

Державне підприємство
«Національна атомна енергогенеруюча компанія «Енергоатом»

НА НАЕК "ЕНЕРГОАТОМ"
ФОНА
ФОРМАТОВИЙ ДОКУМЕНТ 17

**СТАНДАРТ ДЕРЖАВНОГО ПІДПРИЄМСТВА
«НАЦІОНАЛЬНА АТОМНА ЕНЕРГОГЕНЕРУЮЧА КОМПАНІЯ
«ЕНЕРГОАТОМ»**

Забезпечення радіаційної безпеки

**ДОЗИМЕТРИЧНИЙ КОНТРОЛЬ. ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОЇ ДОЗИ
ВНУТРІШНЬОГО ОПРОМІНЕННЯ ПЕРСОНАЛУ ВП АЕС НА ОСНОВІ
БІОФІЗИЧНИХ ВИМІРІВ**

Методичні вказівки

СОУ НАЕК 105:2015

НА НАЕК
ОРИГІНАЛ

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: Дирекція з ядерної та радіаційної безпеки ДП «НАЕК «Енергоатом», Приватне акціонерне товариство «Науково-дослідний інститут радіаційного захисту Академії технологічних наук України»

2 РОЗРОБНИКИ: В.Б. Берковський, к.б.н.; Ю.В. Бончук; І.А. Ліхтарьов, д.ф.-м.н., проф.; Г.Г. Ратія

3 ЗАТВЕРДЖЕНО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ ДП «НАЕК «Енергоатом» від «24» 10 2015 № 956

УЗГОДЖЕНО:

Міністерство охорони здоров'я України, лист від 17.08.2015 № 7.03/26520

4 ДАТА НАБРАННЯ ЧИННОСТІ: 30.11.2015

5 НА ЗАМІНУ: СТП 0.03.064-2007 «Визначення ефективної дози внутрішнього опромінення персоналу АЕС на основі біофізичних вимірювань. Методичні вказівки»

6 ПЕРЕВІРКА: 30.11.2020, 30.11.2025
(змінено, дм. 51)

7 Код КНДК: 3.20.20


8 ПІДРОЗДІЛ, ЩО ЗДІЙСНЮЄ ВВЕДЕННЯ НД: відділ радіаційної безпеки та підготовки до зняття з експлуатації виконавчої дирекції з ядерної та радіаційної безпеки і науково-технічної підтримки

9 МІСЦЕЗНАХОДЖЕННЯ ОРИГІНАЛУ НД: відділ стандартизації департаменту з управління документацією та стандартизації виконавчої дирекції з якості та управління

АРКУШ ПОГОДЖЕННЯ СОУ НАЕК 105:2015

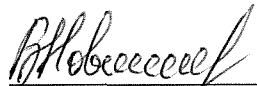
Забезпечення радіаційної безпеки. Дозиметричний контроль. Визначення ефективної дози внутрішнього опромінення персоналу ВП АЕС на основі біофізичних вимірів.
Методичні вказівки

Перший віце-президент –
технічний директор


«05» 08 2015


О.В. Шавлаков

Генеральний інспектор –
директор з безпеки


«04» 08 2015


Д.В. Білей

Виконавчий директор з ядерної
та радіаційної безпеки і науково-
технічної підтримки


«03» 08 2015


Н.Ю. Шумкова

Т.в.о. виконавчого директора з
якості та управління


«04» 08 2015

С.О. Бриль

Начальник відділу
стандартизації ДУДС ВДЯУ


«04» 08 2015

А.А. Нелепов

ВП ЗАЕС

лист № 18-39/17736
від 22.07.2015

ВП РАЕС

лист № 132/6532
від 24.07.2015

ВП ХАЕС

лист № 27-1471/7095
від 31.07.2015

ВП ЮУАЕС

лист № 09/12055
від 29.07.2015

ЗМІСТ

1	Сфера застосування	1
2	Нормативні посилання	1
3	Терміни та визначення понять	2
4	Позначки та скорочення.....	7
5	Загальні положення	8
6	Поточний ІДК.....	10
7	Операційний ІДК	15
8	Спеціальний ІДК.....	18
9	Інтерпретація первинних даних, отриманих в ході проведення ІДК	19
10	Порядок обліку і зберігання даних ІДК	25
	Додаток А. Види і когорти ІДК при нормальних умовах експлуатації АЕС	26
	Додаток Б. Виконання розрахунку ефективної дози внутрішнього опромінення, сформованої надходженням ^{131}I	27
	Додаток В. Публікації МКРЗ, в яких викладені біокінетичні моделі	29
	Аркуш реєстрації змін	30

**СТАНДАРТ ДЕРЖАВНОГО ПІДПРИЄМСТВА
«НАЦІОНАЛЬНА АТОМНА ЕНЕРГОГЕНЕРУЮЧА КОМПАНІЯ
«ЕНЕРГОАТОМ»**

Забезпечення радіаційної безпеки

**ДОЗИМЕТРИЧНИЙ КОНТРОЛЬ. ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОЇ ДОЗИ
ВНУТРІШНЬОГО ОПРОМІНЕННЯ ПЕРСОНАЛУ ВП АЕС НА ОСНОВІ
БІОФІЗИЧНИХ ВИМІРІВ**

Методичні вказівки

Обеспечение радиационной безопасности

**ДОЗИМЕТРИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ
ДОЗЫ ВНУТРЕННЕГО ОБЛУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА ОП АЭС НА
ОСНОВАНИИ БИОФИЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ**

Методические указания

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Цей стандарт встановлює:

- загальні вимоги до проведення індивідуального дозиметричного контролю внутрішнього опромінення персоналу ВП АЕС і осіб, які прибули у відрядження;
- порядок визначення ефективної дози внутрішнього опромінення персоналу ВП АЕС і осіб, які прибули у відрядження, на підставі біофізичних вимірів.

Зазначені положення стосуються нормальних умов експлуатації ВП АЕС.

1.2 Вимоги цього стандарту є обов'язковими при плануванні і проведенні поточного, операційного і спеціального індивідуального дозиметричного контролю внутрішнього опромінення персоналу ВП АЕС і осіб, які прибули у відрядження, а також при визначенні ефективних доз внутрішнього опромінення зазначеного персоналу.

1.3 Вимоги цього стандарту є обов'язковими для включення їх у документацію конкурсних торгів та/або договір (контракт) з підрядними організаціями, які виконують роботи, пов'язані з індивідуальним дозиметричним контролем внутрішнього опромінення на ВП АЕС.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ *(змінено, зм. №1)*

У цьому стандарті є посилання на такі документи:

ДГН 6.6.1-6.5.061-98 (НРБУ-97) Норми радіаційної безпеки України. Державні гігієнічні нормативи

ДСП 6.177-2005-09-02 Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України

НП 306.2.141-2008 Загальні положення безпеки атомних станцій

СОУ НАЕК 163:2018 Забезпечення радіаційної безпеки. Методика проведення індивідуального дозиметричного контролю зовнішнього і внутрішнього опромінення персоналу в умовах аварії

СОУ-Н ЯЕК 1.029:2011 Настанова з організації та проведення індивідуального дозиметричного контролю на АЕС

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті використано терміни, установлені в НРБУ-97: активність, доза, доза ефективна, категорія А, категорія Б, ліміт дози, надходження (до організму), надходження інгаляційне, надходження пероральне, опромінення, опромінення внутрішнє, радіаційна безпека, радіоактивне забруднення; ДСП 6.177-2005-09-02: біофізичні вимірювання прямі (вимірювання *in vivo*), зона строгого режиму, надходження підтвержене.

Нижче подано інші терміни, використані у цьому стандарті, та визначення позначених ними понять:

3.1 аварійна ситуація

Стан АЕС, що характеризується порушенням меж і/або умов безпечної експлуатації, що не перейшов в аварію (НП 306.2.141-2008)

3.2 аварія

Узагальнена назва радіаційної або радіаційно-ядерної аварії (використовується в цьому стандарті)

3.3 аеродинамічний діаметр

Діаметр сферичної частинки одиничної щільності ($1 \text{ г} \cdot \text{см}^{-3}$), яка має таку ж усталену швидкість гравітаційного осідання, як і аерозольна частинка, що розглядається (використовується в цьому стандарті)

3.3.1 аеродинамічний діаметр медіанний за активністю AMAD

Характеристика статистичного розподілу активності полідисперсного аерозолю за аеродинамічним діаметром. Половина активності аерозолю, що розглядається, асоційована з частинками, які мають аеродинамічний діаметр 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 частинок (використовується в цьому стандарті)

3.4 біофізичний контроль

Комплекс заходів з оцінки вмісту радіоактивних речовин у тілі або органах людини, а також біопробах (сеча, кал, мазки тощо), спрямований на ідентифікацію подій надходження радіоактивних речовин, розрахунок фактичних індивідуальних доз внутрішнього опромінення людини (використовується в цьому стандарті)

3.5 біофізичні вимірювання

Будь-яка процедура, що використовується для визначення характеру, активності, місця знаходження або утримання радіонуклідів в тілі людини прямим методом вимірювання (*in vivo*) або аналізом матеріалу, екскретованого або будь-яким іншим чином вилученого з тіла (*in vitro*) (використовується в цьому стандарті)

3.6 визначення радіонукліда в пробі (тілі)

Комплекс радіохімічних і фізичних методів, направлений на встановлення вмісту радіонукліда в пробі (тілі) (використовується в цьому стандарті)

3.7 доза річна очікувана ефективна внутрішнього опромінення

Доза, що сформована надходженнями на протязі одного року (використовується в цьому стандарті)

3.8 індивідуальний дозиметричний контроль внутрішнього опромінення

Моніторинг (контроль) з використанням вимірів кількості радіоактивних речовин, що знаходяться в тілі працівників, або вимірів кількості радіоактивних речовин, що виводяться з їх тіла (використовується в цьому стандарті)

3.8.1 ІДК аварійний

Різновид ІДК, який вводиться в дію у випадку обставин, що вказують на виникнення позаштатної або аварійної ситуації. Аварійний ІДК може бути ініційований, наприклад, сигналом тривоги систем поточного або операційного дозиметричного контролю. Основними задачами аварійного дозиметричного контролю є:

- відвернення переопромінення персоналу, що залучається до ліквідації аварії;
- документування фактичних доз опромінення персоналу, що брав участь у ліквідації аварії;
- реконструкція доз опромінення персоналу, що отримав неконтрольовані дози опромінення в момент аварії (дозы в результаті нещасного випадку) (використовується в цьому стандарті)

3.8.2 ІДК вихідний

Завершальне обстеження на лічильнику випромінювань людини осіб з числа персоналу ВП АЕС, що звільняються, (категорії А і Б) або осіб, що вибувають після відрадження у ВП АЕС, (категорії А) з метою виявлення не детектованих раніше надходжень радіонуклідів за період роботи на АЕС і оцінки відповідних ефективних доз внутрішнього опромінення (використовується в цьому стандарті)

3.8.3 ІДК вхідний

Первинне обстеження на лічильнику випромінювань людини осіб, які приймаються на роботу у ВП АЕС, (категорії А і Б) або осіб, які прибувають у відрадження у ВП АЕС, (категорії А) з метою встановлення індивідуальних фонових рівнів або виявлення надходження радіонуклідів, що раніше відбулося на колишньому місці роботи (використовується в цьому стандарті)

3.8.4 ІДК операційний

ІДК із залученням біофізичних вимірювань та інших даних (наприклад, моніторингу повітряного середовища), що застосовується в окремих технологічних операціях або на робочих місцях, на яких можливі підвищені рівні опромінення; відрізняється від поточного більшою детальністю і спрямований на встановлення фактичних умов опромінення (СОУ-Н ЯЕК 1.029)

3.8.5 ІДК поточний

Моніторинг (контроль), пов'язаний із здійсненням неперервних операцій і призначений: 1) для підтвердження того, що умови роботи, включаючи рівні індивідуальної дози, залишаються задовільними; і 2) для забезпечення виконання регулюючих вимог (використовується в цьому стандарті)

3.8.6 ІДК спеціальний

ІДК із залученням біофізичних вимірювань, що вимагаються для підтвердження передбачуваного надходження радіоактивних речовин або подальшого уточнення підтвердженого надходження (використовується в цьому стандарті)

3.9 когорта ІДК

Група осіб з числа персоналу, для яких виконуються процедури відповідного виду ІДК (використовується в цьому стандарті)

3.9.1 когорта О операційного ІДК група когорт О

Персонал, що залучається до операційного ІДК. Група когорт О об'єднує когорти OS, OSI, OO, OW операційного ІДК (використовується в цьому стандарті)

3.9.1.1 когорта OO операційного ІДК

Персонал, що проходить контроль по закінченню групи операцій в рамках операційного ІДК (використовується в цьому стандарті)

3.9.1.2 когорта OS операційного ІДК

Персонал, що проходить контроль по закінченню зміни в рамках операційного ІДК (використовується в цьому стандарті)

3.9.1.3 когорта OSI операційного ІДК

Персонал, що виконує роботи в умовах підвищеної небезпеки надходження в організм короткоживучих радіонуклідів (включених до складу контрольованих радіонуклідів), період напіврозпаду яких не перевищує 10 діб, і проходить контроль в рамках операційного ІДК (використовується в цьому стандарті)

3.9.1.4 когорта OW операційного ІДК

Персонал, що проходить контроль по закінченню комплексу робіт (планово-попереджувального ремонту) в рамках операційного ІДК (використовується в цьому стандарті)

3.9.2 когорта R поточного ІДК група когорт R

Персонал, що залучається до поточного ІДК. Група когорт R об'єднує когорти RI, RO, RP, RS поточного ІДК (використовується в цьому стандарті)

3.9.2.1 когорта RI поточного ІДК

Персонал, що залучається до вхідного контролю в рамках поточного ІДК (використовується в цьому стандарті)

3.9.2.2 когорта RO поточного ІДК

Персонал, що залучається до вихідного контролю в рамках поточного ІДК (використовується в цьому стандарті)

3.9.2.3 когорта RP поточного ІДК

Персонал, що залучається до періодичного контролю в рамках поточного ІДК (використовується в цьому стандарті)

3.9.2.4 когорта RS поточного ІДК

Персонал, що залучається до скрінінгового контролю в рамках поточного ІДК (використовується в цьому стандарті)

3.9.3 когорта S спеціального ІДК група когорт S

Персонал, що залучається до спеціального ІДК. Група когорт S об'єднує когорти S0, SI, SA1, SA6, SY6 спеціального ІДК (використовується в цьому стандарті)

3.9.3.1 когорта S0 спеціального ІДК

Персонал, що формує «вхідну» когорту спеціального ІДК, яка використовується для збору початкової інформації при ініціюванні спеціального ІДК (використовується в цьому стандарті)

3.9.3.2 когорта SA1 спеціального ІДК

Персонал, для якого встановлено, що ефективна доза внутрішнього опромінення, отримана на певному інтервалі моніторингу, перевищує значення IL , але не перевищує 6 мЗв (використовується в цьому стандарті)

3.9.3.3 когорта SA6 спеціального ІДК

Персонал, для якого встановлено, що ефективна доза внутрішнього опромінення, отримана на певному інтервалі моніторингу, перевищує значення 6 мЗв, але не перевищує DL_E (використовується в цьому стандарті)

3.9.3.4 когорта SI спеціального ІДК

Персонал, переведений до когорти спеціального ІДК з когорти OSI операційного ІДК за результатами інтерпретації вимірювань, виконаних в рамках операційного ІДК (використовується в цьому стандарті)

3.9.3.5 когорта SY6 спеціального ІДК

Персонал, для якого встановлено, що ефективна доза внутрішнього опромінення, отримана протягом календарного року, перевищує значення 6 мЗв, але не перевищує DL_E (використовується в цьому стандарті)

3.10 мінімально-детектований рівень

Найменша кількість (активності, питомої активності, маси) радіонукліда в пробі, що буде визначатись із заданою ймовірністю не виявлення β (помилка II типу), при цьому прийняття помилкового рішення про те, що позитивна (ненульова) кількість радіонукліда присутня в адекватній чистій пробі (помилка I типу), має задану ймовірність α . Якщо не обумовлено інше, для мети ІДК використовуються значення ймовірностей помилок I (α) і II (β) типів – 0,05 (використовується в цьому стандарті)

3.11 моніторинг

Вимірювання дози, потужності дози або забруднення (радіоактивного забруднення) для оцінки або контролю за опроміненням у результаті впливу випромінювання або радіоактивних речовин, а також інтерпретації результатів (використовується в цьому стандарті)

3.11.1 моніторинг робочого місця контроль робочого місця

Моніторинг (контроль) з проведенням вимірів у конкретних умовах робочого місця (використовується в цьому стандарті)

3.12 моніторинг повітряного середовища

Визначення радіологічних і фізико-хімічних характеристик аерозольного забруднення повітряного середовища, що виконується шляхом відбору проб повітря і їх подальшого аналізу. Аналіз може здійснюватись в режимі реального часу або в режимі відкладеного (лабораторного) аналізу (використовується в цьому стандарті)

3.12.1 моніторинг повітряного середовища персональний

Вид моніторингу повітряного середовища зони дихання, при якому пробовідбір здійснюється в безпосередній близькості від носових повітряних шляхів та роту (як правило, на відстані декількох десятків сантиметрів). Для цих цілей використовуються, як правило, портативні прилади, що закріплюються на працівникові (використовується в цьому стандарті)

3.13 обстеження

Комплекс біофізичних вимірювань вмісту радіонуклідів у тілі або окремих органах працівника (використовується в цьому стандарті)

3.14 ретроспективна дозиметрія внутрішнього опромінення персоналу

Комплекс вимірювальних і математичних засобів, направлених на ідентифікацію подій надходження радіонуклідів в тіло людини, часу надходження (в

окремих випадках – фізико-хімічних характеристик радіоактивних сполук, що надійшли), а також – розрахунок пов'язаних з надходженням індивідуальних доз опромінення персоналу (використовується в цьому стандарті)

3.15 рівень дослідження

Значення очікуваної індивідуальної ефективної дози працівника категорії А, при якому або вище якого надходження радіонуклідів (однократне, множинне, хронічне) протягом календарного року, ідентифіковане за результатами ІДК, розглядається як достатньо значуще з точки зору забезпечення радіаційної безпеки, щоб виправдати дослідження окремих подій надходження, які сформували дозу опромінення (використовується в цьому стандарті)

3.15.1 рівень дослідження похідний

Найменше значення біофізичного вимірювання або вимірювання при персональному моніторингу повітряного середовища, що відповідає можливому перевищенню рівня дослідження (використовується в цьому стандарті)

3.16 тип матеріалу

тип системного надходження

Один із стандартних типів поведінки речовин, класифікованих у відповідності до швидкості їх проникнення з дихальної системи в рідині тіла:

тип V – речовини, що відклалися в дихальній системі, практично миттєво переходять в рідині тіла;

тип F – речовини, що відклалися, швидко переходять в рідині тіла;

тип M – речовини, що відклалися, мають проміжну швидкість переходу в рідині тіла;

тип S – речовини, що відклалися, погано розчинні і повільно переходять в рідині тіла (використовується в цьому стандарті)

4 ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ

АЕС – атомна електрична станція

ВП – відокремлений підрозділ ДП «НАЕК «Енергоатом»

ЗІЗОД – засоби індивідуального захисту органів дихання

ІДК – індивідуальний дозиметричний контроль внутрішнього опромінення

ЛВЛ – лічильник випромінювань людини

МДР – мінімально-детектований рівень

МКРЗ – Міжнародна комісія з радіологічного захисту

МПС – моніторинг повітряного середовища

ППР – планово-попереджувальний ремонт

ЦРБ – цех радіаційної безпеки ВП АЕС

АМАД – медіанний за активністю аеродинамічний діаметр

<i>DL</i>	– похідний рівень дослідження
<i>DL_E</i>	– ліміт ефективної дози (20 мЗв·рік ⁻¹)
<i>E_n</i>	– ефективна доза внутрішнього опромінення, сформована надходженням на <i>n</i> -му інтервалі моніторингу
<i>E_y</i>	– сумарна ефективна доза внутрішнього опромінення, сформована надходженнями протягом 365 діб перед останнім вимірюванням
<i>IL</i>	– рівень дослідження

5 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

5.1 Цей стандарт є основним документом, що регламентує порядок визначення ефективної дози внутрішнього опромінення персоналу ВП АЕС і осіб, які прибули у відрядження, на підставі біофізичних вимірювань при нормальних умовах експлуатації. Цей стандарт визначає вимоги до порядку проведення ІДК, який є складовим елементом системи дозиметричного контролю АЕС.

5.2 Індивідуальний дозиметричний контроль внутрішнього опромінення проводиться з метою:

- виявлення подій надходження радіонуклідів при виконанні робіт;
- розрахунку річних індивідуальних ефективних доз внутрішнього опромінення.

5.3 Індивідуальний дозиметричний контроль внутрішнього опромінення при нормальних умовах експлуатації включає в себе:

- проведення вимірювань на ЛВЛ;
- оцінку доз внутрішнього опромінення;
- облік і зберігання усіх даних ІДК, а також ведення реєстраційних записів персоналу.

5.4 ІДК є обов'язковим для персоналу, в якого річна очікувана ефективна доза внутрішнього опромінення, пов'язана з його професійною діяльністю, в нормальних або аварійних умовах може перевищувати 1 мЗв.

5.5 Для виконання оцінок доз внутрішнього опромінення розглядаються:

- результати біофізичних вимірювань на ЛВЛ;
- результати моніторингу повітряного середовища (робочих місць);
- дані про види робіт, до яких залучались працівники;
- інші дані, що можуть бути корисними для встановлення умов опромінення працівників.

Примітка. Надалі (якщо не зазначено інше) під «біофізичними вимірюваннями» маються на увазі «біофізичні вимірювання на ЛВЛ».

5.6 ІДК (в цілому) і МДР біофізичних вимірювань (зокрема) повинні забезпечувати отримання вхідних даних і можливість ідентифікації індивідуальних річних ефективних доз внутрішнього опромінення, які перевищують значення рівня дослідження (*IL*), що встановлюється рівним 1 мЗв.

5.7 Види ІДК при нормальних умовах експлуатації

5.7.1 ІДК при нормальних умовах експлуатації АЕС поділяється на такі види:

- поточний ІДК (розділ 6);
- операційний ІДК (розділ 7);
- спеціальний ІДК (розділ 8).

Вимоги до проведення зазначених видів ІДК приведені у вказаних розділах. Взаємозв'язки між зазначеними видами ІДК і когортами (групами когорт) ІДК наведені у додатку А. Порядок проведення зазначених видів ІДК встановлюється регламентом ІДК відповідного ВП АЕС, який погоджується ДП «НАЕК «Енергоатом» і Міністерством охорони здоров'я України.

5.7.2 Регламент ІДК для нормальних умов експлуатації АЕС повинен встановлювати:

- перелік радіонуклідів, для яких виконується розрахунок ефективних доз внутрішнього опромінення, за якими виконується розрахунок сумарної ефективної дози внутрішнього опромінення (до переліку повинні бути включені радіонукліди, що формують не менше 99% від сумарної ефективної дози внутрішнього опромінення);
- перелік радіонуклідів, включених до складу контрольованих (таких, для яких виконуються біофізичні вимірювання), а також органи/тканини, в яких виконується вимірювання їх вмісту.

Примітка 1. Перелік радіонуклідів, для яких виконується розрахунок ефективних доз внутрішнього опромінення, може бути більше переліку контрольованих радіонуклідів (наприклад, за рахунок включення до першого переліку радіонуклідів, вміст яких в органах/тканинах людини не може бути виміряний за допомогою ЛВЛ).

Примітка 2. До переліку радіонуклідів, для яких виконується розрахунок ефективних доз внутрішнього опромінення, обов'язково включаються ^{51}Cr , ^{54}Mn , ^{59}Fe , ^{58}Co , ^{60}Co , ^{65}Zn , ^{89}Sr , ^{90}Sr , ^{95}Zr , ^{95}Nb , $^{99\text{m}}\text{Tc}$, ^{103}Ru , ^{106}Ru , $^{110\text{m}}\text{Ag}$, ^{125}Sb , ^{132}Te , ^{131}I , ^{132}I , ^{133}I , ^{135}I , ^{134}Cs , ^{137}Cs , ^{140}Ba , ^{141}Ce , ^{144}Ce .

5.7.2.1 До переліку контрольованих радіонуклідів повинні включатись:

- ^{60}Co (вимірювання вмісту в легенях);
- ^{134}Cs , ^{137}Cs (вимірювання вмісту у всьому тілі);
- ^{131}I (вимірювання вмісту у щитовидній залозі).

Примітка. Вимірювання вмісту ^{137}Cs у всьому тілі виконується шляхом вимірювання вмісту $^{137\text{m}}\text{Ba}$ у всьому тілі. Вміст ^{137}Cs приймається рівним вмісту $^{137\text{m}}\text{Ba}$, поділеному на 0,944.

5.7.2.2 За наявності у ВП АЕС технічних засобів, що дозволяють виконувати відповідні вимірювання, до переліку контрольованих радіонуклідів також включаються:

- ^{51}Cr , ^{54}Mn , ^{59}Fe , ^{58}Co , ^{65}Zn , ^{95}Zr , ^{95}Nb , ^{103}Ru , ^{106}Ru , $^{110\text{m}}\text{Ag}$, ^{125}Sb , ^{132}Te , ^{141}Ce , ^{144}Ce (вимірювання вмісту в легенях);
- ^{140}Ba (вимірювання вмісту у всьому тілі);
- $^{99\text{m}}\text{Tc}$, ^{132}I , ^{133}I , ^{135}I (вимірювання вмісту у щитовидній залозі).

Примітка. Вимірювання вмісту ^{106}Ru у легенях виконується шляхом вимірювання вмісту ^{106}Rh у легенях. Вміст ^{106}Ru приймається рівним вмісту ^{106}Rh .

5.7.2.3 Виключення радіонукліда (радіонуклідів), зазначеного (зазначених) у 5.7.2.2, з переліку контрольованих радіонуклідів повинно бути обґрунтовано регламентом ІДК АЕС. Підставою такого обґрунтування може бути малий загальний

внесок радіонуклідів, що вилучаються з переліку контрольованих, у сумарну ефективну дозу внутрішнього опромінення (менше 1%), і/або відсутність у ВП АЕС технічних засобів, що дозволяють виконувати відповідні вимірювання для таких радіонуклідів.

5.8 Аварійний ІДК

5.8.1 Аварійний ІДК не є видом ІДК, що виконується при нормальних умовах експлуатації. Аварійний ІДК проводиться на підставі критеріїв ініціювання, наведених у розділах 6 і 7.

5.8.2 Порядок проведення аварійного ІДК (в т.ч. порядок визначення ефективної дози внутрішнього опромінення персоналу в умовах аварії) регламентується СОУ НАЕК 163. *(змінено, зм. № 1)*

6 ПОТОЧНИЙ ІДК

6.1 Поточний ІДК є базовим видом ІДК, що проводиться для всього персоналу ВП АЕС і персоналу категорії А, який прибув у відрядження.

6.2 На підставі аналізу даних поточного ІДК може бути прийняте рішення про ініціювання спеціального або аварійного ІДК.

6.3 Види поточного ІДК

6.3.1 В рамках поточного ІДК виконуються такі види контролю:

- вхідний контроль (6.3.2);
- скрінінговий контроль (критеріїв ініціювання спеціального ІДК) (6.3.5);
- періодичний контроль (6.3.4);
- вихідний контроль (6.3.3).

Загальні вимоги до порядку проведення біофізичних вимірювань для зазначених видів контролю викладені у 6.4.

6.3.2 Вхідний контроль

6.3.2.1 Метою вхідного контролю є визначення індивідуальних рівнів вмісту радіонуклідів у тілі обстежуваної особи і виявлення надходження радіонуклідів, що відбулося до початку роботи на АЕС.

6.3.2.2 Вхідний контроль (первинне обстеження) проводиться перед початком роботи працівника у ВП АЕС.

6.3.2.3 Вхідний контроль є обов'язковим для:

- персоналу категорії А ВП АЕС;
- персоналу категорії А, який прибув у відрядження;
- персоналу категорії Б, який прибув у відрядження і відвідує зону строгого режиму.

6.3.2.4 Вхідний контроль для персоналу категорії Б, що не підпадає під дію 6.3.2.3, проводиться за умов, якщо перепускна потужність ЛВЛ у ВП АЕС дозволяє виконання такого контролю.

6.3.2.5 При проведенні вхідного контролю в обов'язковому порядку виконуються вимірювання вмісту ^{60}Co , ^{131}I , ^{134}Cs і ^{137}Cs (в органах/тканинах,

зазначених в 5.7.2). При встановленні перевищення хоча б одного із значень C^{RI} , наведених у таблиці 1, необхідно виконати вимірювання вмісту всіх контрольованих радіонуклідів у відповідних органах/тканинах обстежуваного (за наявності у ВП АЕС технічних засобів, що дозволяють виконувати відповідні вимірювання).

Таблиця 1 – Числові значення активності радіонуклідів в органах/тканинах C^{RI} (Бк), що застосовуються для вхідного контролю персоналу

Орган (тканина)	Радіонуклід	C^{RI} , Бк
Легені	^{60}Co	600
Щитовидна залоза	^{131}I	300
Все тіло	^{134}Cs	600

6.3.2.6 Особи, що проходять вхідний контроль, включаються до когорти RI. За результатами контролю персонал переходить до когорти RP або до когорти S0.

6.3.3 Вихідний контроль

6.3.3.1 Метою вихідного контролю (завершального обстеження) є визначення індивідуальних рівнів вмісту радіонуклідів у тілі працівника на момент закінчення його роботи у ВП АЕС (звільнення, закінчення відрядження).

6.3.3.2 Вихідний контроль є обов'язковим для:

- персоналу категорії А ВП АЕС;
- персоналу категорії Б ВП АЕС, який залучався до періодичного контролю (згідно з 6.3.4.1) протягом останніх 365 календарних днів до дня звільнення;
- персоналу категорії А, який знаходився у відрядженні у ВП АЕС;
- персоналу категорії Б, який знаходився у відрядженні у ВП АЕС та відвідував зону строгого режиму.

6.3.3.3 Вихідний контроль для персоналу категорії Б, що не підпадає під дію 6.3.3.2, проводиться за умов, якщо перепускна потужність ЛВЛ у ВП АЕС дозволяє виконання такого контролю.

6.3.3.4 Особи, що проходять вихідний контроль, включаються до когорти RO.

6.3.3.5 Значення річних очікуваних ефективних доз внутрішнього опромінення після проходження вихідного контролю включаються до довідки про дози опромінення, отримані працівником за час його роботи на ВП АЕС.

6.3.3.6 Після проведення вихідного контролю працівник виключається з усіх когорт ІДК.

6.3.4 Періодичний контроль

6.3.4.1 Періодичний контроль (з включенням до когорти RP) 1 раз на рік проходить персонал ВП АЕС категорії А, а також інші особи, що відвідують контрольовану зону. До когорти RP також включається персонал категорії Б, для якого неможливо підтвердити виконання нерівності:

$$\sum_i \frac{C_i^{inhal}}{PC_{Б,i}^{inhal}} \leq 0,5, \quad (1)$$

де C_i^{inhal} – середньорічна об'ємна концентрація i -го радіонукліда в повітрі робочих місць для відповідного персоналу за даними моніторингу;

$PC_{Б,i}^{inhal}$ – допустима концентрація i -го радіонукліда в повітрі для категорії Б, встановлена НРБУ-97 (для ^{125}Sb слід використовувати значення $20 \text{ Бк}\cdot\text{м}^{-3}$);

підсумовування виконується за переліком радіонуклідів, для яких здійснюється розрахунок ефективних доз внутрішнього опромінення (за 5.7.2).

6.3.4.2 Метою періодичного контролю є:

- одержання інформації для перевірки системи радіаційної безпеки АЕС;
- ідентифікація подій надходження радіоактивних речовин;
- збір інформації, необхідної для ініціювання спеціального або аварійного ІДК.

6.3.4.3 Особливою формою періодичного контролю є контроль персоналу категорії Б ВП АЕС, який відвідує зону строгого режиму. Для такого персоналу вимірювання виконуються до і після відвідування зони строгого режиму.

6.3.5 Скрінінговий контроль

6.3.5.1 Метою скрінінгового контролю є оперативне виявлення можливих подій надходження радіонуклідів на підставі критеріїв ініціювання, зазначених у 6.3.5.3.

6.3.5.2 Скрінінговий контроль проводиться для осіб, включених до когорти RS.

6.3.5.3 До осіб, що входять до когорти RS, можуть застосовуватись такі критерії ініціювання спеціального ІДК:

- перевищення індивідуальної оперативної дози за зміну на 1 мЗв або більше;
- спрацьовування сигналізації штатної системи безперервного контролю аерозолів для персоналу, працюючого у герметичній оболонці;
- радіонуклідне забруднення шкірних покривів (що залишається після проходження санітарної обробки) або разових ЗІЗОД (респіраторів), що перевищує рівні, встановлені у додатку 3 НРБУ-97;
- підвищені рівні змісту радіонуклідів йоду у щитовидній залозі, виявлені при експрес-контролі з використанням портативних радіометрів після проходження санітарної обробки;
- відмова (дефект) ЗІЗОД або порушення правил застосування ЗІЗОД при виконанні робіт;
- можливості надходження радіонуклідів вище похідних рівнів дослідження (з досвіду виконання аналогічних робіт).

Повний перелік критеріїв, що застосовуються для ініціювання спеціального ІДК, та їх числові значення встановлюються регламентом ІДК АЕС.

6.3.5.4 Рішення про застосування критеріїв спеціального ІДК і включення до когорти S0 спеціального ІДК приймається уповноваженим персоналом ЦРБ.

6.4 Порядок виконання вимірювань

6.4.1 Порядок виконання вимірювань при проведенні вхідного контролю визначено 6.3.2.5.

6.4.2 Для осіб, залучених до спеціального ІДК, вимірювання, що проводяться в рамках поточного ІДК (скрінгговий, періодичний, вихідний контроль), повинні виконуватись та інтерпретуватись у відповідності до розділу 8.

6.4.3 Вимірювання у рамках поточного ІДК може виконуватись одним із двох методів:

– одноетапний метод – вимірювання усіх контрольованих радіонуклідів, результати якого використовуються для прийняття рішення про подальші дії (наприклад, залучення до спеціального або аварійного ІДК);

– двоетапний метод – вимірювання окремих радіонуклідів із переліку контрольованих, за результатами якого приймається рішення про необхідність (або відсутність необхідності) вимірювання усіх контрольованих радіонуклідів. У разі подальшого виконання вимірювання усіх контрольованих радіонуклідів його результати використовуються для прийняття рішення про подальші дії як і для одноетапного метода.

6.4.3.1 Застосування двоетапного методу можливе лише за наявності у ВП АЕС технічних засобів, що дозволяють виконувати відповідні вимірювання для усіх радіонуклідів, зазначених у таблиці 2.

6.4.3.2 Використання двоетапного метода може скоротити загальні витрати часу на виконання поточного ІДК, якщо вміст радіонуклідів у органах/тканинах більшості персоналу є незначним. Застосування двоетапного метода повинно бути визначено регламентом ІДК відповідного ВП АЕС.

6.4.4 Одноетапний метод

6.4.4.1 Якщо перелік контрольованих радіонуклідів містить не всі радіонукліди, зазначені у таблиці 2, то за результатами вимірювань виконується їх інтерпретація у відповідності до розділу 9.

6.4.4.2 Якщо перелік контрольованих радіонуклідів містить усі радіонукліди, зазначені у таблиці 2, то за результатами вимірювань у рамках поточного ІДК виконується розрахунок значення величини CI^R за такою формулою:

$$CI^R = \sum_r \frac{C_r^R}{DIL_r^R}, \quad (2)$$

де C_r^R – фактичне значення вмісту r -го радіонукліда, Бк;

DIL_r^R – похідний рівень дослідження, встановлений для r -го радіонукліда, Бк; підсумовування виконується за всіма радіонуклідами з таблиці 2.

6.4.4.3 За значенням CI^R , розрахованим за формулою (2), приймається одне із таких рішень:

- якщо $CI^R \leq 1$, то обстежувана особа не залучається до спеціального (аварійного) ІДК (такій особі приписується значення річної очікуваної ефективної дози внутрішнього опромінення за минулий календарний рік, яке у мілізівертах чисельно дорівнює значенню CI^R);
- якщо $1 < CI^R \leq 20$, то для обстежуваної особи ініціюється спеціальний ІДК;
- якщо $CI^R > 20$, то для обстежуваної особи ініціюється аварійний ІДК.

Приклад

Якщо за формулою (2) для обстежуваної особи отримано, що $CI^R = 0,8$, то такій особі за минулий календарний рік приписується значення річної очікуваної ефективної дози внутрішнього опромінення 0,8 мЗв.

6.4.4.4 МДР біофізичних вимірювань, що проводяться у рамках поточного ІДК, повинні забезпечувати визначення величин $DIL^R/2$.

Таблиця 2 – Числові значення DIL^R (Бк) для поточного ІДК

Орган (тканина)	Радіонуклід	DIL^R , Бк
Легені	^{51}Cr	2 100
	^{54}Mn	4 400
	^{58}Co	950
	^{60}Co	650
	^{65}Zn	3 900
	$^{110\text{m}}\text{Ag}$	830
	^{144}Ce	390
Все тіло	^{134}Cs	5 100
	^{137}Cs	20 000

6.4.5 Двоетапний метод

6.4.5.1 На першому етапі двоетапного метода виконується вимірювання вмісту (у відповідних органах/тканинах) ^{60}Co , ^{134}Cs і ^{137}Cs .

6.4.5.2 При встановленні неперевищення усіх значень C^{RP} , наведених у таблиці 3, застосовується один із таких підходів:

- особі приписується значення річної очікуваної ефективної дози внутрішнього опромінення за минулий календарний рік у вигляді: «< 1 мЗв». Для цілей розрахунку сумарної річної очікуваної ефективної дози, сформованої за рахунок внутрішнього і зовнішнього опромінення, в якості значення річної очікуваної ефективної дози внутрішнього опромінення використовується 1 мЗв;
- розрахунок річної очікуваної ефективної дози внутрішнього опромінення за минулий календарний рік виконується у відповідності до розділу 9.

Таблиця 3 – Числові значення активності радіонуклідів в органах/тканинах C^{RP} (Бк), що застосовуються для поточного ІДК

Орган (тканина)	Радіонуклід	C^{RP} , Бк
Легені	^{60}Co	500
Все тіло	^{134}Cs	1 000

6.4.5.3 При встановленні перевищення хоча б одного із значень C^{RP} , наведених у таблиці 3, необхідно виконати вимірювання вмісту всіх контрольованих радіонуклідів у відповідності до 6.4.4.

6.4.5.4 МДР біофізичних вимірювань, що проводяться у рамках поточного ІДК, повинні забезпечувати визначення величин $C^{RP}/2$.

7 ОПЕРАЦІЙНИЙ ІДК

7.1 Операційний ІДК проводиться для осіб категорії А, зайнятих в окремих технологічних операціях або на робочих місцях, на яких можливі підвищені рівні надходження радіонуклідів. Операційний ІДК проводиться для осіб, що беруть участь у планово-профілактичних роботах і планово-попереджувальних ремонтах на АЕС.

7.2 Операційний ІДК призначений для запобігання переопромінення персоналу та ідентифікації надходжень радіоактивних речовин. Для персоналу, залученого до операційного ІДК, повинен проводитись моніторинг повітряного середовища у відповідності до регламенту радіаційного контролю АЕС.

7.3 У рамках операційного ІДК можуть виконуватись такі види контролю:

- контроль вмісту радіонуклідів у тілі по закінченні зміни (когорта OS);
- контроль вмісту ^{131}I у щитовидній залозі та інших короткоживучих радіонуклідів (за наявності технічних можливостей) по закінченні зміни (когорта OSI);
- контроль по закінченні групи операцій (когорта OO);
- контроль по закінченні комплексу робіт (ППР) (когорта OW).

7.4 Встановлюються числові значення критеріїв C^O у вигляді об'ємних питомих активностей груп радіонуклідів у повітрі ($\text{Бк}\cdot\text{м}^{-3}$), що використовуються для прийняття рішення про залучення до когорт операційного ІДК. Зазначені критерії наведено у таблиці 4. Застосування критеріїв пояснюється у 7.6, 7.8.

Таблиця 4 – Числові значення C^O , $\text{Бк}\cdot\text{м}^{-3}$

Радіонукліди	C^O , $\text{Бк}\cdot\text{м}^{-3}$
Йод (газоподібні сполуки)	10
Аерозолі (сумарна активність)	3,0

7.5 Когорта OS

7.5.1 До когорти OS включається персонал, що виконує роботи в умовах підвищеної радіаційної небезпеки, в умовах підвищеного повітряного або поверхневого забруднення іншими (крім зазначених у 7.6.1) радіонуклідами. Контроль когорти OS проводиться у день виконання робіт або наступного дня. При

неможливості проведення контролю в зазначений термін працівник, включений до когорти OS, повинен бути переведений до когорти OO.

7.5.2 Параметри радіаційної обстановки (а також їх числові значення), що використовуються в якості критеріїв для включення до когорти OS, встановлюються регламентом ІДК АЕС.

7.5.3 Персонал включається до когорти OS, якщо виконується нерівність (3):

$$\sum_r \frac{A_{v,r}}{k_{z,r} C_r^O} > 1, \quad (3)$$

де $A_{v,r}$ – усереднена за зміну сумарна об’ємна питома активність r -ої групи радіонуклідів у повітрі, Бк·м⁻³;

C_r^O – числове значення сумарної об’ємної питомої активності r -ої групи радіонуклідів, зазначене у таблиці 4, Бк·м⁻³;

$k_{z,r}$ – числове значення коефіцієнта захисту, що використовується при застосуванні під час робіт ЗІЗОД, що знижують значення інгаляційного надходження r -ої групи радіонуклідів в $k_{z,r}$ раз ($k_{z,r} \geq 1$). Значення $k_{z,r}$ повинно бути підтверджено документально. За відсутності такого підтвердження слід використовувати $k_{z,r} = 1$.

Примітка. Значення C^O , наведені у таблиці 4, відповідають тривалості опромінення 1700 годин за календарний рік. Допускається пропорційне збільшення вказаних значень, якщо забезпечується неперевикнення меншої (ніж 1700 годин) тривалості відповідних робіт протягом календарного року. Отримані таким чином значення C^O заокруглюються до двох значущих цифр у бік зменшення.

Приклад

При виконанні робіт протягом 50 годин (за календарний рік) значення C^O для радіонуклідів йоду (газоподібні сполуки) встановлюється рівним 340 Бк·м⁻³ ($10 \cdot \frac{1700}{50} = 340$); для аерозолів $C^O = 100$ Бк·м⁻³ ($3,0 \cdot \frac{1700}{50} = 102$).

7.6 Когорта OSI

7.6.1 До когорти OSI включається персонал, що виконує роботи в умовах підвищеної небезпеки надходження до організму короткоживучих радіонуклідів ^{99m}Tc, ¹³²Te, ¹³¹I, ¹³²I, ¹³³I, ¹³⁵I. Контроль когорти OSI виконується:

– за наявності у повітрі робочого місця радіонуклідів з періодом напіврозпаду менше 1 доби (^{99m}Tc, ¹³²I, ¹³³I, ¹³⁵I) – не пізніше 24 годин по закінченню відповідної зміни робіт, що контролюються;

– за відсутності у повітрі робочого місця радіонуклідів з періодом напіврозпаду менше 1 доби – не пізніше 7 діб по закінченню відповідної зміни робіт, що контролюються.

7.6.2 Персонал включається до когорти OSI, якщо виконується нерівність (3):

$$A_{v,I} > k_{z,I} C_I^O, \quad (4)$$

де $A_{v,I}$ – усереднена за зміну сумарна об’ємна питома активність радіонуклідів йоду у повітрі, Бк·м⁻³;

C_1^0 – числове значення сумарної об'ємної питомої активності радіонуклідів йоду, зазначене у таблиці 4, Бк·м⁻³;

$k_{3,l}$ – числове значення коефіцієнта захисту, що використовується при застосуванні під час робіт ЗІЗОД, що знижують значення інгаляційного надходження радіонуклідів йоду (газоподібні сполуки) в $k_{3,l}$ раз ($k_{3,l} \geq 1$). Значення $k_{3,l}$ повинні бути підтверджено документально. За відсутності такого підтвердження слід використовувати $k_{3,l} = 1$.

Примітка. Допускається пропорційне збільшення значення C_1^0 за методом, викладеним у примітці до 7.5.3.

7.7 Когорта ОО

7.7.1 До когорти ОО включається персонал:

– що виконує роботи протягом тривалого періоду часу. При цьому виконується розбиття всього комплексу радіаційно-небезпечних робіт на групи операцій, для яких виконується контроль;

– що виконує роботи, які входять до одного комплексу робіт (наприклад, ППР), але рознесені в часі більше ніж на 30 діб (з моменту закінчення одних робіт і до початку наступних).

7.7.2 Когорта ОО повинна формуватись таким чином, щоб забезпечити можливість виконання вимірювань не пізніше 3 діб після закінчення відповідної групи операцій. Рішення про включення до когорти ОО повинно прийматись при плануванні робіт.

7.8 Когорта ОВ

7.8.1 До когорти ОВ включається персонал, що брав участь у комплексі робіт (ППР).

7.8.2 Контроль для когорти ОВ є завершальним стосовно всього комплексу робіт і може збігатись з вимірюваннями, що виконуються в рамках контролю по закінченню зміни (когорти OS, OSI) або групи операцій (когорта ОО). У випадку якщо працівник, включений до когорт OS, OSI або ОО, не залучався до виконання робіт після проведення вимірювань у зазначених когортах, додаткове обстеження в рамках контролю когорти ОВ не потрібно.

7.8.3 Персонал когорти ОВ зобов'язаний пройти контроль не менше 2 разів протягом наступних 365 діб після закінчення комплексу робіт. Персонал, при виконанні робіт яким для сумарної об'ємної питомої активності аерозолів у повітрі спостерігалось виконання нерівності $A_V > k_3 C^0$ (див. пояснення у 7.5.3), додатково зобов'язаний пройти контроль протягом 15 діб після закінчення ППР (окрім вимірювань у рамках когорт OS і OSI).

7.9 Порядок виконання вимірювань

7.9.1 Для осіб, включених до когорти OSI, виконується визначення вмісту ¹³¹I у щитовидній залозі, а також (за наявності технічних можливостей) ¹³²I, ¹³³I, ¹³⁵I, ^{99m}Tc у щитовидній залозі і ¹³²Te у легенях. Вимірювання повинні виконуватись в день проведення контрольованих робіт у відповідності до 7.6.1.

7.9.2 Для осіб, включених до когорт OS, OO або OW, виконується визначення вмісту усіх радіонуклідів, включених до переліку контрольованих.

7.10 Критерії ініціювання спеціального і аварійного ІДК

7.10.1 З метою перевірки необхідності ініціювання спеціального або аварійного ІДК за результатами проведення операційного ІДК, розраховуються значення ефективних доз внутрішнього опромінення E_n і E_y . Розрахунок значень E_n і E_y виконується у відповідності до розділу 9 після проведення кожного обстеження в рамках операційного ІДК (при розрахунку значень E_n для категорії OSI використовуються тільки результати вимірювань радіонуклідів, зазначених у 7.6.1).

7.10.2 Якщо за результатами інтерпретації даних операційного ІДК детектовано надходження радіонуклідів техногенного походження до організму обстежуваної особи і $IL < E_n \leq DL_E$ (або $6 \text{ мЗв} < E_y \leq DL_E$), то для обстежуваної особи повинен бути ініційований спеціальний ІДК із включенням її до когорти S.

Якщо E_n або E_y перевищує DL_E , то для обстежуваної особи повинен бути ініційований аварійний ІДК.

8 СПЕЦІАЛЬНИЙ ІДК

8.1 Спеціальний ІДК ініціюється за результатами аналізу даних поточного або операційного ІДК у відповідності до розділів 6 і 7.

8.2 Персонал, що входить до когорти S, включається до однієї або декількох з таких когорт: S0, SI, SA1, SA6, SY6.

8.3 До когорти S0 включається тільки персонал, для якого спеціальний ІДК ініційований на основі даних поточного ІДК. Для осіб цієї когорти протягом 3 діб повинні бути виконані вимірювання у відповідності до 8.6 (за наявності даних про можливість надходження радіонуклідів із періодом напіврозпаду менше 1 доби – не пізніше 24 годин після події, що ініціювала включення до когорти S0). Інтерпретація отриманих результатів повинна бути виконана відповідно до розділу 9, після чого персонал з когорти S0 переводиться до когорт SA1, SA6, SY6 або виключається з когорти S у відповідності до 8.5.

8.4 До когорти SI включається тільки персонал, переведений до когорти S з когорти OSI. Для осіб цієї когорти протягом 3 діб повинні бути виконані вимірювання у відповідності до 8.6 і розраховані значення E_n і E_y у відповідності до розділу 9. На основі отриманих значень E_n і E_y у відповідності до 8.5 приймається рішення про переведення персоналу з когорти SI до когорт SA1, SA6, SY6 або виключення з когорти S.

8.5 Розподіл персоналу за когортами спеціального і аварійного ІДК виконується за результатами обстеження, що ініціювало спеціальний ІДК, у відповідності до такої схеми:

- при $E_n \leq IL$ і $E_y \leq 6 \text{ мЗв}$ – виключається з когорти S;
- при $IL < E_n \leq 6 \text{ мЗв}$ – включається до когорти SA1;
- при $6 \text{ мЗв} < E_n \leq DL_E$ – включається до когорти SA6;
- при $6 \text{ мЗв} < E_y \leq DL_E$ – включається до когорти SY6;
- при $E_y > DL_E$ – включається до аварійного ІДК.

Персонал може включатись до кількох когорт одночасно, якщо виконуються відповідні умови (наприклад, до когорт SA1 і SY6).

8.6 Спеціальний ІДК проводиться на основі біофізичних вимірювань вмісту всіх радіонуклідів, включених до переліку контрольованих.

8.7 Тривалість вимірювань, що виконуються у рамках спеціального ІДК, повинна бути встановлена таким чином, щоб, по можливості, забезпечити МДР цих вимірювань нижче очікуваних залишкових вмістів радіонуклідів в органах/тканинах.

8.8 Основний (рекомендований) графік проведення вимірювань для когорти SA1 складається з таких часових точок: 1 доба, 2 доби, 10 діб, 1 місяць, 3 місяці, 6 місяців, 12 місяців (час відраховується з моменту вимірювання, за результатами якого персонал включений до спеціального ІДК). Для когорти SA6 рекомендований графік проведення вимірювань: 1 доба, 2 доби, 3 доби, 6 діб, 10 діб, 20 діб, 1 місяць, 2 місяці, 3 місяці, 6 місяців, 12 місяців. Графік проведення вимірювань може коректуватись ЦРБ по мірі накопичення даних про вимірювання вмісту радіонуклідів в органах/тканинах.

8.9 Вимірювання в ході спеціального ІДК для осіб, включених до когорти SY6, рекомендується виконувати один раз на 2 місяці протягом року з моменту вимірювання, за результатами якого персонал включений до спеціального ІДК.

8.10 Персонал виключається з когорт SA1, SA6, SY6 не пізніше ніж через 1 рік після включення до них (при відсутності повторного включення до відповідної когорти протягом зазначеного року).

8.11 Інтерпретація первинних даних, отриманих при проведенні спеціального ІДК, виконується у відповідності до розділу 9.

9 ІНТЕРПРЕТАЦІЯ ПЕРВИННИХ ДАНИХ, ОТРИМАНИХ В ХОДІ ПРОВЕДЕННЯ ІДК

9.1 Для осіб, включених тільки до когорти R, розрахунок ефективних доз внутрішнього опромінення за цим розділом не є обов'язковим (окрім ситуації, коли при застосуванні одноетапного методу перелік контрольованих радіонуклідів містить не всі радіонукліди, зазначені у таблиці 2, як вказано у 6.4.4.1

9.2 Розрахунок ефективних доз внутрішнього опромінення для осіб, включених до когорт O і/або S, виконується після кожного обстеження, проведеного в рамках спеціального або операційного ІДК.

9.3 У розрахунку ефективних доз внутрішнього опромінення персоналу, включеного до когорт O і/або S, використовуються результати всіх вимірювань, виконаних в ході усіх видів ІДК.

9.4 Розрахунок доз внутрішнього опромінення, сформованих ^{99m}Tc , ^{132}Te , ^{131}I , ^{132}I , ^{133}I , ^{135}I виконується у випадку детектування вмісту таких радіонуклідів у відповідних органах/тканинах на рівнях, що перевищують МДР. В іншому випадку вважається, що відповідні дози дорівнюють «0 мЗв».

9.5 Процедура розрахунку ефективної дози внутрішнього опромінення

9.5.1 Розрахунок ефективних доз внутрішнього опромінення персоналу виконується після кожного обстеження за результатами вимірювань, виконаних у його ході. Результатами k -го вимірювання r -го радіонукліда, виконаного в момент часу t_k (дата вимірювання), є:

– $M_r(t_k)$ – вміст r -го радіонукліда в органі або тканині, Бк;

– $\sigma_r(t_k)$ – абсолютна похибка визначення вмісту r -го радіонукліда, Бк (визначається згідно з 9.5.2);

– $\text{МДР}_r(t_k)$ – мінімально-детектований рівень вмісту r -го радіонукліда, Бк (визначається у відповідності до методики виконання вимірювань).

Зазначені результати вимірювань, а також інформація про дати, місця і види робіт, які виконувались, складають мінімальний набір первинних даних, що використовується для розрахунків доз внутрішнього опромінення.

9.5.2 Значення абсолютної похибки визначення вмісту r -го радіонукліда при k -му вимірюванні $\sigma_r(t_k)$ розраховується за формулою:

$$\sigma_r(t_k) = \sqrt{\bar{\sigma}_r^2(t_k) + \sigma_{0,r}^2(t_k)}, \quad (5)$$

де $\bar{\sigma}_r(t_k)$ – абсолютна похибка k -го вимірювання r -го радіонукліда, що визначається у відповідності до методики виконання вимірювань, Бк;

$\sigma_{0,r}(t_k)$ – стала компонента абсолютної похибки k -го вимірювання r -го радіонукліда, що враховує флуктуації біокінетичних параметрів та ін., Бк.

Значення $\sigma_{0,r}(t_k)$ приймається рівним $0,3 \cdot M_r(t_k)$. Порядок розрахунку $\sigma_{0,r}(t_k)$ підлягає перегляду по мірі накопичення даних про статистичні характеристики серій вимірювань, що спостерігаються.

9.5.3 Для цілей інтерпретації вводиться поняття інтервалу моніторингу – інтервалу часу між двома послідовними вимірюваннями. i -им інтервалом моніторингу ($i \geq 1$) називається інтервал часу між $i-1$ -им і i -им вимірюваннями.

Примітка. Нумерація вимірювань виконується з 0. Нульовим вимірюванням є перше виконане вимірювання обстежуваної особи.

9.5.4 Кожному інтервалу моніторингу i радіонукліду ставиться у відповідність E_i^r – значення ефективної дози внутрішнього опромінення, отриманої від надходження r -го радіонукліда, що відбулось на i -му інтервалі моніторингу. Якщо на i -му інтервалі моніторингу r -ий радіонуклід не надходив до організму обстежуваного, то $E_i^r = 0$. Числові значення E_i^r визначаються у відповідності до 9.5.6.

9.5.5 Для кожного радіонукліда, для якого виконується розрахунок ефективних доз внутрішнього опромінення, послідовно формується функція $F_m^r(t)$, яка апроксимує ряд вимірів вмісту r -го радіонукліда в органі/тканини обстежуваного на m початкових інтервалах моніторингу:

$$F_m^r(t) = \sum_{i=1}^m \frac{E_i^r}{\xi_r(t - \tau_i)}, \quad (6)$$

де τ_i – дата i -го надходження;

$\xi_r(t)$ – очікувана ефективна доза внутрішнього опромінення, що відповідає вмісту 1 Бк r -го радіонукліда в органі/тканині в момент часу t з моменту однократного надходження, мЗв·Бк⁻¹ (визначається згідно з 9.5.9).

9.5.6 Якщо в рамках ІДК виконано m вимірювань і останнє надходження r -го радіонукліда припускається або детектовано на n -му інтервалі моніторингу ($n \leq m$), то ефективна доза E_n^r , сформована цим надходженням, знаходиться в результаті

розв'язання мінімізаційної задачі відносно параметра E_n^r (значення $E_1^r \dots E_{n-1}^r$ визначаються в попередніх розрахунках):

$$\left[\begin{array}{l} \min_{E_n^r} \sum_{k=n}^m \left(\frac{E_n^r}{\xi_r(t_k - \tau_n)} - [M_r(t_k) - F_{n-1}^r(t_k)] \right)^2 \frac{1}{(\sigma_r(t_k))^2}, \\ 0 \leq \tau_{m-1} < \tau_m \end{array} \right. \quad (7)$$

де k – порядковий номер вимірювання;

n – номер інтервалу моніторингу, на якому припускається або було детектовано останнє надходження;

t_k – дата k -го вимірювання;

$M_r(t_k)$ – вміст r -го радіонукліда в органі або тканині за результатами k -го вимірювання, Бк;

$F_{n-1}^r(t)$ – апроксимаційна функція для r -го радіонукліда, сформована за результатами аналізу для попередніх інтервалів моніторингу – з 1-го до $n-1$ -го (при $n = 1$ для будь-якого радіонукліда використовується $F_0^r(t) \equiv 0$);

$\sigma_r(t_k)$ – абсолютна похибка визначення вмісту r -го радіонукліда за результатами k -го вимірювання, Бк;

m – номер останнього вимірювання.

Примітка 1. У випадку якщо дата надходження τ_n визначена до розв'язання мінімізаційної задачі (7) (не визначається при розв'язанні (7)), то ефективна доза E_n^r розраховується за формулою:

$$E_n^r = \frac{\sum_{k=n}^m \frac{M_r(t_k) - F_{n-1}^r(t_k)}{(\sigma_r(t_k))^2 \xi_r(t_k - \tau_n)}}{\sum_{k=n}^m \frac{1}{(\sigma_r(t_k))^2 (\xi_r(t_k - \tau_n))^2}} \quad (8)$$

Примітка 2. У випадку якщо:

– виконується умова, зазначена у примітці 1,

– для розрахунку доз використовуються результати вимірювань, отриманих тільки на одному (останньому) інтервалі моніторингу,

то ефективна доза E_n^r розраховується за формулою:

$$E_n^r = (M_r(t_k) - F_{n-1}^r(t_k)) \xi_r(t_k - \tau_n). \quad (9)$$

Приклад виконання розрахунку ефективної дози внутрішнього опромінення, сформованої надходженням ^{131}I , наведений у додатку Б.

Примітка 3. В якості числового значення величини $M_r(t_k)$ використовується результат вимірювання вмісту r -го радіонукліда незалежно від того, перевищує він МДР чи ні.

9.5.7 Якщо відомо, що між передостаннім ($m-1$ -им) і останнім (m -им) вимірюваннями не могло відбутись надходження r -го радіонукліда до організму обстежуваного (наприклад, обстежуваний не залучався до радіаційно-небезпечних робіт або перебував у відпустці), то відповідна ефективна доза внутрішнього опромінення вважається рівною 0. У цьому випадку виконується уточнення останньої ненульової ефективної дози внутрішнього опромінення від останнього детектованого надходження r -го радіонукліда на n -му інтервалі шляхом розв'язання мінімізаційної задачі (7).

9.5.8 Якщо невідомо, чи могло бути в період між передостаннім ($m-1$ -им) і останнім (m -им) вимірюваннями надходження r -го радіонукліда, то виконується аналіз можливості такого надходження. Аналіз виконується за такою схемою:

а) визначається номер n останнього інтервалу, на якому детектовано надходження r -го радіонукліда (номер останнього інтервалу, для якого значення E_n^r більше 0);

б) якщо для функції F_{m-1}^r , визначеної в ході попередніх розрахунків, виконується умова $F_{m-1}^r(t_m) \geq M_r(t_m)$, то надходжень r -го радіонукліда на m -му інтервалі моніторингу не відбувалось. Значення ефективної дози внутрішнього опромінення E_m^r приймається рівним 0 і виконується крок в). Якщо $F_{m-1}^r(t_m) < M_r(t_m)$, то виконується крок г);

в) уточнюється значення останньої ненульової ефективної дози внутрішнього опромінення E_n^r . Для цього розв'язується мінімізаційна задача (7) для останнього детектованого (n -го) надходження щодо параметра E_n^r і знаходиться апроксимуюча функція $F_m^r(t)$:

– якщо $E_n^r < 0$ або хоча б для одного вимірювання k з вимірювань від n до m виконується умова $|F_m^r(t_k) - M_r(t_k)| > \sigma_r(t_k)$, то виконується крок д);

– якщо $E_n^r \geq 0$ і для будь-якого вимірювання k з вимірювань від n до m виконується умова $|F_m^r(t_k) - M_r(t_k)| \leq \sigma_r(t_k)$, то E_n^r вважається уточненим значенням ефективної дози внутрішнього опромінення від надходження на n -му інтервалі. Нове надходження не детектовано. Аналіз завершується;

г) розв'язується мінімізаційна задача (7) для останнього детектованого (n -го) надходження відносно параметра E_n^r і знаходиться апроксимуюча функція $F_m^r(t)$:

– якщо для будь-якого вимірювання k з вимірювань від n до m виконується умова $|F_m^r(t_k) - M_r(t_k)| \leq \sigma_r(t_k)$, то вважається, що надходження r -го радіонукліда на m -му інтервалі не було, значення E_m^r приймається рівним 0, а розраховане значення E_n^r вважається уточненою ефективною дозою внутрішнього опромінення від надходження r -го радіонукліда на n -му інтервалі. Нове надходження не детектовано. Аналіз завершується;

– якщо хоча б для одного вимірювання k з вимірювань від n до m виконується умова $|F_m^r(t_k) - M_r(t_k)| > \sigma_r(t_k)$, то вважається детектованим нове надходження на інтервалі m . Значення τ_m (дати надходження на m -му інтервалі) вибирається на підставі даних графіка робіт, що виконувались, даних МПС тощо. Якщо точна дата надходження невідома, то в якості значення τ_m вибирається середина часового інтервалу, на якому за припущенням відбулось надходження. Виконується розрахунок ефективної дози E_m^r шляхом розв'язання мінімізаційної задачі (7) при $n = m =$ номер останнього вимірювання. Аналіз завершується;

д) приймається рішення про вірогідність останнього (m -го) вимірювання:

– визначається номер s передостаннього інтервалу, на якому детектовано надходження r -го радіонукліда (номер передостаннього інтервалу, для якого значення E'_s більше 0). Якщо $t_m - t_s > 90$ діб, то m -е вимірювання вважається недостовірним;

– якщо m -е вимірювання визнається достовірним, то останнє детектоване надходження на n -му інтервалі вважається детектованим помилково. Значення ефективної дози внутрішнього опромінення E'_n приймається рівним 0. Виконується крок е);

– якщо m -е вимірювання визнається недостовірним, обстежувана особа направляється на повторне обстеження. Аналіз m -го вимірювання скасовується;

е) визначається номер n останнього інтервалу, на якому детектовано надходження r -го радіонукліда (номер останнього інтервалу, для якого $E'_n > 0$). Розв'язується мінімізаційна задача (7) для останнього детектованого (n -го) надходження відносно параметра E'_n :

– якщо $E'_n > 0$, то значення E'_n вважається уточненим значенням ефективної дози внутрішнього опромінення від надходження на n -му інтервалі. Аналіз завершується.

– якщо $E'_n \leq 0$, то виконується крок д).

9.5.9 Функції $\xi_r(t)$ розраховуються згідно з біокінетичними і дозиметричними моделями, викладеними у Публікаціях МКРЗ 30, 38, 54, 56, 66, 67, 68, 69, 71 (перелік Публікацій, що стосуються окремих хімічних елементів, викладений у таблиці В.1 додатку В). Для розрахунку функцій $\xi_r(t)$ використовуються прийняті в якості референтних для АЕС параметри інгальованого аерозолу:

- AMAD – 1 мкм;
- σ_g – 2,47;
- типи системного надходження, наведені в таблиці 5.

Якщо в ході МПС визначені фактичні значення параметрів інгальованого аерозолу, то допускається використання цих значень для розрахунку функцій $\xi_r(t)$.

Таблиця 5 – Референтні типи матеріалів для розрахунку функцій $\xi_r(t)$

Хімічний елемент	Тип матеріалу
I, Cs, Ba	F
Mn, Fe, Zr, Tc, Sb, Te	M
Cr, Co, Zn, Sr, Nb, Ru, Ag, Ce	S

Примітка 1. Для радіонуклідів, включених до переліку контрольованих і відсутніх у цій таблиці, в якості референтного повинен використовуватись тип матеріалу, рекомендований МКРЗ.

Примітка 2. За наявності даних про можливе пероральне надходження (заковтування дрібних фрагментів, злизування та ін.) для відповідного персоналу, слід при розв'язанні мінімізаційної задачі (7) крім функцій $\xi_r(t)$, побудованих для інгаляційного надходження, використовувати також функції $\xi_r(t)$, побудовані для перорального надходження (розраховані у відповідності із зазначеними Публікаціями МКРЗ).

9.6 Результатом розрахунків, виконаних згідно з 9.5, є набір значень ефективних доз внутрішнього опромінення, що відповідають i -му інтервалу моніторингу r -го радіонукліда.

9.7 Регламент ІДК АЕС може допускати виконання розрахунків ефективних доз внутрішнього опромінення від окремих радіонуклідів «непрямим» способом – за результатами інтерпретації первинних даних «базових» радіонуклідів, наприклад, у такий спосіб:

$$E_i^r = k_r^b \cdot E_i^b, \quad (10)$$

де E_i^r – ефективна доза внутрішнього опромінення на i -му інтервалі моніторингу від надходження r -го радіонукліда, для якого відсутні біофізичні вимірювання;

k_r^b – коефіцієнт, що використовується для розрахунку ефективної дози внутрішнього опромінення від r -го радіонукліда (для якого відсутні біофізичні вимірювання), виходячи з ефективної дози внутрішнього опромінення від надходження b -го «базового» радіонукліда (для якого зазначена доза визначена згідно з 9.5);

E_i^b – ефективна доза внутрішнього опромінення від надходження b -го «базового» радіонукліда на i -му інтервалі моніторингу.

Примітка. Зазначений підхід може застосовуватись тільки в таких випадках:

- радіонуклід включено регламентом ІДК АЕС до переліку радіонуклідів, для яких виконується розрахунок ефективних доз внутрішнього опромінення, але радіонуклід не включено до переліку контрольованих радіонуклідів (у т.ч., через відсутність технічних засобів або неможливість його детектування у тілі людини за допомогою ЛВЛ);
- для радіонукліда, включеного регламентом ІДК АЕС до переліку контрольованих, на інтервалі моніторингу, що аналізується, відсутні біофізичні вимірювання.

Застосування зазначеного способу розрахунку повинно бути обґрунтовано регламентом ІДК АЕС.

9.8 Ефективна доза внутрішнього опромінення E_n , сформована надходженням на n -му інтервалі моніторингу, розраховується за формулою:

$$E_n = \sum_r E_n^r, \quad (11)$$

де підсумовування виконується для всіх радіонуклідів у відповідності до 5.7.2;

n – інтервал часу між $n-1$ -им і n -им обстеженнями;

E_n^r – ефективна доза внутрішнього опромінення від надходження r -го радіонукліда на n -му інтервалі в момент часу τ_n .

9.9 Сумарна ефективна доза внутрішнього опромінення E_y , сформована надходженнями протягом 365 діб перед останнім (m -им) вимірюванням, розраховується за формулою:

$$E_y = \sum_r \sum_{i=l}^m E_i^r, \quad (12)$$

де l – найменший номер інтервалу, надходження за яким відбулось не раніше ніж за 365 діб до останнього (m -го) вимірювання ($\tau_{l-1} < t_m - 365 < \tau_l$);

підсумовування виконується для всіх радіонуклідів у відповідності до 5.7.2.

9.10 Річна очікувана ефективна доза внутрішнього опромінення E розраховується за формулою:

$$E = \sum_r \sum_{i=l_1}^{l_2} E_i^r, \quad (13)$$

де l_1, l_2 – номери відповідно першого і останнього вимірювань, виконаних протягом розглянутого календарного року;
підсумовування виконується для всіх радіонуклідів у відповідності до 5.7.2.

10 ПОРЯДОК ОБЛІКУ І ЗБЕРІГАННЯ ДАНИХ ІДК

10.1 Обліку і збереженню в ході проведення усіх видів ІДК підлягають:

- результати всіх вимірювань, виконаних при проведенні ІДК;
- числові значення ефективних доз внутрішнього опромінення E_i^r , розрахованих відповідно до розділу 9;
- дати припущених надходжень τ_i , використані в ході розрахунку ефективних доз внутрішнього опромінення відповідно до розділу 9.

10.2 Дані ІДК, зазначені в 10.1, повинні зберігатись у базі даних ІДК і картці індивідуального обліку (у картці індивідуального обліку дані зберігаються в обсязі, встановленому ДСП 6.177-2005-09-02). У випадку уточнення доз внутрішнього опромінення, виконаного відповідно до розділу 9, відповідні значення ефективних доз внутрішнього опромінення повинні коректуватись.

10.3 Тривалість зберігання картки індивідуального обліку доз працівника та відповідної інформації в спеціалізованій базі даних повинна відповідати всім нижчезазначеним критеріям:

- до досягнення працівником 75-річного віку;
- протягом 50 років після внесення останнього результату;
- протягом 30 років після звільнення працівника.

10.4 Копія картки індивідуального обліку (даних по опроміненню) працівника повинна видаватись працівнику, а також передаватись на нове місце роботи працівника у випадку його переходу до іншої установи або організації. Видача картки виконується за письмовим запитом.

10.5 Дані про дози опромінення осіб, які прибули у відрядження, повинні повідомлятись за запитом по місцю їх постійної роботи (організації, з якої відряджений працівник).

ДОДАТОК А
(обов'язковий)

ВИДИ І КОГОРТИ ІДК ПРИ НОРМАЛЬНИХ УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АЕС

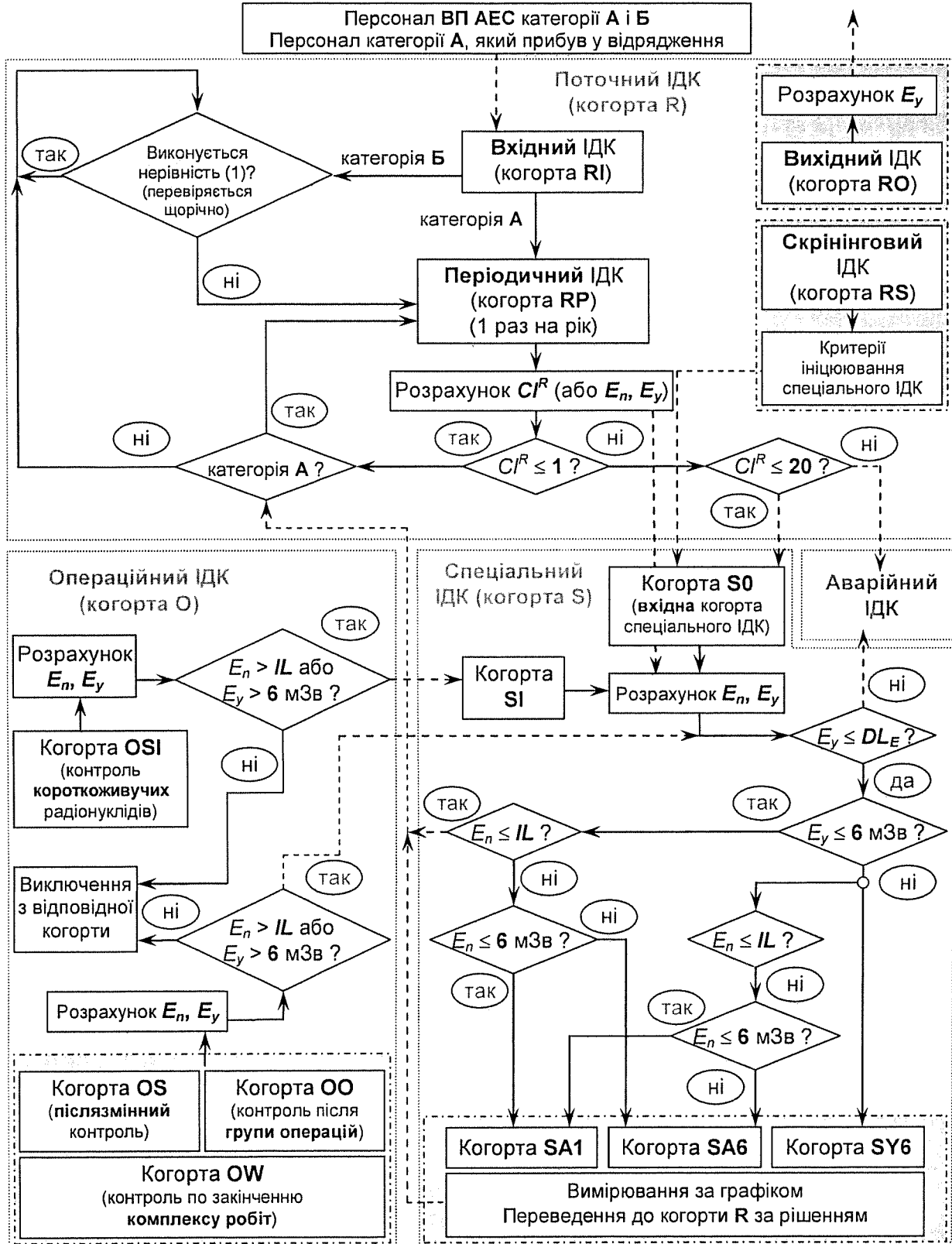


Рисунок А.1 – Загальна схема взаємовідносин видів і когорт ІДК

ДОДАТОК Б
(обов'язковий)

**ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКУ ЕФЕКТИВНОЇ ДОЗИ ВНУТРІШНЬОГО
ОПРОМІНЕННЯ, СФОРМОВАНОЇ НАДХОДЖЕННЯМ ¹³¹I**

Б.1 Таблиця Б.1 містить числові значення функції $\xi_r(t)$ для вмісту ¹³¹I у щитовидній залозі.

Таблиця Б.1 – Числові значення функції $\xi_r(t)$ для вмісту ¹³¹I у щитовидній залозі, мЗв·Бк⁻¹

Час, t	$\xi_r(t)$, мЗв·Бк ⁻¹	Час, t	$\xi_r(t)$, мЗв·Бк ⁻¹	Час, t	$\xi_r(t)$, мЗв·Бк ⁻¹	Час, t	$\xi_r(t)$, мЗв·Бк ⁻¹
3 год	$2,94 \cdot 10^{-4}$	7 д	$1,42 \cdot 10^{-4}$	31 д	$1,33 \cdot 10^{-3}$	56 д	$1,36 \cdot 10^{-2}$
6 год	$1,60 \cdot 10^{-4}$	7 д 12 год	$1,48 \cdot 10^{-4}$	32 д	$1,47 \cdot 10^{-3}$	57 д	$1,49 \cdot 10^{-2}$
9 год	$1,21 \cdot 10^{-4}$	8 д	$1,56 \cdot 10^{-4}$	33 д	$1,61 \cdot 10^{-3}$	58 д	$1,63 \cdot 10^{-2}$
12 год	$1,04 \cdot 10^{-4}$	9 д	$1,71 \cdot 10^{-4}$	34 д	$1,76 \cdot 10^{-3}$	59 д	$1,79 \cdot 10^{-2}$
15 год	$9,55 \cdot 10^{-5}$	10 д	$1,88 \cdot 10^{-4}$	35 д	$1,94 \cdot 10^{-3}$	60 д	$1,97 \cdot 10^{-2}$
18 год	$9,05 \cdot 10^{-5}$	11 д	$2,06 \cdot 10^{-4}$	36 д	$2,12 \cdot 10^{-3}$	61 д	$2,16 \cdot 10^{-2}$
21 год	$8,76 \cdot 10^{-5}$	12 д	$2,27 \cdot 10^{-4}$	37 д	$2,33 \cdot 10^{-3}$	62 д	$2,37 \cdot 10^{-2}$
1 д	$8,60 \cdot 10^{-5}$	13 д	$2,49 \cdot 10^{-4}$	38 д	$2,56 \cdot 10^{-3}$	63 д	$2,60 \cdot 10^{-2}$
1 д 6 год	$8,51 \cdot 10^{-5}$	14 д	$2,73 \cdot 10^{-4}$	39 д	$2,81 \cdot 10^{-3}$	64 д	$2,85 \cdot 10^{-2}$
1 д 12 год	$8,56 \cdot 10^{-5}$	15 д	$3,00 \cdot 10^{-4}$	40 д	$3,08 \cdot 10^{-3}$	65 д	$3,13 \cdot 10^{-2}$
1 д 18 год	$8,69 \cdot 10^{-5}$	16 д	$3,30 \cdot 10^{-4}$	41 д	$3,38 \cdot 10^{-3}$	66 д	$3,43 \cdot 10^{-2}$
2 д	$8,86 \cdot 10^{-5}$	17 д	$3,62 \cdot 10^{-4}$	42 д	$3,71 \cdot 10^{-3}$	67 д	$3,76 \cdot 10^{-2}$
2 д 6 год	$9,06 \cdot 10^{-5}$	18 д	$3,97 \cdot 10^{-4}$	43 д	$4,07 \cdot 10^{-3}$	68 д	$4,13 \cdot 10^{-2}$
2 д 12 год	$9,26 \cdot 10^{-5}$	19 д	$4,36 \cdot 10^{-4}$	44 д	$4,47 \cdot 10^{-3}$	69 д	$4,53 \cdot 10^{-2}$
2 д 18 год	$9,48 \cdot 10^{-5}$	20 д	$4,79 \cdot 10^{-4}$	45 д	$4,90 \cdot 10^{-3}$	70 д	$4,97 \cdot 10^{-2}$
3 д	$9,71 \cdot 10^{-5}$	21 д	$5,26 \cdot 10^{-4}$	46 д	$5,38 \cdot 10^{-3}$	71 д	$5,45 \cdot 10^{-2}$
3 д 6 год	$9,94 \cdot 10^{-5}$	22 д	$5,77 \cdot 10^{-4}$	47 д	$5,90 \cdot 10^{-3}$	72 д	$5,98 \cdot 10^{-2}$
3 д 12 год	$1,02 \cdot 10^{-4}$	23 д	$6,34 \cdot 10^{-4}$	48 д	$6,47 \cdot 10^{-3}$	73 д	$6,56 \cdot 10^{-2}$
3 д 18 год	$1,04 \cdot 10^{-4}$	24 д	$6,96 \cdot 10^{-4}$	49 д	$7,10 \cdot 10^{-3}$	74 д	$7,20 \cdot 10^{-2}$
4 д	$1,07 \cdot 10^{-4}$	25 д	$7,64 \cdot 10^{-4}$	50 д	$7,79 \cdot 10^{-3}$	75 д	$7,89 \cdot 10^{-2}$
4 д 12 год	$1,12 \cdot 10^{-4}$	26 д	$8,38 \cdot 10^{-4}$	51 д	$8,55 \cdot 10^{-3}$	76 д	$8,66 \cdot 10^{-2}$
5 д	$1,17 \cdot 10^{-4}$	27 д	$9,20 \cdot 10^{-4}$	52 д	$9,38 \cdot 10^{-3}$	77 д	$9,50 \cdot 10^{-2}$
5 д 12 год	$1,23 \cdot 10^{-4}$	28 д	$1,01 \cdot 10^{-3}$	53 д	$1,03 \cdot 10^{-2}$	78 д	$1,04 \cdot 10^{-1}$
6 д	$1,29 \cdot 10^{-4}$	29 д	$1,11 \cdot 10^{-3}$	54 д	$1,13 \cdot 10^{-2}$	79 д	$1,14 \cdot 10^{-1}$
6 д 12 год	$1,35 \cdot 10^{-4}$	30 д	$1,22 \cdot 10^{-3}$	55 д	$1,24 \cdot 10^{-2}$	80 д	$1,25 \cdot 10^{-1}$

Б.2 У випадку, якщо виконуються такі умови:

– дата надходження τ_n визначена до розв'язання мінімізаційної задачі (7) (не визначається при розв'язанні (7));

– для розрахунку доз використовуються результати вимірювань, отриманих тільки на одному (останньому) інтервалі моніторингу;

то ефективна доза E_n^r розраховується за формулою (9).

Приклад

Вміст ^{131}I у щитовидній залозі складає 10 кБк через 24 години після надходження. Апроксимаційна функція $F_{n-1}^r(t)$, сформована за результатами аналізу для попередніх інтервалів моніторингу (з 1-го до $n-1$ -го), тотожно дорівнює 0 (наприклад, через те, що розглянуте надходження є першим ідентифікованим надходженням, або якщо «залишковим ефектом» від попереднього ($n-1$ -го) ідентифікованого надходження можна знехтувати, зважаючи на його істотну тимчасову віддаленість від розглядуваного).

При виконанні умов, зазначених в Б.2, ефективна доза внутрішнього опромінення від ^{131}I буде дорівнювати $0,86 \text{ мЗв}$ ($8,6 \cdot 10^{-5} \text{ мЗв} \cdot \text{Бк}^{-1} \cdot 10\,000 \text{ Бк}$).

ДОДАТОК В
(обов'язковий)

ПУБЛІКАЦІЇ МКРЗ, В ЯКИХ ВИКЛАДЕНІ БІОКІНЕТИЧНІ МОДЕЛІ

Таблиця В.1 – Публікації МКРЗ, в яких викладені біокінетичні моделі для хімічних елементів, зазначених у стандарті

Хімічний елемент	Номер Публікації МКРЗ
Cr	30 (частина 2)
Mn	30 (частина 1)
Fe	69, 71
Co	67, 71
Zn	67, 71
Sr	67, 71
Zr	56, 67, 71
Nb	56, 67, 71
Mo	67, 71
Sb	69, 71
Te	67, 71
Ru	56, 67, 71
Ag	67, 71
Te	67, 71
I	56, 67, 71
Cs	56, 67, 71
Ba	67, 71
Ce	56, 67, 71

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ ЗМІН

Номер зміни	Номери аркушів				Повідомлення		підпис	дата
	змінених	замінених	нових	анульованих	номер повідомлення	к-ть аркушів		
1	2	3	4	5			8	9
01	II	1, 8, 10	—	—	ПЗ СОУ-20-200	1	[підпис]	12.11.2020