



Т.Ю. БУРОВА

СВЕТОВАЯ СРЕДА ИНТЕРЬЕРОВ:

ИСКУССТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

Т.Ю. Булова

**СВЕТОВАЯ СРЕДА
ИНТЕРЬЕРОВ:
ИСКУССТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ**



Методические указания

Казань
КГАСУ
2014

УДК 721.012.8

ББК 38.1

Б

Б Световая среда интерьера. Методические указания по выполнению учебной работы по дисциплине «Световая среда интерьера» для студентов направления подготовки 54.03.01 «Дизайн»./ Сост.: Т.Ю. Булова. Казань: КГАСУ, 2014. – 35 с.

Печатается по решению Редакционно-издательского совета Казанского Государственного Архитектурно-Строительного Университета

Методические указания «Световая среда интерьера» предназначены для студентов 3-4 курсов направления 072500.62 «Дизайн». В методических указаниях раскрыты основные термины и понятия светотехники, представлены виды источников света, классификация ламп и осветительных приборов. Так же определено назначение разных видов освещения интерьера.

Рецензенты:

Заслуженный профессор КГАСУ, к.т.н.,

Копсова Т.П.

Главный архитектор проектной организации «ГраДА»

Сабирзянова А.Р.

УДК 721.012.8

ББК 38.1

© Казанский государственный архитектурно-строительный университет, 2014.

© Булова Т.Ю., 2014

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
<u>1. Общие требования и параметры для световой среды</u>	4
<u>интерьерных пространств</u>	
1.1. Параметры световой среды интерьера.....	6
1.2. Основные величины и единицы.....	7
<u>2. Общие характеристики источников искусственного света и</u>	9
<u>осветительных приборов</u>	
2.1. Виды источников искусственного освещения.....	9
2.2.Классификация осветительных приборов.....	16
<u>3. Освещение интерьера</u>	17
3.1.Назначение видов освещения.....	18
3.2. Типы светораспределения.....	21
3.3.Основные типы осветительных приборов для интерьера...	23
3.4. Свет и цвет.....	29
3.5. Оптические иллюзии.....	31
Заключение	33
Используемые источники.....	34
Приложение 1.....	35

Введение

Свет как неотъемлемый элемент жизненной среды человека влияет на здоровье людей любого возраста, любой этнической группы, при любых видах и условиях работы, занятий и отдыха. Влияние света на человека определяется, с одной стороны, количественными и качественными параметрами световой среды, с другой – закономерностями физиологической оптики, возрастной анатомии, психофизиологии зрения и фотобиологии.

Если опираться на представленную Браэмом статистику познания мира, то: 83% информации мы получаем с помощью органов зрения, 11% – органов слуха, 3,5% – органов нюха, 1,5% – органов осязания, 1% – органов вкуса. Приоритет восприятия информации посредством зрения очевиден.

Необходимо отметить какую роль играет свет при формировании любого пространства. Итак, свет – это путеводитель и ориентир; при его отсутствии или недостаточном количестве имеет место безликость пространства, и как следствие дискомфорт пребывания. Кроме этого свет определяет характер зрительных ощущений посредством зрительного процесса, развернутого во времени, влияет на смену эмоций, оптимизирует зрительную адаптацию, возникающую при наличии цветоцветового контраста, яркостного ритма, архитектурных доминант и т.д. и определяет ассоциации.

Современный человек большую часть своей жизни проводит внутри помещений, поэтому так важно при проектировании интерьеров, уделять внимание формированию комфортной цветоцветовой среды. Для решения этой задачи дизайнеру просто необходимо комплексное представление о том, как влияют свет и цвет на формируемое пространство.

1. Общие требования и параметры для световой среды интерьерных пространств

Установление требований к освещению имеет различные аспекты. При этом надо иметь в виду улучшение всей рабочей среды интерьера в целом. Кроме того, сама по себе задача освещения имеет комплексный характер, поскольку *свет в интерьере обеспечивает зрительную работоспособность, но также выполняет психологические, биологические и эстетические функции.*

Комплексный инженерный подход без учёта разнообразных функций света в интерьере и влияния его на человека недостаточен.

Необходимо обратить особое внимание на субъективную оценку, которая является более важной, чем строгое удовлетворение численных значений нормируемых величин светотехники. Субъективная оценка помогает оценивать и обосновывать новые требования к качеству освещения. Следует также учитывать психологическую роль освещения. Психологическое действие связано в первую очередь с цветностью, характеризующейся цветовым тоном и насыщенностью цвета.

Действующие в различных странах мира нормы, кодексы и правила по освещению обеспечивают и характеризуют зрительную работоспособность человека (скорость восприятия, контрастная чувствительность, острота зрения, и др.). Критерии зрительного впечатления в целом (к примеру, цилиндрическая или сферическая освещённость) имеют место, пока только в кодексах некоторых отдельных стран, а критерии, которые оценивают морфологическое действие света на организм любого человека - в настоящее время не существует ни в одном кодексе. Оптическое излучение, в большой степени обеспечивает морфологическое воздействие на организм людей, что приводит к очень существенному повышению человеческой работоспособности.

В развитых странах мира стремятся к тому, чтоб пересмотреть и совершенствовать осветительные нормы, кодексы и существующие правила. При этом повсеместно выявлены следующие требования по освещению интерьерных пространств:

- обеспечить **качество и количество освещения**, отталкиваясь от уровня освещённости;
- не допустить зрительного обмана, искажающего художественный образ, пропорции, форму и т.д.
- скорректировать и оптимизировать, но не ликвидировать полностью тенеобразование;
- ограничить слепимость, блёскость и пульсацию светового потока;
- ввести критерии, оценивающие цветопередачу и морфологическое действие света.

При разработке и оптимизации принципов и способов освещения необходим всесторонний подход. Его условно можно разделить на три аспекта:

1. свет выполняет различные и многообразные функции, то есть он сам является комплексным фактором;

2. свет - элемент среды обитания человека, эффективность его действия напрямую зависит от многих других элементов: температуры и состава воздуха, наличия и степени шума, эстетического воздействия окружающей обстановки и другое;

3. осветительные установки технически и экономически рентабельно объединять с другим инженерным оборудованием интерьеров помещений.

Таким образом, свет – это не просто вспомогательное средство, обеспечивающее работоспособность органов зрения. Свет – это конструктивный и композиционный компонент интерьерной среды. В современных условиях использование его по остаточному принципу невозможно.

1.1. Параметры световой среды интерьера

Свет – излучение оптической области спектра, вызывающее зрительные реакции.

Цвет – особенность зрительного восприятия, позволяющая распознать цветовые стимулы.

Световая среда – совокупность излучений, генерируемых источниками естественного и искусственного света.

Свет - это регулятор суточных биологических ритмов, характеризуется естественным и искусственным освещением.

Естественное освещение необходимо с психофизиологической точки зрения, а так же для выполнения зрительных работ, его недостаток может привести к развитию светового голодания. Характеризуется относительной величиной - коэффициентом естественной освещенности (КЕО).

Искусственное освещение характеризуется количественными (освещенность) и качественными показателями (пульсация, яркость, прямая и отраженная блескость):

- пульсация характеризуется "коэффициентом пульсации освещенности". Пульсацию глаз не чувствует, сигналы попадают на кору головного мозга, вызывая утомляемость, нервозность, раздражительность;
- яркость - это интенсивность света по направлению к глазу;
- блескость - вызывает дискомфорт (слепит глаза) от слепящего источника или отраженного от бликующей поверхности.

Основные нормативные документы для проведения исследований (измерений) и оценки параметров световой среды:

1. СанПиН 2.2.1/2.1.1 1278-03 "Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий";

2. СанПиН 2.2.1/2.1.1 1278-10 "Изменения и дополнения №1 к СанПиН 2.2.1/2.1.1 1278-03";

3. СанПиН 2.1.2.2645-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях";

4. СанПиН 2.1.2.2801-10 Изменения и дополнения № 1 к СанПиН 2.1.2.2645-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях";

5. СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение». Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*;

6. СНиП 23-05-95* «Естественное и искусственное освещение».

Определены категории измерения света: объективные и субъективные шкалы величин.

Объективные – физические, действительные фотометрические. Но стереосветоизображения относительны, иллюзорны и недостоверны.

Субъективные – визуальные и условно достоверные при обозрении объекта в натуре. Обеспечиваются процессом натурального светомоделирования.

Измерение светотехнических параметров – это определение количественных и качественных характеристик освещения помещений.

Существуют два способа измерения светотехнических параметров: зрительный и с помощью фотоэлемента. Точность зрительных измерений невелика. Способ измерений при помощи фотоэлемента, соединенного с электроизмерительным прибором, состоит в том, что фотоэлемент получает освещение поочередно от сравниваемых источников света. При этих измерениях необходима регулярная поверка фотоэлемента по образцовой (эталонной) светоизмерительной лампе.

*Параметром, определяющим количественную сторону освещения, является **освещенность**, измеряемая переносными приборами (фотометром или люксметром).*

*Параметром, характеризующим качественную сторону освещения в интерьере, является **яркость** и ее распределение. Яркость поверхности измеряется яркомером, фиксирующим силу света излучаемого 1см² светящей поверхности в данном направлении.*

Важным параметром качества освещения является спектральный состав света, излучаемого источником и отражающими поверхностями.

1.2. Основные величины и единицы

Светотехника - область науки и техники, предметом которой являются исследование принципов и разработка способов генерирования, пространственного перераспределения и измерения характеристик оптического излучения. (Ю. Б. Айзенберг, «Справочная книга по светотехнике»).

Для количественной оценки освещения в светотехнике и фотометрии приняты следующие величины и единицы (см. таб. 1):

Таблица 1.

№	Название и определение	Обозначение	Ед. измерения
1	Световой поток – мощность светового излучения источника света, количество излучаемой источником света энергии, протекающей через единицу площади за единицу времени;	Ф	лм - люмен

Продолжение таб.1

№	Название и определение	Обозначение	Ед. измерения
2	Сила света - характеризует светораспределение источника света; она равна отношению светового потока, распространяющегося от источника внутри элементарного (т. е. очень малого) телесного угла к этому телесному углу;	I	кд – кандела
3	Яркость – мера ощущения глазом светлоты светящейся или освещенной поверхности, т.е. сила света, приходящаяся на единицу площади;	L	кд/м ²
4	Освещенность – определяет отношение падающего светового потока на единицу площади; характеризует вертикальную и горизонтальную освещенность. Данные параметры нормируются. <i>Об освещенности около 1 лк можно судить по следующим примерам: в полнолуние горизонтальная освещенность составляет 0,2 лк, а в белые петербургские ночи - 2-3 лк.</i>	E	лк – люкс лк=лм/м ² За единицу принимается освещенность поверхности S=1м ² при нормальном падении на неё светового потока в один люмен.
5	Световая отдача – показывает, какой световой поток дает источник света при потреблении 1 Вт, т.е. показывает эффективность преобразования электрической энергии в световую. <i>Чем выше световая отдача, тем эффективнее источник света.</i>	η	лм\Вт
6	Коэффициент отражения – показывает, какая доля светового потока будет отражена.	ρ	%
7	Светимость - отношение светового потока, исходящего от элемента поверхности, к площади этого элемента.		лм/м ²

8	<p>Цветовая температура - определяет цветность ламп и цветовую тональность (теплую, нейтральную или холодную) освещаемого этими источниками пространства;</p> <p><i>Очень тёплый свет: 2500-2800 К; Тёплый свет: 2800-3500 К; Нейтральный свет: 3500-5000 К; Холодный свет: 5000 К и выше; Дневной свет: 6000 К;</i></p>	Т	<p>К,</p> <p>Цветовая температура измеряется в Кельвинах, чем выше это значение, тем холоднее цвет.</p>
---	---	---	--

2. Общие характеристики источников искусственного света и осветительных приборов

Источник света - каждый объект, излучающий энергию в световом пространстве, которая воспринимается зрительной системой человека.

По своей природе источники света подразделяются на искусственные и естественные.

Искусственные источники света - технические устройства различной конструкции и с различными способами преобразования энергии, основным назначением которых является получение светового излучения (как видимого, так и с различной длиной волны, например, инфракрасного). В источниках света используется в основном электроэнергия, но также иногда применяется химическая энергия и другие способы генерации света.

Основные характеристики искусственных источников света:

- Электрические (напряжение, мощность);
- Геометрические (форма, размер);
- Световые (яркость, световая отдача, световой поток);
- Цветовые (спектральный состав, цветовая температура, цветопередача);
- Экономические (стоимость, срок службы).

Осветительный прибор (ОП) – это основное техническое средство, обеспечивающее создание требуемых условий искусственного освещения. [1] Это устройства, перераспределяющие световой поток источников света в пространстве требуемым образом. ОП делятся на три класса: светильники, прожекторы и проекторы.

Электрические осветительные приборы состоят из:

- источника света;
- крепежной (электроконтактной) арматуры;
- отражателя (рассеивателя) светового потока.

2.1. Виды источников искусственного освещения

Источники искусственного света играют в нашей жизни важную роль. Они выполняют не только практическую, но и эстетическую

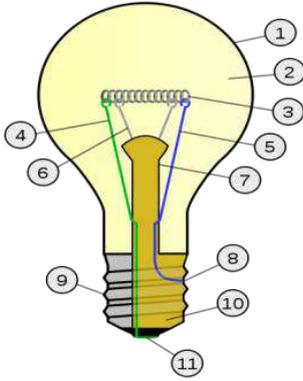
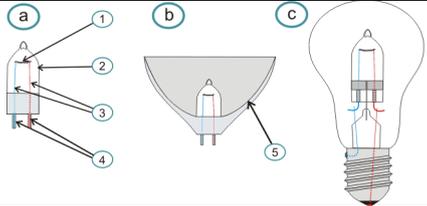
функцию. Так, существует множество ламп, различающихся по форме, размерам и техническим характеристикам.

Основная классификация источников искусственного освещения – по принципу преобразования электрической энергии в световую (см. таб.2):

- тепловые источники света (лампа накаливания, галогенные лампы). **В тепловых источниках света используется тепловое действие электрического тока для разогрева тел (например, вольфрамовая спираль) до такой температуры, при которой они создают свечение достаточно яркое для его использования.**
- газоразрядные источники света (натриевые высокого и низкого давления, люминесцентные, металлогалогенные, ксеноновые и неоновые лампы). **В газоразрядных источниках света электрический ток используется для генерации света электрического разряда между двумя электродами.**
- полупроводниковые источники света – светодиоды (в английском варианте LED – light emitting diodes). **Работа основана на физическом явлении возникновения светового излучения при прохождении электрического тока через p-n-переход в полупроводниках.**

Классификация источников искусственного освещения

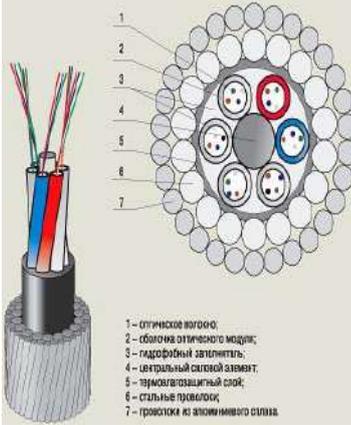
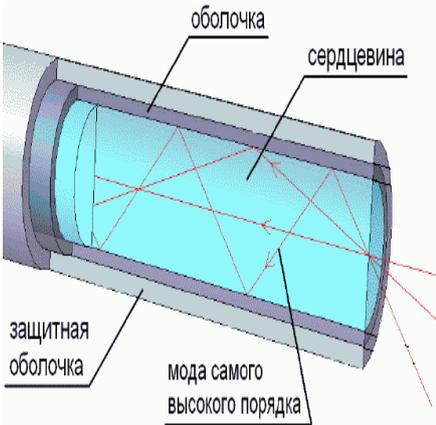
Таблица 2.

1	Тепловые источники света	Лампа накаливания	1 - колба; 2 - полость колбы (вакуумированная или наполненная газом); 3 - тело накала; 4, 5 - электроды (токовые вводы); 6- крючки-держатели тела накала; 7 - ножка лампы; 8 - внешнее звено токоввода, предохранитель; 9 - корпус цоколя; 10 - изолятор цоколя (стекло); 11-контакт доньшка цоколя.	
		Галогенная лампа накаливания	1 - Вольфрамовая нить (спираль); 2 - Стеклоквартовая колба; 3 - Электроды; 4 - Контактная группа; 5 - Отражатель (рефлектор).	
2	Газоразрядные источники	Низкого давления (НД);	ЛЛ - люминесцентная лампа;	

			КЛЛ - компактная ЛЛ; ЛЛ;	
			НЛНД – натриевая лампа НД;	

Продолжение таб.2

1	2	3	4	5
2	Газоразрядные источники света	Высокого давления (ВД)	НЛВД – натриевая лампа ВД;	
			МГЛ - металлогалогеновая лампа	
			ДРЛ – дуговая ртутно-люминесцентная лампа;	
3	Полупроводниковые источники света			

4	<p>Волоконно-оптическое освещение. Оптоволоконно 1-оптическое волокно; 2-оболочка оптического модуля; 3-гидрофобный наполнитель; 4-центральный силовой элемент; 5-термовлагозащитный слой; 6-стальные проволоки; 7-прослойки из алюм. сплава;</p>	 <p>1 – оптическое волокно; 2 – оболочка оптического модуля; 3 – гидрофобный наполнитель; 4 – центральный силовой элемент; 5 – термовлагозащитный слой; 6 – стальные проволоки; 7 – прослойки из алюминийного сплава.</p>	 <p>оболочка сердцевина защитная оболочка мода самого высокого порядка</p>
---	--	--	---

Лампы накаливания являются типичными теплоизлучателями. В их запаянной, заполненной инертным газом (криптоном или аргоном) колбе вольфрамовая спираль под действием электрического тока накаляется до высокой температуры (2600-3000°С), в результате чего излучается свет. Колба такой лампы может быть выполнена в виде гриба, шара или трубки.

Цоколи ламп накаливания обычно имеют специальную маркировку – латинскую букву E (первая буква фамилии изобретателя Томаса Эдисона – Thomas Edison, который придумал цоколь), а также числовой показатель. Он обозначает диаметр резьбы в миллиметрах. *Чаще всего применяются цоколи E27 (мощность лампы 25–200 Вт), E14 (под патроны «миньон» мощностью 25–100 Вт), E40 (для ламп мощностью 200–750 Вт), а также мини-цоколи E12.*

Существуют некоторые ограничения в их применении. Поскольку такие лампы являются источником света теплой «тональности», они могут создавать погрешности при передаче сине-голубых, желтых и красных тонов. Не рекомендуется применять лампы накаливания для освещения больших площадей, так как они выделяют достаточно много тепла.

Преимущества и недостатки ламп накаливания

Преимущества: малая стоимость; ненужность пускорегулирующей аппаратуры, при включении они зажигаются практически мгновенно; отсутствие токсичных компонентов и как следствие отсутствие необходимости в инфраструктуре по сбору и утилизации; возможность работы, как на постоянном токе (любой полярности), так и на переменном; возможность изготовления ламп на самое разное напряжение (от долей вольта до сотен вольт); отсутствие мерцания и гудения при работе на переменном токе; непрерывный спектр излучения; устойчивость к электромагнитному импульсу; возможность использования регуляторов яркости; нормальная работа при низкой температуре окружающей среды.

Недостатки: низкая световая отдача; относительно малый срок службы; резкая зависимость световой отдачи и срока службы от

напряжения; цветовая температура лежит только в пределах 2300—2900 К, что придаёт свету желтоватый оттенок; лампы накаливания представляют пожарную опасность (*через 30 минут после включения ламп накаливания температура наружной поверхности достигает в зависимости от мощности следующих величин: 40 Вт — 145°C, 75 Вт — 250°C, 100 Вт — 290°C, 200 Вт — 330°C. При соприкосновении ламп с текстильными материалами их колба нагревается еще сильнее. Солома, касающаяся поверхности лампы мощностью 60 Вт, вспыхивает примерно через 67 минут*); световой КПД ламп накаливания, определяемый как отношение мощности лучей видимого спектра к мощности, потребляемой от электрической сети, весьма мал и не превышает 4%.

Галогенные лампы накаливания по структуре и принципу действия сравнимы с традиционными лампами накаливания. Самое главное отличие в том, что газ-наполнитель, используемый в таких изделиях, содержит незначительные добавки галогенов (бром, хлор, фтор, йод) или их комбинации. Благодаря этим «добавкам» удастся избежать потемнения колбы (обычные лампы накаливания тускнеют из-за испарения атомов вольфрама). Колбы галогенных ламп изготавливают из тугоплавкого кварцевого стекла, более устойчивого к высокой температуре, химическим воздействиям и т. д. Это позволяет повысить температуру спирали и, соответственно, увеличить в 1,5–2 раза световую отдачу и срок службы лампы. Спектр излучения галогенных ламп ближе к спектру белого света. Поэтому они прекрасно передают цвета мебели и интерьера в теплой и нейтральной гамме.

Люминесцентные лампы - газоразрядные источники света – это приборы, в которых электрическая энергия преобразуется в оптическое излучение при прохождении тока через газы (как правило, используется ртуть, имеющая в парообразном состоянии невысокое давление и не представляющая угрозы для здоровья потребителя). Под воздействием электрического тока в парах ртути образуется незаметное человеческому глазу ультрафиолетовое излучение. А благодаря специальному веществу – люминофору, наносимому на внутреннюю поверхность трубки, это излучение становится видимым. Именно от используемой разновидности люминофора зависят цветовые характеристики конкретной лампы. Люминесцентные лампы могут иметь различную форму. В магазинах встречаются прямые трубчатые (линейные), фигурные и так называемые компактные модели. Диаметр трубок может варьироваться в пределах 16–60 мм. Размер никак не связан с мощностью лампы. Подобные устройства дают не направленный, а рассеянный свет. Существуют специальные люминесцентные светильники с внутренним отражателем, позволяющим фокусировать пучок света по всей длине лампы. Такой светильник вполне можно устанавливать на высоте 4–5 м.

Компактные люминесцентные лампы (КЛЛ) предназначены для небольших по размеру светильников. По сравнению с обычной лампой накаливания, КЛЛ требует электроэнергии примерно на 80% меньше. При этом световая отдача компактных люминесцентных ламп составляет 40–80 лм/Вт. В целом, компактные люминесцентные лампы объединяют в себе лучшие качества традиционных ламп накаливания и обычных люминесцентных ламп. К их недостаткам следует отнести: линейчатый спектр излучения, утомляемость от мерцания света, шум пускорегулирующей аппаратуры (ПРА), вредность паров ртути в случае попадания в помещение при разрушении колбы, невозможность мгновенного перезажигания для ламп высокого давления.

Особенности эксплуатации ЛН, ЛЛ, КЛЛ:

- *Температура колбы ламп накаливания может достигать 500°C, поэтому при их установке следует соблюдать нормы противопожарной безопасности;*
- *Галогенные лампы весьма чувствительны к скачкам напряжения сети, поэтому их желательно включать через стабилизатор напряжения, а некоторые типы – через понижающий трансформатор;*
- *В отличие от обыкновенных ламп накаливания, люминесцентные лампы не приспособлены к работе при температуре воздуха ниже 5°C: во-первых, «поджечь» ртутный разряд при минусовой температуре гораздо сложнее, а во-вторых, пары ртути будут излучать меньше ультрафиолета, и, значит, лампа станет гореть хуже;*
- *Люминесцентные лампы дают очень яркий свет. Чтобы сгладить их слепящее действие (из-за которого могут уставать глаза), можно использовать светильники с матовым стеклом;*
- *Лампы накаливания мощностью 25, 40, 60, 75 и 100 Вт можно заменить компактными люминесцентными лампами (не снижая уровень освещенности) мощностью 5, 7, 11, 15, 20 Вт.*

Светодиодные системы (или светодиоды или LED-светильники – light emitting diodes) обладают целым рядом достоинств: они весьма компактны (это позволяет освещать труднодоступные для обычных громоздких светильников места), безопасны в эксплуатации, имеют довольно продолжительный срок службы. Немаловажным качеством светодиодных систем является их экономичность. Поскольку светодиоды работают от низкого напряжения, они потребляют мало электроэнергии. При этом практически всю энергию такие устройства преобразуют в свет, а не тепло. Они не боятся влаги. Светодиодные системы дороже иных источников света. Однако это касается лишь единовременных затрат на покупку и монтаж.

Оптоволокно. Волоконно-оптические технологии в освещении применяются уже несколько десятилетий, но до сих пор считаются

экзотикой. Их работа основана на физическом явлении многократного полного внутреннего отражения. Конструктивной основой гибких волоконных световодов являются стеклянные оптические волокна, которые выпускаются со специальными добавками, обеспечивающими их стойкость к поражению грибками, плесенью и водорослями, а также с добавками против вредного воздействия ультрафиолетового излучения.

Волокно состоит из сердцевины, выполненной из мягкого материала, и более твёрдой оболочки. Разные материалы по-разному преломляют свет, что и заставляет работать физику полного внутреннего отражения: сердцевина должна иметь больший показатель преломления, чем оболочка.

Стеклянное оптоволокно давно применяется в телекоммуникации для передачи данных с высокой скоростью. Большие надежды возлагаются сейчас на полимерные волокна (POF – plastic optic fiber), которые примерно вдвое дешевле стеклянных. Пластик не подходит для создания высокоскоростных линий передачи данных, но вполне пригоден для расстояний порядка нескольких десятков метров. Поэтому предполагается, что полимерное оптоволокно станет основой для очередной революции в домашних сетях – создания интеллектуального дома нового поколения. Сеть на основе POF объединит все управляющие и обслуживающие системы дома с мультимедийными хранилищами аудиовизуальной и любой другой информации. Сегодня пластиковое волокно широко применяется в освещении.

Волокна бывают различных диаметров, причем, чем тоньше волокно, тем легче его сгибать, поэтому использование световода (оптоволоконного кабеля), объединяющего несколько волокон, является более практичным, чем применение одного волокна большего диаметра. Для механической защиты волокон в световоде употребляется пластиковая оболочка, сходная с изоляцией обычного кабеля (ПВХ, меголон и т.д.). В случае значительных механических нагрузок применяется двойная оболочка.

Световоды бывают двух типов – торцевого и бокового свечения. Оптоволоконные кабели торцевого свечения работают по классической схеме передачи света с минимальными потерями в заданную точку пространства. Принцип действия кабелей бокового свечения, наоборот, основан на «побочном эффекте» свечения оптоволоконного кабеля, возникающем из-за потерь при внутреннем отражении, когда часть света проходит наружу (это происходит при изгибе волокна, когда угол падения лучей меньше предельного и фактически внутреннее отражение становится не полным, а частичным. В световодах бокового свечения используются такие же волокна, как и в кабелях торцевого свечения, только они особым

образом скручены или переплетены. При этом применяется прозрачная гибкая оболочка, и свет становится хорошо видимым, создавая боковое свечение вдоль световода.

Эффективность оптоволоконной системы освещения не превышает 15-20%. Оптические волокна не проводят электричество, а производимое ими количество тепла ничтожно. Оптоволоконные световоды могут находиться в непосредственном контакте с водой и с любыми строительными материалами. Оптические волокна не проводят ультрафиолетовое и инфракрасное излучение. Производители как полимерного, так и стеклянного оптоволоконна декларируют средний срок службы изделий более 20 лет.

2.2.Классификация осветительных приборов

1. по светотехническим функциям:

- осветительные приборы;
- светосигнальные приборы;

2. по условиям эксплуатации:

- световые приборы для помещений;
- световые приборы для открытых пространств (уличные, садово-парковые и пр.);

- световые приборы для экстремальных сред;

3. по характеру светораспределения:

- светильники;
- прожекторы и проекторы;

4. по типу лампы:

- с лампой накаливания;
- с разрядной лампой
- светодиодные;

5. по возможности перемещения при эксплуатации:

- стационарные;
- переносные;
- передвижные;

6. по способу питания лампы:

- сетевые;
- с индивидуальным источником питания;
- комбинированного питания;

7. по возможности изменения положения оптической системы:

- подвижные;
- неподвижные;

8. по возможности изменения светотехнических характеристик:

- регулируемые;
- нерегулируемые;

9. по способу охлаждения:

- с естественным охлаждением;
- с принудительным охлаждением;

10. внутри помещений по месту установки:

- настенный светильник;
- потолочный светильник;
- напольный (венчающий) светильник;
- настольный светильник;
- подвесной светильник;
- встраиваемый светильник;

11. по степени защиты от пыли и воды:

Все светильники классифицируются по степени защиты от окружающей среды. Для обозначения степени защиты применяются буквы «IP» и следующие за ним две цифры. Цифры означают:

- **1-я цифра — Защита от твердых тел и пыли;**

0 — Защита отсутствует; 1 — защита от твердых тел размером более 50 мм; 2 — защита от твердых тел размером более 12 мм; 3 — защита от твердых тел размером более 2.5 мм; 4 — защита от твердых тел размером более 1 мм; 5 — защита от пыли; 6 — пыленепроницаемость.

- **2-я цифра — Защита от влаги;**

0 — Защита отсутствует; 1 — Защита от попадания капель, падающих вертикально вниз; 2 — Защита от попадания капель, падающих сверху под углом к вертикали не более 15° (*оборудование в нормальном положении*); 3 — Защита от попадания капель или струй, падающих сверху под углом к вертикали не более 60°, защита от дождя; 4 — Защита от попадания капель или брызг, падающих под любым углом, защита от брызг; 5 — Защита от попадания струй воды под любым углом; 6 — Защита от волн воды; 7 — Защита от попадания воды при временном погружении в воду; 8 — Защита от попадания воды при постоянном погружении в воду.

3. Освещение интерьера

При проектировании освещения интерьеров комплексно решаются следующие задачи:

- Функциональная – обеспечение уровня освещенности для конкретных условий зрительной работы в помещении;
- Архитектурная – создание художественной выразительности интерьера;
- Экономическая – определение оптимального варианта, учитывающие функциональные и архитектурные требования освещению.

Функциональное освещение в настоящее время обеспечивает норму горизонтальной освещенности на рабочих местах, удовлетворяющей требованиям СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение». *Расчет осветительной установки по горизонтальной освещенности свидетельствует лишь о том, что выполняется одно из необходимых условий освещения интерьера.*

Проектирование освещения на основании нормируемых уровней освещенности на рабочей поверхности ограничивается созданием освещения, удовлетворяющего конкретным условиям зрительной работы. Разумеется, одновременно освещается не только рабочая плоскость, но и интерьер. Распределение яркостей при этом получается случайным, обычно не соответствующим художественному замыслу. Поэтому этот способ проектирования не может применяться для оценки архитектурного освещения.

Случайное распределение яркостей искажает задуманный художественный образ интерьера, лишая его архитектоники. Существующий метод оценки световой среды основан на двухмерном критерии - освещенности поверхности, а световая архитектура интерьера связана с восприятием пространства, формы, пластики, цвета, т.е. с многомерными характеристиками.

Сегодня произвести расчет освещенности, т.е. расчет различных светотехнических величин, возможно в специализированных компьютерных программах. Одна из популярных светотехнических программ – DiaLux (DIALux). Данная программа позволяет выполнять светотехнические расчеты с подстановкой технических характеристик. Она основана на обосновании выбора моделей и расстановки светильников. Получив расчет освещенности, светотехник и дизайнер могут оценить уровень освещенности объекта уже на стадии проектирования, и, при необходимости, внести коррективы в разрабатываемый проект.

В современном интерьере архитектурная роль освещения возросла настолько, что во многих случаях восприятие архитектуры интерьера определяется светом. Таким образом, при проектировании освещения в интерьере необходимо решение следующих задач:

1. Определить распределение яркостей и освещенности;
2. Устранить дискомфортную блескость и определить допустимые яркости в соответствии с требованиями ограничения блескости;
3. Запроектировать насыщенность помещения светом и выбрать его спектральный состав, определяемый цветовым решением интерьера;
4. Подобрать систему освещения, удовлетворяющую эстетическим и функциональным требованиям.

3.1. Назначение видов освещения

Назначение искусственного освещения - создать благоприятные условия видимости, сохранить хорошее самочувствие человека и

уменьшить утомляемость глаз. При искусственном освещении все предметы выглядят иначе, чем при дневном свете. Это происходит потому, что изменяется положение, спектральный состав и интенсивность источников излучения.

По целевому назначению искусственное освещение подразделяется на **рабочее, дежурное, аварийное**.

Рабочее освещение обязательно во всех помещениях и на освещаемых территориях для обеспечения нормальной работы людей и движения транспорта.

Дежурное освещение включается в нерабочее время.

Аварийное освещение предусматривается для обеспечения минимальной освещенности в производственном помещении на случай внезапного отключения рабочего освещения.

По функциональному назначению искусственное освещение подразделяется **общее, местное (или локальное), рабочее, акцентное, декоративное**.

Общее освещение обеспечивает видимость и показывает интерьер в целом. Для него оптимален верхний свет, обильно и мягко заливающий все помещение и равномерно освещающий пространство.

Современный дизайн уже не предусматривает обязательного общего освещения всех помещений. Привычное решение общего света — одиночный светильник в середине потолка — уже утратило свою актуальность. Люстры еще продолжают оставаться элементами общего освещения, особенно это касается жилья, выполненного в классическом стиле. Но их центральное расположение вовсе не обязательно. Светильник должен найти свое место там, где он действительно нужен, например, над обеденной группой или зоной отдыха. Если же светильник висит в центре, он обязательно дополняется другими, разной фактуры и уровня яркости. В роли источников верхнего света могут выступить встроенные лампы прямого света (споты), припотолочные светильники, скрытые за размещенным вдоль стен специальным выступом (этот прием зрительно увеличивает объем помещения и выгодно подчеркивает конфигурацию пространства).

Такие источники отражают свет от потолка и отдают большую часть его назад, равномерно рассеивая по всей комнате. Отраженный свет делает пространство невесомым и прозрачным, а также создает наиболее комфортное и равномерное освещение.

Местное, или локальное освещение обеспечивает видимость и показывает отдельные функциональные зоны интерьера. Каждая такая зона может работать автономно.

Для такого типа освещения уместно использовать настольные лампы, бра, торшеры и т.д. Местное освещение создает более спокойную, камерную обстановку в комнате, располагает к отдыху и расслаблению, поэтому должно присутствовать во всех помещениях, где человек проводит много времени. При выборе локальных светильников стоит обратить внимание на модели, в которых есть изменяющий положение лампы кронштейн и регулятор поворота светового элемента, а также регулятор яркости освещения. Все это позволит устанавливать именно тот уровень

света, при котором вам будет комфортно заниматься своими делами, а также позволит время от времени приятно разнообразить световую картину интерьера.

Рабочее освещение предназначено для освещения небольшого пространства, необходимого для того, чтобы заниматься каким-нибудь делом, требующим внимания и сосредоточения на мелких деталях (работа за компьютером, шитье, ручной труд, рисование и т. д.).

Неверно подобранный рабочий свет может быть как чрезмерным, так и недостаточным, что неизбежно создаст определенные неудобства в работе. Во избежание таких проблем рекомендуется составить хорошо продуманную комбинацию различных независимых друг от друга светильников разной степени яркости. Наряду с рабочим светом обязательно должен присутствовать общий, так как контраст между интенсивно освещенной рабочей поверхностью и темнотой вокруг нее утомляет глаза и приводит к быстрому снижению работоспособности. Лучшее всего для создания рабочих условий подходит рассеянный общий свет и гибкая настольная лампа. Чем кропотливее и тоньше работа, тем сильнее должен быть рабочий свет. Стоит обратить внимание на то, что светильники для ламп накаливания подходят не для всякой работы, так как они дают довольно сильные блики, а также нагревают освещаемое пространство.

Акцентное освещение, или подсветку определяют как выделение светом отдельных деталей интерьера. Оно гармонично сочетает в себе функциональные и эстетические свойства: подсвеченный объект становится не только приятным для зрения, но и удобным в использовании.

Наиболее эффектно подсветка смотрится там, где общий световой фон неяркий, приглушенный. Тогда он не затмевает собой сияние небольших акцентных огней, раскрывая их возможности в полную силу. На это указывает и то, какие предметы чаще всего подчеркиваются подсветкой — картины, декоративные предметы интерьера, стеллажи, стеклянные полочки и т. д. Шторы на окнах также могут быть подсвечены мягким светом. Подсвеченное зеркало изящнее и удобнее обычного. Для акцентного освещения лучше всего подходят светодиодные светильники.

Декоративное освещение отличается от остальных видов тем, что его основная задача — не столько освещать пространство или объекты, сколько радовать глаз, создавать праздничную или наоборот, расслабляющую атмосферу.

При формировании светового климата следует учитывать минимальные нормы освещенности одного квадратного метра поверхности (см. таб.3).

Основные принципы для эффективного освещения

Таблица 3.

Помещение	Средняя мощность, Вт/м ²		
	Лампа накаливания	Галогеновая лампа	Дневной свет
Спальня	10-20	14-17	4-5
Гостиная	10-35	25-30	7-9
Кухня	12-40	30-35	8-10

Ванная комната *	10-30	23-27	6-8
Коридор	10-15	11-13	3-4
Подвал/ Гараж	10-15	11-13	3-4
Хобби комната	30-90	70-80	18-22

Главные критерии сегодня – мобильность и разнообразие, которых можно достичь комбинированием разных видов освещения.

3.2. Типы светораспределения

Следует разделять осветительные приборы и по типу направленности их светового потока. Выделены следующие типы светораспределения (см. Приложение 1, таб. 7.):

- Прямое или направленное;
- Отраженное;
- Рассеянное.

Когда свет от светильника направлен узким пучком и в одном направлении, то говорят *о прямом светораспределении*. Это самый мощный и самый экономичный световой поток. Яркий пример такого осветительного прибора – настольная лампа, освещающая рабочую зону. К использованию прямого света в интерьере нужно отнестись с осторожностью — он дает глубокие тени и слепит, если попадает в глаза. Кроме того, он не очень выгодно освещает интерьер, делая его плоским и поверхностным. Поэтому верхний и местный свет редко бывает только направленным, как правило, светильники сочетают несколько типов светораспределения (прямой и рассеянный, прямой и отраженный, отраженный и рассеянный свет). Такое комбинированное освещение создает более натуральное освещение.

Другой тип светораспределения – *отраженное*. При нем свет направлен на стены или потолок и отражается от них. Это самое естественное и безвредное освещение, благодаря тому, что направлено исключительно на отражающие поверхности стен и потолка. К положительным свойствам отраженного света можно добавить то, что оно не раздражает глаз и равномерно освещает пространство. Необходимо учитывать тот факт, что разные поверхности по-разному отражают и рассеивают свет.

Так, блестящая поверхность, обладающая легким зеркальным эффектом (например, глянцевые натяжные потолки, кафельная плитка, полированный стол), будет максимально полно отражать свет, но на самой поверхности могут появляться блики. А вот фактурная шероховатая

поверхность мебели или рельефных обоев будет поглощать и рассеивать свет. Если свет направлен прямо на такую текстуру, то он выделит ее, подчеркнет рельефность и узор, а отраженный свет сгладит трехмерность поверхности и сделает более приглушенным цвет мебели, как бы размочит его.

К разновидностям отраженного освещения относится также **скрытое освещение**. Для него неважен сам источник света, главное — поверхность, от которой он отражается.

При скрытом освещении светильники, спрятанные за панелями и/или фальшпотолком, дают мягкий отраженный свет. Источники света могут быть расположены как в стенных фризах, стенных и гардинных нишах, так и в желобах (углублениях) в стенах и потолке. В скрытых светильниках источник света должен располагаться на некотором расстоянии от освещаемой поверхности, для того чтобы конус света был достаточно широк. Основное назначение скрытых светильников — проецировать световое пятно необходимого цвета и интенсивности на ту или иную поверхность либо объект. Для организации такого освещения чаще всего используют галогенные светильники. Они дают направленный, достаточно интенсивный пучок света с ярким цветовым эффектом. Сравнительно небольшие размеры светильников позволяют спрятать их за элегантные архитектурные детали: карнизы, капители, горизонтальные поверхности полок. Это тот редкий случай, когда внешний вид самого источника света не особенно важен. А вот форма светового пятна, создаваемого на поверхности, часто является одной из важнейших характеристик подобного светильника. Условно подсветка делится на два типа - равномерную и точечную. Равномерным освещением можно назвать световые пятна от нескольких источников, сливающиеся в единую линию или область на отражающей поверхности. При точечном освещении световое пятно каждого светильника имеет четкие границы.

Если освещение направлено равномерно в разные стороны, создается мягкое фоновое свечение, то такое распределение света называют **рассеянным**. Рассеянный свет мягче, приятнее и слабее прямого и отраженного, он не создает проблем с тенями и равномерно распределяется во все направления. Этот эффект достигается максимальной защитой источников колпаками, плафонами и абажурами из матового стекла или ткани. Его примером служит люстра, у которой широким матовым плафоном закрыты лампочки или светильник в виде сферы или полусферы из матового материала.

Только комбинируя осветительные приборы с различными типами светораспределения можно достичь комфортного освещения пространства.

Эффективность тех или иных типов светильников можно оценить по таб.4.

Таблица 4.

			
80%	65%	70%	50%

3.3. Основные типы осветительных приборов для интерьера

I – Потолочные светильники обычно используются для основного, общего освещения. Традиционно выделяют следующие виды потолочных светильников:

- люстры, они же подвесы (подвесные светильники);
- «тарелки» и прочие плафоны, крепящиеся непосредственно на потолке;
- светильники узконаправленного света (даунлайты и софиты).

Подвесы бывают как мягкими, так и жесткими.

Мягкие подвесы — это лампы, висящие на цепочках или на самих электрических проводах.

Жесткие подвесы — это штанги (как правило, металлические), направленные сверху вниз от основания светильника к лампочкам. По своему дизайну некоторые жесткие подвесы представляют собой буквально торшеры или настольные лампы, перевернутые «вверх ногами».

Функции современных потолочных светильников уже не ограничиваются одним лишь обеспечением освещения в комнате, они давно стали важным элементом дизайна любого помещения. В больших по площади помещениях следует устанавливать крупные потолочные светильники, а в компактных комнатах — соответственно, небольшие аккуратные модели, уделив при этом основное внимание выбору подходящего типа используемой лампы.

I.I - Подвесные Светильники

Задача подвесных светильников состоит в том, чтобы создать в помещении определенное ровное и равномерное освещение. При выборе подвесного светильника тип помещения, в котором он будет использоваться, и его функции являются определяющими — нужно четко представлять размеры пространства, высоту потолков, наполняемость площади, которую будут освещать подвесные светильники.

I.II - Тарелки

Тарелки светят вниз, лучи рассеиваются полупрозрачными стеклами или пластиками. Получается мягкое равномерное освещение с весьма слабыми тенями. В некоторых случаях дают комбинированный свет: одна часть светового потока идет вверх, в потолок, другая — соизмеримая по величине с первой — направляется вниз через диффузор (рассеиватель — плафон, абажур и т.п.).

I.Ш - Даунлайты

Так называют небольшие, чаще всего встраиваемые светильники, направляющие свет вниз. Они универсальны — с их помощью можно освещать жилые комнаты, кухни, ванные, прихожие и даже наружные объекты. Они будут различаться только степенью защиты от внешних воздействий — влаги и механических повреждений.

Для общего света встроенные светильники используют в сочетании с более мощными источниками света, так как яркости одних даунлайтов для этого недостаточно. Также их часто используют для подсветки отдельных зон, требующих большей освещенности. Такой свет делает объекты рельефнее и четче, поэтому он как нельзя лучше подходит для подсветки декоративных ниш с предметами искусства. Даунлайты могут быть поворотными или закрепленными неподвижно. Там, где есть верхняя плоскость, даунлайты встраиваются непосредственно в нее (например, в нишах, полках шкафов), в других случаях монтируются в готовые или дополнительно устанавливаемые фризы (зеркала, наружное освещение шкафов).

II - Настенные светильники

Следует отметить, что не каждый настенный светильник является бра. На стене могут быть закреплены настольные лампы, торшеры, “тарелки”. Эти настенные светильники с таким же успехом могли бы стоять на столе или даже на полу.

Бра проектируются изначально для расположения на стене и не могут быть помещены нигде больше. Это и есть истинные бра. Световые потоки бра направлены вверх или вниз — вдоль стены, почти параллельно ей. Такие бра помимо света, рассеиваемого плафоном и излучаемого внутрь комнаты, дают весьма специфический эффект на самой стене. В зависимости от размеров бра, его формы и направления излучаемых им световых потоков оно может быть источником общего или локального освещения.

Разнообразие настенных светильников очень велико, и различаются они между собой как внешне, так и функционально. Количество и тип ламп, используемых в настенных светильниках, определяется типом помещения, в котором они будут установлены, его размером, степенью естественной освещенности.

III - Настольные светильники – очень популярный и известный много веков вид осветительных приборов. Такие светильники выполняют одну из двух практических задач: создать мощный источник света над столом, позволяющий снизить нагрузку на глаза, либо, наоборот, создать мягкий, приглушенный свет, если речь идет о ночном светильнике, стоящем на столе или прикроватной тумбочке. В целом имеет место следующее разделение – настольные светильники для работы и настольные светильники для уюта. В первом случае самым важным критерием является функциональность светильника – мощность света, удобство крепления, возможность смены ламп, надежность. Во втором – более важным является дизайн, комфортность освещения, цвет светильника и его форма.

IV - Напольные светильники по выполняемым функциям можно разделить на две большие группы: для домашнего уютного освещения и для создания точечной адресной подсветки (прожекторы). Второй тип напольных светильников – напольные прожекторы, которые носят сугубо прикладной характер использования и применяются для подсветки сцены, подиумов, витрин и других коммерческих и общественных объектов. Задача таких светильников создавать мощный направленный свет, направление которого должно меняться в зависимости от ваших потребностей. Такие светильники должны быть мощными, надежными, простыми в эксплуатации, очень прочными и неприхотливыми.

Традиционно мы воспринимаем торшер как источник локального освещения. Чаще всего его используют для чтения и освещения "зоны переговоров" — мягкой мебели, журнального столика. Виды торшеров:

- обычные торшеры — около 150 см;
- маленькие торшеры — высотой 120-130 см;
- карликовые торшеры — высотой 70 сантиметров. Они похожи скорее на большие настольные лампы, стоящие, тем не менее, на полу.

Таким образом, торшеры являются источником локального, общего или рабочего освещения.

V - Встраиваемые светильники

Для того чтобы помещение наиболее точно соответствовало художественным задумкам, сейчас очень популярна перепланировка и установка разнообразных декоративных элементов. Однако, когда комната изменяет форму, отходя от строгих линий, в ней появляется множество углов, выступов и уступов, дающих тени. Полноценно осветить такое помещение, в котором применяются современные дизайнерские решения, помогут встраиваемые светильники.

Эти осветительные элементы легко встраиваются как в конструкции из гипсокартона или в подвесные потолки, так и в книжные полки, в общем – практически в любые элементы оформления помещений. По сути,

такие светильники можно встроить при желании даже в обычные бетонные стены. *Если же встраиваемый светильник еще и поворотный, тогда можно направить луч света, идущий из любой точки комнаты, именно туда, куда вы хотите.*

VI - Мебельные светильники

Они встраиваются в мебель и выполняют две функции, первая из которых – подсветка непосредственно предметов мебели и предметов в/на них, вторая – создание дополнительных источников света для всего помещения. Как правило, светильники встраиваются в мебель на этапе ее создания и сборки на мебельной фабрике, но это можно сделать и самостоятельно.

VII - Светильники локальной подсветки

Локальные светильники стали применяться в оформлении интерьеров почти два века назад. Однако с тех пор их облик претерпел поразительное видоизменение, хотя область применения осталось той же. Основная задача таких светильников, как и прежде, – дополнительное освещение пространства в помещении. С их помощью можно акцентировать внимание на любой объект, добавить пространству освещенности и даже преобразить интерьер, разграничив его определенными зонами. Современные образцы подобной продукции должны быть поворотными или мобильными, обладать высокой эффективностью освещения, иметь функцию энергосбережения и высокую степень безопасности.

VIII – Токопроводные системы освещения

Существует несколько видов таких систем освещения. Их делят на низковольтные (12-24 В) и высоковольтные (220 В). В первых применимы только низковольтные галогенные лампочки, а высоковольтные выдерживают лампы накаливания, люминесцентные и даже мощные металлогалогенные лампы. Есть несколько наиболее распространенных конструкций.

VIII.1 - Струнные (тросовые) системы. В них электрический ток протекает по натянутым тросам. В низковольтных системах они тонкие, как струна, а в высоковольтных из-за большего веса и мощности светильников более толстые и изолированные. В струнных системах используются, как правило, два параллельных троса (один нулевой, второй фазный), находящихся на расстоянии 3-20 см друг от друга. Светильники крепятся либо на гибких подвесках, либо располагаются между тросами в одной плоскости. Во избежание провисания тросы натягиваются очень сильно, поэтому между двумя гипсокартонными стенами их не закрепить. В таких случаях длинные анкерные болты крепят к основной стене или монтируют на потолок две жесткие стойки (см. рис.1).



Рис.1.

VIII.П - Шинопроводные системы. Они различаются по конструкции системы: треки, шины, модули, монорельсы. Разница в названиях зависит от внешнего вида и устройства токопровода. Немецкое «Siemen» (шины) и английское «track» (трек) — названия для токопровода на основе профиля различной конфигурации с интегрированными в него медными проводниками. Общее в них то, что, в отличие от струнных систем, они жесткой конструкции, имеют заданную форму и не требуют натяжения. К потолку и стенам они крепятся с помощью гибких тросов или жестких стержней. Часто отдельные токопроводные шины объединяют в общую цепь с помощью гибких коннекторов. В отдельных случаях шинопроводы могут встраиваться в декоративный потолок заподлицо, так что становятся невидимыми, видны лишь светильники и адаптеры (это кронштейны, с помощью которых светильники крепятся к шинопроводу). Поскольку выполняют они не только технические функции, но и эстетические, встречаются модели с самыми разными декоративными покрытиями.

Рельсовые системы относятся к низковольтным, поэтому ток протекает по голым незащищенным проводникам. Есть монорельсовые конструкции (с круглым, эллипсовидным или квадратным сечением токопровода в 6-10 мм., см. рис.2а), а есть двухрельсовые (проводниками служат тонкие медные трубки диаметром не более 10 мм., см. рис. 2б). К ним, как и к тросам, жестко или на гибких подвесках монтируются светильники. Обычно рельс можно отрезать и изогнуть по требуемому. Выполнять это следует заранее с помощью специальных инструментов.



Рис.2а.



Рис. 2б.

Трековые системы (см. рис.3) представляют собой пластиковый или алюминиевый профиль, внутрь которого помещают пару проводников с изоляцией. Есть низковольтные и высоковольтные варианты. Нередко в профиль трека запрессовывается несколько пар проводников с изолятором для различных цепей: один подает ток к розеткам, другой к светильникам, третий к компьютерам. В основном такие многожильные треки применяют в коммерческих помещениях.

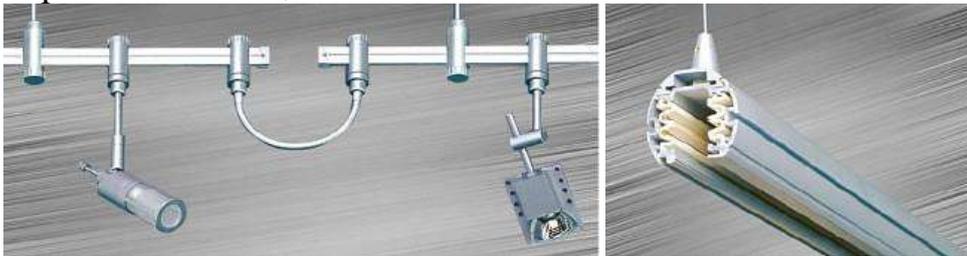


Рис.3

Модульные системы - это полые пластиковые короба, внутрь которых прячутся электропроводка и трансформаторы. Ширина их зависит от размеров монтируемых светильников (обычно - от 3,5 до 20 см). В силу конструктивных особенностей светильники (применимы как низковольтные, так и высоковольтные) становятся неотъемлемой, несъемной частью модулей (см. рис.4). Вся система подвешивается к потолку на гибких тросах, либо встраивается в подвесную конструкцию, профили состыковываются между собой под различными углами. Модульные системы заказываются на заводе только по специальному проекту.

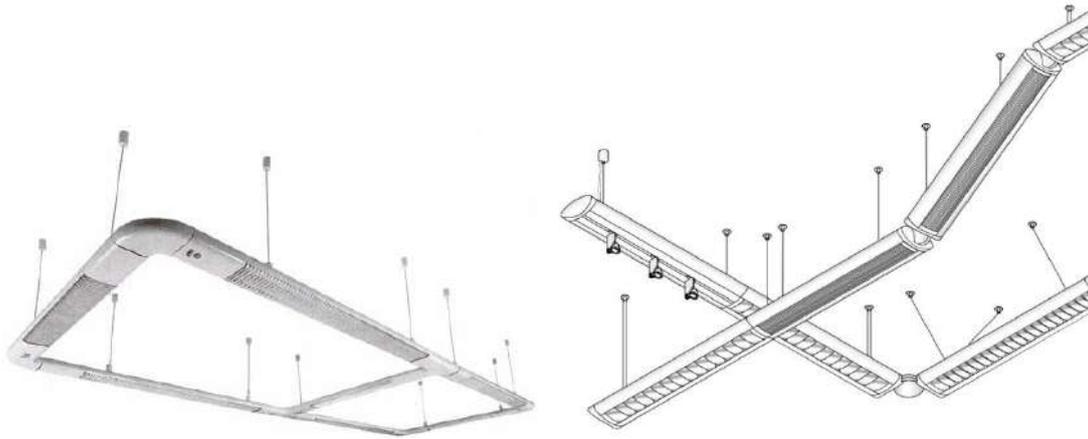


Рис.4

Следует учитывать, что конструкции токопроводных систем должны быть укомплектованы *понижающим трансформатором, диммером и устройством дистанционного управления*. Понижающий трансформатор применяется в низковольтных системах, подавляет мерцание лампочек, повышает комфортность освещения. Диммер регулирует интенсивность светового потока, плавно изменяет яркость любых источников света.

Токопроводные системы - универсальны. С их помощью можно расставить необходимые акценты и выделить функциональные зоны. Они могут монтироваться в любом помещении, вне зависимости от высоты потолка, способны перекрещиваться в любых направлениях, изменять его по радиусу или под острым углом, устанавливаться горизонтально, наклонно или вертикально (но только если позволяют светильники). Низковольтные системы безопасны для человека.

3.4. Свет и цвет

В любом интерьере, при любом стиле очень важную роль играет освещение и подобранная правильным образом цветовая гамма.

Цвет – один из важнейших элементов интерьера. Все составляющие интерьера не могут быть одного цвета и тона. Из взаимодействия цветов рождается колорит. Колорит бывает теплый и холодный.

Цвета холодной гаммы называются удаляющими, т. к. помещение становится более просторным и холодным на вид. Цвета теплой гаммы называются приближающими, т. к. помещение становится более камерным.

Учеными установлено, что цветовое сочетание в интерьере очень сильно влияет на самочувствие человека. Все цвета спектра это свет различной длины волны. Замечено, что короткие волны спектра (фиолетовый, голубой и зеленый цвета) успокаивают человека и способствуют полноценному отдыху, а длинные (красный, оранжевый, желтый) - возбуждают, тонизируют и повышают работоспособность.

Красный цвет – наиболее активный, создающий ощущение тепла и эффектного интерьера. В то же время помещение, решенное в красных тонах, будет выглядеть меньше и ниже. Этот цвет подходит для помещений, где происходит наиболее «активная» жизнь.

Синий цвет – цвет спокойствия и умиротворения. Применение светло-голубого цвета на потолках визуально сделает помещение выше и просторнее. Оттенки синего особенно хороши для небольших помещений.

Желтый цвет является очень насыщенным и интенсивным, поэтому в чистом виде практически не применяется.

Для того, чтобы подчеркнуть или насытить цветовое решение, дополнительно используется цветная подсветка или отдельных элементов интерьера, или всего помещения.

Свет изменяет не только оттенок цвета, но и его яркость, насыщенность. Например, при естественном свете в ярко освещенной южной комнате, цвета кажутся более сочными, насыщенными. А вечером, когда свет менее интенсивный, цвета теряют свою яркость и кажутся темнее. *Это явление изменение цвета под воздействием различного света, ученые называют метамеризмом.*

При формировании освещения необходимо учитывать индекс цветопередачи лампы. **Цветопередача** лампы - способность ее спектра максимально правильно передавать цвета. Чем выше этот индекс, обозначаемый буквами Ra, тем естественней при таком освещении будут выглядеть цвета пространства. В идеале этот показатель должен составлять 90-100, хотя и 80-90 еще находится в пределах нормы.

Человеческий глаз воспринимает свет разной температуры также по-разному. Теплый свет максимально близок свету утреннего или вечернего солнца и поэтому наиболее благоприятен для биоритма человека. Такой свет характеризуется цветовой температурой от 3000К-3400К. Лампы с такими характеристиками хорошо использовать для дома. Лампы холодного света с высокой цветовой температурой (выше 4500К) уместно использовать в рабочих помещениях, офисах, кабинетах. Они стимулируют деятельность человека. А лампы дневного света с температурой свыше 5000К редко и ограниченно.

В настоящее время разработаны специальные колористические таблицы, с помощью которых легко увидеть, как изменяется тот или иной цвет при теплом и холодном освещении. Так, при теплом светло-желтый становится теплее и мягче, интенсивные, «кислотные» оттенки размываются вплоть до нежных пастельных. При холодном освещении желтый свет становится бледным и сероватым, как подернутым туманом. Зеленый цвет при теплом освещении приобретает нежный салатный оттенок, а холодный свет, за счет голубоватых оттенков, придает зеленому цвет морской волны и становится прозрачнее, слабее.

Изменение цвета поверхностей при их освещении лампами различных типов

Таблица 5.

Цвет поверхности при солнечном свете	Цвета поверхности при освещении лампами					
	накаливания	ЛДЦ	ЛБ	ЛТБ	ЛХБ	ДРЛ
Красный	Красный с большей насыщенностью	Красный	Красный светлый	Красный яркий	Более красный с синим оттенком, темнеет	Оранжево-красный более насыщенный
Оранжевый	Оранжево-красный светлый	Оранжевый	Желтеет	Оранжевый, более яркий	Оранжевый, грязнеет и темнеет	Желтый более насыщенный
Желтый	Желтый, более светлый, более чистый	Желтый	Желтый	Желтый, более светлый, менее чистый	Желтый, светлый, приобретает зеленоватый оттенок	Зеленовато-желтый
Желто-зеленый	Желтеет	Желто-зеленый	Желто-зеленый, более светлый	Желтеет	Желто-зеленый	Зеленовато-желтый светлый
Зеленый	Зелено-желтый	Зеленый	Зеленый	Зеленый с оливковым оттенком	Зеленый темный	Желто-зеленый
Голубовато-зеленый	Становится серым	Голубовато-зеленый	Голубовато-зеленый, темнеет	Желтеет и блекнет	Сине-зеленый	
Голубой	Синеет	Голубой	Синеет	Темнеет, синеватый оттенок	Серо-голубой	Серо-синий
Синий	Синий с красноватым оттенком	Синий	Синий с пурпурным оттенком	Синий, светлый с синеватым оттенком	Слегка красноватый оттенок	Серовато-фиолетовый, более насыщенный
Фиолетовый	Краснеет	Фиолетовый	Розовеет	Фиолетовый с розовым оттенком	Серый	Фиолетовый
Серый	Серый с желто-оранжевым оттенком	Серый	Серый	Слегка краснеет	Серый	Розовеет

ЛДЦ – лампа дневного света (цвета); ЛБ – люминесцентная лампа (или КЛЛ); ЛТБ – лампа теплого белого света; ЛХБ – лампа холодного белого света; ДРЛ – дуговая ртутно-люминесцентная лампа.

Для того, чтобы пространство было освещено максимально эффективно, рекомендуется воспользоваться следующими расчетными нормами на 1 м²:

- при использовании ламп накаливания - 25 Вт/м²;
- при использовании галогенных ламп – 23 Вт/м²;
- при использовании люминесцентных ламп света – 6,5 Вт/м².

Это средние значения норм освещенности, которые автоматически повышаются в два-три раза, если перед вами стоит необходимость осветить рабочее место. Также следует учитывать цветовую гамму освещаемых поверхностей. Для светлой цветовой гаммы коэффициент отражения света выше, чем для темной или зелено-голубой. Поэтому для освещения интерьера в светлых и теплых тонах можно брать заниженные нормы освещенности, в то время как для темной и холодной цветовой гаммы нормы стоит строго соблюдать.

3.5. Оптические иллюзии

Правильно установленное освещение способно не только корректировать геометрию помещения, но и маскировать то, что нужно оставить в тени, а также создавать необходимые акценты в интерьере. Комбинируя различные типы освещения, можно добиться значительных визуальных эффектов в интерьере (см. таб. 6). Например:

1. Визуальную устойчивость придаст интерьеру светлый верхний слой в контрасте с темными нижними частями помещения или наоборот;

2. Зрительно уменьшают комнату, но увеличивают высоту пространства светлый потолок и темные стены;

3. Расширяют пространство и занижают его высоту темный потолок и светлые стены;

4. Светлая окраска стен во всем помещении, добавляя объем, также с помощью различных оттенков устраняет различные изъяны, которые становятся неброскими и не привлекают общего внимания; при светлой окраске стен помещение кажется шире и выше;

5. Темные стены визуально сужают все пространство;

6. Монотонность отделки устраняется при помощи добавления других подходящих цветов.

7. Зрительно сделать пространство менее вытянутым, поможет яркое освещение дальней стены. Если остальные стены при этом равномерно освещены, то стена придвинется к наблюдателю, что и даст иллюзию квадратного помещения.

8. Слишком сжатое, короткое помещение можно вытянуть с помощью продольного освещения одной из стен комнаты.

9. Визуально «расширит» пространство продольное и яркое освещение по периметру всего помещения. Такое решение позволит вам значительно раздвинуть стены узкого и длинного коридора.

10. Равномерная подсветка потолка отраженным светом создаст ощущение высоты и парения. Оно будет полнее, если светильники, расположенные по периметру верхней части комнаты, спрятать за фальш-панелью. Но направлять какой бы то ни было свет можно лишь на потолок с идеально гладкой поверхностью.

11. С помощью использования легких блестящих текстур и изменения угла падения света, можно создавать иллюзию наклона потолка.

12. Если необходимо уменьшить высоту потолка, придать комнате камерность, то светильники необходимо направить на стены.

13. С помощью направленного пуска света можно подчеркнуть деталь обстановки, а плоскости стен равномерно и монотонно осветить. Отражаясь от их поверхности, свет сгладит границы комнаты и придаст комнате невесомость.

14. Направленный свет ярче и резче очертит контуры предметов, выделит их из всего интерьера.

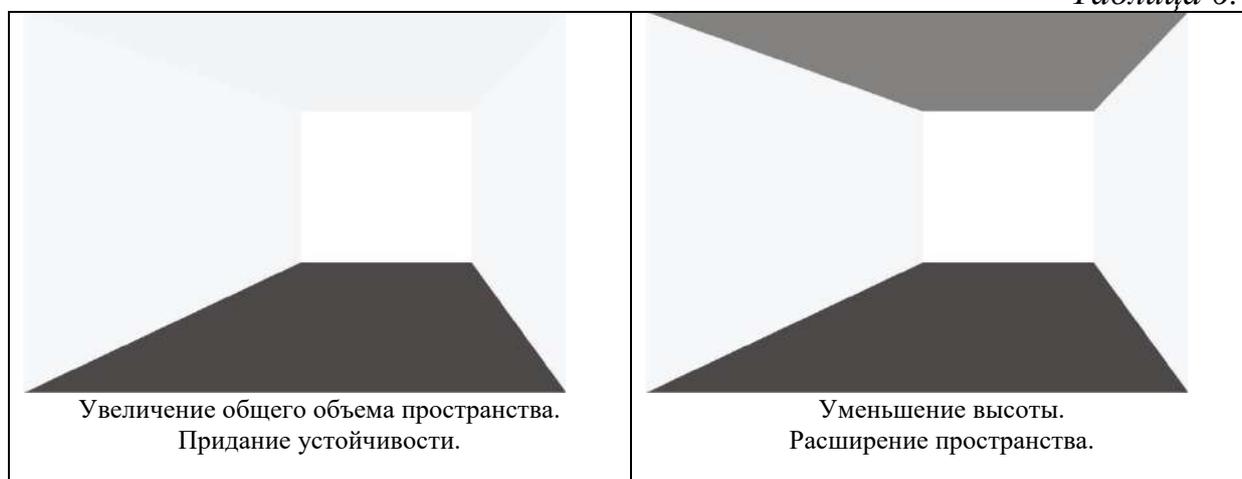
Освещение – это неотъемлемая часть идеального интерьера.

Восприятие форм предметов зависит от яркости отдельных его поверхностей и от распределения образующихся на нем теней. Свет может "управлять" формой объектов, увеличивать или уменьшать их выразительность. Главное при этом - правильно выбрать направление

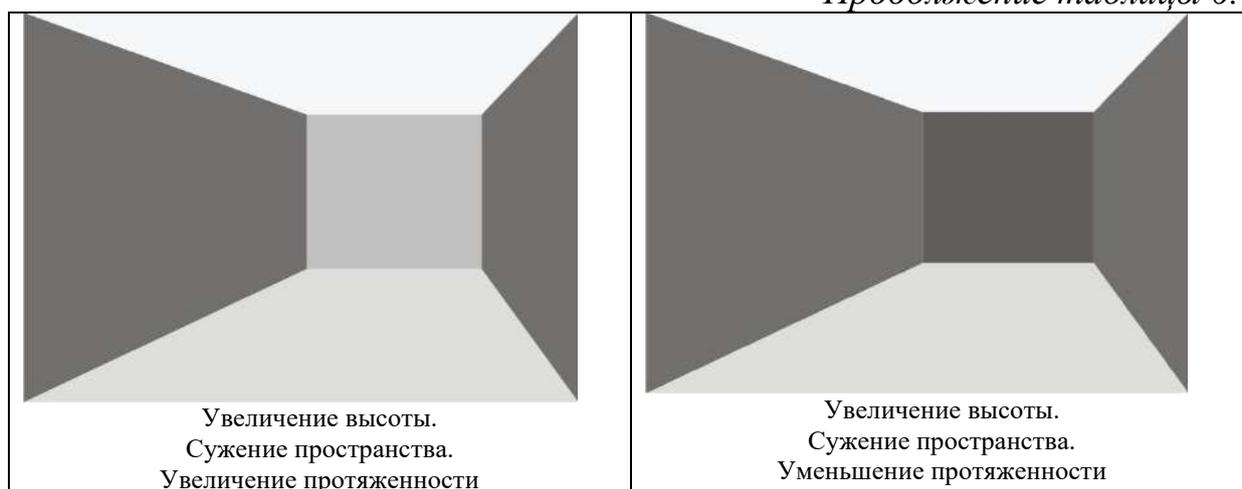
падающего светового потока. Если объемный предмет равномерно осветить со всех сторон, он может казаться плоским, поскольку при рассеянном освещении объемность теряется. Самый лучший результат дает сочетание рассеянного или отраженного освещения с прямым направленным светом. При работе с объектом, имеющим глубокий, ярко выраженный рельеф, важнее роль мягкого рассеянного или отраженного света. Применяя светильники направленного света, необходимо избегать образования нежелательных теней, способных изменить форму и освещаемого, и близлежащего объекта, а также интерьера в целом. Если поверхность освещена неравномерно, то ее отдельные участки воспринимаются как лежащие на разных уровнях.

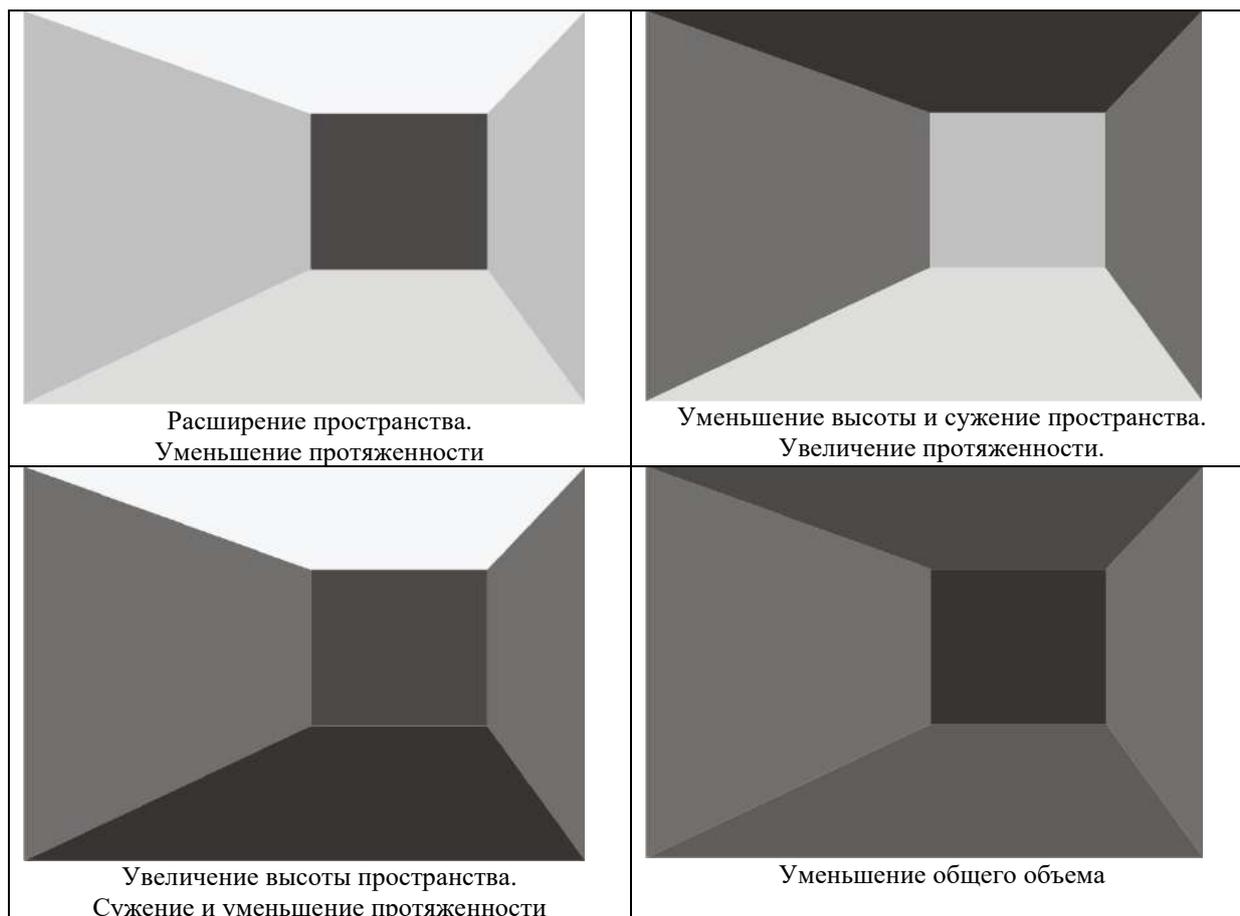
Визуальные эффекты в интерьере

Таблица 6.



Продолжение таблицы 6.





Заключение

В специальной светотехнической литературе в последние годы всё больше внимания уделяется свету как одному из элементов среды (environment). При этом сравнительно немного литературы о роли света в архитектуре интерьера. Богатый материал, который даёт в руки архитектора и дизайнера современная светотехника, ещё не используется ими в достаточной мере, по крайней мере, на практике. Свет в такой же мере строительный материал, как камень, кирпич и другие компоненты конструкций зданий, строений, поскольку они воспринимаются только благодаря свету. Поэтому свет - это один из важнейших факторов проектирования. На сегодняшний момент развитие источников света, осветительных приборов и систем управления освещением достигло такого уровня, когда искусственный свет для определения функции интерьера и его формы играет большую роль, чем естественный.

Используемые источники

1. Архитектурная физика: учеб. для вузов: Спец. «Архитектура»/ В.К. Лицкевич, Л.И. Макриненко, И.В. Мигалина и др.; Под ред. Н.В. Оболенского. – М.: Стройиздат, 2001. – 448 с.:ил.

2. Гусев, Н. М.. Естественное освещение зданий / Н.М. Гусев. - М., Стройиздат., 1961. – 204 с.

3. Епанешников, М. М. Электрическое освещение: учебное пособие /М.М. Епанешников. - М.:Л., 1962. – 336 с.

4. Справочная книга по светотехнике, [т. 2 Основы светотехники и осветительные установки], М., 1958;

5. Тищенко, Г.А. Осветительные установки: Учебник для учащихся техникумов/ Г.А. Тищенко. - М.: Высшая школа, 1984. - 247с.

6. <http://xreferat.ru>

7. <http://www.happylight.ru>

8. <http://www.tehdizain.ru>

9. <http://edu.dvgups.ru>

10. <http://www.gafa.ru>

Приложение 1.

Таблица 7.

КЛАСС СВЕТИЛЬНИКА	ДОЛЯ СВЕТОВОГО ПОТОКА НАПРАВЛЕННОГО СВЕТА, %		СХЕМА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СВЕТА СВЕТИЛЬНИКОМ	СХЕМА СВЕТИЛЬНИКОВ				ХАРАКТЕРНЫЕ КРИВЫЕ СВЕТОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ А — УЗКОГО Б — СРЕДНЕГО В — ШИРОКОГО
	ВНИЗ	ВВЕРХ		С ЛАМПАМИ НАКАЛВАНИИ		И ГАЗОРАЗРЯДНЫМИ ЛАМПАМИ		
ПРЯМОГО СВЕТА	> 90	< 10						
ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ПРЯМОГО СВЕТА	50-90	40-10						
РАССЕРЖЕННОГО СВЕТА	40-60	50-40						
ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ОТРАЖЕННОГО СВЕТА	10-40	90-50						
ОТРАЖЕННОГО СВЕТА	< 10	> 90						

Бурова Татьяна Юрьевна

Световая среда интерьера: искусственное освещение.

Методические указания

для студентов направления 072500.62 «Дизайн»

Подписано в печать	Формат 60x84/доля листа)
Заказ №.....	Печать ризографическа	Усл. печ. л.....
Тираж... экз.	Бумага офсетная № 1	Уч. -изд. л.....

Издательство КГАСУ
420043, Казань, Зеленая, 1.