**Міністерство освіти і науки України**

**Головне управління освіти і науки**

**Тернопільської облдержадміністрації**

**Тернопільське територіальне відділення МАН України**

Відділення : фізика

Секція: Екологічно безпечні технології

та ресурсозбереження

***Вплив радіаційного випромінювання на організм людини***

Роботу виконав:

Слободян Микола Васильович

Учень 7(11) класу

Заліщицької державної гімназії

Науковий керівник:

Горин Наталія Петрівна

вчитель фізики вищої категорії,

Заліщицької державної гімназії

старший вчитель



Тернопіль 2010

**Тези наукової роботи учасника Тернопільського обласного відділення**

**МАН учня 7(11)-Б класу Заліщицької державної гімназії Слободяна Миколи Васильовича «Вплив радіаційного випромінювання на організм людини» , науковий керівник: вчитель фізики, старший вчитель Горин Наталія Петрівна.**

На основі літературних даних та обробки статистичних даних по Заліщицькому району було узагальнено відомості про вплив радіоактивних випромінювань на організм людини відповідно до проведених спостережень (на прикладі, після ядерних вибухів Японії). А також опрацювання статистичних даних по нашому району по онкологічних захворюваннях та смертності від них. А також розробка шляхів підвищення життєдіяльності в умовах радіаційної небезпеки.

В роботі вперше дається аналіз впливу радіаційного забруднення на людський організм з часом як для індивідуума так і для наступних поколінь. А також розробка шляхів підвищення життєдіяльності в умовах радіаційної небезпеки.

Зібраний матеріал, наведений у роботі може бути використаний для знаходження нових шляхів подолання екологічних забруднень радіоактивними речовинами та уникнення фатальних наслідків .

**Зміст**

1.Вступ------------------------------------------------------------------------------------4

1.1 Актуальність теми------------------------------------------------------------------4

1.2 Мета і завдання дослідження-----------------------------------------------------4

1.3 Наукова новизна роботи-----------------------------------------------------------5

1.4 Практичне значення роботи-------------------------------------------------------5

1.5 Апробація роботи-------------------------------------------------------------------5

2.Основна частина-----------------------------------------------------------------------5

2.1 Загальна характеристика впливу радіоактивності на живий організм---5

2.2 Специфічність дії іонізуючого випромінювання-----------------------------7

2.3 Біологічні ефекти та захворювання викликані дією радіаційного випромінювання-------------------------------------------------------------------------7

2.4.. Статистичний аналіз з літературних даних та обробці статистичних досліджень------------------------------------------------------------------------------10

2.5. Радіаційна безпека---------------------------------------------------------------13

2.6.Шляхи підвищення життєдіяльності в умовах радіаційної небезпеки-15

3.Висновки------------------------------------------------------------------------------16

4.Бібліографія--------------------------------------------------------------------------18

**1.Вступ**

* 1. **Актуальність теми**

Чим більше розвинена цивілізація та чим більшою енергією вона володіє тим більше в неї шансів знищити саму себе.

П’єром Кюрі й Марією Складовською-Кюрі було відкрите явище радіоактивності. Саме це досягнення поставило існування всієї планети під загрозу. За 100 із зайвим років людина наробила стільки дурниць, скільки не робила за все своє існування. Давно вже пройшла Холодна війна, ми вже пережили Хіросіму, Нагасакі, Чорнобиль і багато засекречених аварій на полігонах, однак проблема радіаційної загрози нікуди не пішла і по цей день служить головною загрозою людству.

Радіація відіграє величезну роль у розвитку цивілізації на даному історичному етапі. Завдяки явищу радіоактивності був зроблений істотний прорив в області медицини й у різних галузях промисловості, включаючи енергетику. Але одночасно із цим стали все чіткіше проявлятися негативні сторони властивостей радіоактивних елементів: з'ясувалося, що вплив радіаційного випромінювання на організм може мати трагічні наслідки. Прикладом цього є Чорнобильська катастрофа, як наслідок є забруднення великих територій та, що найстрашніше, опромінення іонізуючим випромінюванням їх жителів.

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.

Як уникнути наслідків радіаційного випромінювання? Як звести їх до мінімуму вплив радіації на організм? І як вижити в умовах забруднених територій? Це ті питання на які нам потрібно сьогодні відповісти.

**1.2 Мета і завдання дослідження**

Метою нашої роботи було узагальнення відомостей вплив радіоактивних випромінювань на організм людини відповідно до проведених спостережень (на прикладі, після ядерних вибухів Японії). А також опрацювання статистичних даних по нашому району по онкологічних захворюваннях та смертності від них. А також розробка шляхів підвищення життєдіяльності в умовах радіаційної небезпеки.

**1.3 Наукова новизна роботи**

В роботі вперше дається аналіз впливу радіаційного забруднення на людський організм з часом як для індивідуума так і для наступних поколінь. А також розробка шляхів підвищення життєдіяльності в умовах радіаційної небезпеки.

* 1. **Практичне значення роботи**

Зібраний матеріал, наведений у роботі може бути використаний для знаходження нових шляхів подолання екологічних забруднень радіоактивними речовинами та уникнення фатальних наслідків .

* 1. **Апробація роботи**

Робота заслуховувалась на підсумковій конференції гімназійного наукового товариства «Пошук» у січні 2010 р. та районному конкурсі – захисті робіт членів МАН 20 січня 2010 р.

* 1. **Об’єкт та методи дослідження**

Об’єктом дослідження є вплив радіоактивного випромінювання на людський організм з часом як для індивідуума так і для наступних поколінь, на прикладі статистичних даних по Заліщицькому району. Метод дослідження, це - опрацювання літературних та статистичних даних, а також розробка шляхів підвищення життєдіяльності в умовах радіаційної небезпеки шляхом вибору радіопротекторів, що зарекомендували себе найкраще.

**2.Основна частина**

**2.1Загальна характеристика впливу радіоактивності на живий організм**

З давніх часів людина удосконалювала себе, як фізично, так і розумово, постійно створюючи й удосконалюючи знаряддя праці. Постійна нестача енергії змушувала людину шукати й знаходити нові джерела, впроваджувати їх не піклуючись про майбутнє.

П’єром Кюрі й Марією Складовською-Кюрі було відкрите явище радіоактивності. Саме це досягнення поставило існування всієї планети під погрозу. За 100 із зайвим років людина наробила стільки дурниць, скільки не робила за все своє існування. Давно вже пройшла Холодна війна, ми вже пережили Хіросіму, Нагасакі Чорнобиль і багато засекречених аварій на полігонах, однак проблема радіаційної загрози нікуди не пішла й по цей день служить головною загрозою людству.

Радіація відіграє величезну роль у розвитку цивілізації на даному історичному етапі. Завдяки явищу радіоактивності був зроблений істотний прорив в області медицини й у різних галузях промисловості, включаючи енергетику. Але одночасно із цим стали все чіткіше проявлятися негативні сторони властивостей радіоактивних елементів: з'ясувалося, що вплив радіаційного випромінювання на організм може мати трагічні наслідки. Прикладом цього є Чорнобильська катастрофа, як наслідок є забруднення великих територій та, що найстрашніше, опромінення іонізуючим випромінюванням їх жителів.

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 враження 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 — пероксиді 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.

**2.2 Специфічність дії іонізуючого випромінювання.**

Специфічність дії іонізуючого випромінювання полягає в тому, що інтенсивність хімічних реакцій, індукованих 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.

**2.3 Біологічні ефекти та ушкодження викликані дією радіоактивного випромінювання.**

Небезпека різних радіоактивних елементів для людини визначаєть­ся спроможністю організму їх поглинати і накопичувати. Але чутливість окремих органів до радіоактивного випромінювання різниться. Тому, щоб одержати найбільш достовірну інформацію про ступінь ризику, необхідно враховувати відповідні коефіцієнти чутливості тканин при розрахунку еквівалентної дози опромінення:

0,03 - кісткова тканина

0,03 - щитовидна залоза

0,12 - червоний кістковий мозок

0,12 - легені

0,15 - молочна залоза

0,25 - яєчники або насінники

0,30 - інші тканини

1,00 - організм у цілому.

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.

Ефекти, викликані дією іонізуючих випромінювань (радіації), систе­матизуються за видами ушкоджень і часом прояву. За видами ушкод­жень їх поділяють на три групи: соматичні, соматико-стохандтичні (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.

Імовірність ушкодження тканин залежить від сумарної дози й від величини дозування, тому що завдяки репараційним здатностям більшість органів мають можливість відновитися після серії дрібних доз.

Проте, існують дози, при яких летальний результат практично неминучий. Так, наприклад, дози порядку 100 г приводять до смерті через кілька днів або навіть годин внаслідок ушкодження центральної нервової системи, від крововиливу в результаті дози опромінення в 10-50 г смерть наступає через одну-дві тижнів, а доза в 3-5 грам загрожує обернутися летальним результатом приблизно половині опромінених.

Знання конкретної реакції організму на ті або інші дози необхідні для оцінки наслідків дії більших доз опромінення при аваріях ядерних установок і пристроїв або небезпеки опромінення при тривалому знаходженні в районах підвищеного радіоактивного випромінювання, як від природних джерел, так і у випадку радіоактивного забруднення. Однак навіть малі дози радіації не нешкідливий і їхній вплив на організм і здоров'я майбутніх поколінь до кінця не вивчено. Однак можна припустити, що радіація може викликати, насамперед, генні й хромосомні мутації, що в наслідку може привести до прояву рецесивних мутацій.

Варто більш докладно розглянути найпоширеніші й серйозні ушкодження, викликані опроміненням, а саме рак і генетичні порушення.

У випадку раку важко оцінити ймовірність захворювання як наслідку опромінення. Будь-яка, навіть найменша доза, може привести до необоротних наслідків, але це не визначено. Проте, установлено, що ймовірність захворювання зростає прямо пропорційно дозі опромінення.

Серед найпоширеніших ракових захворювань, викликаних опроміненням, виділяються лейкози. Оцінка ймовірності летального результату при лейкозі більше надійна, чим аналогічні оцінки для інших видів ракових захворювань. Це можна пояснити тим, що лейкози першими проявляють себе, викликаючи смерть у середньому через 10 років після моменту опромінення. За лейкозами “по популярності ” випливають: рак молочної залози, рак щитовидної залози й рак легенів. Менш чутливі шлунок, печінка, кишечник і інші органи й тканини.

Вплив радіологічного випромінювання різко підсилюється іншими несприятливими екологічними факторами (явище синергизма). Так, смертність від радіації в курців помітно вище.

Що стосується генетичних наслідків радіації, то вони проявляються у вигляді хромосомних аберацій (у тому числі зміни числа або структури хромосом) і генних мутацій. Генні мутації проявляються відразу в першому поколінні (домінантні мутації) або тільки за умови, якщо в обох батьків мутантним є той самий ген (рецесивні мутації), що є малоймовірним.

Вивчення генетичних наслідків опромінення ще більш утруднено, чим у випадку раку. Невідомо, які генетичні ушкодження при опроміненні, проявлятися вони можуть протягом багатьох поколінь, неможливо відрізнити їх від тих, що викликано іншими причинами.

При оцінці ризику НКДАР використовує два підходи: при одному визначають безпосередній ефект даної дози, при іншому - дозу, при якій подвоюється частота появи нащадків з тією або іншою аномалією в порівнянні з нормальними радіаційними умовами.

Так, при першому підході встановлено, що доза в 1 г, отримана при низькому радіаційному тлі особинами чоловічої статі (для жінок оцінки менш певні), викликає поява від 1000 до 2000 мутацій, що приводять до серйозних наслідків, і від 30 до 1000 хромосомних аберацій на кожний мільйон живих немовлят.

При другому підході отримані наступні результати: хронічне опромінення при потужності дози в 1 г на одне покоління приведе до появи близько 2000 серйозних генетичних захворювань на кожний мільйон живих немовлят серед дітей тих, хто піддався такому опроміненню.

Оцінки ці ненадійні, але необхідні. Генетичні наслідки опромінення виражаються такими кількісними параметрами, як скорочення тривалості життя й періоду непрацездатності, хоча при цьому зізнається, що ці оцінки не більш ніж перша груба прикидка. Так, хронічне опромінення населення з потужністю дози в 1 г на покоління скорочує період працездатності на 50000 років, а тривалість життя - також на 50000 років на кожний мільйон живих немовлят серед дітей першого опроміненого покоління; при постійному опроміненні багатьох поколінь виходять на наступні оцінки: відповідно 340000 років і 286000 років.

**2.4. Статистичний аналіз з літературних даних та обробці статистичних досліджень.**

Робота ґрунтується на опрацюванні літературних даних та обробці статистичними методами даних представлених сільськими радами та районними поліклініками по захворюваності та смертності.

Час після аварії на ЧАЕС за впливом на людину можна поділити на окремі періоди по п’ять років, так звані п’ятирічки.

1986-1991р.р.- перша “п’ятирічка ”

1991-1996р.р.- друга “п’ятирічка ”

1996-2001р.р.-третя “п’ятирічка ”

2001-2006р.р.- четверта “п’ятирічка ”

2006-2011р.р.- п’ята“п’ятирічка ”

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.

Протягом другого періоду померли ті, що одержали меншуу дозу радіації. При опроміненні меншими дозами виникають ефекти, що виявляються лише в невеликої частини людей. Проте, потенційне збільшення росту ракових захворювань у районах найбільшого радіаційного забруднення, по розрахунках Міністерства охорони здоров'я оцінюється в 1 - 1,5%, а рівень негативних

генетичних наслідків відповідно - 0,5%. Також прогнозувався рівень розвитку лейкемії в уражених районах.

Протягом третього періоду помирають діти, чиї матері були вагітними під час аварії. Прикладом є японський хлопець Кендзі Кадзіяма. Його мати була на п’ятому місяці вагітності, коли отримала маленьку , але смертельну для майбутньої дитини дозу радіації. Через чотири місяці народився здоровий хлопчик, який помер у віці 13 років.

Мати Кеніті Міна в дитинстві отримамала незначну дозу радіації. В віці 16 років в нього виявили лейкоз.На протязі 10 днів смерть здавалася близькою: кровотечі з носа і ясен, висока температура, втрата зору. Але потім він раптово пішов на поправку і навіть виписався з лікарні. Та незабаром симптоми відновилися. Він захворів 11 грудня, пішов на поправку 29 березня, Приблизно 19 червня симптоми відновилися і 6 серпня він помер від успадкованої променевої хвороби.

Протягом четвертого періоду збільшується кількість мутацій, наприклад народження дітей без шкіри. Іонізуюче випромінювання може викликати мутаційні процеси в генах і аномалії в хромосомах зародкових клітин рослин, тварин і людей. При цьому експерименти показують, що кількість виникаючих генних мутацій прямо пропорційна дозі радіоактивного опромінення. Ці зміни призводять до більших або менших порушень циклу ембріонального розвитку зародка, що в кінцевому результаті веде до його загибелі або до виникнення різних вад і дефектів розвитку нового організму.

На даний момент існують різні думки відносно несприятливого впливу радіоактивного опромінювання мешканців Хіросіми і Нагасаки на перебіг в них ембріогенезу та їх потомство.

Як непрямий доказ впливу іонізуючого випромінювання на перебіг ембріогенезу людини можна навести наступний. В 1951 р. в Японії кількість дітей з важкими вродженими вадами склало 0,01234 % до загальної кількості народжених. У Хіросімі вроджені вади спостерігались у 0,042% народжених. Таким чином, у Хіросімі, де зараз мешкають ті, що пережили атомний вибух і поселились в місті після нього, частота вроджених вад майже у 4 рази більша, ніж серед населення всієї Японії.

Різнобічні дослідження патологічного впливу вибуху атомної бомби на розвиток плоду провів в Нагасакі Hayashi. Вони грунтуються на матеріалі патологоанатомічних розтинів 884 плодів і новонароджених, які зібрав автор за період з вересня 1949 р. по грудень 1953 р. Дослідник встановив, що частота аномалій виявляється вищою серед потомства тих мешканців Нагасакі, які під час вибуху атомної бомби були уражені радіоактивним випромінюванням. Аномалії розвитку плоду частіше зустрічались у батьків, які знаходились на відстані менше 5 км від епіцентру. Дослідження дозволило виявити обернену залежність між частотою вроджених вад і відстанню до епіцентру вибуху.

Протягом п’ятого періоду збільшується частота народжуваності близнюків. І збільшення дітей з вродженими вадами…

**2.5. Радіаційна безпека.**

Питання захисту людини від негативного впливу іонізуючого випромінювання постали майже одночас­но з відкриттям рентгенівського випромінювання і радіоактивного розпаду. Це зумовлено такими факто­рами: по-перше, надзвичайно швидким розвитком зас­тосування відкритих випромінювань в науці та на прак­тиці, і, по-друге, виявленням негативного впливу випро­мінювання на організм.

Заходи радіаційної безпеки використовуються на підприємствах і, як правило, потребують проведення цілого комплексу різноманітних захисних заходів, що залежать від конкретних умов роботи з джерела­ми іонізуючих випромінювань і, передусім, від типу джерела випромі­нювання.

Закритими називаються будь-які джерела іонізуючого випромі­нювання, устрій яких виключає проникнення радіоактивних речовин у навколишнє середовище при передбачених умовах їхньої експлуатації і зносу.

Це — гамма-установки різноманітного призначення; нейтронні, бета-і гамма-випромінювачі; рентгенівські апарати і прискорювачі зарядже­них часток. При роботі з закритими джерелами іонізуючого випромі­нювання персонал може зазнавати тільки зовнішнього опромінення.

Захисні заходи, що дозволяють забезпечити умови радіаційної без­пеки при застосуванні закритих джерел, основані на знанні законів поширення іонізуючих випромінювань і характеру їхньої взаємодії з речовиною. Головні з них такі:

* доза зовнішнього опромінення пропорційна інтенсивності випроміню­вання і часу впливу;
* інтенсивність випромінювання від точкового джерела пропорційна кількості квантів або часток, що виникають у ньому за одиницю часу, і обернено Пропорційна квадрату відстані;
* інтенсивність випромінювання може бути зменшена за допомогою екранів.

З цих закономірностей випливають основні принципи забезпе­чення радіаційної безпеки:

1) зменшення потужності джерел до мінімальних розмірів («захист кількістю»);

2) скорочення часу роботи з джерелом («захист часом»);

3) збільшення відстані від джерел до людей («захист відстанню»);

4) екранування джерел випромінювання матеріалами, що поглинають іонізуюче випромінювання («захист екраном»).

Найкращими для захисту від рентгенівського і гамма-випромінювання є свинець і уран. Проте, з огляду на високу вартість свинцю й урану, Можуть застосовуватися екрани з більш легких матеріалів — просвинцьованого скла, заліза, бетону, залізобетону і навіть води. У цьому випадку, природно, еквівалентна товща екрану значно збільшується.

Для захисту від бета-потоків доцільно застосовувати екрани, які ви­готовлені з матеріалів з малим атомним числом. У цьому випадку вихід гальмівного випромінювання невеликий. Звичайно як екрани для за­хисту від бета-випромінювань використовують органічне скло, пласт­масу, алюміній.

Відкритими називаються такі джерела іонізуючого випроміню­вання, при використанні яких можливе потрапляння радіоактивних речовин у навколишнє середовище.

При цьому може відбуватися не тільки зовнішнє, але і додаткове внутрішнє опромінення персоналу. Це може відбутися при надходженні радіоактивних ізотопів у навколишнє робоче середовище у вигляді газів, аерозолів, а також твердих і рідких радіоактивних відходів: Джерелами аерозолів можуть бути не тільки виконувані виробничі операції, але і забруднені радіоактивними речовинами робочі поверхні, спецодяг і взуття.

Основні принципи захисту:

* використання принципів захисту, що застосовуються при роботі з джерелами випромінювання у закритому виді;
* герметизація виробничого устаткування з метою ізоляції процесів, що можуть стати джерелами надходження радіоактивних речовин у зовнішнє середовище;
* заходи планувального характеру;
* застосування санітарно-технічних засобів і устаткування, викори­стання спеціальних захисних матеріалів;
* використання засобів індивідуального захисту і санітарної обробки персоналу;
* дотримання правил особистої гігієни;
* очищення від радіоактивних забруднень поверхонь будівельних кон­струкцій, апаратури і засобів індивідуального захисту;
* використання радіопротекторів (біологічний захист)..

Радіоактивне забруднення спецодягу, засобів індивідуального захи­сту та шкіри персоналу не повинно перевищувати припустимих рівнів, передбачених Нормами радіаційної безпеки НРБУ-97.

**2.6 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.Висновки**

Отже, радіоактивність – це явище спонтанного перетворення нестійкого ізотопу хімічного елемента в інший ізотоп (радіоактивний розпад), або явище спонтанного випускання. Розрізняють природну та штучні радіоактивність.

Радіоактивність є процесом ймовірносним і тому виникнення тих чи інших захворювань є процесом ймовірносним, хоча при збільшенні доз випромінювання та кількості опромінених чітко виступають закономірність: при даній дозі, в даний період часу найпоширенішою є певна хвороба, хоча основний фон захворювань залишається. Наприклад: через 15 років післа вибуху ЧАЕС крім лейкемії, лейкозу, інших онкозахворювань досить часто виступають, генні мутації такі, як народжуваність дітей без кінцівок, без зовнішнього шкірного покриву, збільшення народжуваності близнят,навіть в таких родинах де їх ніколи не було.А також розробка шляхів підвищення життєдіяльності в умовах радіаційної небезпеки.

Зібраний матеріал, наведений у роботі може бути використаний для знаходження нових шляхів подолання екологічних забруднень радіоактивними речовинами та уникнення фатальних наслідків .

**4 Бібліографія**

1.Безпека життєдіяльності / За ред. Я. І. Бедрія. Львів, 2000.

2.Білявський Г.О., Падун М.М., Фурдуй Р.С. Основи загальної екології. К.. Либідь, 1995.

3.Будыко М.И. Глобальная экология. М.. Мысль, 1977.

4.Величковский Б.Т., Кирпичев В.И., Суравегина И.Т. Здоровье человека и окружающая среда. М.. Новая шк., 1997.

5.Волович В.Г. Человек в экстремальных условиях природной среды. М.. Мысль, 1983.

6.Гігієна праці / А.М. Шевченко, О.П. Яворовський, Г.О. Гончарук та ін. К.. Інфотекс, 2000.

7.Єлісєєв А.Т. Охорона праці. К., 1995.

8.Каспаров А.А. Гигиена труда и промышленная санитария. М.. Медицина, 1981.

9.Кириллов В.Ф., Книжников В.А. , Коренков И.П. Радиационная гигиена. М.. Медицина, 1988.

10.Корсак К.В., Плахоттк О.В. Основи екології. — 2-ге вид. К.. МАУП, 2000.

11.Лапін В.М. Безпека життєдіяльності людини. К.: 1999.

12.Желібо Є.П. Заверуха Н.М. Зацарний В.В. Безпека життєдіяльності. К.: 2001.

13. Баскаков С.И. Электродинамика и распространение радиоволн. М.: Высшая школа, 1992. – 412с.

14. Кочержевский Г.Н. Антенно-фидерные устройства. М.: Связь, 1972. – 470с.

15. Сотовые телефоны. Режим доступу: <http://electromag.by.ru/sar.html>.

16. Ресурси мережі Інтернет.