

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник начальника головного управління
з реагування на надзвичайні ситуації

ГУ ДСНС України у Луганській області

полковник служби цивільного захисту

Сергій ПОЛЯКОВ

« 01 »

02

2024 р.

ПЛАН-КОНСПЕКТ

проведення додаткових занять у системі службової підготовки з особовим
складом структурних та підпорядкованих підрозділів
ГУ ДСНС України у Луганській області

Тема: Радіоактивні та небезпечні хімічні речовини, їх властивості

Навчальна мета: Вивчення небезпечних хімічних речовин, та їх властивості

Час проведення: 1 година

Місце проведення: Навчальний клас.

Навчально-матеріальне забезпечення: План-конспект

Нормативно-правові акти та література: 1. Закон України від 24.02.1994 № 4004-XII "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення". 2. Наказ МОЗ України від 02.02.2005 № 54 "Про затвердження державних санітарних правил "Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України". 3. Касьянов М.А., Гуляев В.П., Друзь О.М., Коструб В.О. Прилади радіаційної, хімічної розвідки та дезиметричного контролю, газоаналізатори / Навчальний посібник – Луганськ: Вид-во Східноукр. нац. ун-ту ім. В. Даля., 2006. – 188 с.

Порядок проведення заняття:

1. Організаційні заходи – 10 хв.:

перевірка присутніх; оголошення теми і мети заняття.

2. Контроль знань – 5 хв.:

перевірка засвоєння раніше пройденого матеріалу.

3. Викладення матеріалу теми – 30 хв.

Питання, які вивчатимуться:

1. Що розуміють під забрудненням навколишнього природного середовища?
2. Які масштаби антропогенного впливу на біосферу?

Небезпечні хімічні речовини та їх характеристики

В даний час відомо понад 54 тис. хімічних сполук, які можуть бути віднесені до небезпечних хімічних речовин (НХР) для живих організмів внаслідок їх здатності викликати інтоксикації або отруєння.

Хімічні речовини надходять в живі організми в процесі дихання (інгаляційно), через шлунково-кишковий тракт (перорально), через шкіру і слизові оболонки (перкутанно).

Під впливом хімічних речовин на організм можуть виникати гострі і хронічні отруєння. Гострі отруєння виникають при короткочасному дії відносно великих кількостей шкідливих речовин і характеризуються яскравим типовим проявом або безпосередньо в момент впливу, або через порівняно невеликий (зазвичай в кілька годин) прихований (латентний) період. Такі отруєння найчастіше відбуваються в результаті великих виробничих аварій. Хронічні отруєння розвиваються поступово, при тривалому впливі хімікатів у відносно невеликих кількостях.

Отруєння одним і тим же речовиною при гострому і хронічному впливі на організм проявляється по-різному. Наприклад, бензол C_6H_6 при гострій інтоксикації викликає переважно ураження нервової системи, а при хронічному отруєнні спостерігається в основному зміна кровотворної системи.

Більшість хімічних речовин може викликати як гостре, так і хронічне отруєння, але існують і такі, які викликають переважно або гострі (синильна кислота HCN), або хронічні (свинець, марганець) отруєння. Існують також підгострі інтоксикації, що протікають більш повільно в порівнянні з гострими отруєннями і мають затяжний перебіг.

Живі організми здатні без шкоди для себе переносити присутність певних кількостей забруднюючих речовин. Таке їх зміст, нижче якого хворобливі реакції не спостерігаються, називається пороговим рівнем. У радіоактивних речовин, пороговий рівень нульовий. Це означає, що будь-який, навіть саме короткострокове їх вплив може завдати шкоди організму. Порогові рівні дуже низькі у сполук, здатних до біоаккумуляції, тобто до накопичення в живих організмах.

При великих кількостях забруднюючих речовин настають наслідки для здоров'я, які залежать як від концентрації речовини, так і від тривалості його впливу (експозиції).

Добуток концентрації речовини (рівня) на експозицію дає величину токсичної дози (токсодози). Під токсичною дозою розуміється кількість речовини, що викликає певний токсичний ефект, відповідний певному ефекту ураження.

При інгаляційних отруєннях токсичну дозу визначають як добуток концентрації парів або аерозолі C (mg/m^3) на час вдихання t (хв). В якості одиниці інгаляційних токсичних доз використовуються величини: $г \cdot хв / м^3$, $г \cdot сек / м^3$, $мг \cdot хв / дм^3$.

При ураженні іншими шляхами (через шлунково-кишковий тракт, шкіру, внутрішньовенно, внутрішньом'язово та ін.) токсична доза оцінюється масою хімічної речовини (mg) на 1 кг живої маси організму або на одиницю поверхні (cm^2 , m^2) тіла організму (при ураженні через шкіру).

Для характеристики шкідливості хімічних речовин при впливі

Необхідні
методичні
пояснення:

через органи дихання або володіють шкірно-резорбтивну дію застосовуються такі токсодози: Середня смертельна, Середня виводить з ладу і середня порогова.

Під середньою смертельною токсодозой розуміється доза, що викликає смертельний результат у 50 % уражених, не оснащених засобами захисту. Середня виводить з ладу токсодоза викликає ураження 50 % уражених, не оснащених засобами захисту, з втратою працездатності. Середня порогова токсодоза викликає початкові симптоми ураження у 50 % уражених, не оснащених засобами захисту.

Прийнято позначати токсодози наступним чином:

- середньосмертельні (летальні дози):
 - а) LCt_{50} – при інгаляційному отруєнні;
 - б) LD_{50} , (LD_{50}) – при отруєнні іншими шляхами;
- середні виводять з ладу дози:
 - а) ICt_{50} – при інгаляційному отруєнні;
 - б) ID_{50} , (ID_{50}) – при отруєнні іншими шляхами;
- порогові дози:
 - а) PCt_{50} – при інгаляційному отруєнні;
 - б) PD_{50} (PD_{50}) – при отруєнні іншими шляхами.

Цифра в індексі показує ймовірність ураження організмів: – 50 %. Небезпечні хімічні речовини

діляться на:

а) токсичні речовини – речовини, здатні при впливі на живі організми приводити до їх загибелі і мають такі характеристики:

- середня смертельна доза при введенні в шлунок від 15 мг/кг до 200 мг/кг включно;
- середня смертельна доза при нанесенні на шкіру від 50 мг/кг до 400 мг/кг включно;
- середня смертельна концентрація в повітрі від 0,5 мг/дм³ до 2 мг/дм³ включно;

б) високотоксичні речовини-речовини, здатні при впливі на організми приводити до їх загибелі і мають такі характеристики:

- середня смертельна доза при введенні в шлунок не більше 15 мг/кг;
- середня смертельна доза при нанесенні на шкіру не більше 50 мг/кг;
- середня смертельна концентрація в повітрі не більше 0,5 мг/дм³;

в) речовини, що становлять небезпеку для природного середовища – речовини, що характеризуються у водному середовищі наступними показниками гострої токсичності:

- середня смертельна доза при інгаляційному впливі на рибу протягом 96 годин не більше 10 мг/дм³;
- середня концентрація отрути, що викликає певний ефект при впливі на дафнії протягом 48 годин, не більше 10 мг/дм³;
- середня інгібуюча концентрація при впливі на водорості протягом 72 годин, не більше 10 мг/дм³.

Всі шкідливі речовини за ступенем їх впливу на організм людини розділені на чотири класи безпеки. В основу класифікації покладені показники, що характеризують ступінь безпеки речовин в залежності від їх токсичності, кумулятивності, здатності викликати віддалені побічні явища.

I клас – надзвичайно небезпечні, II клас – високонебезпечні,

III клас – помірно небезпечні і IV клас – малонебезпечні. Класифікація хімічно небезпечних речовин по ГОСТ 12.1.007-76 (99) представлена в таблиці 3.7.

Класифікація небезпеки речовин за ступенем впливу на організм

Р е ч о в и н а	Клас небезпеки речовин			
	I	II	III	IV
ГДК в повітрі робочої зони, мг/м ³	< 0,1	0,1 – 1,0	1,0 – 10,0	> 10,1
Середня смертельна доза при введенні шлунок, мг/кг	< 15	15 – 150	151 – 5000	> 5000
Середня смертельна доза при нанесенні на шкіру, мг/кг	< 100	100 – 500	501 – 2500	> 2500
Середня смертельна концентрація в повітрі, мг /м ³	< 500	500 – 5000	5001 – 50000	> 50000
Коефіцієнт можливості інгаляційного отруєння (КМІО)	> 300	300 – 30	29 – 3	< 3
Зона гострої дії. Відношення середньої смертельної концентрації шкідливої речовини до мінімальної (порогової) концентрації, що викликає зміну біологічних показників на рівні цілісного організму, що виходять за межі пристосувальних фізіологічних реакцій	< 6	6 – 18	18,1 – 54	> 54
Зона хронічної дії. Відношення мінімальної (порогової) концентрації, що викликає зміну біологічних показників на рівні цілісного організму, що виходять за межі пристосувальних фізіологічних реакцій, до мінімальної (порогової) концентрації, що викликає шкідливу дію в хронічному експерименті по 4год., п'ять разів на тиждень протягом не менше чотирьох місяців	> 10	10 – 5	4,9 – 2,5	< 2,5

До надзвичайно небезпечних хімічних речовин відносяться:

- деякі сполуки металів (органічні та неорганічні похідні миш'яку, ртуті, свинцю, кадмію, цинку, берилію та ін.);
- карбоніли металів (тетракарбоніл нікелю, пентакарбоніл заліза та ін.);
- речовини, що містять ціангрупу (водень ціаністий, синильна кислота та її солі, нітрили, ціангідрини, ізоціанати та ін.);
- сполуки фосфору (фосфорорганічні сполуки, хлориди фосфору, оксихлорид фосфору, фосфін та ін.);
- галогени (хлор, бром, фтор);
- галогеноводороди (водень хлористий, водень фтористий, водень бромистий);
- хлоргідрини (етиленхлоргідрин, епіхлоргідрин та ін.);
- фторорганічні сполуки (фтороцтова кислота і її ефіри, фторетанол та ін.);
- деякі інші сполуки: (бенз)апірен, фосген, оксид етилену, аміни, аліловий спирт, тетраетилсвинець, діетилртуть, пентахлорбіфеніл та ін.).

До високонебезпечних хімічних речовин відносяться:

- мінеральні та органічні кислоти (сірчана, азотна, соляна, оцтова та ін.);
- луги (аміак, їдкий натр, їдкий калій та ін.);
- сірковмісні сполуки (сульфіди, сірковуглець, тіокислоти, тіоціанати та ін.);
- галогензаміщені вуглеводні (хлористий метил, бромистий метил та ін.);
- деякі спирти і альдегіди кислот (формальдегід, метиловий спирт та ін.);
- органічні і неорганічні нітро- і аміносполуки (гідразин, анілін, нітробензол, толуїдин і ін.);
- феноли, крезолі та їх похідні;
- кадмій, миш'як, свинець, барій, бром, алюміній, бор, ціаніди, роданіди, нітрити; ди- феніл (фенілбензол), алкіланілін, ампіцилін, бензилпеніцилін, вінілхлорид, формальдегід, анілін, циклогексан, піридин, бензол, метанол та ін.

До помірно небезпечних відносяться хром, ванадій, залізо, мідь, цинк, сульфіді, аміак, нітрати; дифеніламін, білкововітамінний концентрат (БВК), бензин, стирол, бутилен, етилен, ацетон та ін.

До малонебезпечних речовин відноситься фосфат кальцію, хлориди, сульфати; метилмеркаптан, фенол, гексахлоретан, гас, нафталін, толуол, олефісульфонати, карбонові кислоти, алкілсульфанати, нафта та ін

Аварійно хімічно небезпечні речовини

Аварійно хімічно небезпечні речовини (АХНР), більш відомі як сильнотоксичні отруйні речовини (СДОР) відносяться до класу надзвичайно і високонебезпечних, так як внаслідок поєднання

токсичних і фізико-хімічних властивостей вони можуть викликати масове ураження людей, що знаходяться в контакті з ними, в разі аварійних викидів, звідси і назва «аварійно хімічно небезпечні речовини».

Критеріями для віднесення тієї чи іншої речовини до АХНР є:

1. Належність речовини до I-II класів небезпеки за величиною коефіцієнта можливості інгаляційного отруєння (КМІО).

Розрахунок КМІО проводиться за формулою:

$$\text{КМІО} = \frac{C_{\text{max}}^{(20)}}{LC_{50}}, \quad (20)$$

де $C_{\text{max}}^{(20)}$ – максимальна концентрація парів речовини при 20 °С, мг/дм³;

LC_{50} – середньосмертельна концентрація речовин при 2-х годинній експозиції, мг/дм³ (згідно ГОСТ 12.1.007-76 визначається по білих мишах).

Величини LC_{50} наводяться в довідниках. Наприклад, для хлориду міді

$$LC_{50} = 140 \text{ мг/кг ваги при попаданні в шлунок.}$$

Максимальна концентрація парів речовини визначається за формулою:

$$C_{\text{max}}^{(20)} = \frac{16M \cdot p^{(20)}}{T}, \quad (20)$$

де M – молекулярна маса речовини, г/моль; $p^{(20)}$ – пружність насиченої пари речовини при 20 °С, мм рт. ст. (для речовин з температурою кипіння нижче 20 °С $p^{(20)} = 760$ мм рт. ст.); T – температура кипіння речовини за абсолютною шкалою, К.

2. Наявність речовини на хімічно небезпечних об'єктах або його перевезення в кількостях, викид яких в навколишнє середовище може становити небезпеку масового ураження людей.

З огляду на те, що оцінка безпеки речовини в залежності від його кількості проводиться стосовно конкретних умов, під масовим ураженням розуміється така ситуація, при якій в разі аварійного викиду АХНР утворюється вогнище ураження становить небезпеку: на хімічно небезпечному об'єкті – для робітників і службовців виробничої ділянки; в місті – для населення, що проживає в житловому кварталі, в замській зоні – для населення, що проживає в робочому селищі або сільському населеному пункті.

Наявність другого критерію обумовлено тим, що з досить

великого числа відомих і синтезованих нових хімічних сполук, що відносяться за величиною КМІО до I і II класів небезпеки, реальну небезпеку становить лише та їх частина, яка характеризується великотоннажністю виробництва, споживання, зберігання і перевезень.

Небезпека АХНР для людей визначається їх здатністю, проникаючи в порівняно невеликих кількостях через органи дихання в організм, порушувати його нормальну життєдіяльність, викликати різні хворобливі стани, а при певних умовах – летальний результат. У ряді випадків, в першу

чергу при знаходженні в безпосередній близькості від джерела зараження, можливе ураження людей через шкірні покриви. Ступінь і характер порушення нормальної життєдіяльності організму (ураження) залежать від особливостей механізму токсичної дії АХНР, його агрегатного стану, концентрації парів в повітрі і тривалості їх впливу, шляхів впливу на організм.

Значення токсодоз деяких аварійно хімічно небезпечних речовин наведені в таблиці 3.8.

Значення токсодоз деяких АХНР (СДОР)

Найменування продуктів	Середня токсодоза мг·хв/ дм ³	
	поро гова	смертель на
Акролеїн C_3H_4O	0,2	–
Ацетонітрил CH_3CN	21,6	–
Ацетонциангідрин C_4H_7NO	0,54	–
Гідроген флуорид HF	4	7,5
Миш'яковистий водень (арсин) AsH_3	7,5	–
Хлористий водень (хлоридна кислота) HCl	2,0	200
Ціаністий водень (синильна кислота) HCN	0,2	1,5
Диметиламін $(CH_3)_2NH$	4,8	–
Метиламін CH_3NH	4,8	–
Метил бромистий CH_3Br	3,5	900
Метил хлористий CH_3Cl	30,0	–
Метилмеркаптан CH_3SH	1,7	–
Метилакрилат $C_4H_6O_2$	6,0	–
Нітрил акрилової кислоти C_3H_3N	0,75	7,0
Азоту оксиди N_xO_y	1,5	7,8
Оксид етилену C_2H_4O	41,0	–
Сірчистий ангідрид SO_2	1,8	70,0
Сірководень H_2S	16,0	30,0
Сірковуглець CS_2	45,0	900,0
Хлороводень (концентрований) HCl	2	200
Триметиламін C_3H_9N	6	–
Формальдегід CH_2O	0,6	–
Фосген $COCl_2$	0,6	6,0

Триметиламін C_3H_9N	6	—
Формальдегід CH_2O	0,6	—
Фосген $COCl_2$	0,6	6,0
Фтор F_2	0,39	—
Фосфор Трихлористий PCl_3	3,0	30,0
Фосфору хлорокис $POCl_3$	0,6	—
Хлор Cl_2	0,6	6,0
Хлорпikрин CCl_3NO_2	0,02	24,0
Хлорциан $CNCl$	0,75	—
Етиленімін C_2H_5N	4,8	48
Етиленсульфід C_2H_4S	0,1	—
Етилмеркапкан C_2H_6S	6,0	—

При користуванні наведеними даними необхідно мати на увазі, що значення токсодоз є постійною величиною лише для порівняно короткочасних експозицій, що не перевищують 40-60 хвилин.

При більш тривалих впливах або при малих концентраціях АХНР значення токсодоз можуть бути значно вище, особливо для АХНР, які швидко виводяться з організму. У разі, коли АХНР практично не виводяться або слабо виводяться з організму, вражаюча дія посилюється в міру їх вдихання (кумулятивна дія) і отруєння посилюються.

Радіоактивні матеріали (англ. *radioactive materials*, нім. *radioaktive Stoffe m pl*), це будь-які матеріали, що містять радіонукліди і для яких питома активність та сумарна активність вантажу (проби) перевищують межі, встановлені нормами, правилами та стандартами з ядерної та радіаційної безпеки.

Радіоактивні речовини — загальний термін для матеріалів з радіоактивністю. Переважно це стосується ядерних паливних матеріалів, як от уран, плутоній і торій, радіоактивних елементів або ізотопів, а також активованих речовин, котрі утворюються шляхом поглинання нейтронів або які викликають ядерну реакцію.

Матеріали, отримані шляхом поділу ядерних паливних матеріалів в ядерних реакторах, є продуктами поділу, а матеріали, отримані шляхом поглинання нейтронів сталевими оболонками та водою ядерних реакторів чи обладнання, є «матеріалами, забрудненими ядерними паливними матеріалами», збагаченням, тощо. Сировина, яка стає ядерним паливним матеріалом шляхом виплавки, називається ядерною сировиною.

- Радіоактивна речовина, яка виробляє випромінювання, що використовується в променевої терапії, називається радіоактивним джерелом.

- Відходи, котрі містять радіоактивні речовини, що утворюються на ядерних установках та зберігаються на об'єктах радіаційної утилізації, називаються радіоактивними відходами.

ВИМІРЮВАННЯ РАДІОАКТИВНИХ МАТЕРІАЛІВ

Радіоактивна речовина — речовина, яка містить радіоактивний ізотоп у широкому сенсі, і хімічно є окремою речовиною чи сумішшю.

Водночас, навіть якщо це хімічно одна речовина, вона може бути сумішшю речовин, різних на ізотопному рівні, наприклад з відмінним ізотопним співвідношенням, але у цьому разі кажуть, що вона є радіо-

хімічно нечистою.

Радіоактивні речовини часто надзвичайно малі з точки зору маси, кількості атомів і числа **молів**, навіть якщо вони досить потужні за радіоактивністю. Водночас, для хімічного виділення радіоактивних речовин використовуються хімічні способи, як от **екстракція** розчинником та **йонний обмін**, на які нелегко впливають інші речовини, котрі існують одночасно. До того-ж, оскільки хімічні методи не працюють для поділу на рівні ізотопів, використовуються фізичні способи, наприклад **центрифугування** з використанням різниці мас.

ПЕРІОД НАПІВРОЗПАДУ

Радіоактивний матеріал з часом розпадається і зрештою, стає сталим нерадіоактивним ізотопом. Значення, яке називається періодом напіврозпаду, використовується як індекс для позначення періоду. Періоди напіврозпаду залежать від **нукліду**, коливаючись від менше ніж 1 мікросекунди до 1900 тисяч років, для **бісмуту-209**. Навіть той самий елемент дуже змінюється залежно від масового числа. Елементи з довшим періодом напіврозпаду, випромінюють потроху, тож концентрація **радіоактивності** низька, і, навпаки, елементи з коротким періодом напіврозпаду випромінюють за короткий проміжок часу, отже концентрація радіоактивності висока.

ПРИРОДНИЙ РАДІОАКТИВНИЙ МАТЕРІАЛ

Радіоактивні матеріали, це не єдині речовини що з ними поводяться під час виробництва ядерного палива та ядерної зброї, а також для синтезу штучних елементів з використанням прискорювачів.

Космічні промені (нейтрони), котрі прямують від Сонця і зірок, поглинаються атомами та штучними предметами, що містяться в **атмосфері**, й активуються. Наприклад, **вуглець-14** природним чином виробляється атомами **азоту** в повітрі, або сталевими каркасами які поглинають нейтронні промені з **космосу**. Крім того, **уран-235** випромінює радіацію котра виробляється за допомогою дочірніх нуклідів, як от **радон**.

У **природі** існує велика різноманітність радіоактивних речовин, декотрі з яких поглинаються живими істотами. Від радіоактивних речовин, що містяться в ґрунті, постійно опромінюються живі **організми** які там мешкають.

КЕРУВАННЯ РАДІОАКТИВНИМИ МАТЕРІАЛАМИ
ЗОНИ, ЯКІ МОЖУТЬ ПІДДАВАТИСЯ ВПЛИВУ ШТУЧНО
СТВОРЕНИХ РАДІОАКТИВНИХ МАТЕРІАЛІВ, ПОЗНАЧАЮТЬСЯ
ЯК РАДІАЦІЙНО КОНТРОЛЬОВАНІ ЗОНИ ТА СУВОРО
ДОГЛЯДАЮТЬСЯ. ЗОНИ РАДІАЦІЙНОГО КЕРУВАННЯ
ОХОПЛЮЮТЬ «КОНТРОЛЬОВАНІ ЗОНИ, ДЕ ІСНУЄ РИЗИК
ЗАРАЖЕННЯ» ТА «СПОСТЕРЕЖУВАНІ ЗОНИ, ДЕ НЕМАЄ
РИЗИКУ РАДІОАКТИВНОГО ЗАРАЖЕННЯ». ПЕРШІ — ЦЕ ЗОНИ,
ДЕ МОЖУТЬ ПРИЛИПАТИ РЕЧОВИНИ, АКТИВОВАНІ
НЕЙТРОНАМИ, А ДРУГІ — КОТРИ ПІДДАЮТЬСЯ ВПЛИВУ
ГАММА-ПРОМЕНІВ.

ВИКОРИСТАННЯ РАДІОАКТИВНИХ МАТЕРІАЛІВ

РАДІОАКТИВНІ МАТЕРІАЛИ ШИРОКО ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ В ПРОМИСЛОВОСТІ, СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ, **МЕДИЦИНІ** ТА ІНШИХ ГАЛУЗЯХ (**ОПРОМІНЕННЯ**). **ДАТУВАННЯ** МОЖНА ПРОВЕСТИ ЗА СПІВВІДНОШЕННЯМ ВМІСТУ РАДІОАКТИВНИХ РЕЧОВИН, ЩО МІСТЯТЬСЯ В ПРИРОДНОМУ СЕРЕДОВИЩІ. ЯК ІНДИКАТОРИ, ВИМІРЮЮТЬСЯ ВУГЛЕЦЬ-14 І **КАЛІЙ-40**, ЯКІ Є НЕЗАМІННИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ ЖИВИХ ОРГАНІЗМІВ.

НЕБЕЗПЕКА РАДІОАКТИВНИХ МАТЕРІАЛІВ

Не варто боятися, що радіоактивний матеріал викличе миттєвий ядерний вибух за образом і подобою атомної бомби, оскільки ядерний вибух викликати непросто. Коли швидкість, з якою ядерний паливний матеріал поглинає нейтрони, значно вища за стрімкість поділу, виникає явище котре називається критичністю.

Основи радіаційної безпеки.

Радіоактивні речовини широко застосовуються в різних галузях промисловості, а також в науково-дослідних роботах. Тому важливого значення набувають знання

характеру впливу іонізуючих випромінювань на організм людини та правил поведінки з радіоактивними речовинами.

Іонізуючі випромінювання, проникаючи в організм людини, можуть стати причиною важких захворювань. Можливі такі захворювання, як променева хвороба, лейкемія, злоякісні пухлини, захворювання шкіри. Можуть виникнути і генетичні наслідки, що приводять до захворювань в наступних поколіннях.

Небезпека полягає в тому, що дія радіоактивних випромінювань не спостерігається до того часу, поки не з'явиться явне ушкодження або захворювання.

Радіаційна безпека - один із розділів техніки безпеки.

Система радіаційної безпеки вирішує дві функціональні задачі: 1).

зниження рівня опромінення персоналу і населення до допустимих норм; 2).

створення ефективної системи радіаційного контролю

Іонізуючі випромінювання, їх визначення та основні характеристики.

Будь-яке випромінювання, взаємодія якого із середовищем приводить до виникнення зарядів різних знаків, називають іонізуючим. І При цьому розрізняють корпускулярне і фотонне іонізуюче випромінювання.

Корпускулярне іонізуюче випромінювання - це потік елементарних і частинок з масою спокою, відмінною від нуля, які виникають при радіоактивному розпаді, ядерних перетвореннях або генеруються на прискорювачах. До нього відносять α - і β і - частинки, нейтрони, протони та ін.

α - випромінювання - це потік частинок, які є ядрами атому гелія і мають дві одиниці заряду. Енергія α - частинок, випромінюваних різними радіонуклідами, становить 2 ... 8 Мев.

β - випромінювання - це потік електронів або позитронів. Максимальна енергія β - частинок становить 3 ... 3,5 Мев.

Нейтрони (нейтронне випромінювання) ~ це нейтральні елементарні частинки.

Оскільки вони не мають заряду, то при проходженні через середовище вони

взаємодіють тільки з ядрами атомів. В результаті виникають заряджені частинки або γ — випромінювання. По рівню енергії нейтрони умовно поділяються на 4 групи.

1. Теплові нейтрони - 0..., 0,5 кеВ; 2. Проміжкові - 0.5...200 кеВ; 3.

Швидкі - 200 кеВ...20 МеВ. 4. Релятивістські - більше 20 МеВ.

Фотонне випромінювання - це потік електромагнітних коливань, які поширюються в вакуумі зі швидкістю 300000 км/с. До нього відносять

<p>у-випромінювання, характеристичне, гальмівне і рентгенівське випромінювання. Маючи одну природу, ці види випромінювання відрізняються умовами виникнення, а також властивостями: довжиною хвилі і енергією.</p> <p>у- випромінювання виникає при ядерних перетвореннях або при анігіляції частинок.</p> <p>Характеристичне випромінювання -- це фотонне випромінювання із дискретним спектром, яке випромінюється при зміні енергетичного стану атома.</p> <p>Гальмівне випромінювання пов'язане із зміною кінетичної енергії заряджених частинок, має неперервний спектр і виникає в рентгенівських трубках, прискорювачах електронів тощо.</p> <p>Рентгенівське випромінювання - це сукупність гальмівного і характеристичного випромінювання, діапазон енергій фотонів яких становить 1кеВ..1МеВ.</p> <p>Випромінювання характеризується по його іонізуючій та проникаючій здатності.</p> <p>Іонізуюча здатність визначається питомою іонізацією, тобто числом пар іонів, що створює частинка в одиниці об'єму- або на одиниці довжини шляху.</p> <p>Випромінювання різних видів мають різну іонізуючу здатність.</p> <p>Проникаюча здатність випромінювання визначається величиною пробігу.</p> <p>Пробігом називається шлях, який проходить частинка у речовині до її повної зупинки.</p> <p>а -частинки мають найбільшу іонізуючу здатність і найменшу проникаючу здатність. їх питома іонізація складає 25 ... 60 тис. пар іонів на 1см шляху в повітрі.</p> <p>Довжина пробігу складає декілька см в повітрі, а в м'якій біологічній тканині -декілька десятків мікрон.</p> <p>β - випромінювання має значно меншу іонізуючу здатність і велику проникну здатність. Питома іонізація дорівнює 100 пар іонів на \см шляху, а максимальний пробіг дорівнює декілька метрів при великих енергіях.</p> <p>Найменшу іонізуючу здатність і найбільшу проникаючу здатність має фотонне випромінювання.</p>	
---	--

4. Закріплення вивченого матеріалу - 5 хв.

Питання для закріплення:

1. Що розуміють під забрудненням навколишнього природного середовища?
2. Які масштаби антропогенного впливу на біосферу?

5. Підбиття підсумків - 5 хв.:

зазначення питань, що потребують підвищеної уваги;
оголошення оцінки;
відповіді на запитання.

План – конспект розробив:

Начальник групи РХБЗ АРЧ АРЗ СП

ГУ ДСНС України у Луганській області

майор служби цивільного захисту



Роман КОЗЛОВ