

***Бытовая среда и ее  
факторы. Опасности  
бытовой среды***

**Физические факторы жилой среды  
и их значение в формировании условий жизнедеятельности  
человека.**

**Освещение. Качественные характеристики**

- В современных общественных зданиях площадь окон и глубина самих помещений вызывают **повышенный дефицит естественного света в помещениях.**
- Недостаток света ухудшает условия зрительной работы и создает предпосылки для развития у городского населения синдрома «**солнечного (или светового) голодания**», снижающего устойчивость организма к воздействию неблагоприятных факторов химической, физической и бактериальной природы, а по последним данным и к стрессовым ситуациям.
- Поэтому дефицит света отнесен к факторам, неблагоприятным для жизнедеятельности человека.

- С гигиенической точки зрения в зданиях разного назначения необходимо предусматривать использование дополнительного **искусственного освещения**.
- Для характеристики освещения используются такие понятия, как **освещенность**, **световой поток**, **сила света**, **яркость** и некоторые другие, применяемые для гигиенической оценки видов и систем освещения (светимость, блескость и др.).

## **Освещенность**

- **Освещенность** представляет собой величину светового потока, падающего на единицу поверхности.
- Единица измерения освещенности — **ЛЮКС** (лк) — освещенность поверхности площадью  $1 \text{ м}^2$  при равномерном распределении на ней светового потока мощностью **1 люмен**.
- Для определения уровня освещенности используют **люксметры** — фотоэлектрические приборы, состоящие из селенового фотоэлемента и гальванометра.



- Люксметр

Освещаемые объекты	Средняя горизонтальная освещенность не менее, лк.
Жилые комнаты, гостиные, спальни, жилые комнаты общежитий	150
Кухни, кухни-столовые, кухни-ниши	150
Детские	200
Кабинеты, библиотеки	300
Внутриквартирные коридоры, холлы	50
Кладовые, подсобные	300
Гардеробные	75
Сауна, раздевалки, бассейн	100
Тренажерный зал	150
Биллиардная	300
Ванные комнаты, уборные, санузлы, душевые	50
Помещение консьержа	150
Лестницы	20
Позэтажные внеквартирные коридоры, вестибюли, лифтовые холлы	30
Колясочные, велосипедные	30
Тепловые пункты, насосные, электрощитовые, машинные помещения лифтов, венткамеры	20
Основные проходы технических этажей, подполий, подвалов, чердаков	20
Шахты лифтов	5

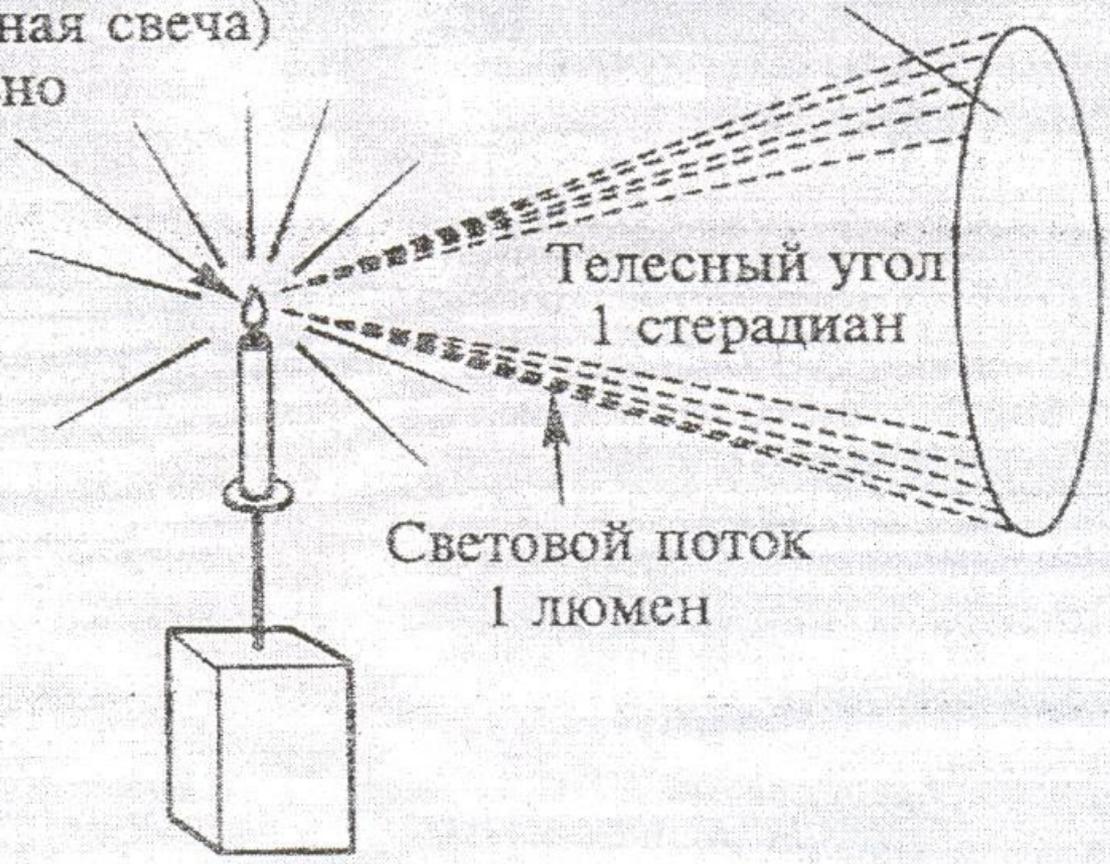
## ***Сила света и световой поток***

- ***Сила света*** — это величина, характеризующая свечение источника в некотором направлении и равная отношению светового потока к **телесному углу**, в котором он распространяется.
- Измеряется в ***канделах*** (кд).
- Для бытовых ламп накаливания **сила света в канделах** приблизительно равна их **мощности в ваттах**.
  
- ***Световой поток*** — мощность лучистой энергии, оцениваемая по производимому ею зрительному ощущению
- ***Световой поток*** - это лучистая энергия, которая воспринимается человеком, как свет.
- Единица светового потока — ***люмен*** (лм) — световой поток, излучаемый в единичном телесном угле (стерадиане) точечным источником света с силой света в 1 канделу.
- \***Телесный угол** — часть пространства, которая является объединением всех лучей, выходящих из данной точки (*вершины* угла) и пересекающих некоторую поверхность.

Сила света 1 кандела  
(международная свеча)  
условно

Освещенность  
1 люкс

Площадь 1 м<sup>2</sup>



**Основные показатели освещения**

## ***Сила света различных источников***

<b>Источник</b>	<b>Мощность, Вт</b>	<b>Примерная сила света, кд</b>
Свеча		1
Современная (2010 г.) лампа накаливания	100	100
Обычный светодиод	0,015..0,1	0,005..3
Сверхъяркий светодиод	1	1...30
Сверхъяркий светодиод с коллиматором	1	1500
Современная (2010 г.) люминесцентная лампа	22	120
Солнце	$3,83 \cdot 10^{26}$	$2,84 \cdot 10^{27}$

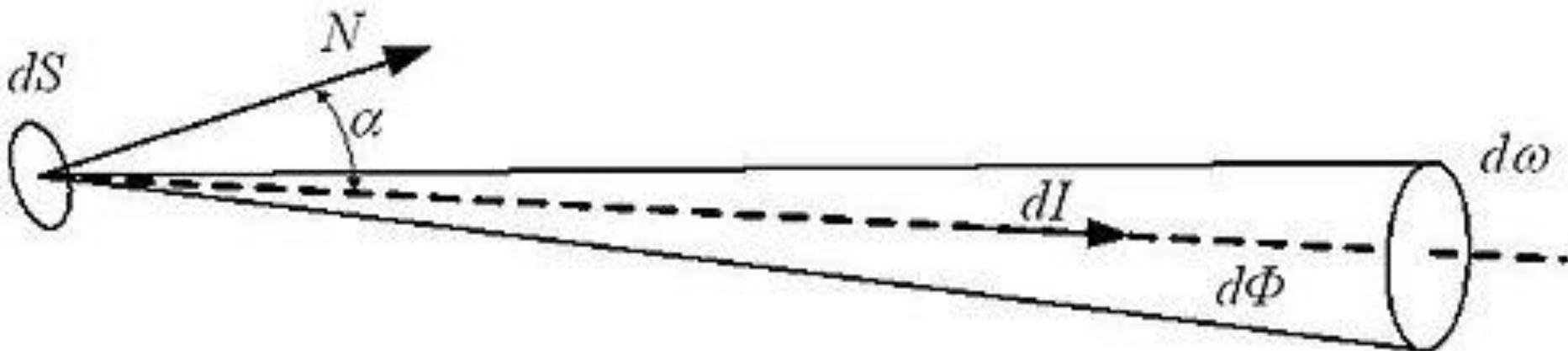


- Измерение светового потока от источника света производится при помощи специальных приборов — **сферических фотометров**

***Сравнение светового потока от нескольких источников света<sup>1</sup>***

<b>Источник</b>	<b>Световой поток (люмен)</b>
15 мВт зелёный лазер (длина волны 532 нм)	8,4
Керосиновая лампа	100
18 Вт Люминесцентная лампа	1250

- **Яркость** — отношение силы света в данном направлении к площади проекции излучающей поверхности на плоскость, перпендикулярную данному направлению.
- Единица яркости — **кандела на квадратный метр** (кд/м<sup>2</sup>) измеряется субъективным или фотоэлектрическим **яркомером** или определяется расчетным методом.
- Яркость отражающей поверхности рассчитывается по формуле:
  - **$L = (E\rho) / \pi$**
- где L — яркость, E — освещенность поверхности,  $\rho$  — коэффициент отражения поверхности,  $\pi = 3,14$ .



- **Яркость** — отношение освещённости в точке плоскости, перпендикулярной направлению на источник, к элементарному телесному углу, в котором заключён поток, создающий эту освещённость:



- *Прибор для комплексной оценки освещения: яркомер, люксметр*

- ***Коэффициент отражения***, или альbedo, величина, характеризующая отражательную способность поверхности предмета, измеряется альбедометром — фотоэлектрическим прибором, одновременно регистрирующим плотность падающего и отраженного светового потока.

- **Количество освещения** — величина световой энергии, упавшей на единицу площади поверхности освещаемого тела.
- **Светимость** — величина полного светового потока, испускаемого единицей поверхности источника света, измеряется в **люменах с квадратного метра** (лм/м<sup>2</sup>).
- **Светлота** — безразмерная величина, используемая для количественной оценки различия между зрительными (световыми) ощущениями, вызываемыми двумя смежными одноцветными поверхностями.

- **Блескость**— свойство светящихся поверхностей (при неблагоприятном соотношении между их яркостью, силой света и яркостью окружающего пространства) нарушать условия комфортного зрения или ухудшать контрастную чувствительность (видимость) или оказывать одновременно оба эти действия;
- **блескость прямая** — от светящихся поверхностей (светильников, окон и пр.), расположенных вблизи от направления зрения;
- **блескость периферическая** — от светящихся поверхностей, расположенных вдали от направления зрения;
- **блескость отраженная** — от поверхностей, обладающих элементами зеркального отражения лучей от светящихся поверхностей по направлению к глазу;
- **блескость слепящая** — блескость, нарушающая видимость.

# **Нормы освещенности для офисных и жилых помещений**

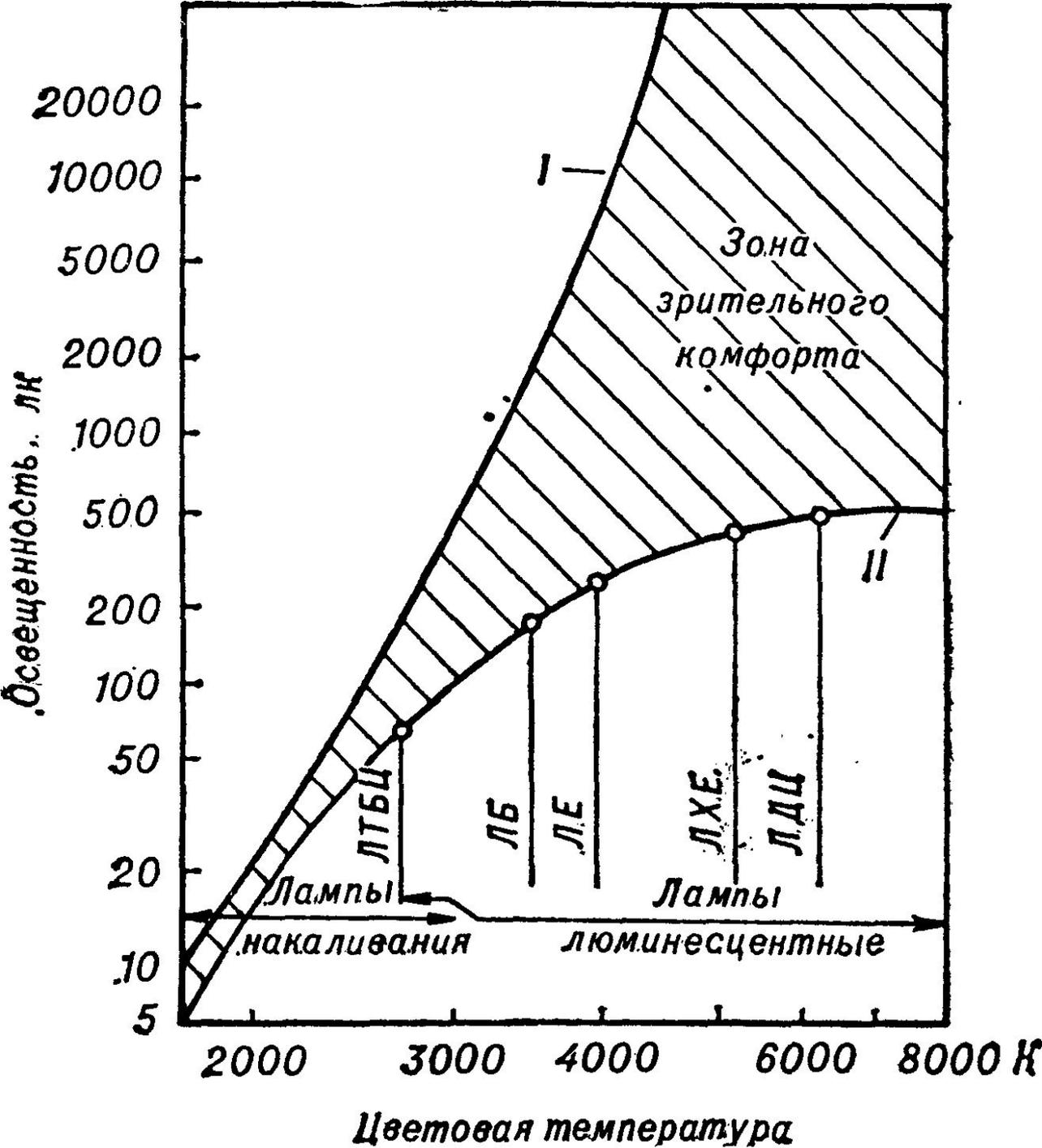
<b>Типы офисных помещений</b>	<b>Норма освещенности согласно СНиП, Лк</b>	<b>Типы жилых помещений</b>	<b>Норма освещенности согласно СНиП, Лк</b>
Офис общего назначения с использованием компьютеров	300	Жилая комната, кухня	150
Офис, в котором осуществляются чертежные работы	500	Детская комната	200
Зал для конференций, переговорная комната	200	Ванная комната, санузел, душевая, квартирные коридоры и холлы	50
Эскалатор, лестница	50-100	Гардеробная	75
Холл, коридор	50-75	Кабинет, библиотека	300
Архив	75	Лестница	20
Подсобные помещения, кладовая	50	Сауна, бассейн	100

- **При оценке показателей интенсивности и качества освещения** определяется их соответствие требованиям действующих норм естественного и искусственного освещения и гигиеническим рекомендациям.
- Уровень освещения, обеспечивающий ощущение комфорта, зависит и от типа используемого источника света.

-

## Факторы, определяющие зрительный комфорт

- Для того чтобы обеспечить условия, необходимые для **зрительного комфорта**, в системе освещения должны быть реализованы следующие предварительные требования:
  - **однородное освещение**
  - **оптимальная яркость**
  - **отсутствие бликов**
  - **соответствующая контрастность**
  - **правильная цветовая гамма**
  - **отсутствие стробоскопического эффекта или мерцания света.**
- Комбинация освещения, контраст яркостей, цвет света, цветовоспроизведение или выбор цвета являются элементами, определяющими цветовой климат и зрительный комфорт.



- Графическое изображение зоны зрительного комфорта при различных источниках света;** по оси абсцисс — цветовая температура в градусах Кельвина, по оси ординат — освещенность (Е) в люксах (лк): I — верхняя граница зоны комфорта, II — нижняя граница зоны комфорта: ЛТБЦ — лампа теплого белого света с улучшенной цветопередачей, ЛБ — лампа белого света, ЛЕ — лампа естественного света, ЛХЕ — лампа холодного естественного света, ЛДЦ — лампа дневного света с улучшенной цветопередачей (стрелками обозначены границы цветовой температуры разных групп источников света).

- Основные гигиенические требования к искусственному освещению в быту сводятся к тому, чтобы освещение интерьеров соответствовало их назначению:
- **света было достаточно (он не должен слепить и оказывать иного неблагоприятного влияния на человека и на среду),**
- **осветительные приборы были легко управляемыми и безопасными, а их расположение способствовало функциональному зонированию жилищ;**
- **выбор источников света производится с учетом восприятия цветового решения интерьера, спектрального состава света и благоприятного биологического воздействия светового потока.**



- До настоящего времени в жилых помещениях целесообразным с гигиенической точки зрения считается применение **светильников с лампами накаливания как более удобных в эксплуатации, легко регулируемых, бесшумных и не излучающих ультрафиолетового потока.**
- **Экономичные люминесцентные светильники** рекомендуется использовать в основном для освещения **вспомогательных помещений с кратковременным пребыванием людей** (прихожей, ванной и т. п.)
- Установка их в кухнях требует применения спектрального типа ламп, точно передающего естественный вид продукта.
- При освещении люминесцентными светильниками, например, письменного стола необходимо наряду с правильным подбором спектрального типа ламп устранение пульсации их светового потока.





## **Использование ультрафиолетового освещения**

- Поскольку увеличение времени пребывания человека в условиях искусственного освещения требуют широкой **профилактики возможного развития симптомов светового голодания у людей**, сопровождающихся снижением сопротивляемости организма к воздействию неблагоприятных факторов и повышением заболеваемости.
- Наиболее удобным и эффективным приемом профилактики светового голодания является использование в системе общего освещения помещений с длительным пребыванием людей **светооблучательных установок, создающих световой поток, обогащенный УФИ.**
- Обогащение искусственного света УФИ рекомендуется прежде всего в районах с выраженным **дефицитом естественного УФИ** (севернее  $57,5^\circ$  северной широты, а также в промышленных городах с загрязненным атмосферным воздухом, расположенных в зоне  $57,5-42,5^\circ$  северной широты) и **на подземных объектах, в зданиях без естественного света и с выраженным дефицитом естественного света** (при КЕО менее  $0,5\%$ ) вне зависимости от их территориального размещения.



## **Виды искусственного освещения**

**Рабочее** - используется для создания хорошей видимости на транспортных и пешеходных путях, в любых помещениях, необходимо для бесперебойного течения рабочих процессов;

**Аварийное** — используется для обеспечения светом мест, где при отключении основного может возникнуть аварийная ситуация. Оно применяется для предотвращения опасных ситуаций, технологических катастроф.

**Дежурное** - более низкое по сравнению с основным освещение, применяемое в нерабочий период времени для визуального контроля территорий и помещений.

**Фасадное** - используется в дизайне городского пейзажа.

**Парковое** - служит для обеспечения видимости на путях движения в зеленых зонах и является элементом дизайнерского оформления











- Все виды освещения, применяемые в быту создаются с помощью **специальных систем.**
- **Общее освещение** может обеспечить традиционный источник света – **потолочная лампа или люстра.**
- В домашних условиях роль источника света чаще всего играют **лампы накаливания, энергосберегающие или светодиодные устройства.**
- Общее освещение **не должно давать блики, часть света должна быть направлена на потолок и на верхнюю часть стен,** источники света должны быть установлены как можно выше, чтобы свести ослепление до минимума и сделать освещение как можно более **однородным.**

- **Местное освещение** предназначено для обеспечения высокой освещенности отдельных участков, например, рабочих мест.
- Особенностью систем местного освещения является то, что **свет концентрируется на определенной области**, а не распределяется равномерно по всему помещению.
- Квартира содержит несколько зон, требующих дополнительной подсветки.
- Кроме рабочего стола, в ней нуждаются зона приготовления пищи, место для чтения, зеркало в ванной.



## ***Цвет освещения***

- Правильный выбор цвета для освещения способствует созданию приятных зрительных ощущений и приятной обстановки.
- Обычный свет состоит из электромагнитных излучений с различными длинами волн, каждое из которых соответствует определенному диапазону видимого спектра.
- Смешивая красный, желтый и голубой свет, мы можем получить большинство видимых цветов, включая белый.
- Наше восприятие цвета предмета зависит от цвета света, которым он освещен и от того, каким образом сам предмет отражает цвет.

- Лампы подразделяются на следующие три категории в зависимости от цвета света, который они излучают:
  - **"теплый" цвет**: белый красноватый свет рекомендуется для освещения жилых помещений;
  - **промежуточный цвет**: белый свет рекомендуется для освещения рабочих мест;
  - **"холодный" цвет**: белый голубоватый свет рекомендуется при выполнении работ, требующих высокого уровня освещенности или для жаркого климата.



- **Тональность “теплых” и “холодных” цветов**

## *Контраст и температура различных цветов*

- На цветовой контраст влияет **цвет выбранного света**, и по этой же причине качество освещения будет зависеть от света, выбранного для освещения конкретного объекта.
- Если цвет света **близок к белому, цветовоспроизведение и рассеивание цвета будут лучше.**
- Чем ближе будет свет к **красному концу спектра, тем хуже будет цветовоспроизведение**, но окружающая обстановка будет более **теплой и более располагающей.**

- Цветовой тон освещения зависит не только от цвета света, но также и от уровня **силы света**.
- Температура цвета связана с различными формами освещения.
- **Чувство удовлетворения при освещении данной окружающей обстановки зависит от этой температуры.**
- Можно чувствовать себя комфортно в определенной обстановке при низких уровнях освещения, если цветовая температура также является низкой: например, если уровень освещения одна кандела, а цветовая температура равна 1750К

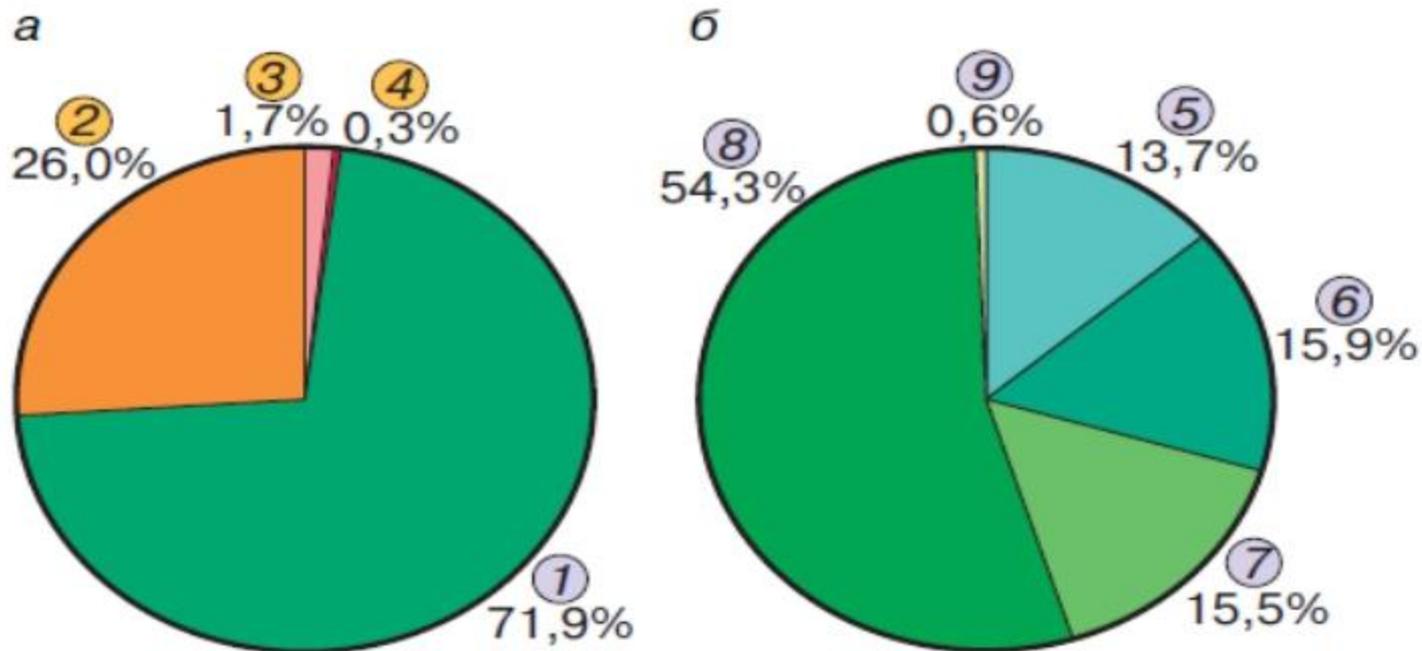
## Шкала Кельвина (температура света)

Цветовая температура	Источник Света
10 000-15 000 К	Безоблачное небо/северный день
7500 К	Тень под безоблачным небом
7000 К	Тень при легкой облачности
6500 К	Глубокая тень в полдень
6000 К	Пасмурная погода
5500 К	Дневной свет в полдень/вспышка
4500 К	Послеполуденное солнце
3800-4500 К	Лампы дневного света
3500 К	Утреннее/Вечернее солнце
3000-3200 К	Закат/Галогенная лампа
2500-2800 К	Лампа накаливания
1000 К	Свечи

## ***Радиационное загрязнение в бытовой среде***

- Наиболее весомым из всех естественных источников радиации является невидимый, не имеющий вкуса и запаха тяжелый газ (в 7,5 раз тяжелее воздуха)  
***радон.***
- ***Радон*** ( $^{222}\text{Rn}$ ) и ***торон*** ( $^{220}\text{Tn}$ ) — продукты распада *урана - 238* и *тория-232*.
- Радиационная опасность создается, прежде всего, за счет вдыхания альфа-излучающих аэрозолей продуктов распада радона и тория.
- Относительный вклад источников формирования «радоновой нагрузки» в жилище может быть представлен следующим образом:
- из грунта под зданием, стройматериалов — 78%,
- из наружного воздуха — 13%,
- из воды, используемой в доме — 5%,
- из природного газа — 4%.

- Атомы радона **избирательно накапливаются в некоторых органах и тканях**, особенно в гипофизе и коре надпочечников, в сердце, печени и других, жизненно важных органах.
- Опасность радона помимо вызываемых им функциональных нарушений (затруднение дыхания, мигрень, головокружение, тошнота, депрессивное состояние, раннее старение и т. д.) заключается еще и в том, что вследствие внутреннего облучения легочной ткани он способен вызывать **рак легких**.



**Рис. 1.** Суммарная дозовая нагрузка на население. а – от всех источников излучения: 1 – естественные источники, 2 – медицинские процедуры, 3 – радиоактивные осадки, последствия ядерных взрывов в атмосфере, 4 – атомная энергетика; б – только естественные источники излучения: 5 – космическое излучение, 6 – внешнее гамма- и бета-облучение, 7 – то же, внутреннее, 8 – радон, 9 – прочее

# Места накопления радионуклидов в организме и период полураспада

## Щитовидная железа

Йод-129 15,7 млрд. лет

## Печень

Цезий-137 30,1 года  
Плутоний-238 88 лет  
Плутоний-239 24,4 тыс. лет

## Кости

Углерод-14 5,7 тыс. лет  
Плутоний-238 88 лет  
Плутоний-239 24,4 тыс. лет  
Радий-226 1,6 тыс. лет  
Стронций-89 50,6 лет  
Стронций-90 28 лет  
Торий-234 14,1 млрд. лет  
Уран-233 1,6 млн. лет

## Лёгкие

Плутоний-238 88 лет  
Плутоний-239 24,4 тыс. лет  
Уран-233 1,6 млн. лет

## Почки

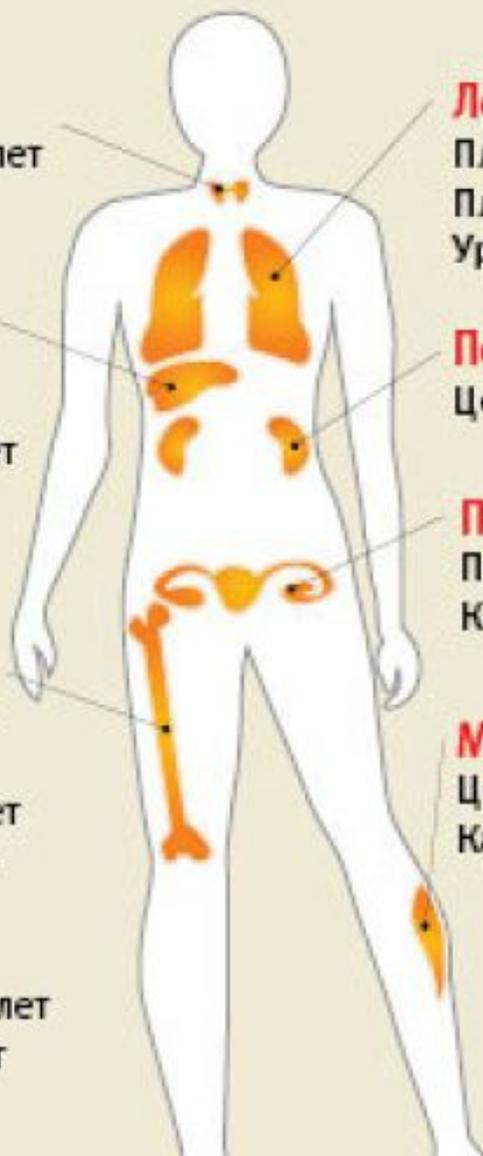
Цезий-137 30,1 года

## Половые органы

Плутоний-239 24,4 тыс. лет  
Калий-40 1,28 млрд. лет

## Мышцы

Цезий-137 30,1 года  
Калий-40 1,28 млрд. лет





**Рис. 1.** Коэффициенты радиационного риска для разных органов человека при равномерном облучении (1,00 — организм в целом)

# Меры по защите зданий от радона

- Тщательно выбирать площадку под строительство жилого дома, с минимальной концентрацией радона в земном грунте.
- В малоэтажных зданиях желательно обустраивать подвальные помещения.
- Жилые комнаты лучше располагать в верхних этажах строений.
- Не использовать для возведения дома опасные строительные материалы (керамзит, пемза, гранит, фосфогипс, глинозем, шлакобетон), предпочтение следует отдавать дереву, а также материалам, прошедшим радоновый радиационный контроль.
- Уделить достаточное внимание герметизации междуэтажных перекрытий, пола и напольного покрытия.

- Для заделки щелей, пор и трещин - стены и потолок нужно обработать мастиками, герметиками, затем красками на основе эпоксидной смолы и другим облицовочным материалом.
- Не находиться долгое время в непроветриваемых помещениях дома, в подвале или погребе.
- Организовать регулярное естественное проветривание жилых комнат и подвальных помещений.
- Обустроить эффективную принудительную вентиляцию дома или квартиры.
- Не стремиться устроить чрезмерную герметизацию окон и дверей в помещениях, чтобы дать возможность естественному обороту воздуха.
- Воду из глубоководных источников следует кипятить, а не пить сырую.
- Использовать для очистки воды угольные фильтры, позволяющие задерживать радон на 90%.
- Исключать вдыхание влажного воздуха, сокращать время пребывания в душевой комнате, принимать душ реже, устраивать вентиляцию и обязательное проветривание перед использованием душа другими членами семьи.
- Над газовой плитой необходимо обустроить вытяжную систему вентиляции.

## ***Инженерные методы противорадоновой защиты жилой среды***

- ***Противорадоновая защита*** - специальные технические мероприятия, предпринимаемые с целью защиты помещений здания от поступления радона. Основные виды противорадоновой защиты следующие:
  - ***1. Вентилирование помещений*** - замещение воздуха внутри помещений с высоким содержанием радона наружным воздухом.
  - ***2. Пропитка*** - состав, внедряемый в жидком состоянии в поры и пустоты пористого и сыпучего материала путем ввода состава непосредственно в материал или просачивания после нанесения на поверхность материала.

- **3. Покрытие** - состав, наносимый в жидком состоянии тонким слоем на твердую поверхность элемента ограждающей конструкции.
- Покрытие одновременно может выполнять функцию гидроизоляционного слоя.
- Многослойные покрытия более эффективны, чем однослойные.
- **4. Мембрана** - слой пленочного, рулонного или листового материала, опирающийся на несущий элемент подвальной стены, пола или перекрытия.
- Радоноизолирующие мембраны применяются при устройстве фундаментных плит, стен и перекрытий подвалов из монолитного железобетона или железобетонных элементов для предотвращения переноса радона через поры, трещины, стыки.



- **5. Барьер** - несущая или самонесущая сплошная практически газонепроницаемая конструкция (или элемент конструкции).
- Барьер выполняют из монолитного трещиностойкого железобетона в виде подвальной стены, пола или перекрытия.
- **6. Коллектор радона** - система свободно проводящих газ конструктивных элементов в основании здания, служащая для сбора и отвода в атмосферу выделяющегося из грунта радона, минуя помещения здания.



- **7. Депрессия грунтового основания пола** – создание в грунтовом основании пола подвала или подполья зоны пониженного давления с использованием коллектора радона и специальной вытяжной системы.
- **8. Уплотнение** – герметизация щелей, швов, стыков и коммуникационных проемов в ограждающих конструкциях на пути движения радона от источника к помещениям здания, осуществляемая с использованием самоклеящихся, упругих, пластичных, вспенивающихся и других материалов.

- В соответствии с Санитарными нормами и правилами «Требования к радиационной безопасности» при проектировании новых административных и общественных зданий, жилых помещений **среднегодовая эквивалентная равновесная объемная активность** дочерних продуктов изотопа радона ( $^{222}\text{Rn}$  и  $^{220}\text{Rn}$ ) в воздухе помещений не должна превышать **100 Бк/м<sup>3</sup>** (беккерель).
- В воздухе **эксплуатируемых жилых помещений среднегодовая эквивалентная равновесная объемная активность** дочерних продуктов изотопа радона ( $^{222}\text{Rn}$  и  $^{220}\text{Rn}$ ) в воздухе помещений не должна превышать **200 Бк/м<sup>3</sup>**.
- При более высоких значениях объемной активности должны проводиться защитные мероприятия, направленные на снижение поступления радона в воздух жилых помещений и улучшение вентиляции жилых помещений.

# Электромагнитное излучение в бытовой среде

## Источники электромагнитного излучения (ЭМИ)

**Излучающие ЭМИ в диапазоне низких и сверхнизких частот от 0 Гц до 3 кГц**

относятся производство, передача и распределение электроэнергии (электростанции, высоковольтные линии электропередач, трансформаторные подстанции, радиорелейные линии связи и др.), бытовая электро- и электронная техника, электротранспорт (метро, троллейбус, трамвай, ж/д транспорт).

**Излучающие ЭМИ в диапазоне радиочастот от 3 кГц до 300 гГц**

генераторы ЭМИ в диапазоне дециметровых и метровых волн, радиотелефоны, спутниковую радиосвязь, навигационные приборы. К этой группе относятся многочисленная аппаратура, в которой используются импульсные магнитные поля, медицинские приборы для физиотерапии и т. д.

## ***Биологическое действие ЭМИ***

- *Биологическое действие ЭМИ зависит от*
- **длины волны,**
- **напряженности поля,**
- **длительности и режима воздействия.**
- Например, миллиметровые волны **поглощаются на поверхности кожи**, метровые и более длинные волны **пронизывают тело человека насквозь**.
- В первом случае воздействие происходит на уровне рецепторов кожи, во всех других - отражается на состоянии и деятельности целостного организма.
- *Биологическое действие ЭМИ проявляется в нарушении деятельности нервной и эндокринной систем, защитных реакций организма, нарушении репродуктивной функции.*

- Все наблюдаемые изменения в состоянии организма можно представить в виде **радиоволновой болезни**.
- Она проявляется в виде трех основных признаков - астенический, астено-вегетативный и гипоталамический.
- В международной программе, разработанной под эгидой Всемирной организации здравоохранения по биологическому действию ЭМП, приводится точка зрения, что заболевания раком, изменения в поведении, ухудшение памяти, болезнь Паркинсона, болезнь Альцгеймера, синдром внезапной остановки сердца у грудных детей являются следствием воздействия ЭМИ.

## **Электрические и статические поля**

- Существенное влияние на человека оказывают и **электрические статические поля**.
- На поверхности таких материалов, как линолиум, пластиковые плитки, ковры, паласы, занавесы, шторы, обои, лакированные и полированные покрытия накапливаются электрические заряды (потенциал поля — 3—10 тысяч вольт).
- Очень часто источником статического электричества является нижнее и верхнее белье из искусственных тканей (ацетатные и полиамидные волокна), костюмы, обувь на каучуковой подошве и другие легко электризуемые на счет трения материалы.
- Это отражается на самочувствии людей, долго находящихся в плохо проветриваемых помещениях: у человека появляются постоянная нервозность, раздражительность, повышенная утомляемость и головные боли, иногда зуд и аллергические реакции.

- Среди искусственных ЭМИ и излучений в домах и квартирах особую опасность представляет собой *излучение, создаваемое различными видеоустройствами* — телевизорами, видеомагнитофонами, компьютерными экранами, разного рода мониторами.
- **Телевизор** представляет собой электронно-вакуумный прибор, создающий видимое изображение за счет облучения электронами люминесцентного экрана кинескопа.

- Спектр вторичного излучения очень широк: микроволновая, рентгеновская, ультрафиолетовая радиации, электронное излучение и другие виды электромагнитных полей.
- В результате нарушаются функция и деятельность центральной нервной системы (страдают лобные доли головного мозга), сердца, органа зрения, вилочковой железы и др.
- Особенно пристального внимания требуют подростки и дети младшего возраста.
- Для детей младшего возраста время просмотра не должно превышать 15 минут.
- **Персональные компьютеры** являются источниками электрических полей, электромагнитных и рентгеновских излучений.
- Наиболее опасным для здоровья является не сам компьютер, а монитор.

- Особое гигиеническое значение в последние годы приобретает **проблема сотовых (мобильных) телефонов**.
- В настоящее время в России насчитывается более 1 млн. их пользователей. Мощность мобильных телефонов составляет сравнительно небольшую величину - от 0,2 до 7 Вт. Выходная мощность зависит от частоты генерации: чем выше частота излучения, тем меньше выходная мощность.
- В нашей стране наибольшее распространение получила частота 27 мГц. Мощность их излучающих устройств (генераторов) может достигать до десятков и даже сотен В/м на расстоянии 3 см от антенны.
- Принимая во внимание, что во время разговора антенна находится на очень близком расстоянии от головного мозга (в пределах 5-10 см), не исключено, что напряжение ЭМП будет иметь величину, сопоставимую с биологическим действием.

## ***Защита жилой среды от ЭМИ***

- Основным способом защиты населения от воздействия внешних ЭМИ в жилой зоне является ***защита расстоянием***, то есть между источником ЭМИ и жилыми домами должна быть соответствующая ***санитарно-защитная зона***.
- Наиболее приемлемым материалом для защиты зданий от ЭМИ является железобетон, крыша из кровельного или оцинкованного железа.
- Оконные проемы следует экранировать специальным стеклом с металлизированным слоем.

- ❖ 25 метров для линий электропередачи и вышек сотовой связи.
- ❖ 30 см от компьютерного монитора
- ❖ 5 см от электрических часов рядом с подушкой
- ❖ 2,5 см от сотового телефона

- Другой надежный способ защиты организма от ЭПМ, источниками которых являются бытовые приборы и персональные компьютеры, — **защита временем**.
- То есть время работы вблизи таких приборов должно быть ограничено.
- В настоящее время в России действуют **«Временные санитарные нормы и правила защиты населения от воздействия ЭМП, создаваемых радиотехническими объектами» (ВСН 2963 — 92)**.

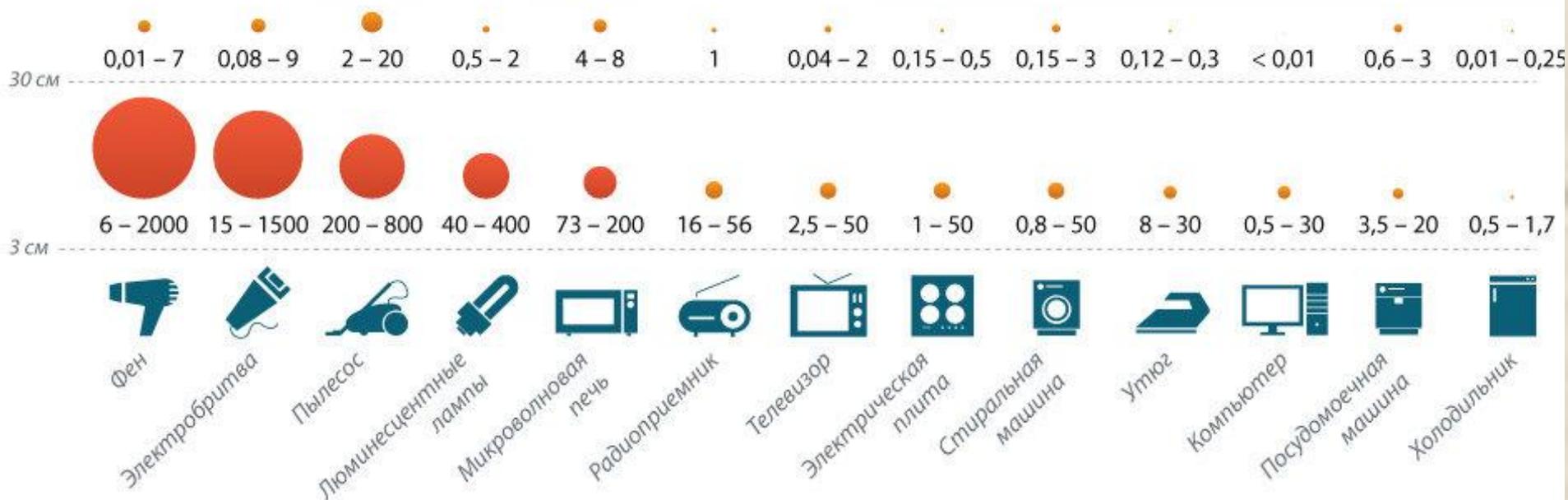
# Электромагнитное излучение бытовых приборов

До сих пор нет однозначных доказательств того, что слабое электромагнитное излучение (от бытовой техники) отрицательно влияет на организм человека

**!** Согласно нормам, предельно допустимый уровень магнитного поля составляет **100 мкТл** (при ежедневном 8-часовом воздействии)

## Диапазон характеристик электромагнитного поля

(индукция, мкТл)      Тесла (Тл) — единица измерения индукции магнитного поля



Источники: СанПиН 2.2.4.1191—03; ВОЗ (со ссылкой на Федеральную службу радиационной безопасности, Германия)



# Влияние электромагнитного излучения (ЭМИ) на организм

[WWW.BUDZDOROVPERM.RU](http://WWW.BUDZDOROVPERM.RU)

## Основные источники ЭМИ



Трансформаторы, телевизоры, компьютеры, разнообразные электроприборы, антенные устройства радио-, телевизионных и радиолокационных станций, и другие электроустановки

## Влияние ЭМИ на человека



- Функциональное изменение деятельности нервной системы, эндокринной системы;
- Ухудшению памяти
- Болезнь Паркинсона и Альцгеймера;
- Онкологические заболевания;
- Преждевременное старение.

## Продолжительное влияние на организм



- Головная боль, головокружения, повышенная утомляемость, нарушение сна,
- снижение работоспособности, памяти, внимания;
- Приверженность к простудным заболеваниям, стрессам;
- Ослабление половой функции.



## Симптомы воздействия мобильного телефона на здоровье:



- Головные боли;
- Нарушения памяти и ухудшение способности к концентрации;
- Усталость;
- Боль и резь в глазах, сухость слизистой оболочки глаза;
- Прогрессирующее ухудшение зрения;
- Перепады артериального давления и пульса.

**Международное агентство по изучению рака и Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) впервые признали, что мобильные телефоны могут провоцировать развитие злокачественных опухолей у человека**

## Рекомендации по снижению вреда от излучения

**Защита временем!**  
**Защита расстоянием!**  
**Не сосредотачивайте несколько приборов в одном месте!**

### РАССТОЯНИЕ:



- Используйте гарнитуру или громкую связь при использовании мобильного телефона;
- При разговоре держите телефон в паре сантиметров от головы.

### УСЛОВИЯ ПРИЕМА:



- В условиях плохого приема телефон повышает мощность сигнала;
- Старайтесь не использовать мобильный телефон в таких ситуациях.

### МОМЕНТ СОЕДИНЕНИЯ:



- В момент соединения телефон увеличивает мощность излучения;
- Не приближайте телефон к уху в процессе установки соединения.

### ИЗЛУЧЕНИЕ ОТ РОУТЕРОВ WiFi:

- Вред от роутера практически такой же, как и от мобильного телефона;
- Не стоит ставить роутер рядом с кроватью, а когда интернетом никто не пользуется, необходимо отключать его.

# Шумовое загрязнение бытовой среды

## Источники шума

### Расположенные в свободном пространстве

Подвижные

Стационарные

### Находящиеся внутри здания

- техническое оснащение зданий (лифты, трансформаторные подстанции и т. п.);
- технологическое оснащение зданий (морозильные камеры магазинов, машинное оборудование небольших мастерских и т. п.);
- санитарное оснащение зданий (водопроводные сети, смывные краны туалетов, душевые и т. п.);
- бытовые приборы (холодильники, пылесосы, миксеры, стиральные машины и др.);
- аппаратура для воспроизведения музыки, радиоприемники и телевизоры, музыкальные инструменты.

- В последние годы отмечается рост шума в городах, что связано с резким увеличением движения транспорта (автомобильного, рельсового, воздушного).
- Транспортный шум по характеру воздействия является **непостоянным внешним шумом**, так как уровень звука изменяется во времени более чем **на 5 дБ**.
- Уровень различных шумов зависит от интенсивности и состава транспортных потоков, планировочных решений (профиль улиц, высота и плотность застройки) и наличия отдельных элементов благоустройства (тип дорожного покрытия и проезжей части, зеленые насаждения).
- Наблюдается зависимость уровней звука на магистралях от фактических режимов движения транспорта.

- Диапазон колебаний между фоновыми и максимальными (пиковыми) уровнями звука, характеризующими шумовой режим примагистральной территории, в дневное время составляет в **среднем 20 дБ**.
- В ночной период суток размах колебаний максимальных уровней звука относительно фона **увеличивается**.
- Это связано с изменением интенсивности движения, которая в периоды между часами пик, как правило, снижается в 2-2,5 раза.

- Общая реакция населения на шумовое воздействие — **чувство раздражения**.
- Отрицательно воздействующий звук способен вызвать раздражение, переходящее в **психоэмоциональный стресс**, который может привести к психическим и физическим патологическим изменениям в организме человека.
- С повышением уровня звука возрастает чувство неприятности.
- Субъективная реакция человека на шумовое воздействие зависит от степени умственного и физического напряжения, возраста, пола, состояния здоровья, длительности влияния и уровня шума.

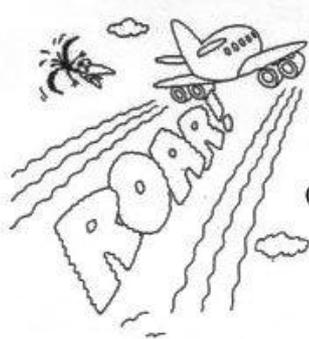
- **Воздействия шума на человека можно условно подразделить:**
  - **на специфические (слуховые)** — воздействие на слуховой анализатор, которое выражается в слуховом утомлении, кратковременной или постоянной потере слуха, расстройствах четкости речи и восприятия акустических сигналов;
  - **на системные (внеслуховые)** — воздействие на отдельные системы и организм в целом (на заболеваемость, сон, психику).
- Уровни коммунального шума почти всегда значительно **ниже предела**, установленного для рабочей зоны (85-90 дБ).
- Однако имеются коммунальные шумы, максимальные значения которых достигают указанного верхнего предела (от телевизора, ударных музыкальных инструментов, мотоциклов).
- Снижению остроты слуха может способствовать и длительное воздействие на человека транспортного шума.
- Неблагоприятное воздействие на слух оказывается в тех случаях, когда человек подвергается действию шума как на производстве, так и дома.

- Одной из специфических особенностей шума является его **маскировочный эффект** — воздействие на восприятие звуковой и в особенности **речевой информации**.
- Под влиянием шума у людей **изменяются показатели переработки информации, снижается темп и ухудшается качество выполняемой работы**.
- Изучение влияния шума на жителей разного пола и возраста показало, что более чувствительны к нему женщины и лица старших возрастных групп.
- Данные категории населения, проживающие в шумных районах, чаще жалуются на раздражение, нарушение сна, головные боли, боли в области сердца.
- Объективно выявлены тенденции к повышению артериального давления, изменения отдельных показателей электрокардиограммы, функциональные нарушения центральной и вегетативной нервной системы, снижение слуховой чувствительности.

## Предельно допустимые уровни шума

Источник шума	Уровень шума, дБ
<b>Городской транспорт (на расстоянии 7 м)</b>	
Автомобильный грузовой	79-87
Мотоциклы	до 90
Автобусы	82—90
Трамвай	85—90
Легковые машины	64—71
Троллейбус	71-84
<b>Железнодорожный транспорт (на расстоянии 7 м)</b>	
Пассажирский	до 89
Грузовой	до 90
<b>Приборы и конструкции в жилых помещениях</b>	
Лифт	до 83
Акустические системы	50—80
Пылесос	до 71
Водопровод	60
Стиральная машина	74—76
Канализация	50

дБА (акустические децибелы)



Взлет реактивного самолета  
(на расстоянии 25 метров)

120

Выстрел



Отбойный молоток  
Шумная дискотека

110

100

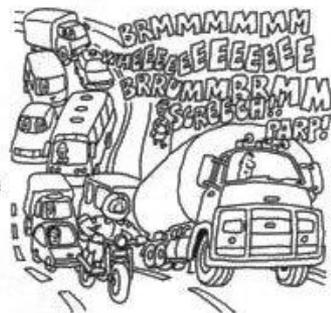
Цепная пила



Угловая шлифмашина  
Портативный аудиоплеер  
(максимальная громкость)

90

Циркулярная пила



Электролобзик  
Оживленное дорожное движение

80

Ручная газонокосилка

Громкое радио

70



Разговор

Пылесос

60

Шумный офис



Микроволновая печь

Стиральная машина

50

Гостиная



Тихий офис  
Конференц-зал

40

Библиотека

Сельская местность

30

Шелест листьев



20

Студия звукозаписи

10

0

## Защита жилой среды от шума

- «СНиП 11.12-77 Защита от шума», «СН-2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».
- Защита жилых зданий от шума строится по следующим **принципам**:
  - – принцип ограничения внешнего шума вне здания с помощью строительных, градостроительных и транспортных решений.
  - Основан на правильном размещении зданий относительно транспортных магистралей, шумоизлучающих и транспортных объектов, на применении градостроительных решений, способствующих защите от шума, а также такого формирования объемно-пространственных решений зданий и планировки помещений, какие требуются в каждом конкретном случае по условиям защиты от шума;
  - – принцип локализации источников шума. Базируется на выборе наименее шумных установок и оборудования;

- – принцип изоляции защищаемых помещений. Основан на ограничении;
- – принцип дополнительного глушения шумов.
- Базируется на применении дополнительного глушения шумов на пути источника шума до защитного помещения во всех случаях, когда три предыдущих принципа не обеспечивает достаточных результатов.

## ***Вибрация в бытовой среде***

- ***Вибрация*** как фактор среды обитания человека наряду с шумом относится к одному из видов ее **физического загрязнения**.
- Колебания в зданиях могут генерировать ***внешние источники*** (подземный и наземный транспорт, промышленные предприятия), ***внутридомовое оборудование*** встроенных предприятий торговли и коммунально-бытового обслуживания населения.
- В отличие от звука вибрация воспринимается различными органами и частями тела.

- Низкочастотные поступательные вибрации воспринимаются **отолитовым аппаратом внутреннего уха**.
- В ряде случаев реакция людей определяется не столько восприятием самих механических колебаний, сколько **зрительными и слуховыми эффектами** (дребезжание посуды, хлопанье дверей, раскачивание люстры и т. д.).
- Вибрация вызывает негативную реакцию людей: от легкого беспокойства до сильного раздражения.
- Наиболее подвержены негативному воздействию вибрации лица в **возрасте от 31 до 40 лет и с заболеваниями сердечно-сосудистой и нервной системы**.

- Мерой оценки восприятия вибрации служит понятие «**сила восприятия**», которое является связующим звеном между величинами колебаний, их частот и направлением, с одной стороны, и восприятием вибрации – с другой.
- Различают три степени реакции человека на вибрацию:
- восприятие сидящим человеком синусоидальных вертикальных колебаний;
- **неприятные ощущения;**
- **предел добровольно переносимой вибрации в течение 5-20 минут.**
- Предельные значения даются как кратная величина этого порога ощущения.
- Ночью в жилых помещениях допускается только одно- или четырехкратный порог ощущения, днем – двукратный.

- Результаты опроса и клинико-физиологического обследования населения показали, что вибрация в жилых помещениях вызывает негативную реакцию людей.
- Жалобы на вибрацию носят разнообразный характер: "ощущается, как землетрясение", "дом дрожит", "дребезжит посуда".
- Регулярно повторяющиеся через 1,5-2 мин колебания пола, сотрясения стен, мебели и т. п. нарушают отдых жителей, мешают выполнению домашних дел, не дают сосредоточиться при умственном труде.
- В новых микрорайонах после года проживания в условиях воздействия вибрации опрошенные лица отмечали повышенную раздражительность, нарушение сна, увеличение приема седативных препаратов.

- По данным опроса, 20,4% жителей предъявляли жалобы в различные учреждения санитарной службы, а 47% предпринимали активные действия для перемены местожительства.
- Степень раздражающего действия вибрации зависит от ее уровня (или расстояния до источника колебаний).
- Наибольшие уровни вибрации, зарегистрированные в радиусе до 20 м от источника, вызывают негативную реакцию у 73% жителей.
- С возрастанием зоны разрыва количество жалоб уменьшается, и на расстоянии 35—40 м колебания ощущают 17% жителей.

- Дальнейшее увеличение расстояния в связи с уменьшением амплитуды колебаний не влияет на восприятие жителями вибрации, что позволило установить 40-метровую допустимую зону разрыва между жилой застройкой и тоннелями метрополитена мелкого заложения.
- Наибольшее количество жалоб (65%) предъявляют лица в возрасте от 31 до 40 лет.
- Нетерпимы к вибрационному воздействию лица с неудовлетворительным состоянием здоровья, заболеваниями сердечнососудистой и нервной систем.
- Количество жалоб в этой группе в 1,5 раза больше, чем в группе здоровых людей.

## *Защита жилой среды от вибрации*

- Критерии неблагоприятного внешнего воздействия устанавливаются **Государственными стандартами (ГОСТ 12.1.012-90) и Санитарными нормами (СН 2.2.4/2.1.8.566-96), которые для случая вибраций регламентируют предельно-допустимые уровни колебаний ограждающих конструкций помещений жилых, административно-общественных зданий и рабочих мест.**
- При этом амплитуды колебаний ограничиваются в диапазоне частот 1,4 - 88 Гц всего лишь несколькими микронами.

### **Вибропоглощение**

нанесение на вибрирующую поверхность упруговязких материалов, обладающих большим внутренним трением (резина, пластики, вибропоглощающие мастики)

### **Меры защиты от вибрации**

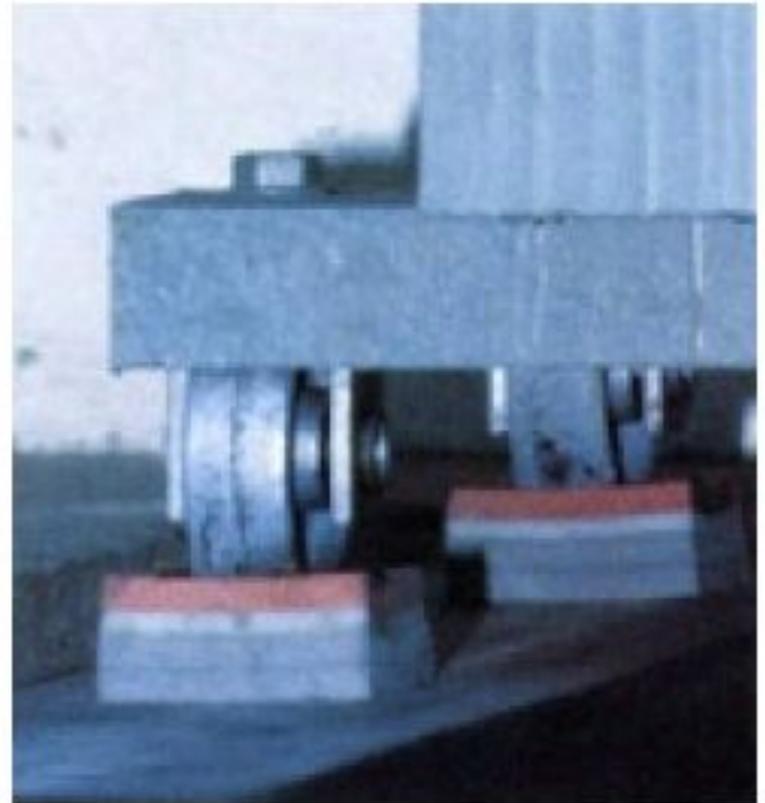
**Виброизоляция** основана на уменьшении передачи колебаний от источника возникновения защищаемому объекту с помощью устройств, помещаемых между ними.

Между источником колебаний и защищаемым объектом появляется упругая связь, ослабляющая уровень вибрации.

В качестве таких упругих элементов могут быть использованы виброизоляторы в виде пружин, рессор, резиновых прокладок и т.д.

При воздействии на работающих локальной вибрации используется также **метод защиты временем**.

Он заключается в том, что при использовании виброопасных ручных инструментов работы следует производить в соответствии с разработанными режимами труда



*Рис.2.3. Виброизоляцию силовых трансформаторов с помощью опорных элементов Sylomer®-Traf*

**Спасибо за внимание!**