- **Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека.**

- Красовский В.О.
- **Лекция.**
- **"Производственное освещение."**

- **(Для студентов БГМУ и курсантов ИПО БГМУ).**

- **г. Уфа, 2008 г.**

- Гипотезы о природе света

- Корпускулярная – поток частиц
- (И. Ньютон)
- Волновая – поток световых волн (Гюйгенс)
- Свет – электромагнитные колебания с длиной волны от 380 – 770 нм

- **$\lambda = F : C.$**

- F – частота (Гц)
- C = 3* 10 00000000 м/сек (скорость света)

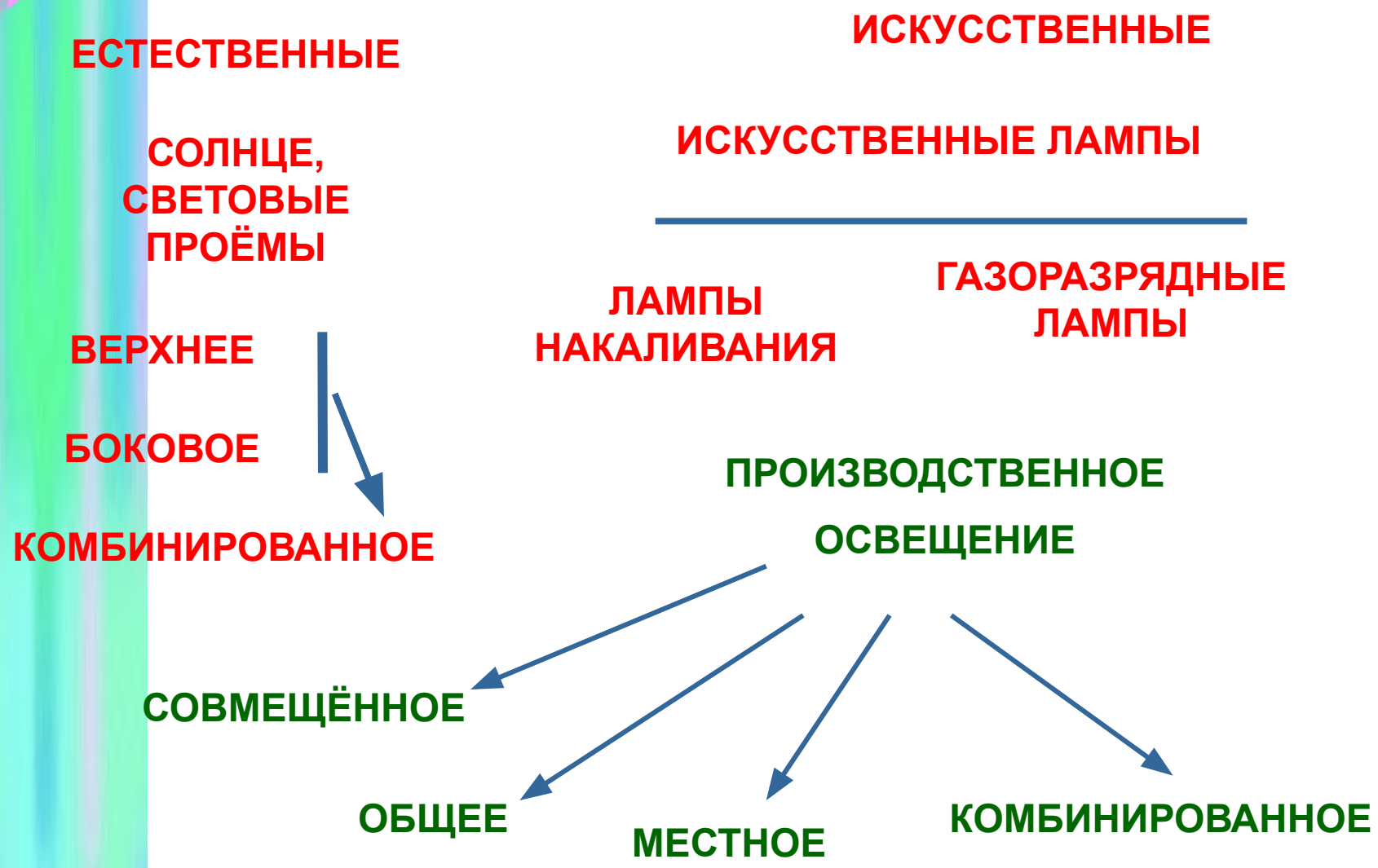
Спектр электромагнитных излучений

Электромагнитное излучение	Длина волны
Электрические токи промышленной частоты	**1000 км**
Радиоволны	**3000м – 1 мм**
Инфракрасное излучение	**400 – 0.76 мк**
Световое излучение	**380 – 770 нм**
Ультрафиолетовое излучение	**380 – 10 ммк**

- Световой спектр

Цвет	Длина волны ммк	Цвет	Длина волны ммк
Красный	**760-620**	**Зелёный**	**550-510**
Оранжевый	**620-590**	**Голубой**	**510-480**
Жёлтый	**590-570**	**Синий**	**480-450**
Жёлто-зелёный*	**575-550**	**Фиолетовый**	**450-380**

ИСТОЧНИКИ ВИДИМОГО ИЗЛУЧЕНИЯ



- **Общие термины**

- Условия труда - совокупность факторов трудового процесса и рабочей среды, в которой осуществляется деятельность человека.
- Условия труда - совокупность производственных факторов, формирующихся под воздействием социально-экономических процессов.
- *[Из понятия “Здоровье” - это не только полное духовное и физическое, но и социальное, экономическое благополучие].*
- *Производственная среда - часть окружающей человека, внешней среды, образованная природно-климатическими условиями и профессиональными (физическими, химическими, биологическими и социальными) факторами, воздействующими на него в процессе трудовой деятельности.*

- ***Фактор - абстрактное обозначение, наименование совокупности однородных действующих причин и обстоятельств. [Химический, физический и т.д. Фактор нельзя измерить, можно измерить его составляющие].***
- Вредный фактор рабочей среды (совокупность производственных вредностей) - фактор среды и трудового процесса, воздействие которого на работника может вызывать профессиональное заболевание или другое нарушение состояния здоровья, повреждение здоровья потомства. [*Для реализации неблагоприятного воздействия вредный фактор должен действовать медленно, в течение от 3 до 20 лет и более].*

- Опасный производственный фактор (совокупность опасностей) – действует быстро и приводит к острому отравлению, травме и/или смерти.

- Профессиональные вредности - факторы трудового процесса и производственной среды, которые могут прямо или косвенно являться причиной нарушения здоровья работающих.

- **Рабочее место** - место постоянного или временного пребывания работающих людей в процессе трудовой деятельности.

- **Рабочее место** - все места, где работник должен находиться или куда ему необходимо следовать в связи с его работой и которые прямо или косвенно находятся под контролем работодателя (Конвенция 155 Международной организации труда).

- **Постоянное рабочее место** - место, на котором работающий находится большую часть своего рабочего времени (более 50% или более 2 часов непрерывно).
- **Рабочая зона** - пространство, ограниченное по высоте 2 м над уровнем пола или площадки, на котором находятся места постоянного или непостоянного (временного) пребывания работающих.
- **Зона дыхания** - пространство в радиусе до 50 см от лица работающего.

- ***Вредное рабочее место и рабочее место, не соответствующее требованиям:***

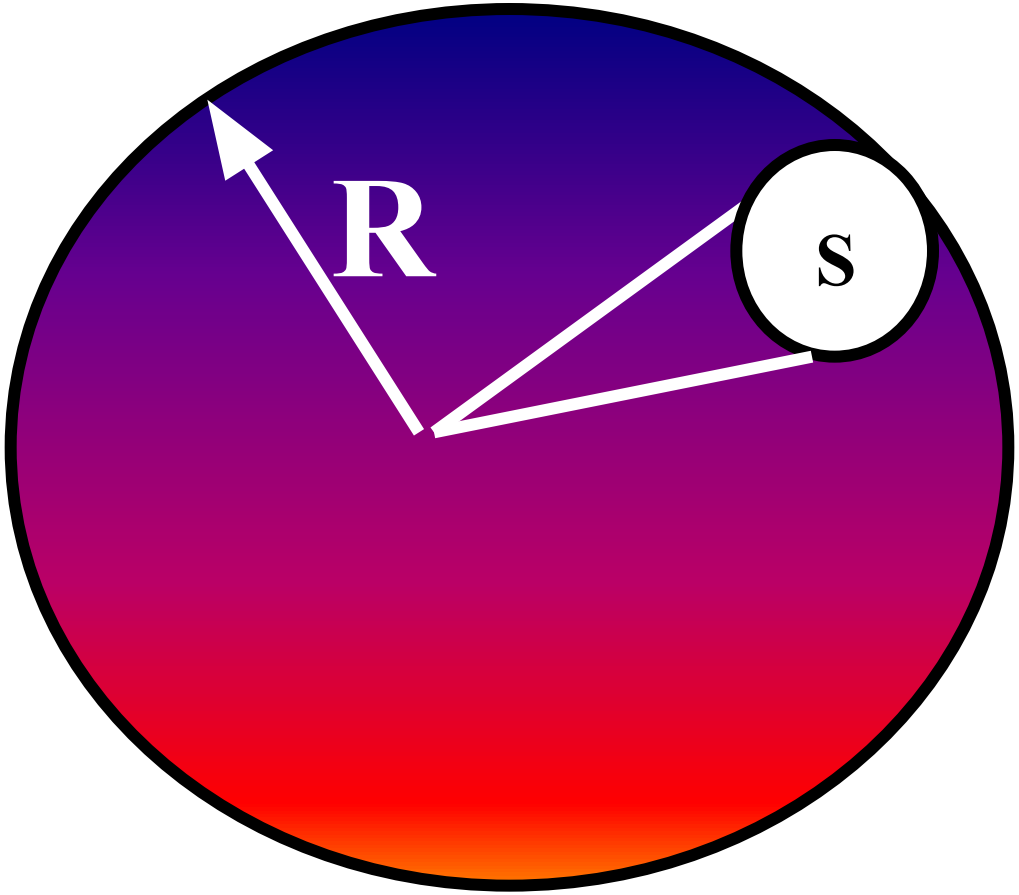
- *- вредное рабочее место определено законодательством (сокращённый рабочий день, удлинённый отпуск, ограничение труда подростков и женщин, досрочная пенсия и прочие льготы, доплаты),*

- *- рабочее место не соответствующее требованиям определяется в аттестации рабочих мест и относясь к третьему (вредному) классу разных степеней, может обеспечить доплаты к тарифу от 4 % и выше.*

- **Специальные термины**

- **Световой поток (F)** – мощность лучистой энергии, оцениваемая глазом по световому освещению.
- **Единица светового потока** – люмен (лм), равна потоку света, излучаемому абсолютно чёрным телом с площади 0,5305 кв.м при температуре застывания платины.
- **Сила света** в данном направлении (i) – пространственная плотность светового потока (часть светового потока) от источника света внутри телесного угла.
- **Телесный (пространственный) угол** – конусовидная часть сферы (шара) с вершиной в её центре, определяемая на его поверхности

- **Единица телесного угла** – стерадиан: угол вырезающий на поверхности шара площадь, равную квадрату его радиуса:
  - **S = R * R**
- **Единица сила света** – **свеча** – сила света точечного источника, дающего световой поток
- в 1 лм внутри телесного угла в один стерадиан.
- **Освещённость (E)** – поверхностная плотность светового потока, падающего на поверхность, равная отношению светового потока к величине освещаемой поверхности:
  - **E = F : S**



Телесный угол - стерадиан S = R x R

- **Яркость (В)** – величина светового потока, отражённая освещаемой или светящейся поверхностью по направлению к глазу

- **Единица яркости НИТ (нт)** – яркость поверхности, отражающей 1 свечу с 1 кв.м.

- **Коэффициент отражения (ρ)** – отношение светового потока, отражаемого от поверхности, к световому потоку падающего на эту поверхность
  - **ρ = Fотр : Fпад.**

- **Дифракция** – любое отклонение волны (света) от вектора её распространения

- **Когерентные (аналогичные) волны** - один источник, или одинаковые фазы, разность фаз

- **Интерференция** – наложение когерентных волн, одинаковых по фазе, создающие точки усиления или ослабления волн

- **Рефракция (преломление)** – изменение направления света при переходе из одной среды в другую
- **Дисперсия света** – явления, обусловленные зависимостью преломления (рефракции) света от частоты: изменение скорости распространения волны, разделение её на спектры (призма)
- **Объект различения** – рассматриваемый предмет, отдельная его часть или дефект, которые требуется различать в процессе работы

- **Острота зрения** – способность глаза различать объекты окружающего мира на разных расстояниях

- **Контрастная чувствительность** – способность глаза выделять рассматривать объект от окружающего фона

- **Скорость зрительного восприятия** – быстрота различения и восприятия

- **Устойчивость ясного видения** – способность глаза удерживать отчётливое изображение рассматриваемого предмета
- **Видимость** – способность глаза различать рассматриваемый предмет в данных условиях
- **Пропускная способность зрительного анализатора** – максимальная скорость с которой глаз может передавать информацию в мозг (бит)

- **Зрение** – процесс образования зрительного изображения на сетчатке глаза с последующей кодировкой и передачей информации в центральную нервную систему с целью обеспечения зрительного восприятия окружающего мира

ДЕФЕКТЫ ЗРЕНИЯ

Близорукость **Дальнозоркость**

ЛОЖНАЯ **ИСТИННАЯ** **СТАРЧЕСКАЯ** **ИСТИННАЯ**

- **Коэффициент естественной освещённости**
- **(КЕО)**

- **- отношение естественной освещённости , создаваемой в некоторой точке заданной плоскости внутри помещения к одновременному значению наружной горизонтальной освещённости, создаваемой светом полностью открытого небосвода:**

- **КЕО = [(Е1: 2) + Е2 +…(Еn:2)] : n – 1,**
- **где: Еn = Е внут. : Е внеш.**

Освещённость горизонтальной поверхности в зависимости от высоты Солнца

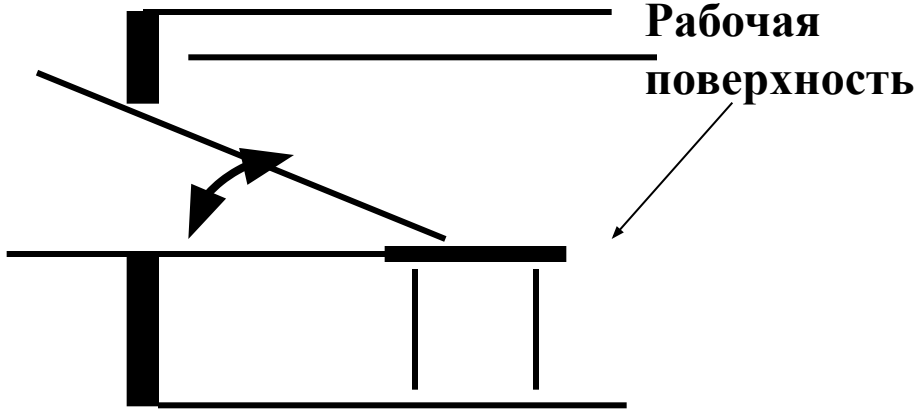
Высота Солнца (в градусах)	Освещённость, Лк		
	Безоблачная погода		В тени
55	85000	15000	22000
50	76000	14000	20000
45	67000	13000	18000
40	58000	12000	16000
35	48000	10000	14000
30	39000	12000	12000
25	31000	8000	10000
20	23000	7000	7000
15	15000	6000	5000
10	9000	4000	3000
5	4000	3000	2000

- **Расчётное значение КЕО(р) – значение полученное расчётным путём при проектировании естественного или совмещённого освещения:**

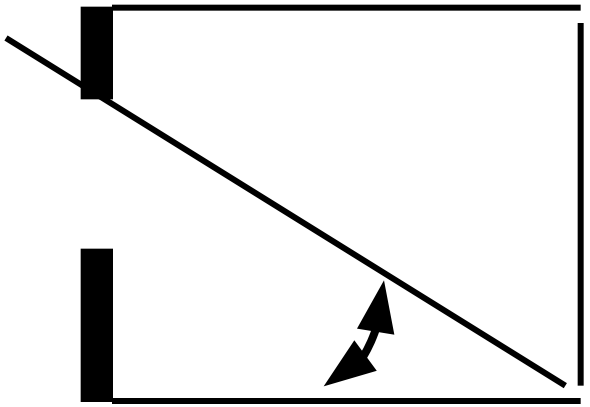
- Рассчитывается для бокового, верхнего и комбинированного освещений

- Учитываются ориентация световых проёмов, противостоящие здания, изменение светового потока в помещении

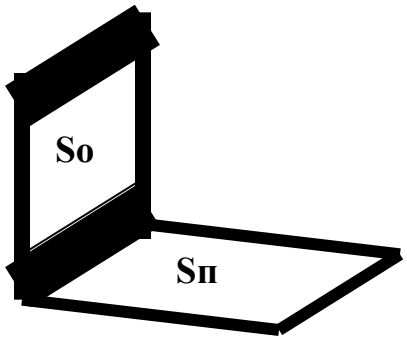
УГОЛ ОТВЕРСТВИЯ



УГОЛ ЗАГЛУБЛЕНИЯ



СВЕТОВОЙ КОЭФФИЦИЕНТ (СК)



СК = (So – 10-15%) : Sп

- **Боковое естественное освещение** – естественное освещение помещения через световые проёмы в наружных стенах
- **Верхнее естественное освещение** – естественное освещение помещения через фонари, световые проёмы в стенах в местах перепада высот здания (световые фонари)
- **Комбинированное освещение** – к местному освещению добавлено общее
- **Комбинированное естественное освещение** – сочетание верхнего и бокового освещения помещения
- **Фон** – поверхность, прилегающая непосредственно к объекту различения

- **Гигиенические показатели светового комфорта на производстве**
- **Коэффициент отражения фона**
  - В = Fотр : F пад.
- **Контраст объекта различения и фона**
- А) Объект различения темнее фона
  - К = (Вф – Во) : Вф
- Б) Объект отражения светлее фона
  - К = (Во – Вф) : Во
- К – контраст, Вф – яркость фона (коэффициент отражения), Во – коэффициент отражения объекта различения

- **Коэффициент пульсации газоразрядных ламп (ГРЛ)**
  - Кп = (Е мах – Е мин) : 2 Е ср * 100
- Контроль пульсации ГРЛ не проводится в 2-х случаях:
- При питании ГРЛ переменным током более 300 Гц, то есть тогда, когда применяются электронные пускорегулирующие аппараты (ЭПРА)
- В помещениях временного пребывания людей при отсутствии условий для возникновения стробоскопического эффекта

Предельные значения коэффициента пульсации

Вид освещения	Разряд зрительной работы		
	1. 2	3	4-8а
Общее	10	15	20
Местное	10	15	20
Комбинированное	20	20	20

- **Показатель ослеплённости** – определяется специальным расчётом
  - **Обработка результатов измерений**
    - Еф = К1 х К2 х Е изм.
- Еф – фактическая освещённость, К1 – приборные коэффициенты, К2 – отклонения напряжения в сети, Е изм. – показания прибора
- По ГОСТ **24940-96**: К2 = Uн : [Uн – Кн (Uн - Uс)]
- К2 - отклонения напряжения в сети, Uн – номинальная нагрузка в сети (220 в), Кн – поправки на цветность источников света, Uс – среднее значение напряжения в сети.

РАЗРЯДЫ ЗРИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Разряд зрительной работы / размер объекта различения	Характер работы	Пределы отношения D : L
1) Менее 0.15 мм	Наивысшая точность	Менее 0,003
2) От 0.15 до 0.30 мм	Очень высокой точности	От 0,003 до 0,006
3) От 0.30 до 0.50 мм	Высокой точности	От 0,006 до 0,001
4) От 0.50 до 1.0	Средней точности	От 0,001 до 0,002
5) От 1.0 до 5.0 мм	Малая точность	От 0,002 до 0,01
6) Более 5 мм	Грубая, очень малая точность	Больше 0,1
7) Более 0.5 мм	Работа со светящимися материалами	
8) Категории А, Б, В, Г	Общее наблюдение за ходом технологического процесса	

- **Документы:**

- **СНиП 23-05-95.** Естественное и искусственное освещение. - М.: Минстрой России, 1995, 34 с.

- **Оценка освещения рабочих мест:** Методические указания. - М.: Федеральный центр Госкомсанэпиднадзора Минздрава России, 1998. -52 с.

- **ГОСТ 24940-96** Здания и сооружения. Методы измерения освещенности. - М.: Издательство стандартов, 1996. 11 с.

- **СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03** Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных здания

• БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!!!