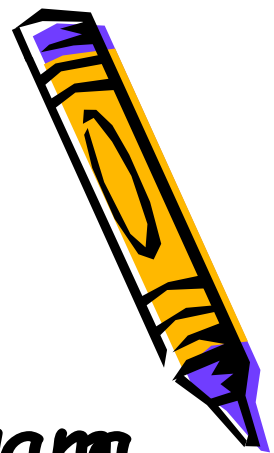


Принципи на радиационна
защита. Национална система
за радиационна защита в
България

Доц. М. Израел, д.м.



Целта на радиационната защита е да се осигури изключването на детерминирани радиационни ефекти и да се намали вероятността за стохастични ефекти.






Радиационната защита е съвкупност от знания и действия, предназначени да защитят отделния човек и човешката популация от вредното действие на йонизиращите лъчения.

Радиационната защита има два основни дяла: радиационна хигиена и лъчезащита.





Радиационната хигиена е дял от медицинската наука Хигиена, изучаваща влиянието на йонизиращите лъчения върху човешкия организъм.

Лъчезащитата е комплекс от организационни и технически мероприятия за защита на човека от йонизиращите лъчения.

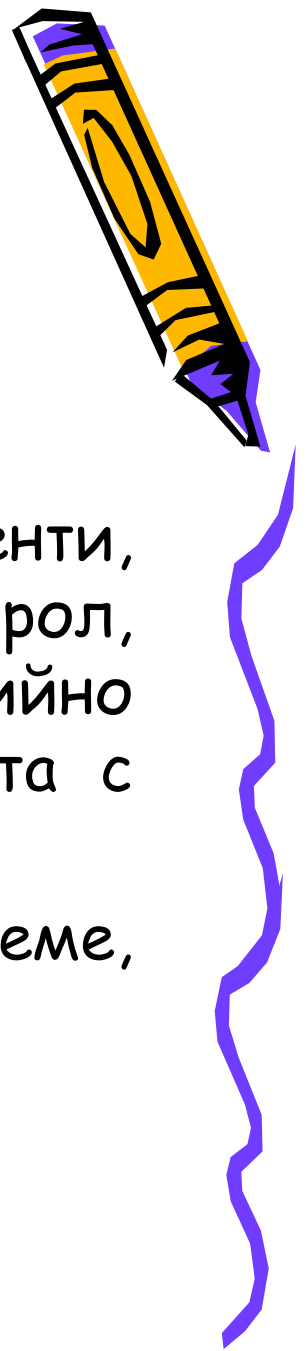




Основни принципи на радиационната защита:

- **Принцип на целесъобразността** - крайната полза от дейностите, включващи излагане на радиация, трябва да бъде по-голяма от отрицателните ефекти.
- **Принцип ALARA** - излагането на радиация трябва да бъде толкова малко, колкото е разумно постижимо (As Low As Reasonably Achievable).






Основни методи в лъчезащитата:

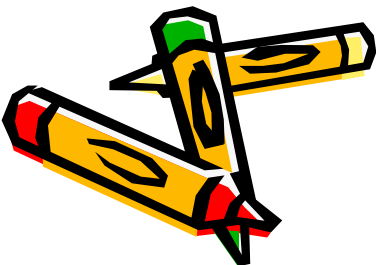
- **Организационни** - нормативни документи, обучение и инструктаж, контрол, лъчезащитно проектиране, аварийно планиране, правила за безопасна работа с източниците на йонизиращи лъчения
- **Физически** - основни фактори: време, разстояние, защитни прегради.






МКРЗ разделя облъчването на три категории:

- Професионално облъчване - получавано в резултат на облъчване при професионална дейност;
- Медицинско облъчване - получавано от лицата при облъчването им с диагностична, скринингова, лечебна или научна цел;
- Облъчване на населението - всички останали облъчвания.






Системата на радиационната защита се основава на три основни принципа.

Първите два са приложими при всички ситуации, докато третият - само при планирано облъчване на персонала и населението.






Принцип 1. Обосноваване на практическата дейност - „не трябва да се допуска дейност с използване на йонизиращи лъчения, ако тя не създава за облъчваните лица или за обществото достатъчно полза, която да компенсира вредата от облъчването“.

Този принцип трябва да се прилага както към нови източници, които ще бъдат въведени, така и към действащите в момента източници на лъчение.






Например, счита се че не е обосновано да се увеличава преднамерено активността чрез добавяне на радиоактивни вещества или активация на производството на хранителни продукти, напитки, козметични средства, играчки и бижутерия.

Също като пример, скрининговите изследвания с медицинско облъчване на населението или работещите се правят само след специално обосноваване за ползата от него.



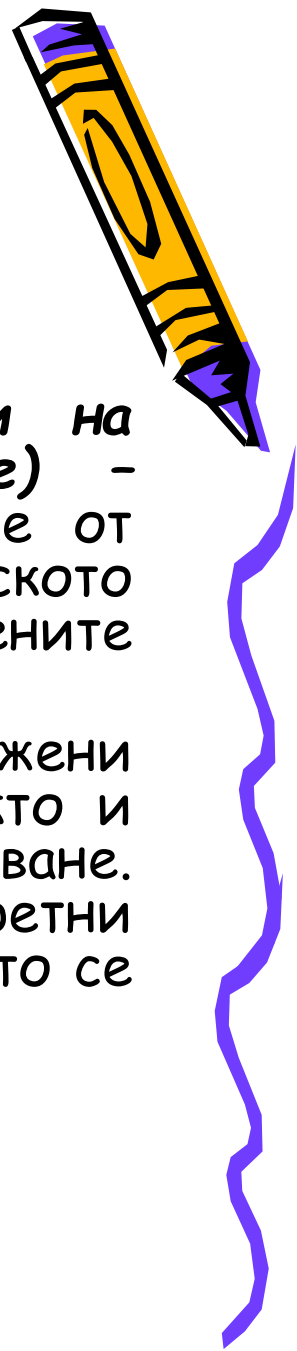


Принцип II. Оптимизация на радиационната защита – „индивидуалните дози на облъчване, броят на облъчените лица и вероятността за облъчване, трябва да се поддържат на възможно най-ниско и разумно постижимо ниво под определените граници на дозите при отчитане на социалните и икономическите условия“. Това е цитираният по-горе принцип ALARA.



Стохастичният риск за отделния човек не може да се определи със сигурност. Той се оценява като вероятност за цялата популация. От друга страна е ясна ползата от прилагането на йонизиращи лъчения в различни сфери на дейност на човека. При това точната оценка на зависимостта риск/полза не е възможно да бъде определена. Този принцип означава, че степента на защита трябва да е толкова голяма, колкото позволява конкретната ситуация, осигурявайки максималното отношение полза/риск.





Принцип III. Установяване на граници на дозите на облъчване (хигиенно нормиране) - „сумарната доза от облъчването на всяко лице от всички планирани облъчвания, без медицинското облъчване, не трябва да превишава установените гранични стойности на облъчване.“

Този принцип се прилага към лицата, подложени на облъчване в работната среда (персонал), както и към населението като цяло при планирано облъчване. При медицинското облъчване, както и при конкретни извънредни ситуации на облъчване на населението се прилагат референтни нива на облъчване.



Границите на дозата имат за задача да предотвратят детерминирани ефекти и да сведат до приемливо за обществото ниво късните стохастични ефекти, т.е. границите на дозите са много по-ниски от праговите дози за поява на детерминирани ефекти. Те се определят така, че стохастичният радиационен риск да е съизмерим с риска от други човешки дейности.



Препоръките на МКРЗ от 1990 г. са основа за Международните норми за радиационна защита и безопасност от източници на лъчения. Те са издадени от МААЕ през 1996 г., като през същата година ЕС прие Директива 96/29/EUROATOM за безопасност на работещите в условия на йонизиращи лъчения. Същата беше приета в Р България през 2004 г. с ТМС № 190.

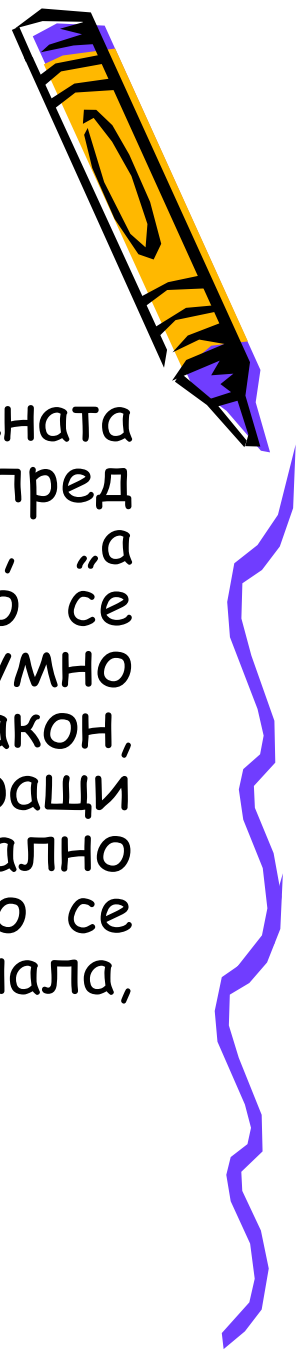



Национална система за радиационна защита

Деятности, свързани с използване на ядрена енергия и източници на йонизиращи лъчения се регулират със Закона за безопасно използване на ядрената енергия (ЗБИЯЕ), ДВ бр. 63/2002 г. Чрез него се въвежда принципа ALARA при използване на ядрена енергия и йонизиращи лъчения, както и при управлението на ядрените отпадъци и отработеното гориво.



Законът изисква приоритет на ядрената безопасност и радиационната защита пред всички други аспекти на тази дейност, „а облъчването на персонала и населението се поддържа на възможно най-ниско разумно достижимо ниво“. Съгласно този закон, прилагането на източници с йонизиращи лъчения става само след специално разрешение и/или лиценз от АЯР. Същото се отнася и до квалификацията на персонала, прилагащ тези източници.



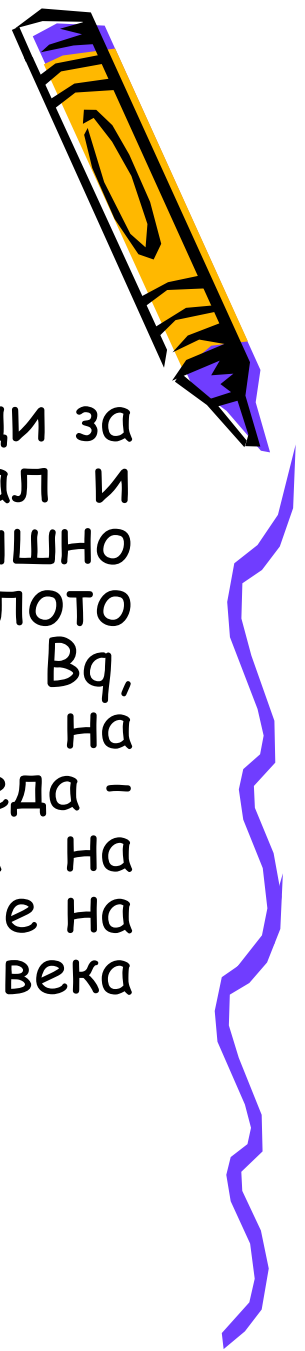


Основните граници на дозата се определят от ОНРЗ-2004. По-ниски граници се прилагат само за обучение на лица от 16 до 18 години, които се налага да влизат в среда с йонизиращи лъчения, и те са 6 mSv/a , 50 mSv за очната леща, 150 mSv за кожата и за дланите, подлакътниците, стъпалата и за глезените, отново за годишната еквивалентна доза.

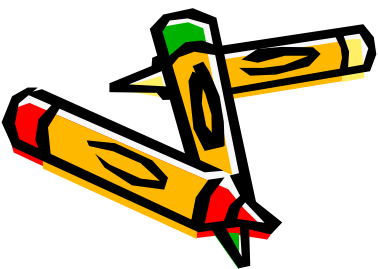
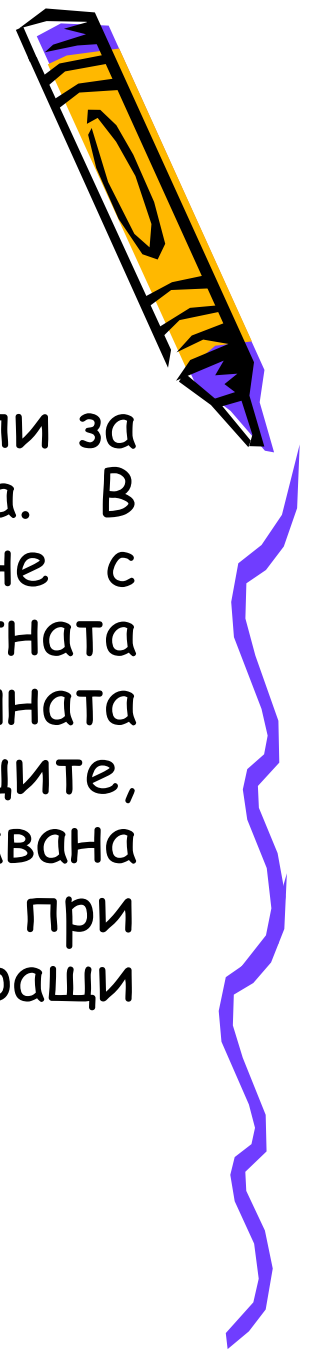
За персонала, тази граница е 100 mSv за 5 последователни години, но не повече от 50 mSv за една година.



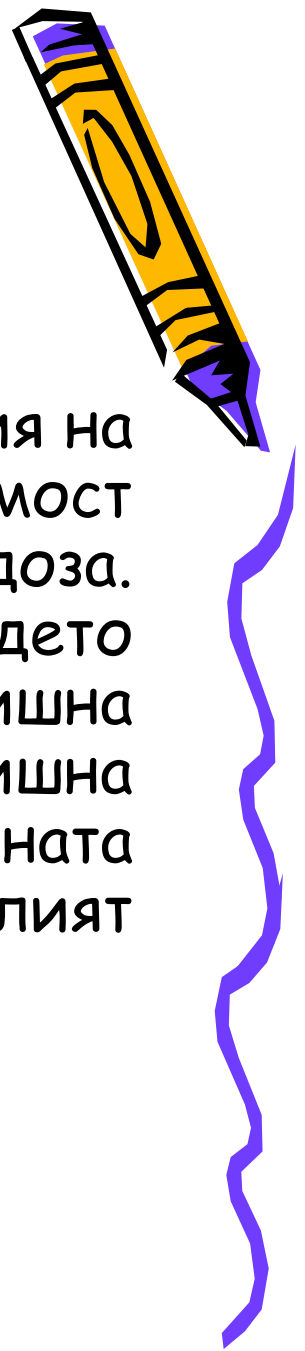
В същия документ има въведени граници за мощност на дозата - в mSv/h за персонал и население при външно облъчване, за годишно постъпване на различни радионуклиди в тялото чрез поглъщане или вдишване - в Bq , средногодишна специфична активност на радионуклиди във въздуха на работната среда - в Bq/m^3 , годишна плътност на потока на частици или фотони при външно облъчване на кожата, очната леща или цялото тяло на човека в работна среда - в $m^{-2}.s^{-1}$.



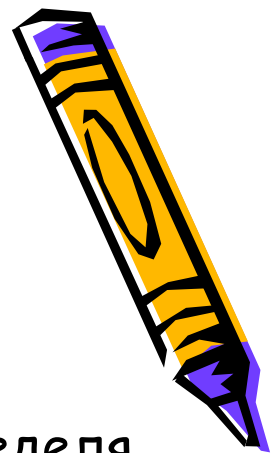
ОНРЗ регламентира основните принципи за организацията на радиационната защита. В обекти, където има вероятност за облъчване с над 1 mSv годишно или където еквивалентната доза може да достигне до 1:10 от граничната стойност за очната лещца, кожата и крайниците, се обособяват контролирана и/или надзиравана зона. Границите на тази зона се определят при даването на лиценза за работа с йонизиращи лъчения.



Документът разделя персонала в условия на йонизиращи лъчения в категории, в зависимост от възможната годишна еквивалентна доза. Категория А се отнася до работни места, където персоналет може да бъде облъчен с годишна ефективна доза над 6 mSv, или годишна еквивалентна доза над 0.3 от граничната стойност. Втората категория (Б) е останалият персонал, не попадащ в категория А.



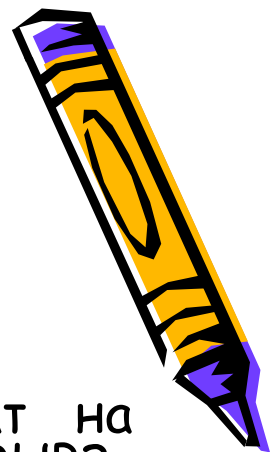
Законът за здравето, ДВ бр. 70/2004 г. определя специфичните компоненти на защита от действието на йонизиращите лъчения и допълва изискванията на ЗБИЯЕ по отношение на здравето на населението, като например: контролът на факторите на работната и жизнената среда, дозиметричният контрол за определяне на външното и вътрешното облъчване на лицата, работещи с йонизиращи лъчения, оценка на облъчването и на радиационния риск, медицинското наблюдение на работещите, медицинското осигуряване на населението и на групи от него, работещи с лъчения, в случаите на радиационна авария.



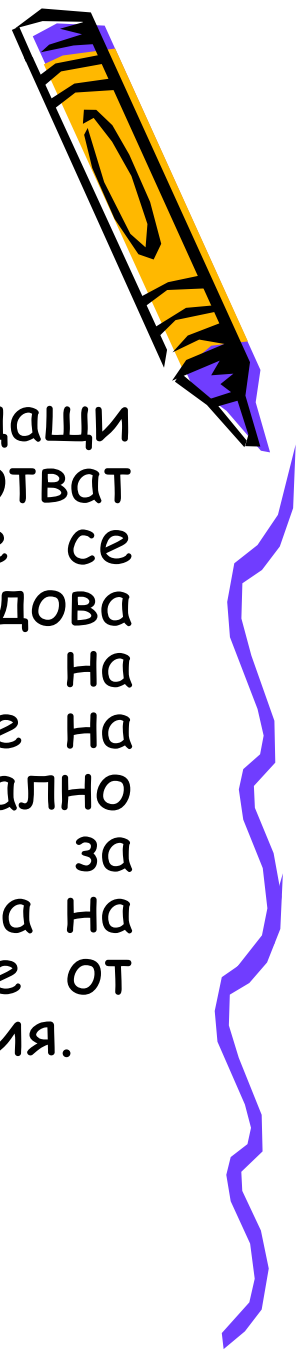
Индивидуалният дозиметричен контрол (мониторинг) е задължителен за всички професионално облъчвани лица от категория А (с годишна ефективна доза над 6 mSv). Самата индивидуална дозиметрия се прави с дозиметри от пасивен тип (филмови или термолуминисцентни), а при необходимост - и с електронни дозиметри с алармена инсталация и с директно отчитане.

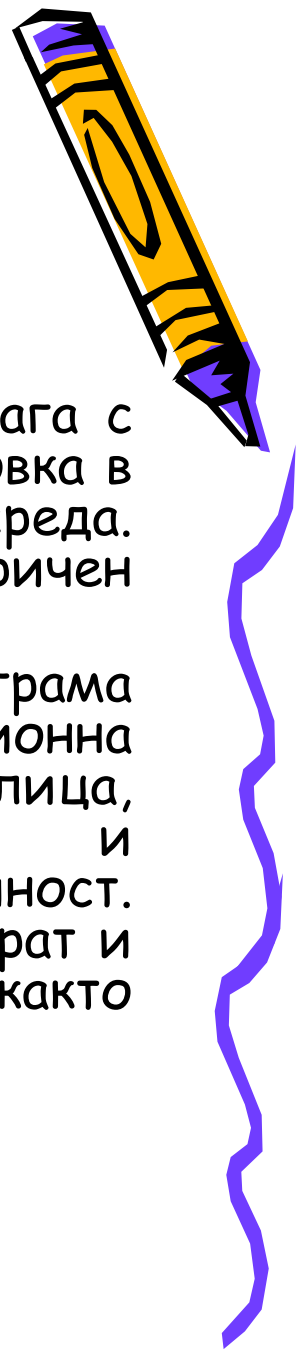


Професионално облъчваните лица подлежат на задължително медицинско наблюдение. Съгласно ОНРЗ-2004 и Наредба № 29/2005 г. то включва оценка за медицинска пригодност на лицето за работа в условия на йонизиращи лъчения. Прави се предварително медицинско наблюдение при постъпване на работа, както и периодично наблюдение по време на трудовата дейност; при необходимост и след приключването ѝ. Всяко лице, работещо в условия на йонизиращи лъчения, трябва да има радиационен паспорт по определен образец, в който се описват лични данни, медицински заключения, годност, командировки в среда на йонизиращи лъчения, курсове за обучение и др.



Медицинските специалисти, провеждащи медицинското наблюдение, разработват програми за промоция на здравето. Те се изпълняват съвместно със Службите по трудова медицина и включват: анализ на професионалната патология, поддържане на здравен регистър на професионално облъчваните лица, информация за професионалните рискове, целта и обхвата на профилактичните прегледи и резултатите от тях, участие в епидемиологични изследвания.





Радиационният контрол (мониторинг) се прилага с цел получаване и оценка на радиационната обстановка в обекти с йонизиращи лъчения, в околната среда. Мониторингът включва радиометричен и дозиметричен контрол.

Радиационният контрол се осъществява по програма за радиационен мониторинг от служба по радиационна защита на предприятието или от оторизирани лица, получили професионална квалификация и правоспособност за осъществяване на тази дейност. Данните от контрола се събират, оценяват, анализират и съхраняват по време на експлоатацията на обекта, както и след неговото затваряне.



Държавният контрол по безопасното използване на ядрената енергия и йонизиращите лъчения, както и на безопасното управление на радиоактивните отпадъци и отработеното гориво, се осъществява от АЯР, която е независим орган на изпълнителната власт с функции, определени от ЗБИЯЕ. Законът за здравето определя контролните органи по държавен здравен контрол и те са НЦРРЗ към МЗ и РЗИ Бургас, Варна, Враца, Пловдив и Русе.



КРАЙ НА ЛЕКЦИЯТА

