



**ГОЛОВНИЙ ДЕРЖАВНИЙ САНІТАРНИЙ ЛІКАР УКРАЇНИ  
ПЕРШИЙ ЗАСТУПНИК МІНІСТРА ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ**

**П О С Т А Н О В А**

№ 62 від 01.12.97  
м.Київ

**Про введення в дію Державних гігієнічних нормативів "Норми  
радіаційної безпеки України (НРБУ-97)"**

{ Додатково див. Постанову Головного державного  
санітарного лікаря  
№ 116 ( [v0116488-00](#) ) від 12.07.2000 }

{ Із змінами, внесеними згідно з Розпорядженням КМ  
№ 317-р ( [317-2025-р](#) ) від 08.04.2025 }

Я, Головний державний санітарний лікар України, Некрасова Любова Сергіївна, розглянувши затверджені наказом Міністерства охорони здоров'я України від 14.07.97 № 208 ( [v0208282-97](#) ) Державні гігієнічні нормативи "Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97)" та керуючись Законом України "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення" ( [4004-12](#) )

**П О С Т А Н О В Л Я Ю:**

1. Ввести в дію з 01.01.98 Державні гігієнічні нормативи "Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97)", що додаються.

2. Заступникам Головного державного санітарного лікаря України, Головному лікарю Українського центру державного санепіднагляду, Головним державним санітарним лікарям Автономної Республіки Крим, областей, міст Києва та Севастополя, об'єктів, що мають особливий режим роботи, водного, залізничного, повітряного транспорту, водних басейнів, залізниць, Міністерства оборони України, Міністерства внутрішніх справ України, Державного комітету у справах державного кордону України, Національної гвардії України, Служби безпеки України:

2.1. Довести Державні гігієнічні нормативи "Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97)" до відома підвідомчих установ державної санепідслужби, місцевих державних адміністрацій, міністерств, відомств для використання в практичній діяльності.

2.2. При здійсненні державного санітарно-епідеміологічного нагляду керуватися Державними гігієнічними нормативами "Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97)".

3. Місцевим державним адміністраціям, міністерствам, відомствам, підприємствам, установам та закладам незалежно від форм власності, підпорядкованості та видів діяльності прийняти до виконання Державні гігієнічні нормативи "Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97)".

4. Контроль за виконанням постанови покласти на заступника Головного державного санітарного лікаря України Бобильову О.О.

Л.С.Некрасова

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
КОМІТЕТ З ПИТАНЬ ГІГІЄНІЧНОГО РЕГЛАМЕНТУВАННЯ  
НАЦІОНАЛЬНА КОМІСІЯ З РАДІАЦІЙНОГО ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ**

Державні санітарні норми, правила, гігієнічні нормативи

**Норми радіаційної безпеки України  
(НРБУ - 97)**

*{ В доповнення до Норм радіаційної безпеки додатково  
див. Постанову Головного державного санітарного лікаря  
N 116 ( [v0116488-00](#) ) від 12.07.2000 }*

**Державні гігієнічні нормативи**

Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97) включають систему принципів, критеріїв, нормативів та правил, виконання яких є обов'язковою нормою в політиці держави щодо забезпечення протирадіаційного захисту людини та радіаційної безпеки. НРБУ-97 розроблені у відповідності до основних положень Конституції ( [254к/96-ВР](#) ) та Законів України "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення" ( [4004-12](#) ), "Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку" ( [39/95-ВР](#) ), "Про поводження з радіоактивними відходами" ( [255/95-ВР](#) ).

Видання офіційне Комітет з питань гігієнічного регламентування МОЗ України	Ці Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97) не можуть бути повністю або частково передруковані, тиражовані та поширені без дозволу Комітету з питань гігієнічного регламентування МОЗ України
--	---

**Зміст**

- Спадкостійність і новизна
- 1 Загальні положення
  - 2 Правовий статус
  - 3 Умовні позначення, величини, одиниці, основні терміни та поняття
    - 3.1 Умовні позначення
    - 3.2 Величини та одиниці, що використовуються
    - 3.3 Основні терміни
  - 4 Основні регламентовані величини НРБУ-97
  - 5 Радіаційно-гігієнічні регламенти першої групи
    - 5.1 Ліміти доз та допустимі рівні

- 5.2 Опромінення персоналу категорії А
- 5.3 Підвищене опромінювання персоналу, що планується
- 5.4 Опромінення персоналу категорії В
- 5.5 Опромінення населення (категорія В)
- 5.6 Обмеження опромінення вагітних жінок та жінок дітородного віку
- 5.7 Контрольні рівні
- 6 Радіаційно-гігієнічні регламенти другої групи - медичне опромінення населення
- 7 Радіаційно-гігієнічні регламенти третьої групи - втручання в умовах радіаційної аварії
- 8 Радіаційно-гігієнічні регламенти четвертої групи
- 9 Звільнення практичної діяльності чи джерел іонізуючого випромінювання в рамках практичної діяльності від регулюючого контролю

#### Додатки

- Д.1 Перелік публікацій МКРЗ та основних міжнародних наукових праць, покладених в основу НРБУ-97
- Д.2 Значення допустимих рівнів
- Д.3 Числові значення допустимих рівнів для дистанційного та контактного бета-випромінювання та забруднення шкіри та робочих поверхонь
- Д.4 Потенційні шляхи опромінення, фази аварії та контрзаходи, для яких можуть бути встановлені рівні втручання
- Д.5 Аварійні плани
- Д.6 Термінові контрзаходи
- Д.7 Невідкладні контрзаходи
- Д.8 Довгострокові контрзаходи
- Д.9 Використання поняття ризику в практиці протирадіаційного захисту людини
- Д.10 Довідковий матеріал
- Д.11 Основні терміни, що використовуються в НРБУ-97

#### Спадкоємність і новизна

В основу НРБУ-97 покладено (Додаток 1):

- рекомендації Міжнародної комісії з радіологічного захисту (МКРЗ), видані у 1989-1996 рр.;

- Міжнародні основні норми безпеки для захисту від іонізуючих випромінювань та безпеки джерел випромінювання (МАГАТЕ, 1994, 1996, 1997, Серія "Безпека" N 115) та інші публікації МАГАТЕ серії "Безпека";

- позитивний досвід застосування "Норм радіаційної безпеки (НРБ-76/87)";

- окремі положення Норм радіаційної безпеки Російської Федерації (НРБ-96):

- Нормативно-технічний документ "Критерії для прийняття рішення про заходи захисту населення у випадку аварії ядерного реактора" (1990);

- найважливіші наукові розробки вітчизняних та закордонних фахівців у галузі протирадіаційного захисту та радіаційної безпеки, а також у суміжних галузях.

У порівнянні з попередніми НРБ-76/87 у даний документ введені наступні сучасні концептуальні положення:

- концепція ефективної дози;

- нова система обґрунтування допустимих рівнів з використанням дозиметричних моделей з вік-залежними параметрами;

- дві групи категорій осіб, які зазнають опромінювання (персонал та населення);

- система чотирьох груп радіаційно-гігієнічних регламентів:  
регламенти, щодо обмеження опромінення при нормальній практичній діяльності;  
регламентування аварійного опромінення населення;  
регламентування опромінення від техногенно-підсилених джерел природного походження;

основи обмеження медичного опромінення.

## 1. Загальні положення

1.1. НРБУ-97 є основним державним документом, що встановлює систему радіаційно-гігієнічних регламентів для забезпечення прийнятних рівнів опромінення як для окремої людини, так і суспільства взагалі.

1.2. Метою НРБУ-97 є визначення основних вимог до:

- охорони здоров'я людини від можливої шкоди, що пов'язана з опроміненням від джерел іонізуючого випромінювання;

- безпечної експлуатації джерел іонізуючого випромінювання;

- охорони навколишнього середовища.

1.3. Зазначена у п.1.2 мета НРБУ-97 досягається шляхом введення гігієнічних регламентів, які забезпечують:

- запобігання виникнення детерміністичних ефектів у осіб, що зазнали опромінення;

- обмеження на прийнятному рівні імовірності виникнення стохастичних ефектів.

1.4. НРБУ-97 встановлює два принципово відмінні підходи до забезпечення протирадіаційного захисту.

- при всіх видах практичної діяльності в умовах нормальної експлуатації індустриальних та медичних джерел іонізуючого випромінювання;

- при втручанні, що пов'язано з опромінюванням населення в умовах аварійного опромінення, а також при хронічному опромінюванні за рахунок техногенно-підсилених джерел природного походження.

1.5. Практична діяльність - діяльність людини, що пов'язана з використанням джерел іонізуючого випромінювання та спрямована на досягнення матеріальної чи іншої користі, яка призводить чи може призвести до контрольованого та передбачуваного наперед:

- деякого збільшення дози опромінення;
- та/або створення додаткових шляхів опромінення;
- та/або збільшення кількості людей, які зазнають опромінення;
- та/або зміни структури шляхів опромінення від усіх, пов'язаних з цією діяльністю джерел.

При цьому може збільшуватися доза, імовірність опромінення, або кількість людей, які опромінюються.

1.6. До практичної діяльності відносяться:

- виробництво джерел випромінювання;
- використання джерел випромінювання і радіоактивних речовин в медицині, дослідженнях, промисловості, сільському господарстві, освіті тощо;
- виробництво ядерної енергії, включаючи всі елементи паливно-енергетичного циклу;
- зберігання та транспортування джерел іонізуючого випромінювання;
- поводження з радіоактивними відходами.

1.7. Радіаційна безпека та протирадіаційний захист стосовно практичної діяльності будуються з використанням наступних основних принципів:

- будь-яка практична діяльність, що супроводжується опроміненням людей, не повинна здійснюватися, якщо вона не приносить більшої користі опроміненню особам або суспільству в цілому у порівнянні зі шкодою, яку вона завдає (принцип виправданості);
- рівні опромінення від усіх значимих видів практичної діяльності не повинні перевищувати встановлені ліміти доз (принцип неперевищення);
- рівні індивідуальних доз та/або кількість опромінюваних осіб по відношенню до кожного джерела випромінювання повинні бути

настільки низькими, наскільки це може бути досягнуто з врахуванням економічних та соціальних факторів (принцип оптимізації).

1.8. Враховуючи особливості розподілу шкоди та користі при медичному опроміненні (пацієнт завжди особисто отримує одночасно і користь, і шкоду від опромінення, тоді як в інших сферах практичної діяльності це не завжди виконується), основні вимоги до обмеження опромінення у цих ситуаціях розглядаються окремим розділом даного документу.

1.9. Втручання – такий вид людської діяльності, що завжди спрямований на зниження та відвернення неконтрольованого та непередбачуваного опромінення або імовірності опромінення в ситуаціях:

- аварійного опромінення (гострого, короткочасного або хронічного);

- хронічного опромінення від техногенно-підсилених джерел природного походження;

- інших ситуаціях тимчасового опромінення, визначених регулюючим органом, як таких, що вимагають втручання.

1.10. Радіаційна безпека та протирадіаційний захист в ситуаціях втручання будуються на наступних основних принципах:

- будь-який контрзахід повинен бути виправданим, тобто отримана користь (для суспільства та особи) від відвернутої цим контрзаходом дози повинна бути більша, ніж сумарний збиток (медичний, економічний, соціально-психологічний тощо) від втручання, пов'язаного з його проведенням (принцип виправданості);

- повинні бути застосовані всі можливі заходи для обмеження індивідуальних доз опромінення на рівні, нижчому за поріг детерміністичних радіаційних ефектів, особливо порогів гострих клінічних радіаційних проявів (принцип неперевищення);

- форма втручання (контрзахід або комбінація декількох контрзаходів), його масштаби та тривалість повинні вибиратися таким чином, щоб різниця між сумарною користю та сумарним збитком була не тільки додатною, але і максимальною (принцип оптимізації).

1.11. НРБУ-97 не поширюються на:

- опромінення від природного радіаційного фону;

- опромінення в умовах повного звільнення практичної діяльності (джерел іонізуючого випромінювання) від регулювання (див.Розділ 9).

## 2. Правовий статус

2.1. НРБУ-97 є обов'язковими для виконання всіма юридичними та фізичними особами, які проводять практичну діяльність з джерелами іонізуючого випромінювання.

2.2. Контроль за виконанням НРБУ-97 покладається на державні регулюючі органи - Державну санітарно-епідеміологічну службу Міністерства охорони здоров'я України відносно виконання гігієнічних регламентів, передбачених НРБУ-97, та Міністерство охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України, відносно проведення технічних та організаційних заходів для забезпечення радіаційної безпеки об'єкту (джерела), на які поширюються НРБУ-97.

2.3 Відповідальність за виконання НРБУ-97 покладається на:

- фізичні та юридичні особи, незалежно від форм власності та підпорядкованості які виробляють, переробляють, застосовують, зберігають, транспортують, здійснюють поховання, знищення чи утилізацію джерел іонізуючого випромінювання, а також проектуєть роботи з ними;

- керівників та посадових осіб органів Державної виконавчої влади і організацій, які планують та реалізують контрзаходи в частині Норм, що стосується обмеження опромінення при радіаційних аваріях та опромінення від техногенно-підсиленних джерел природного походження.

2.4. Особи, які допустили протиправні дії з джерелами іонізуючих випромінювань, чи не планують або не реалізують контрзаходи по зменшенню рівнів опромінення до регламентованих НРБУ-97 величин, притягуються до відповідальності відповідно до чинного законодавства України. 2-5 З моменту офіційного опублікування Норм радіаційної безпеки України, дія НРБ-76/87 відміняється\*.

---

\* За виключенням випадків, окремо розглянутих і узгоджених з державними регулюючими органами.

2.6. Будь-які діючі відомчі та галузеві норми, правила, інструкції та інші нормативно-правові акти, які прямо або опосередковано пов'язані з протирадіаційним захистом людини повинні бути приведені у відповідність до вимог НРБУ-97 у строки, узгоджені з органами Державного санітарно-епідеміологічного нагляду, а ті, що створюються - не повинні їм суперечити.

### 3. Умовні позначення, величини, одиниці, основні терміни та поняття

#### 3.1. Умовні позначення

A	- активність
AMAD	- медіанний за активністю аеродинамічний діаметр
AMTD	- медіанний за активністю термодинамічний діаметр
C ingest	- середньорічна об'ємна концентрація радіонуклідів в питній воді
C inhal	- середньорічна об'ємна концентрація радіонуклідів в повітрі
d ae	- аеродинамічний діаметр
D	- поглинена доза
D T	- доза в органі
d th	- термодинамічний діаметр
De minimus	- дозовий рівень виключення

et	- доза на одиницю перорального/інгальційного надходження
gt	- доза на одиницю об'ємної концентрації в повітрі чи питній воді
H iens	- річна еквівалентна доза зовнішнього опромінення в кришталику ока
H skin	- річна еквівалентна доза зовнішнього опромінення шкіри
H extrim	- річна еквівалентна доза зовнішнього опромінення кистей та стіп
H T	- доза еквівалентна в органі T
E	- доза ефективна
E ext	- ефективна доза зовнішнього опромінення; - питома максимальна еквівалентна доза
I ingest	- річне пероральне надходження радіонукліду
I inhal	- річне інгальційне надходження радіонукліду
S	- колективна ефективна доза
S T	- колективна еквівалентна доза
Wr	- радіаційний зважувачий фактор
Wt	- тканинний зважувачий фактор
t	- референтний вік
AEC	- атомна електрична станція
AC	- атомна станція
ACT	- атомна станція теплопостачання
АТЕЦ	- атомна теплоелектроцентрально
ДЗ	- допустиме радіоактивне забруднення поверхонь
DKinhal	- допустима концентрація в повітрі
DKingest	- допустима концентрація в питній воді
DNingest	- допустиме надходження через органи травлення
DNinhal	- допустиме надходження через органи дихання
ДПД	- допустима потужність дози
ДВ	- допустимий викид
ДР	- допустимий рівень
ДС	- допустимий скид
ДЩП	- допустима щільність потоку часток (фотонів)
ЕРОА	- еквівалентна рівноважна об'ємна активність
ЛД	- ліміт дози (ефективної чи еквівалентної)
ЛД Е	- ліміт ефективної дози
ЛDextrim	- ліміт еквівалентної дози зовнішнього опромінення кистей та стіп
ЛDmax	- максимальний ліміт дози за календарний рік (50 мЗв)
ЛDlens	- ліміт еквівалентної дози дози зовнішнього опромінення кришталика ока
ЛDskim	- ліміт еквівалентної дози дози зовнішнього опромінення шкіри
КР	- контрольний рівень
ОСПУ	- Основні санітарні правила роботи з джерелами іонізуючого випромінювання
ПЗРВ	- пункт захоронення радіоактивних відходів
РЕД	- річна ефективна доза
РТ	- радіохімічні технології
СЗЗ	- санітарно-захисна зона
ТПДПП	- техногенно-підсилені джерела природного походження

В НРБУ-97 використана Міжнародна система спеціальних позначень величин та Публікація МКРЗ N 60 (на українській мові) в перекладі фахівців НКРЗ при Верховній Раді України та виданою в



Бюлетені НКРЗУ "Радіаційна безпека в Україні", під редакцією Академіка Д.М. Гродзинського, 1994 р.

### 3.2. Величини та одиниці, що використовуються

Бекерель - одиниця активності в системі СІ (Бк). Один бекерель дорівнює одному ядерному перетворенню в секунду або  $0,027 \text{ нКи}$ .

Грей (Гр) - одиниця поглиненої дози іонізуючого випромінювання (у системі СІ).

Позасистемна одиниця -

$\text{рад} \times 1 \text{ Гр} = 100 \text{ рад} = 1 \text{ Дж/кг}$  в ступені -1.

Зіверт (Зв) - одиниця еквівалентної та ефективної дози в системі СІ.

Позасистемна одиниця -

$\text{бер} \times 1 \text{ Зв} = 1 \text{ Дж/кг}$  в ступені -1 = 100 бер.

Електрон-вольт (еВ) - позасистемна одиниця енергії іонізуючого випромінювання:  $1 \text{ еВ} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ Дж}$ .

### 3.3. Основні терміни

Основні терміни і поняття, що використовуються в НРБУ-97, наведено в додатку Д.11.

## 4. Основні регламентовані величини НРБУ-97

4.1. НРБУ-97 поширюються на ситуації опромінення людини джерелами іонізуючого випромінювання в умовах:

- нормальної експлуатації індустриальних джерел іонізуючого випромінювання;
- медичної практики;
- радіаційних аварій;
- опромінення техногенно-підсиленими джерелами природного походження.

4.2. НРБУ-97 включають чотири групи радіаційно-гігієнічних регламентованих величин:

Перша група - регламенти\* для контролю за практичною діяльністю, метою яких є додержання опромінення персоналу та населення на прийнятному для індивідууму та суспільства рівні, а також підтримання радіаційно-прийнятного стану навколишнього середовища та технологій радіаційно-ядерних об'єктів як з позицій обмеження опромінення персоналу та населення, так і з позицій зниження імовірності виникнення аварій на них.

До цієї групи входять:

- ліміти доз;
- похідні рівні:
  - допустимі рівні;
  - контрольні рівні.

\* тут і далі замість радіаційно-гігієнічні регламентовані величини використовуються скорочено - регламенти.

Друга група - регламенти, що мають за мету обмеження опромінення людини від медичних джерел.

До цієї групи входять:

- рекомендовані рівні.

Третя група - регламенти щодо відвернутої внаслідок втручання дози опромінення населення в умовах радіаційної аварії.

До цієї групи входять:

- рівні втручання;
- рівні дії.

Четверта група - регламенти щодо відвернутої внаслідок втручання дози опромінення населення від техногенно-підсилених джерел природного походження.

До цієї групи входять:

- рівні втручання;
- рівні дії.

4.3 Нормами радіаційної безпеки встановлюються такі категорії осіб які зазнають опромінювання:

Категорія А (персонал) - особи, які постійно чи тимчасово працюють безпосередньо з джерелами іонізуючих випромінювань.

Категорія Б (персонал) - особи, які безпосередньо не зайняті роботою з джерелами іонізуючих випромінювань, але у зв'язку з розташуванням робочих місць в приміщеннях та на промислових майданчиках об'єктів з радіаційно-ядерними технологіями можуть отримувати додаткове опромінення.

Категорія В - все населення.

## 5. Радіаційно-гігієнічні регламенти першої групи

### 5.1. Ліміти доз та допустимі рівні

5.1.1. Числові значення лімітів доз встановлюються на рівнях, що виключають можливість виникнення детерміністичних ефектів опромінення і, одночасно, гарантують настільки низьку імовірність виникнення стохастичних ефектів опромінення, що вона є прийнятною як для окремих осіб, так і для суспільства в цілому.

5.1.2. Для осіб категорій А і Б ліміти доз встановлюються в термінах індивідуальної річної ефективної та еквівалентних доз зовнішнього опромінення (ліміти річної ефективної та еквівалентної доз). Обмеження опромінення осіб категорії В (населення) здійснюється введенням лімітів річної ефективної та еквівалентної доз для критичних груп осіб категорії В. Останнє означає, що значення річної дози опромінення осіб, які входять в критичну групу, не повинно перевищувати ліміту дози, встановленого для категорії В.

5.1.3. З лімітом дози порівнюється сума ефективних доз опромінення від усіх індустриальних джерел випромінювання. До цієї суми не включають:

- дозу, яку одержують при медичному обстеженні або лікуванні;
- дозу опромінення від природних джерел випромінювання;
- дозу, що пов'язана з аварійним опроміненням населення;
- дозу опромінення від техногенно-підсилених джерел природного походження.

5.1.4. Додатково до ліміту річної ефективної дози встановлюються ліміти річної еквівалентної дози зовнішнього опромінення окремих органів і тканин:

- кришталика ока;
- шкіри;
- кистей та стіп.

Таблиця 5.1 - Ліміти дози опромінення (мЗв.рік в ступені -1)

	Категорія осіб, які зазнають опромінювання		
	А а)б)	Б а)	В а)
ЛД Е (ліміт ефективної дози)	20 в)	2	1
Ліміти еквівалентної дози зовнішнього опромінення:			
- ЛДlens (для кришталика ока)	150	15	15
- ЛДskin (для шкіри)	500	50	50
- ЛДextrim (для кистей та стіп)	500	50	-

**Примітки:**

а) - розподіл дози опромінення протягом календарного року не регламентується;

б) - для жінок дітородного віку (до 45 років), та для вагітних жінок діють обмеження пункту 5.6;

в) - в середньому за будь-які послідовні 5 років, але не більше 50 мЗв за окремий рік (ЛДmax).

5.1.5 Встановлюється такий перелік допустимих рівнів (ДР), які відносяться до радіаційно-гігієнічних регламентів першої групи.

Для категорії А:

- допустиме надходження ( $ДН_{inhal} A$ ) радіонукліду через органи дихання;
- допустима концентрація ( $ДК_{inhal} A$ ) радіонукліду в повітрі робочої зони;
- допустима щільність потоку частинок ( $ДЩП A$ );
- допустима потужність дози зовнішнього опромінення ( $ДПД A$ );
- допустиме радіоактивне забруднення ( $ДЗ A$ ) шкіри, спецодягу та робочих поверхонь.

Для категорії Б:

- допустиме надходження ( $ДН_{inhal} B$ ) радіонукліда через органи дихання;
- допустима концентрація ( $ДК_{inhal} B$ ) радіонукліда в повітрі робочої зони;

Для категорії В:

- допустиме надходження радіонукліда через органи дихання ( $ДН_{inhal} B$ ) і травлення ( $ДН_{ingest}$ );
- допустимі концентрації радіонукліда в повітрі ( $ДН_{inhal} B$ ) та питній воді ( $ДН_{ingest}$ );
- допустимий скид та викид у довкілля.

5.1.6. Числові значення допустимих рівнів (ДН, ДК) розраховані для умов впливу одного радіонукліду та одного шляху надходження при референтних умовах опромінення подані у Додатку 2. Ці числові значення є радіаційно-гігієнічними регламентами.

5.1.7. Величини допустимих рівнів розраховані з умов надходження одного батьківського радіонукліду і відсутності в момент надходження дочірніх продуктів розпаду. Акумуляція в організмі дочірніх продуктів розпаду, що виникли після надходження в організм, врахована у величинах ДР. Дочірні радіонукліди, що надходять в організм разом з батьківськими, розглядаються в умовах (5.1), (5.2) як самостійні радіонукліди.

5.1.8. Якщо є дані про фактичні умови опромінення, що суттєво відрізняються від референтних, допускається перегляд ДР для окремого підприємства, технології, робочого місця тощо. Розробка і затвердження таких ДР проводиться у порядку, встановленому Міністерством охорони здоров'я України.

5.1.9. При контролі річного надходження радіонуклідів і дози зовнішнього опромінення ЛД не буде перевищено, якщо одночасно виконуються наступні нерівності:

$$| E_{ext} \quad I_{inhal} \quad I_{ingest} |$$

$$\begin{aligned}
 & | \text{-----} + \text{Сума } i \text{-----} + \text{Сума } i \text{-----} \leq 1 \quad (a) \\
 & | \text{ЛД Е} \quad \quad \quad \text{ДНinhal } i \quad \quad \quad \text{ДНingest } i \\
 & | \\
 & | \text{H lens} \\
 & | \text{-----} \leq 1 \quad (b) \\
 & | \text{ЛДlens} \\
 & < \quad (5.1) \\
 & | \text{H skin} \\
 & | \text{-----} \leq 1 \quad (c) \\
 & | \text{ЛДskin} \\
 & | \\
 & | \text{H extrim} \\
 & | \text{-----} \leq 1 \quad (c) \\
 & | \text{ЛДextrim}
 \end{aligned}$$

де:

Eext - ефективна доза зовнішнього опромінення,  
 ЛД Б - ліміт ефективної дози для категорії, що розглядається;  
 Iinhal i - річне інгаляційне надходження i-го радіонукліду;  
 ДНinhal i - допустиме надходження через органи дихання для i-го  
 радіонукліду та категорії, що розглядається;  
 Iingest i - річне пероральне надходження i-го радіонукліду;  
 ДНingest i - допустиме надходження через органи травлення для i-го  
 радіонукліду та категорії що розглядається;  
 H lens - річна еквівалентна доза в кришталіку ока;  
 ЛДlens - ліміт еквівалентної дози зовнішнього опромінення  
 кришталіка ока;  
 H skin - річна еквівалентна доза зовнішнього опромінення шкіри;  
 ЛДskin - ліміт еквівалентної дози зовнішнього опромінення  
 шкіри;  
 H extrim - річна еквівалентна доза зовнішнього опромінення  
 кистей та стіп;  
 ЛДextrim - ліміт еквівалентної дози зовнішнього опромінення  
 кистей та стіп.

5.1.10. При контролі середньорічної об'ємної концентрації радіонуклідів в повітрі і питній воді (продуктах харчування) і дози зовнішнього опромінення ЛД не буде перевищено, якщо одночасно виконуються наступні нерівності:

$$\begin{aligned}
 & | \text{Eext} \quad \quad \quad \text{Cinhal } i \quad \quad \quad \text{Cingest } i \\
 & | \text{-----} + \text{Сума } i \text{-----} + \text{Сума } i \text{-----} \leq 1 \quad (a) \\
 & | \text{ЛД Е} \quad \quad \quad \text{ДКinhal } i \quad \quad \quad \text{ДКingest } i \\
 & | \\
 & | \text{H lens} \\
 & | \text{-----} \leq 1 \quad (b) \\
 & | \text{ЛДlens} \\
 & < \quad (5.2) \\
 & | \text{H skin} \\
 & | \text{-----} \leq 1 \quad (c) \\
 & | \text{ЛДskin} \\
 & | \\
 & | \text{H extrim} \\
 & | \text{-----} \leq 1 \quad (c) \\
 & | \text{ЛДextrim}
 \end{aligned}$$

де:

$C_{inhal\ i}$  - середньорічна об'ємна концентрація  $i$ -го радіонукліду в повітрі;  
 $DK_{inhal\ i}$  - допустима концентрація  $i$ -го радіонукліду в повітрі для категорії що розглядається;  
 $C_{ingest\ i}$  - середньорічна об'ємна концентрація  $i$ -го радіонукліду в воді;  
 $DK_{ingest\ i}$  - допустима концентрація  $i$ -го радіонукліду в питній воді.

5.1.11. Для категорії А, Б в нерівності (а) систем (5.1), (5.2) останній член суми (пероральне надходження) не розглядається. Для категорії В нерівність (d) в системах (5.1), (5.2) не застосовується.

5.1.12. Якщо є данні, які дозволяють здійснювати контроль за обома системами нерівностей, приймається, що ЛД не перевищується за одночасного виконання умов (5.1) і (5.2).

5.1.13. В системах (5.1), (5.2) нерівність (а) забезпечує неперевищення ліміту річної ефективної дози (що відповідає прийнятному ризику стохастичних ефектів), нерівності (b), (c), (d) - лімітів еквівалентної дози зовнішнього опромінення кришталіка ока, шкіри, кистей і стіп.

5.1.14. Для категорії Б величини ДР в 10 раз нижче відповідних ДР категорії А.

## 5.2. Опромінення персоналу категорії А

5.2.1. Для персоналу (категорія А) індивідуальна річна ефективна доза не повинна перевищувати значення ЛД для даної категорії (таблиця 5.1).

5.2.2. Особи, молодші за 18 років, не допускаються до роботи з джерелами іонізуючого випромінювання.

5.2.3. Радіоактивне забруднення шкіри, спецодягу та робочих поверхонь не повинно перевищувати ДЗ А, числові значення яких наведені у Додатку 3.

5.2.4. Контроль за опроміненням персоналу регламентується відповідним розділом Основних санітарних правил України (ОСПУ).

5.2.5. Обсяг і види контролю радіаційного стану на радіаційно-ядерному об'єкті здійснюється відповідно до вимог ОСПУ.

5.2.6. Індивідуальний дозиметричний контроль, у конкретних для кожного випадку обсягах є обов'язковим для осіб, у яких річна ефективна доза опромінення може перевищувати 10 мЗв/рік в ступені -1.

5.2.7. При проведенні індивідуального дозиметричного контролю повинні враховуватись індивідуальні умови опромінювання працівника.

## 5.3. Підвищене опромінювання персоналу, що планується

5.3.1. Підвищене опромінювання персоналу, що планується – це опромінення персоналу (категорія А) вище встановлених лімітів доз в непередбачуваних ситуаціях при практичній діяльності.

5.3.2. Непередбачувані ситуації, при яких допускається планувати підвищене опромінення персоналу, характеризуються наступними умовами:

- не можуть бути усунення без проведення технологічних операцій, що передбачають перевищення лімітів доз;
- потребують термінового усунення;
- можуть призвести до розвитку радіаційної аварії або значних соціально-економічних збитків.

5.3.3. Обґрунтування підвищеного опромінення персоналу полягає в тому, що шкода від перевищення лімітів доз у окремих осіб з персоналу буде значно меншою, ніж можлива шкода у випадку розвитку радіаційної аварії.

5.3.4. При плануванні підвищеного опромінення персоналу використовується значення ЛДтах за один окремий рік – 50 мЗв.

5.3.5. Опромінення персоналу, що планується, в дозах від 1 до 2 ЛДтах (50-100 мЗв/рік в ступені -1) дозволяється місцевими органами Державного санітарно-епідеміологічного нагляду. Порядок допуску персоналу до таких робіт розглянуто у відповідному розділі ОСПУ.

Опромінення персоналу при дозі не більше за 2 ЛДтах (100 мЗв/рік в ступені -1) повинно бути скомпенсовано так, щоб після десятирічного періоду ефективна доза за цей час (разом з дозою від виконання спеціальних робіт), не перевищувала 200 мЗв.

5.3.6. Опромінення персоналу, що планується, в дозах від 2 до 5 ЛДтах може бути дозволено у виняткових випадках Міністерством охорони здоров'я України один раз протягом всієї трудової діяльності працівника.

5.3.7. Особи, які зазнали одноразового опромінення в дозі 2 ЛДтах і більше, мають бути виведені з зони опромінювання і направлені на медичне обстеження. Подальша робота з джерелами випромінювання цим особам дозволяється в індивідуальному порядку у відповідності до вимог ОСПУ за умови інформування про ризики для їх здоров'я та отримання письмової згоди від них.

5.3.8. Забороняється повторне підвищене опромінювання, що планується, до повної компенсації попереднього.

5.3.9. Планування підвищеного опромінення жінок у віці до 45 років та чоловіків молодших 30 років забороняється.

5.3.10. Особи, які залучаються до проведення аварійних та рятувальних робіт, на цей період прирівнюються до персоналу (категорія А) та на них поширюється положення підрозділу 5.2 даного документу.

#### 5.4. Опромінення персоналу категорії Б

5.4.1. Для персоналу (категорія Б) індивідуальна річна ефективна доза не повинна перевищувати значення ЛД для даної категорії (таблиця 5.1 розділу 5).

5.4.2. Для категорії Б річне надходження радіонуклідів через органи дихання, концентрація у повітрі та потужність дози не повинні перевищувати відповідні допустимі норми для категорії Б.

5.4.3. Значення величин  $D_{\text{inhal B}}$ ,  $D_{\text{kinhal B}}$  встановлені на рівні  $1/10$  величин  $D_{\text{inhal A}}$  і  $D_{\text{kinhal A}}$ , які наведені в Додатку 2.

5.4.4. Для осіб категорії Б ДР радіоактивного забруднення шкіри, особистого одягу та робочих поверхонь встановлюється на рівні  $1/10$  відповідних значень для категорії А.

5.4.5. Вимоги до організації і проведення радіаційного контролю для осіб категорії Б ґрунтуються на умові неперевикнення ліміту річної ефективної дози. Структура, обсяг, методи і засоби цього контролю регламентуються відповідним розділом ОСПУ.

#### 5.5. Опромінення населення (категорія В)

5.5.1. Регламентація і контроль опромінення населення здійснюється на основі розрахунків річних ефективних та еквівалентних доз опромінення критичних груп. Структура, обсяг, методи і засоби цього контролю регламентуються відповідними розділами ОСПУ, а також, при необхідності, спеціальними нормативними актами Міністерства охорони здоров'я України.

5.5.2. Обмеження опромінення населення здійснюється шляхом регламентації та контролю:

- газоаерозольних викидів і рідинних скидів у процесі роботи радіаційно-ядерних об'єктів;

- вмісту радіонуклідів в окремих об'єктах навколишнього середовища (воді, продуктах харчування, повітрі і т.і.).

Крім того для відповідних об'єктів з радіаційно-ядерними технологіями може встановлюватися санітарно-захисна зона, де регламентується спеціальний режим використання її території та спеціальні вимоги до радіаційного контролю. Перелік таких об'єктів встановлюється ОСПУ.

5.5.3. Для відповідних об'єктів з радіаційно-ядерними технологіями встановлюється квота ліміту дози (таблиця 5.2).

Таблиця 5.2. Квоти ліміту дози

Джерело	Квота ЛД за рахунок всіх шляхів формування дози від викидів	Скиди: Квота ЛД за рахунок критичного виду водокористування	Сумарна квота ЛД для окремого підприємства



	%	мкЗв	%	мкЗв	%	мкЗв
АЕС, АТЕЦ, АСТ	4	40	1	10	8	80
ПЗРВ, уранові шахти	2	20	1	10	4	40
Заводи РТ	10	100	5	50	20	200
Інші джерела, референтне індустріальне джерело	4	40	1	10	8	80

5.5.4. На основі квоти ЛД для кожного окремого об'єкту встановлюються допустимі скиди та допустимі викиди.

5.5.5. Перевищення допустимих скидів та викидів за умов нормальної експлуатації джерела не допускається.

#### 5.6. Обмеження опромінення вагітних жінок та жінок дітородного віку

5.6.1. До введення спеціальних нормативів для вагітних жінок на виробництві (категорії А, Б) встановлені величини ДР в 20 раз нижчі, ніж для відповідних ДР категорії А.

5.6.2. Для жінок дітородного віку (до 45 років), які віднесені до категорії А вводиться додаткове обмеження опромінення: середня еквівалентна доза зовнішнього локального опромінення (зародку та плоду) за будь-які 2 послідовні місяці не повинна перевищувати 1 мЗв. При цьому на весь період вагітності ця доза не повинна перевищувати 2 мЗв, а ліміт річного надходження для вагітних встановлюється на рівні 1/20 ДН А.

5.6.3. Жінка, яка віднесена до персоналу категорії А, у якої діагностовано вагітність, повідомляє адміністрацію установи. Повідомлення про вагітність не може бути причиною усунення від роботи. Адміністрація установи повинна створити умови роботи по відношенню до професійного опромінення у відповідності до вимог п.5.6.1 та п.5.6.2.

#### 5.7. Контрольні рівні

5.7.1. З метою фіксації досягнутого рівня радіаційної безпеки на даному радіаційно-ядерному об'єкті, в населеному пункті і навколишньому середовищі встановлюються контрольні рівні.

5.7.2. На основі існуючої радіаційної ситуації на конкретному радіаційно-ядерному об'єкті для окремих його приміщень, санітарно-захисної зони, зони спостереження та інших об'єктів для планування заходів захисту та оперативного контролю за радіаційним станом встановлюються контрольні рівні для всіх або окремих категорій осіб, які зазнають опромінення.

5.7.3. Контрольні рівні встановлює адміністрація радіаційно-ядерного об'єкту при обов'язковому узгодженні з державними регулюючими органами.

5.7.4. Значення контрольних рівнів встановлюються на рівні нижчому ніж відповідні ліміти доз та допустимі рівні. Допускається встановлювати контрольні рівні для окремого радіонукліду та (або) шляху його надходження, включаючи введення контрольних рівнів на вміст радіонукліда в окремому продукті харчування або на окремій території.

5.7.5. КР можуть бути встановлені для окремих технологічних операцій, режимів експлуатації та окремих підрозділів об'єктів з радіаційно-ядерними технологіями.

5.7.6. При перевищенні КР адміністрацією об'єкту проводиться розслідування з метою виявлення та усунення причин, що призвели до перевищення.

5.7.7. КР регулярно переглядаються, враховуючи поточний радіаційний стан на об'єкті.

#### 6. Радіаційно-гігієнічні регламенти другої групи – медичне опромінення населення

6.1. Медичне опромінення – це опромінення людини: пацієнтів, внаслідок медичних обстежень чи лікування та добровольців.

{ Пункт 6.2 скасовано на підставі Розпорядження КМ N 317-р ( [317-2025-р](#) ) від 08.04.2025 }

6.3 Враховуючи особливості цього виду практичної діяльності. протирадіаційний захист базується на наступних принципах:

- опромінення повинно бути обґрунтованим і призначеним тільки лікарем для досягнення корисних діагностичних та терапевтичних ефектів, які не можливо отримати іншими методами діагностики та лікування (принцип виправданості);

- колективні дози, що отримує населення при проведенні рентгенологічних та радіологічних процедур, повинні бути настільки низькими, наскільки це розумно досягається з урахуванням економічних та соціальних факторів (принцип оптимізації);

- величина дози опромінення встановлюється тільки лікарем індивідуально для кожного пацієнта, виходячи з клінічних показань, і повинна враховувати необхідність запобігти виникненню детерміністичних ефектів в здорових тканинах та в організмі в цілому (принцип неперевищення).

6.4. Ліміти доз для обмеження медичного опромінення не встановлюються, а необхідність проведення певної рентгенологічної чи радіологічної процедури обґрунтовується лікарем на основі медичних показань.

6.5. Повторність однотипних рентгенологічних та радіологічних діагностичних процедур допускається тільки необхідністю і можливістю отримання нової чи розширеної інформації. Необґрунтоване дублювання однотипних діагностичних процедур забороняється. Для запобігання повторів (дублювання)

однотипних рентгено-радіонуклідних процедур, та отримання якісної клінічної інформації (контроль якості променевих досліджень), необхідно проводити атестацію персоналу та робочих місць, сертифікацію рентгенівської і радіонуклідної діагностичної та радіотерапевтичної техніки та радіофармпрепаратів у відповідності до порядку, що встановлює МОЗ України.

6.6. З метою удосконалення методології використання джерел іонізуючого випромінювання у медицині та зниження рівнів опромінення населення Міністерством охорони здоров'я України запроваджуються рекомендовані рівні медичного опромінення.

6.7. Рекомендовані рівні медичного опромінення та детальні вимоги до обмеження та контролю за опроміненням пацієнтів регламентуються окремими спеціальними документами Міністерства охорони здоров'я України.

6.8. При проведенні профілактичного обстеження населення річна ефективна доза не повинна перевищувати 1 мЗв.

*{ Абзац другий пункту 6.8 скасовано на підставі Розпорядження КМ N 317-р ( [317-2025-р](#) ) від 08.04.2025 }*

6.9. Особи, які добровільно надають допомогу пацієнтам при проведенні діагностичних та терапевтичних процедур, не повинні зазнавати опромінення у дозах більше 5 мЗв.рік степені -1.

6.10. Для жінок репродуктивного віку (до 45 років) з діагностованою чи можливою вагітністю, а також у період грудного годування дитини необхідно уникати проведення радіологічних та рентгенологічних процедур, за винятком ургентних випадків.

6.11. Медичне опромінення добровольців, які беруть участь в медико-біологічних дослідженнях, повинно проводитись з дозволу Міністерства охорони здоров'я України при умовах:

- неперевищення рекомендованих Міністерством охорони здоров'я рівнів опромінення;
- письмової згоди добровольця;
- інформування добровольця про можливі наслідки та ризики, пов'язані з опроміненням.

6.12. При проведенні радіологічних процедур (введення радіофармацевтичних препаратів) потужність дози гамма-випромінювання на відстані 0,1 м від пацієнта не повинна перевищувати 10 мкЗв-год степені -1 (при виході з радіологічного відділення).

7. Радіаційно-гігієнічні регламенти третьої групи -  
втручання в умовах радіаційної аварії

**Види, масштаби і фази радіаційних аварій**

**Види радіаційних аварій**

7.1. У відповідності з прийнятими у даному документі визначеннями, незапланована подія на будь-якому об'єкті з радіаційною чи радіаційно-ядерною технологією кваліфікується як радіаційна аварія, якщо при виникненні цієї події виконуються дві необхідні і достатні умови:

(а) втрата регулюючого контролю над джерелом;

(б) реальне (або потенційне) опромінення людей, пов'язане з втратою регулюючого контролю над джерелом.

7.2. Під визначення радіаційної аварії підпадає широкий спектр таких подій, як крадіжки чи втрати поодиноких закритих джерел гамма-випромінювання, неконтрольовані розгерметизації джерел, що містять гамма-, бета- і альфа-випромінювачі, включаючи радіонуклідні нейтронні джерела.

7.3. Будь-яка незапланована подія, яка відповідає умовам п.7.1 і виникла на енергетичному, транспортно-енергетичному, дослідницькому чи промисловому атомному реакторі, кваліфікується як радіаційна аварія незалежно від причин і масштабів цієї аварії.

У випадку, якщо подібна аварія виникла з одночасною втратою контролю над ланцюговою ядерною реакцією і виникненням реальної чи потенційної загрози мочинної ланцюгової реакції, то така подія кваліфікується як аварія радіаційно-ядерна\*.

---

\* Частіше всього ядерна аварія є і радіаційно-ядерною, але радіаційна аварія на ядерному реакторі не завжди пов'язана з втратою контролю над ланцюговою ядерною реакцією.

7.4. Усі радіаційні аварії поділяються на дві групи:

(а) аварії, які не супроводжуються радіоактивним забрудненням виробничих приміщень, промайданчику об'єкту та навколишнього середовища;

(б) аварії, внаслідок яких відбувається радіоактивне забруднення середовища виробничої діяльності і проживання людей.

7.5. У результаті аварії першої групи (а) втрата регулюючого контролю над джерелом може супроводжуватися додатковим зовнішнім рентгенівським, гамма-, бета- і нейтронним опроміненням людини\*.

---

\* В принципі, можна собі уявити аварію подібного типу, коли джерелом зовнішнього опромінення є потоки протонів, інших заряджених частинок і ядер (наприклад, при втраті регулюючого контролю над пучком прискорювача).

7.6. До аварій другої групи (б) належать:

(а) аварії на об'єктах, де проводяться роботи з радіоактивними речовинами у відкритому виді, які супроводжуються локальним радіоактивним забрудненням об'єктів виробничого середовища;

(б) аварії, пов'язані з радіоактивним забрудненням виробничого та навколишнього середовища, викликані проникненням у них радіоактивних речовин внаслідок розгерметизації закритих джерел гамма-, бета- і альфа-випромінювання;

(в) радіаційні аварії на об'єктах ядерно-енергетичного циклу, експериментальних ядерних реакторах і критичних збірках, а також на складах радіоактивних речовин і на пунктах поховання радіоактивних відходів, де можливі аварійні газоаерозольні викиди та/або рідинні скиди радіонуклідів в навколишнє середовище.

#### **Класифікація радіаційних аварій за масштабами**

7.7. Масштаб радіаційної аварії визначається розміром територій, а також чисельністю персоналу і населення, які втягнені до неї. За своїм масштабом радіаційні аварії поділяються на два великих класи: промислові і комунальні.

7.8. До класу промислових відносяться такі радіаційні аварії, наслідки яких не поширюються за межі територій виробничих приміщень і промайданчика об'єкту, а аварійне опромінювання може отримувати лише персонал.

7.9. До класу комунальних відносяться радіаційні аварії, наслідки яких не обмежуються приміщеннями об'єкту і його промайданчиком, а поширюються на оточуючі території, де проживає населення. Останнє стає, таким чином, об'єктом реального чи потенційного аварійного опромінювання\*.

---

\* У загальному випадку можливий такий розвиток "чисто комунальної аварії", в яку не утягується ні персонал, ні виробниче середовище. Проте, реально подібні сценарії є вкрай рідкими, і нема сенсу вводити їх як окрему класифікаційну категорію.

7.10. За масштабом комунальні радіаційні аварії більш детально поділяються на:

(а) локальні, якщо в зоні аварії проживає населення загальною чисельністю до десяти тисяч чоловік;

(б) регіональні, при яких в зоні аварії опиняються території декількох населених пунктів, один чи декілька адміністративних районів і навіть областей, а загальна чисельність утягненого в аварію населення перевищує десять тисяч чоловік;

(в) глобальні - це комунальні радіаційні аварії, внаслідок яких утягується значна частина (чи уся) території країни і її населення\*.

---

\* До особливого типу глобальних радіаційних аварій відносяться транскордонні, коли зона аварії поширюється за межі державних кордонів.

#### **Фази аварії**

7.11. У розвитку комунальних радіаційних аварій виділяють три основних часових фази (Додаток 4):

- (а) *рання (гостра) фаза аварії;*
- (б) *середня фаза аварії, чи фаза стабілізації;*
- (в) *пізня фаза аварії, чи фаза відновлення.*

#### **Персонал в умовах радіаційної аварії**

7.12. В умовах радіаційної аварії усі роботи виконуються аварійним персоналом, до складу якого входять:

(а) *персонал аварійного об'єкту, а також члени спеціальних, заздалегідь підготовлених аварійних бригад\** – основний персонал;

---

\* медичні бригади швидкого реагування, дозиметричні аварійні групи, спеціально підготовлені для робіт в умовах радіаційної аварії пожежні команди, бригади для ремонтно-відновлювальних та будівельних робіт і інші подібні формування.

(б) *особи, залучені до аварійних робіт – залучений персонал, який також має бути заздалегідь навчений та інформований про радіаційну ситуацію в місцях виконання робіт.*

7.13. До робіт з ліквідації наслідків промислової радіаційної аварії залучається лише основний персонал як з числа робітників об'єкту, так і професійно підготовлені робітники аварійних бригад.

7.14. Обмеження опромінення основного персоналу, зайнятого на аварійних роботах. виконується таким чином, щоб не були перевищені встановлені НРБУ-97 значення регламентів першої групи для категорії А.

7.15. На час робіт в умовах комунальної радіаційної аварії залучений персонал прирівнюється до категорії А. При цьому залучений персонал має бути забезпечений в однаковій мірі з основним персоналом усіма табельними і спеціальними засобами індивідуального і колективного захисту (спецодяг, засоби захисту органів дихання, зору і відкритих поверхонь шкіри, засоби дезактивації та ін.), а також системою вимірювання і реєстрації отриманих у ході проведення робіт доз опромінення.

7.16. Аварійний персонал повинен бути постійно поінформованим про вже отримані та можливі дози опромінення і можливу шкоду для здоров'я.

7.17. У випадках, якщо роботи в зоні аварії поєднуються з:

(а) *здійсненням втручання для запобігання серйозних наслідків для здоров'я людей, які опинилися у зоні аварії;*

(б) *зменшення чисельності осіб, які можуть зазнати аварійного опромінення (запобігання великих колективних доз);*

(в) *запобіганням такого розвитку аварії, який може призвести до катастрофічних наслідків;*

допускається заплановане підвищене опромінення осіб зі складу аварійного персоналу (за виключенням жінок, а також чоловіків віком до 30 років).

При цьому мають бути застосовані усі заходи для того, щоб величина сумарного опромінення не перевищила 100 мЗв (подвоєне значення максимального ліміту ефективної дози професійного опромінення за один рік, ЛДмах).

7.18. При здійсненні заходів, в яких доза може перевищити максимальний ліміт дози (ЛДмах), особи з числа аварійного персоналу, які виконують ці роботи, мають бути добровольцями, які пройшли медичне обстеження, причому, кожний з них має бути чітко і всесторонньо проінформований про ризик подібного опромінення для здоров'я, пройти попередню підготовку і дати письмову згоду на участь у подібних роботах.

7.19. У виключних випадках, коли робота виконується з метою збереження життя людей, мають бути застосовані усі можливі заходи для того, щоб особи з числа аварійного персоналу, які виконують ці роботи, не могли отримати еквівалентну дозу на будь-який з органів (включаючи рівномірне опромінення всього тіла) більше 500 мЗв. Виконання цієї вимоги забезпечує запобігання детерміністичних ефектів.

7.20. Дози, отримані внаслідок проведення аварійних робіт, не можуть служити підставою для усунення робітників, які брали участь в цих роботах, від продовження (чи початку) такої професійної діяльності, яка пов'язана з виробничим контактом з джерелами іонізуючого випромінювання.

Проте, якщо учасник аварійних робіт отримав дозу, зазначену в п. 7.19, то подальше його професійне опромінення можливе лише після кваліфікованого медичного обстеження і всестороннього інформування про можливий ризик для його здоров'я, пов'язаний з роботами у сфері радіаційних технологій.

7.21. В аварійних планах (Додаток 5), окрім організаційно-технологічних схем проведення аварійних робіт мають бути визначені:

(а) офіційні особи, які відповідають за організацію і загальне керівництво роботами;

(б) особи, які відповідають за проведення індивідуального і колективного дозиметричного контролю.

(в) особи, які відповідають за медичний контроль, інформування аварійного персоналу і отримання згоди робітників на участь у аварійних роботах, пов'язаних із запланованим підвищенням опромінення.

## **Населення в умовах радіаційної аварії**

### **Загальні положення**

7.22. При виникненні комунальної радіаційної аварії окрім термінових робіт щодо стабілізації радіаційного стану (включаючи

відновлення контролю над джерелом) мають бути одночасно здійснені заходи, спрямовані на:

(а) зведення до мінімуму кількості осіб з населення, які зазнають аварійного опромінення;

(б) запобігання чи зниження індивідуальних і колективних доз опромінення населення;

(в) запобігання чи зниження рівнів радіоактивного забруднення продуктів харчування, питної води, сільськогосподарської сировини і сільгоспугідь, об'єктів довкілля (повітря, води, ґрунту, рослин тощо), а також будівель і споруд.

7.23. Протирадіаційний захист населення в умовах радіаційної аварії базується на системі протирадіаційних заходів (контрзаходів), які практично завжди є втручанням в нормальну життєдіяльність людей, а також у сферу нормального соціально-побутового, господарського і культурного функціонування територій.

7.24. При плануванні і реалізації втручань, спрямованих на мінімізацію доз і чисельності осіб з населення, які потрапили у сферу дії аварійного опромінення, слід керуватися трьома головними принципами протирадіаційного захисту в умовах радіаційної аварії (див. розділ 1, п.1.10).

#### **Види контрзаходів**

7.25. Усі захисні контрзаходи, які застосовуються в умовах радіаційної аварії поділяються на прямі і непрямі.

До прямих відносяться контрзаходи, реалізація яких призводить до запобігання чи зниження індивідуальних і/або колективних доз аварійного опромінення населення.

До непрямих відносяться усі види контрзаходів, які не призводять до запобігання індивідуальних і колективних доз опромінення населення, але зменшують (компенсують) величину збитку для здоров'я\*, пов'язаного з цим аварійним опроміненням. Непрямі контрзаходи в НРБУ-97 не розглядаються.

---

\* До непрямих контрзаходів, зокрема, належать ті, які спрямовані на підвищення якості життя населення, яке зазнало аварійного опромінення: введення соціально-економічних і медичних пільг і грошових компенсацій, покращення якості харчування та ін.

7.26. У залежності від масштабів і фаз радіаційної аварії, а також від рівнів прогнозних аварійних доз опромінення контрзаходи\* умовно поділяються на термінові, невідкладні і довгострокові.

---

\* З цього пункту і надалі під терміном "контрзаходи" слід розуміти "прямі контрзаходи".

(а) До термінових відносяться такі контрзаходи, проведення яких має за мету відвернення таких рівнів доз гострого та/або хронічного опромінення осіб з населення, які створюють загрозу виникнення радіаційних ефектів, що виявляються клінічно.



(б) Контрзаходи кваліфікуються як невідкладні, якщо їх реалізація спрямована на відвернення детерміністичних ефектів.

(в) До довгострокових належать контрзаходи, спрямовані на відвернення доз короткочасного або хронічного опромінення, значення яких, як правило, нижче порогів індукування детерміністичних ефектів.

У Додатку 5 подано розподіл різних видів контрзаходів за фазами радіаційної аварії.

### **Втручання**

7.27. Основою для прийняття рішення стосовно доцільності (недоцільності) проведення того чи іншого контрзаходу є оцінка і порівняння збитку, завданого втручанням, викликаним даним контрзаходом, з користю для здоров'я, за рахунок дози, відвернутої цим втручанням.

7.28. Кількісними критеріями, які забезпечують виконання вимог п.7.27, є регламенти третьої групи:

(а) рівні втручання;

(б) рівні дії.

7.29. Рівень втручання виражається у термінах відвернутої дози, тобто дози, яку передбачається відвернути за час дії контрзаходу, пов'язаного з цим втручанням.

Рівні дії є похідними величинами від рівнів втручання. Вони визначаються у вигляді таких показників радіаційної ситуації, які можуть бути виміряні: потужність поглинутої дози в повітрі на відкритій місцевості, об'ємна активність радіонуклідів в повітрі, концентрації їх в продуктах харчування, щільність випадіння радіонуклідів на ґрунт та ін., при перевищенні яких може розглядатися питання про проведення втручання.

7.30. При реалізації контрзаходу, як правило, відвертається не вся доза від даного аварійного джерела, а деяка її частина, так що зберігається залишковий (невідвернутий) рівень дози. В процедурі оптимізації залишковий рівень має відповідати деякій дозі опромінення, запобігання якої даним контрзаходом стає неприйнятним тому, що суттєво збільшується збиток.

7.31. Величина відвернутої дози, яка відповідає, усередненій для усієї популяції, яка опромінюється внаслідок радіаційної аварії дозі, а не дозі найбільш опромінених осіб.\* Проте, величина прогнозованої дози для найбільш опромінених осіб з населення не повинна перевищувати таких значень, при яких можливі гострі клінічні прояви радіаційних уражень (таблиці Додатка 7).

---

\* Термін "критична група" не використовується в системі рівнів втручання і рівнів дії.

7.32. У відповідності з принципами виправданості і оптимізації будь-яке втручання, пов'язане з цим контрзаходом, може бути кваліфіковано як:

- (а) невиправдане,
- (б) виправдане,
- (в) безумовно виправдане.

7.33. Втручання є невиправданим, якщо величина дози відвернутої внаслідок такого втручання менше рівня, визначеного як найнижча межа виправданості\*. Межі виправданості відповідає така величина відвернутої дози, при якій користь від проведеного контрзаходу дорівнює величині завданого цим втручанням збитку.

\* Далі вживається скорочено: "межа виправданості"

7.34. Усі рішення щодо доцільності чи недоцільності проведення того чи іншого контрзаходу базуються на порівнянні величин відвернутої даним контрзаходом дози з відповідним значенням межі виправданості. Через те, що на практиці подібні порівняння у більшості випадків мають проводитися оперативно і на основі тих показників радіаційної обстановки, які можуть бути виміряні, значення цих показників порівнюються з відповідними рівнями дії.

7.35. Втручання кваліфікуються як безумовно виправдані, якщо значення відвернутої дози настільки великі, що користь для здоров'я від подібних втручань безумовно перевищує той сумарний збиток, яким ця акція супроводжується.

7.36. Безумовно виправданими терміновими втручаннями слід вважати такі, при реалізації яких величина відвернутої дози відповідає тим рівням опромінення, що можуть викликати гострі клінічні прояви променевого ураження: променевої хвороби, променевих опіків шкіри, радіаційних тиреоїдитів та ін. В таблицях Додатку 7 наведено значення рівнів безумовного термінового втручання при гострому і хронічному опроміненні.

7.37. Між найнижчою межею виправданості втручання (і відповідних їм рівнями дії) – з одного боку, і рівнями безумовного втручання – з іншого, знаходяться такі значення відвернутих доз, при яких введення контрзаходу потребує процедури оптимізації. Хоча всі ці контрзаходи виправдані, розгляд рішення про їх проведення (чи не проведення) є важливим і абсолютно необхідним кроком, який включає врахування усіх видів збитку при різних видах контрзаходів.

#### **Рівні втручання та рівні дії для термінових і невідкладних контрзаходів**

7.38. До термінових і невідкладних протирадіаційних захисних заходів гострої фази аварії належать:

- укриття населення;

- обмеження у режимі поведінки (обмеження часу перебування на відкритому повітрі);

- евакуація;

- фармакологічна профілактика опромінення щитовидної залози радіоактивними ізотопами йоду з допомогою препаратів стабільного йоду (йодна профілактика);

- тимчасова заборона вживання окремих продуктів харчування місцевого виробництва і використання води з місцевих джерел. значення рівнів втручання та/або рівнів дії для різних типів невідкладних контрзаходів наведені в таблиці Д.8.1, Додатку 8.

7.39. Рішення про проведення термінових і невідкладних захисних заходів мають бути прийняті не лише з урахуванням поточного стану радіаційної ситуації, але, у першу чергу, базуватися на прогнозі її розвитку у зв'язку з очікуваними аварійними викидами і скидами, а також з використанням гідрометеорологічних прогнозів.

7.40. Основні організаційні і технологічні характеристики, а також перелік і розміри ресурсів, необхідних для проведення термінових і невідкладних втручань (включаючи укриття, евакуацію і йодну профілактику) мають бути визначені у відповідних аварійних планах (Додаток 5). Такі плани мають бути заздалегідь підготовлені для сценаріїв гіпотетичних комунальних аварій різного масштабу.

Плани повинні містити також значення рівнів втручання і дій, встановлені даним розділом НРБУ-97 (і Додатками до нього). В аварійні плани слід також включити значення рівнів дії для таких контрзаходів, як вилучення і заміна різних продуктів харчування і питної води.

7.41. В умовах гострого дефіциту продуктів харчування і питної води чи будь-яких інших складних соціально-економічних обставин можуть бути використані більш високі рівні дії, ніж наведені в таблиці Додатку 8, для вилучення радіоактивно забруднених продуктів харчування і питної води. Проте подібні рішення мають бути обґрунтовані застосуванням процедур виправданості і оптимізації втручання і узгоджені з органами Державного санітарно-епідеміологічного нагляду.

#### **Рівні втручання і рівні дії для довгострокових контрзаходів**

7.42. До довгострокових контрзаходів (Додаток 8), які можуть здійснюватися і на ранній, і на пізній фазах аварії, належать:

(а) тимчасове відселення;

(б) переселення (на постійне місце проживання);

(в) обмеження вживання радіоактивно забруднених води і продуктів харчування;

(г) дезактивація територій;

(д) різноманітні сільськогосподарські контрзаходи;

(е) інші контрзаходи (гідрологічні, включаючи протиповеневі, обмеження, пов'язані з лісокористуванням, полюванням, рибною ловлею та ін.).

7.43. Сільськогосподарські, гідротехнічні та інші індустриально-технічні контрзаходи повинні розглядатися лише після повного завершення аварійного радіоактивного забруднення території, включаючи водойми, з урахуванням результатів детального радіаційного моніторингу.

7.44. В аварійних планах (Додаток 5) мають бути передбачені і детально визначені усі умови для такого втручання, як тимчасове відселення (і повернення) людей, включаючи:

(а) рівень втручання для подібного протирадіаційного заходу;

(б) умови відселення людей, включаючи необхідні транспортні ресурси, місця розміщення людей на період тимчасового відселення;

(в) система інформування населення про час відселення і передбачуваний час їхнього повернення;

(г) система охорони їх власності;

(д) система компенсацій завданого внаслідок відселення збитку;

(е) вимоги до структури і обсягу радіаційно-дозиметричних даних, необхідних для прийняття рішення про тимчасове відселення.

7.45. Та частина аварійного плану, яка розглядає можливості і умови переселення людей, має включати основні умови переселення:

(а) чисельні значення рівнів втручання (величина дози, відвернутої переселенням);

(б) максимальну тривалість тимчасового відселення, перевищення якої робить доцільним переселення людей на постійне місце проживання;

(в) систему обов'язкового інформування і консультацій з людьми та/або представницькими органами того населеного пункту, жителів якого планується переселити на постійне місце проживання;

(г) комплекс гарантій, відносно компенсації матеріального і соціально-психологічного збитку, пов'язаного з переселенням;

(д) вимоги до структури і обсягу радіаційно-дозиметричних даних, необхідних для прийняття рішення про переселення.

7.46. Необхідно вжити всі заходи для отримання оцінок доз опромінення, яке зазнали особи з населення, за період до проведення втручання, а також оцінок доз прогнозного опромінення, якщо прийнято рішення про відмову від будь-якого довгострокового контрзаходу. Результати цих оцінок мають бути загальнодоступними.

7.47. Оцінки доз повинні базуватися на результатах усієї доступної інформації і постійно уточнюватися з отриманням нових, уточнених та/або розширених даних радіаційного моніторингу.

#### **Припинення втручання**

7.48. Будь-який довгостроковий контрзахід має бути призупинений, коли оцінки доз показують, що подальше його продовження невиправдане, оскільки величина невідвернутого залишкового рівня дози виявляється нижче прийнятного.

НРБУ-97 встановлює наступний залишковий прийнятний сумарний рівень зовнішнього і внутрішнього опромінення:

- а) 1 мЗв за рік для хронічного опромінення тривалістю більше 10 років;
- б) 5 мЗв сумарно за перші два роки;
- в) 15 мЗв сумарно за перші 10 років.

Ці значення повинні враховуватись при визначенні розмірів (границь) зони аварії (комунальної).

#### **8. Радіаційно-гігієнічні регламенти четвертої групи**

8.1. Регламенти цієї групи спрямовані на зменшення доз хронічного опромінення людини від техногенно-підсилених джерел природного походження.

8.2. Протирадіаційний захист в умовах хронічного опромінення базується на системі заходів (контрзаходів), які завжди є втручанням у життєдіяльність людини чи сферу господарського та соціально-побутового функціонування території.

8.3. Підставою для рішення про доцільність проведення того чи іншого контрзаходу є оцінка та порівняння користі для здоров'я за рахунок відвернутої даним втручанням дози, та шкоди, що може бути заподіяна цим втручанням при реалізації контрзаходу.

8.4. Кількісними критеріями, що забезпечують виконання вимог п.8.3 є:

- (а) *рівні втручання,*
- (б) *рівні дій.*

Рівні втручання виражаються у термінах відвернутої дози, тобто дози, яку передбачається відвернути за час дії контрзаходу, що пов'язаний з втручанням.

Рівні дій виражаються в термінах таких показників радіаційної ситуації, які можна вимірювати, зокрема:

- ефективної питомої активності ( $A_{ef}$ ) природних радіонуклідів у мінеральній сировині та будівельних матеріалах;

- потужності поглиненої в повітрі дози (ППД) гамма-випромінювання;

- середньорічної еквівалентної рівноважної об'ємної активності (ЕРОА) ізотопів радону в повітрі приміщень та робочих місцях;

- питомої активності природних радіонуклідів у питній воді;

- питомої активності природних радіонуклідів у мінеральних добривах;

- питомої активності природних радіонуклідів у виробах з порцеляни, фарфору та глини;

- питомої активності природних радіонуклідів у мінеральних барвниках.

8.5. У випадку, коли перевищується відповідний рівень дій на конкретному об'єкті (джерелі питного водопостачання, будівлі, сировині чи продукції та ін.), втручання планується на підставі визначення структури та величини всіх складових сумарної дози опромінення від техногенно-підсиленних джерел природного походження з подальшою процедурою оптимізації контрзаходу по зменшенню сумарної дози опромінення. Ймовірно можуть траплятися випадки, коли оптимальний контрзахід для зменшення сумарної дози опромінення буде спрямований не на джерело, що перевищує рівень дій, а на інше техногенно-підсилене джерело природного походження.

#### 8.6. Рівні дій.

8.6.1. Ефективна питома активність природних радіонуклідів у будівельних матеріалах та мінеральній сировині.

(а) Величина ефективної питомої активності природних радіонуклідів у будівельних матеріалах та мінеральній сировині визначається як зважена сума питомих активностей радію-226 (А<sub>ра</sub>), торію-232 (А<sub>т</sub>) і калію-40 (А<sub>к</sub>) за формулою:

$$A_{\text{еф}} = A_{\text{ра}} + 1,31 \times A_{\text{т}} + 0,085 \times A_{\text{к}},$$

де 1,31 і 0,085 - зважуючі коефіцієнти для торію-232 і калію-40 відповідно по відношенню до радію-226.

(б) Коли величина  $A_{\text{еф}}$  в будівельних матеріалах та мінеральній сировині нижче або дорівнює 370 Бк/кг в ступені -1, то вони можуть використовуватись для всіх видів будівництва без обмежень (I клас).

(в) Будівельні матеріали та мінеральна сировина, в яких  $A_{\text{еф}}$  вище 370 Бк/кг в ступені -1, але нижче або дорівнює 740 Бк/кг в ступені -1 (II клас), можуть бути використані:

- для промислового будівництва;

- для будівництва шляхів.

(г) Будівельні матеріали та мінеральна сировина, в яких  $A_{\text{еф}}$  перевищує 740 Бк/кг в ступені -1, але нижче, або дорівнює 1350 Бк/кг в ступені -1 (III клас), можуть бути використані наступним чином:

в межах населених пунктів:

- для будівництва підземних споруд, покритих шаром ґрунту товщиною понад 0.5 м, де виключено тривале перебування людей\*;

---

\* з часом перебування менше 0.5 тривалості робочого дня

поза межами населених пунктів:

- для будівництва шляхів;
- для спорудження гребель;
- для спорудження інших об'єктів з малим часом перебування людей.

(д) Для матеріалів, що мають естетичну цінність величина Аеф не повинна перевищувати 3700 Бк/кг в ступені -1. Використання їх для внутрішнього та зовнішнього оздоблення об'єктів громадського призначення, за виключенням дитячих закладів, та для зовнішнього оздоблення цокольних частин житлових будинків може бути дозволене на підставі окремих регламентів, затверджених головним державним санітарним лікарем України, або особою, якій надано відповідні повноваження.

(г) Наведені значення Аеф відносяться до усереднених значень в межах покладів корисних копалин, дільниці, відвалу або партії матеріалу, який використовується.

8.6.2 Потужність поглиненої в повітрі дози (ППД) гамма-випромінювання в повітрі будинках та приміщеннях.

(а) Встановлені рівні дій ППД розповсюджуються на гамма-випромінювання, сформоване за рахунок активності природних радіонуклідів, включаючи природний радіаційний фон.

(б) ППД всередині приміщень будівель та споруд, які проектується, будуються та реконструюються для експлуатації з постійним перебуванням людей\* рівень дій становить 4,4 нГр/с в ступені -1 (30 мкР/год в ступені -1), включаючи компоненту від природного фонового опромінення.

---

\* В межах даного документу до приміщень з постійним перебуванням людей відносяться житлові приміщення, а також приміщення дитячих закладів, санаторно-курортних та лікувально-оздоровчих закладів.

(в) ППД всередині приміщень будівель та споруд, які експлуатуються з постійним перебуванням людей, рівень дій становить 7,3 нГр/с (50 мкР/год в ступені -1), включаючи компоненту від природного радіаційного фону, за виключенням дитячих, санаторно-курортних та оздоровчо-лікувальних закладів де рівень дій відповідає п.8.6.2 (б).

8.6.3. Середньорічна еквівалентна рівноважна об'ємна активність (ЕРОА) ізотопів радону в повітрі будівель.

(а) В приміщеннях будівель та споруд, які будуються та реконструюються для експлуатації з постійним перебуванням людей, рівень дій для середньорічної ЕРОА радону-222 в повітрі становить 50 Бк/м в ступені -3, середньорічної ЕРОА радону-22 (торону) - 3 Бк/м в ступені -3.

(б) Рівень дій для середньорічної ЕРОА радону-222 в зоні дихання в повітрі приміщень, які експлуатуються з постійним перебуванням людей становить 100 Бк/м в ступені -3; а для ЕРОА радону-220 (торону) - 6 Бк/м в ступені -3, за виключенням дитячих, санаторно-курортних та оздоровчо-лікувальних закладів де рівень дій відповідає п.8.6.3 (а).

(в) При перевищенні наведених рівнів дій проведення контрзаходів для дитячих, санаторно-курортних та оздоровчо-лікувальних закладів, а також громадських приміщень є обов'язковими: для житлових приміщень - тільки за згодою власника житла. При цьому останнім повинна бути надана повна інформація про дози опромінення та ризики для здоров'я.

(г) Якщо середньорічну сумарну ЕРОА радону-222 та радону-220, після проведення протирадонових заходів неможливо знизити нижче рівня 400 Бк/м в ступені -3 (рівень дій безумовно виправданого втручання), то прийняття рішення про подальші дії належить відповідним державним органам, порядок яких регламентується окремим документом.

8.6.4 Питома активність природних радіонуклідів у воді джерел господарчо-питного водопостачання.

Рівні дій для природних радіонуклідів джерелах господарчо-питного водопостачання становлять:

для  $^{222}\text{Rn}$  -100 Бк/кг в ступені -1;

для Урану (сумарна активність природної суміші ізотопів) - 1 Бк/кг в ступені -1;

для  $^{226}\text{Ra}$  - 1 Бк/кг в ступені -1;\*

для  $^{228}\text{Ra}$  - 1 Бк/кг в ступені -1.

---

\* При типовому природному співвідношенні активності  $^{238}\text{U}$  до  $^{234}\text{U}$  рівному 2, то 1 Бк/кг в ступені -1 відповідає приблизно 20 мкг/кг в ступені -1.

У разі використання води артезіанських свердловин для господарчо-питного водопостачання або реалізації води артезіанських та інших джерел через торговельну мережу кожне джерело (свердловина або група свердловин, що використовуються одночасно) повинно мати паспорт радіаційної якості води,

8.6.5 Питома активність природних радіонуклідів у мінеральних добривах.

(а) Для добрив, що не пилять (гранульованих) рівень дій по сумі питомих активностей урану-238 та торію-232 - 1,9 кБк/кг в ступені -1.



(б) Для добрих, що пилять (негранульованих), окрім додержання умови п.8.6.5 (а), рівень дій по сумі питомих активностей торію-230 та торію-232 - 1,9 кБк/кг в ступені -1.

8.6.6. Активність природних радіонуклідів у глиняному, порцеляно-фаянсовому та скляному посуді побутового призначення.

Рівень дій по ефективній питомій активності природних радіонуклідів у готовому виробі з фаянсу, порцеляни, скла та виробів з тини визначається за формулою:

$$A_{\text{еф}} = A_{\text{Ra}} + 1,31 \times A_{\text{Th}} + 0,085 \times A_{\text{K}},$$

де 1,31, 0,085 - зважуючі коефіцієнти по відношенню до радію-226 для торію і калію відповідно, і становить  $A_{\text{еф}}$  більше 370 Бк/кг в ступені -1.

8.6.7. Питома активність природних радіонуклідів у мінеральних барвниках.

Рівень дій повинен задовольняти наступним умовам:

$$A_{\text{U,Ra}} + 1,31 A_{\text{Th}} = 1400 \text{ Бк/кг в ступені -1,}$$

де  $A_{\text{U,Ra}}$  - ефективна питома активність урану-238 (чи радію-226) і торію-232 в рівновазі з іншими членами уранового чи торієвого ряду;

1,31 - зважуючий коефіцієнт по відношенню до радію-226.

8.7. Вимоги до протирадіаційного захисту людини від техногенно-підсиленних джерел природного походження на виробництві.

8.7.1. Рівні дій для окремих радіонуклідів природного походження в повітрі виробничих-приміщень складають:

- ППД на робочому місці - 7,3 нГр/с в ступені -1) (50 мкР/ч в ступені -1);

- середньорічна ЕРОА радону-222 в повітрі приміщення - 300 Бк/м в ступені -3;

- середньорічна ЕРОА радону-220 (торону) в повітрі приміщення - 20 Бк/м в ступені -3.

Рівні дій для окремих радіонуклідів природного походження у виробничому пилу приміщень з умови радіоактивної рівноваги радіонуклідів уранового та торієвого сімейств складають:

- активність урану-238 і торію-232 в рівновазі з дочірніми продуктами розпаду у виробничому пилу повинні відповідати формулам:

$$A_{\text{U}} = 28/f \text{ кБк/кг в ступені -1,}$$

$$A_{\text{Th}} = 24/f \text{ кБк/кг в ступені -1,}$$

де  $f$  - безрозмірний коефіцієнт, що чисельно дорівнює середньорічній загальній запиленості повітря в зоні дихання, мг/м в ступені -3.

8.7.2. Для окремих виробництв чи робочих місць, рівні дій визначаються на підставі атестації робочих місць відповідних підприємств чи технологій. Затвердження таких рівнів дій проводиться затвердженням головним державним санітарним лікарем України, або особою, якій надано відповідні повноваження.

9. Звільнення практичної діяльності чи джерел іонізуючого випромінювання в рамках практичної діяльності від регулюючого контролю

9.1. Практична діяльність чи джерела іонізуючого випромінювання в рамках практичної діяльності можуть бути звільнені від регулюючого контролю, якщо регулюючими органами одержано обґрунтовану аргументацію, що джерела відповідають критеріям звільнення, визначеним у цьому розділі, або рівням звільнення, що визначаються регулюючими органами на основі цих критеріїв звільнення.

9.2. Загальними принципами звільнення практичної діяльності чи джерел іонізуючого випромінювання в рамках практичної діяльності від регулюючого контролю є:

а) дози опромінення для осіб, обумовлені звільненими практичною діяльністю чи джерелами повинні бути достатньо низькими, щоб не викликати необхідності в їх регулюванні;

б) колективні дози опромінення, обумовлені звільненими практичною діяльністю або джерелами повинні бути достатньо низькими, щоб не вимагати регулюючого контролю за більшості обставин;

в) звільнені види практичної діяльності та джерела повинні бути безпечні, тобто з низькою імовірністю несприятливого розвитку подій, можуть призвести до порушення вимог пунктів а) та б).

9.3. Звільнення практичної діяльності чи джерел іонізуючого випромінювання в рамках практичної діяльності від регулюючого контролю може бути як повним, так і обмеженим.

**Повне звільнення**

9.4. Практична діяльність чи джерела іонізуючого випромінювання в рамках практичної діяльності можуть бути звільнені регулюючим органом від регулюючого контролю без подальшого розгляду (повне звільнення), якщо вони одночасно відповідають за всіх можливих реальних обставин наступним критеріям звільнення:

а) річна ефективна доза від усіх шляхів опромінення для будь-якої людини за рахунок звільненої практичної діяльності чи джерела не перевищує 10 мкЗв-рік в ступені -1;  
та

б) річна колективна ефективна доза від усіх шляхів опромінення за рахунок звільненої практичної діяльності чи джерела не повинна перевищувати 1 люд.- Зв.рік в ступені -1, або внаслідок оптимізації протирадіаційного захисту доведено, що звільнення є найкращим рішенням.

9.5. Згідно з критеріями, викладеними в пп.9.2 і 9.4, наступні джерела в рамках практичної діяльності звільняються без подальшого розгляду від регулюючого контролю:

а) радіоактивні речовини, що використовуються в рамках практичної діяльності, для яких або активність даного радіонукліду в них у будь-який момент часу, або його питома активність не перевищують рівнів звільнення, які визначаються ОСПУ (за виключенням випадків, зазначених в п.9.7);

б) пристрої для генерування іонізуючого випромінювання, які схвалені регулюючим органом для використання без регулюючого контролю.

9.6. Якщо джерело та/або практична діяльність звільняється від регулюючого контролю, то автоматично від регулюючого контролю звільняються всі види викидів, скидів та відходів, що пов'язані з даним джерелом чи практичною діяльністю.

9.7. Для визначених регулюючим органом видів практичної діяльності контроль може здійснюватися на рівнях, нижчих за рівні звільнення.

#### **Обмежене звільнення**

9.8. Обмежене звільнення (звільнення від певних видів регулюючого контролю) практичної діяльності чи джерел в рамках практичної діяльності дозволяється регулюючими органами за умов, які визначаються регулюючими органами.

9.9. Детальні вимоги щодо порядку звільнення, а також детальний перелік умов, за яких здійснюється звільнення встановлюється окремим документом, що розробляється регулюючими органами.

#### **Додаток 1**

##### **Перелік публікацій МКРЗ та основних міжнародних наукових праць, покладених в основу НРБУ-97**

1. МКРЗ. Публикация 30. Пределы поступления радионуклидов для работающих с радиоактивными веществами в открытом виде. - М.: Энергоатомиздат, 1983. - 60 с.

2. МКРЗ. Публикация 38. Схемы распада радионуклидов. Энергия и интенсивность излучения. В 2 ч. - М.: Энергоатомиздат, 1987.

3. ICRP Publikation 56. Age-Dependent Doses to Members of the Public from Intake of Radionuclides: Part 1.- Oxford: Pergamon Press, 1989.-122 p. (Публікація МКРЗ N 56, Вік-залежні дози осіб з населення від надходження радіонуклідів. Частина 1).

4. ICRP Publikation 60. Radiation protection 1990: Recommendations of the International Commission on Radiological Protection (ICRP) - New York: Pergamon Press, 1991. - 197 p. (МКРЗ Публікація N 60 - Рекомендації Міжнародної комісії з радіологічного захисту 1990 р.).

5. ICRP Publikation 63. Principles for intervention for Protection of the Public in a radiological Emergency. - New York: Pergamon Press, 1991. (Публікація МКРЗ N 63, Принципи втручання для захисту населення при радіологічних надзвичайних обставинах).

6. МКРЗ Публикация N 65. Защита от радона-222 в жилых помещениях и на рабочих местах.- М.: Энергоатомиздат, 1995.- 78 с.

7. ICRP Publikation 66. Human Respiratory Tract Model Radiological Protection.- Oxford: Pergamon, 1994.-482 p. (Публікація МКРЗ N 66, Модель респіраторного шляху людини для радіологічного захисту).

8. ICRP Publikation 67. Age-Dependent Doses to Members of the Public from Intake of Radionuclides: Part 2. Ingestion Dose Coefficients.- Oxford: Pergamon, 1993.-166 p. (Публікація МКРЗ N 67, Вік-залежні дози осіб з населення від надходження радіонуклідів. Частина 2. Дозові коефіцієнти для надходження).

9. ICRP Publikation 69. Age-Dependent Doses to Members of the Public from Intake of Radionuclides: Part 3. Ingestion Dose Coefficients.- Oxford: Pergamon, 1995.-74 p. (Публікація МКРЗ N 69, Вік-залежні дози осіб з населення від надходження радіонуклідів. Частина 3. Дозові коефіцієнти для надходження).

10. ICRP Publikation 71. Age-Dependent Doses to Members of the Public from Intake of Radionuclides: Part 4. Inhalation Dose Coefficients.- Oxford: Pergamon, 1995.-405 p. (Публікація МКРЗ N 71, Вік-залежні дози осіб з населення від надходження радіонуклідів. Частина 4. Дозові коефіцієнти для інгаляції).

11. Cristy M., Eckerman K.F. Specific Absorbed Fraction of Energy at Various Ages from Internal Photon Sources. ORNL/TM-8391/V1-7.- Oak Ridge: Oak Ridge National Laboratory, 1987. (Питома поглинена фракція енергії для різних віків від внутрішніх фотонних джерел).

12. Международные основные нормы безопасности для защиты от ионизирующих излучений и безопасного обращения с источниками излучения. Серия изданий по безопасности N 115.- Вена: МАГАТЭ, 1997.- 382 с.

13. Intervention Criteria in a Nuclear or Radiation Emergency: Safety Series N 109 - Vienna: IAEA, 1994. - 119 p. (Критерії для втручання в ядерних та радіаційних надзвичайних обставинах).

14. Критерії для прийняття рішень про заходи захисту населення у випадку аварії ядерного реактора (Затв.МОЗ СРСР від 16.05.1990 р.).- М.: 1990.- 16 с.

15. Likhtariov I., Kovgan L., Novak D., Vavilov S., Jacjb P., Herwig G., Paretzke H. Effective doses due to external irradiation from the Chernobyl accident for different population groups of Ukraine // Health Phys. 70(1).- 1996. - 87-98 p. (Ефективна доза від зовнішнього опромінювання від Чорнобильської аварії для різних груп населення України).

16. Likhtariov I., Kovgan L., Vavilov S., Gluvchimsky R., Perevoznikov O., Litvinets L., Anspaugh L., Kercher J., Bouvblle A. Internal exposure from the ingestion of foods contaminated by  $^{137}\text{Cs}$  after Chernobyl accident. Report 1. Geeneral model: ingestion doses and countermeasure effectiveness for the abults of Rovno Odlast of Ukraine // Health Phys. 70(3).- 1996. - 297-317 p. (Внутрішнє опромінювання від споживання продуктів харчування, забруднених  $^{137}\text{Cs}$  після аварії на ЧАЕС. Доповідь 1. Загальна модель. Дози від внутрішнього надходження та ефективність контрзаходів для дорослих Рівненської області України).

17. Nuclear Power: Accidental releases - practical guidance for public health action // WHO Regional Publication, European Series N 21. - Copenhagen, 1987.- 47 p. (Ядерна енергія: Аварійні викиди - практичне керівництво для дій по охороні здоров'я).

18. Per Jensen H., Belyaev S., Demin V., Rolevich I., Likhtariov I., Kovgan L., Bariakhtar V. Management of contaminated territories - Radiological principles and practice // The radiological consequences of the Chernobyl accident. Proceedings of the first international conference Minsk, 18-22 March 1996 y.- Minsk, 1996.- 325-338 p. (Управління забрудненими територіями - радіологічні принципи та практика).

## Додаток 2

### Значення допустимих рівнів

Д.2.1. Концепція допустимих рівнів, прийнята в НРБУ-97

Д.2.1.1. Значення допустимих рівнів встановлені даним документом для референтних умов опромінення.

Д.2.1.2. Для кожної категорії осіб, які зазнають опромінювання (категорії А, Б, В) числове значення допустимого рівня для даного шляху надходження визначено таким чином, що:

- при наведеній у таблиці величині допустимого рівня,
- при дії одного вибраного шляху опромінення на протязі року,
- при будь-якому поєднанні AMAD, референтного типу аурозолу, класу відкладення газів та пари, типу хімічної сполуки елементу,
- для критичної групи населення,
- або у випадку персоналу - для референтного віку "Дорослий" величина річної ефективної дози внутрішнього опромінення не перевищить відповідного ліміту дози.

Д.2.1.3. Значення допустимих рівнів визначаються наступним набором параметрів:

- Референтний вік (Таблиця Д.2.3) і стать;
- Референтна тривалість опромінення (Таблиця Д.2.4);
- Референтні об'єми питної спожитої протягом одного року води (Таблиця Д.2.5);

- Референтні об'єми повітря, що вдихається протягом одного року (Таблиця Д.2.6);

- Референтний розподіл фізичного навантаження (Таблиця Д.2.8);

- Референтні типи аерозолі;

- Референтні класи відкладення пари і газів;

- Референтні типи хімічної сполуки елементу (Таблиця Д.2.9);

- Референтні параметри статистичного розподілу активності аерозолі за розміром частинок;

- Референтна щільність часток аерозолі і фактор форми (прийнято: фактор форми - 1,5, густина - 3 г/см<sup>3</sup> в ступені -3);

- Референтні параметри дихальної системи (Таблиці Д.2.6, Д.2.7, Д.2.8) [7] та травного пункту [1, 8];

- Референтні параметри системного метаболізму [1, 8, 9, 10];

- Референтні маси органів і тканин, що опромінюються (Таблиця Д.2.12);

- Геометричні параметри референтної людини [1, 7, 11];

- Референтна товщина шкіряного покриву (в розрахунках доз зовнішнього опромінення прийнята товщина чутливого шару 5 мг/см<sup>2</sup> в ступені -2 під поверхневим шаром 5 мг/см<sup>2</sup> в ступені -2, для долонь товщина поверхневого шару - 40 мг/см<sup>2</sup> в ступені -2).

Д.2.1.4. Мал. Д.2.1 - Д.2.9 ілюструє особливості формування доз внутрішнього опромінення у осіб різних вікових когорт при інгаляційному надходженні аерозолів <sup>90</sup>Sr, <sup>137</sup>Cs, <sup>232</sup>Pu різнної дисперсності і хімічного складу. При інгаляції всіх вибраних аерозолів максимальні значення очікуваних ефективних доз на одиницю вмісту в повітрі припадає на інтервал 0,01-0,1 мкм (в БД відсутні).

#### Д.2.2. Числові значення ДР

Д.2.2.1. В таблицях Д.2.1 - Д.2.2 наведені значення ДР для основних радіаційно-значущих радіонуклідів, які найбільш часто зустрічаються на практиці.

Д.2.2.2. Величини допустимих надходжень через органи дихання  $DN_{inhal A}$ ,  $DN_{inhal B}$ ,  $DN_{inhal C}$  розраховані за формулами:

для персоналу (категорії А, В)

$$DN_{inhal} = \min \left( \begin{array}{l} LD_E \\ el, d \end{array} \right), \quad (Д.2.1)$$

де  $LD_E$  - ліміт ефективної дози категорій А чи В,

$el, d$  - річна ефективна доза при одиничному інгаляційному надходженні, розрахована для референтного віку "Дорослий", типу сполуки 1 та медіанного за активністю аеродинамічного діаметру  $d$ .

для населення (категорія В)

$$\text{ДНinhal} = \min \left( \frac{\text{ЛД Е}}{e1, d, t} \right), \quad (\text{Д.2.2})$$

де ЛД Е - ліміт ефективної дози категорії В,  
e1, d, t - річна ефективна доза при одиничному інгаляційному надходженні, розрахована для типу сполуки l, медіанного за активністю аеродинамічного діаметру d та референтного віку t.

Д.2.2.3. Величини допустимих концентрацій у повітрі ДК inhat А, ДК inhat В, ДК inhat В розраховані за формулами:

$$\text{ДК inhat} = \min \left( \frac{\text{ЛД Е}}{g1, d} \right), \quad (\text{Д.2.3})$$

де ЛД Е - ліміт ефективної дози категорій А чи В,  
g1, d - річна ефективна доза при одиничній концентрації в повітрі, розрахована для референтного віку "Дорослий", типу сполуки l та медіанного за активністю аеродинамічного діаметру d;  
для населення (категорія В)

$$\text{ДК inhat} = \min \left( \frac{\text{ЛД Е}}{g1, d, t} \right), \quad (\text{Д.2.4})$$

де ЛД Е - ліміт ефективної дози категорії В,  
g1, d, t - річна ефективна доза при одиничній концентрації в повітрі, розрахована для типу сполуки l, медіанного за активністю аеродинамічного діаметру d та референтного віку t.

Д.2.2.4. Величини допустимих надходжень через органи травлення ДН ingest В розраховані за формулою:

$$\text{ДК ingest В} = \min \left( \frac{\text{ЛД Е}}{e t} \right), \quad (\text{Д.2.5})$$

де ЛД Е - ліміт ефективної дози категорії В,  
e t - річна ефективна доза при одиничному переральному надходженні, розрахована для референтного віку t.

Д.2.2.5. Величини допустимих концентрацій у питній воді ДК ingest В розраховані за формулою:

$$\text{ДК ingest В} = \min \left( \frac{\text{ЛД Е}}{g t} \right), \quad (\text{Д.2.6})$$

де ЛД Е - ліміт ефективної дози категорії В,  
g t - річна ефективна доза при одиничній концентрації в питній воді, розрахована для референтного віку t.

Д.2.2.6. При розрахунках використані наступні сітки параметрів:

Референтний вік t: 3 місяця, 1 рік, 5 років, 10 років, 15 років і "Дорослий".  
АМAD: 0,001, 0,003, 0,005, 0,01, 0,03, 0,05, 0,1, 0,3, 0,5, 1, 3, 5, 10 мкм;

Ти сполуки 1: Референтні типи V, F, M, S; референтні класи відкладення SR-0, SR-1, SR-2; органічні і неорганічні сполуки елементу.

Д.2.2.7. У Таблиця Д.2.10 наведено прийняті при розрахунку набори референтних типів, класів відкладень та хімічних особливостей окремих елементів.

Д.2.2.8. Інертні гази не включено до таблиці, оскільки вони є джерелами зовнішнього опромінення. Природні радіонукліди  $^{87}\text{Rb}$ ,  $^{115}\text{In}$ ,  $^{144}\text{Nd}$ ,  $^{147}\text{Sm}$  і  $^{187}\text{Re}$  не включено до таблиці, оскільки вони нормуються за хімічною токсичністю.

Д.2.2.9. Усі розрахунки виконано з максимально досяжною машинною точністю, проте кінцеві результати наведено в таблицях з однією значущою цифрою у зв'язку з тим, що фактична точність виконаних розрахунків не вище точності всіх використаних значень референтних параметрів, що у сукупності гарантує не більше однієї значущої цифри. Друга причина такого представлення величин ДР – зручність практичного застосування у системі контролю, яка забезпечує, як правило, точність того ж порядку.

Д.2.3. Надходження радіонуклідів з питною водою та продуктами харчування

Д.2.3.1. Розрахунок транспорту радіонуклідів у травному тракті виконано за моделлю Публікації 30 МКРЗ [1]. У розрахунках використано референтний об'єм спожитої протягом одного року питної води (див.Таблиця Д.2.5).

Д.2.4. Інгаляційне надходження радіонуклідів

Розрахунок відкладень та транспорту аерозолів, пари та газів у дихальній системі людини виконано у відповідності до Публікації МКРЗ [7]. У розрахунках використано референтний об'єм повітря, яке вдихається протягом одного року (див.Таблиця Д.2.8).

Д.2.4.1. Наведені у таблицях чисельні значення ДР для повітря розраховані для логарифмічно нормального розподілу активності частинок за  $dae$ . Функція щільності імовірності  $P_A(dae)$  має вигляд:

$$P_A(dae) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(\ln(dae) - \ln(AMAD))^2}{2\sigma^2}\right)$$

**Кор.кв.2 пи ln(бг) dae                      (ln(бг))<sup>2</sup>**

**(Д.2.7)**

де  $dae$  – аеродинамічний діаметр,

$AMAD$  – медіанний за активністю аеродинамічний діаметр,

$\sigma$  – стандартне геометричне відхилення, яке визначають за формулою

$$\sigma = 1 + 1,5(1-100 \text{ AMTD}_{1,5} + 1)^{-1} \quad (\text{Д.2.8})$$

$AMAD$  – медіанний за активністю аеродинамічний діаметр.

Д.2.4.2. Для частинок з щільністю  $\rho$  зв'язок аеродинамічного та термодинамічного діаметрів виражено формулою (розв'язок рівня винаходиться чисельними методами):

$$d_{th} = dae \cdot \text{кор.кв} \cdot \frac{X}{C(dae)} \quad (\text{Д.2.9})$$



$$C(d) = 1 + \frac{1}{d} [2,514 + 0,8 \exp(-0,55d)] \quad (Д.2.10)$$

де X - фактор форми частинок,  
C - коефіцієнт Кунінгхама:

У формулі (Д.2.10) d - діаметр частки (dth або dae), а l - середня довжина вільного пробігу молекул повітря (l = 6,83x10 в ступені -8 м при 37 град.С, відносній вологості 100% та тиску 101 кПа). У розрахунках приймалося: фактор форми - 1,5, щільність - 3 г/см куб. Для частинок з референтним AMAD = 0,001 мкм замість dth використовується добуток dth на емпіричний коригуючий коефіцієнт:

$$d_{primth} = dth [1 + 3 \exp(-2,2 \times 10^{-3} d)] \quad (Д.2.11)$$

Д.2.4.3. У припущенні логнормальності розподілу активності за dae, внаслідок нелінійності (Д.2.9), розподіл активності за dth не буде співпадати з логнормальним. Значення величини AMTD розраховується чисельними методами з використанням співвідношення (Д.2.9).

#### Д.2.5. Системний метаболізм та дозоутворення

Д.2.5.1. Розрахунок системного метаболізму виконано за моделями Публікацій 30, 56, 67, 69, 71 МКРЗ [1, 3, 8, 9, 10]. Розрахунок транспорту енергії іонізуючого випромінювання між органами, а також в органах і тканинах базується на публікаціях [1, 2, 7, 11]. У таблиці Д.2.10 наведено маси органів-мишеней серії референтних математичних фантомів, що використано для розрахунку доз.

#### Д.2.6. Хімічна токсичність

Д.2.6.1. Хімічна токсичність наведених в табл. Д.2.1 та Д.2.2 радіонуклідів в НРБУ-97 не розглядається.

Таблиця Д.2.1 - Допустимі рівні надходження радіонуклідів через органи дихання Д<sub>inhal</sub> А та допустимі концентрації у повітрі робочих приміщень Д<sub>kinhal</sub> А для категорії А\*

\* В таблиці запис вигляду 2Е-02 означає 2.10 в ступені -2, 2Е00 означає 2.10 в ступені 0.

Радіонуклід	Період напіврозпаду	Д <sub>inhal</sub> А (Бк.рік в ст.-1)	Д <sub>kinhal</sub> А (Бк.куб.м в ст.-3)
Тритій			
6Н (усі сполуки за винятком газу)	12,35 року	2Е+07	9Е+03
3Н (газ)	12,35 року	6Е+12	2Е+09
Вуглець			
11С	20,38 хв.	3Е+08	2Е+05
14С	5730 років	8Е+05	4Е+02
Натрій			
22Na	2,602 року	8Е+05	3Е+02

24Na	15 годин	1E+07	5E+03	
Фосфор				
32P	14,29 доби	2E+06	8E+02	
Сірка				
35S	87,44 доби	1E+06	7E+02	
Хлор				
36Cl	3,01E5 року	7E+05	3E+02	
Калій				
42K	12,36 години	1E+07	4E+03	
43K	22,6 години	6E+07	3E+04	
Кальцій				
45Ca	163 доби	8E+05	4E+02	
47Ca	4,53 доби	2E+06	9E+02	
Хром				
51Cr	27,104 доби	1E+08	7E+04	
Марганець				
54Mn	312,5 доби	3E+06	1E+03	
56Mn	2,5785 години	5E+07	2E+04	
Залізо				
59Fe	44,529 доби	9E+05	5E+02	
Кобальт				
57Co	270,9 доби	5E+06	2E+03	
58Co	70,8 доби	2E+06	1E+03	
60Co	5,271 року	2E+05	7E+01	
Нікель				
59Ni	7,5E4 року	1E+07	5E+03	
63Ni	96 років	3E+06	2E+03	
Цинк				
65Zn	243,9 доби	2E+06	1E+03	
Бром				
82Br	35,3 години	8E+06	4E+03	
Рубідій				
86Rb	18,66 доби	6E+06	3E+03	
Стронцій				
80Sr	100 хв.	7E+07	3E+04	
81Sr	25,5 хв.	2E+08	1E+05	
82Sr	25 діб	5E+05	2E+02	
83Sr	32,4 години	2E+07	9E+03	
85Sr	64,84 доби	6E+06	3E+03	
85mSr	69,5 хв.	2E+09	9E+05	
87mSr	2,805 години	3E+08	1E+05	
89Sr	50,5 доби	7E+05	3E+02	
90Sr	29,12 року	3E+04	1E+01	
91Sr	9,5 години	2E+07	8E+03	
92sr	2,71 години	3E+07	1E+04	
Цирконій				
95Zr	63,98 доби	7E+05	3E+02	
Ніобій				
96 Nb	35,15 доби	2E+06	1E+03	
Молібден				
99Mo	66 годин	4E+06	2E+03	
Технецій				
99Tc	2,12E5 року	4E+05	2E+02	
99mTc	6,02 години	2E+08	1E+05	
Рутеній				
103Ru	39,28 доби	1E+06	5E+02	
106Ru	368,2 доби	7E+04	3E+01	

Срібло				
108mAg	127 років	1E+05	6E+01	
110mAg	249,9 доби	4E+05	2E+02	
Телур				
127mTe	109 діб	4E+05	2E+02	
129mTe	33,6 доби	5E+05	3E+02	
131mTe	30 годин	4E+06	2E+03	
132Te	78,2 години	2E+06	1E+03	
Йод				
123I	13,2 години	4E+07	1E+04	
126I	60,14 доби	4E+05	2E+02	
129I	1,57E7 року	7E+04	3E+01	
131I	8,04 доби	4E+05	2E+02	
132I	2,3 години	1E+07	4E+03	
133I	20,8 години	1E+06	6E+02	
135I	6,61 години	5E+06	2E+03	
Цезій				
125Cs	45 хв.	3E+08	2E+05	
126Cs	1,64 хв.	4E+09	2E+06	
127Cs	6,25 години	2E+08	8E+04	
128Cs	3,9 хв.	2E+09	1E+06	
129Cs	32,06 години	9E+07	5E+04	
130Cs	29,9 хв.	5E+08	2E+05	
131Cs	9,69 доби	1E+08	6E+04	
132Cs	6,475 доби	3E+07	1E+04	
134Cs	2,062 року	2E+05	1E+02	
134mCs	2,9 години	6E+07	3E+04	
135Cs	2,3E6 року	6E+05	3E+02	
135mCs	53 хв.	5E+08	3E+05	
136Cs	13,1 доби	1E+06	6E+02	
137Cs	30 років	1E+05	6E+01	
138Cs	32,2 хв.	2E+08	9E+04	
Барій				
133Ba	10,74 року	4E+05	2E+02	
140Ba	12,74 доби	8E+05	4E+02	
Церій				
141Ce	32,501 доби	8E+05	4E+02	
144Ce	284,3 доби	9E+04	4E+01	
Золото				
198Au	2,696 доби	5E+06	2E+03	
Свинець				
210Pb	22,3 року	8E+02	4E-01	
Полоній				
210Po	138,38 доби	6E+02	3E-01	
Радій				
226Ra	1600 років	1E+02	6E-02	
228Ra	5,75 років	3E+02	2E-01	
Торій				
232Th	1,405E10 року	6E+01	3E-02	
Уран				
234U	2,445E5 року	4E+02	2E-01	
235U	703,8E6 року	4E+05	2E-01	
238U	4,468E9 року	5E+02	2E-01	
Нептуній				
237Np	2,14E6 року	1E+02	7E-02	
239Np	2,355 доби	3E+06	1E+03	
Плутоній				

238Pu	87,74 року	6E+01	3E-02	
239Pu	24065 років	6E+01	3E-02	
240Pu	6537 років	6E+01	3E-02	
241Pu	14,4 року	3E+03	1E+00	
Америцій				
241Am	432,2 року	7E+01	3E-02	

Таблиця Д.2.2 - Допустимі рівні надходження радіонуклідів через органи дихання ДНinhal В, органи травлення ДНinhal В, допустимі концентрації у повітрі ДKinhal В та питній воді ДKingest В для категорії В\*

\* В таблиці запис вигляду 2E-02 означає 2.10 в ступені -2, 2E00 означає 2.10 в ступені 0.

Радіонуклід	Період   напіврозпаду	ДНinhalВ   (Бк.рік   в ст.-1)	ДНinhalВ   (Бк.рік   в ст.-1)	ДKinhal А   (Бк.куб.м   в ст.-3)	ДKinhal А   (Бк.куб.м   в ст.-3)
Тритій					
3H	12,35 року	2E+05	8E+06	1E+02	3E+07
Вуглець					
11C	20,38 хв.	3E+06	4E+06	2E+03	2E+07
14C	5730 років	1E+04	6E+05	5E+00	2E+06
Натрій					
22Na	2,602 року	5E+04	5E+04	1E+01	2E+05
24Na	15 годин	2E+05	3E+05	1E+02	1E+06
Фосфор					
32P	14,29 доби	1E+04	3E+04	1E+01	1E+05
Сірка					
35S	87,44 доби	1E+04	1E+05	8E+00	6E+05
Хлор					
36Cl	3,01E5 року	6E+03	1E+05	4E+00	5E+05
Калій					
42K	12,36 години	4E+05	1E+05	1E+02	2E+05
43K	22,6 години	4E+05	4E+05	3E+02	2E+06
Кальцій					
45Ca	163 доби	8E+03	9E+04	5E+00	3E+05
47Ca	4,53 доби	1E+04	8E+04	1E+01	3E+05
Хром					
51Cr	27,104 доби	1E+06	3E+06	8E+02	1E+07
Марганець					
54Mn	312,5 доби	4E+04	2E+05	2E+01	8E+05
56Mn	2,5785 години	4E+05	4E+05	3E+02	2E+06
Залізо					
59Fe	44,529 доби	9E+03	3E+04	6E+00	1E+05
Кобальт					
57Co	270,9 доби	6E+04	3E+05	3E+01	2E+06
58Co	70,8 доби	3E+04	1E+05	1E+01	6E+05
60Co	5,271 року	3E+03	2E+04	1E+00	8E+04
Нікель					
59Ni	7,5E4 року	2E+05	2E+06	7E+01	7E+06
63Ni	96 років	5E+04	6E+05	2E+01	1E+06
Цинк					
65Zn	243,9 доби	3E+04	3E+04	1E+01	1E+05

Бром						
82Br	35,3 години	8E+04	3E+05	5E+01	1E+06	
Рубідій						
86Rb	18,66 доби	4E+04	3E+04	3E+01	1E+05	
Стронцій						
80Sr	100 хв.	4E+05	3E+05	3E+02	1E+06	
81Sr	25,5 хв.	1E+06	1E+06	1E+03	5E+06	
82Sr	25 діб	5E+03	1E+04	3E+00	6E+04	
83Sr	32,4 години	1E+05	3E+05	1E+02	1E+06	
85Sr	64,84 доби	7E+04	1E+05	3E+01	6E+05	
85mSr	69,5 хв.	2E+07	2E+07	1E+04	1E+08	
87mSr	2,805 години	2E+06	4E+06	2E+03	2E+07	
89Sr	50,5 доби	7E+03	3E+04	4E+00	1E+05	
90Sr	29,12 року	6E+02	4E+03	2E+01	1E+04	
91Sr	9,5 години	1E+05	2E+05	9E+01	9E+05	
92sr	2,71 години	2E+05	3E+05	2E+02	1E+06	
Цирконій						
95Zr	63,98 доби	6E+03	1E+05	4E+00	5E+05	
Ніобій						
96 Nb	35,15 доби	2E+04	2E+05	1E+01	1E+06	
Молібден						
99Mo	66 годин	3E+04	2E+05	2E+01	8E+05	
Технецій						
99Tc	2,12E5 року	5E+03	1E+05	2E+00	5E+05	
99mTc	6,02 години	2E+06	5E+06	1E+03	2E+07	
Рутеній						
103Ru	39,28 доби	1E+04	1E+05	6E+00	6E+05	
106Ru	368,2 доби	9E+02	1E+04	5E+01	5E+04	
Срібло						
108mAg	127 років	3E+03	5E+04	8E+01	2E+05	
110mAg	249,9 доби	5E+03	4E+04	2E+00	2E+05	
Телур						
127mTe	109 діб	3E+03	2E+04	2E+00	1E+05	
129mTe	33,6 доби	5E+03	2E+04	3E+00	1E+05	
131mTe	30 годин	4E+04	5E+04	2E+01	2E+05	
132Te	78,2 години	2E+04	2E+04	1E+01	9E+04	
Йод						
123I	13,2 години	6E+05	5E+05	4E+02	2E+06	
126I	60,14 доби	2E+04	2E+04	6E+00	4E+04	
129I	1,57E7 року	6E+03	5E+03	1E+00	7E+03	
131I	8,04 доби	8E+03	6E+03	4E+00	2E+04	
132I	2,3 години	5E+05	3E+05	1E+02	1E+06	
133I	20,8 години	3E+04	2E+04	2E+01	9E+04	
135I	6,61 години	1E+05	1E+05	7E+01	4E+05	
Цезій						
125Cs	45 хв.	3E+06	3E+06	2E+03	1E+07	
126Cs	1,64 хв.	3E+07	1E+07	2E+04	5E+07	
127Cs	6,25 години	1E+06	6E+06	9E+02	3E+07	
128Cs	3,9 хв.	1E+07	7E+06	1E+04	3E+07	
129Cs	32,06 години	8E+05	2E+06	5E+02	1E+07	
130Cs	29,9 хв.	4E+06	3E+06	3E+03	1E+07	
131Cs	9,69 доби	1E+06	2E+06	7E+02	1E+07	
132Cs	6,475 доби	2E+05	4E+05	1E+02	2E+06	
134Cs	2,062 року	3E+03	4E+04	1E+00	7E+04	
134mCs	2,9 години	6E+05	5E+06	4E+02	2E+07	
135Cs	2,3E6 року	7E+03	2E+05	3E+00	6E+05	
135mCs	53 хв.	4E+06	8E+06	3E+03	3E+07	

136Cs	13,1 доби	1E+04	7E+04	8E+00	3E+05	
137Cs	30 років	2E+03	5E+04	8E-01	1E+05	
138Cs	32,2 хв.	1E+06	9E+05	1E+03	4E+06	
Барій						
133Ba	10,74 року	7E+03	5E+04	3E+00	2E+05	
140Ba	12,74 доби	7E+03	3E+04	5E+00	1E+05	
Церій						
141Ce	32,501 доби	7E+03	1E+05	5E+00	6E+05	
144Ce	284,3 доби	1E+03	2E+04	6E-01	7E+04	
Золото						
198Au	2,696 доби	4E+04	1E+05	3E+01	5E+05	
Свинець						
210Pb	22,3 року	1E+01	1E+02	5E-03	5E+02	
Полоній						
210Po	138,38 доби	6E+00	4E+01	3E-03	2E+02	
Радій						
226Ra	1600 років	2E+00	2E+02	7E-04	1E+03	
228Ra	5,75 років	6E+00	3E+01	2E-03	2E+02	
Торій						
232Th	1,405E10 року	2E+00	2E+04	4E-04	7E+02	
Уран						
234U	2,445E5 року	5E+00	3E+03	2E-03	1E+04	
235U	703,8E6 року	6E+00	3E+03	3E-03	1E+04	
238U	4,468E9 року	6E+00	3E+03	3E-03	1E+04	
Нептуній						
237Np	2,14E6 року	4E+00	5E+02	8E-04	2E+03	
239Np	2,355 доби	3E+04	1E+05	2E+01	5E+05	
Плутоній						
238Pu	87,74 року	2E+00	3E+02	4E-04	1E+03	
239Pu	24065 років	2E+00	2E+02	4E-04	1E+03	
240Pu	6537 років	2E+00	2E+02	4E-04	1E+03	
241Pu	14,4 року	1E+02	2E+04	2E-02	8E+04	
Америцій						
241Am	432,2 року	2E+00	3E+02	4E-04	1E+03	

#### Мал.Д.2.1 - Д.2.9 в БД відсутні

Таблиця Д.2.3 - Шкала референтного віку

Референтний вік	Вік, використаний при моделюванні метаболічних процесів	Припустимо застосування розрахованих доз до вікової когорти
<hr/>		
3 місяці	100 діб	До 12 місяців
1 рік	1 рік	Старше 1 року, до 2 років
5 років	5 років	Старше 2 років, до 7 років
10 років	10 років	Старше 7 років, до 12 років
15 років	15 років	Старше 12 років, до 17 років
"Дорослий"	25 років - для остеотропних радіонуклідів 20 років - для інших радіонуклідів	Старше 17 років

При нормуванні опромінення населення розглядаються всі шість груп референтного віку, при нормуванні опромінення персоналу (категорії

А та Б) - тільки референтний вік "Дорослий".

Таблиця Д.2.4 - Референтна тривалість опромінення

Референтний вік	3 міс.	1 рік	5 років	10 років	15 років	"Дорослий" Категорія А, Б	В
Тривалість, годин	8760	8760	8760	8760	8760	1700	8760

Таблиця Д.2.5 - Референтні об'єми спожитої протягом одного року питної води

Референтний вік	3 міс.	1 рік	5 років	10 років	15 років	"Дорослий"
Об'єм річного споживання питної води, л	220	260	370	500	650	800

Таблиця Д.2.6 - Референтні значення параметрів дихальної системи, використані при розрахунку відкладення аерозолів

Параметр	"Дорослий"	15 років	10 років	5 років	1 рік	3 місяці
Функціональний об'єм, мл	3301	2681	2677	2325	1484	767
Мертвий простір позагрудної області, мл	50	40	45	39	25	13,3
Мертвий простір трахеї і бронхів, мл	49	40	44	39	26	15,5
Мертвий простір бронхіол, мл	47	44	41	37	26	16,7
Відношення діаметру трахеї (генерація 0) референтної людини "Дорослий" до діаметру трахеї індивідуума, що розглядається	1	1,08	1,04	1,09	1,26	1,55
Відношення діаметру першої генерації бронхів (генерація 9) референтної людини "Дорослий" до відповідної величини індивідуума, що розглядається	1	1,04	1,03	1,06	1,16	1,3
Відношення діаметру першої генерації бронхіол (генерація 16) референтної людини "Дорослий" до відповідної величини індивідуума, що розглядається	1	1,07	1,07	1,13	1,31	1,63

Сон									
Об'єм вдиху, мл	625	444	500	417	304	174	74	39	
Швидкість потоку повітря, що вдихається, мл/с	250	178	233	194	172	133	83	50	
Відпочинок									
Об'єм вдиху, мл	750	464	533	417	333	213	102	-	
Швидкість потоку повітря, що вдихається, мл/с	300	217	267	222	211	178	122	-	
Легка робота									
Об'єм вдиху, мл	1250	992	1000	903	583	244	127	66	
Швидкість потоку повітря, що вдихається, мл/с	833	694	767	722	622	317	194	106	
Тяжка робота									
Об'єм вдиху, мл	1920	1364	1352	1127	752	-	-	-	
Швидкість потоку повітря, що вдихається, мл/с	1670	1500	1622	1428	1128	-	-	-	

Таблиця Д.2.7 - Фракція повітря, яка надходить через ніс при різних типах дихання і видах діяльності

Вид діяльності	Фракція, %	
	Нормальне дихання	Ротове дихання
Сон	100	70
Відпочинок	100	70
Легкі фізичні навантаження	100	40
Важкі фізичні навантаження	50	30

Таблиця Д.2.8 - Референтний розподіл часу опромінення за видами фізичного навантаження та відповідні об'єми дихання

Вік	Вид діяльності				Об'єм
Об'єм					
повітря	повітря	Сон	Відпочинок	Легкі фізичні	Важкі фізичні
добу, за рік,	навантаження	навантаження	навантаження	навантаження	за
куб.м	куб.м	куб.м	куб.м	куб.м	куб.м
	Об'єм	Кіль-	Об'єм	Кіль-	Об'єм
	дихання,	кість	дихання,	кість	дихання,
	куб.м/	годин	куб.м/	годин	куб.м/
	година	за	година	за	година
	в ступе-	добу	в ступе-	добу	в ступе-
	ні -1		ні -1		ні -1



3 місяці	0,09	17			0,19	7			
2,86   1044									
1 рік	0,15	14	0,22	3,33	0,35	6,67			
5,17   1886									
5 років	0,24	12	0,32	4	0,57	8			
8,72   3183									
10 років	0,31	10	0,38	4,67	1,12	8,33	2,03		
14,20   5185									
15 років	0,42	10	0,48	5,5	1,38	7,5	2,92	1	
20,11   7340									
"Дорослий"	0,45	8	0,54	6	1,5	9,75	3	0,25	
22,22   8109									
"Дорослий",									
персонал									
(категорії									
A,B)			0,54	2,5	1,5	5,5			
9,60   2040									

Таблиця Д.2.9 - Набори інгаляційних типів та класів відкладення

Хімічний елемент	Референтний тип системного надходження	Референтний клас відкладення пари та газів
H	V, F, M, S	SR-1   SR-2
C	V, F, M, S	SR-1   SR-2
Na	F	
P	F, M	
S	F, M, S	SR-1
Cl	F, M	
K	F	
Ca	F, M, S	
Cr	F, M, S	
Mn	F, M	
Fe	F, M, S	
Co	F, M, S	
Ni	F, M, S	SR-1
Zn	F, M, S	
Br	F, M	
Rb	F	
Sr	F, M, S	
Zr	F, M, S	
Nb	F, M, S	
Mo	F, M, S	
Tc	F, M, S	
Ru	F, M, S	SR-1
Ag	F, M, S	
Te	F, M, S	SR-1
I	V, F, M, S	SR-1
Cs	F, M, S	

Ba		F, M, S					
Ce		F, M, S					
Au		F, M, S					
Pb		F, M, S					
Po		F, M, S					
Ra		F, M, S					
Th		F, M, S					
U		F, M, S					
Np		F, M, S					
Pu		F, M, S					
Am		F, M, S					

Таблиця Д.2.10 - Референтні маси органів та тканин людини, кг

Орган (тканина)	100 діб	1 рік	5 років	10 років	15 років
"Дорослий"   "Дорослий"					
(чол.)   (жін.)					
Надниркова залоза	5.83E-03	3.52E-03	5.27E-03	7.22E-03	1.05E-02
1.40E-02   1.40E-02					
Мозок	3.52E-01	8.84E-01	1.26E+00	1.36E+00	1.41E+00
1.40E+00   1.20E+00					
Молочні залози	1.07E-04	7.32E-04	1.51E-03	2.60E-03	3.60E-01
3.60E-01   3.60E-01					
Стінка жовчного міхура	4.08E-04	9.10E-04	3.73E-03	7.28E-03	9.27E-03
1.00E-02   8.00E-03					
Стінка нижнього відділу товстого кишечника	7.96E-03	2.06E-02	4.14E-02	7.00E-02	1.27E-01
1.60E-01   1.60E-01					
Стінка тонкого кишечника	3.26E-02	8.49E-02	1.69E-01	2.86E-01	5.16E-01
6.40E-01   6.00E-01					
Стінка шлунку	6.41E-03	2.18E-02	4.91E-02	8.51E-02	1.18E-01
1.50E-01   1.40E-01					
Стінка верхнього відділу товстого кишечника	1.05E-02	2.78E-02	5.52E-02	9.34E-02	1.68E-01
2.10E-01   2.00E-01					
Стінка серця	2.54E-02	5.06E-02	9.28E-02	1.51E-01	2.41E-01
3.30E-01   2,40E-01					
Нирки	2.29E-02	6.29E-02	1.16E-01	1.73E-01	2.48E-01
3.10E-01   2.75E-01					
Печінка	1.21E-01	2.92E-01	5.84E-01	8.87E-01	1.40E+00
1.80E+00   1.40E+00					
М'язи	7.60E-01	2.50E+00	5.00E+00	1.10E+01	2.20E+01
2.80E+01   1.70E+01					
Яєчники	3.28E-04	7.14E-04	1.73E-03	3.13E-03	1.10E-02
1.10E-02   1.10E-02					
Підшлункова залоза	2.80E-03	1.03E-02	2.36E-02	3.00E-02	6.49E-02
1.00E-01   8.50E-02					
Червоний кістковий мозок	4.70E-02	1.50E-01	3.20E-01	6.10E-01	1.05E+00
1.50E+00   1.30E+00					

Об'єм кортикальної										
кістки		0.00E+00		2.99E-01		8.75E-01		1.58E+00		3.22E+00
4.00E+00   3.00E+00										
Об'єм трабекулярної										
кістки		1.40E-01		2,00E-01		2.19E-01		3.96E-01		8.06E-01
1.00E+00   7.50E-01										
Поверхня кістки		1.50E-02		2.60E-02		3.70E-02		6.80E-02		1.20E-01
1.20E-01   9.00E-02										
Шкіра		1.18E-01		2.71E-01		5.38E-01		8.88E-01		2.15E+00
2.60E+00   1.79E+00										
Селезінка		9.11E-03		2.55E-02		4.83E-02		7.74E-02		1.23E-01
1.80E-01   1.50E-01										
Яєчка		8.43E-04		1.21E-03		1.63E-03		1.89E-03		1.55E-02
3.50E-02   0.00E+00										
Вилочкова залоза		1.13E-02		2.29E-02		2.96E-02		3.14E-02		2.84E-02
2.00E-02   2.00E-02										
Щитовидна залоза		1.29E-03		1.78E-03		3.45E-03		7.93E-03		1.24E-02
2.00E-02   1.70E-02										
Стінка сечового міхура		2.88E-03		7.70E-03		1.45E-02		2.32E-02		3.59E-02
4.50E-02   3.59E-02										
Матка		3.85E-03		1.45E-03		2.70E-03		4.16E-03		8.00E-02
8.00E-02   8.00E-02										
Все тіло		3.54E+00		9.54E+00		1.95E+01		3.26E+01		5.58E+01
6.88E+01   5.69E+01										
Базальні клітини										
передньої частини										
носового відділу		1.73E-06		4.13E-06		8.28E-06		1.26E-05		1.85E-05
2.00E-05   1.70E-05										
Базальні клітини										
носоглотки		3.90E-05		9.30E-05		1.86E-04		2.84E-04		4.17E-04
4.50E-04   3.90E-04										
Лімфовузли позагрудної										
області		7.01E-04		2.05E-03		4.11E-03		6.78E-03		1.17E-02
1.50E-02   1.23E-02										
Базальні клітини області										
бронхів		9.38E-05		1.55E-04		2.35E-04		3.11E-04		4.09E-04
4.32E-04   3.90E-04										
Секреторні клітини										
області бронхів		1.88E-04		3.11E-04		4.70E-04		6.22E-04		8.17E-04
8.65E-04   7.80E-04										
Секреторні клітини										
бронхіолярної області		3.85E-04		5.97E-04		9.47E-04		1.31E-03		1.77E-03
1.95E-03   1.90E-03										
Альвеолярно-										
інтерстиціальна область		5.14E-02		1.51E-01		3.01E-01		4.97E-01		8.59E-01
1.10E+00   9.04E-01										

Лімфовузли грудної								
області		7.01E-04		2.05E-03		4.11E-03		6.78E-03  1.17E-02
1.50E-02   1.23E-02								

### Додаток 3

Числові значення допустимих рівнів для дистанційного та контактного бета-випромінювання та забруднення шкіри та робочих поверхонь

Д.3.1. Для осіб категорій А, Б референтний час опромінення прийнятий рівним 1700 годин у рік, а для осіб категорії В - 8760 годин у рік.

Якщо час опромінення у приміщеннях установи та на території санітарно-захисної зони відрізняється від референтного, числові значення допустимої потужності дози (ДПД) визначаються за формулою:

$$\text{ДПД} = \text{ЛД А.Б.}t \text{ в ступені } -1 \text{ мкГр/год в ступені } -1. \quad (\text{Д.3.1})$$

При поєднаному зовнішньому та внутрішньому опроміненні числове значення ДПД зовнішнього опромінення встановлюється з врахуванням п.п.5,1.9, 5.1.10. При цьому за ЛД беруться ліміти еквівалентних доз зовнішнього опромінення для кришталика ока, шкіри та кистей і стіп із таблиці 5.1. Ліміт еквівалентної дози зовнішнього опромінення шкіри встановлюється, як середнє значення у шарі товщиною 5 мг/см в ступені -2 під покривним шаром товщиною 5 мг/см в ступені -2. На долонях товщина покривного шару - 40 мг/см в ступені -2.

При проектуванні захисту від зовнішнього опромінення числові значення ДПД та ДЩП встановлюються з коефіцієнтом запасу 2, тобто проектні ДПД та ДЩП повинні бути у два рази менші за прийняті у цьому документі значення ДПД та ДЩП.

Д.3.2. В таблицях Д.3.1 і Д.3.2 наведені допустимі рівні опромінення шкіри осіб з персоналу моноенергетичними електронами та бета-частками (допустима щільність потоку ДЩП і питома максимальна еквівалентна доза  $h_m$ ).

Д.3.3. Допустима щільність потоку ДЩП зовнішнього іонізуючого випромінювання моноенергетичних часток (фотонів) обчислювалась за формулою

$$\text{ДЩП} = \text{ДПД} \cdot h_m \text{ в ступені } -1, \quad (\text{Д.3.2})$$

де ДЩП - допустима щільність потоку для осіб категорії А (ДЩП А) або категорії Б (ДЩП Б) для зовнішнього бета-випромінювання з даною енергією, частка/см в ступені -2/с в ступені -1; допустима потужність дози для відповідної категорії осіб (ДПД А або ДПД Б) з урахуванням конкретних умов опромінення, визначених у відповідності з п.1, мкГр/год в ступені -1;  $h_m$  - (максимальна - для бета-часток) еквівалентна доза на одиничний флюенс, Зв/см в ступені 2/частка.

Таблиця Д.3.1 - Допустимі рівні опромінювання шкіри осіб з персоналу моноенергетичними електронами

Енергія електро- нів, МеВ	Еквівалентна на одиничний флюенс, доза ім.10 в ступені -10 Зв/см в ступені 2х част в ступені -1		Допустима щільність потоку ДЩП А, част.см в ступені -2 х с в ступені -1	
	Ізотропне поле		Паралельний пучок	
	Ізотропне поле	Паралельний пучок	Ізотропне поле	Паралельний пучок
0,1	3,2	16,0	260	50
0,2	4,5	8,7	180	90
0,3	4,0	6,3	190	130
0,5	3,8	4,6	210	180
0,8	3,7	3,9	230	210
1,0	3,7	3,7	230	230
2,0	3,7	3,3	230	240
3,0-10	4,0	3,2	200	260

Таблиця Д.3.2 - Допустимі рівні опромінення шкіри осіб з персоналу бета-частинками

Гранична енергія бета-спектра, МеВ	Максимальна еквівалентна на одиничний флюенс, доза ім.10 в ступені -10 Зв.см в ступені 2 х част в ступені -1		Допустима щільність потоку ДЩП А, част.см в ступені -2 х с в ступені -1	
	Ізотропне поле		Паралельний пучок	
	Ізотропне поле	Паралельний пучок	Ізотропне поле	Паралельний пучок
0,2	40,0	28	1900	30
0,3	2,0	19	410	40
0,4	2,6	14	300	60
0,5	3,0	12	270	70
0,7	3,5	8,6	230	95
1,0	3,7	6,3	220	130
1,5	3,8	4,7	210	180
2,0	3,9	4,2	210	200
2,5	4,0	4,0	200	200
3,0	4,0	3,9	200	210
3,5	4,0	3,8	200	210

Д.3.4. В таблиці Д.3.3 наведені значення допустимого радіоактивного забруднення робочих поверхонь, шкіри, спецодягу, спецвзуття, засобів індивідуального захисту персоналу. Для шкіри, спецодягу, спецвзуття, засобів індивідуального захисту персоналу нормується загальне (те, що знімається та не знімається) радіоактивне забруднення.

Рівні загального радіоактивного забруднення шкіри визначені з врахуванням проникання частини забруднення через непошкоджену шкіру з відповідним коефіцієнтом всмоктування радіонуклідів в шкіру

та в організм. Розрахунок проведено в припущенні, що загальна площа забруднення не повинна перевищувати 300 кв.см шкіри.

Допустимі рівні забруднення шкіри, спецодягу, внутрішньої поверхні лицьових частин засобів індивідуального захисту для  $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ ,  $^{144}\text{Ce}+^{144}\text{Pr}$ ,  $^{106}\text{Ru}+^{106}\text{Rh}$  встановлюються у 5 разів меншими: 40.част.хв в ступені -1.см в ступені -2. Забруднення шкіри тритієм не нормується, оскільки контролюється його вміст у повітрі робочих приміщень та в організмі.

Таблиця Д.3.3 Допустимі рівні загального радіоактивного забруднення робочих поверхонь, шкіри (на протязі робочої зміни), спецодягу та засобів індивідуального захисту, част.хв в ступені -1.см в ступені -2

Об'єкт забруднення	Альфа-активні нукліди		Бета-активні** нукліди	
	-----		-----	
	Окремі*	Інші		
Непошкоджена шкіра, спецбілизна, рушники, внутрішня поверхня лицьових частин засобів індивідуального захисту	1	1		100
Основний спецодяг, внутрішня поверхня додаткових засобів індивідуального захисту	5	20		800
Поверхні приміщень постійного перебування персоналу та розміщеного в них обладнання, зовнішня поверхня спецвзуття	5	20		2000
Поверхні приміщень періодичного перебування персоналу та розміщеного в них обладнання	50	200		8000
Зовнішня поверхня додаткових засобів індивідуального захисту, що знімаються в саншлюзах	50	200		10000

\* До окремих відносяться альфа-випромінюючі радіонукліди, середньорічна допустима об'ємна активність яких у повітрі робочих приміщень ДОА менша 0,3 Бк/куб.м.

\*\* Для радіонуклідів з максимальною енергією електронів (бета-частинок) меншою 50 кеВ допустимі рівні та порядок радіаційного контролю забруднення робочих поверхонь встановлюються окремими документами стосовно конкретного виробництва.

#### Додаток 4

Д.4.1. Потенційні шляхи опромінення, фази аварії та контрзаходи, для яких можуть бути встановлені рівні втручання

Потенційні шляхи опромінення	Фаза аварії	Контрзахід*
1. Зовнішнє опромінення від радіоактивної хмари аварійного джерела (установки)	Рання	Укриття Евакуація Обмеження режиму поведінки
2. Зовнішнє опромінення від шлейфу випадінь з радіоактивної хмари	Рання	Укриття Евакуація Обмеження режиму поведінки
3. Вдихання радіонуклідів, які містяться у шлейфі	Рання	Укриття, герметизація приміщень, відключення зовнішньої вентиляції
4. Надходження радіоізотопів йоду інгаляційно, з продуктами харчування та питною водою	Рання	Укриття Обмеження режимів поведінки та харчування Профілактика надходження радіоізотопів йоду за допомогою препаратів стабільного йоду
5. Поверхнєве забруднення радіонуклідами шкіри, одягу, інших поверхонь	Рання	Евакуація Укриття Обмеження режимів поведінки та харчування Дезактивація
6. Зовнішнє опромінення від випадінь радіонуклідів на ґрунт та інші поверхні	Середня	Евакуація Тимчасове відселення Переселення Обмеження режимів поведінки та харчування Дезактивація територій, будівель та споруд
7. Інгаляційне надходження радіонуклідів за рахунок їх вторинного підняття з вітром	Середня	Тимчасове відселення Переселення Дезактивація територій, будівель та споруд
8. Споживання радіоактивних забруднених продуктів харчування та води	Пізня	Сільсько-господарські та гідротехнічні контрзаходи

\* Радіаційний контроль об'єктів навколишнього середовища, продуктів харчування та питної води проводиться на всіх фазах аварії, але об'єм та структура цього контролю може бути різною. Це визначається спеціальним методично-регламентуючим документом.

Д.4.2. Період ранньої фази включає наступні події:

(а) газо-аерозольні викиди і рідинні скиди радіоактивного матеріалу із аварійного джерела,

(б) процеси повітряного переносу і інтенсивної наземної міграції радіонуклідів;

(в) радіоактивні опади і формування радіоактивного сліду.

Усі види втручань в період ранньої фази аварії носять терміновий характер.

Д.4.3. До особливостей середньої фази належать:

(а) порівняно швидке зниження потужності поглинутої у повітрі дози зовнішнього гамма-випромінювання на місцевості (майже у 10 разів за період тривалістю 1 рік після початку цієї фази);

(б) переважання кореневого (над поверхневим) типу забруднення сільськогосподарської продукції (зелені овочі, злакові, ягоди, молоко і м'ясо за рахунок кореневого переходу радіонуклідів у траву пасовищ).

Усі види втручань в період середньої фази аварії, у більшості випадків, відносяться до довгострокових.

Д.4.4. Пізня фаза починається через 1-2 роки після початку аварії.

Втручання на пізній фазі аварії носять виключно довгостроковий характер.

Д.4.5. Радіаційні аварії, при яких відсутні газо-аерозольні викиди і рідинні скиди, але має місце забруднення навколишнього середовища, викликане витіканнями радіонуклідів з об'єктів, де проводяться роботи з радіоактивними речовинами у відкритому виді, розвиваються за наступною трьохфазною схемою:

(а) рання фаза - фаза проникнення радіоактивних речовин у навколишнє середовище, яка завершується формуванням радіоактивно-забруднених приміщень і територій;

(б) середня фаза - період стабілізації радіоактивного забруднення,

(в) пізня фаза - період зниження рівнів радіоактивного забруднення (до "фонових") як за рахунок фізичних і екологічних процесів, так і внаслідок контрзаходів.

Д.4.6. Умовно можна виділити три фази і для тих радіаційних аварій, які не супроводжуються радіоактивним забрудненням навколишнього середовища:\*

---

\* Наприклад, втрати і крадіжки закритих джерел бета-, гамма-випромінювання.

(а) до ранньої фази відноситься період (момент) встановлення факту радіаційної аварії цього типу і час, необхідний для планування і реалізації термінових контрзаходів;

(б) середня і пізня фази об'єднують весь період ліквідації наслідків подібної аварії (видалення і знешкодження аварійного джерела, відновлення нормальної життєдіяльності населення і функціонування території).

Д.4.7. Характеристика фаз розвитку аварії ядерного реактору, подібної аварії на ЧАЕС.



Д.4.7.1. Період ранньої фази тривалістю від декількох годин до одного-двох місяців після початку аварії має наступні особливості:

(а) присутність у навколишньому середовищі короткоживучих радіонуклідів, включаючи радіоактивні благородні гази, які обумовлюють високі інтенсивності і градієнти гамма-полів:

(б) при значних викидах радіоізоотопів йоду в ранній фазі аварії виділяється так званий йодний період, на протязі якого існує серйозна загроза надходження в організм людини цих радіонуклідів інгаляційно і з продуктами харчування і, як наслідок, опромінення щитовидної залози осіб з населення, особливо дітей;

(в) поверхневе забруднення пасовищ, сінокосів, а також сільськогосподарської продукції;

Д.4.7.2. Середня фаза аварії починається через один-два місяці і завершується через 1-2 роки після її початку. На цій фазі аварії у навколишньому середовищі вже відсутні (через радіоактивний розпад) короткоживучі осколотні радіоізотопи телуру і йоду,  $^{140}\text{Ba}$ + $^{140}\text{La}$ , але у формуванні гамма-поля зросла роль  $^{95}\text{Zr}$ + $^{95}\text{Nb}$ , ізоотопів рутенію і церію,  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{138}\text{Cs}$  і  $^{137}\text{Cs}$ .

Основними джерелами внутрішнього опромінення на середній фазі аварії є радіоізотопи цезія ( $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{138}\text{Cs}$  і  $^{137}\text{Cs}$ ) і стронція ( $^{80}\text{Sr}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ), які надходили з продуктами харчування, що вироблені на радіоактивно забруднених територіях.

До кінця середньої фази основним джерелом зовнішнього гамма-випромінювання були випадіння  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  на ґрунт, а внутрішнього –  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  в продуктах харчування.

Д.4.7.3. Пізня фаза починається через 1-2 роки після початку аварії, коли основним джерелом зовнішнього опромінення є  $^{137}\text{Cs}$  у випадках на ґрунт, а внутрішнього –  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  в продуктах харчування\*, які виробляються на забруднених цими радіонуклідами територіях.

---

\* Можливі такі типи комунальних радіаційних аварій, при яких основними джерелами внутрішнього опромінення є, наприклад, тільки  $^{90}\text{Sr}$ , чи тритій, чи альфа-випромінювачі (ізотопи плутонія,  $^{210}\text{Po}$ ,  $^{241}\text{Am}$ ,  $^{226}\text{Ra}$  та ін.).

## Додаток 5

### Аварійні плани

Д.5.1. На будь-якому об'єкті, де здійснюється практична діяльність, пов'язана з радіаційно-ядерними технологіями, повинні бути підготовлені плани аварійних заходів. Ці плани погоджуються з органами державного регулювання: Державною санітарно-епідеміологічною службою Міністерства охорони здоров'я України та Адміністрацією ядерного регулювання Міністерство охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України. Аварійні плани є невід'ємною частиною регламенту на проведення робіт, санітарного паспорту та ліцензій.

Д.5.2. Відповідальність за підготовку аварійних планів несе керівництво експлуатуючої організації.

Д.5.3. При підготовці аварійних планів стосовно кожного об'єкту має бути проведено аналіз аварій та враховано експлуатаційний досвід, який було накопичено для джерел та технологій аналогічного типу.

Д.5.4. Має бути встановлено періодичність перевірки аварійних планів регулюючими органами: плани повинні також періодично поновлюватися.

Д.5.5. Відповідальними особами з боку експлуатуючих організацій та регулюючих органів повинні бути прийняті всі необхідні заходи для навчання персоналу, який згідно планам бере участь у проведенні аварійних заходів, а також передбачені планові тренування (навчання) цього персоналу за участю представників регулюючих органів.

Д.5.6. Планами мають передбачатися періодичні перевірки системи попередження персоналу та населення на випадок виникнення аварії, а також системи інформування державних адміністративних органів (місцевих та центральних) та засобів масової інформації.

Д.5.7. Типовий аварійний план повинен містити:

а) розподіл обов'язків щодо інформування регулюючих органів, державних адміністративних органів та громадськості;

б) розподіл обов'язків та відповідальності щодо ініціювання втручання;

в) типові сценарії, в яких розглядаються різні стани аварійного джерела та варіанти розповсюдження зони аварії у приміщеннях та проммайданчику об'єкта та за його межами;

г) всі процедури щодо обміну інформацією між аварійним об'єктом та організаціями, персонал яких бере участь в аварійних роботах: пожежні, медичні бригади, органи внутрішніх справ, служби цивільної оборони і т.д.;

д) система оцінки масштабів та значущості аварійних викидів та скидів у довкілля, а також система оперативного та довгострокового прогнозу розвитку аварії.

Д.5.8. Аварійний план повинен передбачати заходи щодо створення необхідних аварійних запасів, які включають:

а) дозиметричну та радіометричну апаратуру та джерела автономного живлення до неї для умов роботи в інтенсивних полях гамма-випромінювання та при інтенсивних рівнях радіоактивного забруднення;

б) транспортні засоби та аварійний резерв паливно-мастильних матеріалів;

в) засоби індивідуального та колективного захисту, включаючи спецодяг, респіратори і т.і.;

г) засоби фармакологічного протирадіаційного захисту, у тому числі і для йодної профілактики;

д) засоби зв'язку та управління;

е) помивочно-дезактиваційні засоби та прилади;

є) інші ресурси для проведення аварійних робіт.

#### Додаток 6

##### Термінові контрзаходи

Д.6.1. Згідно п.п. 7.26 та 7.36 термін "терміновий" має на увазі не тільки безумовну виправданість втручань, що розглядаються, але й те, що будь-які затримки з рішенням про введення контрзаходів цього типу створює загрозу важких радіаційних уражень для охопленого аварією населення. У цьому розумінні "термінові втручання" вимагають набагато більш швидкого реагування, ніж навіть ті, які визначені як "невідкладні".

Д.6.2. Згідно зі значеннями прогнозованих поглинених доз при гострому опроміненні (таблиця Д.6.1) та річних еквівалентних доз при хронічному опроміненні (таблиця Д.6.2), рівні безумовно виправданих термінових втручань побудовані так, щоб запобігти виникненню прямих клінічних проявів радіаційного ураження всього тіла та окремих органів та тканин.

Д.6.3. Проведення безумовно виправданих термінових втручань є також тим винятковим випадком, коли дозволяється підвищене опромінення, що планується для аварійного персоналу, який виконує роботи, пов'язані з контрзаходами подібного типу.

Таблиця Д.6.1 - Рівні безумовно виправданого термінового втручання при гострому опроміненні

Орган або тканина	Прогнозована поглинена доза в органі чи тканині за період, менший 2-х діб, Гр	
Все тіло (кістковий мозок) *		1
Легені		6
Шкіра		3
Щитовидна залоза		5
Кришталік ока		2
Гонади		2
Плід		0,1

\* Як правило застосовується до зовнішнього опромінювання.

Таблиця Д.6.2 - Рівні відвернутої річної еквівалентної дози хронічного опромінення органів та тканин, при яких термінове втручання безумовно виправдане

Орган або тканина	Річна еквівалентна доза, Зв.рік в ступені -1	

Гонади		0,2
Кришталик ока		0,1
Кістковий мозок		0,4

#### Додаток 7

##### Невідкладні контрзаходи

Д.7.1. Основними та найбільш ефективними невідкладними контрзаходами на початковій фазі аварії є: укриття, евакуація, йодна профілактика та обмеження перебування осіб з населення на відкритому повітрі (таблиця Д.7.1).

Крім цих основних контрзаходів (для яких вводяться рівні виправданості та безумовної виправданості) на цій фазі аварії застосовуються ціла низка допоміжних контрзаходів, доцільність введення яких розглядається у кожному конкретному випадку, але для яких рівні втручання не вводяться. До подібних допоміжних контрзаходів відносяться:

- (а) заходи пилоподавлення;
- (б) часте миття доріг з твердим покриттям;
- (в) запобігання пиління узбіччя доріг та спеціальні обмеження для автотранспорту щодо з'їзду на узбіччя;
- (г) спеціальний режим роботи шкіл, дитячих садків, ясел;
- (д) зміна режиму роботи лікувально-оздоровчих закладів;
- (е) переведення великої рогатої худоби з пасовищного на стійлове утримання;
- (є) обмеження лісокористування, заборона полювання та рибної ловлі у місцевих водоймах;
- (ж) інші контрзаходи.

Д.7.2. Основні невідкладні контрзаходи, маючи високу ефективність за величиною відвернутої дози опромінення, є, у той же час, досить дискомфортними для населення, дорого коштують та вимагають значних організаційних зусиль для своєї реалізації. В таблиці Д.7.1 приведені найнижчі межі виправданості та рівні безумовної виправданості введення основних невідкладних контрзаходів.

Д.7.3. Згідно з положеннями п.п.7.32 та 7.33 межі виправданості та рівні безумовної виправданості для основних контрзаходів трактуються як:

- (а) Укриття населення в будинках чи спеціальних спорудах (в основному, цегляних, бетонних, товстостінних) має за мету запобігання передусім дозам зовнішнього опромінення, а при відповідній герметизації – і внутрішнього опромінення, пов'язаного з інгаляційним надходженням радіоїоду, а також випадінням газоаерозолів на відкриті ділянки шкіри. При цьому, якщо відвернута при такій акції доза на все тіло, щитовидну залозу та

шкіру виявиться меншою за 5 мЗв, 50 мГр та 100 мГр, відповідно то особа, яка відповідає за прийняття рішення про проведення укриття населення, має всі підстави відмовитися від введення цього досить дискомфортного заходу.

З іншої сторони, якщо дозиметричні розрахунки показують, що укриття може забезпечити відвернення доз на все тіло, щитовидну залозу та шкіру, що досягають (і навіть перевищуючих) 50 мЗв, 300 і 500 мГр відповідно, то введення такого контрзаходу не тільки доцільне, але і, чим швидше вона буде застосована, тим більшого ефекту вдасться досягти.

Таблиця Д.7.1 - Найнижчі межі виправданості та рівні безумовної виправданості для невідкладних контрзаходів

Контрзахід	Відвернута доза за перші 2 тижні після аварії					
	Межі виправданості			Рівні безумовної виправданості		
	мЗв	мГр		мЗв	мГр	
	На все тіло	На щито-видну залозу	На шкіру	На все тіло	На щито-видну залозу	На шкіру
Укриття	5	50	100	50	300	500
Евакуація	50	300	500	500	1000	3000
Йодна профілактика						
Діти	-	50*	-	-	200*	-
Дорослі	-	200*	-	-	500*	-
Обмеження перебування на відкритому повітрі						
Діти	1	20	50	10	100	300
Дорослі	2	100	200	20	300	1000

\* Очікувана доза при внутрішньому опроміненні радіоізотопами йоду, що надходять до організму протягом перших двох тижнів після початку аварії.

(б) Евакуація пов'язана з терміновим переміщенням населення із зони аварії на, звичайно, обмежений строк і є однією з найбільш дорого коштуючих, дискомфортних та організаційно важких акцій. Для введення цього контрзаходу необхідне виключно серйозне та коректне дозиметричне обґрунтування. Про це свідчать числові значення найнижчих меж виправданості та рівні безумовної виправданості, які в 3-10 разів вищі ніж відповідні межі та рівні для укриття населення.

На практиці, якщо дози не досягають рівнів безумовної виправданості, рішення про евакуацію може бути прийнято з

використанням будь-якого значення відвернутої дози, але при виконанні трьох умов:

(i) обраний виправданий рівень - більше найнижчої межі виправданості;

(ii) цей рівень встановлено внаслідок оптимізаційної процедури зважування користі та збитку, пов'язаного з евакуацією;

(iii) при проведенні оптимізаційної процедури повинні бути враховані: кількість людей, які евакуюються, наявність транспортних засобів, підготовленість та впорядкованість місць розміщення евакуйованих, відстань та стан шляхів, можливість перевезення необхідного майна, нарешті, морально-психологічна прийнятність самої евакуації для населення, яке захищається та економічні витрати, що супроводжують евакуацію.

Перераховані вище труднощі проведення евакуації повинні бути проігноровані, якщо шляхом евакуації відвертаються дози, відповідні рівням безумовної виправданості (та вищі за ці рівні).

Хоча евакуація розглядається як тимчасовий захід, але якщо дозиметричний прогноз показує, що реевакуація людей буде супроводжуватися опроміненням в дозах, що перевищують рівні прийнятності (п.п. 7.30, 7.48), навіть при застосуванні інших (довгострокових) контрзаходів, тоді необхідно розглянути питання про доцільність переселення евакуйованих людей.

(в) Запобігання дозі внутрішнього опромінення щитовидної залози шляхом масового вживання препаратів стабільного йоду (йодна профілактика) - виключно ефективний, організаційно не дуже складний і відносно дешевий захисний захід.

Проте потрібно брати до уваги, що ефективність йодної профілактики різко спадає, якщо прийом стабільного йоду затримано на декілька годин після початку надходження радіоізотопів йоду інгаляційно чи з продуктами харчування. Різниця в 2,5-4 рази між рівнями невідкладного втручання для цього контрзаходу стосовно дитячої та дорослої частин населення пов'язано з тим, що, по-перше, дози на одиницю надходження у дітей в декілька разів вищі, ніж у дорослих, та, по-друге, ризик радіаційно обумовлених раків щитовидної залози у дітей на одиницю дози приблизно у два рази вищий, ніж у дорослих.

(г) Важливим та відносно доступним є такий невідкладний захід, як обмеження перебування населення на відкритому повітрі. Для організованих дитячих колективів цей контрзахід реалізується шляхом збільшення тривалості "подовженого дня" у школах та скорочення чи виключення прогулянок, а для дорослих, робота яких пов'язана з перебуванням на відкритому повітрі, відповідним змінам на обмежений термін режиму роботи.

Цей контрзахід приблизно в два рази менш ефективний з точки зору відвернутої дози, ніж, наприклад, укриття. Тому межі виправданості та рівні втручання для нього мають значення, відповідно, у 2-5 разів нижчі.

## Довгострокові контрзаходи

Д.8.1. Довгострокові контрзаходи (тимчасове відселення, переселення. дезактивація території і радіоактивно забруднених будівель та споруд, обмеження вживання радіоактивно забрудненої води і продуктів харчування на досить тривалий час, сільськогосподарські та інші, включаючи індустріально-технічні) проводяться в умовах, коли:

(а) дані радіаційного моніторингу дозволяють зробити досить надійний прогноз розвитку ситуації;

(б) організації, які відповідають за проведення довгострокових контрзаходів. мають для цього достатньо ресурсів (матеріально-технічних, транспортних, запасів продовольства та ін.);

(в) процедура оптимізації показує і виправданість, і необхідність такої акції, тобто користь від дози, відвернутої довгостроковим контрзаходом, перевищує збиток, яким подібне втручання супроводжується;

(г) є досить надійна науково-технічна експертиза ефективності запланованих довгострокових контрзаходів.

Д.8.2. При формуванні рішення про проведення довгострокових контрзаходів стосовно кожної конкретної аварійної ситуації в процедурі оптимізації мають бути враховані:

(а) масштаб аварії;

(б) кількість населених пунктів і загальна чисельність жителів в них, до яких планується застосування таких довгострокових контрзаходів, як тимчасове відселення чи переселення,

(в) наявність (відсутність) необхідних для реалізації довгострокового контрзаходу ресурсів;

(г) загальна площа угідь, на яких передбачається здійснити сільськогосподарські контрзаходи;

(д) стан транспортних комунікацій і засобів перевезення людей (чи підвозу продуктів, фуражу і техніки);

(е) інших факторів, які визначають можливість проведення відповідних контрзаходів.

Д.8.3. Втручання слід вважати безумовно виправданим, якщо довгостроковим контрзаходом відвертається така прогнозна доза, яка перевищує значення рівнів, наведених у таблиці Д.8.1 (або пов'язаних з ними рівнів дії).

Таблиця Д.8.1 - Нижні межі виправданості, безумовно виправдані рівні втручання і рівні дії для прийняття рішення про переселення

---

Критерії для прийняття рішення

| Нижні ме- | Безумовно |

	жі випра- вданості	виправда- ні рівні втручання і рівні дії
Доза, відвернута за період переселення, Зв	0,2	1
Доза, відвернута за перші 12 місяців після аварії, Зв	0,05	0,5
Щільність радіоактивного забруднення території довгоживучими радіонуклідами, кБк.м в ступені -2:		
- 137Cs	400	4000
- 90Sr	80	400
- а-випромінювачі (238,239,240Pu, 241Am та ін.)	0,5	4
Потужність дози гамма-випромінювання в повітрі на відкритій радіоактивно забрудненій місцевості, нГр.сек в ступені -1:		
- мононуклідне забруднення 137 Cs	0,3	3
- забруднення свіжою осколочною сумішшю		
(на 15-день після початку аварійних випадінь)	5	50

Д.8.4. Значення безумовно виправданих рівнів дії, виражені в термінах щільності випадіння 137Cs, 90Sr і а-випромінювачів, розраховані так, що вони відповідають накопиченій за період переселення дозі 1 Зв і містять коефіцієнт запасу від 2 до 10 за внутрішнім опроміненням. Цей коефіцієнт введений із-за варіабельності узагальнених коефіцієнтів переходу із ґрунту в місцевий раціон, а також у зв'язку з коливаннями коефіцієнтів вітрового підйому трансуранових елементів.

Д.8.5. Значення такого рівня дії, як потужність дози зовнішнього опромінення в повітрі суттєво залежить від радіонуклідного складу випадінь. Ті рівні дії, які наведені в таблиці Д.8.1 відповідають осколочній реакторній суміші випадінь чорнобильського типу. Проте, у випадку значної сепарації в сторону зростання частки довгоживучих гамма-випромінювачів, ці рівні мають бути знижені (крайній випадок - забруднення території одним лише 137Cs). Якщо має місце збідніння суміші довгоживучими гамма-випромінювачами, то, навпаки, значення рівнів дії зростають. В силу цього необхідно попереднє ретельне вивчення радіонуклідного складу забруднення території. І тільки після такого уточнення можна використовувати рівень дії, виражений в одиницях потужності дози зовнішнього опромінення в повітрі.

Д.8.6. Відносно малі значення нижніх меж виправданості втручання і дії для переселення, наведені в другому стовпчику таблиці Д.8.1, пов'язані з тим, що для аварій локального типу, в яких залучається невелика кількість жителів (з одного-двох будинків, частини чи одного-двох населених пунктів) переселення може виявитися економічно, організаційно і соціально-психологічно



одним з найбільш прийнятних контрзаходів, збиток від якого виявиться менше, ніж отримана користь від відвернення навіть не дуже великої дози.

Цілком очевидно, що при регіональних і глобальних аваріях, коли розглядається питання про переселення тисяч сімей, створення для них в місцях переселення нової соціально-побутової інфраструктури і нових робочих місць, будівництва тисяч будинків, шкіл і т.і., застосування оптимізаційної процедури приведе до значення виправданого рівня набагато більшого, ніж нижня межа виправданості.

Д.8.7. Застосування такого втручання як тимчасове відселення\* (таблиця Д.8.2) вимагає поєднання ряду наступних особливостей і умов, які впливають із прогнозу динаміки розвитку радіаційної обстановки:

\* Тимчасове відселення і евакуація передбачають переміщення людей із зони аварії на деякий обмежений час. Проте, евакуація здійснюється в режимі екстреного контрзаходу на ранній фазі аварії, тоді як тимчасове переселення проводиться лише після детального вивчення радіаційної обстановки (звичайно середня і навіть пізня фази).

(а) відносно високий темп прогнозованого покращення радіаційної обстановки через відсутність у складі радіоактивного забруднення території таких довгоживучих радіонуклідів як  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{134,137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{210}\text{Po}$ , ізоотопів плутонію,  $^{241}\text{Am}$  та ін.;

(б) радіоактивне забруднення території будівель і споруд навіть довгоживучими радіонуклідами носить досить локальний характер, так що за період тимчасового відселення виявиться можливим і виправданим здійснити ефективні дезактиваційні роботи, після чого можна повернути населення на попереднє місце проживання;

(в) відсутня можливість проведення повноцінного радіаційного моніторингу, що, в свою чергу, не дозволяє зробити однозначний прогноз радіонуклідного складу, а значить, і темпів спаду рівнів радіоактивного забруднення місцевості; у цьому випадку, якщо є необхідні ресурси, а затрати на тимчасове відселення прийнятні, то на протязі періоду відселення слід здійснити уточнюючий радіаційний моніторинг, за даними якого можна скласти досить надійний прогноз розвитку радіаційної обстановки, і це дозволить або уточнити строки повернення людей, або, у відповідності з пунктом 7.45(б) прийняти рішення про переведення цього контрзаходу в категорію "переселення".

Таблиця Д.8.2 - Найнижчі межі виправданості і безумовно виправдані рівні втручання і дії для прийняття рішення про тимчасове відселення

-----			
Критерії для прийняття рішення	Найнижчі	Безумовно	

Сумарна відвернута доза за період тимчасового відселення*, Зв	0,1	1
Середньомісячна доза на протязі періоду тимчасового відселення*, мЗв.місяць в ступені -1	5	30
Потужність дози гамма-випромінювання в повітрі на відкритій радіоактивно забрудненій місцевості, нГр.сек в ступені -1	3	30

\* При виконанні умов пункту Д.8.7 (а)

Д.8.8. Вилучення, заміна чи обмеження вживання радіоактивно забруднених продуктів харчування, будучи важливим довгостроковим контрзаходом, одночасно потребує для своєї реалізації значних ресурсних і економічних витрат. Тому в інтервалі значень між нижньою межею виправданості і безумовною виправданістю (таблиця Д.8.3) необхідно кожний раз проводити процедуру оптимізації. Причому треба мати на увазі, що можливості заміни важливих компонентів раціону (м'яса, молока, картоплі, хліба та ін.) звичайно далеко не безмежні.

Д.8.9. Заборона чи обмеження споживання продуктів харчування місцевого виробництва вводиться на ранній, середній і, частково, пізній фазах аварії. Проте, застосування значень рівнів дії, вказаних у таблиці Д.8.3, потребує постійного застосування процедури зважування "користь - збиток", оскільки не виключені ситуації, коли при вкрай обмежених можливостях підвозу чистих продуктів харчування, заборона чи обмеження споживання місцевих продовольчих ресурсів може визвати пряму загрозу голоду. При цьому наслідки для здоров'я людей гострого дефіциту продуктів можуть виявитися набагато тяжчими, ніж ті, які пов'язані з радіаційним фактором.

Таблиця Д.8.3 - Найнижчі межі виправданості і безумовно виправдані рівні втручання і дії для прийняття рішення про вилучення, заміну і обмеження\* вживання радіоактивно забруднених продуктів харчування

Критерії для прийняття рішення	Найнижчі межі виправданості	Безумовно виправдані рівні втручання і дії
Відвернута доза внутрішнього опромінення за рахунок вживання радіоактивно забруднених продуктів харчування, мЗв	5	30
- за перший післяаварійний рік	1	30
- за другий і наступні роки після аварії	1	5
Радіоактивне забруднення молока**, кБк.л в ступені -1		
- 131I для дорослих	0,4	1

	для дітей		0,1		0,2	
- 134,137Cs			0,1		0,4	
- 90Sr	для дорослих		0,02		0,2	
	для дітей		0,005		0,05	

\* Рішення про обмеження, чи про повне вилучення (або заміну) окремих продуктів харчування є об'єктом оптимізації

\*\* Для інших, немолочних продуктів харчування, рівні дії вдвоє вищі.

Д.8.10. Для таких довгострокових контрзаходів, як дезактивація територій, будівель та споруд, сільськогосподарські протирадіаційні заходи (залуження, вапнування ґрунтів, спеціальні норми внесення добрив, глибоке переорювання, застосування спеціальних хімічних речовин типу ферроцину, і нарешті, зміна структури землекористування чи технології вирощування м'ясо-молочної худоби і т.і.) не вводяться ні межі виправданості, ні безумовні рівні втручання. Рішення про проведення подібних контрзаходів приймаються кожного разу на основі процедури зважування "користь-збиток".

#### Додаток 9

##### Використання поняття ризику в практиці протирадіаційного захисту людини

Д.9.1. Ліміти доз опромінення населення і персоналу (включаючи і дози при запланованому підвищеному опроміненні) встановлюються з урахуванням шкали ризиків, завдяки якій імовірність несприятливих наслідків у сфері практичної діяльності, пов'язаної з дією або використанням джерел іонізуючого випромінювання може бути зіставлена з імовірністю втрати здоров'я або життя в інших сферах, не пов'язаних з радіаційним фактором.

Д.9.2. При використанні величини ризику оперують такими поняттями як знехтуваний ризик, прийнятний ризик і верхня границя індивідуального ризику. У відповідності з міжнародною практикою, рівень знехтуваного ризику приймається рівний 10 в ступені -6 за рік, величина прийнятного ризику для персоналу приймається рівною 10 в ступені -4 за рік, а для населення - 10 в ступені -5 за рік, границя індивідуального ризику для опромінення осіб із персоналу приймається рівною 10 в ступені -3 за рік, а для населення - 5.10 в ступені -5 за рік.

Д.9.3. Поняття ризику вводиться як для стохастичних, так і для детерміністичних ефектів.

Д.9.4. Індивідуальний (r) і колективний - (R) ризик виникнення стохастичних ефектів від опромінення визначається відповідно:

$$r = rE \times E$$

$$R = rE \times SE,$$

де E, SE - індивідуальна і колективна ефективні дози, відповідно;  
rE - коефіцієнт ризику для виникнення раку із смертельним і несмертельним кінцем та серйозних спадкових ефектів.

Д.9.5. Коефіцієнт ризику на одиницю індивідуальної або колективної дози, у відповідності до Додатку 1, п.4 приймається рівним:

$r_E = 5,6 \cdot 10^{-2}$  Зв в ступені -1 для професійного опромінення і

$r_E = 7,3 \cdot 10^{-2}$  Зв в ступені -1 для населення.

Д.9.6. При опроміненні у дозах, які викликають детерміністичні (нестохастичні) ефекти приймається, що ризик важких наслідків дорівнює імовірності виникнення самого наслідку:

$$r = p(E)$$

$$R = p(SE) \times N$$

де  $p(E)$ ,  $p(SE)$  - імовірність подій, які створюють дози  $E$  і  $SE$  відповідно;

$N$  - чисельність популяції, яка зазнала радіаційного впливу з еквівалентними дозами  $E > 0,5$  Зв.

Д.9.7. Одним із принципів забезпечення радіаційної безпеки є принцип оптимізації, який передбачає зниження ризиків до якомога низького рівня і здійснюється в діапазоні від верхньої межі граничного ризику до нижньої, яка визначається, як знехтуваний ризик, нижче від якого подальше зниження ризику недоцільне.

Д.9.8. Принцип оптимізації слід здійснювати з урахуванням того, що границя ризику регламентує потенційне опромінення від усіх можливих джерел, тому для кожного джерела при оптимізації встановлюється своя границя ризику.

Д.9.9. Зниження доз нижче встановлених границь пов'язане з додатковими витратами на захист. Витрати вважаються виправданими при виконанні умови:

$$R < \frac{V - P - X}{a},$$

$$r < \frac{V - P - X}{aN}$$

де  $V$  - грошовий вираз валового (повного) прибутку, отриманого в наслідок виробничої діяльності;

$P$  - витрати на основне виробництво;

$X$  - витрати на захист;

$N$  - кількість опромінених осіб;

$a$  - грошовий еквівалент одиниці ризику.

Д.9.10. Величина грошового еквіваленту ризику розраховується із величини валового національного прибутку на одного жителя (економічна компонента) і з урахуванням компенсації за психологічне сприйняття ризику (психологічна або соціальна

компонента). Як правило, в практиці оптимізації захисту, економічна компонента складає 5-10 % від психологічної.

#### Додаток 10

##### Довідковий матеріал

Д.10.1. Зв'язок між потужністю експозиційної дози, кермою в повітрі та потужністю ефективної дози наведено в таблиці Д.10.1.

Таблиця Д.10.1 - Перехід між потужністю експозиційної дози, кермою в повітрі та потужністю ефективної дози

Потужність експозиційної дози	Керма в повітрі			Потужність ефективної дози		
мкР.год в ст.-1	нГр.год в ст.-1	мкГр.год в ст.-1	пГр.с в ст.-1	нЗв.год в ст.-1	мкЗв.год в ст.-1	мЗв.рік в ст.-1
1	8,73*	8,73-10	146	6,46	6,46.10	5,6.10
0,115	1	10	16,7	0,74**	7,4.10	6,49.10
115	1000	1	1,67.10	740	0,74	6,49
6,87.10 в ст.-3	6.10 в ст.-2	6.10 в ст.-5	1	4,44.10 в ст.-2	4,44.10 в ст.-5	3,89.10 в ст.-4
0,155	1,35	1,35.10	22,5	1	10	8,77.10
155	1350	1,35	2,25.10	1000	1	8,77
17,7	154	0,154	2570	114	0,114	1

\* Защита от ионизирующих излучений: В 2 т, Т.1, Физические основы защиты от излучений: Учебник для вузов / Н.Г.Гусев, В.А.Климанов, В.П.Машкович, А.П.Суворов; Под ред. Н.Г. Гусева. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 512 с.: ил.

\*\* Sources and Effects of Ionizing Radiation: UNSCEAR 1993// Report to the General Assembly.-New York: UNSCEAR, United Nations. - 1993. - 922 p.

Таблиця Д.10.2 - Співвідношення між позасистемними та одиницями в системі С1

Величина	Стара одиниця	Нова одиниця	Коефіцієнти переведу
			С1 в поза-   позасисте-
			системні   мні в С1

Активність	Кюри (Ки)	Бекерель	-2,7.10	3,7.10
		1Бк=с в ст.-1	в ст.-11	в ст.10
Питома активність	Ки.г в ст.-1	Бк.кг в ст.-1	-2,7.10	3,7.10
			в ст.-14	в ст.13
	Еман	Бк.л в ст.-1	-2,7.10	3,7
			в ст.-1	
	Махе	Бк.л в ст.-1	-7,4.10	13,5
			в ст.-2	
	Тритієва	Бк.л в ст.-1	-8,3	1,2.10
	одиниця			в ст.-1
Щільність забруднення	Ки.км в ст.-2	Бк.м в ст.-2	-2,7.10	3,7.10
			в ст.-6	в ст.4
Експозиційна доза	Рентген (Р)	Кулон на кілограм	3,9.10	2,6.10
		Кл.кг в ст.-1	в ст.3	в ст.-4
Поглинута доза	Рад	Грей	1.10	1.10
		1Гр=Дж.кг	в ст.2	в ст.-2
		в ст.-1		
Еквівалентна доза	Біологічний еквівалент	Зіверт	1.10	1.10
	раду (бер)	1Зв =Дж.кг	в ст.2	в ст.-2
		в ст.-1		
Ефективна доза	Біологічний еквівалент	Зіверт	1.10	1.10
	раду (бер)	1Зв =Дж.кг	в ст.2	в ст.-2
		в ст.-1		

Д.10.2. Формули зв'язку між масою радіонукліда та його активністю

$$m = \frac{A \cdot T_{1/2}}{N_A} \cdot x$$

де А - активність в Бк, m - маса в грамах, А - атомна маса,  
 $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$  моль в ст.-1  
- число Авогадро,  $T_{1/2}$  - період напіврозпаду радіонукліду

$$A = \frac{0,693m}{T_{1/2}} \cdot \frac{N_A}{A}$$

Таблиця Д.10.3 - Множники і префікси для утворення десяткових кратних та дольних одиниць, їх назви та позначення

Множник	Префікс	Позначення
10 в ст.18	екса	Е
10 в ст.15	пета	П
10 в ст.12	тера	Т

10 в ст.9	гіга	Г
10 в ст.6	мега	М
10 в ст.3	кіло	к
10 в ст.2	гекто	г
10 в ст.1	дека	да
10 в ст.-1	деци	д
10 в ст.-2	санти	с
10 в ст.-3	мілі	м
10 в ст.-6	мікро	мк
10 в ст.-9	нано	н
10 в ст.-12	піко	п
10 в ст.-15	фемто	ф
10 в ст.-18	атто	а

Таблиця Д.10.4 - Пороги детерміністичних ефектів для яєчок, яєчників, кришталику ока та кісткового мозку дорослої людини (Публікація 60 МКРЗ)

Орган (тканина) та ефект	Поріг		
	Сумарна еквівалентна доза, отримана при однократному опроміненні (Зв)	Сумарна еквівалентна доза, отримана при високофракціонованому або хронічному опроміненні (Зв)	Середньорічна потужність дози, при високохронічному опроміненні на протязі багатьох років (Зв рік в ст.-1)
<hr/>			
Яєчка			
Тимчасова безплідність	0,15	Не застосовний	0,4
Постійна безплідність	3,5-6,0	Не застосовний	2,0
Яєчники			
Безплідність	2,5-6,0	6,0	>0,2
Кришталики ока			
Помутніння, що діагностується	0,5-2,0	5	>0,1
Катаракта	5,0	>8	>0,15
Кістковий мозок			
Пригнічення кровотворення	0,5	Не застосовний	>0,4

Додаток 11

Основні терміни, що використовуються в НРБУ-97

Аварія глобальна - це комунальна радіаційна аварія, під вплив якої підпадає значна частина (або вся) території країни та її населення.

Аварія комунальна - це така радіаційна аварія, наслідки якої не обмежуються приміщеннями об'єкту і його проммайданчиком, а поширюються на оточуючі території, де проживає населення, яке може реально або потенційно зазнавати опромінення.

Аварія локальна - це комунальна радіаційна аварія, якщо в зоні аварії проживає населення загальною чисельністю до десяти тисяч чоловік.

Аварійне опромінювання - непередбачене підвищення опромінення персоналу та/або населення внаслідок радіаційної аварії.

Аварійний план - план дій у випадку аварії на будь-якому об'єкті, де здійснюється практична діяльність, пов'язана з радіаційними або радіаційно-ядерними технологіями.

Аварія промислова - це така радіаційна аварія, наслідки якої не поширюються за межі території виробничих приміщень і промайданчика об'єкту, а аварійного опромінення зазнає лише персонал.

Аварія радіаційна - будь-яка незапланована подія на будь-якому об'єкті з радіаційною чи радіаційно-ядерною технологією, якщо при виникненні цієї події виконуються дві необхідні і достатні умови:

- втрата контролю над джерелом;
- реальне (або потенційне) опромінення людей, пов'язане з втратою контролю над джерелом.

Аварія радіаційно-ядерна - будь-яка незапланована подія на об'єкті з радіаційно-ядерною технологією, яка відбувається з одночасною втратою контролю над ланцюговою ядерною реакцією і виникненням реальної чи потенційної загрози самочинної ланцюгової реакції.

Аварія регіональна - це така комунальна радіаційна аварія, при якій в зоні аварії опиняються території декількох населених пунктів, один чи декілька адміністративних районів і навіть областей, з загальною чисельністю населення більше десяти тисяч чоловік.

Аварія транскордонна - це така глобальна радіаційна аварія, коли зона аварії поширюється за межі державних кордонів країни, в якій вона відбулася.

Аеродинамічний діаметр ( $d_{ae}$ ) - діаметр сферичної частки одиничної щільності (1 г.см в ст.-3), що має таку ж швидкість гравітаційного осідання, як і аерозольна частка, що розглядається.

Активність - величина, яка визначається відношенням кількості спонтанних перетворень ядер  $dN$  за інтервал часу  $dt$

$$A = dN / dt$$

Одиниця вимірювання - беккерель (Бк).

Альфа-випромінювання (а-випромінювання) - корпускулярне іонізуюче випромінювання, яке складається з альфа-частинок (ядер гелію), що випромінюються при радіоактивному розпаді чи при ядерних реакціях, перетвореннях.



Атомна електрична станція (АЕС) - атомна станція, призначена для виробництва електричної енергії.

Атомна станція (АС) - підприємство, що використовує ядерний реактор (реактори) для виробництва енергії.

Атомна станція тепlopостачання (АСТ) - атомна станція, призначена для виробництва гарячої води.

Атомна теплоелектроцентрально (АТЕС) - атомна станція, призначена для виробництва теплової і електричної енергії.

Безпосередньо іонізуюче випромінювання - іонізуюче випромінювання, що складається з заряджених часток (електронів, протонів, альфа-часток та ін.), які мають кінетичну енергію, достатню для іонізації атомів і молекул речовини.

Бета-випромінювання (b-випромінювання) - корпускулярне електронне або позитронне іонізуюче випромінювання з безперервним енергетичним спектром, що виникає при перетвореннях ядер чи нестабільних часток (наприклад, нейтронів). Характеризується граничною енергією спектру  $E_b$ , чи середньою енергією спектру.

Відвернута доза - доза, яка відвертається внаслідок застосування конкретного контрзаходу і вираховується як різниця між дозою без застосування контрзаходу і дозою після припинення дії введеного контрзаходу.

Відкладення - первинні процеси проникнення аерозолів в морфологічні структури дихальної системи, що визначають кількість аерозолів, який залишається в дихальній системі. Після початкового відкладення відбувається перерозподіл домішки за рахунок домішки за рахунок муко-цільярного механізму, фізико-хімічної трансформації, переносу в рідини тіла, тощо.

Внутрішнє опромінення - опромінювання тіла людини та окремих її органів і тканин від джерел іонізуючих випромінювань, що знаходяться в самому тілі.

Втручання - такий вид людської діяльності, що завжди спрямований на зниження та відвернення неконтрольованого та непередбачуваного опромінення або імовірності опромінення в ситуаціях:

- аварійного опромінення (гострого, короткочасного або хронічного);

- хронічного опромінення від техногенно-підсилених джерел природного походження;

- інших ситуаціях тимчасового опромінення, визначених регулюючим органом, як таких, що вимагають втручання.

Втручання безумовно виправдане - таке втручання, якщо значення відвернутих ним доз настільки великі, що користь для здоров'я від даного втручання явно перевищує той сумарний збиток, яким ця акція супроводжується.

Втручання безумовно виправдане термінове - таке втручання, при реалізації якого відвернута доза пов'язана із загрозою виникнення гострих клінічних проявів променевого ураження: променевої хвороби, променевих опіків шкіри, радіаційних тиреоїдитів та ін.

Втручання виправдане - таке втручання, якщо користь для здоров'я від відвернутої ним дози більше загального збитку, завданого введенням цього втручання.

Втручання невинувачене - таке втручання, при якому величина відвернутої ним дози менше деякого мінімального рівня, визначеного як межа виправданості. Межі виправданості відповідає така величина відвернутої дози, що користь (для здоров'я) від втручання виявиться менше величини завданого ним збитку.

Газо-аерозольний викид (викид) - надходження в атмосферу радіоактивних речовин з технологічних контурів та систем вентиляції підприємства.

Гальмівне випромінювання - електромагнітне випромінювання, що виникає при розсіюванні (гальмуванні) швидкої зарядженої частки в кулонівському полі атомних ядер та електронів. Є суттєвим для легких часток - електронів та позитронів. Спектр гальмівного випромінювання безперервний, максимальна енергія дорівнює початковій енергії зарядженої частки. Приклади: гальмівне рентгенівське випромінювання в рентгенівській трубці, гальмівне гама-випромінювання швидких електронів прискорювача при їх попаданні в мішень, тощо.

Гамма-випромінювання (у-випромінювання) - короткохвильове електромагнітне випромінювання з довжиною хвилі  $< 0,1$  нм, що виникає при розпаді радіоактивних ядер, переході ядер із збудженого стану в основний, при взаємодії швидких заряджених часток з речовиною (див. гальмівне випромінювання), анігіляції електронно-позитронних пар, тощо.

Джерело іонізуючого випромінювання (джерело випромінювання) - об'єкт, що містить радіоактивну речовину, або технічний пристрій, який створює або в певних умовах здатний створювати іонізуюче випромінювання.

Добровольці - особи, які не відносяться до категорії персоналу, які свідомо та добровільно надають допомогу пацієнтам при проведенні рентгенологічних чи радіологічних процедур, або беруть участь у проведенні медико-біологічних досліджень.

Доза - в рамках даного документа скорочена назва ефективної дози.

Доза в органі (Dt) - середня в органі чи тканині поглинена доза, яка розраховується за формулою:  $Dt = Et / m$

де Et - сумарна енергія, що виділилася в органі чи тканині T,  
m - маса органа чи тканини.

Доза еквівалентна в органі або тканині T (Ht) - величина, яка визначається як добуток поглиненої дози Dt в окремому органі або

тканині Т на радіаційний зважувачий фактор W R:

$$H_T = D_T - W R$$

Одиниця еквівалентної дози в системі СІ - зіверт (Зв). 1 Зв = 100 бер. Доза ефективна (Е) - сума добутоків еквівалентних доз Н<sub>Т</sub> в окремих органах і тканинах на відповідні тканинні зважувачі фактори W<sub>Т</sub>:

$$E = \sum H_T \times W_T$$

Використання поняття ефективної дози допускається при значеннях еквівалентних доз, що знаходяться в області значень, нижчих за поріг виникнення детерміністичних ефектів.

Доза колективна еквівалентна - сума індивідуальних еквівалентних доз опромінення певної групи населення за певний період часу

$$S_T = \sum \frac{dN}{dHT} \quad \text{або} \quad S_T = \sum \frac{dN}{dHT}$$

або сума добутоків середньогрупових еквівалентних доз на число осіб у відповідних групах, що утворюють колектив, для якого вона розраховується:

$$S_T = \sum H_{Ti} N_i$$

Одиниця вимірювання - людино-зіверт (люд.-Зв).

Доза колективна ефективна - сума індивідуальних ефективних доз опромінення в конкретній групі населення за певний період часу

$$S_T = \sum \frac{dN}{dE} \quad \text{або} \quad S_T = \sum \frac{dN}{dE}$$

або сума добутоків середньогрупових ефективних доз на число осіб у відповідних групах, що утворюють колектив, для якого вона розраховується:

$$S = \sum E_i N_i$$

Одиниця вимірювання - людино-зіверт (люд.-Зв).

Доза на одиницю концентрації (об'ємної) (gt) в повітрі чи питній воді - річна ефективна доза внутрішнього опромінення для одного з шести референтних віків t, що розрахована за формулою:

$$gt = et Vt$$

V<sub>t</sub> - референтний об'єм повітря, що вдихається на протязі одного року або референтний об'єм споживання питної води для індивідуумів з референтним віком t.

Доза на одиницю перорального/інгалаційного надходження (et) - річна ефективна доза внутрішнього опромінення для одного з шести референтних віків t, що розрахована при одиничному (1 Бк) пероральному або інгалаційному надходженні.

Доза питома максимальна еквівалентна - відношення потужності максимальної еквівалентної дози H<sub>m</sub> в органі (в усьому тілі) до щільності потоку часток або фотонів φ:

$$H_m = H_m / \phi$$

Доза поглинена (D) - відношення середньої енергії de, що передана іонізуючим випромінюванням речовині в елементарному об'ємі до маси dm, речовини в цьому об'ємі:

$$D = de / dm$$

Одиниця вимірювання в системі СІ - грей, Гр.

Дозовий рівень виключення "де мінімум" (de minimus) - дозовий рівень, нижче якого облік (наприклад, включення до величини колективної дози) і реєстрація не здійснюється.

Допустимий викид (ДВ) - регламентований максимальний рівень газоаерозольного викиду. ДВ - викид, при якому сумарна річна ефективна доза представника критичної групи населення за рахунок всіх радіонуклідів, присутніх у викиді, не перевищує квоту ліміту дози.

Допустима концентрація в питній воді (ДKingest В) - допустимий рівень, що забезпечує неперевищення ліміту дози для будь-якого з референтних віків населення.

Допустима концентрація в повітрі (ДKinhal А, ДKinhal В, ДKinhal В, або в загальному випадку ДKinhal) - допустимий рівень, що забезпечує неперевищення ліміту дози за будь-яких поєднань віку, АМAD і типу сполуки інгальованої домішки. Для населення розглядаються всі референтні віки, для персоналу - тільки референтний вік "Дорослий".

Допустиме надходження через органи травлення (ДHingest) - річне надходження радіонукліду через органи травлення (допустимий рівень), що забезпечує неперевищення ліміту дози для будь-якого з референтних віків населення.

Допустиме надходження через органи дихання (ДHinal А, ДHinal В, ДHinal В, або в загальному випадку ДHinal) - річне надходження радіонукліду через органи дихання (допустимий рівень), що забезпечує неперевищення ліміту дози за будь-яких поєднань віку, АМAD та типу сполуки інгальованої домішки. Для персоналу розглядається тільки референтний вік "Дорослий".

Допустимий рівень (ДР) - похідний норматив для надходження радіонуклідів в організм людини за календарний рік, усереднених за рік потужності еквівалентної дози, концентрації радіонуклідів в повітрі, питній воді та раціоні, щільності потоку часток і т.п., розрахований для референтних умов опромінення із значень лімітів доз.

Допустимий скид (ДС) - регламентований максимальний рівень рідинного скиду, ДС - скид, при якому сумарна річна ефективна доза представника критичної групи населення, за рахунок присутніх у скиді радіонуклідів, не перевищує квоту ліміту дози.

Допустима потужність дози (ДПД) - допустимий рівень усередненої за рік потужності еквівалентної дози на все тіло при зовнішньому опроміненні. Чисельно дорівнює відношенню ліміту дози (ЛД) до часу опромінення (t) протягом календарного року:

$$\text{ДПД} = \text{ЛД} / t.$$

Для осіб категорії А та В значення  $e = 1700$  год, для осіб категорії В  $t = 8760$  год.

Допустиме радіоактивне забруднення поверхні (ДЗ) - допустимий рівень, встановлений на рівні, що не допускає перевищення ліміту дози за рахунок радіоактивного забруднення поверхні робочих

приміщень, обладнання, індивідуальних засобів захисту і шкіряних покривів для осіб категорії А та робочих поверхонь.

Допустима щільність потоку часток (фотонів) (ДЩП) - допустимий рівень усередненої за рік щільності потоку часток. ДЩП чисельно дорівнює відношенню допустимої потужності дози (ДПД) до питомої максимальної дози  $h_m$  (Зв.кв.см/част.) від зовнішнього опромінення:

$$\text{ДЩП} = \text{ДПД} / h_m.$$

У разі бета-опромінення шкіри для розрахунку ДПД застосовується основний ЛД для шкіри - 500 мЗв. Питома максимальна доза  $h_m$  розраховується для шару шкіри товщиною 5 мг/кв.см під поверхневим шаром товщиною 5 мг/кв.см. На долонях товщина поверхневого шару - 40 мг/кв.см.

Ефекти детерміністичні (нестохастичні) - ефекти радіаційного впливу, що виявляються тільки при перевищенні певного дозового порогу і тяжкість наслідків яких залежить від величини отриманої дози (гостра променева хвороба, променеві опіки та ін.).

Ефекти стохастичні - безпорогові ефекти радіаційного впливу, імовірність виникнення яких існує при будь-яких дозах іонізуючого випромінювання і зростає із збільшенням дози, тоді як відносна їх тяжкість виявлень опромінення від дози не залежить. До стохастичних ефектів належать злоякісні новоутворення (соматичні стохастичні ефекти) та генетичні зміни, що передаються нащадкам (спадкові ефекти).

Збиток - загальна міра всіх несприятливих ефектів опромінюваної групи людей (шкоди здоров'ю від стохастичних та детерміністичних ефектів, занепокоєності і збентеження індивідуумів за своє здоров'я та здоров'я своїх близьких і усі наслідки, що негативно позначаються на комфорті цих індивідуумів і які пов'язані з обмеженнями внаслідок самого опромінення та застосування відповідних контрзаходів) з врахуванням імовірності, скрутності та часу проявлення цих ефектів.

Зовнішнє опромінення - опромінення об'єкту (наприклад, тіла людини) від джерел іонізуючих випромінювань, які знаходяться поза цим об'єктом.

Зона аварії - територія, яка в залежності від масштабів аварії вимагає планування та проведення певних заходів, пов'язаних з цією подією. Межі зони аварії у кожному конкретному випадку визначаються Державним регулюючими органами (органами Державної влади України).

Зона контрольована - територія, в якій передбачено посилений дозиметричний контроль.

Зона санітарно-захисна (СЗЗ) - територія навколо радіаційно-ядерного об'єкта, де рівень опромінення людей в умовах нормальної експлуатації може перевищити ліміт дози. В СЗЗ забороняється проживання осіб категорії В, встановлюються обмеження на виробничу діяльність, що не має відношення до радіаційно-ядерного об'єкту та де проводиться радіаційний контроль.

Зона спостереження - територія, на якій можливий вплив радіоактивних скидів та викидів радіаційно-ядерного об'єкта та де здійснюється моніторинг технологічних процесів з метою забезпечення радіаційної безпеки радіаційно-ядерного об'єкта.

Ізотоп радіоактивний - радіоактивні атоми з однаковим числом протонів у ядрі, наприклад, радіоактивний ізотоп йоду - йод-125, -127, -129, -131, -132, -133 і т.д.

Індустріальне джерело - джерело іонізуючого випромінювання штучного або природного походження, яке цільово використовується у виробничій, науковій, медичній та інших сферах з метою отримання матеріальної чи іншої користі на всіх етапах від видобутку (стеорення) до захоронення (утилізації).

Корпорований радіонуклід - радіонуклід, що надійшов до організму.

Іонізуюче випромінювання - випромінювання (електромагнітне, корпускулярне), яке при взаємодії з речовиною безпосередньо або непрямо викликає іонізацію та збудження її атомів і молекул.

Категорія А - особи з числа персоналу, які постійно чи тимчасово працюють безпосередньо з джерелами іонізуючих випромінювань.

Категорія Б - особи з числа персоналу, які безпосередньо не зайняті роботою з джерелами іонізуючих випромінювань, але у зв'язку з розташуванням робочих місць в приміщеннях та на промислових майданчиках об'єктів з радіаційно-ядерними технологіями можуть отримувати додаткове опромінення.

Категорія В - все населення.

Квота ліміту дози - доля ліміту дози (ЛД) для категорії В, що виділена для режиму нормальної експлуатації окремого індустріального джерела.

Керма (від англ. "kerma" - kinetic energy released into materbal) - відношення суми первинних кінетичних енергій dWk всіх заряджених частинок, утворених під впливом непрямо іонізуючого випромінювання в елементарному об'ємі речовини, до маси dm речовини в цьому об'ємі

$$K = dWk/dm$$

Одиниця вимірювання керми - грей (Гр).

Контрзахід - будь-яка дія, яка призводить до зменшення існуючих індивідуальних та/або колективних доз опромінення або імовірності опромінення внаслідок аварії чи ситуації хронічного опромінення та/або зменшення збитку здоров'ю, завданого самим фактом наявності аварії чи хронічного опромінення.

Контрзаходи термінові - контрзаходи, проведення яких має за мету відвернення таких рівнів доз гострого та/або хронічного опромінення осіб з населення, які створюють загрозу виникнення гострих клінічних радіаційних проявів.

Контрзаходи невідкладні - контрзаходи, реалізація яких спрямована на відвернення порогових детерміністичних ефектів.

Контрзаходи непрямі - контрзаходи, які не призводять до запобігання індивідуальних і колективних доз опромінення населення, але зменшують (компенсують) величину збитку для здоров'я, пов'язаного з аварійним опроміненням.

Контрзаходи прямі - контрзаходи, реалізація яких призводить до запобігання індивідуальних та/або колективних доз аварійного опромінення населення.

Контроль дозиметричний (радіаційно-дозиметричний) - система вимірювань та розрахунків, які спрямовані на оцінку доз опромінення окремих осіб або груп людей, а також радіаційного стану виробничого та навколишнього середовищ.

Контроль індивідуальний дозиметричний - система контролю індивідуальних доз зовнішнього та внутрішнього опромінення осіб категорій А і В.

Контроль радіаційно-гігієнічний - контроль за дотриманням Норм радіаційної безпеки та усіх пов'язаних з ними регламентів, інструкцій і правил, рекомендацій і т.п., включаючи контроль рівнів опромінення. Здійснюється органами Державного санітарного-епідеміологічного нагляду (позавідомчий), а також відповідними службами радіаційної безпеки (відомчий).

Контроль регулюючий (радіаційний) - контроль в рамках практичної діяльності за виконанням "Норм радіаційної безпеки України", "Основних санітарних правил роботи з джерелами джерелами іонізуючого випромінювання" та інших регламентуючих практичну діяльність документів, а також отримання інформації про рівні опромінення людей, радіаційну обстановку на об'єктах та у навколишньому середовищі.

Контрольні рівні (КР) - радіаційно-гігієнічні регламенти першої групи, чисельні значення яких встановлюються виходячи з фактично досягнутого на даному радіаційно-ядерному об'єкті або території рівня радіаційного благополуччя. Величина КР встановлюється керівництвом установи за узгодженням з органами Державного санітарно-епідеміологічного нагляду з метою обмеження опромінення персоналу та/чи населення нижче значень лімітів доз, а також для проведення радіаційно-дозиметричного контролю.

Користь - в загальному розумінні - певні позитивні наслідки, блага, вигоди. Користь в галузі протирадіаційного захисту - це міра позитивних для здоров'я людини наслідків втручання за рахунок відвернутої внаслідок цього втручання дози опромінення.

Критична група - це частина населення, яка за своїми статеві-віковими, соціально-професійними умовами, місцем проживання та іншими ознаками отримує чи може отримувати найбільші рівні опромінення від даного джерела. Ліміт дози (ЛД) - основний радіаційно-гігієнічний норматив, метою якого є обмеження опромінення осіб категорії А, В ІВ від усіх індустриальних джерел іонізуючого випромінювання в ситуаціях практичної діяльності. В НРБУ-97 встановлені ліміт ефективної дози та ліміти еквівалентної дози зовнішнього опромінення.

Медіанний за активністю аеродинамічний діаметр (AMAD) - характеристика статистичного розподілу активності полідисперсного аерозолю за аеродинамічним діаметром  $d_{ae}$ . Половина активності аерозолю, що розглядається, асоційована з частками, які мають  $d_{ae}$ , більший, ніж AMAD. Використовується, коли домінуючими механізмами, що визначають відкладення в органах дихання, є інерційне та гравітаційне осадження, як правило, при AMAD, більших 0,5 мкм. При відсутності фактичних даних припускається логнормальний розподіл часток.

Медіанний за активністю термодинамічний діаметр (AMAD) - характеристика статистичного розподілу активності полідисперсного аерозолю за термодинамічним діаметром  $d_{th}$ . Половина активності, що розглядається, асоційована з частками, які мають  $d_{th}$ , більший, ніж AMAD. Використовується, коли дифузія є домінуючим механізмом, що визначає відкладення в дихальній системі, як правило, при AMAD, менших 0,5 мкм.

Медичне опромінення - це опромінення людини (пацієнтів) внаслідок медичних обстежень чи лікування та добровольців.

Моніторинг (радіаційний) аварійний - визначення вмісту радіонуклідів в об'єктах навколишнього середовища, продуктах харчування, воді, доз опромінення населення та їх прогнозування з метою забезпечення інформацією, яка потрібна для прийняття рішень щодо необхідності втручання та визначення його форми, масштабу та тривалості.

Моноенергетичне іонізуюче випромінювання - іонізуюче випромінювання, що складається з часток (одного виду) або фотонів однакової енергії.

Надходження (до організму) - проникнення радіоактивних речовин через дихальну систему, систему травлення або шкіру.

Надходження інгаляційне - проникнення радіоактивних речовин через органи дихання.

Надходження пероральне - проникнення радіоактивних речовин в систему травлення через ротову порожнину.

Надходження системне - проникнення радіоактивних речовин в рідини тіла з дихальної системи, системи травлення або через шкіру.

Найнижча межа виправданості (межа виправданості) - така величина відвернутої дози, при якій користь (для здоров'я) від введеного контрзаходу виявиться практично рівною величині завданого цим втручанням збитку.

Непрямо іонізуюче випромінювання - іонізуюче випромінювання, що складається з фотонів та/або незаряджених часток, які внаслідок взаємодії речовиною створюють безпосередньо іонізуюче випромінювання.

Обмежене звільнення - звільнення регулюючим органом практичної діяльності чи джерела іонізуючого випромінювання в



рамках практичної діяльності від певних видів регулюючого контролю.

Опромінення - вплив на людину іонізуючого випромінювання від джерел, що знаходяться поза організмом (зовнішнє опромінення), або від джерел, що знаходяться всередині організму (внутрішнє опромінення).

Пацієнт - особа, якій лікарем з діагностичною або терапевтичною метою призначена радіологічна чи рентгенологічна процедура.

Період напіврозпаду - характеристика радіонукліду - час, протягом якого число ядер даного радіонукліду внаслідок спонтанних ядерних перетворень зменшується удвічі.

Період аварії йодний - період ранньої фази аварії - при наявності значних викидів радіоізотопів йоду - на протязі якого існує серйозна загроза надходження в організм людини цих радіонуклідів інгаляційно та з продуктами харчування і, як наслідок, опромінення щитовидної залози осіб з населення, особливо дітей.

Переселення (на постійне місце проживання) - переселення на невизначено довгий термін населення з радіаційного забруднених внаслідок комунальної аварії територій до регіонів з низькими (нульовими) величинами індивідуальних доз аварійного опромінення.

Персонал аварійний - особи, що беруть участь в роботах на аварійному об'єкті. Складається з основного та залученого персоналу.

Персонал основний - персонал аварійного об'єкта, а також члени спеціальних, заздалегідь підготовлених аварійних бригад (медичні бригади швидкого реагування, дозиметричні аварійні групи, спеціально підготовлені для робіт в умовах радіаційної аварії пожежні команди, бригади для ремонтно-відновлювальних робіт та інші подібні формування).

Персонал залучений - залучені до аварійних робіт особи, які мають бути наперед навчені та інформовані про радіаційну обстановку в місцях виконання робіт.

Повне звільнення - повне звільнення (без подальшого розгляду) регулюючим органом практичної діяльності чи джерела іонізуючого випромінювання в рамках практичної діяльності від вимог НРБУ-97.

Потенційна альфа-енергія - сумарна енергія альфа-часток, яка виділиться при повному розпаді суміші короткоживучих дочірніх продуктів розпаду радону (полонію-218, свинцю-214, вісмуту-214 та полонію-214) до свинцю-210.

Потужність поглиненої в повітрі дози (ППД) - потужність дози, що поглинена в одиниці об'єму повітря.

Практична діяльність - діяльність людини, спрямована на досягнення матеріальної чи іншої користі, що призводить чи може призвести до контрольованого та передбачуваного наперед:

- деякого збільшення дози опромінення,
- та/або створення додаткових шляхів опромінення;
- та/або збільшення кількості людей, які зазнають опромінення;
- та/або зміни структури шляхів опромінення від усіх, пов'язаних з цією діяльністю джерел.

При цьому може збільшуватися доза, імовірність опромінення, або кількість опромінюваних людей.

Принцип виправданості - принцип радіологічного захисту, який вимагає, щоб користь від вибраної людської діяльності перевищувала пов'язаний з цією діяльністю сумарний збиток для суспільства чи людини.

Принцип неперевищення - принцип радіологічного захисту, який вимагає обмеження (неперевищення) величин опромінення, пов'язаних з вибраною людською діяльністю, встановлених рівнів.

Принцип оптимізації - принцип радіологічного захисту, який вимагає, щоб користь від вибраної людської діяльності не тільки перевищувала пов'язаний з нею збиток, але й була максимальною.

Природний радіаційний фон - опромінення, що створюється космічними джерелами та теригенними (властивими Землі) радіонуклідами за виключенням техногенно-підсилених джерел природного походження. Зменшення опромінення цими джерелами завжди є недоцільним.

Пристрій для генерування іонізуючого випромінювання (нерадіонуклідне джерело) - технічний пристрій (рентгенівська трубка, прискорювач, генератор і т.д.), в якому іонізуюче випромінювання виникає за рахунок зміни швидкості заряджених часток, їх анігіляції або ядерних реакцій.

Протирадіаційний захист - сукупність нормативно-правових, проектно-конструкторських, медичних, технічних та організаційних заходів, що забезпечують радіаційну безпеку.

Радіаційна безпека - стан радіаційно-ядерних об'єктів та навколишнього середовища, що забезпечує неперевищення основних дозових лімітів, виключення будь-якого невиправданого опромінення та зменшення доз опромінення персоналу і населення нижче за встановлені дозові ліміти настільки, наскільки це може бути досягнуто і економічно обгрунтовано.

Радіаційний зважувачий фактор - коефіцієнт, що враховує відносну біологічну ефективність різних видів іонізуючого випромінювання. Використовується винятково при розрахунку ефективної та еквівалентної доз.

Таблиця Д.11.1 - Значення радіаційних зважувачих факторів (WR)

Вид випромінювання	WR
--------------------	----

Фотони, всі енергії		1	
Електрони і мюони, всі енергії		1	
Протони з енергією >2 MeV		5	
Нейтрони з енергією <10 keV		5	
з енергією 10-100 keV		10	
з енергією від 100 keV до 2 MeV		20	
з енергією 2-20 MeV		10	
з енергією >20 MeV		5	
Альфа-опромінення, важкі ядра віддачі		20	
-----			

Радіаційний ризик - імовірність того, що у особи внаслідок опромінення виникне певний стохастичний ефект.

Радіаційний фактор (впливу) - будь-який тип радіаційного впливу, який приводить чи може призвести до опромінення людини або радіоактивному забрудненню навколишнього середовища.

Радіаційно-ядерний об'єкт - будь-які речовини, пристрої та споруди, що містять чи можуть вмішувати ядерні матеріали або джерела іонізуючого випромінювання (енергетичні, промислові, дослідні, експериментальні реактори, пристрої, установки, стенди, обладнання, прилади, склади, сховища, транспортні засоби, а також електростанції, виробництва, технологічні комплекси, які використовують такі технічні засоби, у тому числі пов'язані з розробкою, виробництвом, дослідженням, випробуванням, переробкою, транспортуванням, збереженням ядерних вибухових пристроїв).

Радіоактивність - властивість радіонуклідів спонтанно перетворюватися в атоми інших елементів (нукліди чи радіонукліди) внаслідок переходу ядра з одного енергетичного стану в інший, що супроводжується іонізуючим випромінюванням.

Радіоактивне забруднення - наявність або розповсюдження радіоактивних речовин понад їх природного вмісту в навколишньому середовищі та/чи у тілі людини.

Радіонуклід - радіоактивні атоми з даним масовим числом і атомним номером. Радіонукліди одного й того ж хімічного елемента називаються його радіоактивними ізотопами.

Радіоактивне забруднення поверхні, що знімається (нефіксоване) - частина забруднення поверхонь радіонуклідами (радіоактивними речовинами), що спонтанно або при експлуатації переходять із забрудненої поверхні в навколишнє середовище або знімаються засобами дезактивації.

Регламент радіаційно-гігієнічний - будь-які затверджені правила, умови, критерії для прийняття рішення (в т.ч. у формі числових значень нормативів, контрольних рівнів та ін.), а також методи і засоби вимірювань, що забезпечують однозначність і єдність вимог радіаційної безпеки і засобів радіаційного контролю.

Рекомендований рівень медичного опромінення - величина дози, потужності дози чи радіоактивності, що встановлюється Міністерством охорони здоров'я для типових рентгенологічних та радіологічних діагностичних і терапевтичних процедур з урахуванням кращого світового та вітчизняного технічного та методичного рівня.

Рентгенівське проміння - електромагнітне випромінювання з довжиною хвилі 10 в ст.-5 -10 в ст.-2 нм. Випромінюється при гальмуванні швидких електронів в речовині (безперервний спектр), та при переходах електронів з зовнішніх електронних оболонок атому на внутрішні (лінійчастий спектр). Джерела - рентгенівська трубка, деякі радіоактивні ізотопи, прискорювачі та накопичувачі електронів (синхротронне випромінювання).

Референтна людина - серія вік-залежних математичних моделей організму людини (математичних фантомів), що застосовується з метою радіаційно-гігієнічного нормування опромінення.

Референтне значення (величини параметру тощо) - це таке значення, яке використовується для узагальнення різноманітностей, пов'язаних як з людиною (професійною, віковою та статевую структурою популяції, умовами проживання діяльності), так і з навколишнім середовищем і умовами опромінення.

Референтне індустріальне джерело - неспецифіковане явним чином стандартне джерело опромінення населення, що застосовується з метою радіаційно-гігієнічного нормування. Референтному індустріальному джерелу відповідає референтна дозова квота.

Референтний вік (РВ) - один з шести фіксованих віків, що використовуються в системі нормування опромінення. Шкала референтних віків наведена в Таблиці Д.2.3.

Референтний клас відкладення газів та пари - один з трьох стандартних класів пари чи газу, класифікованих у відповідності до їх розчинності і реактивності:

Клас SR-0 - нерозчинні і нереактивні. Відкладення в дихальній системі зневажливо мале.

Клас SR-1 - розчинні або реактивні. Повне або часткове відкладення в дихальній системі з наступним пролонгованим переносом в рідині тіла.

Клас SR-2 - високого ступеню розчинні або реактивні. Повне відкладення в дихальній системі з практично миттєвим переносом в рідині тіла.

Референтні маси органів і тканин, що опромінюються - масм органів і тканин референтної людини (див. таблицю Д.2.10).

Референтний об'єм питної води, що споживається на протязі одного року - об'єм питної води, що відповідає референтному віку категорії В (див. таблицю Д.2.5).

Референтний об'єм повітря, що вдихається на протязі одного року - об'єм повітря, що відповідає референтному віку і категорії (див. таблицю Д.2.8).

Референтні параметри дихальної системи і шлунково-кишкового тракту - параметри моделей бар'єрних органів, що використовуються для розрахунку ДР. Приведені в Публікаціях 30 і 66 МКРЗ.

Референтні параметри системного метаболізму - параметри моделей метаболізму, що використовуються для розрахунку ДР. Приведені в Публікаціях 30, 56, 67, 69, 71 МКРЗ.

Референтні параметри статистичного розподілу активності аерозолі за розмірами часток - в даному документі для розрахунку ДР прийнято логарифмічно-нормальний розподіл, його характеристиками є AMAD і стандартне геометричне відхилення.

Референтний розподіл фізичного навантаження - стандартизована таблиця тривалості референтних рівнів фізичного навантаження.

Референтний тип аерозолі - один з стандартних типів фізико-хімічних станів речовин, класифікованих у відповідності до їх швидкості проникнення з дихальної системи в рідини тіла:

Тип V (Veri Fast) - речовини, що відклалися в дихальній системі, практично миттєво переходять в рідини тіла.

Тип F (Fast) - речовини, що відклалися, швидко переходять в рідини тіла.

Тип M (Moderate) - речовини, що відклалися, мають проміжну швидкість переходу в рідини тіла.

Тип S (Slow) - речовини, що відклалися, погано розчинні і повільно переходять в рідини тіла.

Референтний тип хімічної сполуки елементу - типи хімічних елементів, що і розглядаються в даному документі. Як правило, береться до уваги весь спектр хімічних сполук елементу. Для окремих елементів, таких, як водень, вуглець, сірка - спеціально виділені органічні і неорганічні форми.

Референтна тривалість опромінення - сумарна тривалість зовнішнього опромінення і надходження радіонуклідів на протязі одного року. В даному документі прийняті наступні значення:

Таблиця Д.11.2

Референтний вік	3 міс.	1 рік	5 років	10 років	15 років	"Дорослий"
						Категорія
						A, B   B
Тривалість, годин	8760	8760	8760	8760	8760	1700   8760

Референтні умови опромінення - сукупність узагальнених параметрів, величин, умов і т.і., що найбільш точно характеризує опромінення людини в конкретній ситуації для цілей її протирадіаційного захисту.

Референтна щільність часток аерозолі і фактор форми - прийняті значення: щільність - 3 г.см в ст.-3, фактор форми - 1,5.

Ризик - кількісна міра (імовірність) завдати шкоду внаслідок певних подій, в тому числі внаслідок опромінення. Визначається кількістю випадків на певну кількість населення.

Рівень виправданості - величина відвернутої дози така, що користь (для здоров'я) від введеного контрзаходу виявиться менше величини завданого цим втручанням збитку.

Рівень втручання - рівень відвернутої дози опромінення, при перевищенні якої потрібно застосовувати конкретний контрзахід у випадку аварійного чи хронічного опромінення.

Рівень дії - величина, похідна від рівнів втручання, яка виражається у термінах таких показників радіаційної обстановки, які можуть бути виміряні: потужність поглинутої дози в повітрі на відкритій місцевості, об'ємна активність радіонуклідів в повітрі, концентрації їх в продуктах харчування, щільність випадіння радіонуклідів на ґрунт та інші.

Рівень дози залишковий (невідвернутий) - частина дози опромінення від даного аварійного джерела, яка завжди зберігається після реалізації контрзаходу.

Рівень прийнятного опромінення - залишковий рівень дози, який вважається прийнятним з точки зору впливу опромінення на здоров'я людини.

Рідинний скид (скид) - надходження зі стічними водами в навколишнє середовище радіоактивних речовин, що утворилися чи застосовуються на підприємстві.

Річна ефективна доза (РЕД) - сума ефективної дози зовнішнього опромінення з протязі року та очікуваної ефективної дози внутрішнього опромінення, що сформована надходженням радіонуклідів на протязі одного року. Період, за який розраховується очікувана доза внутрішнього опромінення, складає:

- для референтного віку "Дорослий" - 50 років;

- для інших референтних віків - інтервал часу між моментом надходження (як правило використовується значення референтного віку - Таблиця Д.2.3) та віком 70 років.

Річна еквівалентна доза в органі або тканині Т - сума еквівалентної дози в органі Т зовнішнього опромінення на протязі року та очікуваної еквівалентної дози внутрішнього опромінення в органі Т, що сформована надходженням радіонуклідів на протязі одного року. Період, за який розраховується очікувана доза внутрішнього опромінення, складає:

- для референтного віку "Дорослий" - 50 років;

- для інших референтних віків - інтервал часу між моментом надходження (як правило використовується значення референтного віку - Таблиця Д.2.3) та віком років.

Річне надходження радіонукліду - активність радіонукліду, що надійшла до організму на протязі одного року.

Робоче місце - місце (приміщення) постійного чи тимчасового перебування персоналу у процесі трудової діяльності, пов'язаної з джерелами іонізуючих випромінювань. Якщо робота з джерелами іонізуючих випромінювань здійснюється в різних ділянках приміщення, то робочим місцем вважається все приміщення.

Середньорічна еквівалентна рівноважна активність радону - усереднене за рік значення об'ємної активності радону в рівновазі з його дочірніми продуктами розпаду, які мали б таку саму потенційну альфа-енергію на одиницю об'єму, як їх існуюча суміш.

Термодинамічний діаметр (dth) - діаметр сферичної частки, що має такий же коефіцієнт дифузії в повітрі, що і аерозольна частка, яка розглядається.

Техногенно-підсилені джерела природного походження (ТПДПП) - джерела іонізуючого випромінювання природного походження, які в результаті господарської та виробничої діяльності людини були піддані концентруванню або збільшилися їхня доступність, внаслідок чого утворилося додаткове до природного радіаційного фону опромінення.

Тканинний зважувальний фактор - коефіцієнт, який відбиває відносний стохастичний ризик опромінення окремої тканини. Використовується винятково при розрахунку ефективної дози.

Таблиця Д.11.3 - Значення тканинних зважувальних факторів (Wr)

Тканина або орган	WT
Гонади	0,20
Кістковий мозок (червоний)	0,12
Товста кишка	0,12
Легені	0,12
Шлунок	0,12
Сечовий міхур	0,05
Молочна залоза	0,05
Печінка	0,05
Стравохід	0,05
Щитовидна залоза	0,05
Шкіра	0,01
Поверхня кістки	0,01
Інші органи	0,05

Тканинноеквівалентна речовина - матеріал, у якого електронна щільність, ефективний атомний номер і елементний склад близькі до цих характеристик тканин людини.

Фаза аварії рання (гостра) - фаза комунальної аварії тривалістю від декількох годин до одного-двох місяців після початку аварії, яка включає наступні події:

(а) газо-аерозольні викиди і рідинні скиди радіоактивного матеріалу із аварійного джерела;

(б) процеси повітряного переносу і інтенсивної наземної міграції радіонуклідів;

(в) радіоактивні опади і формування радіоактивного сліду.

Фаза аварії середня (фаза стабілізації) – фаза комунальної аварії, яка починається через один-два місяці і завершується через 1-2 роки після початку радіаційної аварії, на якій відсутні (із-за радіоактивного розпаду) короткоживучі осколочні радіоізотопи телуру і йоду,  $^{140}\text{Ba}$  +  $^{140}\text{La}$ , але у формуванні гамма-поля зростає роль  $^{95}\text{Zr}$  +  $^{95}\text{Nb}$ , ізотопів рутенію і церію,  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{136}\text{Cs}$  і  $^{137}\text{Cs}$ . Основними джерелами внутрішнього опромінення на середній фазі аварії є радіоізотопи цезію  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{136}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  і стронцію ( $^{89}\text{Sr}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ), які надходять з продуктами харчування, виробленими на радіоактивно забруднених територіях.

Фаза аварії пізня (фаза відновлення) – фаза комунальної аварії, що починається через 1-2 роки після початку аварії, коли основним джерелом зовнішнього опромінення є  $^{137}\text{Cs}$  у випадках на ґрунт, а внутрішнього –  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  в продуктах харчування, які виробляються на забруднених цими радіонуклідами територіях.

Фонове опромінювання – опромінення від джерел, що створюють природний радіаційний фон.

Фіксоване (що не знімається) радіоактивне забруднення поверхні – частина забруднення поверхонь радіонуклідами (радіоактивними речовинами), які спонтанно або при експлуатації не переходять в навколишнє середовище і не може бути видалено методами дезактивації (без порушення їх цілісності). Хронічне опромінювання – опромінювання на протязі тривалого часу, як правило більше одного року.

Характеристичне випромінювання – фотонне випромінювання з дискретним енергетичним спектром, яке виникає при зміні енергетичного стану електронів атому.

Шкода – термін, що застосовується для означення несприятливих ефектів для здоров'я людини, що клінічно спостерігаються – стохастичні та детерміністичні ефекти опромінення.

Ядерний матеріал – вихідний або спеціально створений матеріал, який спроможний розщеплюватися за схемою ланцюгової реакції в спеціальних технологічних умовах (наприклад, плутоній-239, уран, збагачений ізотопами урану-235, -233 і т.п.).

Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97); Державні гігієнічні нормативи.- Київ: Відділ поліграфії Українського центру держсанепіднагляду МОЗ України, 1997.-121 с.



Про введення в дію Державних гігієнічних нормативів "Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97)"

Постанова; МОЗ України від 01.12.1997 № 62

Редакція від 08.04.2025, підстава — [317-2025-р](#)

Постійна адреса:

<https://zakon.rada.gov.ua/go/v0062282-97>

Законодавство України  
станом на 09.06.2025  
поточна редакція



v0062282-97