

Занятие семинарского типа №2

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИНСОЛЯЦИОННОГО РЕЖИМА, ЕСТЕСТВЕННОГО И ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ ЖИЛЫХ, УЧЕБНЫХ, АПТЕЧНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

МОТИВАЦИЯ

Свет (видимое электромагнитное излучение от 400 до 760 нм) является одним из жизненно необходимых факторов внешней среды. Основное его свойство - специфическое действие на орган зрения, способность вызывать световое ощущение. Свет дает человеку более 80% информации из внешнего мира, оказывает благотворное влияние на организм, стимулирует его жизнедеятельность, обмен веществ, работоспособность, улучшает общее самочувствие и настроение.

Свет оздоравливает окружающую среду: "Куда не заглядывает солнце, туда часто заглядывает врач". Недостаточное, нерациональное освещение отрицательно сказывается на функциях зрительного анализатора, повышает утомляемость его и ЦНС в целом, на производстве снижает производительность труда, способствует росту травматизма.

Врач должен уметь оценивать риск неоптимального освещения для здоровья и состояния органа зрения пациентов, давать рекомендации по организации рационального освещения врачебного кабинета, операционной и других помещений (лечебно-профилактических, жилых, учебных).

ЦЕЛЬ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ:

научить прогнозировать риск нарушений зрительных функций и снижения работоспособности человека при наличии дефектов освещения; освоить принципы организации и контроля естественного и искусственного освещения помещений.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ

ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАНЯТИЮ

1. Общая гигиена [Электронный ресурс] : учебник / А. М. Большаков. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru>
2. Общая гигиена. Руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс] : учебное пособие / Кича Д.И., Дрожжина Н.А., Фомина А.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru>
3. Учебное пособие по дисциплине «Общая гигиена» для студентов фармацевтического факультета /Н.И.Латышевская, Т.Л. Яцышена и др. – Волгоград. 2017., 217 с.

ТРЕБОВАНИЯ К СТУДЕНТУ

1. Внешний вид: халат, сменная обувь.
2. Наличие рабочей тетради для оформления протокола практической работы и непрограммируемого калькулятора.

ВОПРОСЫ, РАЗБИРАЕМЫЕ ПО ТЕМЕ

ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ:

1. Свет и освещение, гигиеническое значение.
2. Гигиеническая оценка инсоляционного режима жилых, учебных и медицинских помещений.
3. Гигиеническая оценка естественного освещения помещений.
4. Гигиеническая оценка искусственного освещения помещений.
5. Физиологические методы оценки достаточности освещения.

ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ:

ОК-1,5

ОПК-1,7

ПК-14,16,22

ПЕРЕЧЕНЬ ЗНАНИЙ И ПРАКТИЧЕСКИХ УМЕНИЙ

После освоения темы студент должен знать: методы определения и оценки на соответствие гигиеническим нормативам естественного и искусственного освещения учебных и жилых помещений, а также помещений аптечных учреждений

После освоения темы студент должен уметь: определять и оценивать на соответствие гигиеническим нормативам естественное и искусственное освещение учебных и жилых помещений, а также помещений аптечных учреждений

ЗАДАНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ВНЕАУДИТОРНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА ПО ТЕМЕ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ:

Изучить главу III и главу 9, раздел 9.5.3. учебника Общая гигиена [Электронный ресурс] : учебник / А. М. Большаков. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru>

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

Расписать основные нормативы естественного и искусственного освещения, для учебных и жилых помещений в виде таблицы (с учетом источника освещения).

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ НА ЗАНЯТИИ

1. Проведение исследования и оценка естественного освещения в учебной комнате по следующим показателям: световой коэффициент (СК), угол падения, угол отверстия, коэффициент естественной освещенности (КЕО).
2. Расчет и оценка уровня искусственной освещенности в учебной комнате по удельной мощности.
3. Определение устойчивости ясного видения.
4. Заключение об условиях зрительной работы в учебном помещении.
5. Решение ситуационных профессионально ориентированных задач, решение

оформить в протоколе.

6. Заслушивание и обсуждение реферата, подготовленного по индивидуальному заданию преподавателя.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Свет и освещение, гигиеническое значение.
2. Гигиеническая оценка инсоляционного режима жилых, учебных и медицинских помещений.
3. Гигиеническая оценка естественного освещения помещений.
4. Гигиеническая оценка искусственного освещения помещений.
5. Физиологические методы оценки достаточности освещения.

ПРОТОКОЛ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

" _____ " _____ 20__ г.

1. Оценка естественного освещения помещения.

1.1. Назначение помещения: _____

1.2. Климатический пояс расположения здания: _____

1.3. Ориентация окон относительно сторон света: _____

1.4. Световой коэффициент (СК):

застекленная площадь окна _____ м², количество окон _____,

общая площадь застекленной поверхности _____ м²,

площадь пола _____ м², отношение площади световых проемов к

площади пола (СК) _____

Норма СК для обследуемого помещения _____

1.5. Угол падения света на рабочую поверхность:

горизонтальное расстояние от рабочей поверхности до окна (L)

_____ м, высота окна (H) _____ м, отношение H:L (tg α) _____,

угол падения _____ градусов.

Норма угла падения для обследуемого помещения _____ градусов.

1.6. Угол отверстия рабочей поверхности:

а) определение вспомогательного угла: расстояние от нижнего края окна до точки на стекле, соответствующей проекции крыши проти-востоящего здания (D) _____ м,

расстояние от рабочей поверхности до окна (L) _____ м,

отношение D:L (tg угла) _____,

вспомогательный угол _____ градусов;

б) определение угла отверстия:

угол падения - вспомогательный угол = угол отверстия _____ градус.

Норма угла отверстия _____ градусов.

1.7. Коэффициент естественной освещенности (КЕО):

освещенность на расстоянии 1 метр от стены наиболее удаленной от световых проемов _____ лк;

наружная освещенность от рассеянного света небосвода _____ лк

КЕО _____ %.

Норма КЕО (с учетом характеристики зрительной работы,

выполняемой в данном помещении) _____ %.

1.8. Направление падения света на рабочую поверхность _____

Заключение: _____

2. Оценка искусственного освещения:

2.1. Источник света _____
2.2. Тип светильника (по световому потоку) _____

2.3. Искусственная освещенность (расчетным методом):

количество ламп в помещении _____, мощность одной лампы _____ Вт,
суммарная мощность ламп _____ Вт, площадь пола _____ м²,
удельная мощность ламп _____ Вт/ м², пересчетный коэффициент _____,
искусственная освещенность _____ лк.
Норма искусственной освещенности _____ лк

Заключение: _____

3. Устойчивость ясного видения:

общая длительность исследования _____ сек, сумма всех отрезков
времени, в течение которых деталь была видна вполне ясно _____ сек.
Устойчивость ясного видения _____ %.
Заключение: _____

Рекомендации: _____

4. Решение ситуационной задачи № _____

Работу выполнил _____

Подпись преподавателя _____

СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

Дефиниции темы

ЕСТЕСТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ - освещение помещения светом неба (прямым или отраженным), проникающим через световые проемы в наружных ограждающих поверхностях.

ИНСОЛЯЦИЯ - попадание прямых солнечных лучей через светопроемы в помещение.

КОМБИНИРОВАННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ - освещение, при котором к общему освещению добавляется местное.

КОЭФФИЦИЕНТ ЕСТЕСТВЕННОЙ ОСВЕЩЕННОСТИ (КЕО) - отношение естественной освещенности, создаваемой в некоторой точке заданной плоскости внутри помещений светом неба (непосредственным или после отражения), к одновременному значению наружной горизонтальной освещенности, создаваемой светом полностью открытого небосвода; выражается в процентах.

МЕСТНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ - освещение, дополнительное к общему, создаваемое

светильниками, концентрирующими световой поток непосредственно на рабочих местах. ОБЩЕЕ ОСВЕЩЕНИЕ - освещение, при котором светильники размещаются в верхней зоне помещения равномерно или применительно к расположению оборудования.

СВЕТОВОЙ КЛИМАТ - совокупность условий естественного освещения в той или иной местности за период более 10 лет.

СВЕТОВОЙ КОЭФФИЦИЕНТ (СК) - отношение площади остекленной поверхности окон к площади пола помещения.

СВЕТИЛЬНИК - источник света, вмонтированный в осветительную арматуру, выполняющую эстетическую роль, обеспечивающую защиту глаз от блескости источника света, а источник света - от механических повреждений, влажности и др.

СОВМЕЩЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ - освещение, при котором недостаточное по нормам естественное освещение дополняется искусственным.

УГОЛ ПАДЕНИЯ - угол, под которым световые лучи падают из окна на данную горизонтальную поверхность в помещении (на рабочий стол); образуются двумя линиями, из которых одна горизонтальная, проводится от места определения (поверхность стола) к нижнему краю окна, а другая - от места определения к верхнему краю окна.

УГОЛ ОТВЕРСТИЯ - угол, характеризующий величину участка небосвода, свет от которого падает на рабочее место и непосредственно освещает рабочую поверхность; образуется двумя линиями, одна из которых (верхняя) идет от места определения к верхнему краю окна, а другая (нижняя) направляется к высшей точке противоположного здания, дерева.

УСТОЙЧИВОСТЬ ЯСНОГО ВИДЕНИЯ - способность глаза различать какую-либо мелкую деталь в течение более или менее длительного времени.

Оценка естественного освещения ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

Определение светового коэффициента (СК):

1. Измерить остекленную поверхность всех окон в помещении (не учитывая рамы и переплеты).
2. Вычислить площадь остекленной поверхности.
3. Определить площадь помещения.
4. Разделить площадь остекленной поверхности на площадь помещения.

1. Выразить СК простой дробью, при этом числитель которой приводится к 1, для чего и числитель и знаменатель делят на величину числителя.

Нормы СК: основные помещения лечебно-профилактических учреждений, учебные помещения 1:4-1:6; жилые помещения 1:8-1:10.

Данный метод прост, но имеет ряд недостатков: не учитывает ориентацию зданий, затемнение противостоящими зданиями и зелеными насаждениями.

Оценка естественного освещения с учетом влияния формы и расположения окон, высоты противостоящих строений, а также удаленности рабочего места от окна производится путем определения углов освещения - угла отверстия и угла падения.

Определение угла падения:

1. Измерить горизонтальное расстояние от рабочего места до окна (L).
2. Измерить высоту окна (H).
3. Найти отношение $H:L = \operatorname{tg} \alpha$.
4. По тангенсу угла (таблицу натуральных значений тангенсов получить в лаборатории) найти величину угла падения света.

Норма угла падения на рабочем месте - не менее 27 градусов.

Чем этот угол больше, тем при прочих равных условиях выше освещенность. Чем дальше рабочее место от окна, тем меньше угол и, следовательно, меньше освещенность.

Определение угла отверстия:

1. Определить вспомогательный угол. Один студент садится за рабочий стол и мысленно проводит прямую линию от поверхности стола к самой высокой точке противоположного здания, видимого из окна. Другой студент по указанию первого отмечает на стекле точку, через которую эта линия проходит, и измеряет расстояние по вертикали от плоскости подоконника до этой точки. Затем необходимо найти отношение данного расстояния к горизонтальному расстоянию от рабочего места до окна, измеренному при определении угла падения. Это является тангенсом вспомогательного угла. По таблице натуральных тангенсов находят величину вспомогательного угла.

2. Определить угол отверстия, для чего из величины угла падения вычесть величину вспомогательного угла.

Норма угла отверстия - не менее 5 градусов.

Чем больше участок небосвода, видимый из окна, тем больше угол отверстия, тем лучше освещение.

СВЕТОТЕХНИЧЕСКИЙ МЕТОД (наиболее точный)

Количественная оценка естественного освещения этим методом проводится по коэффициенту естественной освещенности (КЕО), который является интегральным показателем, характеризующим уровень естественной освещенности с учетом всех факторов, влияющих на условия распределения естественного света в помещении.

Определение КЕО:

1. Измерить уровень естественной освещенности (в люксах) в точке, расположенной на расстоянии 1 метр от стены, наиболее удаленной от световых проемов, на пересечении вертикального срединного разреза помещения и условной рабочей поверхности с помощью прибора люксметра (Е вн.).

2. Одновременно измерить освещенность произвольно выбранной точки в той же горизонтальной плоскости, освещаемой рассеянным светом небосвода (Е нар.).

3. Рассчитать КЕО по формуле:

$$\text{КЕО} = \frac{E_{\text{вн.}}}{E_{\text{нар.}}} \times 100, \%$$

Нормы КЕО (минимальные значения) с учетом характеристики зрительной работы, выполняемой в данном помещении:

операционные, лаборатории, учебные помещения - 1,5%;

кабинеты врачей, процедурные - 1%;

жилые помещения, палаты - 0,5%.

Определение типа инсоляционного режима учебного помещения

Инсоляционный режим — это продолжительность и интенсивность освещения помещения прямыми солнечными лучами, зависящая от географической широты места, ориентации здания по странам света, затенения окон соседними домами, величины светопроемов и т. д. Различают 3 основных типа инсоляционного режима (табл. 1), а также различные варианты их сочетаний. Например, по продолжительности инсоляции режим может быть умеренным, а по температурным параметрам — максимальным.

Инсоляционный режим необходимо учитывать при ориентации помещений различного функционального назначения. Ориентация окон в северных широтах на южную сторону обеспечивает более высокие уровни освещенности и длительную инсоляцию по сравнению с северным направлением. В средних и южных широтах для жилых, учебных зданий и основных производственных помещений аптек (*асептический блок, ассистентская, комната провизора-аналитика, расфасовочная, кабинет управляющего*) наилучшей ориентацией, обеспечивающей достаточную освещенность и

инсоляцию помещений без перегрева, является южная и юго-восточная, восточная стороны. Она способствует в определенной мере санации воздуха, происходящей за счет проникновения и воздействия солнечных лучей, бактерицидной энергии которых достаточно для оздоровления внутренней среды помещения в обычных условиях.

На север, северо-запад, северо-восток следует ориентировать помещения, в которых не требуется высокая инсоляция или необходимо предупредить действие прямых солнечных лучей. Это вспомогательные помещения аптек (*материальные помещения, моечная, дистилляционно-стерилизационная*), помещения больниц (*операционные, реанимационные, перевязочные, процедурные кабинеты, пищеблоки*), кабинеты черчения, рисования, информатики и физкультурные залы детских и учебных учреждений, кухни жилых зданий. Эта ориентация обеспечивает равномерное естественное освещение помещений и исключает перегрев. Западная ориентация обуславливает перегрев помещений летом и недостаток солнечной инсоляции зимой.

Освещенность помещений зависит также от степени отражения света, которая определяется окраской потолка, стен, пола и оборудования в самом помещении. Темные цвета поглощают большое количество света, а светлая окраска увеличивает освещенность за счет отраженного света. Белый цвет и светлые тона обеспечивают отражение световых лучей на 70-90%, светло-желтый цвет - на 60%, светло-зеленый - на 46%, цвет натурального дерева - на 40%, голубой - на 25%, темно-желтый - на 20%, светло-коричневый - на 15%, темно-зеленый - на 10%, синий и фиолетовый - 6-10%.

В помещениях для отделки потолка рекомендован белый цвет, для стен - светлые тона желтого, бежевого, розового, зеленого, голубого, для мебели - цвет натурального дерева, для дверей и оконных рам - белый. Рекомендации по цветовому оформлению помещений должны учитывать влияние видимого света на организм человека. Красно-желтые цвета оказывают бодрящее действие, сине-фиолетовые - успокаивающее. В северных районах для окраски стен помещений рекомендованы оттенки желтого и оранжевого цвета, имитирующие солнечный свет, в южных районах - оттенки зеленовато-голубого, смягчающие блеск солнечного света в помещении.

Таблица 1

Инсоляционный режим	Ориентация по сторонам света	Время инсоляции, ч.	Процент инсолируемой площади	Тепловая радиация	
				кДж/м ²	ккал/м ²
Максимальный	ЮВ, ЮЗ	5—6	80	3300	550
Умеренный	Ю, В	3—5	40—50	2100-3300	500-550
Минимальный	СВ, СЗ	3	30	2100	500

Оценка искусственного освещения

Достаточность освещения определяется по уровню поверхностной плотности светового потока, то есть по освещенности.

Методы измерения освещенности:

1. Фотоэлектрический с использованием объективного люксметра.

2. Расчетный по удельной мощности ламп (метод Ватт).

Приближенный метод расчета искусственной освещенности
(метод Ватт):

1. Подсчитать количество ламп в помещении.
2. Рассчитать суммарную мощность ламп (умножить количество ламп на мощность 1 лампы) в ваттах.
3. Рассчитать удельную мощность (общую мощность разделить на площадь помещения) в Вт/кв.м.
4. Рассчитать искусственную освещенность (умножить удельную мощность на коэффициент L, показывающий, какое количество люксов дает удельная мощность, равная 1 Вт/кв.м) в люксах. Коэффициент L для ламп накаливания мощностью до 100 Вт = 2,0; мощностью 100 Вт и выше = 2,5; для люминесцентных ламп = 10.

В основу гигиенического нормирования искусственного освещения положены такие условия, как назначение помещения, характер и условия работы или другой деятельности людей в данном помещении, наименьшие размеры рассматриваемых деталей, расстояние их от глаз, контраст между объектом и фоном, требуемая скорость различения деталей, условия адаптации глаз, наличие опасных в отношении травматизма объектов и т.д.

Таблица 2

Нормы искусственной освещенности

Назначение помещения	Наименьшая освещенность, лк
<i>1</i>	<i>2</i>
1. Учебные заведения:	
Класс, учебный кабинет	300
Кабинет черчения	500
Спортивный зал	200
Рекреация	150
Коридор, санузел	75
2. Детские дошкольные учреждения:	
Групповая, игральная-столовая, зал для музыкальных и гимнастических занятий	200
Приемная, раздевальная	200
Спальня	75
3. Жилые здания:	
Жилая комната, кухня	100
Ванная, коридор	50
4. Лечебно-профилактические учреждения:	
Операционные (общее освещение)	500
Операционное поле (комбинированное освещение)	10000-30000
Процедурные, манипуляционные	500
Кабинеты врачей	300
Палаты различного вида	100-200

Стоматологический кабинет (общее освещение)	500
Ротовая полость пациента (комбинированное освещение)	3000-4000
<i>1</i>	<i>2</i>
5. Аптеки:	
Рабочее место рецептора в зале обслуживания населения	300
Ассистентская, асептическая и расфасовочная комнаты	400
Моечная	150

Все перечисленные нормы предназначены для освещения люминесцентными лампами. При использовании ламп накаливания нормы освещенности снижаются в два раза. Так как чувствительность зрения к свету, создаваемому люминесцентными лампами ниже, чем от лам накаливания, освещенность от люминесцентных ламп при прочих равных условиях должна быть в 2-3 раза выше.

Физиологические методы оценки освещения

В дополнение к светотехническим методам оценку достаточности освещения можно провести на основании изучения остроты зрения, устойчивости ясного видения и других функций зрительного анализатора (быстроты различения, времени темновой адаптации и др.). Эти методы основаны на определении зрительного утомления при работе глаз, зависящего в большой мере от условий освещения.

Определение устойчивости ясного видения

Испытуемый в течение 3 минут фиксирует взглядом мелкую с трудом различимую деталь - разрыв в кольце Ландольта, изображенном в таблице для определения остроты зрения (расстояние 2,5-3 метра). Деталь видится то вполне ясно, то расплывается в глазах и становится неясной. Испытуемый должен посредством сигнала (например, поднять палец руки) отмечать моменты, когда он перестает видеть деталь вполне ясно, и когда она вновь для него проясняется (опустить палец). Помощник фиксирует время поднятия пальца и записывает данные.

По окончании исследования подсчитывается сумма всех отрезков времени, в течение которых деталь была видна вполне ясно. Отношение всей длительности периодов ясного видения к общей длительности исследования (180 сек), выраженная в процентах, характеризует устойчивость ясного видения.

Для того чтобы определить по этому методу степень зрительного утомления и дать оценку условиям освещения, необходимо измерить устойчивость ясного видения до начала работы, через 1, 2, 3 часа и таким образом проследить уровень снижения функции с течением времени. При достаточном освещении результаты конечных измерений при прочих равных условиях будут приближаться к своей первоначальной величине. При недостаточном освещении будет наблюдаться резкое снижение устойчивости ясного видения: за три часа зрительной работы при освещенности 200-300 лк - только на 10-15% (по отношению к первоначальной величине, взятой за 100%), при 100 лк - на 26%, при 75 лк - на 50%, при 50 лк - на 63%.

Характеристика источников света

Вид лампы	Характеристика
Лампы накаливания	<p>Простота в обращении. Преобладание в спектре излучений желто-красной части спектра. Низкий КПД. Неэффективность использования электроэнергии (5% –свет, (95 % - тепло). Нагреваются, нагревают воздух. Значительная яркость нити накаливания. Короткий срок службы.</p>
Лампы галогеновые (усовершенствованные лампы накаливания)	<p>Высокая светоотдача. Стабильно яркий свет на протяжении срока службы. Продолжительный срок службы. Миниатюрная конструкция. Возможность регулирования светового потока. Высокий уровень безопасности.</p>
Люминесцентные лампы	<p>Спектр излучения близок к естественному свету. Высокая светоотдача. Невысокая температура нагрева. Экономичность. Повышенный срок службы. Наличие пускорегулирующего устройства (шум). Пульсация светового потока. Проблемы утилизации (содержание ртути).</p>
Энергосберегающие лампы (компактные люминесцентные)	<p>Спектр излучения близок к естественному свету. Высокая светоотдача. Невысокая температура нагрева. Экономичность. Повышенный срок службы. Компактные размеры ламп. Пускорегулирующие устройства нового поколения (отсутствие шумов). Отсутствие оптических эффектов мерцания. Проблемы утилизации (содержание ртути).</p>