

УДК 504.75.05

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ УЛИЦ ГОРОДА КЕМЕРОВО ДЛЯ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Доценко И.Н., Пивень А.С., студентки ИЗб-211, II курс
Научные руководители: Янина Т. И., к.т.н., доцент кафедры физики;
Касьянова О. В., к.т.н., доцент кафедры УП и ИЗ
Кузбасский государственный технический университет
им. Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Одним из видов антропогенного воздействия на окружающую среду современных городов является световое загрязнение.

Световое загрязнение – вид физического загрязнения окружающей среды, связанный с периодическим или продолжительным превышением уровня естественной освещенности местности. Влияние световых загрязнений наблюдаются в разных сферах деятельности. Для человека как для живого организма присущ определенный цикл дня и ночи. Попадающее через окно в ночное время суток освещение способствует нарушению циркадных ритмов, приводит к ухудшению и нарушению сна человека. К нарушению сна человека приводят нарушения в синтезе гормона сна – мелатонина. Результатом этого могут являться головные боли, усталость, апатия. В исследованиях ученых из разных стран мира так же приводятся данные о влиянии нарушения циркадных ритмов на увеличение риска возникновения депрессии, ожирения, сахарного диабета, рака молочной железы и рака легких. В некоторых случаях искусственный свет может вызывать нарушения зрения человека, такие как повреждение сетчатки глаз и даже генетические мутации, что подтверждается многочисленными медицинскими исследованиями. Помимо людей световое загрязнение оказывает влияние и на другие живые организмы. Мотыльки в ночное время летают вокруг фонарей, становясь добычей летучих мышей, пользующихся появляющимися для них светящимися кормушками. Для растений последствия имеют очевидный характер, следствие – нарушение естественных рамок фотосинтеза в результате «второго дня» вместо ночи. Кроме того, для функционирования источников освещения затрачивается большое количество электроэнергии, что естественно влечет за собой огромные экономические потери[1-4].

Климатические параметры, что немало важно для города Кемерово, на протяжении всего года оказывают непосредственное воздействие на интенсивность ночного уличного освещения, и на процессы распространения световых волн в воздушной среде.

Световое загрязнение создается внешним освещением площадей и улиц, новогодней подсветкой городских сооружений и жилых зданий, про-

жекторами, светящимися рекламными щитами и т.д. Световое загрязнение образуется тогда, когда электромагнитное излучение испускается из источников света, направленных строго вверх или на фасады зданий. Такое освещение не только расходует электроэнергию напрасно, но и создает «световые купола», изменяет природный уровень и ритм освещенности, на который ориентируются живые организмы.

Так же важно отметить, что негативно влияет на жизнь людей не только избыточное, но и недостаточное освещение. Так, недостаточное освещение увеличивает риск дорожно-транспортных происшествий, затрудняет передвижение и ориентирование, способствует увеличению роста преступности.

Цель работы – исследование оптических параметров улиц г. Кемерово, для оценки светового загрязнения.

Объекты исследования: Парк Ангелов (пр-кт Ленина), Администрация Кемеровской области (Советский пр-кт), Набережная парка чудес (ул. Кузбасская 4), Московская площадь (Притомский пр-кт), ТЦ «Радуга» (пр-кт Шахтеров), дворовая территория общежития №5 при Кузбасском государственном техническом университете им. Т. Ф. Горбачева (ул. Мичурина 57а).

Исследования проводились на приборе «Люксметр-пульсметр ТКА-ПКМ» (модель 08). Люксметр разработан в соответствии с СанПин 2.2.1.2.1.1.1278-03, внесен в Госреестр средств измерений (№24248-04) [5].

Измерения проводились на высоте 1,5 м над поверхностью земли на каждой из выбранных точек в течение 5 суток, количество измерений в одной точке составило 5 раз.

При оценке полученных результатов в качестве основного нормативного документа использовался «Свод правил 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* (с Изменением № 1)» [6]. Данные нормативы применяются для оценки допустимых норм освещения в городах.

Таблица 1
Нормируемые показатели для пешеходных пространств

Освещаемые объекты	Средняя горизонтальная освещенность, лк
Площадки перед входами культурно-массовых, спортивных, развлекательных и торговых объектов.	20,0
Главные пешеходные улицы исторической части города и основных общественных центров административных округов, непроезжие и предзаводские площади, посадочные площадки общественного транспорта, детские площадки и места отдыха во дворах.	10,0
Пешеходные улицы; главные и вспомогательные входы пар-	6,0

ков, санаториев, выставок и стадионов.	
Тротуары, отделенные от проезжей части дорог и улиц; основные проезды микрорайонов, подъезды, подходы и центральные аллеи детских, учебных и лечебно-оздоровительных учреждений.	4,0
Второстепенные проезды, дворы и хозяйственные площадки на территориях микрорайонов, боковые аллеи и вспомогательные входы общегородских парков и центральные аллеи парков административных округов.	2,0
Боковые аллеи и вспомогательные входы парков административных округов.	1,0

Оценка проводится путем сопоставления экспериментальных данных с нормируемыми показателями. При оценке учтен коэффициент пульсации. Данные представлены в табл. 2.

Таблица 2
Параметры освещенности пешеходных пространств города Кемерово

Место	Дата	Освещенность, лк	Превышение, лк	Коэффициент пульсации, %
Парк Ангелов	05.12.2022	34,36	14,36	7,4
Парк чудес (набережная)	06.12.2022	12,88	—	28,7
Администрация Кемеровской обл.	07.12.2022	14,44	—	14,6
Общежитие №5 КузГТУ	04.12.2022	2,4	Недостаток: 1,6 лк	—
Московская площадь	08.12.2022	45,16	25,16	—
ТЦ «Радуга»	12.12.2022	43,88	23,88	5

где лк – люкс, единица измерения освещенности.

Анализ полученных экспериментальных данных показал, что некоторые из показателей оптических характеристик (освещенность) на практике не соответствуют нормативам. Так, на территориях Парка Ангелов, Московской площади и ТЦ «Радуга» показатели превышают рекомендованные значения, наибольшее отклонение зафиксировано на территории Московской площади – 25,6 лк. Освещенность дворовой территории общежития КузГТУ № 5 (табл.2) ниже нормы на 1,6 лк. Установлено, что главными источниками, влияющими на уровень освещенности города, являются подсветки зданий, рекламные щиты, прожекторы и прочее.

Кроме того, в процессе исследования было выявлено неравномерное распределение осветительных приборов по территории г. Кемерово: большая часть фонарных столбов сконцентрирована вдоль улиц, тогда как внутри кварталов их количество заметно меньше. Недостаточный уровень искусственной освещенности может негативно сказаться на безопасности движения пешеходов, особенно в зимний период, и способствовать обострению криминальной обстановки на исследуемой территории.

Список литературы:

1. Курочкина, В. А. Световое загрязнение как фактор влияния на человека и окружающую среду / В. А. Курочкина, А. Е. Жирякова // Вестник евразийской науки. –2022. – Т. 14. – № 1. – URL: <https://esj.today/PDF/39NZVN122.pdf>
2. Faid, M. S. The risk of light pollution on sustainability / M. S. Faid, N. N. Shariff, Z. S. Hamadi // ASM Science Journal: № 6. – 2019. – С. 134–142.
3. Бузмакова Д. А. Оценка светового загрязнения города Томска / Д. А. Бузмакова ; науч. рук. К. П. Толкачёва // Перспективы развития фундаментальных наук : сборник научных трудов XIII Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, г. Томск, 26-29 апреля 2016 г. : в 7 т. – Томск : Изд-во ТПУ, 2016. – Т. 6 : Строительство и архитектура. – С. 121-123.
4. Navara, K. J. The dark side of light at night: physiological, epidemiological, and ecological consequences / K. J. Navara, R. J. Nelson // Journal of Pineal Research: Volume 43, Issue 3. – 2017. – С. 215-224.
5. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственно и совмещенному освещению жилых и общественных зданий» // – Москва, 2003. С. 51.
6. СП 52.13330.2016 "Естественное и искусственное освещение" Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* (утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 7 ноября 2016 г. N 777) // – Москва, 2017. С. 56 – 62.