

УДК 628.9(45)

В. А. Стародубцева, кандидат технических наук, профессор
ИжГТУ имени М. Т. Калашникова

НАРУЖНОЕ И АРХИТЕКТУРНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ ГОРОДА ИЖЕВСКА КАК СРЕДА ОБИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА

Рассмотрена субъективная реакция человека на окружающую среду и основные факторы, влияющие на его поведение. Искусственное освещение является важным фактором жизнедеятельности человека и предполагает использование света не только для функционирования зрения, но и как средство для удовлетворения эстетических потребностей. Приведены примеры использования различных форм архитектурного освещения в городе Ижевске.

Ключевые слова: восприятие, световая среда, наружное освещение, архитектурное освещение.

В течение светового дня облик города создает естественное освещение, поэтому у человека возникает определенное восприятие окружающего пространства. Однако с наступлением темного времени суток это восприятие меняется. Человек перестает ощущать себя так же легко и свободно, как в светлое время суток.

Искусственное освещение формирует облик города в темное время суток. Оно в значительной степени отличается от дневного освещения. Городскую световую среду в ночное время образует наружное освещение, в которое входит освещение автомагистралей, зелени скверов и парков, фасадов зданий и сооружений.

Жизнь человека от начала до конца представляет собой процесс приема, обработки и оценки информации, полученной из окружающей среды. А затем человек принимает решение как поступить в данный момент: немедленно действовать или пренебречь информацией, или отложить ее в запас для будущего использования [1].

Человек ощущает на себе воздействие не только естественной среды в дневное время суток, но и искусственно созданной в ночное время. Природная среда влияет на людей, вызывая различные реакции. Каждая реакция обладает не только рациональными или познавательными свойствами, но и воспринимается на эмоциональном уровне. Восприятие и эмоциональные реакции взаимосвязаны. Положительный или отрицательный эффект воспринимается по-разному в соответствии с личным предпочтением (рис. 1).

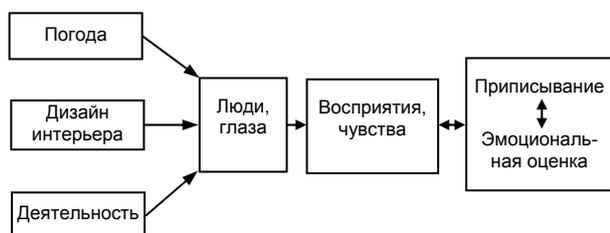


Рис. 1. Окружающая среда и субъективная реакция на нее человеком

Организуя свое окружение, человек решает множество вопросов, связанных с преобразованием природного ландшафта, созданием искусственной среды, в условиях которой будут проходить его жиз-

ненные процессы: труд, отдых, досуг. Чтобы избежать просчетов в этой деятельности, необходим системный подход, сущность которого состоит в необходимости рассматривать любую частную проблему в неразрывном единстве с целым. Факторы, влияющие на поведение людей, представлены на схеме (рис. 2). Они делятся на три группы: внешние, внутренние и характеристики деятельности.



Рис. 2. Основные факторы, влияющие на поведение человека

Видимость – это зрительное восприятие человека, это основная потребность в жизни человека, потому что она дает возможность оценивать и анализировать окружающий мир. В результате мы улавливаем мельчайшие изменения интонации и мимики во время общения, понимаем окружающий нас мир и людей и анализируем изменения в окружающем пространстве.

Как видно (рис. 3), видимость по отношению к большому числу других человеческих потребностей обеспечивает: работоспособность, хорошее настроение, дружескую атмосферу и комфорт, эстетические чувства, здоровое и безопасное жизненное пространство, благоприятную социальную среду.

Создание искусственной среды для благоприятной жизни человека предполагает использование света и для функционирования зрения, и как средство для удовлетворения эстетических потребностей. Светоцветовая среда (СЦС) выполняет 3 функции по отношению к человеку: обеспечение гигиены зрения, психологическую, эмоциональную и биологическую потребность. Функции гигиены – создание благоприятных условий выполнения зрительной работы при низкой утомляемости. Она проявляется через:

- 1) информативность СЦС;
- 2) комфортность СЦС.



Рис. 3. Схема получения информации через зрительный анализатор

Информативность – это возможность работника оценить условия объекта труда (за счет необходимых яркостей объекта и фона, яркостных и цветовых контрастов, правильной передачи цвета объекта, их рельефа и т. д.).

Комфортность среды характеризуется обеспечением высокой зрительной работоспособности при низкой утомляемости за счет снижения зрительного дискомфорта из-за неравномерности распределения яркостей, а также пульсаций, от яркостной и цветовой адаптации рабочего поля.

Психическое и эмоциональное воздействие СЦС проявляется через эстетический облик или характер среды для направленного психологического воздействия на человека.

Наружное освещение относится к числу важнейших компонентов функциональной организации среды обитания человека. Освещение площадей, улиц, зданий и памятников – не только комфорт и безопасность людей в темное время суток, но и инструмент, позволяющий формировать эстетическое восприятие городской среды.

Система наружного освещения включает в себя такие основные направления:

- освещение транспортных магистралей;
- освещение жилых районов и пешеходных зон;
- прожекторное освещение;
- архитектурное освещение.

Освещение транспортных магистралей

Приоритетное направление в организации освещения проезжей части улиц – обеспечение безопасности движения механизированного транспорта в темное время суток. Средствами светотехники решаются следующие задачи: достижение уровня освещенности, необходимого для достоверного и своевременного восприятия дорожной ситуации; обеспечение равномерности освещения; ограничение уровня прямой и отраженной блескости; обеспечение спектральных характеристик источников света, необходимых для обозначения направления движения транспорта и пешеходов [2].

На реакцию водителя при появлении препятствия оказывают большое влияние, кроме биологических причин, также и технические причины. К техническим причинам относятся не только состояние узлов автомобиля, но и характеристики дорожного полотна и препятствий, освещенность которых в темное время суток неравномерна и зависит от многих факторов [3].

Существенную роль в формировании показателей установок наружного освещения улиц определяют яркостные свойства дорожных покрытий, обладающих направленно-рассеянным отражением (рис. 4).

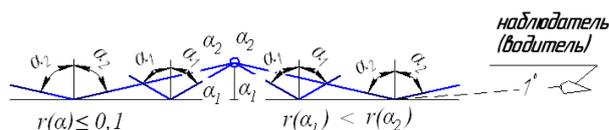


Рис. 4. Свойства отражения световых потоков асфальтобетонными дорожными покрытиями

По рис. 4 видно, что для световых потоков, направленных от светильника в сторону от наблюдателя, яркость дорожного покрытия формируется за счет отраженной от дорожного покрытия составляющей светового потока.

В процессе проектировании и эксплуатации линий наружного освещения транспортных магистралей в целях снижения дорожно-транспортных происшествий необходимо учитывать все факторы, влияющие на восприятие водителем окружающей среды и возникающих препятствий [4].

Плохие условия уличного освещения объективно снижают количество информации, поступающей в мозг водителя, что очень опасно в условиях дорожного движения. Хотя уличное движение в темное время суток менее интенсивно, доля аварий в сумеречные часы и ночью относительно выше, и они серьезнее, чем днем.

Превышение доли травм (особенно числа погибших) в темное время суток на деле объясняется не только ухудшением условий зрительной работы (ключевой фактор), но и вечерней усталостью и алкогольной интоксикацией участников движения. Тем не менее около половины дорожно-транспортных происшествий (ДТП) происходят из-за плохого уличного освещения [5].

По данным Международной комиссии по освещению, улучшение качества освещения и доведение наружного освещения до нормативных требований позволяет снизить количество ночных дорожно-транспортных происшествий [6]:

- всего – на 14–53 %;
- с пешеходами – на 40 %;
- с летальным исходом – на 48–65 %.

На основе данных главного управления ГИБДД города Ижевска за период с 2008 по 2011 год [7] в рамках магистерской диссертации были проведены исследования влияния наружного освещения на ДТП (табл. 1, 2).

Таблица 1. Результаты исследования влияния наружного освещения на ДТП в городе Ижевске за период с 2008 по 2011 год

Время суток	Интенсивность движения, %	Последствия ДТП							
		2008 год		2009 год		2010 год		2011 год	
		Ранено	Летальные исходы	Ранено	Летальные исходы	Ранено	Летальные исходы	Ранено	Летальные исходы
Светлое день	85	1132	138	1264	136	1182	123	1126	148
Темное ночь	15	408	39	349	36	367	29	346	30
Соотношение (н/д), %	18	36	28	28	28	31	23	30	20

Таблица 2. Анализ влияния дорожных условий, на дорожно-транспортные происшествия в городе Ижевске в темное время суток за период 2008–2011 гг.

Год	Число аварий, вызванных недостаточным освещением		Число аварий за счет других причин	
	Факт	%	Факт	%
2008 год	374	84	75	16
2009 год	301	78	74	22
2010 год	336	84	60	16
2011 год	307	81	69	19

Проанализировав количество аварий в городе Ижевске и причины, вызвавшие их, можно сделать вывод, что доля ДТП, связанных с недостаточным освещением, превышает более чем в 2 раза долю аварий за счет других причин. Принимаемая администрацией города экономия электроэнергии (снижение уровня освещенности на 30 %) способствует плохому восприятию объекта на фоне дорожного покрытия водителем автотранспорта.

Основной функцией, определяющей зрительную работоспособность водителей автотранспортных средств, является контрастная чувствительность зрительного анализатора. Контрастная чувствительность зависит от яркости дорожного покрытия, а яркость изменяется пропорционально освещенности. Снижение освещенности улиц в ночное время суток с целью уменьшения расхода электроэнергии приводит к снижению контрастной чувствительности и, как следствие, к увеличению числа дорожно-транспортных происшествий [8].

В жилых районах, где наряду с пешеходными зонами имеется развитая транспортная сеть, можно выделить следующие функции наружного освещения в темное время суток: обеспечение безопасного движения транспорта и пешеходов; беспрепятственная ориентация на местности; создание визуального и психологического комфорта. При организации освещения жилых районов необходимо учитывать, что в темное время суток повышается вероятность противоправных действий. Вне зависимости от функционального назначения, наружное освещение должно быть комфортным и не допускать ослепления людей. Во всех случаях необходимо принимать меры, исключающие попадание прямого направленного света в окна жилых помещений.

Архитектурное освещение может способствовать выявлению и усилению облика города или объекта, подчеркивая стилевые особенности или детали архитектуры, выделяя привлекательные природные эле-

менты, например водную гладь, аллеи парка, скульптуры, памятники и т. д. Вечером требования к архитектуре города столь же высоки, как и днем, но иные. Жизнь в городах с наступлением темноты не прекращается, а в развлекательных аспектах даже расцветает.

Сейчас все больше внимания уделяется качеству окружающей нас световой среды. Освещение – мощный фактор, позволяющий создать привлекательный для жителей и гостей облик города; в освещенном городе хорошо жить и приятно встречаться с людьми. Наличие свободного времени и мобильность людей, возрастающая деловая и экономическая активность в условиях рыночной экономики, увеличение вследствие урбанизации интенсивности автотранспортного и пешеходного движения в темное время суток предопределяют ведущую роль установок наружного освещения в благоустройстве улиц городов.

Наружное освещение относится к числу важнейших компонентов функциональной организации среды обитания человека. Освещение площадей, улиц, зданий и памятников – это не только комфорт и безопасность жителей города в темное время суток, но и инструмент, позволяющий моделировать эстетическое восприятие городской среды. Система наружного освещения включает в себя ряд основных направлений, каждое из которых выполняет определенные функции.

Архитектор и инженер-светотехник имеют набор следующих технических приемов для создания художественного образа объекта или целого ансамбля в вечернее время суток:

- общее заливающее освещение;
- локальное освещение;
- светящиеся фасады;
- силуэтное освещение;
- световая графика;
- иллюминационное освещение;
- контурное освещение;
- ландшафтное освещение;
- динамическое цветное освещение.

Выбор приема архитектурного освещения зависит от градостроительной ситуации, характера объекта, его назначения, возможности расположения оптических приборов, условий адаптации наблюдателей, творческого замысла авторов, технико-экономических возможностей.

Общее заливающее освещение фасадов или трехмерных объемов с заданной равномерностью обес-

печивается оптическими приборами прожекторного типа, расположенными на значительных и средних расстояниях от объекта. Такой прием архитектурного освещения, как правило, сохраняет подобие вечернего образа объекта дневному.

Локальное (местное) освещение используется для фрагментной подсветки объекта, его тектонических и декоративно-пластических элементов с размещением оптических приборов непосредственно на освещаемом объекте или на близком от него расстоянии.

Свет от освещенных интерьеров, проходящий через неэкранированные или незашторенные остекленные светопроемы в зданиях и сооружениях, создает эффект светящихся фасадов. С помощью силуэтного освещения достигается необходимый контраст между затемненными или архитектурными элементами и их композициями и освещенным, как правило, светлым фасадом здания.

Световая графика подразумевает группировку на фасадах зданий и сооружений оптических приборов, образующих характерный светографический рисунок в виде скопления светящихся, возможно, разноцветных точек, пятен, пунктирных и сплошных контурных линий.

Иллюминационное освещение – декоративное освещение с помощью гирлянд и световых шнуров с цветными источниками света малой мощности или светодиодами. Такое освещение применяют для создания светящихся протяженных форм и украшений на мостах, эстакадах, улицах.

Контурное освещение используется для выделения основных архитектурных деталей зданий и сооружений. Контурные проявляются в форме световых линий на фоне слабо освещенных и светящихся фасадов.

Ландшафтное освещение – это декоративное и функциональное освещение зеленых насаждений, элементов ландшафта и благоустройства. К техническим средствам ландшафтного освещения относятся декоративные опоры с кронштейнами, венчающие светильники.

Динамическое архитектурное освещение – это, прежде всего, использование цвета, цветоцветовой динамики, а также создание световых эффектов с помощью лазерных и прожекторных пучков света [9].

В Москве на кремлевских соборах и башнях в дни коронации Александра III, в 1883 г., был достигнут «...эффект просто волшебный и нигде не бывалый» (по отзыву Константина Николаевича; приведено по журналу «Светотехника», 2000 г., № 4).

Развитие наружного освещения в Ижевске имеет свою историю, сохраняющую колорит того времени. Ижевский железодобывающий завод основан 10 апреля 1760 года на деньги графа П. И. Шувалова. Ижевский оружейный завод основан 10 июня 1807 года по распоряжению Александра I А. Ф. Дерябиным на казенные деньги.

Хозяйственный комитет завода 22 ноября 1884 года решил устроить на плотине и по заводу 77 фо-

нарей с медными лампами на деревянных столбах. Освещение от керосина получалось тусклым. Одновременно с началом выпуска трехлинейной винтовки руководству завода пришлось задуматься о более надежном и ярком освещении цехов. Требовались усиленные работы, в том числе в ночные смены, а при прежних керосиновых лампах нечего было и думать о высоком качестве ночных работ. Летом 1891 года появились первые проекты введения электрического освещения.

И уже весной 1893 года первая половина ламп была установлена. С осени начали успешно устанавливать вторую половину системы электроосвещения: 2350 ламп накаливания.

Заводская ГЭС была сугубо военным объектом. Для поселка не оставалось ни киловатта. Но двадцатый век брал свое. Одиночки, поборники прогресса, бросили клич: «Даешь электрификацию!» В 1913 году фабрикант Н. И. Березин смонтировал у себя на Базарной электростанцию. Она давала ток первому кинематографу «Лира» и десятку домов друзей. Лет семь лишь диковинка Березина была единственным источником электроэнергии для изб, клубов, учреждений.

1 августа 1992 года образовалось Муниципальное казенное предприятие «Горсвет», и с этого момента стала бурно развиваться система наружного освещения города. В настоящее время в Ижевске действует долгосрочная муниципальная целевая программа развития наружного освещения «Светлый город», которая поэтапно успешно осуществляется.

Сейчас освещенных объектов в Ижевске несколько десятков. К сожалению, «география» архитектурного освещения ограничивается центральной частью города, в целом же освещение оставляет желать лучшего, особенно в спальнях районах.

Наиболее интересным решением архитектурного освещения можно считать подсветки Свято-Михайловского собора. В подсветке использовали узконаправленные прожекторы, которые эффектно выделили храм на фоне темнеющего неба, подчеркнув величие и устремленность ввысь (рис. 5).

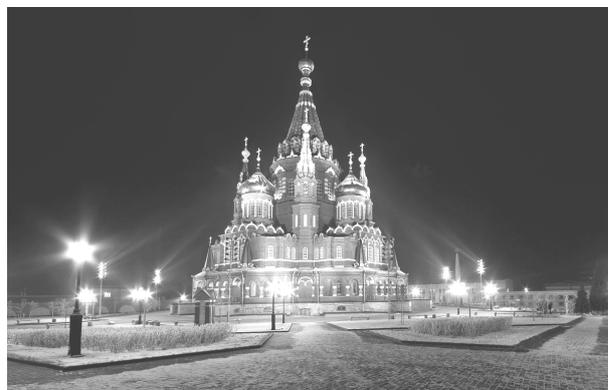


Рис. 5. Архитектурное освещение Свято-Михайловского собора

Также затронуто и освещение прилегающей территории. Подсветив мягким, рассеянным светом сту-

пени лестницы и дорожки, проходящие вокруг храма, добавили очарования в раскинувшуюся рядом с собором территорию. Свято-Михайловский собор виден издалека, благодаря своему расположению на высоком холме. Собор стал маяком города, памятником духовности, красоты, традиций [10].

Еще одним примером архитектурного освещения и ландшафтного благоустройства прилегающей территории является монумент «Навеки с Россией» (рис. 6, 7). Памятник высотой с 14-этажный дом освещен узконаправленными прожекторами. Благодаря чему монумент выделяется на фоне темнеющего неба. Прилегающие территории подсвечены мягким рассеянным светом.



Рис. 6. Архитектурное освещение монумента «Навеки с Россией»

Освещение монумента «Навеки с Россией» со стороны набережной Ижевского пруда выполнено с использованием элементов ландшафтного освещения и эффектной подсветки подъемного каскада.



Рис. 7. Архитектурное освещение монумента «Навеки с Россией» со стороны набережной

Приведенное на рис. 8 контурное освещение позволяет выделить основные архитектурные детали здания. Контурные проявляются в форме световых линий на фоне слабо освещенных и светящихся фасадов.



Рис. 8. Контурное освещение гостиницы «PARK Инн»

Примером сочетания контурного и иллюминационного освещения может служить торговый центр «Эльгрин» (рис. 9)



Рис. 9. Освещение торгового центра «Эльгрин»

Подсветки здания Дворца Президента (рис. 10) удачно подчеркивает его архитектурные формы и в то же время вызывает чувство уважения и серьезного отношения к нему как Правительственному зданию.



Рис. 10. Освещение Дворца Президента

Таким образом, искусственное наружное освещение города в темное время суток обеспечивает различные жизненные потребности его жителей, такие как безопасность дорожного движения в темное вре-

мя суток, снижение правонарушений, а также эстетическое восприятие окружающей среды. Ижевск – город со своим колоритом и историей развития наружного освещения. В последние годы здесь бурно развиваются все направления архитектурного и ландшафтного освещения.

Библиографические ссылки

1. *Лесная О. И.* Декоративно-художественное освещение архитектурной среды. – Харьков : ХНАГХ, 2007.

2. *Никитин В. Д., Гречкина Т. В.* Расчетный практикум для проектирования осветительных установок : учеб. пособие. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2009.

3. *Никитин В. Д., Толкачева К. П.* Световое поле в установках наружного освещения. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2010.

4. *Фомин А.* Наружное освещение и безопасность в городе // Цоколь. – 2004. – № 5.

5. *Никитин В. Д., Толкачева К. П.* Световое поле в установках наружного освещения. Томск, 2010.

6. *Ван Бомель.* Исследование дорожного освещения за последние 80 лет. Результаты и уроки на будущее // Светотехника. – 1999. – № 6. – С. 4–6.

7. Отчеты Главного управления ГИБДД о зарегистрированных дорожно-транспортных происшествиях по городу Ижевску за период с 2008 по 2011 г.

8. *Ральников А. Н., Стародубцева В. А.* Влияние наружного освещения на безопасность дорожного движения // Приборостроение в XXI веке – 2012. Интеграция науки, образования и производства : сб-к матер. VIII Всерос. науч.-техн. конф. с междунар. участием, посвященной 60-летию ИжГТУ имени М. Т. Калашникова. – Ижевск, 2012.

9. *Ральников А. Н., Стародубцева В. А.* Восприятие объекта на фоне дорожного покрытия в условиях экономии электроэнергии // Приборостроение в XXI веке – 2012. Интеграция науки, образования и производства : сб-к матер. VIII Всерос. науч.-техн. конф. с междунар. участием, посвященной 60-летию ИжГТУ имени М. Т. Калашникова. – Ижевск, 2012.

10. *Буров Д. В., Балин Б. А., Пантюков К. Г.* Проект архитектурно-художественного освещения Свято-Михайловского собора г. Ижевска. – М., 2006.

V. A. Starodubtseva, PhD in Engineering, Professor, Kalashnikov ISTU

External and architectural lighting of Izhevsk as the human environment

The work is dedicated to considering the subjective human reaction to environment and main factors influencing his behavior. Artificial lighting is the important factor of human activity and it implies application of light not only for functional vision but as a means of satisfying esthetic needs. Examples are given for application of various forms of architectural lighting in Izhevsk.

Keywords: perception, light environment, external lighting, architectural lighting.

Получено: 16.03.15