

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3

### ОСНОВНІ САНІТАРНІ ПРАВИЛА ПРИ РОБОТІ З РАДІОАКТИВНИМИ РЕЧОВИНАМИ

#### 1. Джерела випромінювання

При роботі з радіоактивними речовинами розрізняють:

1. Вид опромінення: *зовнішнє опромінення* - вплив іонізуючого випромінювання на організм із зовні; *внутрішнє* або *інкорпороване опромінення* - вплив іонізуючого випромінювання на організм або окремі його органи радіонуклідами, що містяться в середині організму.

2. Типи джерел випромінювання: *закрите* (виключається можливість надходження радіоактивних речовин в навколишнє середовище, а отже і можливість внутрішнього опромінення - це диски, сплави, злитки, стержні тощо); *відкрите* (є можливість надходження радіоактивних речовин в навколишнє середовище, а отже може мати місце як зовнішнє, так і внутрішнє опромінення - це рідини, порошки, газитощо).

В ОСП-72/87 всі радіонукліди, як потенційні джерела внутрішнього опромінення, умовно розділені на 4 групи за радіотоксичністю:

1. Група А - *особливо радіотоксичні*, активність їх на робочому місці не повинна перевищувати 0,1 мкКі. Сюди входить 39 ізотопів, в тому числі Рb-210, Po-210, Ra-226, Pu-239 та Pu-240, Am-24 та інші трансуранові елементи.

2. Група Б - *високорадіотоксичні*, активність їх на робочому місці не повинна перевищувати 1 мкКі. Це 23 ізотопи, зокрема Sr-90, В-131, Ru -106, Ra-223, Th-227 та інші.

3. Група В - *середньорадіотоксичні*, допустима активність яких на робочому місці на повинна бути вище 10 мкКі. Сюди входять 162 ізотопи, в тому числі; Na-24, P-32, S-35, K-42, Mn-56, Co-60, Sr-89, Cs-134, Cs-137, Ba-140, Ce-144;

4. Група Г - *малорадіотоксичні*, допустима концентрація яких на робочому місці не повинна перевищувати 100 мкКі. Сюди входить 45 ізотопів, в тому числі: H-3, C-14, P-33, Si-64, Pt-197 і інші.

#### 2. Захист від випромінювання

В комплексі заходів по захисту враховують також вид іонізуючого випромінювання:  $\alpha$ - та  $\beta$ -частинки,  $\gamma$ -кванти.

*$\alpha$ -частинки* пробігають в повітрі від 2,4 до 11,0 см (в залежності від енергії), а в біологічній тканині соті долі міліметра. Тому одяг та гумові рукавиці повністю захищають від зовнішнього  $\alpha$ -випромінювання.

*$\beta$ -частинки* пробігають в повітрі від 10 см до 25 м, з в біологічних тканинах до 7,5 мм і діють в основному на покривні тканини та роговицю

ока. Повного захисту від  $\beta$ -частинок немає. Але для захисту від  $\beta$  - випромінювання застосовують екрани з матеріалів з малою атомною масою (скло, плексиглас, алюміній), або двошарові екрани: перший для поглинання  $\beta$ -частинок та додатково другий, з важких металів (свинець, та інші) - для поглинання гальмівного рентгенівського випромінювання, що утворюється.

*у-випромінювання* викликає слабку іонізуючу дію при значній проникаючій здатності: пробіг *у-квантів* у повітрі - 100-150 м, в біологічній тканині - декілька метрів.

Захист від зовнішнього *у-випромінювання* досягається:

- зменшенням тривалості роботи з джерелом випромінювання шляхом швидкої маніпуляції з препаратами в результаті високої кваліфікації персоналу та скорочення робочого дня;

- застосуванням захисних екранів з матеріалів з великою атомною масою (свинець, чавун);

- збільшенням віддалі до джерела випромінювання (дистанційні інструменти, подовжувачі, маніпулятори). При збільшенні віддалі в 2 рази доза зменшується в 4 рази;

- використанням для роботи джерел з мінімально можливим виходом випромінювання.

Товщина захисних екранів розраховується за шарами половинного послаблення ( $T_{1/2}$ ). *Шар половинного послаблення* - це товщина будь-якого матеріалу (речовини), який знижує дозу проникаючої радіації в 2 рази (табл. 1).

**Таблиця 1. Величина шару половинного послаблення *у-випромінювання* для різних матеріалів**

| Матеріал      | Щільність, г/см <sup>3</sup> | Товщина шару, см |
|---------------|------------------------------|------------------|
| Вода          | 1                            | 13,0             |
| Деревина      | 0,7                          | 21,0             |
| Поліетилен    | 0,9                          | 14,0             |
| Склопластик   | 1,4                          | 10,0             |
| Бетон         | 2,3                          | 5,6              |
| Алюміній      | 2,7                          | 6,5              |
| Сталь, залізо | 7,8                          | 1,8              |
| Свинець       | 11,3                         | 1,3              |

### **3. Основні санітарні правила індивідуального захисту та особистої гігієни**

ОСП-72/87 та НРБУ-97 передбачають такі основні санітарні правила індивідуального захисту та особистої гігієни.

До засобів індивідуального захисту (умовно) відносять засоби індивідуального користування та, крім того, співробітники лабораторій забезпечуються халатами, шапочками, рукавицями, пластиковими наруківниками, фартухами, напівхалатами, налівкомбінезонами, пневмокостюмами, додатковим спецвзуттям (гумові чоботи, пластикові "Лепесток", "Снежок", протигаз), для захисту очей застосовують окуляри із оргскла. Матеріали, з яких виготовлені засоби захисту, повинні мати малу сорбційну здатність, легко відмиватись від радіоактивних речовин та відповідати гігієнічним вимогам.

Після закінчення роботи індивідуальні засоби захисту перевіряються на забрудненість, і при необхідності (перевищенні граничних значень) проводиться їх дезактивація.

При потраплянні радіоактивних речовин на шкіряний покрив негайно миють руки 72 % милом або миючим порошком. При забрудненні волосся миють з використанням 3 % лимонної кислоти. Очі слід промивати струменем теплої води при широко відкритих повіках.

В приміщеннях, де працюють з радіоактивними речовинами, не допускається:

- перебування співробітників без засобів індивідуального захисту;
- зберігання харчових продуктів та інших предметів, які не мають прямого відношення до виконуваних робіт;
- вживання їжі, паління цигарок, користування косметикою.

До безпосередньої роботи з радіоактивними речовинами та іншими джерелами іонізуючого випромінювання допускаються особи, старші 18 років, які пройшли обов'язковий медичний огляд і мають допуск до роботи.

Обов'язковим є щоденний радіаційний контроль за рівнем забруднення робочих поверхонь, обладнання, шкірних покривів та спецодягу персоналу.

Два рази на місяць контролюють вміст радіоактивних речовин в повітрі робочих приміщень та один раз в квартал - в стічних водах.

Щомісячно проводиться індивідуальний контроль за дозами опромінення обслуговуючого персоналу.