



**МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ПЛОВДИВ**  
**ФАКУЛТЕТ „ОБЩЕСТВЕНО ЗДРАВЕ”**

---

**ЦЕНТЪР ЗА ДИСТАНЦИОННО ОБУЧЕНИЕ**

## **ЛЕКЦИЯ № 3**

**Професионални увреждания от производствени  
лъчения, неблагоприятен микроклимат, високо и  
ниско атмосферно налягане.**

**ЛЕКЦИОНЕН КУРС „ПРОФЕСИОНАЛНИ ЗАБОЛЯВАНИЯ“**

**доц. д- М. Стойновска, д.м.**

**Катедра „Хигиена, медицинска екология,  
професионални заболявания и МБС“**

## Професионални увреждания от: производствени лъчения, неблагоприятен микроклимат, високо и ниско атмосферно налягане.

- **Производственият микроклимат** е един от основните физични фактори на работната среда.



Основни метеорологични компоненти: температура на въздуха, влажност на въздуха, джежение на въздуха, инфрачервена радиация.

**1. Работа при прегряващ микроклимат** – Най- ранните изменения се свеждат до промени в кожната температура. Промени във водно-солевия баланс на организма. Промени от страна на сърдечно-съдовата с-ма. Отражение върху храносмилателната с-ма. Отражение върху отделителната с-ма. Неблагоприятно отражение върху ц.н.с.

**Хипертермия /топлинен удар/** При настъпване на декомпенсация на терморегулаторните механизми и натрупване на топлина в организма се повишава телесната температура над 41гр.С, потоотделяне, учестен пулс, спадане на кръвното налягане, задух, жажда, загуба на съзнание. По правило, това състояние се овладява. Профилактика- работно облекло, напитки, диета- белтъчни, въглехидрати, витамини

**Спазмена болест-** вследствие на хронично обезсоляване и обезводняване; наблюдават се болезнени тонични крампи на крайниците и някои мускули на туловището; т. температура не се изменя, а се изменя биохимичния състав на кръвната плазма. Възстановяването е трудно.

**Слънчев удар** – при интензивна топлинна радиация на открито

**Професионална топлинна катаракта-** при интензивна инфрачервена радиация.

Профилактика- работно облекло, режими на труд и почивка

Лечение- охлаждане, течности, витамини

**2. Работа при охлаждащ микроклимат** – Местни изменения в охлаждащите тъкани, нервно-рефлекторни промени, имунни нарушения, отключване и рецидив на заболявания в резултат на въздействието на простудния фактор.

Профилактика- защитно облекло, режими на труд и почивка, топли напитки

Лечение-симптоматично

### **Нормативните изисквания, свързани с микроклимата на работните места са регламентирани в:**

*Наредба №7* за минималните изисквания за ЗБУТ на работните места и при използване на работното оборудване.

*Наредба № РД-07-3* от 18.07.2014 г. за минималните изисквания за микроклимата на работните места(ДВ, 63/2014 г., в сила от 02.11.2014 г.). Наредбата определя граничните стойности на температурата, влажността, скоростта на движение на въздуха и топлинно облъчване. Наредбата определя още и минималните изисквания за защита

на работещите от рискове за здравето и безопасността, причинени от параметрите на микроклимата на работни места в сгради и неблагоприятни климатични условия при работа на открито.

*Граничните стойности не се прилагат за:* работни места в сгради, предназначени за отглеждане на птици и животни; сгради, предназначени за съхраняване на селскостопанска продукция; хладилни помещения; подземни рудници.

*Термини и определения при оценка на риска на работните места:*

**Постоянно работно място** – където се извършва работата за повече от половината от законоустановеното работно време;

**Климатизирано помещение** – климатичната инсталация е проектирана за централизирано поддържане на температурата и влажността на въздуха;

**Лека физическа работа** – извършва се в седнало положение, в стоящо положение или в движение, но не изисква системно физическо напрежение или повдигане и пренасяне на тежести (енергоразход до 210 W);

**Средно тежка физическа работа** – свързана с постоянно ходене, пренасяне на неголеми тежести (до 10 kg) и дейности, които се извършват непрекъснато в стоящо положение (енергоразход от 210 W до 350 W);

**Тежка физическа работа** – свързана със системно физическо натоварване, с постоянно придвижване и пренасяне на значителни (>от 10 kg) тежести (енергоразход > 350 W).

Параметрите на микроклимата на работните места в сгради трябва да отговарят на оптималните или допустимите гранични стойности.

**Оптималните** – прилагат се при климатизирани производствени помещения и за постоянни работни места в климатизирани кабинки за управление и контрол.

**Допустимите** – прилагат се в случаите, когато поради технически или технологични причини не е възможно да се осигури спазването на оптималните гранични стойности.

#### **Микроклимат на работни места. Оптимални гранични стойности за студен период\***

КАТЕГОРИЯ ФИЗИЧЕСКА РАБОТА	ТЕМПЕРАТУРА (°C)	СКОРОСТ (m/s)	ВЛАЖНОСТ (%)
ЛЕКА	20 – 23	0,2	40 – 60
СРЕДНОТЕЖКА	17 – 20	0,3	40 – 60
ТЕЖКА	16 – 18	0,3	40 – 60

\* средноденонощна температура на външния въздух, по-ниска от 10 °C

#### **Микроклимат на работни места – Оптимални гранични стойности за топъл период \***

КАТЕГОРИЯ ФИЗИЧЕСКА РАБОТА	ТЕМПЕРАТУРА (°C)	СКОРОСТ (m/s)	ВЛАЖНОСТ (%)
ЛЕКА	22 – 25	0,2	40 – 60
СРЕДНОТЕЖКА	20 – 23	0,4	40 – 60
ТЕЖКА	18 – 21	0,5	40 – 60



- **Лъчиста енергия** е важен фактор на околната среда, енергия, която се разпространява във вид на електромагнитни вълни с различна дължина и честота.

### **1. Радиовълни**- дължина на вълната от няколко mm до няколко km;

*Професионална експозиция* при термична обработка на метали, на дървесина, при диелектрично заваряване, заваряване с аргон и хелий, при радиопредаване, телекомуникации, в здравеопазването - физиотерапия.

При експониране на лъчения с висока интензивност, те оказват топлинен ефект върху организма-(енцефалопатия, сърдечно-съдова патология).

В обикновени производствени условия, те са с ниска интензивност и чувствителна на тях е нервната с-ма, миокарда, репродуктивните органи.

При хронични и по-изразени случаи: нарушение в съня, психична симптоматика, невроциркулаторна дистония, трофични, ендокринни нарушения, нарушен медиаторен обмен (понижени нива ХЕ, повишени катехоламини).

Професионална катаракта- нарушение на прозрачността на лещата поради задържане на поразените клетки. В началото задните кортикални слоеве са потъмнени централно и са ограничени, с напредване на процеса мътнините загрубават и се разпространяват периферно; зрителната острота се снижава.

*Профилактика:* Техническа профилактика (екраниране, боядисване на стените с поглъщащи бои); Работно облекло; Медицинска (предварителни и периодични медицински профилактични прегледи и изследвания, предпазно-професионално хранене)

*Лечение*- симптоматично, общоукрепващо

### **2. Инфрочервени лъчи**

Източници на IR в производството: При топлинна обработка на металите, в металургията, при работа в близост с топлинни пещи и отоплителни тела.

Топлинен ефект върху организма при висока интензивност:

поражение на лещата- обикновено започва в едното око, в задния полюс се явява клиновидно помътняване, което се развива бавно.

*Профилактика*- техническа; защитни очила с цветни стъкла;

медицинска- профилактични прегледи, тонизиращи напитки, профилактично хранене- белтъчно-витаминна диета,

**3. Видими лъчи** - Видим спектър или видим диапазон на светлината се нарича онази част от електромагнитния спектър, която може да се възприеме от човешкото око. Обикновено се приема, че човешкото око е чувствително към дължини на вълната от 400 до 700 nm.

### **4. Ултравиолетови лъчи**

Ултравиолетовата радиация има биологичната активност, която зависи от дължината на вълната /електромагнитно излъчване в диапазона 186 – 400nm/ и този спектър се разделя на 3 участъка;

Професионална експозиция при: селскостопански работи, строителство, електроженно заваряване, топене на метали при електродегови пещи, производство на стъклomаса с прилагане на електроволтова дъга, електростоманолeярно производство, производство на усилвателни лампи, използване на кварцови лампи във физиотерапията и за дезинфекция на помещения.

*Професионален дерматит* с еритем и ексудация, фотосенсибилизация на кожата;

*Кожен карцином*

*Електроофталмия*-двустранна очна болка, съзотечение, блефароспазъм, конюнктивална и палпебрална хиперемия; *Катаракта*;  
*Неврологична симптоматика* - главоболие, световъртеж, дезориентация  
*Профилактика* на професионалните увреждания: установен режим на труд и почивка, ЛПС (защитни очила и защитен екран, работно облекло); обучение на работещите за правоспособност;

Summary of Basic Biological Effects of Lights		
Photobiological Spectral Domain	Eye effects	Skin effects
Ultraviolet C (0.200-0.280 $\mu\text{m}$ )	Photokeratitis	Erythema (sunburn) Skin cancer
Ultraviolet B (0.280-315 $\mu\text{m}$ )	Photokeratitis	Accelerated skin aging Increased pigmentation
Ultraviolet A (0.315-0.400 $\mu\text{m}$ )	Photochemical UV cataract	Pigment darkening Skin burn
Visible (0.400-0.780 $\mu\text{m}$ )	Photochemical and thermal retinal injury	Photosensitive reactions Skin burn
Infrared A (0.780-1.400 $\mu\text{m}$ )	Cataract, retinal burns	Skin burn
Infrared B (1.400-3.00 $\mu\text{m}$ )	Corneal burn Aqueous flare IR cataract	Skin burn
Infrared C (3.00-1000 $\mu\text{m}$ )	Corneal burn only	Skin burn

**5. Лазерни излъчвания** лазерен сноп, който се характеризира с монохроматичност, кохерентност, насоченост.



Приложение и застрашени професии: в медицината, астрономията, холографията, модерни промишлени технологии.

Лазерните лъчи могат да попаднат в очите при директно или отразено излъчване. Това са „директни лазерни травми“. Друг вид са пораженията при разсеяна лазерна светлина. Настъпва поражение на пигментния епител на ретината.

Профилактика - паспортизация на съоръженията, специално оборудвани помещения, предупредителни знаци на помещения, в които има такъв уред, лични предпазни средства, профилактични прегледи.



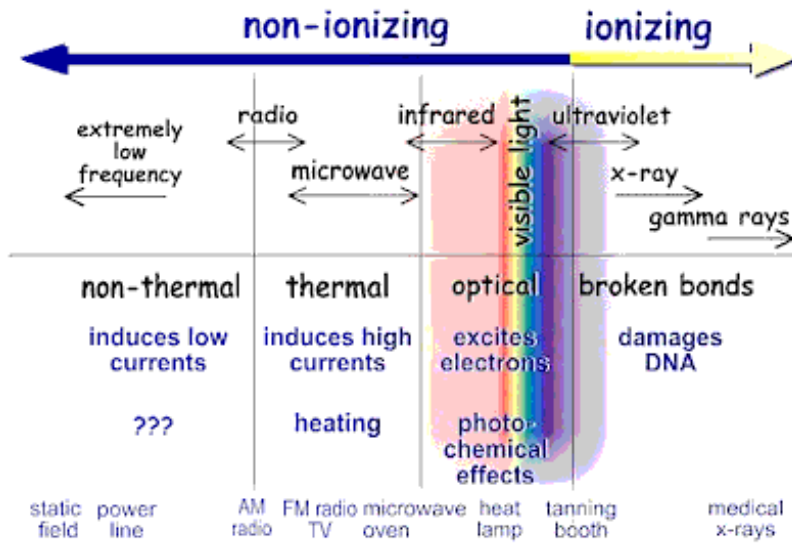
**6. Рентгенови лъчи**- Лъчиста енергия, която предизвиква процес на йонизация в облъчваната среда. Основни видове работа: при гама-дефектоскопия, рентгенова апаратура, атомни реактори, рудодобив.

*Лъчева болест*: Остра форма. Хронична форма-3 стадии, като е възможно доминирано въздействие на една или друга система.

*Катаракта* от въздействие на рентгенови лъчи, гама-лъчи и неутрони- развива се след латентен период 2-12 г.; Биомикроскопското изследване показва, че първите помътнявания възникват в задната част на лещата, с полихромно преливане и нежна зърнистост и по-късно придобива ограничена дисковидна форма.

Лечение- симптоматично, индивидуално, комплексно в зависимост от стадия.

Профилактика- Нормативни и законодателни мерки; Техническа; Очила от оловно стъкло; Медицинска.



- **Атмосферно налягане** – обуславя се от масата на въздушните слоеве, намиращи се над определено място. /при налягане на въздушния стълб 1,033 кг. на повърхност 1 см<sup>2</sup> /С вертикалното отдалечаване на разстоянието от морското равнище намалява парциалното налягане на съставните части на въздуха и се понижава температурата на всеки 300 м. с 2 гр.С. При проникване в недрата на земята, при подводни дълбочини-атм. налягане се увеличава.

При подземни /тунели, колектори/ и подводни работи /строителство на мостове/  
 При компресия настъпва сатурация- поглъщане на газове, предимно азот от кръвта и тъканите; настъпва налягане върху тъпанчетата.

1. **Кесонна болест** – наблюдава се при декомпресия, което всъщност е недостатъчно бавен преход от повишено към нормално атмосферно налягане. Обуславя се от натрупване на излишно отделяне на газове, предимно азот. Този азот се освобождава от тъканите и постъпва в кръвта, за да се отдели после чрез белите дробове. Получава се голяма разлика между парциалното налягане на азота в околната среда и парциалното налягане на разтворения в кръвта азот, който е в кръвта във вид на мехурчета. Освободеният азот не успява да се освободи чрез алвеолите, настъпват аеротромби и аероемболии в кръвоносните съдове. След около 2ч. скрит период- силни мускулни болки, ставни болки, невралгии и увреждания на ц.н.с., аеремии (анемични участъци по кожата с мраморен вид), аеролимфий, кожен емфизем. Тежките форми водят до фатален изход.

Хроничните форми са с водещи сърдечно- съдови разстройства, костно-ставни поражения.

Лечение: рекомпресия с последваща бавна декомпресия, симптоматична терапия.  
 Профилактика: определен режим на работа, правила на безопасност, намаляване на тежестта на труда, професионален подбор.

Застрашени професии: обслужващи кесони, подводни дейности като строително прокарване на тръбопроводи, моряци на подводници, водолази.

2. **Височинна болест** – летателен състав, високопланински работи. В условия на намалено парциално налягане- хипоксия, която е манифестна над 4000 м.

Неврологична симптоматика, умора, депресия, дезориентация, нарушена координация; зрителни и слухови смущения; задух и цианоза; кръвотечение от носа и храносмилателния тракт, болки в мускулите и костите.

При много бързи издигания се наблюдава т.н. „декомпресия”, сходна с кесонната болест.

Лечение- бавно спускане, подаване на кислород; глюкоза; Vit. E, B1, B6; кофеин.

Профилактика- техническа и медицинска.

Специален хранителен режим. Тренировки в барокамера. Работно облекло.

Професионален подбор на хората, които ще работят в такава обстановка.

- **Производствен шум** – съвкупност от звукови вълни с различна честота и амплитуда, които се разпространяват във въздуха и се възприемат от слуховия анализатор;

Параметри: интензивност, честотна характеристика, вид(постоянен, прекъсващ, импулсен), експозиция на шумово влияние.

Машиностроене, дърводобив, дървообработване, добив на полезни изкопаеми, текстилна промишленост, строителство, енергетика, зърнопреработване, консервна промишленост.

Освен с директното механично въздействие на звуковата енергия върху рецепторния отдел на слуховия анализатор, измененията се свързват и с ц.н.с.

#### **Професионални слухови увреждания:**

**Професионална твърдоухост с постепенна, двустранна загуба на слуха.** Започва с първоначално специфично засягане на високите честоти 4000 Hz, шум в ушите, оглушеност. Промените всъщност настъпват постепенно, след 8-10г. експозиция, отначало не са засегнати речевите честоти и работникът не забелязва промените. Субективните оплаквания се съобщават късно поради първоначалното запазване възприятието на говорните честоти.

Аудиограма- въздушна и костна проводимост

Профилактика- Технологична, Законодателни нормативни документи. Медицинска- профилактичен преглед и аудиометрия.

**Екстрааурално шумово увреждане-** Установяват се функционални разстройства на нервната с-ма: астено-вегетативен синдром, понижена скорост на възприемане и преработка на информацията, главоболие, нарушен сън, лесна уморяемост. Създават се предпоставки за повлияване на вестибуларния анализатор- световъртеж, нарушение на равновесието (при комбинирано въздействие на шум и вибрации). При действие на интензивен шум се установяват нарушения на функцията на зрителния анализатор- намалена зрителна острота, цветоусещане, стеснение на полетата на периферното зрение, намаление на устойчивото зрение. Продължителната шумова експозиция е предпоставка за артериална хипертония, ритъмни нарушения. Промените в нервната система се характеризират с: вегетативно-съдова дистония, астено-вегетативен с-м, хипоталамичен с-м, дисциркулаторна енцефалопатия. Основни субективни оплаквания са главоболие, световъртеж, сънливост, намален апетит и др. Обективно се намират изменения в неврологичния статус, главно в рефлекторната сфера; от страна на в.н.с.- акроцианоза, хиперхидроза, дермографизъм. Особено важно хигиенно значение има връзката на шумовото въздействие с работоспособността, с опасността от инциденти на работното място.

**Акустична травма-** остро настъпила в резултат на непосредствено въздействие на звуковата енергия.

**Профилактика на професионалните поражения от шум:** технологични и конструктивни мерки, контролни измервания, режими на труд и почивки, лични

предпазни средства, профилактични периодични прегледи с включване на аудиометрия, предварителни прегледи- професионален подбор. Лечебни мероприятия.

**\* Виж още: Лекция №2, по Професионални заболявания.**

**Ултразвук** представлява механични колебания на твърда среда, които превишават 16-20 КHz; Производствените честоти са предимно в диапазона 20-70 КHz.

Експонирани лица: В медицинската диагностична и физиотерапевтична практика, дефектоскопия, заваръчни работи, извършващи шлифовка.

Най-характерни са пораженията на нервната система: главоболие, обща слабост, повишена чувствителност към звуците, разстройство на съня, „заглъхване” на ушите, изстиване на крайниците, диспептични оплаквания.

Обективна клинична находка: вегетативно-съдови смущения като непостоянно проявени акроцианоза, хиперхидроза, пастьозност, понижена тактилна и болева чувствителност.

**Инфразвук** е звук под възприятието на човешкото ухо, представлява акустични колебания с честота 20Hz-0,001Hz. Инфразвуковият честотен диапазон не се долавя от слуховия анализатор.

Генерира се от следните производствени процеси – турбулентност, резонанс, пулсации, възвратно-постъпателни движения. Обикновено инфразвукът се съпровожда и от звукови честоти, които се възприемат от ухото.

Източници: транспорт, металургични цехове, газови и помпени станции.

В зависимост от нивото на интензивност, инфразвукът въздейства върху вестибуларния апарат, проявява се с вегетативни смущения, влияе върху работоспособността, настъпването на умора, емоционалното състояние.

Превенция на работещите:

Идентификация на характера на инфразвука/постоянен или непостоянен; широколентов или хармоничен; общото ниво на звуковото налягане/

Тъй като общите мерки за борба с шума не са ефективни при инфразвук, главно средство е понижението му в източника, който го генерира.

Лични предпазни средства и облекла.

Профилактични медицински прегледи (предварителни, при постъпване на работа и периоди

