиях и помещениях уровни естественного и искусственного освещения должны соответствовать гигиеническим требованиям к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. В целях предотвращения суммарной засветки окон жилых зданий от наружного освещения нормируется средняя вертикальная освещенность, которая

не должна превышать 7–20 лк в зависимости от яркости проезжей части 0,4–1,6 кд/м² соответственно. Размещение динамичных видеорекламных световых установок допускается при отсутствии прямой видимости их воздействия в точке, расположенной на расстоянии 1 м от геометрического центра светопроема. Угловой размер рекламного видеозащита, видимого из точки, расположенной на расстоянии 1 м от геометрического центра окон жилых зданий, не должен превышать 2°. В дневное время яркость рекламных видеозащит не ограничивается. В темное время суток максимально допустимая яркость рекламных видеозащит не должна превышать 3 000 кд/м².

ЛИТЕРАТУРА

(пп. 24–26 см. References)

1. **Айзенберг Ю.Б.** Светодиоды и их применение для освещения. М.: Знак, 2012. 275 с.
2. **Айзенберг Ю.Б.** Справочная книга по светотехнике. 3-е изд. М.: Знак, 2006. 972 с.
3. Бизяк Г., Кланичек-Гунде М., Кобав М.Б., Маловр-Рибек К. Спектры излучения и фотобиологическое действие светодиодов // Светотехника. 2013. № 2. С. 20–23.
4. **Ван Боммель В.** Лампы для прямой замены ламп накаливания и здоровье людей // Светотехника. 2011. № 2. С. 20–24.
5. **Гизингер О.А., Осиков М.В., Бокова О.Р. и др.** Исследовательские подходы в области безопасности освещения в условиях мегаполиса // Полупроводниковая светотехника. 2013. № 1. С. 60–62.
6. **Дейнего В.Н., Капцов В.А.** Свет энергоберегающих и светодиодных ламп и здоровье человека // Гигиена и санитария. 2013. № 6. С. 81–84.
7. **Долин Е.В.** Опыт внедрения светодиодного освещения в ЖКХ г. Москвы // Полупроводниковая светотехника. 2009. № 2. С. 4–5.
8. **Долин Е.В., Звездина И.В., Надеждин Д.С., Текшева Л.М., Шмаров И.А.** Сравнительная гигиеническая оценка условий освещения люминесцентными лампами и светодиодными источниками света // Светотехника. 2011. № 1. С. 48–52.
9. **Ефимов И.Н., Чудинов И.В.** Особенности выбора источников освещения жилых помещений // Вестник ИЖТГУ. 2013. № 3 (59). С. 91–94.
10. **Зак П.П., Островский М.А.** Потенциальная опасность освещения светодиодами для глаз детей и подростков // Светотехника. 2012. № 3. С. 4–6.
11. **Зак П.П., Трофимова Н.Н.** О спектральной зависимости зрительных функций в сопоставлении с характеристиками белых светодиодов // Светотехника. 2013. № 5–6. С. 31–33.
12. **Каплинская М.Ю., Бурский В.Б.** Свет в современном жилище. М.: Энергоатомиздат, 1984. 96 с.
13. **Капцов В.А., Герасев В.Ф., Дейнего В.Н.** Световое загрязнение как гигиеническая проблема // Гигиена и санитария. 2015. № 7. С. 11–15.
14. **Капцов В.А., Дейнего В.Н.** Транспортная светотехника: риски здоровью персонала и пассажиров // Анализ риска здоровью. 2016. № 3. С. 4–12.
15. **Крийт В.Е., Сладкова Ю.Н.** Искусственное освещение. Проблемы нормирования в жилых и общественных зданиях // Профилактическая медицина. 2018. Ч. 1. С. 296–302.
16. **Нечаев В.В., Чиркова А.И.** Перспективы развития рынка КЛЛ и восприятие потребителями их брендов, представленных на рынке // Светотехника. 2010. № 6. С. 50–52.
17. **Приходько А.Г.** Архитектурно-художественное освещение зданий и городов // Современная светотехника. 2019. № 2. С. 42–46.
18. **Сейкора Г.** Применение светодиодов для общего освещения // Полупроводниковая светотехника. 2010. № 2. С. 50–52.
19. **Слайни Д.Х.** Влияние новых светотехнических приборов на здоровье и безопасность людей // Светотехника. 2010. № 3. С. 49–50.

¹⁴ Федеральный закон Российской Федерации от 13.03.2006 № 38-ФЗ «О рекламе» (последняя редакция).

¹⁵ ГОСТ Р 52044–2003 «Наружная реклама на автомобильных дорогах и территориях городских и сельских поселений. Общие технические требования к средствам наружной рекламы. Правила размещения» (принят постановлением Госстандарта РФ от 22 апреля 2003 г. № 124-ст) (с изменениями и дополнениями).

20. Харламов М.В. Медиафасад как прием архитектурного освещения. Основные принципы реализации и воспроизведения // Вестник гражданских инженеров. 2012. № 2 (31). С. 51–55.
21. Шендина Д.А., Азгжихин С.Г. Управление освещением в жилом помещении с помощью системы «Умный дом» // Дизайн и архитектура: синтез теории и практики: сб. науч. тр. Вып. 2. Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. С. 322–325.
22. Щепетков Н.И. Освещение улиц Москвы в новых стандартах // Архитектура и современные информационные технологии. 2016. № 4 (37). С. 218–225.
23. Щепетков Н.И. Световой дизайн города. М.: Архитектура, 2003. 260 с.

REFERENCES

1. Aizenberg Yu.B. Svetodiody i ikh primeneniye dlya osveshcheniya [LEDs and their use for lighting]. Moscow: Znak Publ., 2012. 275 p. (In Russ.)
2. Aizenberg Yu.B. Spravochnaya kniga po svetotekhnike [Reference book on lighting]. 3-d edition. Moscow: Znak Publ., 2006. 972 p. (In Russ.)
3. Bizyak G., Klanichek-Gunde M., Kobav M.B., Malovr-Rebek K. Spektry izlucheniya i fotobiologicheskoe deystvie svetodiodov [Emission spectra and photobiological effect of LEDs]. *Svetotekhnika*, 2013, no. 2, pp. 20–23. (In Russ.)
4. Van Bommel' V. Lampy dlya pryamoi zameny lamp nakalivaniya i zdorov'e lyudei [Bulbs for direct replacement of incandescent bulbs and people's health]. *Svetotekhnika*, 2011, no. 2, pp. 20–24. (In Russ.)
5. Gizinger O.A., Osikov M.V., Bokova O.R. et al. Issledovatel'skie podkhody v oblasti bezopasnosti osveshcheniya v usloviyakh megapolisa [Research approaches in the field of security lighting in the metropolis]. *Poluprovodnikovaya svetotekhnika*, 2013, no. 1, pp. 60–62. (In Russ.)
6. Deinego V.N., Kaptsov V.A. Svet energosberegayushchikh i svetodiodnykh lamp i zdorov'e cheloveka [Light of energy saving and LED lamps and human health]. *Gigiena i sanitariya*, 2013, no. 6, pp. 81–84. (In Russ.)
7. Dolin E.V. Opyt vnedreniya svetodiodnogo osveshcheniya v ZhKKh g. Moskvy [Experience of introducing LED lighting in Moscow]. *Poluprovodnikovaya svetotekhnika*, 2009, no. 2, pp. 4–5. (In Russ.)
8. Dolin E.V., Zvezdina I.V., Nadezhdin D.S., Teksheva L.M., Shmarov I.A. Sravnitel'naya gigienicheskaya otsenka uslovii osveshcheniya lyuminestsentnymi lampami i svetodiodnymi istochnikami sveta [Comparative hygienic assessment of lighting conditions for fluorescent lamps and LED light sources]. *Svetotekhnika*, 2011, no. 1, pp. 48–52. (In Russ.)
9. Efimov I.N., Chudinov I.V. Osobennosti vybora istochnikov osveshcheniya zhilykh pomeshchenii [Features of the choice for sources of lighting for residential premises]. *Vestnik IzhGTU*, 2013, no. 3 (59), pp. 91–94. (In Russ.)
10. Zak P.P., Ostrovskii M.A. Potentsial'naya opasnost' osveshcheniya svetodiodami dlya glaz detei i podrostkov [Potential danger of LED illumination for children and teenagers eyes]. *Svetotekhnika*, 2012, no. 3, pp. 4–6. (In Russ.)
11. Zak P.P., Trofimova N.N. O spektral'noi zavisimosti zritel'nykh funktsii v sopostavlenii s kharakteristikami belykh svetodiodov [On the spectral dependence of visual functions in comparison with the characteristics of white LEDs]. *Svetotekhnika*, 2013, no. 5–6, pp. 31–33. (In Russ.)
12. Kaplinskaya M.Yu., Burskii V.B. Svet v sovremennom zhilishche [Light in a modern home]. Moscow: Energoatomizdat Publ., 1984, 96 p. (In Russ.)
13. Kaptsov V.A., Gerasev V.F., Deinego V.N. Svetovoe zagryaznenie kak gigienicheskaya problema [Light pollution as a hygienic problem]. *Gigiena i sanitariya*, 2015, no. 7, pp. 11–15. (In Russ.)
14. Kaptsov V.A., Deinego V.N. Transportnaya svetotekhnika: riski zdorov'yu personala i passazhirov [Transport lighting equipment: health risks for personnel and passengers]. *Analiz riska zdorov'yu*, 2016, no. 3, pp. 4–12. (In Russ.)
15. Kriit V.E., Sladkova Yu.N. Iskusstvennoe osveshchenie. Problemy normirovaniya v zhilykh i obshchestvennykh zdaniyakh [Artificial lighting. Problems of rationing in residential and public buildings]. *Profilakticheskaya meditsina*, 2018, Part. 1, pp. 296–302. (In Russ.)
16. Nechaev V.V., Chirkova A.I. Perspektivy razvitiya rynka KLL i vospriyatie potrebitelyami ikh brendov, predstavlenykh na rynke [Prospects for the development of the CFL market and consumers' perception of their brands on the market]. *Svetotekhnika*, 2010, no. 6, pp. 50–52. (In Russ.)
17. Prikhod'ko A.G. Arkhitekturno-khudozhestvennoe osveshchenie zdaniy i gorodov [Architectural and artistic lighting of buildings and cities]. *Sovremennaya svetotekhnika*, 2019, no. 2, pp. 42–46. (In Russ.)
18. Seikora G. Primeneniye svetodiodov dlya obshchego osveshcheniya [LED application for general lighting]. *Poluprovodnikovaya svetotekhnika*, 2010, no. 2, pp. 50–52. (In Russ.)
19. Slaini D.Kh. Vliyeniye novykh svetotekhnicheskikh priborov na zdorov'e i bezopasnost' lyudei [The impact of new lighting devices on human health and safety]. *Svetotekhnika*, 2010, no. 3, pp. 49–50. (In Russ.)
20. Kharlamov M.V. Mediasad kak priem arkhitekturnogo osveshcheniya. Osnovnye printsipy realizatsii i vosproizvedeniya [Media facade as a reception of architectural lighting. Basic principles of implementation and reproduction]. *Vestnik grazhdanskikh inzhenerov*, 2012, no. 2 (31), pp. 51–55. (In Russ.)
21. Shendina D.A., Azhgikhin S.G. Upravlenie osveshcheniem v zhilom pomeshchenii s pomoshch'yu sistemy «Umnty dom» [Lighting control in a residential area using the "Smart Home" system]. *Dizain i arkhitektura: sintez teorii i praktiki: sb. nauch. tr. Issue. 2. Krasnodar: Kubanskii gosudarstvennyi universitet Publ.*, 2018, pp. 322–325. (In Russ.)
22. Shchepetkov N.I. Osveshcheniye ulits Moskvy v novykh standartakh [Illumination of Moscow streets in the new standards]. *Arkhitektura i sovremennyye informatsionnyye tekhnologii*, 2016, no. 4 (37), pp. 218–225. (In Russ.)
23. Shchepetkov N.I. Svetovoi dizain goroda [City lighting design]. Moscow: Arkhitektura Publ., 2003, 260 p. (In Russ.)
24. Danler A. Building with natural light a symbiosis of light, space and sustainability. PLDC 3rd Global Lighting Design Convention, 19–22 October, 2011 in Madrid. E: Convention Proceedings. Gutersloh: Viaverlag, 2011, pp. 141–144.
25. Lynes J.A. Principles of natural lighting. Amsterdam a.o. Elsevir publ. Co, 1968, p. 212.
26. O'Sullivan P. (ed.) Passive solar energy in buildings. London, New York. Elsevir appl. Science publ. Cop, 1988, 80 p.

Контактная информация:

Носков Сергей Николаевич, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела анализа риска здоровью населения ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» e-mail: sergeinoskov@mail.ru

Contact information:

Noskov Sergey, Candidate of Medical Science, Senior Researcher at the Department of Health Risk Analysis, North-West Public Health Research Center e-mail: sergeinoskov@mail.ru

