**Контрольна з БЖД**

. Біологічна дія радіаційного випромінювання Аварії з викидом радіоактивних речовин у навколишнє середовище

**План**

1. Біологічна дія радіаційного випромінювання

2. Аварії з викидом радіоактивних речовин у навколишнє середовище

3. Ядерна, біологічна, та хімічна зброя та їх загроза людству

**1. Біологічна дія радіаційного випромінювання**

Під впливом іонізаційного випромінювання атоми і молекули жи­вих клітин іонізуються, в результаті чого відбуваються складні фізико-хімічні процеси, які впливають на характер подальшої життєді­яльності людини.

Згідно з одними поглядами, іонізація атомів і молекул, що вини­кає під дією випромінювання, веде до розірвання зв'язків у білкових молекулах, що призводить до загибелі клітин і поразки всього орга­нізму. Згідно з іншими уявленнями, у формуванні біологічних наслідків іонізуючих випромінювань відіграють роль продукти радіолізу води, яка, як відомо, становить до 70% маси організму людини. При іонізації води утворюються вільні радикали Н+ та ОН-, а в присутності кисню — пероксидні сполуки, що є сильними окислювачами. Останні вступають

у хімічну взаємодію з молекулами білків та ферментів, руйнуючи їх, в результаті чого утворюються сполуки, не властиві живому організму. Це призводить до порушення обмінних процесів, пригноблення фер­ментних і окремих функціональних систем, тобто порушення життє­діяльності всього організму.

Вплив радіоактивного випромінювання на організм людини можна уявити в дуже спрощеному вигляді таким чином. Припустімо, що в організмі людини відбувається нормальний процес травлення, їжа, що надходить, розкладається на більш прості сполуки, які потім надходять через мембрану усередину кожної клітини і будуть ви­користані як будівельний матеріал для відтворення собі подібних, для відшкодування енергетичних витрат на транспортування речовин і їхню переробку. Під час потрап­ляння випромінювання на мембрану відразу ж порушуються молекулярні зв'язки, ато­ми перетворюються в іони. Крізь зруйновану мембрану в клітину починають надходи­ти сторонні (токсичні) речовини, робота її порушується. Якщо доза випромінювання невелика, відбувається рекомбінація електронів, тобто повернення їх на свої місця. Молекулярні зв'язки відновлюються, і клітина продовжує виконувати свої функції. Якщо ж доза опромінення висока або дуже багато разів повторюється, то електрони не встигають рекомбінувати; молекулярні зв'язки не відновлюються; виходить з ладу велика кількість клітин; робота органів розладнується; нормальна життєдіяльність організму стає неможливою.

Специфічність дії іонізуючого випромінювання полягає в тому, що інтенсивність хімічних реакцій, індуційованих вільними радикала­ми, підвищується, й у них втягуються багато сотень і тисячі молекул, не порушених опроміненням. Таким чином, ефект дії іонізуючого випро­мінювання зумовлений не кількістю поглинутої об'єктом, що опромі­нюється, енергії, а формою, в якій ця енергія передається. Ніякий інший вид енергії (теплова, електрична та ін.), що поглинається біологічним об'єктом у тій самій кількості, не призводить до таких змін, які спричиняє іонізуюче випромінювання.

Також необхідно відзначити деякі особливості дії іонізуючого ви­промінювання на організм людини:

\* органи чуття не реагують на випромінювання;

\* малі дози випромінювання можуть підсумовуватися і накопичува­тися в організмі (кумулятивний ефект);

\* випромінювання діє не тільки на даний живий організм, але і на його, спадкоємців (генетичний ефект);

\* різні організми мають різну чутливість до випромінювання.

Найсильнішого впливу зазнають клітини червоного кісткового мозку, щитовидна залоза, легені, внутрішні органи, тобто органи, клітини яких мають високий рівень поділу. При одній і тій самій дозі випро­мінювання у дітей вражається більше клітин, ніж у дорослих, тому у дітей всі клітини перебувають у стадії поділу.

Небезпека різних радіоактивних елементів для людини визначаєть­ся спроможністю організму їх поглинати і накопичувати.

Радіоактивні ізотопи надходять всередину організму з пилом, по­вітрям, їжею або водою і поводять себе по-різному: \*деякі ізотопи роз­поділяються рівномірно в організмі людини (тритій, вуглець, залізо, полоній), \* деякі накопичуються в кістках (радій, фосфор, стронцій), \*інші залишаються в м'язах (калій, рубідій, цезій), \* накопичуються в щитовидній залозі (йод), у печінці, нирках, селезінці (рутеній, полоній, ніобій) тощо.

Ефекти, викликані дією іонізуючих випромінювань (радіації), систе­матизуються за видами ушкоджень і часом прояву. За видами ушкод­жень їх поділяють на три групи: соматичні, соматико-стохатичні (ви­падкові, ймовірні), генетичні. За часом прояву виділяють дві групи —' ранні (або гострі) і пізні. Ранні ураження бувають тільки соматичні. Це призводить до смерті або променевої хвороби. Постачальником таких часток є в основному ізотопи, що мають коротку тривалість життя, y - випромінювання, потік нейтронів.

Гостра форма виникає в результаті опромінення великими дозами за короткий проміжок часу. При дозах порядку тисяч рад ураження організму може бути миттєвим. Хронічна форма розвивається в ре­зультаті тривалого опромінення дозами, що пере­вищують ліміти дози (ЛД). Більш віддаленими наслідками променевого ураження можуть бути променеві катаракти,

\* злоякісні пухлини та інше.

Для вирішення питань радіаційної безпеки населення передусім викликають інтерес ефекти, що спостерігаються при малих дозах опро­мінення — порядку декілька сантизиверів на годину, що реально трапля­ються при практичному використанні атомної енергії. У нормах радіа­ційної безпеки НРБУ-97, введених 1998 p., як одиниці часу викорис­товується рік або поняття річної дози опромінення. Це викликано, як зазначалося раніше, ефектом накопичення «малих» доз і їхнього сумар­ного впливу на організм людини.

Існують різноманітні норми радіоактивного зараження: разові, су­марні, гранично припустимі та інше. Всі вони описані в спеціальних довідниках.

ЛД загального опромінення людини вважається доза, яка у світлі /сучасних знань не повинна викликати значних ушкоджень орга­нізму протягом життя.

Форми променевої хвороби: гостра і хронічна.

ГПД для - людей, які постійно працюють з радіоактивними речови­нами, становить 2 бер на рік. При цій дозі не спостерігається соматич­них уражень, проте достовірно поки невідомо, яким чином реалізуються канцерогенний і генетичний ефекти дії. Цю дозу слід розглядати як верхню межу, до якої не варто наближатися.

**2. Аварії з викидом радіоактивних** **речовин у навколишнє середовище**

Найнебезпечнішими за наслідками є аварії на АЕС з викидом в ат­мосферу радіоактивних речовин, внаслідок яких має місце довгостро­кове радіоактивне забруднення місцевості на величезних площах.

На підприємствах атомної енергетики відбулися такі значні аварії:

• 1957рік — аварія в Уїндскейлі (Північна Англія) на заводі по виробниц­тву-плутонію (зона радіоактивного забруднення становила 500кв.км);

• 1957рік — вибух сховища радіоактивних відходів біля Челябінська, СРСР (радіаційне забруднення переважно стронцієм-90 території, на якій мешкало 0,5 млн осіб);

• 1961 рік — аварія на АЕС в Айдахо-Фолсі, США (в реакторі стався вибух);

• 1979рік — аварія на АЕС «Тримайл-Айленд» у Гарисберзі, США (стало­ся зараження великих територій короткоживучими радіонуклідами, що при­звело до необхідності евакуювати населення з прилеглої зони).

Однак найбільшою за масштаба­ми забруднення навколишнього се­редовища є аварія, яка сталася 1986 р. на Чорнобильській АЕС. Внаслідок грубих порушень правил експлуа­тації та помилкових дій 1986 рік став для людства роком вступу в епоху ядерної біди. Історія людства ще не знала такої аварії, яка була б на­стільки згубною за своїми наслідка­ми для довкілля, здоров'я та життя людей. Радіаційне забруднення ве­личезних територій та водоймищ, міст та сіл, вплив радіонуклідів на мільйони людей, які довгий час про­живають на забруднених територіях, дозволяє назвати масштаби Чорно­бильської катастрофи глобальними, а ситуацію надзвичайною.

За оцінками спеціалістів, відбулись викиди 50 мегакюрі небезпеч­них ізотопів і 50 мегакюрі хімічно інертних радіоактивних газів. Сумарне радіоактивне забруднення еквівалентне випадінню радіоактивних ре­човин від вибуху декількох десятків таких атомних бомб, які були ски­нуті над Хіросімою. Внаслідок цього викиду були забруднені води, ґрун­ти, рослини, дороги на десятки й сотні кілометрів. Під радіоактивне ураження потрапили території України, Білорусі, Росії, де зараз про­живає 5 млн осіб.

Нині радіоактивний стан об'єкта ЧАЕС такий: доза опромінення становить 15-300 мР/год, а на окремих ділянках 1-5 Р/год. Проектний термін служби сар­кофага, який захищає четвертий реактор, — ЗО років. Зараз планується бу­дівництво «Саркофага-2», який повинен вмістити «Саркофаг-1» і зробити його безпечним. 15 грудня 2000 року відбулося закриття Чорнобильської АЕС.

Сьогодні ніхто практично не застрахований від впливу наслідків цієї аварії чи будь-якої іншої аварії на об'єктах атомної промисловості. Навіть віддаленість на сотні і тисячі кілометрів від АЕС не може бути гарантією безпеки.

\* Стан здоров'я населення в умовах довгострокової дії малих доз Іонізуючого випромінювання. Одним з наслідків аварії на Чорнобильській станції є довгострокове опромінення малими дозами іонізуючого випромінювання за рахунок надходження в організм радіоактивних речовин, які містяться в про­дуктах харчування та воді. При впливі малих доз іонізуючого випромінювання відбу­вається поступовий розвиток патологічних процесів.

Проблема оцінки довгострокового впливу на організм малих доз радіоактивно­го випромінювання належить до найбільш актуальних.

Чим далі ми від 26 квітня 1986p., тим більше питань постає щодо наслідків аварії. Наведемо дані з доповіді Міністра охорони здоров'я України про медичні аспекти наслідків аварії через 12 років після трагедії.

Найближчими наслідками цієї аварії стало опромінення осіб, які брали участь у гасінні пожежі та аварійних роботах на атомній електростанції. Гострою променевою хворобою захворіло 238 осіб, 29 з них померло в перші місяці після аварії, ще 15 — згодом. Пізніше діагноз «гостра променева хвороба» був підтверджений у 134 хворих, з них важкого та дуже важкого ступеня — у 43.

Близько 2 тисяч осіб отримали місцеві променеві ураження, з 800 тисяч, що брали участь у роботах з ліквідації аварії. Це пожежники, військові, працівники атомної енергетики, наукові співробітники, бу­дівельники, медичні працівники та багато інших.

Найбільші дози опромінення зареєстровані серед пожежників та персоналу АЕС, які працювали під час аварії в першу добу.

Усього, за сучасними даними, внаслідок Чорнобильської катастро­фи в Україні постраждало майже 3,23 млн осіб, з них 2,35 млн мешка­ють протягом 12 років на забрудненій території, більше 358 тисяч бра­ли участь у ліквідації наслідків аварії, 130 тисяч були евакуйовані 1986 р. або були відселені пізніше.

\* Шляхи підвищення життєдіяльності в умовах радіаційної не­безпеки. Актуальним для жителів багатьох районів України є питання про виживання в умовах підвищеної радіації. Оскільки зараз основну загрозу становлять радіонукліди, що потрапляють в організм людини з продуктами харчування, слід знати запобіжні й профілактичні захо­ди, щоб сприяти виведенню з організму цих шкідливих речовин.

Сучасна концепція радіозахисного харчування базується на трьох принципах:

> обмеження надходження радіонуклідів з їжею;

> гальмування всмоктування, накопичення і прискорення їх виведення;

> підвищення захисних сил організму.

Третій напрям передбачає пошук та створення радіозахисних харчових речо­вин і продуктів, які мають антиоксидантну та імуностимулюючу активність й здатні підвищувати стійкість організму до несприятливої дії радіоактивного випроміню­вання (антимутагени та радіопротектори). На допомогу приходять природні «за­хисники». До цих речовин належать: листя чаю, виноград, чорна смородина, чор­ноплідна горобина, обліпиха, банани, лимони, фініки, грейпфрути, гранати; з овочів — шпинат, брюссельська і цвітна капуста, боби, петрушка. Для того, щоб радіо­нукліди не засвоювались організмом, потрібно постійно вживати продукти, які містять пектини, зокрема яблука. Насіння соняшника належить до групи радіо­захисних продуктів. Багаті на біорегулятори морські продукти, дуже корисний мед і свіжі фруктові соки.

**3. Ядерна, біологічна, та хімічна зброя та їх загроза людству**

Найбільша кількість жертв через політичні причини є наслідком війни. Так, за час другої світової війни в СРСР (1941 — 1945) загинуло близько 55 млн. осіб, було .повністю знищено 1710 міст та 70 тисяч се­лищ. Під час в'єтнамської війни в 1960-ті роки було вбито близько 7 млн. місцевих мешканців і 57 тисяч американців. Окрім загибелі людей і великих руйнувань, військові дії завдають величезних збитків навко­лишньому середовищу.

Учені підрахували, що за більш як чотири тисячоліття відомої нам історії лише близько трьохсот років були абсолютно мирними. Війни на планеті забрали вже по­над 4 млрд. людських життів. Кількість загиблих різко зростала з розвитком засобів знищення людей та розширенням масштабів військових дій.

Найбільшу потенційну небезпеку для людства та природного середовища становить ядерна зброя. Про це свідчать результати атомного бомбардування в серпні 1945 року міст Хіросіма та Нагасакі в Японії. Окрім смертельного опромінення, сталося радіоак­тивне зараження Ґрунту, рослин, повітря, будівель. Кількість убитих становила 273 тисячі осіб, під смертельне радіоактивне опромінення потрапило 195 тисяч осіб.

Ядерна зброя була виготовлена та випробувалась в СРСР (1949), Великобританії (1952), Франції (1960), Китаї (1964). Зараз у науково-технічному відношенні до ви­робництва ядерної зброї готові понад 40 держав світу, принаймні 30 країн її мають.

На сьогодні в світі є понад 50 000 ядерних бойових головок — на підводних човнах, на літаках, на кораблях, у спеціальних сховищах. Сила вибуху цієї зброї дорівнює силі вибуху двадцяти мільярдів тонн тринітротолуолу, тобто силі, яка в 1 600 000 разів перевищує силу вибуху бомби, що зруйнувала Хіросіму. Застосування ядерної зброї у військових цілях означало б глобальну катастрофу.

А скільки шкоди людству завдали наземні, підземні та підводні випробування атомної зброї військовими США та Франції в Тихому океані на мальовничих атолах Бікіні, Муруроа, в преріях штату Невада та ін. В СРСР функціонував ядерний полігон «Об'єкт — 700» на Новій Землі та ракетодром «Плесецьк» в Архангельській області. За трид­цять років (1961 — 1990) у Карському та Баренцовому морях було затоплено 11 ти­сяч контейнерів із радіоактивними відходами (головним чином ядерне паливо підводних човнів). На Новій Землі було проведено 132 випробування ядерної зброї. За 40-річний період випробувань у повітря планети було викинуто приблизно 12,5 тонн радіоактивних речовин. У води океанів під час цих вибухів було викинуто близько 2 т радіонуклідів від підводних та надводних вибухів, а також майже 4т — від наземних. Величезна кількість продуктів розпаду, що надійшла в атмосферу, осідає ще й досі в усіх куточ­ках земної кулі.

Велику небезпеку становлять хімічна та бактеріологічна зброя. Перше досить ефективне застосування хімічної зброї у великих масштабах було здійснене німцями 22 квітня 1915року на північ від Іпру в Бельгії. Цей хімічний напад зазвичай прийнято вважати початком хімічної війни в сучасному її розумінні. Внаслідок першої газоба­лонної атаки на Західному фронті було отруєно 15 тисяч осіб, з них 5 тисяч загинуло. 31 травня 1915року німці здійснили першу газобалонну атаку на, Східному фронті в районі Болинова біля Волі Шиловської. Російські війська втратили отруєними понад 9 тисяч осіб, з них померло 1200.

США застосовували хімічну зброю під час воєнних дій в Кореї (1951—1955) та війни у В'єтнамі (1964—1973), де для дестабілізації природного середовища скинули 14млн. бомб і снарядів, розпорошивши 5700 т гербіцидів, «ейджент-орандж», близько 23 000 т дефоліантів, 170 т сильнодіючої отруйної речовини діоксану. Від них по­страждало 2 млн осіб. Хімічними речовинами було отруєно 202 000 га лісу та 1,11 млн га території.

Під час Другої світової війни німецьке командування застосовувало біологічну зброю, розповсюджуючи головним чином висипний тиф. У 1943—1944 роках на шляхах наступу радянських військ у спеціальних концтаборах створювались епідемічні осередки. Сюди привозили хворих і розмішували серед здорових. Матеріали Нюнбергського процесу (1945— 1946) показали, що Німеччина активно готувалась до застосування біологічної зброї. Ак­тивно розробляла біологічну зброю і Японія. У Кореї 1951 р. американці скинули бактері­ологічні бомби, в результаті чого виникла епідемія лихоманки Денге (геморагічна лихоманка). Також декілька сотень тисяч кубинців постраждали від цієї лихоманки, навмисне заве­зеної із США.

І хоча рішеннями ООН проголошена перемога над чумою, віспою, сибіркою, ніхто в світі не відмовляється від лабораторій з біологічними засобами.

**Використана література:**

* Безпека життєдіяльності. Підручник. – К., 2000.
* Щербина С.І. Проблеми миру. – К., 2001.
* Основи безпеки життєдіяльності людини. – К., 1999.