

Особливо важливими питаннями для країн, які мають ядерну зброю, є питання, пов'язані зі зберіганням, оскільки існує небезпека її викрадення терористами.

Людство морально відповідає за збереження планети перед нащадками. З 60-х років ХХ століття серйозну увагу охороні довкілля почала приділяти ООН. Було прийнято резолюції: «Економічний розвиток і охорона природи» (1962 рік), «Про організаційні і фінансові основи міжнародного співробітництва в галузі охорони природи» (1972 рік), «Про історичну відповідальність держав за збереження природи Землі для нинішніх і майбутніх поколінь» (1981 рік), створено спеціальний заклад (ЮНЕП) з охорони навколишнього середовища.

Військовий конфлікт на території Кувейту (1991 рік), Іраку (2005 рік) та прилеглих територіях, війна у Чечні наочно показали, наскільки воєнні дії негативно впливають на навколишнє середовище. Так, у результаті горіння 500 нафтових свердловин у Кувейті, що тривало впродовж 6 місяців, відбулося значне теплове забруднення атмосфери (86 млн. кВт цілодобово), забруднення сажею від палаючої нафти (1200 тонн цілодобово), вуглекислим газом (1,9 млн. тонн). Нафтою було вкрито 1554 км<sup>2</sup> поверхні моря, а цілодобово її згорало 7,3 млн. літрів. Унаслідок воєнних дій у Чечні виникали масові інфекційні захворювання людей, що призвело до чисельних жертв серед мирного населення.

Конференція ООН (1972 рік) встановила Всесвітній день охорони навколишнього середовища – 5 червня, який відзначається з метою привернути увагу світової громадськості до проблем охорони довкілля.

У 1992 році Всесвітня конференція ООН з питань навколишнього середовища і розвитку у Ріо-де-Жанейро прийняла стратегічну Концепцію забезпечення сталого розвитку людства у ХХІ столітті. Наступний Всесвітній екологічний самміт у Йоганнесбурзі у 2002 році за участі 180 країн світу, багатьох міжнародних організацій та провідних учених переконливо засвідчив необхідність практичної реалізації прийнятої Концепції.

Взаємовідносини людини з природою повинні базуватися на принципах розумного природокористування і покращення природної інфраструктури. Природні ресурси мають використовуватися раціонально, а взаємозв'язок людини з природою мусить бути не стихійним, а суворо контрольованим процесом.

Отже, виходячи з визначення характеру взаємодії людини з природою, можна зробити висновки:

- життєдіяльність людини повністю залежить від природи;
- існує негативний вплив людини на природу;
- необхідні гармонійні відносини людини і природи.

## **ВПЛИВ РАДІАЦІЇ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ**

*Третьякова Т.С.  
м. Полтава*

***Анотація.** Досліджено вплив радіаційного опромінення на організм людини, зокрема, яким чином радіаційне опромінення може потрапити до людського організму, які хвороби може спричинити і які органи є найбільш уразливими наслідок впливу радіації. Також вказані дози радіаційного опромінення і їх характеристика стосовно впливу на організм, виокремлено які саме дози є найбільш небезпечними, а які менш небезпечними і який вплив ці дози створюють на розвиток певних функцій організму. Описано рекомендації щодо зменшення потрапляння радіаційного опромінення до організму людини.*

*Ключові слова: радіація, опромінення, радіоактивні речовини, стохастичні ефекти, детерміністичні ефекти, радіонуклід, протирадіаційні препарати, радіологічне дослідження.*

Радіація за своєю природою є дуже шкідливою для життя, адже малі дози опромінення можуть спровокувати зміни в клітинах організму людини, а це, в свою чергу, може стати основою для різноманітних генетичних ушкоджень та навіть розвитку раку. Потрапляння великих доз радіації до організму людини може спричинити пошкодження тканин різних органів та спричинити швидку загибель організму людини. Для того, щоб викликати гостре ураження організму, дози опромінення повинні перевищувати визначений рівень, проте ніяка доза опромінення не призводить до цих наслідків у всіх випадках. Людина, що потрапила під дію радіації, не обов'язково повинна захворіти на рак або стати носієм спадкових хвороб, проте вірогідність або ризик таких наслідків у неї більші, ніж у людини, яка не отримувала опромінення. Чим вища доза опромінення, тим більшим є ризик. Якщо доза опромінення є досить великою, людина, яка була опромінена, загине.

Існує три шляхи надходження радіоактивних речовин у організм:

- при вдихання повітря, забрудненого радіоактивними речовинами,
- через заражену їжу чи воду,
- через шкіру, і навіть при зараженні відкритих ран.

Найбільш небезпечним є перший шлях, оскільки по-перше, обсяг легеневої вентиляції є дуже великим, а по-друге, значення коефіцієнта засвоєння у легенях є найвищими. Потрапляючи будь-яким шляхом у організм людини, радіоактивні речовини вже за кілька хвилин виявляються крові. Якщо надходження радіоактивної речовини було одноразовим, то концентрація в крові спочатку зростає до максимуму, а потім протягом 15-20 діб знижується.

У деяких випадках дуже великі дози опромінення – до 100 Грей викликають досить серйозні ураження ЦНС, в цих випадках загибель настає протягом кількох годин або днів. При дозах опромінення від 10 до 50 Грей, коли під дією радіації перебуває вся ЦНС, ураження може бути не настільки серйозним як попереднє, але людина найвірогідніше помре через 1-2 тижні від крововиливу у шлунково-кишковий тракт. При ще менших дозах опромінення ураження шлунково-кишкового тракту не є занадто серйозним, адже організм з ним справляється, але смерть може настати протягом 1-2 місяців після опромінення внаслідок руйнування клітин червоного кісткового мозку – головного компонента кровоносної системи організму людини.

При дозі в 3-5 Грей при опроміненні всього тіла людини помирає близько половини всіх опромінених. Отже, великі дози опромінення (в цьому діапазоні) відрізняються від малих лише тим, що смерть у першому випадку настає раніше, а у другому – пізніше. Найчастіше людина помирає внаслідок одночасної дії всіх вказаних наслідків опромінення.

Червоний кістковий мозок та інші елементи кровоносної системи є найбільш вразливими при опроміненні та втрачають здатність до нормального функціонування вже при дозах опромінення в 0,5-1 Грей. Вони мають здатність до регенерації, тобто можуть повністю відновити свої функції при умові, якщо доза опромінення є не настільки великою, щоб викликати пошкодження усіх клітин. Якщо під радіаційні промені підпадає не все тіло, а яка-небудь його частина, то неушкоджених клітин кісткового мозку буває достатньо для повної заміни ушкоджених клітин.

Діти є найбільш чутливими до дії радіації, адже відносно незначні дози опромінення хрящової тканини можуть спровокувати уповільнення або ж зовсім зупинку росту кісток, що призводить до аномалій розвитку скелета. Чим меншим є вік дитини, тим більшим і дієвим є вплив опромінення на ріст її кісток. Сумарної дози

близько 10 Грей, отриманої протягом кількох тижнів при щоденному опроміненні, буває достатньо, щоб викликати деякі аномалії розвитку скелета. Також в ході досліджень було виявлено, що опромінення мозку дитини при променевої терапії може призвести до втрати пам'яті, а у дуже маленьких дітей – до недоумства та ідіотії. Отже, мозок та кісткова система дорослої людини може витримувати більші дози опромінення в порівнянні з організмом дитини.

Наслідки впливу радіації на організм людини можуть мати різноманітний характер. Виділяють стохастичні та детерміністичні (не стохастичні) ефекти.

Стохастичні ефекти – це безпорогові ефекти радіаційного впливу, ймовірність виникнення яких існує при будь-яких дозах іонізуючого випромінювання і зростає із збільшенням дози, тоді як відносна тяжкість їх прояву від дози не залежить. До цих ефектів належать злоякісні новоутворення та різноманітні генетичні зміни, що передаються нащадкам.

Стохастичні ефекти віднесені до віддалених наслідків опромінення. Злоякісні пухлини з'являються, як правило, через роки або десятиріччя після опромінення, а генетичні – у наступних поколіннях. Фахівці вважають, що не існує ніякого порогу стосовно дози опромінення, за якою ризик захворіти на рак є відсутнім, адже навіть найменша доза опромінення збільшує ймовірність людини захворіти на рак. Цієї думки дотримується Національна комісія з радіаційного захисту населення України (НКРЗУ).

Детерміністичні ефекти – це ефекти радіаційного впливу, які проявляються лише внаслідок перевищення дозового порогу, тяжкість наслідків яких залежить від величини отриманої дози (променевої опіки, гостра променева хвороба тощо). Важливим фактором є час, за який доза опромінення була накопичена, тому великі дози опромінення, які розтягнуті у часі, спричиняють значно менші пошкодження, ніж ті самі дози, але отримані за короткий термін.

Після аварії на Чорнобильській АЕС велику увагу почали приділяти впливу малих доз іонізуючих випромінювань на організм людини. Останніми науковими працями вчених встановлено, що ураження клітинних мембран може виникнути при опроміненні дрібними порціями у дозах 0,001-0,002 Грей. Руйнування клітинних мембран суттєво знижує стійкість організму до інфекційних хвороб, серцево-судинних захворювань, хвороб щитовидної залози та цукрового діабету.

Для зниження наслідків впливу від радіаційного випромінювання, на організм людини застосовуються спеціальні протирадіаційні препарати – це лікарські засоби, які підвищують стійкість організму до впливу іонізуючих випромінювань або знижують тяжкість клінічного перебігу променевої хвороби – радіопротектори. Вони послаблюють ранні симптоми ураження радіацією – нудоту та блювання. Протирадіаційний ефект має група хімічних речовин, до яких входять сульфгідрильні групи (H). До цих речовин належать цистеїн, цистомін, цистофос та інші.

Найважливіше значення має радіозахисне харчування, яке базується на трьох основних положеннях:

- по-перше, на максимально можливому зменшенні надходження радіонуклідів з їжею;
- по-друге, на гальмуванні процесу поглинання та накопичення радіонуклідів в організмі;
- по-третє, на дотриманні принципів раціонального харчування.

Зменшити надходження радіонуклідів до організму людини з їжею можна шляхом зниження їх вмісту в продуктах харчування з допомогою різних технологічних заходів, а також складаючи раціон із тих продуктів, які містять мінімальну кількість радіонуклідів. Окрім цього, для зменшення наслідків радіаційного опромінювання необхідно обмежити перебування людей на забрудненій місцевості. Їх необхідно розмістити у тимчасових укриттях, герметизованих приміщеннях або ж евакуювати. В

ранній період (до однієї доби) необхідно приймати препарати, що містять йод (наприклад, йодид калію), оскільки щитовидна залоза дуже швидко накопичує радіоактивний йод-132 з періодом напіврозпаду 2 доби. Однак слід зазначити, що вживання спиртових розчинів йоду не допоможе, а тільки спричинить зайве подразнення слизових оболонок шлунку, тому що всі елементи потрапляють в організм лише у вигляді іонів. Після зазначеного терміну вживання препаратів йоду є недоцільним та небезпечним.

Для того, аби зменшити потрапляння радіоактивних речовин з повітрям у легені, для їх захисту слід використовувати респіратори. Дуже небезпечним є паління у забрудненій місцевості, оскільки це сприяє надходженню радіонуклідів у організм людини. Крім того, тютюн містить речовини, що посилюють дію радіації (радіосенсибілізатори).

На першому етапі після евакуації тіло людини необхідно промивати струменем води протягом 15 хвилин з використанням миючих засобів. Рот, очі та ніс потрібно прополоскати 1% розчином соди. Всі губки і тампони, які застосовувалися для промивання, слід зібрати, помістити у герметичні банки та направити на радіологічне дослідження. Слід зауважити, що їх не варто закопувати у землю та категорично забороняється спалювати. Також необхідно багаторазово промити водою шлунок і кишечник. Стронцій-90 набагато швидше можна видалити з організму за умови частого вживання молока та інших молочних продуктів.

Таким чином, радіаційне випромінювання є досить небезпечним для організму людини. Його дія може призвести до генетичних порушень, розвитку раку, руйнування клітин організму та навіть загибелі людини. Необхідно враховувати той факт, що чим вища доза опромінення, тим більшим є ризик для людини. Найбільш вразливим до радіаційного опромінення є дитячий організм, навіть найменші його дози на хрящову тканину можуть призупинити чи уповільнити зріст кісток дитини, а опромінення мозку дитини при променевої терапії може призвести до втрати пам'яті, а у дуже маленьких дітей – до недоумства та ідіотії. Фахівці встановили, що не існує межі стосовно дози опромінення, за якою ризик захворіти чи отримати пошкодження є відсутнім. Проте існують спеціальні рекомендації за допомогою яких можна зменшити надходження радіонуклідів до організму людини, дотримання яких може допомогти зберегти вам життя.

#### **Список використаної літератури**

1. Безпека життєдіяльності / Під ред. Я. Бедрія. – Львів: Видавнича фірма «Афіша», 1998.
2. Лапін В.М. Безпека життєдіяльності. – Л.: Львівський банківський коледж, 1998.
3. Екологічні проблеми: що відбувається, хто винуватий і що робити?: навчальний посібник / Під ред. проф. В.И. Данилова-Данильяна. – М.: Изд-У МНЭПУ, 1997. – 332 с.
4. Білявський Г.О., Падун М.М., Фурдуй Р.С. Основи загальної екології. – К.: Либідь, 1995.
5. Гражданская оборона: под ред. Е.П. Шубина. – М.: Просвещение, 1991.
6. Злобін Ю.А. Основи екології. – К.: Видавництво «Лібра», ТОВ, 1998.
7. Ревелль П., Ревелль Ч. Середовище нашого перебування. В 4 кн. Кн. 3. Енергетичні проблеми людства / Пер. с англ. – М.: Наука, 1995. – 296 с.