



ДЕРЖАВНА ІНСПЕКЦІЯ ЯДЕРНОГО РЕГУЛЮВАННЯ УКРАЇНИ

НАКАЗ

м. Київ

Про затвердження Вимог до
структури та змісту звіту з аналізу
безпеки поверхневих та
приповерхневих сховищ для
захоронення радіоактивних відходів

Відповідно до частини четвертої статті 12 Закону України «Про дозвільну діяльність у сфері використання ядерної енергії», підпунктів 7, 16 пункту 4 Положення про Державну інспекцію ядерного регулювання України, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 20 серпня 2014 року № 363, та з метою приведення національного законодавства у відповідність міжнародним нормам, удосконалення системи нормативно-правового регулювання ядерної і радіаційної безпеки у сфері використання ядерної енергії

НАКАЗУЮ:

1. Затвердити Вимоги до структури та змісту звіту з аналізу безпеки поверхневих та приповерхневих сховищ для захоронення радіоактивних відходів.

2. Визнати таким, що втратив чинність, наказ Міністерства екології та природних ресурсів України від 02 жовтня 2000 року № 154 «Про затвердження Вимог щодо структури та змісту звіту про аналіз безпеки приповерхневих сховищ радіоактивних відходів», зареєстрований у Міністерстві юстиції України 30 жовтня 2000 року за № 758/4979.

3. Управлінню безпеки поводження з радіоактивними відходами (Рибалка Н.В.) забезпечити подання цього наказу в установленому порядку на державну реєстрацію до Міністерства юстиції України.

4. Цей наказ набирає чинності з дня його офіційного опублікування.

5. Контроль за виконанням цього наказу залишаю за собою.

Голова

Г. Плачков

**Вимоги до структури та змісту звіту
з аналізу безпеки поверхневих та приповерхневих сховищ для захоронення
радіоактивних відходів**

I. Загальні положення

1. Ці Вимоги встановлюють загальні вимоги до структури та змісту звіту з аналізу безпеки (далі – ЗАБ) поверхневих та приповерхневих сховищ для захоронення радіоактивних відходів (далі – сховищ), який надається експлуатуючою організацією (Оператором) сховища до Держатомрегулювання з метою отримання дозвільних документів на етапах життєвого циклу сховища.

2. Вимоги до структури та змісту ЗАБ сховищ (далі – вимоги) обов'язкові для застосування всіма юридичними та фізичними особами, які проводять діяльність з розробки ЗАБ, виконання державної експертизи ядерної та радіаційної безпеки, узгодження та затвердження ЗАБ.

3. У цих Вимогах вживаються такі скорочення:

ЗАБ – звіт з аналізу безпеки;

ЕО – експлуатуюча організація (оператор);

КП РАВ – критерії приймання радіоактивних відходів на захоронення;

НПА – нормативно-правовий акт;

ОПП – особливості, події, процеси;

РАВ – радіоактивні відходи;

РБ – радіаційна безпека;

ЧЗВ – чорнобильська зона відчуження;

ЯРБ – ядерна та радіаційна безпека.

4. У цих Вимогах терміни вживаються в таких значеннях:

адміністративний контроль – діяльність, яка проводиться після закриття сховища компетентним органом або організацією, призначеними відповідно до законодавства, з метою забезпечення виконання бар'єрами сховища функцій утримання та ізоляції РАВ, а також підтвердження прогнозованого рівня безпеки системи захоронення РАВ. Контроль може бути активним (моніторинг, контроль цілісності бар'єрів, проведення в разі необхідності ремонтних робіт) та/або пасивним (обмеження на ведення господарської діяльності в межах майданчика, збереження інформації про існування сховища);

антропогенний вплив – вплив на систему захоронення, пов'язаний з діяльністю людини на майданчику або за межами майданчика сховища;

бар'єр – природна або інженерна перешкода, призначена для запобігання поширення радіоактивних речовин та/або забезпечення захисту РАВ;

діяльність з захоронення РАВ – діяльність з вибору майданчика, проектування, будівництва, експлуатації, закриття сховища і всіх об'єктів, розташованих на

майданчику сховища і технологічно з ним пов'язаних, а також з проведення адміністративного контролю після закриття сховища;

доступне середовище – частина навколишнього природного середовища (підземні води, ґрунти, поверхневі води тощо), де людина потенційно може зазнати опромінення. При визначенні товщі нижче поверхні землі, яку відносять до доступного середовища, як правило, враховують глибину ґрунтів, на які мають істотний вплив основні сценарії ненавмисного вторгнення людини (наприклад, проведення будівельних і сільськогосподарських робіт, використання природних ресурсів тощо);

ізоляція РАВ – захист РАВ від природних та/або антропогенних впливів за рахунок фізичного відділення РАВ від оточуючого середовища;

еволюція системи захоронення – поступові або швидкі зміни з часом утримуючої та/або ізолюючої здатності системи захоронення;

межі безпечної експлуатації сховища – встановлені у проекті та обґрунтовані в ЗАБ значення параметрів, що характеризують стан сховища в цілому, а також стан його бар'єрів, систем і обладнання, важливих для безпеки, порушення яких приводять до аварійних ситуацій і можуть призвести до аварії;

ненавмисне вторгнення – випадкове проникнення людини в тіло сховища після його закриття внаслідок здійснення таких видів діяльності на території майданчика, які можуть призвести до повного або часткового руйнування інженерних і/або природних бар'єрів системи захоронення РАВ (наприклад, геологорозвідувальних, будівельних робіт, бурінні свердловин тощо);

нормальна експлуатація – експлуатація сховища у встановлених проектом експлуатаційних межах та умовах;

особливості, події, процеси (ОПП) – фактори, які безпосередньо чи опосередковано можуть впливати на виконання бар'єрами сховища встановлених в проекті функцій, включаючи особливості характеристик сховища (форми РАВ, контейнерів, бар'єрів), події (природні, антропогенні), процеси (поступова зміна характеристик оточуючого середовища, фізико-хімічні процеси в сховищі);

система захоронення РАВ – сукупність природних та інженерних бар'єрів, а також захоронених РАВ, які забезпечують утримання РАВ та їх ізоляцію від доступного середовища;

сховище для захоронення РАВ (сховище) – комплекс споруд, інженерних бар'єрів, систем та обладнання, призначених для безпечного захоронення РАВ;

сценарій – постульована та/або очікувана сукупність ОПП, їх розвиток, які призводять до еволюції системи захоронення РАВ, поширення радіонуклідів через бар'єри і відповідних радіаційних впливів на людину та навколишнє природне середовище;

строк потенційної небезпеки РАВ – час, протягом якого активність РАВ зменшується до рівнів, що дозволяють звільнення РАВ від регулюючого контролю;

умови безпечної експлуатації сховища – встановлені у проекті та обґрунтовані в ЗАБ умови щодо кількості, характеристик, стану працездатності і правил технічного обслуговування споруд, бар'єрів, систем і обладнання, важливих для безпеки, при яких забезпечується дотримання меж безпечної експлуатації сховища;

утримання РАВ – запобігання або обмеження виходу радіоактивних речовин за межі інженерних бар'єрів сховища і їх поширення через природні бар'єри в навколишньому природному середовищі.

Інші терміни вживаються у значеннях, наведених у Законах України «Про поводження з радіоактивними відходами», «Про дозвільну діяльність у сфері використання ядерної енергії», «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку», «Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання».

II. Цілі безпеки при захороненні РАВ

1. На остаточній стадії інтегрованого процесу поводження з РАВ, вони підлягають захороненню шляхом розміщення у спеціально призначених сховищах для захоронення РАВ.

Загальною метою безпеки при захороненні РАВ є захист теперішніх та майбутніх поколінь людей і навколишнього природного середовища від негативного радіаційного впливу РАВ відповідно до принципу оптимізації радіаційного захисту.

2. Безпека сховища на етапах його експлуатації та закриття забезпечується сукупністю пасивних інженерних і природних бар'єрів для утримання та ізоляції РАВ, а також комплексом технічних і організаційних заходів щодо захисту бар'єрів і збереження їх працездатності. В період експлуатації та закриття сховища комплексом технічних та організаційних заходів також забезпечується безпека виконання робіт на майданчику сховища.

3. Довгострокова безпека сховища після його закриття забезпечується сукупністю пасивних інженерних і природних бар'єрів, що виконують функції утримання та ізоляції РАВ протягом встановленого в проекті довгострокового терміну.

Утримання та ізоляцію РАВ сукупністю пасивних бар'єрів забезпечують на період часу, достатній для зниження активності РАВ за рахунок природного розпаду, щоб гарантувати обмеження радіаційного впливу на людину та навколишнє природне середовище нижче допустимих рівнів, регламентованих нормами радіаційної безпеки.

Після закриття сховища, за необхідності, може проводитися адміністративний контроль, вид та тривалість якого визначаються в проекті та обґрунтовуються в ЗАБ.

III. Цілі, загальні вимоги до змісту та структури звіту з аналізу безпеки сховища

1. Цілі та загальні вимоги до змісту звіту з аналізу безпеки сховища

1. ЗАБ сховища – документ, в якому обґрунтовують безпеку сховища, тобто демонструють, що:

сховище, його споруди, бар'єри, системи та обладнання відповідають вимогам ЯРБ;

діяльність з експлуатації, закриття сховища та адміністративного контролю здійснюється відповідно до вимог ЯРБ.

2. Цілями ЗАБ є:

визначення цілей безпеки сховища;

визначення сукупності бар'єрів, що забезпечують безпеку сховища на етапах експлуатації, закриття та в довгостроковий період після закриття, встановлення конкретних функцій кожного бар'єра та критеріїв їх виконання;

обґрунтування виконання бар'єрами встановлених функцій відповідно до цілей безпеки сховища та вимог ЯРБ;

демонстрація забезпечення якості будівництва сховища;

демонстрація забезпечення якості експлуатації сховища, включаючи приймання РАВ відповідно до КП РАВ, захоронення РАВ з дотриманням визначених в проекті сховища проектних рішень та процедур, забезпечення обліку РАВ (упаковок РАВ), контролю бар'єрів сховища;

обґрунтування прийнятих технічних та організаційних рішень для захисту персоналу, населення і навколишнього середовища при здійсненні діяльності з експлуатації та закриття сховища і на довгостроковий період після закриття;

аналіз аварійних ситуацій та аварій і оцінки їх наслідків, обґрунтування заходів з запобігання аварійних ситуацій та аварій та пом'якшення їх наслідків;

демонстрація фізичного захисту.

3. ЗАБ розробляють на основі проведення всебічної оцінки безпеки сховища на період експлуатації, закриття та на довгостроковий період після закриття сховища.

Оцінку безпеки сховища та розробку відповідного ЗАБ виконують з використанням диференційованого підходу в залежності від рівня небезпеки та обсягів РАВ, що захоронюють в сховищі.

4. ЗАБ розробляють, оновлюють та деталізують на послідовних етапах життєвого циклу сховища, починаючи від етапу проектування сховища до завершення етапу закриття сховища. При оновленні та деталізації ЗАБ враховують:

нові дані про характеристики РАВ (упаковок РАВ), що планується захоронити та захороненні у сховищі;

досвід експлуатації сховища;

результати досліджень фактичних характеристик бар'єрів та майданчика;

дані моніторингу навколишнього природного середовища.

5. ЕО надає до Держатомрегулювання:

ЗАБ на етап будівництва сховища з метою отримання ліцензії на здійснення діяльності на цьому етапі. В цьому ЗАБ обґрунтовують безпеку спроектованого сховища;

ЗАБ на етап експлуатації сховища з метою отримання ліцензії на здійснення діяльності на цьому етапі. В цьому ЗАБ обґрунтовують безпеку побудованого сховища, при цьому враховують характеристики фактично побудованих споруд, бар'єрів, систем та обладнання, оновлені дані про характеристики РАВ (упаковок РАВ) та майданчика.

ЗАБ на етап закриття сховища з метою отримання ліцензії на здійснення діяльності на цьому етапі. В цьому ЗАБ обґрунтовують безпеку сховища після завершення його експлуатації, при цьому враховують фактичні характеристики РАВ (упаковок РАВ), що захороненні в сховище, фактичні характеристики споруд, бар'єрів, систем та обладнання, дані моніторингу навколишнього природного середовища, проект закриття сховища.

6. В ЗАБ на етап будівництва та експлуатації сховища оцінки безпеки закриття сховища приводять на концептуальному рівні. В ЗАБ на етап закриття сховища ці оцінки конкретизують та деталізують.

В ЗАБ на етап закриття сховища оновлюють оцінки довгострокової безпеки сховища з урахуванням фактичних характеристик РАВ (упаковок РАВ), що захороненні в сховищі, фактичних характеристик бар'єрів, даних моніторингу навколишнього природного середовища, проектних рішень з закриття сховища. Також, уточнюють строки та деталізують заходи з адміністративного контролю.

В ЗАБ на етап закриття сховища допускається виключити розроблені в ЗАБ на етап експлуатації сховища підрозділи, які не зазнають змін та не стосуються безпеки діяльності з закриття сховища та довгострокової безпеки сховища.

7. В ЗАБ на етапи експлуатації та закриття сховища включають стислу інформацію щодо:

умов попередньої ліцензії та вимоги приписів за результатами інспекційних перевірок;

виконання ЕО цих умов та вимог та відповідні результати;

питання безпеки, які залишились не вирішеними, та плани заходів з їх вирішення.

В ЗАБ на етапи експлуатації та закриття наводять також значення індикаторів безпеки (доза, концентрації радіонуклідів у навколишньому середовищі тощо), отримані за результатами моніторингу, та порівнюють їх з критеріями безпеки та прогнозованими в ЗАБ значеннями.

8. В період експлуатації та закриття сховища виконують переоцінку безпеки сховища:

періодично, не рідше ніж раз на 10 років;

на вимогу Держатомрегулювання, у разі суттєвих змін фактичних характеристик РАВ (упаковок РАВ), бар'єрів, технології захоронення РАВ, виявлення недоліків попередньої оцінки, продовження терміну експлуатації сховища, виникнення аварій.

Відповідно до виконаної переоцінки безпеки оновлюють ЗАБ на відповідний етап експлуатації або закриття сховища.

9. У ЗАБ для всіх етапів життєвого циклу сховища включають відомості щодо:

джерел інформації, вихідних даних, припущень, які використані/прийняті при виконанні оцінок безпеки сховища;

методик, моделей, сценаріїв та розрахункових програм (включаючи, інформацію з аналізу невизначеності вихідних даних, валідації та верифікації використовуваних розрахункових програм, похибок результатів розрахунків, тощо), що використовувалися під час виконання оцінок безпеки сховища;

проміжних та підсумкових результатів оцінок безпеки сховища.

10. Якщо сховище входить до складу комплексу з декількох сховищ для захоронення РАВ та/або інших об'єктів, призначених для поводження з РАВ, розташованих в межах одного майданчика, або розміщено на майданчику іншого об'єкту використання ядерної енергії, у ЗАБ наводять також результати оцінки сумарних радіаційних впливів на персонал, населення та навколишнє природне

середовище всієї сукупності об'єктів, які розміщені та планується розмістити на майданчику.

2. Структура звіту про аналіз безпеки сховища

1. ЗАБ містить такі розділи:

вступ;

оцінка майданчика сховища;

проектні основи сховища;

проектні рішення сховища та їх відповідність проектним основам;

будівництво сховища;

експлуатація сховища;

закриття сховища;

довгострокова безпека після закриття сховища;

забезпечення якості.

У разі потреби, ЗАБ може доповнюватися додатковими розділами.

ЗАБ може також містити додатки з наданням: детальною інформацією щодо вихідних даних, опису методик, розрахунків, опису проектних рішень, креслень, а також інших матеріалів, які доповнюють основні розділи ЗАБ, ілюструють, пояснюють і конкретизують оцінки безпеки.

2. Обсяги та повноту інформації, що наводиться в окремих розділах ЗАБ, визначають залежно від:

етапу життєвого циклу сховища;

особливостей майданчика сховища;

особливостей проекту сховища;

рівня небезпеки РАВ, що захоронюються у сховищі.

IV. Зміст розділу «Вступ»

1. Загальні вимоги до змісту розділу «Вступ»

1. Розділ «Вступ» складається з таких підрозділів:

загальні відомості;

цілі, структура ЗАБ та обсяги виконання оцінки безпеки сховища;

стислий опис сховища та РАВ, що захоронюють у сховищі;

регулюючі рамки.

2. В розділі «Вступ» при описі сховища та РАВ надається загальне уявлення про сховище та РАВ, а також перелік найбільш важливих індикаторів безпеки, що будуть розглядатися в ЗАБ.

3. Розділ «Вступ» викладають в формі, доступній для розуміння нефахівцеві і придатної для інформування громадськості.

2. Загальні відомості

1. Наводять відомості щодо:

найменування сховища, його тип, призначення та місткість (за об'ємом РАВ, кількістю упаковок РАВ);

місця розташування сховища;

етапів життєвого циклу сховища (проектування, будівництво, експлуатація, закриття, заплановані терміни реалізації);

статусу сховища (поточний етап життєвого циклу сховища) та стан його ліцензування;

ЕО сховища (назва, юридична адреса, види діяльності, діючі ліцензії);

необхідності створення сховища в рамках інтегрованої системи поводження з РАВ;

постачальників РАВ, які плануються для захоронення в сховищі;

перевезення РАВ в сховище (маршрути, типи транспортних пакувальних комплектів, види транспортних засобів);

залучення громадськості (проведення громадських слухань, інформування громадськості тощо).

2. Наводять стисло інформацію про вже виконану діяльність з розробки та реалізації проекту сховища, включаючи діяльність:

з розробки та затвердження техніко-економічного обґрунтування сховища, включаючи вибір майданчика сховища на основі розгляду альтернативних варіантів;

з аналізу світового досвіду створення та експлуатації поверхневих та приповерхневих сховищ;

з проведення досліджень обраного майданчика;

з виконання дослідницьких та проектних робіт щодо розробки основних проектних рішень щодо бар'єрів сховища;

з виконання оцінок безпеки сховища на етапах експлуатації, закритті і в довгостроковий період після закриття.

3. Цілі, структура ЗАБ та обсяги виконання оцінок безпеки сховища

1. Вказують загальну мету ЗАБ та специфічні цілі ЗАБ з врахуванням етапу життєвого циклу сховища.

2. Наводять стислий опис структури ЗАБ, включаючи перелік розділів, цілі кожного розділу та основні зв'язки між ними. Вказують відхилення (в разі наявності) структури і змісту, від визначених цими Вимогами, та пояснюють причини цих відхилень.

3. Наводять стислий опис обсягів виконання оцінок безпеки з зазначенням, які оцінки і в яких обсягах передбачено доповнювати та деталізувати на подальших етапах життєвого циклу сховища.

4. Стислий опис сховища

1. Наводять стислі відомості щодо:

території, на якій розташоване сховище (географічні координати, відстань до найближчих та найбільших населених пунктів, розташування сховища відносно

основних промислових об'єктів, основних транспортних шляхів, мереж електропостачання, трубопроводів);

майданчика сховища, розміщення на ньому споруд для захоронення РАВ, об'єктів інфраструктури (відповідна схема майданчика).

2. Наводять стислий опис сховища в цілому, включаючи:

етапи технологічного процесу поводження з РАВ на майданчику (відповідна технологічна схема);

споруди для захоронення РАВ, їх компоновка, геометричні розміри, місткість (відповідна схема споруд);

основні об'єкти інфраструктури для забезпечення безпечного поводження з РАВ на майданчику (їх перелік, призначення);

інженерні та природні бар'єри, їх перелік, основні функції (відповідна схема бар'єрів);

найбільш важливі характеристики вміщуючих порід, які забезпечують виконання ними функцій природних бар'єрів;

основні заходи з радіаційного контролю на майданчику та моніторингу навколишнього середовища (види контролю, контрольовані параметри, періодичність проведення заходів з моніторингу та контролю тощо).

3. Вказують основні КП РАВ, включаючи критерії з обмеження загальної та питомих активностей радіонуклідів в РАВ, основні вимоги до форми РАВ та пакувальних комплектів (контейнерів).

4. Вказують постачальників, від яких були прийняті РАВ в сховище. Наводять стислі відомості про фактичне розміщення РАВ (упаковок РАВ) в сховище, включаючи:

об'єми РАВ;

типи пакувальних комплектів (контейнерів), їх кількість;

радіаційні (радіонуклідний склад, загальні активності радіонуклідів, діапазони питомих активностей) та хімічні (наявність та вміст хімічно-активних, корозійно-активних та інших небезпечних речовин) характеристики РАВ;

склад та фізична форма РАВ;

основні характеристики матриці РАВ.

Вказують постачальників РАВ, від яких ЕО планує прийняти РАВ в сховище. Наводять стислі відомості про основні характеристики РАВ (упаковок РАВ) кожного постачальника, як зазначено вище.

5. Нормативно-правова база

1. Визначають підхід з застосування регулюючих рамок, включаючи:

обов'язкове виконання вимог регулюючих документів України, дія яких розповсюджується на сховище (розглядаються всі етапи його життєвого циклу);

обмежене застосування вимог регулюючих документів України, дія яких формально не розповсюджується на сховище, але окремі вимоги яких доцільно застосувати в доповнення до обов'язкових;

застосування вимог та рекомендацій документів міжнародних організацій (Міжнародної агенції з атомної енергії, Асоціації західноєвропейських органів регулювання ядерної безпеки, Міжнародної комісії з радіаційного захисту);

застосування окремих вимог регулюючих документів інших держав в доповнення до обов'язкових вимог регулюючих документів України.

2. Наводять переліки:

регулюючих документів України, які є обов'язковими для застосування;
регулюючих документів України, які застосовуються в обмеженому обсязі, як додаткові;

документів міжнародних організацій;

регулюючих документів інших держав, які застосовуються, як додаткові.

V. Зміст розділу «Оцінка майданчика сховища»

1. Загальні вимоги до змісту розділу «Оцінка майданчика сховища»

1. Розділ «Оцінка майданчика сховища» складається з таких підрозділів:
загальний опис майданчика;
нормативні документи щодо вибору майданчика;
метеорологічні характеристики майданчика;
геологічні та сейсмологічні характеристики майданчика;
гідрологічні та гідрогеологічні характеристики майданчика;
геохімічні характеристики майданчика;
геотехнічні характеристики ґрунтів майданчика;
екологічні особливості;
промислова і транспортна діяльність;
демографічні умови;
радіологічні умови від зовнішніх джерел;
оцінка зовнішніх подій, характерних для майданчика;
характеристики майданчика, важливі для аварійного планування та управління аваріями;
посилання.

2. В розділ «Оцінка майданчика сховища» включають описи та оцінки характеристик майданчика сховища з точки зору його придатності для розміщення сховища поверхневого або приповерхневого типу та захоронення запланованих обсягів РАВ із заданими характеристиками. Наводять опис характерних для майданчика сховища подій та процесів природного і техногенного походження. Зазначають такі характеристики майданчика, які є сприятливими для утримання та ізоляції РАВ протягом необхідного часу (порядку ста років для захоронення дуже низькоактивних РАВ у поверхневих сховищах та кількох сотень років для захоронення короткоіснуючих низько- та середньоактивних РАВ у приповерхневих сховищах).

3. Наводять як існуючі характеристики майданчика та району його розташування, так і обґрунтовані припущення щодо прогнозних змін характеристик з часом.

4. Дані про характеристики майданчика та району його розміщення супроводжують:

аналізом використаних джерел інформації;

описами виконаних досліджень і аналізами їх результатів.

За результатами цих аналізів приводять оцінки невизначеностей характеристик майданчика.

5. Описи та оцінки мають бути достатніми для використання характеристик майданчика як вихідних даних при виконанні оцінок безпеки в інших розділах ЗАБ.

2. Загальний опис майданчика

1. Наводять загальні відомості щодо:

географічного положення, границі майданчика (геометричні розміри майданчика з точки зору їх достатності для розміщення сховища заданої ємності та об'єктів інфраструктури) та землевідведення, а також границі санітарно-захисної зони та зони спостереження;

глибини розміщення сховища і наявність геологічного блоку однорідних порід достатнього об'єму;

розташування майданчика відносно найбільш значущих природних об'єктів (найближчі водойми, відомі значні родовища мінеральних та інших цінних ресурсів тощо);

розташування майданчика відносно найбільших та найближчих населених пунктів, промислових об'єктів, основних транспортних шляхів, мереж електропостачання, трубопроводів;

густини населення в районі розташування майданчика (в зоні можливого поширення радіоактивних речовин, що захоронюють у сховищі);

маршрутів транспортування РАВ від постачальників РАВ до сховища;

специфічних особливостей розташування майданчика (наприклад, розташування у Чорнобильській зоні відчуження);

геолого-гідрогеологічних умов району розташування майданчика, включаючи: загальний опис геологічної будови порід, інженерно-геологічних характеристик ґрунтів майданчика, поверхневих геодинамічних процесів, гідрогеологічних і гідрологічних характеристик майданчика та району його розміщення із зазначенням глибини залягання, потужності, областей живлення та розвантаження ґрунтових вод; зон можливого поширення забруднення в період експлуатації та після закриття сховища;

кліматичних та метеорологічних умов;

сейсмологічних умов;

характеристики екстремальних природних впливів;

землекористування та водокористування.

3. Нормативні документи щодо вибору майданчика

1. Наводять посилання на регулюючі документи, в яких встановлені вимоги щодо вибору майданчиків сховищ.

2. Далі у підрозділах ЗАБ наводять описи і оцінки характеристик майданчика з огляду на їх відповідність вимогам цих регулюючих документів.

4. Метеорологічні характеристики майданчика

1. Наводять метеорологічні характеристики району розміщення майданчика сховища, необхідну для оцінки можливості розміщення сховища в даному районі та обґрунтування заходів інженерного захисту від несприятливих кліматичних впливів на етапі експлуатації, закриття сховища та у довгостроковий термін після закриття сховища, а також для проведення оцінок розповсюдження радіонуклідів у навколишньому природному середовищі.

2. Наводять відомості про такі метеорологічні характеристики:
дощові опади (річні обсяги, розподіл інтенсивності, тривалість, частота, екстремальні опади);
снігові опади (річні обсяги, накопичення, екстремальні опади, інтенсивність танення);
випаровування води з поверхні в залежності від періоду року;
температура повітря (розподіл температур в залежності від періоду року, діапазони температур, середні та екстремальні значення);
температура ґрунту (розподіл температур в залежності від періоду року, діапазони температур, глибина промерзання, середні та екстремальні значення);
відносна та абсолютна вологість повітря (розподіл вологості в залежності від періоду року, діапазони, середні та екстремальні значення вологості);
вітер (роза вітрів, розподіл швидкості вітру в залежності від періоду року, діапазони та середні значення швидкості, екстремальний вітер);
екстремальні метеорологічні події (урагани, смерчі, пилові та піщані бурі), їх ймовірності та характеристики.

3. Наводять оцінки можливих змін клімату та наслідків таких змін (зледеніння, зміни напрямків руху підземних вод тощо) для використання цих оцінок в аналізі довгострокової безпеки сховища.

4. Наводять характеристики атмосфери, необхідні для моделювання поширення радіоактивних речовин в атмосфері.

5. Наводять перелік метеорологічних процесів та подій, які були виявлені в районі розміщення сховища і на майданчику та мають враховуватись при проектуванні та оцінці безпеки сховища.

Демонструють прийнятність метеорологічних умов майданчика для розміщення на ньому сховища з точки зору наслідків реалізації екстремальних метеорологічних подій на майданчику сховища, а також стійкості природних та інженерних бар'єрів на етапах експлуатації, закриття та після закриття сховища.

6. Демонструють, що майданчик за кліматичними умовами є придатним для розміщення сховища відповідно до вимог нормативних документів.

5. Геологічні та сейсмологічні характеристики майданчика

1. Наводять відомості про такі основні геологічні характеристики регіону і майданчика:

літологічні, стратиграфічні й структурно-геологічні умови регіону та майданчика;

тектонічні структури регіону та майданчика;

геологічна будова порід майданчика;

шляхи можливої прискореної міграції радіонуклідів (зони розломів, тріщинуватості, розущільнення);

фізико-механічні та динамічні властивості ґрунтів, від яких залежить швидкість міграції радіонуклідів та довгострокова стабільність природних бар'єрів.

2. Наводять відомості про такі основні сейсмологічні характеристики майданчика:

характеристики максимального розрахункового, з повторністю 1 раз на 10000 років, та проектного, з повторністю 1 раз на 100 років, землетрусів на майданчику (на поверхні та на глибині розташування сховища);

можливі зміни характеристик землетрусів з врахуванням змін гідрологічних умов майданчика.

3. Наводять відомості про такі поверхневі характеристики майданчика та прилеглої території:

рельєф;

поверхневі геодинамічні процеси (зсуви, обвали, селеві потоки, снігові лавини) та інші несприятливі схиліві процеси, що можуть впливати на стабільність майданчика;

ерозія;

активні карстові процеси, які можуть вплинути на стабільність вміщувальних порід;

статичні та динамічні властивості порід, що становлять підґрунтя сховища, наявність специфічних ґрунтів (біогенних, усадочних, елювіальних, техногенних, засоленних тощо), у тому числі можливості просідань на майданчику сховища.

4. Демонструють, що геологічні та сейсмологічні характеристики майданчика є прийнятними для розміщення сховища відповідно до вимог нормативних документів. Показують також, що:

вміщуючі породи можуть використовуватися як природні бар'єри відповідно до концептуальних рішень сховища;

забезпечується достатня відстань сховища від шляхів можливої прискореної міграції радіонуклідів;

механічні властивості вміщувальних порід прийнятні для проведення будівництва, експлуатації і закриття сховища без порушення довгострокової стабільності природних бар'єрів.

6. Гідрологічні та гідрогеологічні характеристики майданчика

1. Наводять відомості про такі гідрологічні характеристики району розташування майданчика:

гідрографічна мережа (річки, озера тощо, із зазначенням їх гідрологічних характеристик, існуючих та перспективних гідротехнічних споруд, їх проектних вимог щодо водоскиду та сейсмостійкості);

зміни у гідрографічній мережі, що виникали внаслідок антропогенної діяльності; гідрологічна мережа (регіональна та в районі розміщення сховища);

характеристики регіональних та локальних гідрологічних умов (водотоки в місцях розвантаження підземних вод поблизу району майданчика сховища, зв'язки гідрографічної мережі з геологічною будовою);

зв'язки між водоймами і поверхневими водами, напрямки та інтенсивність перетікань;

водозбірний басейн та напрямок потоку для річок, озер, штучних водоймищ, включаючи діапазон обсягів та швидкості течії, рівнів води, що спостерігались;

поверхневий сток, його сезонні коливання.

2. Наводять відомості про регіональні гідрогеологічні умови (зокрема, межі гідрогеологічних структур), а також про такі гідрогеологічні характеристики району розташування майданчика:

структура системи водоносних горизонтів (потужність, параметри латеральної і вертикальної проникності, пористість, середні швидкості і переважні напрямки руху підземних вод тощо);

параметри і властивості водовміщувальних і водотривких порід (пористість, глибина залягання, геофільтраційні вікна тощо);

гідравлічні зв'язки (водообмін) у системі водоносних горизонтів, зон та слабопроникних шарів;

наявність або можливість виникнення верховодки;

будова зони аерації, геофільтраційні та геоміграційні властивості водовміщуючих порід та ґрунтів зони аерації, вологісний режим ґрунтів зони аерації;

режими живлення водоносних горизонтів, області розвантаження підземних вод;

рівні залягання ґрунтових вод та їх сезонні та багаторічні коливання, можливість підтоплення майданчика;

наявність та інтенсивність висхідних і низхідних водних потоків;

шляхи можливого розповсюдження радіонуклідів із сховища та час їх надходження до найближчих місць розвантаження (водокористувачів);

розміщення мережі спостережних свердловин.

3. Наводять опис гідродинамічної моделі, яка використовується при проведенні прогнозних розрахунків водних потоків:

представлення моделі;

обґрунтування прийнятих в моделі припущень;

вихідні дані для моделі, включаючи мінімальні, середні, максимальні значення та їх невизначеності;

відомості про верифікацію та валідацію моделі;

відомості про розрахунковий код, який використовується для розрахунків відповідно до гідродинамічної моделі.

4. Наводять відомості про такі характеристики повені:
 частота, інтенсивність та причини повені;
 водоймища, річки, які можуть спричиняти повені;
 максимальний рівень води в період проходження повені, висота хвилі,
 комбінація потоку та хвилі;
 пошкодження гідротехнічних споруд (якщо пошкодження можуть спричинити підвищення рівня води);
 максимальні опади та їх вплив на район водозбору та внесок опадів у поверхневий стік.

5. Демонструють, що гідрогеологічні і гідрологічні характеристики майданчика є прийнятними для розміщення сховища відповідно до вимог нормативних документів. Показують також, що забезпечуються в достатній мірі:
 запобігання потраплянню води до сховища;
 глибина залягання ґрунтових вод (з урахуванням їх сезонних та багаторічних коливань);
 уповільнення водообміну між горизонтами підземних вод та з відкритими водоймами;
 значна довжина шляхів фільтрації до місць розвантаження;
 низька швидкість міграції радіонуклідів.

6. Демонструють достатність даних щодо гідрогеологічних та гідрологічних характеристик для розробки математичних моделей і проведення розрахунків міграції радіонуклідів водними шляхами.

7. Геохімічні характеристики майданчика

1. Наводять відомості про такі хімічні характеристики підземних та поверхневих вод:
 властивості вод перед розміщенням та після розміщення сховища (окислювально-відновний потенціал E_h , водневий показник рН, хімічний склад, мінералізація, електропровідність тощо);
 форми сполук і елементів у водах (іонна форма, колоїди, органо-мінеральні комплекси тощо);
 агресивність підземних вод по відношенню до матеріалів інженерних бар'єрів сховища;
 агресивність інженерних бар'єрів сховища по відношенню до підземних вод (наприклад, для поверхневих сховищ, внаслідок утворення лужного шлейфу при використанні цементних компонентів);
 процеси й умови, що впливають на розчинність та сорбцію радіонуклідів.

2. Наводять відомості про хімічні характеристики ґрунтів:
 хімічний, радіохімічний та мінералогічний склад основних несучих/вміщуючих порід;
 фізико-хімічні властивості ґрунтів, які впливають на перенесення радіонуклідів (кількісні значення параметрів розчинності, сорбції, іонного обміну, коефіцієнту міжфазного розподілу (k_d) для основних дозоутворюючих радіонуклідів;

залежність k_d від значень E_h та pH);
хімічні взаємодії між ґрунтами та матеріалами інженерних бар'єрів сховищ, включаючи корозію.

3. Наводять також інформацію щодо впливу на характеристики природних бар'єрів будівництва, експлуатації та закриття сховища (наприклад, виникнення перехідних станів природних бар'єрів внаслідок процесів окислення при надходженні кисню до геологічної породи).

4. Демонструють, що геохімічні характеристики майданчика є прийнятними для розміщення сховища відповідно до вимог нормативних документів.

Показують також, що забезпечується в достатній мірі:

зниження агресивних впливів води та ґрунтів на інженерні бар'єри сховища;

зниження утворення мобільних сполук радіонуклідів;

сорбція радіонуклідів вміщуваними породами.

8. Інженерно-геологічні характеристики ґрунтів майданчика

1. Наводять відомості про необхідні для проектування інженерних бар'єрів та споруд сховища геотехнічні властивості ґрунтів основи сховища, включаючи прогноз їх змін в результаті карстово-суфозійних процесів, підтоплення чи осушення майданчика, ущільнення під впливом навантажень від будівельних конструкцій сховища, які призводять до деформацій ґрунтів основи, осіданням та посіданням фундаментів споруд сховища.

2. Демонструють, що геотехнічні характеристики ґрунтів майданчика є прийнятними для розміщення сховища відповідно до вимог нормативних документів.

9. Землекористування та водокористування

1. Наводять відомості про землекористування та водокористування в районі розміщення сховища:

види землекористування;

основні джерела водокористування (річки, озера, наявні джерела поверхневих та підземних або мінеральних вод, що використовуються або можуть використовуватися);

існуючі та перспективні користувачі вод кожного джерела із зазначенням місць розміщення водозабору, типу водокористування, об'ємів води.

10. Промислова і транспортна діяльність

1. Наводять такі відомості про промислові об'єкти:

координати розміщення промислових об'єктів (гідротехнічні, пожеже- та вибухонебезпечні об'єкти та ін.), які можуть суттєво вплинути на безпеку сховища), а також ядерні установки та об'єкти, призначені для поводження з РАВ;

перспективні плани щодо розвитку індустріальної діяльності в районі розміщення сховища.

2. Наводять відомості про перспективні види діяльності, які можуть привести до ненавмисного вторгнення (буріння свердловин, будівництво доріг тощо).

3. Наводять відомості про основні транспортні мережі (повітряні, залізничні, водні), місця розташування аеропортів та інженерні мережі (електропостачання, трубопроводи тощо).

4. Визначають можливі маршрути транспортування РАВ від постачальників до сховища.

5. Аналізують можливі техногенні впливи на майданчик внаслідок: аварій на промислових об'єктах, транспортних шляхах, в мережах електропостачання, трубопроводів (пожежі, вибухи, аварійні викиди вибухонебезпечних, займистих, токсичних та хімічно- і корозійно-активних речовин); падіння літальних апаратів; затоплення у зв'язку із пошкодженням гідротехнічних споруд; осідань, просідань та інших факторів, що виникають при проведенні гірничо-видобувних та інженерно-будівельних робіт.

Визначають характеристики техногенних впливів (оцінки ймовірності, інтенсивності тощо).

6. Демонструють, що характеристики техногенної діяльності в районі розміщення майданчика не заважають розміщенню сховища відповідно до вимог нормативних документів.

11. Демографічні умови

1. Наводять відомості про такі демографічні умови в районі розміщення сховища:

густина, структура, територіальне розміщення і міграція населення, розподіл густини населення відносно розташування сховища та напрямків можливого поширення радіоактивних речовин;

найближчі соціально- та культурно значущі об'єкти (заповідники, культурні та історичні пам'ятки, лікувально-профілактичні і рекреаційні установи тощо).

Демографічні дані наводять на основі результатів останнього перепису населення, з урахуванням міграції населення та прогнозованих змін демографічних умов в районі сховища на період експлуатації.

2. Для всіх етапів життєвого циклу сховища, в тому числі довгострокового періоду після закриття, приводиться модель демографічних умов (включаючи припущення щодо раціону харчування, звичок, тривалості перебування населення на відкритій місцевості і у закритих приміщеннях тощо), яка застосовується при проведенні прогнозних розрахунків радіаційних впливів на населення, та, з урахуванням локальних метеорологічних умов, визначаються критичні групи населення, які потенційно можуть отримати максимальну дозу.

3. Демонструють, що демографічні умови в районі розміщення майданчика не заважають розміщенню сховища відповідно до вимог нормативних документів.

12. Радіологічні та хімічні умови від зовнішніх джерел

1. Наводять відомості про такі радіологічні умови майданчика та району його розміщення до початку будівництва та експлуатації сховища:

радіаційно-небезпечні об'єкти (зовнішні джерела), які формують радіологічні умови на майданчику;

фонові значення забруднень навколишнього середовища (грунтів, ґрунтових вод тощо), отримані до початку будівництва та експлуатації сховища, з якими порівнюється стан майданчика та навколишнього середовища під час експлуатації, закриття сховища, в період адміністративного контролю.

2. Наводять відомості про такі радіологічні умови майданчика та району його розміщення під час експлуатації та закриття сховища:

існуючі радіологічні умови (показники забруднення поверхні території, повітря, ґрунту, поверхневих та підземних вод);

порівняння існуючих радіологічних характеристик з фоновими, аналіз причини змін радіологічних умов на майданчику;

прогноз змін радіологічних умов на майданчику та в навколишньому середовищі.

3. Наводять також відомості про хімічні умови в районі розташування майданчика до початку будівництва та експлуатації сховища (перелік хімічно небезпечних об'єктів, зовнішніх джерел вибуху, пожежі, поширення хімічних та токсичних речовин, фонові значення забруднень об'єктів навколишнього середовища).

13. Оцінка зовнішніх подій, характерних для майданчика

1. Визначають перелік зовнішніх подій природного і техногенного походження, специфічних для майданчика, які підлягають аналізу стосовно необхідності їх врахування при проектуванні та оцінці безпеки сховища.

При визначенні переліку подій природного походження розглядають такі типові природні події:

екстремальні метеорологічні умови (екстремально високі або низькі температури, сніг, град, мороз, промерзання нижче поверхні землі, посуха);

повені (внаслідок штормових ударів, опадів, смерчів, утворення або пошкодження дамб, танення снігу, зсувів схилів водоймищ тощо);

урагани, торнадо і вітри;

абразивний пил та піщані бурі;

блискавки;

землетрус;

лісова пожежа;

будь-яка комбінація вищеперелічених подій (наприклад, землетрус, що супроводжується повінню).

При визначенні переліку подій техногенного походження розглядають такі типові події:

падіння літака;

вибухи зовнішніх по відношенню до важливих для безпеки будівель, споруд і компонентів джерел на майданчику або поза межами майданчика, що супроводжуються/не супроводжуються пожежею чи вторинними вибухами;

викид шкідливих газів (отруйних, токсичних) від джерел на майданчику або поза межами майданчика;

викид радіоактивних матеріалів від джерел поза межами майданчика;

викид корозійних газів та рідин від джерел поза межами або в межах майданчика;

пожежі, пов'язані з джерелами поза межами майданчика (з огляду, головним чином, на потенційне утворення диму та токсичних газів);

електромагнітні перешкоди від джерел, що розташовані за межами майданчика (наприклад, від центрів зв'язку та портативних телефонних антен) та в межах майданчика (наприклад, внаслідок вмикання високовольтного електричного перемикача та з неекраниваних кабелів);

будь-яка комбінація вище перелічених подій (наприклад, вибух з пожежею та викидом шкідливих газів та диму).

2. Наводять аналіз зовнішніх подій, в якому виявляють і враховують природні та техногенні події (та їх комбінації) в районі розташування та на майданчику, частота реалізації яких дорівнює або перевищує 10^{-6} на рік. Аналіз базується на визначених в попередніх підрозділах характеристиках майданчика та району його розташування. В результаті аналізу визначають частоту виникнення та характеристики подій, що підлягають врахуванню при проектуванні та оцінці безпеки сховища.

Визначають, зокрема, частоту виникнення та характеристики таких зовнішніх подій:

природного походження: екстремальні опади, екстремальний вітер, повінь, смерч, пилова буря, екстремальні температури повітря, ожеледь, ерозія;

техногенного походження: пожежа внаслідок зовнішніх чинників (за межами та на майданчику), затоплення, пошкодження гідротехнічних споруд, падіння літальних апаратів, вибух (за межами та на майданчику), викиди вибухонебезпечних, токсичних, займистих, хімічно- і корозійно-активних речовин в атмосферу, осідання та просідання в наслідок проведення гірничо-видобувних та інженерно-будівельних робіт.

3. Наводять аналіз особливостей та характеру ненавмисного вторгнення.

14. Характеристики майданчика, важливі для аварійного планування та управління аваріями

1. Наводять відомості про населені пункти, індустриальні об'єкти та транспортні шляхи, які розташовуються в зоні можливої аварії.

2. Наводять відомості про існуючі заходи та засоби оповіщення про аварію зазначених пунктів та промислових об'єктів.

3. Визначають можливі маршрути евакуації персоналу з майданчику сховища.

4. Визначають зовнішні організації, які можуть залучатися при виконанні заходів з аварійного реагування на майданчику сховища (розміщення організацій, аварійні підрозділи в цих організаціях, функції аварійних підрозділів).

15. Програма досліджень та моніторингу майданчика

1. За результатами виконаних в попередніх підрозділах оцінок характеристик майданчика та району його розташування визначають характеристики, які потребують додаткових досліджень.

Окремо визначають потреби додаткових досліджень, необхідних, для виконання оцінок безпеки в періоди експлуатації сховища, його закриття, в довгостроковий період після закриття сховища.

2. Визначають обсяги, методи та терміни додаткових досліджень, окремо, в періоди будівництва сховища, його експлуатації.

3. Наводять перелік документів, які використовувались при розробці розділу «Оцінка майданчика сховища» та на які дані посилання в цьому розділі.

VI. Зміст розділу «Проектні основи сховища»

1. Загальні вимоги до змісту розділу «Проектні основи сховища»

1. Розділ «Проектні основи сховища» складається з таких підрозділів:

призначення сховища;

концепція безпеки сховища;

критерії та вимоги з радіаційного захисту;

проектні критерії та вимоги до характеристик РАВ;

характеристики майданчика, що враховуються в проекті сховища;

проектні критерії та вимоги до бар'єрів сховища;

класифікація бар'єрів, споруд, систем та обладнання сховища;

проектні критерії та вимоги до експлуатації сховища;

проектні критерії та вимоги до закриття сховища;

спеціальні проектні критерії та вимоги;

посилання.

2. В розділ «Проектні основи сховища» включають систематизовану сукупність проектних критеріїв та вимог з безпеки, достатніх для розробки проекту сховища та виконання оцінок безпеки сховища.

3. Проектні основи визначають відповідно до підходу із застосування НПА України, документів міжнародних організацій та, за необхідності, регулюючих документів іноземних держав, який встановлюється в підрозділі 5 розділу IV цього Керівництва.

4. В проектних основах, наскільки необхідно, визначають спеціальні проектні критерії та вимоги, застосовні для конкретного сховища, які деталізують положення НПА з врахуванням обсягів та характеристик РАВ, що планується захоронити в сховище, характеристик майданчика сховища.

2. Призначення сховища

1. Наводять відомості про призначення сховища, включаючи:
 - тип сховища (поверхневе, приповерхневе);
 - класи РАВ, що планується захоронювати в сховищі (дуже низькоактивні, короткоіснуючі низько- та середньоактивні);
 - основних постачальників РАВ;
 - загальну місткість сховища та обсяги РАВ від кожного основного постачальника;
 - загальну кількість упаковок РАВ в сховищі;
 - загальну активність основних радіонуклідів в РАВ.Визначають проектні терміни експлуатації та закриття сховища.
2. Демонструють узгодженість призначення сховища з планами поводження з РАВ на попередніх стадіях в рамках інтегрованої системи поводження з РАВ.

3. Концепція безпеки сховища

1. Аналізують альтернативні варіанти системи бар'єрів сховища для забезпечення мультибар'єрного захисту навколишнього середовища від негативних впливів РАВ. В аналізі враховують найбільш важливі характеристики РАВ (основні радіонукліди, хімічні характеристики), а також найбільш важливі характеристики майданчика. За результатами аналізу визначають оптимізований проектний підхід до виконання сховищем функцій утримання та ізоляції РАВ, включаючи:
 - перелік інженерних та природних бар'єрів;
 - основні функції, що має виконувати кожний бар'єр, терміни виконання функцій кожним бар'єром.
2. Визначають проектний підхід з застосування принципу глибокоешелонованого захисту, включаючи:
 - проектні рівні захисту при експлуатації та закритті сховища, що забезпечують запобігання порушенню нормальної експлуатації, аварійним ситуаціям, аваріям, управління аварійними ситуаціями та аваріями;
 - проектні рівні захисту після закриття сховища за допомогою системи пасивних взаємодоповнюючих бар'єрів з забезпеченням прийняттого рівня безпеки сховища при відмові окремого бар'єру.

4. Критерії та вимоги з радіаційного захисту

1. Визначають, з посиланням на НПА, такі радіаційні критерії обмеження поточних радіаційних впливів на персонал та населення для етапів експлуатації та закриття сховища, а також для періоду його активного адміністративного контролю:
 - ліміти доз опромінення персоналу;
 - квоту ліміту дози опромінення населення;
 - допустимі рівні потужності дози гама-випромінювання, радіоактивного забруднення поверхонь, об'ємної активності повітря в робочих зонах та приміщеннях;
 - допустимі рівні газоподібних викидів та рідких скидів.

2. Визначають, з посиланням на НПА, такі радіаційні критерії обмеження потенційних впливів на етапах експлуатації та закриття сховища, а також для періоду його активного адміністративного контролю:

референтні ймовірності критичних подій, що призводять до потенційного опромінення персоналу в залежності від референтної дози його потенційного опромінення внаслідок події;

референтні ймовірності критичних подій, що призводять до потенційного опромінення населення, в залежності від референтної дози його потенційного опромінення внаслідок події.

3. Визначають, з посиланням на НПА, такі критерії поточного та потенційного опромінення критичних груп населення для довгострокового періоду після завершення активного адміністративного контролю сховища:

референтний дозовий рівень поточного опромінення для звільнення сховища від регулюючого контролю;

референтний дозовий рівень потенційного опромінення для звільнення сховища від регулюючого контролю.

4. Встановлюють проектні критерії та вимоги щодо запасів відносно критеріїв обмеження поточного та потенційного опромінення, з врахуванням яких проектується сховище.

5. Встановлюють, з посиланням на НПА, вимоги:

до виконання санітарно-гігієнічного зонування майданчика сховища, будівель, приміщень в них тощо;

до проектування на межі санітарно-гігієнічних зон санперепусників та саншлюзів, заходів з запобігання розповсюдження радіоактивних речовин за межі зон;

до проектування біологічного захисту;

до проектування систем радіаційно-дозиметричного контролю та моніторингу навколишнього середовища, вентиляції, дезактивації;

до проектування інших систем та заходів з забезпечення радіаційного захисту.

Виходячи з загальної схеми технологічного процесу поводження з РАВ на майданчику сховища визначають, для яких кроків технологічного процесу та в яких зонах необхідно передбачити вищеперелічені системи та заходи з радіаційного захисту.

6. Визначають вимоги до застосування принципу оптимізації при проектуванні сховища.

Виходячи з визначеної концепції бар'єрів сховища та загальної технологічної схеми поводження з РАВ на майданчику сховища, визначають фактори, які потрібно врахувати при оптимізації проектних рішень сховища щодо його бар'єрів, систем та заходів з радіаційного захисту.

5. Проектні критерії та вимоги до характеристик РАВ

1. Наводять відомості про характеристики РАВ (упаковок РАВ), які передбачається захоронювати в сховище, включаючи:

походження РАВ, стадії поводження з ними до захоронення;
 розподіл РАВ по потокам на попередніх стадіях поводження;
 обсяги РАВ за кожним потоком;
 радіаційні характеристики форми РАВ різних потоків (діапазони питомих активностей радіонуклідів, потужності дози);
 фізичні та хімічні характеристики РАВ (матеріали з яких складаються РАВ, та властивості цих матеріалів, або фізичні та хімічні характеристики матриці перероблених РАВ);
 характеристики пакувальних комплектів.
 Приводять характеристики РАВ та пакувальних комплектів, які мають враховуватися при розробленні критеріїв приймання РАВ.

2. На основі характеристик РАВ (упаковок РАВ), які передбачається захоронити в сховище, визначають проектні критерії приймання РАВ (упаковок РАВ), включаючи:

максимальні значення питомих активностей радіонуклідів в РАВ, потужності дози, поверхневого забруднення упаковок РАВ;
 граничні значення параметрів, що характеризують хімічні та фізичні властивості форми РАВ;
 типи пакувальних комплектів або граничні вимоги до них.
 Визначають набір проектних критеріїв приймання за параметрами, вказаними в відповідних НПА.

6. Характеристики майданчика, що враховуються в проекті сховища

1. На основі даних, наведених в розділі «Оцінка майданчика сховища», визначають характеристики майданчика, які мають враховуватися як проектні основи при розробці проекту сховища та виконанні оцінок безпеки сховища, включаючи, значення параметрів (в тому числі, максимальні, мінімальні та середні значення, їх невизначеність та чутливість параметрів), які характеризують:
 водні потоки в гідрогеологічному середовищі;
 поверхневі процеси, що обумовлюють деградацію верхнього накриття сховища;
 приповерхневі процеси, що обумовлюють деградацію інженерних бар'єрів сховища;
 несучу спроможність та стійкість ґрунтів при будівництві на них споруд;
 метеорологічні умови та події (вітер, ураган, смерч, опади, повені, температура);
 проектний та максимальний розрахунковий землетруси;
 техногенні події (пожежі, вибух, падіння літака).

2. Проектні критерії та вимоги стосовно майданчика наводять в стислому вигляді з посиланням на детальні відомості в розділі «Оцінка майданчика сховища».

7. Проектні критерії та вимоги до бар'єрів сховища

1. Для кожного бар'єра з переліку, визначеного в підрозділі 3 розділу VI цього Керівництва, деталізують його функцію і встановлюють критерії їх виконання. Це зокрема стосується таких функцій утримання та ізоляції РАВ та відповідних критеріїв:

обмеження розповсюдження радіонуклідів за межі бар'єру і значення відповідних параметрів, що характеризують вилуговування радіонуклідів із форми РАВ, ступінь сорбції радіонуклідів в бар'єрі та час їх проходження через бар'єр (швидкість вилуговування);

обмеження потрапляння води (атмосферних опадів, поверхневих, ґрунтових вод) в сховище через бар'єри і значення відповідних параметрів, що характеризують обмеження інфільтрації води;

збирання води з поверхні сховища та її відведення за межі зони захоронення РАВ і значення відповідних параметрів, що характеризують ефективність збору та відведення води (наприклад, процент води від обсягів дощових опадів та танення снігу);

збирання та відведення інфільтраційних вод із комірок сховища та під сховищем і значення відповідних параметрів, що характеризують ефективність збирання та відведення води;

захист бар'єрів від природних впливів і значення відповідних параметрів, що характеризують ефективність захисту (наприклад, обмеження ерозії, ступінь захисту від промерзання);

захист бар'єрів від пошкодження, пов'язаних з проникненням коріння рослин, тварин;

захист від ненавмисного втручання людини в сховище і відповідні показники, що характеризують зменшення ймовірності втручання;

контроль виконання бар'єрами встановлених функцій (наприклад, моніторинг відсутності/наявності інфільтрації води через сховище, моніторинг об'ємів поверхневих та інфільтраційних вод та контроль відсутності/наявності забруднень ґрунтових вод) і відповідні граничні значення параметрів, що контролюються.

Для періоду виконання бар'єрами встановлених функцій визначають критерії обмеження деградації бар'єрів з часом (допустимі зміни критеріїв виконання бар'єром встановлених функцій при нормальній еволюції сховища).

2. Визначають прогнозовані впливи на кожен бар'єр та встановлюють вимоги зі стійкості кожного бар'єра до цих впливів.

3. Демонструють, що система бар'єрів (зі встановленими функціями бар'єрів, термінами і критеріями виконання функцій, вимогами зі стійкості бар'єрів до зовнішніх впливів) є достатньою для забезпечення неперевикнення встановлених критеріїв обмеження радіаційних впливів на населення в довгостроковий період після закриття сховища.

4. Встановлюють вимоги щодо вибору матеріалів для інженерних бар'єрів, враховуючи:

визначені критерії та вимоги до функцій бар'єрів, термінів та критеріїв виконання функцій;

вимоги до стійкості бар'єрів до зовнішніх впливів;

необхідність забезпечення сумісності матеріалів різних інженерних бар'єрів та порід майданчика сховища.

5. Встановлюють вимоги до процедур підготовки майданчика для будівництва сховища, будівництва інженерних бар'єрів з забезпеченням:

запобігання пошкодження порід майданчика, які будуть виконувати функції природних бар'єрів;

запобігання неприйнятних впливів на інженерні бар'єри в процесі їх будівництва та будівництва сховища в цілому.

8. Класифікація бар'єрів, споруд, систем та обладнання сховища

1. Визначають, з посиланням на НПА, підхід до класифікації бар'єрів, споруд, систем та обладнання за впливом на безпеку, враховуючи:

функції утримання та/або ізоляції РАВ;

контроль за виконанням бар'єрами зазначених функцій;

функції, спрямовані на забезпечення радіаційного захисту під час експлуатації та закриття сховища, що виконують споруди, системи та обладнання;

наслідки відмов споруд, систем та обладнання.

Визначають відповідні критерії, за якими виконується класифікація за впливом на безпеку.

2. Визначають, з посиланням на НПА, підхід до класифікації бар'єрів, споруд, систем та обладнання за сейсмостійкістю.

3. Встановлюють, з посиланням на НПА, в залежності від класифікації бар'єрів, споруд, систем та обладнання вимоги до їх надійності, міцності, стійкості до зовнішніх впливів, якості виготовлення.

9. Проектні критерії та вимоги до експлуатації сховища

1. Визначають, з посиланням на НПА, підхід для встановлення меж безпечної експлуатації сховища, його споруд, систем та обладнання.

Для основних кроків технологічного процесу поводження з РАВ на майданчику сховища, визначають та обґрунтовують зовнішні та внутрішні події, які мають бути враховані в рамках нормальної експлуатації сховища.

2. Враховуючи загальну схему технологічного процесу поводження з РАВ на майданчику сховища, визначають та обґрунтовують перелік проектних аварійних ситуацій та аварій, які мають враховуватися при проектуванні та виконанні оцінок безпеки сховища.

3. Визначають проектні критерії та вимоги до забезпечення контролю дотримання меж безпечної експлуатації сховища, запобігання виникненню аварійних ситуацій та аварій, своєчасного їх виявлення та пом'якшення наслідків.

4. Визначають основні вимоги до технічного обслуговування та ремонту споруд, систем та обладнання, які мають враховуватися при проектуванні сховища.

10. Проектні критерії та вимоги до закриття сховища

1. Визначають проектні критерії та вимоги до створення на етапі закриття сховища його верхнього накриття з урахуванням фактичних обсягів та характеристик

РАВ, що розміщені в сховище, та фактичного стану бар'єрів сховища наприкінці його експлуатації.

2. Визначають проектні критерії та вимоги щодо переоцінки та, за необхідності, модифікації системи моніторингу навколишнього середовища (зокрема, ґрунтових вод) з урахуванням фактичних обсягів та характеристик РАВ, що розміщені в сховище та фактичного стану бар'єрів сховища наприкінці його експлуатації.

3. Визначають проектні критерії та вимоги до кінцевого стану майданчика сховища після його закриття (радіаційні критерії кінцевого стану, демонтаж об'єктів інфраструктури майданчика, залишення та модифікації частини об'єктів інфраструктури для цілей активного адміністративного контролю).

11. Спеціальні проектні критерії та вимоги

1. Встановлюють проектні критерії та вимоги до системи контролю та обліку РАВ (вимоги до паспорту РАВ, до приймального контролю РАВ (упаковок РАВ), до відстеження поводження з РАВ (упаковки РАВ) на майданчику та їх розміщення в комірку (відсік, секцію) сховища, до обліку кількості упаковок РАВ в сховищі, загальних активностей радіонуклідів в сховищі тощо).

2. Встановлюють спеціальні проектні критерії та вимоги до окремих технологічних та допоміжних систем та обладнання, зокрема:

до вантажопідйомного обладнання (функціональні характеристики, вимоги до запобігання відмов з падінням упаковок РАВ тощо);

до системи радіаційно-дозиметричного контролю сховища та моніторингу навколишнього середовища (види контролю, параметри що контролюються, діапазони вимірювань, вимоги до оперативності вимірювань, вимоги до автоматизації систем, до сигналізації, інформаційних функцій тощо);

до інших систем, зокрема, за необхідності, систем вентиляції, дезактивації, поводження з власними РАВ, протипожежного захисту.

VII. Зміст розділу «Проектні рішення сховища та їх відповідність проектним основам»

1. Загальні вимоги до змісту розділу «Проектні рішення сховища та їх відповідність проектним основам»

1. Розділ «Проектні рішення сховища та їх відповідність проектним основам» складається з таких підрозділів:

впровадження в проекті ключових критеріїв та принципів безпеки;

проектні рішення інженерних бар'єрів сховища з обґрунтуванням їх відповідності проектним основам;

технологічний процес поводження з РАВ на майданчику сховища з обґрунтуванням відповідності технологічно процесу проектним основам;

класифікація інженерних бар'єрів, споруд, систем та обладнання відповідно до проектних основ;

проектні рішення технологічних споруд, систем та обладнання з обґрунтуванням їх відповідності проектним основам;

проектні рішення допоміжних споруд, систем та обладнання з обґрунтуванням їх відповідності проектним основам;

проектні рішення з фізичного захисту;
 посилення.

2. Наводять описи проектних рішень сховища в цілому, його бар'єрів, споруд, систем та обладнання. Наводять обґрунтування їх відповідності проектним критеріям та вимогам, визначеним в розділі «Проектні основи сховища».

3. В обґрунтування включають всі необхідні вихідні дані, припущення, моделювання, розрахунки, дослідження, випробування, аналізи проміжних та підсумкових результатів розрахунків, досліджень та випробувань, порівняння результатів з проектними критеріями та вимогами.

4. В ЗАБ на будівництво сховища обґрунтовують, що проектні рішення сховища відповідають проектним основам.

5. В ЗАБ на експлуатацію сховища демонструють, що побудоване сховище відповідає проекту.

6. В ЗАБ на закриття сховища:
 демонструють відповідність фактичного стану сховища з розміщеними в ньому РАВ (упаковками РАВ) проекту;
 обґрунтовують відповідність проектних рішень з закриття сховища проектним основам (включаючи і обґрунтування в розділі «Закриття сховища»).

2. Впровадження в проекті ключових критеріїв та принципів безпеки

1. Демонструють, що в проекті сховища враховані всі кроки технологічного процесу поводження з РАВ на майданчику сховища та передбачена в достатньому обсязі відповідна інфраструктура з врахуванням зонування майданчика.

2. Наводять стислий опис сукупності бар'єрів, що виконують функції утримання та ізоляції РАВ та обґрунтовують їх достатність для забезпечення глибокоешелюваного захисту на етапах експлуатації, закриття та на довгостроковий період після закриття сховища.

Демонструють, що передбачені в достатньому обсязі:

множинні бар'єри, які забезпечують утримання РАВ та їх ізоляцію від біосфери під час експлуатації та закриття і протягом встановленого довгострокового терміну після закриття сховища;

проектні рішення та заходи щодо захисту інженерних бар'єрів від зовнішніх впливів та контролю виконання бар'єрами встановлених функцій безпеки;

організаційно-технічні заходи, спрямовані на підтримку виконання бар'єрами встановлених функцій безпеки, а також альтернативні та/або додаткові заходи на випадок порушення виконання бар'єрами встановлених функцій безпеки.

Демонструють, що загальна ефективність системи захоронення не покладається виключно на функціонування окремого бар'єра та/або на одну з функцій безпеки, та/або на окремий захід адміністративного контролю після закриття сховища. Показують, що одинична відмова будь-якого бар'єра (або порушення встановленої в проєкті функції безпеки) після закриття сховища з урахуванням впливів подій природного і техногенного походження не призводять до перевищення проєктних критеріїв радіаційного захисту населення.

3. Наводять стислий опис комплексу технічних та організаційних заходів для забезпечення радіаційного захисту під час експлуатації та закриття сховища. Демонструють, що цей комплекс заходів є достатнім для забезпечення радіаційного захисту та розроблений з урахуванням принципу оптимізації.

4. Наводять стислий опис заходів з забезпечення контролю стану сховища, майданчика та навколишнього середовища. Демонструють, що передбачені необхідні види контролю, при цьому контроль охоплює необхідні об'єкти та зони.

5. Наводять стислий опис системи аварійної готовності та реагування на майданчику сховища. Демонструють наявність необхідних видів організаційних та технічних заходів.

6. Демонструють застосування в достатньому обсязі принципу глибокоешелонованого захисту при експлуатації та закритті сховища, включаючи проєктні рівні захисту, що забезпечуються запобіганням порушення нормальної експлуатації, аварійним ситуаціям та аваріям, управління аварійними ситуаціями та аваріями.

3. Проєктні рішення інженерних бар'єрів сховища з обґрунтуванням їх відповідності проєктним основам

1. Наводять опис інженерної частини сховища, включаючи відомості про: компоновку сховища, його геометричну конфігурацію; комірки (відсіки, секції) сховища, їх геометричні розміри, розміщення в них РАВ (упаковок РАВ); послідовність розташування бар'єрів навколо РАВ (упаковок РАВ).
Опис інженерних бар'єрів в залежності від концепції сховища може включати інформацію про такі бар'єри; упаковка РАВ; стіни, основа та бетонні перекриття комірок (відсіків) сховища; нижній інфільтраційний екран; верхній насипний екран; багатошарове гідроізоляційне покриття; верхній шар для захисту від зовнішніх впливів (ерозії, промерзання, тощо); система збирання та відведення води з поверхні сховища; система контролю інфільтраційної води під комірками (відсіками) сховища, збирання та відведення цієї води; тощо.

2. Наводять описи конкретних проєктних рішень кожного інженерного бар'єра сховища, включаючи:

геометричну конфігурацію та розміри бар'єра;
 конструктивні рішення бар'єра (наприклад, конструктивні рішення бетонних комірок (відсіків) – металевий каркас та арматура, їх зв'язки, заповнення бетоном);
 матеріали бар'єрів та властивості матеріалів (характеристики міцності, стійкості до температурних умов та агресивних хімічних впливів, довговічності, властивості, що характеризують інфільтрацію води, швидкість міграції та сорбції радіонуклідів тощо).

Обґрунтовують відповідність кожного бар'єра проектним критеріям та вимогам, встановленим в розділі ЗАБ «Проектні основи сховища», включаючи обґрунтування:

- обмеження поширення радіонуклідів за межі бар'єрів;
 - забезпечення низького рівня міграції радіонуклідів, уповільнення міграції, тощо;
 - обмеження потрапляння води (атмосферних опадів, поверхневих, ґрунтових вод) в місця локалізації РАВ в сховищі;
 - ефективності збирання води з поверхні сховища та її відведення за межі зони захоронення РАВ (упаковок РАВ);
 - збирання та відведення інфільтраційних вод з комірок (відсіків) сховища та під сховищем;
 - захисту бар'єрів сховища від природних впливів;
 - захисту бар'єрів від пошкоджень, пов'язаних з проникненням коріння рослин та тварин;
 - захисту від ненавмисного вторгнення людини в сховище;
 - достатності запланованих обсягів контролю стану бар'єрів та виконання бар'єрами встановлених функцій.
- Зазначені обґрунтування наводять для періодів виконання бар'єрами встановлених функцій. При цьому наводять аналізи деградації бар'єрів з часом і демонструють, що деградація не перевищує допустимі межі.

3. Наводять розрахункові та інші аналізи та оцінки стійкості кожного бар'єра до прогнозованих зовнішніх впливів. Демонструють відповідність бар'єрів встановленим проектним критеріям та вимогам щодо стійкості бар'єрів до зовнішніх впливів.

4. Наводять аналізи та оцінки взаємних впливів (хімічні, механічні тощо) між інженерними бар'єрами та породами майданчика (природними бар'єрами). Демонструють сумісність інженерних бар'єрів сховища та їх матеріалів з породами майданчика.

4. Технологічний процес поводження з РАВ на майданчику сховища з обґрунтуванням відповідності технологічно процесу проектним основам

1. Наводять опис технологічного процесу поводження з РАВ на майданчику сховища. Опис технологічного процесу в залежності від концепції сховища може включати:

- приймання та вхідний контроль РАВ (упаковок РАВ);
- транспортування РАВ (упаковок РАВ) в межах майданчика сховища;
- розміщення упаковок РАВ на тимчасове зберігання (за необхідності);

виконання вантажопідйомних операцій з адресним розміщенням РАВ (упаковок РАВ) в комірку (відсік, секцію) для захоронення;

заповнення порожнин між упаковками РАВ буферним матеріалом та створення шару над ярусом упаковок РАВ (з цілями ліквідації порожнин, вирівнювання поверхні ярусу упаковок РАВ, запобігання просідань, або омонолічування упаковок РАВ та створення додаткового бар'єра);

запобігання або мінімізація потрапляння води в комірки (відсіки, секції) сховища, що заповнюються РАВ (упаковками РАВ);

збирання та видалення води із вільних комірок (відсіків, секцій) сховища;

створення верхнього накриття заповнених комірок (відсіків, секцій) сховища;

контроль та облік РАВ під час всього технологічного процесу від приймання РАВ (упаковок РАВ) до їх розміщення в сховище, облік захоронених в сховище РАВ.

Демонструють врахування в запропонованому технологічному процесі всіх необхідних кроків поводження з РАВ на майданчику сховища.

2. Наводять опис проектних рішень з приймання та вхідного контролю РАВ (упаковок РАВ). Визначають параметри, що контролюються, та відповідні організаційні заходи та технічні засоби контролю.

Демонструють достатність вхідного контролю РАВ (упаковок РАВ) з урахуванням видів, методів, обсягів контролю, що виконується на майданчиках постачальників РАВ для демонстрації відповідності РАВ (упаковок РАВ), що надходять на захоронення, критеріям приймання РАВ.

3. Наводять опис проектних рішень з транспортування РАВ (упаковок РАВ) в межах майданчика сховища. Демонструють впровадження необхідних організаційних та технічних заходів для запобігання аварійних ситуацій під час транспортування.

4. Наводять опис проектних рішень з завантаження РАВ (упаковок РАВ) в комірку (відсік, секцію) сховища. Демонструють впровадження необхідних організаційних та технічних заходів для:

розміщення РАВ (упаковок РАВ) в визначених координатах комірки (відсіку, секції);

запобігання помилок адресного розміщення РАВ (упаковок РАВ);

запобігання аварійних ситуацій при виконанні вантажопідйомних операцій (зокрема, падіння упаковок РАВ).

5. Наводять опис проектних рішень з заповнення порожнин між упаковками РАВ та створення шару над ярусом РАВ, включаючи опис:

характеристик буферного матеріалу (хімічного складу, щільності, рухливості, вологості, проникності, стискаємості);

технології заповнення порожнин та створення шару над ярусом упаковок РАВ з забезпеченням контролю якості.

Демонструють, що забезпечується:

щільне заповнення порожнин між упаковками РАВ з відповідним контролем щільності;

сумісність буферного матеріалу з матеріалами упаковок РАВ та комірок (відсіків) сховища при відсутності негативних хімічних впливів;

виконання буферним матеріалом встановлених функцій протягом проектного терміну.

6. Наводять опис проектних рішень з запобігання або мінімізації потрапляння води в комірки (відсіки, секції) сховища, що заповнюється РАВ (упаковками РАВ).

7. Наводять опис проектних рішень зі збирання та видалення води з вільних комірок (відсіків, секцій) сховища.

8. Наводять опис проектних рішень зі створення верхнього накриття заповнених комірок (відсіків, секцій).

Демонструють, що це верхнє накриття забезпечує запобігання потраплянню в комірки сховища води від атмосферних опадів та, за необхідності, виконує інші функції на період до закриття сховища.

5. Класифікація інженерних бар'єрів, споруд, систем та обладнання відповідно до проектних основ

1. Наводять перелік інженерних бар'єрів, споруд, систем та обладнання. Для кожного інженерного бар'єра, споруди, системи та обладнання вказують: встановлені функції; наслідки відмов (за результатами оцінок, наведених в розділі «Експлуатація сховища»).

2. На основі встановлених в розділі «Проектні основи» проектних критеріїв та вимог щодо класифікації інженерних бар'єрів, споруд, систем та обладнання для кожного з них визначають класифікацію:

за впливом на безпеку;

за сейсмостійкістю.

При цьому вказують конкретні критерії, за якими визначено класифікація кожного інженерного бар'єра, споруди, системи та обладнання.

6. Проектні рішення технологічних споруд, систем та обладнання з обґрунтуванням їх відповідності проектним основам

1. Наводять опис проектних рішень технологічних споруд, систем та обладнання, що використовується на кожному кроці технологічного процесу поводження з РАВ на майданчику сховища, включаючи:

приймання та вхідний контроль РАВ (упаковок РАВ);

транспортування РАВ (упаковок РАВ) в межах майданчика сховища;

тимчасове зберігання упаковок РАВ (за необхідності);

виконання вантажопідйомних операцій з розміщення РАВ (упаковок РАВ) в комірки (відсіки, секції) сховища;

заповнення буферним матеріалом комірок (відсіків) з ярусом упаковок РАВ;

запобігання або мінімізація потрапляння води в комірки (відсіки, секції) сховища, що заповнюють РАВ;

збирання та відведення води із вільних комірок (відсіків, секцій) сховища;

створення верхнього накриття заповнених комірок (відсіків, секцій) сховища.

Опис споруд, систем та обладнання включає відомості про склад, устрій, принципи функціонування, обрані компонувальні, конструктивні рішення, застосовані матеріали, рішення з контролю, управління, блокування, захисту тощо.

2. Наводять конкретні функціональні характеристики споруд, систем та обладнання і демонструють, що вони спроможні виконувати встановлені функції в достатньому обсязі, з заданою точністю, з забезпеченням необхідного контролю.

3. Для споруд, систем та обладнання, важливих для безпеки, наводять описи та обґрунтування їх відповідності встановленим проектним критеріям та вимогам щодо:

- надійності;
- міцності та несучої спроможності;
- сейсмостійкості;
- стійкості до зовнішніх впливів;
- захисту від відмов, помилок персоналу, несанкціонованого доступу;
- технічного обслуговування та ремонту;
- тощо.

Обґрунтування можуть включати розрахункові аналізи та оцінки, дані випробувань, інформацію від виробників обладнання тощо.

7. Проектні рішення допоміжних систем та обладнання з обґрунтуванням їх відповідності проектним основам

1. Наводять опис проектних рішень допоміжних споруд, систем та обладнання, що використовуються в період експлуатації та/або закриття сховища, включаючи:

- споруди та обладнання для забезпечення зонування та запобігання розповсюдженню радіоактивних речовин за межі зон;
- споруди (конструкції) для забезпечення біологічного захисту;
- систему радіаційно-дозиметричного контролю сховища та моніторингу навколишнього середовища;
- систему вентиляції;
- систему дезактивації;
- систему поведження з власними (вторинними) РАВ;
- системи електропостачання та освітлення;
- систему протипожежної безпеки.

Опис споруд, систем та обладнання включає відомості про склад, устрій, принципи функціонування, обрані компонувальні, конструктивні рішення, застосування матеріалів, рішення з контролю, управління, блокування, захисту тощо.

2. Наводять конкретні функціональні характеристики споруд, систем та обладнання і демонструють, що вони спроможні виконувати функції в достатньому обсязі, з заданою точністю, з забезпеченням необхідного контролю.

Для споруд (конструкцій), що виконують функцію біологічного захисту наводять розрахункові обґрунтування та/або дані випробувань, що демонструють неперевищення проектних допустимих рівнів потужності дози на робочих місцях персоналу.

Для системи радіаційно-дозиметричного контролю сховища та моніторингу навколишнього середовища наводять обґрунтування:

достатності обсягів контролю, включаючи види контролю, параметри, що контролюються, та діапазони вимірювань за кожним параметром, точки контролю, періодичність контролю;

достатності інформаційних функцій з обробки, відображення результатів вимірювань, їх аналізу, зберігання, сигналізації тощо.

3. Для споруд, систем та обладнання, важливих для безпеки, наводять описи та обґрунтування їх відповідності встановленим проектним критеріям та вимогам щодо:

надійності;

міцності та несучої спроможності;

сейсмостійкості;

стійкості до зовнішніх впливів;

захисту від відмов, помилок персоналу, несанкціонованого доступу;

технічного обслуговування та ремонту;

тощо.

Обґрунтування можуть включати розрахункові аналізи та оцінки, дані випробувань, інформацію від виробників обладнання тощо.

8. Проектні рішення з фізичного захисту

1. Наводять визначений у встановленому законодавством порядку рівень фізичного захисту сховища та оцінки проектної загрози.

2. Наводять стислий опис системи фізичного захисту сховища з демонстрацією, що в систему фізичного захисту включені всі необхідні види інженерно-технічних та організаційно-правових заходів, передбачених НПА, відповідно до визначеного рівня фізичного захисту та проектних загроз.

3. Демонструється, що заходи з фізичного захисту узгоджуються з відповідними заходами з радіаційного захисту, аварійного реагування.

4. Наводять перелік документів, які використовувалися при розробці розділу «Проектні рішення сховища та їх відповідність проектним основам» та на які дані посилання в цьому розділі.

VIII. Зміст розділу «Будівництво сховища»

1. Загальні вимоги до змісту розділу «Будівництво сховища»

1. Розділ «Будівництво сховища» складається з таких підрозділів:
технологічний процес будівництва сховища;
відповідність збудованого сховища проекту.

2. В ЗАБ на етап будівництва сховища розробляють підрозділи «Технологічний процес будівництва сховища» та «Забезпечення якості будівництва сховища» розділу ЗАБ «Система управління діяльністю».

3. В ЗАБ на етап експлуатації сховища:

розробляють підрозділ «Відповідність збудованого сховища проекту»; коригують підрозділи «Технологічний процес будівництва сховища» та «Забезпечення якості будівництва сховища» розділу ЗАБ «Система управління діяльністю» з урахуванням фактично виконаного будівництва.

2. Технологічний процес будівництва сховища

1. Наводять описи технологічного процесу підготовки майданчика сховища до будівництва з демонстрацією:

виконання в необхідному обсязі радіаційних досліджень майданчика для визначення фонових значень радіаційних параметрів;

виконання в необхідному обсязі додаткових досліджень вміщуючих порід майданчика;

відведення, за необхідності, поверхневих вод (спорудження дренажної системи); запобігання накопиченню атмосферних опадів в котлованах, траншеях; запобігання під час проведення земляних робіт пошкодження порід майданчика, що будуть виконувати функції природних бар'єрів.

2. Наводять описи технологічного процесу будівництва інженерних бар'єрів сховища з демонстрацією:

послідовності та тривалості будівництва бар'єрів, при якій забезпечується достатній час для набуття матеріалами бар'єрів (наприклад, бетоном) проектних характеристик, запобігання пошкодженням раніше побудованого бар'єра при будівництві наступного;

дотримання умов навколишнього середовища (температурно-вологісні, запобігання потрапляння атмосферних опадів тощо), необхідних для набуття матеріалами бар'єрів проектних характеристик;

запобігання під час будівництва інженерних бар'єрів пошкодженням вміщуючих порід або геологічних шарів майданчика, що будуть виконувати функції природних бар'єрів.

3. Відповідність збудованого сховища проекту

1. Наводять підтвердження, що сховище побудовано в повному обсязі, включаючи інженерну частину сховища, його бар'єри, необхідні технологічні та допоміжні споруди, системи та обладнання, облаштування майданчика, систему фізичного захисту.

2. Для кожного бар'єра, споруди, системи та обладнання, що віднесені до важливих для безпеки, наводять:

дані про виконання в процесі та на кінцевій стадії будівництва обстежень та випробувань (в тому числі, види та обсяги обстежень та випробувань, критерії прийнятності);

висновки про їх відповідність проекту або наявність відхилень від проекту.

При наявності відхилень від проекту обґрунтовується їх прийнятність з урахуванням реалізації компенсуючих заходів.

Детальне порівняння проектних та фактичних характеристик бар'єрів, споруд, систем та обладнання, наводять в розділі «Проектні рішення сховища та їх відповідності проектним основам».

ІХ. Експлуатація сховища

1. Загальні вимоги до змісту розділу «Експлуатація сховища»

1. Розділ «Експлуатація сховища» складається з таких підрозділів:
організація експлуатації сховища;
критерії приймання РАВ на захоронення в сховище;
експлуатаційні процедури;
забезпечення радіаційної безпеки на етапі експлуатації сховища;
аналіз аварійних ситуацій та аварій, аварійна готовність;
посилання.

2. В ЗАБ на етап будівництва сховища наводять попередні описи та обґрунтування з питань безпеки експлуатації сховища.

В ЗАБ на етап експлуатації сховища ці описи та обґрунтування наводять детально в повному обсязі.

В ЗАБ на етап закриття сховища наводять опис фактично виконаної експлуатації сховища, аналіз досвіду експлуатації.

2. Організація експлуатації сховища

1. Наводять опис:
системи управління діяльністю на етапі експлуатації сховища;
організаційної структури і розподілу обов'язків та відповідальності між структурними підрозділами Оператора для безпечної експлуатації сховища.

Демонструють наявність та достатність структурних підрозділів Оператора для забезпечення безпечної експлуатації сховища, включаючи:

виконання всього технологічного процесу поводження з РАВ;
виконання технічного обслуговування та ремонту споруд, систем і обладнання;
забезпечення обліку і контролю РАВ;
забезпечення радіаційної безпеки;
забезпечення аварійної готовності;
забезпечення фізичного захисту;
забезпечення якості.

2. Наводять опис системи документації, що регламентує діяльність структурних підрозділів Оператора та персоналу при нормальній експлуатації сховища, порушеннях нормальної експлуатації та в разі виникнення аварійних ситуацій та аварій.

Демонструють, що система документації охоплює всі складові діяльності, що пов'язані з безпечною експлуатацією сховища.

3. Наводять опис системи обліку РАВ.

Демонструють, що система обліку РАВ забезпечує документування характеристик та відслідковування переміщення РАВ (упаковок РАВ), починаючи від їх надходження і приймання на майданчик сховища до розташування РАВ (упаковок РАВ) в конкретних місцях сховища.

4. Наводять опис системи документування результатів контролю стану сховища та навколишнього середовища, включаючи дані контролю:

інженерних та природних бар'єрів, їх характеристик;
радіаційного стану сховища та майданчику;
умов навколишнього середовища (радіаційні, метеорологічні, гідрогеологічні тощо).

5. Наводять опис заходів з надійного збереження даних, необхідних для етапу закриття сховища, включаючи:

результати досліджень та оцінки майданчика сховища;
проектну документацію сховища;
документацію з обґрунтування безпеки сховища;
документацію про характеристики фактично побудованого сховища;
документацію з модифікації сховища;
дані з обліку РАВ;
дані контролю стану сховища та навколишнього середовища.

6. Наводять опис системи заходів з підтримання належного рівня кваліфікації персоналу, функціональні обов'язки якого пов'язані з безпекою (підбор, підготовка та допуск до самостійної роботи), а саме:

основні вимоги до кваліфікації персоналу відповідно до його посадових обов'язків (в контексті забезпечення безпеки);
основні заходи з підготовки персоналу та перевірки його кваліфікації.

3. Критерії приймання РАВ на захоронення в сховище

1. В ЗАБ на етап будівництва сховища наводять та обґрунтовують проектні КП РАВ з урахуванням проектних характеристик сховища, характеристик майданчика та передбачених проектом сховища характеристик РАВ для захоронення в ньому.

В ЗАБ на етап експлуатації сховища наводять та обґрунтовують експлуатаційні КП РАВ з урахуванням фактичних характеристик побудованого сховища, уточнених характеристик майданчика та уточнених характеристик РАВ, які заплановано захоронити у сховищі.

2. КП РАВ визначають та обґрунтовують на основі результатів аналізу експлуатаційної та довгострокової безпеки сховища. Наводять з відповідними обґрунтуваннями вимоги до упаковки РАВ (до форми РАВ, пакувального комплексу та упаковки РАВ в цілому), з урахуванням виконання (або невиконання) упаковкою РАВ функцій інженерного бар'єра.

При цьому наводять опис та результати моделювання та/або тестування поведінки РАВ (упаковок РАВ) в прогнозованих умовах їх захоронення в сховищі, які мають підтвердити хімічну та/або фізичну стабільність РАВ (упаковок РАВ).

3. Наводять критерії за радіаційними параметрами форми РАВ:
радіонуклідний склад;
допустимі значення питомих та сумарних активностей радіонуклідів та допустимі нерівномірності розподілу радіонуклідів в формі РАВ;
допустимий вміст в формі РАВ подільних матеріалів;
точність визначення радіонуклідного складу та активності радіонуклідів, в тому числі подільних.

4. Наводять критерії за параметрами фізико-хімічних властивостей форми РАВ, включаючи допустимі значення:
щільності, дисперсності;
механічної міцності;
стійкості до температурних впливів;
вмісту вільної рідини;
вмісту (або виключення із складу РАВ) токсичних, хімічно-активних, біологічно-активних, органічних, вибухонебезпечних і займистих, інших хімічно-небезпечних речовин, які можуть впливати на рівень безпеки сховища на етапі експлуатації, під час та після закриття сховища;
швидкості вилуговування радіонуклідів;
газовиділення із форми РАВ;
біологічної стійкості;
радіаційної стійкості;
довговічності.

5. Наводять обсяги та методи характеристикації РАВ для демонстрації відповідності форми РАВ КП РАВ.

6. Наводять типи пакувальних комплектів, які використовуються для захоронення.

Для кожного типу пакувального комплекту вказують його призначення і функції (утримання РАВ, забезпечення біологічного захисту тощо).

7. Наводять критерії за параметрами пакувального комплекту, включаючи допустимі значення показників щодо:
габаритних розмірів;
ваги;
механічної міцності;
корозійної стійкості;
стійкості до теплових навантажень та термоциклів;
стійкості до впливів атмосферних опадів та ґрунтових вод;
сумісності з транспортно-технологічним обладнанням;
герметичності;
довговічності.

Для залізобетонного пакувального комплексу наводять також критерії щільності, пористості, водонепроникності, газопроникності, морозостійкості, біологічної стійкості (до мікроорганізмів, цвілі та грибів).

8. Наводять опис конструкції пакувального комплексу, необхідні малюнки і креслення. Обґрунтовують вибір типу контейнера, конструктивних рішень та матеріалів, з урахуванням властивостей форми РАВ.

Обґрунтовують збереження цілісності та працездатності пакувального комплексу при поводженні з упаковками РАВ на майданчику сховища та на передбачений у проекті сховища строк після закриття сховища.

9. Наводять критерії за параметрами упаковки РАВ в цілому, включаючи допустимі значення:

потужності дози від поверхні упаковки;

поверхневого забруднення упаковок (фіксоване та нефіксоване).

10. Визначають заходи з перевірки якості упаковок РАВ і відповідності РАВ (упаковок РАВ) встановленим КП РАВ (характеризація РАВ, сертифікація пакувальних комплектів, контроль процесу кондиціонування РАВ).

Наводять підтвердження, що упаковки РАВ забезпечують виконання встановлених функцій безпеки протягом визначеного строку.

4. Експлуатаційні процедури

1. Визначають порядок приймання партій РАВ на захоронення в сховище, включаючи:

форму паспорта на партію РАВ, в який включають дані про кожну окрему упаковку РАВ в партії;

обсяги, методи та процедури контролю з боку Оператора виготовлення та характеризації упаковки РАВ на майданчику постачальника РАВ;

обсяги, методи та процедури вхідного контролю на майданчику сховища партії РАВ та окремих упаковок РАВ в партії (перевірки супровідної документації, маркування упаковок РАВ, вимірювання потужності дози, поверхневого забруднення упаковок РАВ, перевірки відсутності механічних пошкоджень упаковок РАВ тощо);

процедури документування (зокрема, внесення в систему обліку та контролю РАВ відомостей про партію та упаковки РАВ (даних паспорта РАВ, іншої супровідної документації, результатів вхідного контролю));

порядок поводження з партією РАВ (або окремими упаковками), що не відповідають КП РАВ.

Демонструють, що визначений порядок приймання партій РАВ на захоронення в сховище дозволяє перевірити з достатньою достовірністю відповідність упаковок РАВ КП РАВ.

2. Визначають порядок перевезення партії РАВ в межах майданчика сховища та розміщення РАВ (упаковок РАВ) в комірки (відсіки, секції) сховища, включаючи:

схему маршрутів транспортування партії РАВ на майданчику сховища;

заходи з безпеки при транспортуванні партії РАВ (обмеження швидкості руху транспортного засобу, запобігання руху інших транспортних засобів та знаходження персоналу на шляху транспортування партії РАВ);

технологічні процедури перевантаження РАВ (упаковок РАВ) з транспортного засобу в комірку (відсік, секцію) сховища і відповідні заходи з безпеки (запобігання падінню упаковок РАВ, забезпечення їх розміщення в певних координатах, заходи з мінімізації доз опромінення персоналу).

Демонструють прийнятність передбачених технологічних процедур з транспортування та розміщення в сховище РАВ (упаковок РАВ) та відповідних заходів безпеки з огляду на запобігання аварійних ситуацій та мінімізації доз опромінення персоналу.

3. Визначають порядок заповнення РАВ (упаковками РАВ) комірок (відсіків, секцій) сховища, включаючи технологічні процедури щодо:

тимчасового захисту РАВ у незаповнених комірках (відсіках, секціях) сховища (наприклад, використання тимчасового накриття при заповненні комірок упаковками РАВ, використання тимчасового даху), та відповідні заходи безпеки;

заповнення порожнин між упаковками РАВ буферним матеріалом та створення вирівнюючого шару над ярусом упаковок РАВ та відповідні заходи безпеки;

створення верхнього шару над заповненими РАВ (упаковками РАВ) комірками (відсіками, секціями) сховища для тимчасового захисту РАВ на період до завершення етапу закриття сховища та відповідні заходи безпеки.

Демонструють прийнятність процедур заповнення РАВ (упаковками РАВ) комірок (відсіків, секцій) сховища та відповідних заходів безпеки з огляду на надійність інженерних бар'єрів сховища, захист РАВ, запобігання аварійних ситуацій та мінімізацію доз опромінення персоналу.

4. Визначають процедури обліку РАВ (упаковок РАВ), розміщених у комірках (відсіках, секціях) сховища.

Демонструють, що забезпечується відстеження переміщень РАВ (упаковок РАВ) на майданчику сховища від приймання партії РАВ до адресного розміщення РАВ (упаковок РАВ) в комірку (відсік, секцію) сховища.

5. Визначають порядок поводження з вторинними РАВ, що утворюються при експлуатації сховища, включаючи:

визначення джерел утворення РАВ при нормальній експлуатації сховища (зокрема, при дезактивації, технічному обслуговуванні та ремонті споруд, систем та обладнання, експлуатації очисних споруд, збиранні протікань, просипів РАВ тощо) та у випадках аварійних ситуацій і проектних аварій;

виконання оцінки прогнозних обсягів та характеристики вторинних рідких та твердих РАВ;

визначення заходів з мінімізації утворення вторинних РАВ;

визначення заходів та процедур збирання, характеристикації, обліку та контролю, тимчасового зберігання вторинних РАВ та відповідних заходів безпеки;

визначення заходів з підготовки РАВ до передачі їх на конкретні об'єкти з переробки РАВ (або безпосередньо в сховище) та процедур передачі відповідно до критеріїв приймання РАВ на ці об'єкти (або в сховище).

Демонструють, що забезпечується:

утворення РАВ за обсягами та активностями радіонуклідів на мінімальному практично досяжному рівні;

достатність заходів з безпечного поводження з РАВ (з врахуванням прогнозованих обсягів утворення РАВ у випадку проектних аварій) до їх передачі на об'єкти з переробки РАВ або безпосередньо на захоронення в сховище.

6. Визначають порядок технічного обслуговування та ремонту важливих для безпеки споруд, систем та обладнання, включаючи:

основні положення планів технічного обслуговування та ремонту (перелік, короткий опис та періодичність перевірок та випробувань, замін елементів систем та обладнання, ремонту);

компенсуючі заходи на період ремонту систем та обладнання.

7. Визначають порядок нагляду за станом інженерних бар'єрів сховища, включаючи:

параметри стану інженерних бар'єрів, що контролюються (запобігання потрапляння води в заповненні РАВ комірки (відсіки, секції), відведення води із вільних комірок (відсіків, секцій), відсутність тріщин та пошкоджень бар'єрів, обмеження просідань та деформацій, відсутність поширень радіонуклідів із сховища в гідрогеологічне середовище та повітря тощо);

обсяги, методи та періодичність контролю за кожним параметром;

експлуатаційні межі та межі безпечної експлуатації за певними з визначених параметрів;

порядок реєстрації, використання, зберігання результатів контролю;

порядок дій у випадку порушень меж безпечної експлуатації сховища.

Демонструють достатність заходів з нагляду та контролю за станом інженерних бар'єрів сховища з огляду на своєчасне виявлення недостатності виконання інженерними бар'єрами функцій утримання та/або ізоляції РАВ.

5. Забезпечення радіаційної безпеки на етапі експлуатації сховища

1. Наводять дані про радіаційні фактори, які обумовлюють радіаційні впливи на персонал, населення та навколишнє середовище, включаючи:

місця знаходження (постійного або тимчасового) джерел іонізуючого випромінювання при поводженні з РАВ (упаковками РАВ) на майданчику сховища від приймання партії РАВ до розміщення в сховище, при накопиченні РАВ в сховище, при поводженні з вторинними РАВ, при забрудненні обладнання тощо;

характеристики джерел іонізуючого випромінювання, необхідні, для розробки заходів з РБ (радіонуклідний склад, активність радіонуклідів, геометричні параметри, агрегатний стан, утворення пилу, аерозолів та газів, потужність дози, поверхневе забруднення тощо);

шляхи та середовища можливого розповсюдження радіоактивних речовин та іонізуючого випромінювання;

радіаційний стан на робочих місцях персоналу (потужність дози, забруднення поверхонь та повітря тощо);

можливі зміни радіаційних факторів при виконанні персоналом видів робіт, застосуванні технологій та обладнання.

Демонструють, що враховані всі значимі радіаційні фактори (включаючи їх можливі зміни) з огляду на опромінення персоналу, викиди та скиди.

2. Наводять стислий систематизований опис комплексу організаційних та технічних заходів з забезпечення РБ з посиланням на програму РБ, в якій цей комплекс заходів визначений детально.

Визначають:

політику Оператора щодо забезпечення РБ (принципи та напрямки забезпечення РБ, принципи встановлення допустимих та контрольних рівнів, оцінки застосування принципу оптимізації та ефективності заходів з РБ);

організацію діяльності з забезпечення РБ (організація, структурні підрозділи Оператора щодо забезпечення РБ, права, обов'язки та відповідальність персоналу);

підготовка персоналу в сфері РБ;

документування в сфері РБ;

мінімізація опромінення персоналу (прогнозування та оптимізація доз опромінення, встановлення контрольних рівнів, організація робіт за нарядом-допуском, індивідуальний дозиметричний контроль, облік та аналіз даних контролю);

мінімізація газоподібних викидів та водних скидів (прогнозні оцінки викидів та скидів, встановлення контрольних рівнів, контроль фактичних викидів та скидів, облік та аналіз даних контролю);

санітарно-гігієнічне зонування (визначення зон та встановлення контрольних рівнів радіаційного стану в них, організація санпропускників та саншлюзів та відповідних процедур допуску персоналу, запобігання розповсюдження радіоактивних речовин за межі зон);

технічні заходи з забезпечення РБ (екранування, пилопригнічення, дезактивація, вентиляція, дистанційно-кероване обладнання тощо);

заходи індивідуального захисту персоналу;

радіаційно-дозиметричний контроль та контрольні рівні

Демонструють повноту і достатність комплексу заходів з забезпечення РБ з врахуванням факторів радіаційної небезпеки та з використанням диференційованого підходу.

3. Наводять опис проектних рішень з санітарно-гігієнічного зонування, включаючи:

визначення санітарно-гігієнічних зон та приміщень, що не обслуговуються, періодично обслуговуються, постійного перебування персоналу;

розміщення санпропускників та саншлюзів, санітарно-побутових приміщень, їх оснащення, пропускну здатність;

визначення маршрутів переміщення персоналу;

розміщення та оснащення постів дозиметричного контролю на границях зон;

визначення, за необхідності, інших заходів щодо запобігання розповсюдження радіоактивних речовин за межі зон.

Опис супроводжують детальними схемами.

Демонструють, що проектні рішення з санітарно-гігієнічного зонування відповідають санітарним правилам з забезпечення РБ.

4. Наводять опис проектних рішень з екранування робочих місць персоналу, включаючи:

визначення зон та приміщень, в яких необхідно екранування;

визначення будівельних конструкцій (наприклад, стін, підлоги та стелі приміщень), які виконують функцію екранування, та характеристик цих конструкцій (геометричних розмірів, матеріалу);

визначення місць, в яких необхідно встановлення специфічних екранів (стаціонарних/мобільних), та характеристик цих екранів (геометричних розмірів, матеріалу).

Наводять обґрунтування екрануючої здатності екранів, зокрема, потужності дози на робочих місцях персоналу (розрахункові обґрунтування та/або результати радіаційних обстежень).

Демонструють достатність екранування з огляду на неперевищення встановлених проектних допустимих або контрольних рівнів потужності дози на робочих місцях персоналу.

5. Наводять опис проектних рішень з запобігання забруднення повітря зон та приміщень та розповсюдження радіоактивних речовин за допомогою систем вентиляції, включаючи:

визначення схеми вентиляції зон та приміщень з забезпеченням роздільної вентиляції різних санітарно-гігієнічних зон;

розміщення витяжок забрудненого повітря в зонах, приміщеннях та на робочих місцях;

визначення характеристик фільтрів, що застосовуються для очищення повітря при прогнозованому дисперсному складі аерозольного забруднення повітря;

визначення режимів роботи вентиляційних систем при нормальній експлуатації, у випадку аварійних ситуацій та аварій.

Демонструють забезпечення системами вентиляції запобігання забруднення повітря вище проектних допустимих або контрольних рівнів.

6. Наводять опис проектних рішень з застосування дистанційно-керованого обладнання.

Демонструють мінімізацію виконання персоналом робіт в зонах та приміщеннях, що не обслуговуються.

7. Наводять опис заходів з запобігання утворення та підйому пилу, включаючи:

визначення технологій та способів виконання робіт з врахуванням мінімізації утворення та підйому пилу;

визначення заходів з пилопригнічення (робіт та погодних умов, при яких виконується пилопригнічення).

Демонструють, що заходи з запобігання утворення та підйому пилу визначені з врахуванням принципу оптимізації.

8. Наводять опис заходів з дезактивації, включаючи:

об'єкти, що можуть підлягати дезактивації та прогнозовані обсяги дезактивації;

методи дезактивації та відповідне стаціонарне та мобільне обладнання.

Демонструють достатність заходів дезактивації з огляду можливості дезактивації всіх об'єктів, що можуть бути забруднені.

9. Наводять опис комплексу заходів та засобів радіаційно-дозиметричного контролю, включаючи контроль:

радіаційного стану в зонах, приміщеннях та на майданчику сховища;
викидів та скидів;
радіаційних характеристик РАВ (упаковок РАВ), що постачаються, та вторинних РАВ;

радіаційного стану навколишнього середовища.

Визначають параметри, що контролюються, періодичність і точки контролю, діапазони вимірювань контрольованих параметрів.

Вказують перелік та характеристики обладнання для вимірювання радіаційних параметрів та сигналізації про перевищення встановлених контрольних рівнів.

Окремо наводять опис автоматизованої системи радіаційно-дозиметричного контролю.

Наводять опис оснащення підрозділу, що відповідає за радіаційно-дозиметричний контроль, радіометричним, спектрометричним, радіохімічним обладнанням, а також методиками та програмним забезпеченням для збору, обробки, аналізу, зберігання даних радіаційно-дозиметричного контролю, для розрахунків радіаційних умов, доз опромінення персоналу з метою планування заходів з забезпечення РБ.

Демонструють, що Оператор забезпечує радіаційно-дозиметричний контроль відповідно до санітарних правил забезпечення РБ.

10. Визначають заходи з індивідуального захисту персоналу, включаючи:
застосування персоналом засобів індивідуального захисту (включаючи, засоби захисту органів дихання);

індивідуальний дозиметричний контроль персоналу.

Заходи індивідуального захисту персоналу визначають в залежності від видів робіт та радіаційних умов на робочих місцях.

Демонструють відповідність визначених заходів індивідуального захисту персоналу санітарним правилам забезпечення РБ.

11. Наводять оцінки доз опромінення персоналу, включаючи:
опис методик оцінок доз зовнішнього та внутрішнього опромінення (або посилання на затверджені та погоджені у встановленому порядку методики);

розрахунки індивідуальних доз внутрішнього та зовнішнього опромінення на кожному кроці технологічного процесу поводження з РАВ (упаковками РАВ), на майданчику сховища при виконанні технологічних процедур заповнення комірок (відсіків, секцій) сховища РАВ (упаковок РАВ), при виконанні технічного обслуговування та ремонту, нагляду та контролю споруд, систем та обладнання тощо;
розрахунки колективних доз.

Демонструють, що забезпечується неперевищення лімітів доз та дози опромінення персоналу мінімізовані з урахуванням принципу оптимізації.

12. Наводять оцінки викидів з урахуванням виконаних в попередніх підрозділах аналізів можливого забруднення повітря, визначених заходів з мінімізації забруднення повітря, його очищення фільтрами системи вентиляції.

Демонструють, що оцінений викид не перевищує допустимий та мінімізований з урахуванням принципу оптимізації.

13. Наводять оцінки скидів з урахуванням прогнозованих об'ємів утворення та активності забруднення вод, які не відносяться до РАВ.

Демонструють, що оцінений скид не перевищує допустимий та мінімізований з урахуванням принципу оптимізації.

14. На основі результатів аналізів та оцінки в попередніх розділах визначають контрольні рівні:

радіаційних параметрів, що характеризують радіаційний стан в зонах, приміщеннях, на майданчику сховища;

викидів та скидів;

доз опромінення персоналу;

забруднення засобів індивідуального захисту та шкіри персоналу.

Демонструють, що контрольні рівні опромінення персоналу встановлені виходячи з досягнутого рівня забезпечення РБ.

Демонструють, що контрольні рівні параметрів, що характеризують радіаційний стан на робочих місцях, установлені так, що при їх неперевищенні забезпечується неперевищення контрольних рівнів опромінення персоналу.

Демонструють, що комплекс заходів з радіаційно-дозиметричного контролю забезпечує своєчасне виявлення перевищення контрольних рівнів.

6. Аналіз аварійних ситуацій та аварій, аварійна готовність

1. На основі аналізу ОПП визначають перелік вихідних подій, які можуть привести до аварійних ситуацій та аварій, включаючи:

екстремальні зовнішні природні події (зокрема, вітер, смерч, ливень, повінь, землетрус);

зовнішні техногенні події (зокрема, пожежа, вибух, падіння літака, затоплення від техногенних джерел);

внутрішні події (зокрема, падіння РАВ (упаковок РАВ) або обрушення на них конструкцій, втручання в РАВ при створенні верхнього шару, підйом забрудненого пилу, внутрішнє затоплення, пожежа, вибух, відмови систем вентиляції, радіаційного контролю, відмови екранування, несанкціоноване перебування персоналу в радіаційно-небезпечній зоні).

Демонструють, що перелік вихідних подій є повним.

Визначають та обґрунтовують характеристики кожної вихідної події, необхідні для аналізу сценаріїв аварійних ситуацій та аварій, а також оцінок їх наслідків.

2. Для кожної вихідної події та їх комбінацій наводять описи та аналіз сценаріїв, що призводять до аварійних ситуацій та аварій з такими радіаційними наслідками:

вихід радіоактивних речовин або іонізуючого випромінювання за встановлені межі у кількості, що перевищує контрольні рівні;

забруднення радіоактивними речовинами поверхонь (приміщень, обладнання, території, основних засобів індивідуального захисту персоналу тощо) вище встановлених контрольних рівнів.

Сценарії описуються, як логічні структури подій, розглядаючи ці структури, як одночасні та/або послідовні відмови споруд, систем та обладнання, помилки персоналу.

Аналізуючи ці логічні структури, визначають сценарії аварійних ситуацій та аварій, які є найбільш імовірними або призводять до найбільших наслідків.

3. Для сценаріїв, які є найбільш імовірними або призводять до найбільших наслідків, проводять оцінки їх радіаційних наслідків для персоналу, населення та навколишнього середовища, зокрема, оцінки:

доз потенційного опромінення персоналу;

границь зон радіоактивного забруднення навколишнього середовища;

доз потенційного опромінення населення.

При цьому наводять опис та обґрунтування вихідних даних та припущень, методів, моделей та програмні засоби, що використовувались при виконанні оцінок розповсюдження радіоактивних речовин та іонізуючого випромінювання, а також доз опромінення персоналу та населення.

Результати оцінок порівнюють з встановленими проектними критеріями обмеження потенційного опромінення персоналу та населення.

4. Наводять аналіз комплексу організаційних та технічних засобів щодо запобігання аварійних ситуацій та аварій за визначеними в попередніх параграфах вихідними подіями та сценаріями.

Враховуючи результати оцінок в попередніх розділах, аналізують забезпечення в проектних рішеннях:

міцності, довговічності і надійності упаковок РАВ;

стійкості та надійності споруд, систем та обладнання;

контролю та діагностики стану систем та обладнання;

технологічних захистів, блокування та сигналізації, що запобігають порушенням меж безпечної експлуатації систем та обладнання;

умов для запобігання помилок персоналу;

технічного обслуговування та ремонту споруд, систем та обладнання, що забезпечує запобігання відмовам.

Наводять перелік заходів з підготовки персоналу, інші організаційні заходи, спрямовані на запобігання аварійним ситуаціям та аваріям внаслідок помилок персоналу.

Наводять оцінки ефективності вищезазначених заходів з точки зору зменшення небезпеки виникнення аварійних ситуацій та аварій.

Демонструють, що небезпеки виникнення аварійних ситуацій та аварій знижені з урахуванням принципу оптимізації.

5. Наводять стислий опис системи аварійного реагування Оператора з посиланням на план аварійних заходів, в якому система аварійного реагування визначена детально. Визначають такі види заходів з аварійної готовності та реагування:

організація та координація діяльності з аварійної готовності та реагування;

забезпечення аварійної готовності (організація аварійних груп та бригад, забезпечення аварійними засобами, підготовка персоналу з аварійного реагування тощо);

виявлення та класифікація аварій, введення в дію плану аварійних заходів, інформування про аварію;

організація дій з аварійного реагування при аварії;

радіаційний захист персоналу та навколишнього середовища при аварії;

запобігання розвитку аварії та відновлення контролю над частиною сховища, де відбулась аварія;

закінчення дії плану аварійних заходів.

Демонструють, що система аварійного реагування спроможна забезпечити мінімізацію наслідків аварій з урахуванням принципу оптимізації.

Наводять перелік документів, які використовувалися при розробці розділу «Експлуатація сховища» та на які надані посилання в цьому розділі.

X. Закриття сховища

1. Загальні вимоги до змісту розділу «Закриття сховища»

1. Розділ «Закриття сховища» складається з таких підрозділів:

- проектні рішення з закриття сховища;
- реалізація етапу закриття сховища;
- адміністративний контроль після закриття сховища;
- збереження інформації щодо існування захоронення РАВ;
- посилання.

2. В ЗАБ на будівництво сховища питання закриття сховища аналізують на концептуальному рівні.

3. В ЗАБ на експлуатацію сховища питання закриття сховища, проаналізовані в ЗАБ на будівництво сховища, уточнюють.

4. В ЗАБ на закриття сховища визначають та обґрунтовують конкретні проектні рішення та заходи з закриття сховища, а також заходи з адміністративного контролю після закриття сховища.

2. Проектні рішення з закриття сховища

1. Наводять опис проектних рішень зі створення верхнього накриття сховища, включаючи:

перелік шарів верхнього накриття, функції кожного шару стосовно утримання та ізоляції РАВ (запобігання розповсюдження радіонуклідів із сховища, запобігання потраплянню води в сховище, захист від ерозії, захист нижніх шарів від промерзання, захист бар'єрів від пошкоджень тваринами та корінням дерев, захист від ненавмисного вторгнення);

терміни виконання шарами встановлених функцій;

стійкість шарів до екстремальних зовнішніх впливів;

геометрична конфігурація верхнього накриття в цілому, геометричні розміри окремих шарів;

характеристики матеріалів кожного шару верхнього накриття.

Демонструють забезпечення кожним шаром встановлених функцій та верхнім накриттям в цілому функцій утримання та ізоляції РАВ в довгостроковий період після закриття сховища.

При цьому наводять схеми, креслення верхнього накриття та шарів, аналітичні, розрахункові та експериментальні обґрунтування.

2. Наводять проектні рішення щодо приведення майданчика сховища до певного кінцевого стану, включаючи:

радіаційні та інші критерії кінцевого стану майданчика;

перелік споруд, систем та обладнання, які не передбачається використовувати на етапі після закриття сховища і планується дезактивувати та демонтувати, або використовувати за іншим призначенням;

оцінки обсягів та характеристик матеріалів та відходів, що утворюватимуться при демонтажі;

заходи щодо поводження з демонтованими спорудами, системами та обладнанням;

проведення обстеження майданчика в його кінцевому стані.

Демонструють забезпечення кінцевого стану майданчика відповідно до проектних основ та забезпечення безпечного поводження з матеріалами та відходами, що утворилися при демонтажі.

3. Для споруд, систем та обладнання, які будуть демонтуватися, визначають технологічні та організаційні заходи з демонтажу. Проводять оцінки доз опромінення персоналу, визначають заходи з радіаційного захисту персоналу, проводять потенційних аварійних ситуацій та аварій, їх наслідків, визначають заходи з запобігання аварійних ситуацій та аварій, пом'якшення їх наслідків.

В ЗАБ на етап будівництва такий опис операцій з демонтажу надається на концептуальному рівні. В ЗАБ на етап експлуатації приводиться деталізований план проведення демонтажу споруд, систем та обладнання, які не передбачається використовувати на етапі після закриття сховища.

3. Реалізація етапу закриття сховища

1. Визначають термін реалізації етапу закриття сховища та графік реалізації окремих заходів, зокрема, термін створення верхнього накриття сховища.

Демонструють прийнятність термінів реалізації заходів з закриття сховища з огляду на спроможність виконання в цей період встановлених функцій бар'єрами, спорудами, системами та обладнанням, створеними на етапах будівництва та експлуатації сховища.

2. Наводять опис та обґрунтування адаптації організації діяльності з експлуатації сховища до етапу закриття сховища. Надають посилання на відповідний підрозділ розділу «Експлуатація сховища».

3. Наводять опис та обґрунтування адаптації експлуатаційних процедур до етапу закриття сховища. Надають посилання на відповідний підрозділ розділу «Експлуатація сховища».

4. Наводять опис та обґрунтування адаптації комплексу заходів з радіаційної безпеки на етапі експлуатації сховища до етапу його закриття. Надають посилання на відповідний підрозділ розділу «Експлуатація сховища».

5. Наводять опис та обґрунтування адаптації аналізу аварійних ситуацій та аварій, аварійної готовності на етапі експлуатації сховища до етапу закриття сховища. Надають посилання на відповідний підрозділ розділу «Експлуатація сховища».

4. Адміністративний контроль після закриття сховища

1. За результатами прогнозової оцінки доз опромінення критичних груп населення шляхом варіювання часу проведення адміністративного контролю визначають та обґрунтовують тривалість періодів активного та пасивного адміністративного контролю.

2. Наводять описи заходів активного адміністративного контролю, включаючи: моніторинг стану верхнього накриття та заходи з його підтримки в проектному стані (ліквідація просідань, пошкоджень, підтримка верхнього шару, що запобігає ерозії тощо);

технічне обслуговування системи збирання води з поверхонь сховища та її відведення за межі системи захоронення РАВ;

моніторинг інфільтрації води через РАВ в сховище та/або наявності води під сховищем, контроль її забруднення радіонуклідами;

розробка та реалізація компенсуючих заходів при виявленні інфільтрації води через РАВ в сховище та/або її наявності під сховищем в кількості вище встановлених меж;

моніторинг інженерних та природних бар'єрів за іншими параметрами (за необхідності), розробка та реалізація компенсуючих заходів у випадку виявлення неспроможності виконання бар'єрами функцій у визначеному проектом обсязі;

моніторинг навколишнього середовища (забруднення радіонуклідами ґрунтових вод, повітря тощо), розробка та реалізація компенсуючих заходів у випадку виявлення забруднення вище встановлених контрольних рівнів.

Демонструють, що заходи активного адміністративного контролю після закриття сховища забезпечують в достатньому обсязі підтримку виконання функцій бар'єрами системи захоронення РАВ.

3. Наводять описи заходів пасивного адміністративного контролю, включаючи: заборону проживання населення на майданчику сховища і, за необхідності, на території навколо майданчика;

заборону господарської діяльності людини на майданчику сховища, яка може призвести до ненавмисного вторгнення в сховище;

заходи з запобігання або обмеження несанкціонованого доступу людини на майданчик сховища (огорожа, попереджувальні знаки, періодичні інспекції тощо);

контроль стану навколишнього середовища (рівня та забруднення ґрунтових вод, повітря тощо).

Демонструють, що безпека системи захоронення РАВ у довгостроковій перспективі після завершення активного адміністративного контролю може бути забезпечена, з урахуванням пасивних бар'єрів та заходів пасивного адміністративного контролю.

4. При захороненні РАВ в ЧЗВ враховують, що існування ЧЗВ (з урахуванням її зменшення) буде виконувати додаткову бар'єрну функцію відносно системи захоронення РАВ. Існування ЧЗВ розглядають як захід пасивного адміністративного контролю, що забезпечує обмеження доступу до системи захоронення РАВ, а також обмеження на види діяльності в межах зменшеної ЧЗВ. Відповідно, існування

зменшеної ЧЗВ забезпечує зменшення радіоактивних впливів на людину, а також зменшення ризиків ненавмисного вторгнення.

5. Збереження інформації щодо існування захоронення РАВ

1. Наводять відомості про систему захоронення РАВ, які мають зберігатися після закриття сховища, включаючи:

координати, розміри та об'єми сховища, його комірок (відсіків);
обсяги РАВ, що захороненні (об'єми, вага), загальні активності радіонуклідів;
кількість упаковок РАВ, що захороненні, характеристики упаковок РАВ (форми та контейнерів), адреси їх розміщень у сховищі;

інженерні та природні бар'єри сховища та їх характеристики на час завершення закриття сховища;

радіаційні умови навколишнього середовища на час завершення закриття сховища;

характеристики навколишнього середовища, які використовувалися в якості вихідних даних при оцінці довгострокової безпеки сховища;

оцінки довгострокової безпеки сховища (зокрема, прогнозні оцінки розповсюдження радіонуклідів із сховища).

2. Наводять опис заходів з архівування та довготривалого збереження даних із зазначенням термінів зберігання. Визначають методи архівування та способи зберігання інформації (включаючи, альтернативні методи архівування та способи зберігання). Демонструють забезпечення гарантій щодо збереження інформації протягом необхідного періоду часу.

Наводять перелік документів, які використовувалися при розробці розділу «Закриття сховища» та на які надані посилання в цьому розділі.

XI. Зміст розділу «Довгострокова безпека після закриття сховища»

1. Загальні вимоги до змісту розділу «Довгострокова безпека після закриття сховища»

1. Розділ «Довгострокова безпека після закриття сховища» складається з таких підрозділів:

склад (контекст) оцінки довгострокової безпеки сховища;
опис системи захоронення РАВ;
шляхи поширення радіонуклідів та потенційні точки їх виходу;
вибір критичної групи населення;
розробка та обґрунтування сценаріїв;
розробка, валідація та імплементація моделей;
проведення розрахунків;
аналіз та інтерпретація результатів;
посилання.

2. Обґрунтовують безпеку системи захоронення РАВ на довгостроковий період після закриття сховища, виходячи з проектних рішень щодо багатобар'єрного захисту шляхом послідовного врахування характеристик майданчика, характеристик РАВ,

можливих особливостей, подій, процесів (далі – ОПП), які можуть призвести до виходу радіонуклідів за межі бар’єрів сховища або прискорити такий вихід.

3. Оцінюють радіологічні впливи на критичні групи населення та навколишнє середовище на довгостроковий період після закриття сховища при всіх можливих сценаріях еволюції системи захоронення РАВ та здійснюють порівняння одержаних прогнозних оцінок з критеріями безпеки.

4. Оцінки радіологічних впливів проводять з урахуванням поступових змін характеристик майданчика. Також аналізують та враховують поступову деградацію інженерних бар’єрів (погіршення утримуючої та/або ізолюючої здатності), в тому числі верхнього накриття (наприклад, внаслідок процесів вітрової ерозії), нижньої основи сховища, а також зменшення обсягів активного та пасивного адміністративного контролю.

5. Наводять докази того, що система захоронення РАВ гарантуватиме необхідний рівень безпеки та демонструють дотримання принципу пасивної безпеки.

2. Склад (контекст) оцінки довгострокової безпеки сховища

1. Наводять:

мету проведення оцінки довгострокової безпеки сховища в залежності від етапу його життєвого циклу;

принципи, вимоги та критерії щодо довгострокової безпеки сховища, відповідність яким має бути продемонстровано;

загальні характеристики системи захоронення РАВ, які більш детально розглядають у підрозділі 3 «Опис системи захоронення РАВ» цього розділу, із розподіленням на основні складові (джерело виходу радіонуклідів, ближня зона, геосфера, біосфера) в цілях моделювання;

підходи до проведення оцінки довгострокової безпеки сховища (реалістичний, консервативний);

кінцеві точки розрахунків (індикатори безпеки – дози опромінення критичних груп населення, ризику, концентрації радіонуклідів у навколишньому середовищі тощо);

інтервал часу, на який виконуються прогнозні оцінки індикаторів безпеки.

2. Обґрунтовують обраний підхід до проведення оцінок довгострокової безпеки сховища, інтервали часу для прогнозних оцінок, використання тих або інших індикаторів безпеки для конкретних інтервалів часу.

3. Опис системи захоронення РАВ

1. Наводять систематизовані дані щодо наявної інформації, необхідної для цілей моделювання поширення радіонуклідів та розрахунків радіологічних впливів на критичні групи населення та навколишнє середовище.

2. Наводять характеристики джерела виходу радіонуклідів та ближньої зони, включаючи:

характеристики джерела виходу радіонуклідів (характеристики РАВ у кожній комірці (відсіку) сховища);

характеристики інженерних бар'єрів сховища;

результати моніторингу стану сховища на етапі його експлуатації (стан бар'єрів, наявності/відсутності води в комірках (відсіках) та її забруднення, поширення забруднення із сховища тощо);

простирання та характеристики порушеної області природних бар'єрів (грунти навколо інженерних бар'єрів).

Ці відомості наводяться в стислому вигляді з посиланням на детальну інформацію в розділах «Проектні рішення сховища та їх відповідність проектним основам» та «Закриття сховища».

3. Наводять характеристики геосфери (дальня зона) та біосфери, включаючи: геологічні, сейсмічні, гідрологічні, гідрогеологічні, геохімічні, радіологічні характеристики майданчика;

метеорологічні характеристики;

поверхневі води, джерела водокористування;

діяльність людини;

біота;

характеристики навколишнього середовища та дані, які відносяться до розрахунків доз опромінення критичних груп населення.

Ці відомості наводяться в стислому вигляді з посиланням на детальну інформацію в розділі «Оцінка майданчика сховища».

4. Зазначають, які характеристики системи захоронення РАВ можуть бути описані лише якісно та наводять пояснення причин такого опису.

5. Опис системи захоронення РАВ поновлюють на кожній ітерації проведення оцінки довгострокової безпеки сховища з урахуванням результатів попередньої ітерації оцінки та оновлених/додаткових вихідних даних.

У ЗАБ на будівництво сховища допускається використовувати консервативні дані щодо:

критеріїв приймання РАВ (загальних і питомих активностей радіонуклідів, що планується захоронити у сховищі);

геометричних розмірів сховища, через яке здійснюється інфільтрація (загальні об'єм та площа сховища);

забруднення території розміщення майданчика для урахування можливого додаткового внеску у загальний радіологічний вплив на критичні групи населення та навколишнє середовище;

живлення (водний баланс між кількістю середньорічних опадів і швидкістю випаровування та транспірації на майданчику);

характеристик інженерних та природних бар'єрів;

напрямоків та швидкості міграції радіонуклідів через геосферу, з урахуванням першого від поверхні водоносного горизонту;

характеристик біосфери, зокрема, видів діяльності людини.

В ЗАБ на експлуатацію сховища проводять більш реалістичні оцінки на основі уточнених характеристик джерела виходу радіонуклідів, ближньої зони, геосфери та біосфери.

В ЗАБ на закриття сховища опис системи захоронення РАВ проводять з урахуванням фактичних характеристик джерела виходу радіонуклідів, ближньої зони і уточнених характеристик геосфери та біосфери.

4. Шляхи поширення радіонуклідів та потенційні точки їх виходу

1. Аналізують наступні потенційні шляхи поширення радіонуклідів:
з ґрунтовими водами;
з поверхневими водами;
через атмосферне повітря при перенесенні газів, аерозолів, пилу, рослинності з поверхні майданчиків;
поширення забруднення до біомаси.

2. При аналізі шляхів розповсюдження радіонуклідів з ґрунтовими водами на довгостроковий період розглядають:
потенційні точки (області) розвантаження ґрунтових вод на поверхню;
наявність гідравлічно пов'язаних між собою водоносних горизонтів та можливість існування різних точок розвантаження;
відстань та час руху ґрунтових вод через породи геосфери з різними параметрами (зокрема коефіцієнтами дисперсії).

При цьому аналізують невизначеності у вихідних даних (наприклад, присутність верховодки), що застосовують для розробки гідрогеологічної моделі.

3. Аналізують можливий вихід твердих радіоактивних матеріалів на поверхню майданчика (наприклад, в результаті ерозії, життєдіяльності флори/фауни або у випадку вторгнення людини).

4. При аналізі шляхів розповсюдження радіонуклідів з повітрям розглядають:
напрямки і швидкість вітру;
характеристики пилових бурь;
характеристики проходження смерчу через територію майданчика сховища.
При цьому аналізують відстані можливого розповсюдження радіонуклідів.

5. Аналізують поширення радіонуклідів внаслідок пожежі на майданчику сховища з урахуванням забруднення рослинності та вітрового перенесення.

5. Вибір критичної групи населення

1. З урахуванням локальних метеорологічних умов та потенційних шляхів розповсюдження радіонуклідів до місць можливого впливу на людей визначають та обґрунтовують критичні групи населення, для яких будуть розраховуватися радіологічні впливи на довгостроковий період після закриття сховища. При описі критичних груп населення наводять відомості про: вік, соціальні умови, раціон харчування.

2. Розглядають критичні групи населення, які потенційно можуть отримати максимальну дозу внаслідок розповсюдження радіонуклідів визначеними шляхами.

3. Критичні групи населення визначають в залежності від часового інтервалу, на який виконується оцінка, та для кожного сценарію еволюції сховища, що розглядають згідно підрозділу 6 цього розділу Керівництва. При цьому для кожного сценарію аналізують всі можливі шляхи опромінення населення (зовнішнє опромінення та внутрішнє опромінення через органи дихання та травлення). Визначають також групу населення, критичну за сумою всіх сценаріїв еволюції (яка може не співпадати ні з одною групою, що є критичною за окремим сценарієм).

4. Для сховищ, розміщених в межах ЧЗВ, при визначенні критичних груп населення розглядають:

населення, що проживає за межами ЧЗВ, розміри якої поступово зменшуються;

населення, що може проживати на території сховища після припинення існування зменшеної ЧЗВ.

6. Розробка та обґрунтування сценаріїв

1. Наводять повний перелік ОПП та аналізують їх вплив на стан бар'єрів сховища та навколишнє середовище. Визначають ОПП, які можуть:

призводити до прискореної деградації (пошкоджень, відмов) бар'єрів;

ініціювати вихід радіонуклідів за межі утримуючих бар'єрів та їх перенесення через геосферу і біосферу до місць проживання критичних груп населення;

впливати на швидкість виходу і перенесення радіонуклідів для різних часових інтервалів.

Всі ОПП класифікують відповідно до ймовірності їх виникнення.

2. Шляхом скринінгу ОПП обирають та обґрунтовують набір сценаріїв, які у сукупності характеризують можливу еволюцію сховища. Причини виключення певних ОПП при формуванні сценаріїв обґрунтовують.

Визначають найбільш критичні (з точки зору наслідків) комбінації ОПП, які мають оцінюватися детально.

3. Ідентифікують ті сценарії, які є потенційно важливими з точки зору радіаційних впливів на критичні групи населення та навколишнє середовище. Визначають та описують:

1) сценарій нормальної еволюції: розглядають лише ті ОПП, які завжди присутні або є найбільш ймовірними. Розглядають, зокрема, такі процеси як потік ґрунтових вод, сорбцію, вихід радіонуклідів внаслідок вилуговування, ерозії та життєдіяльності флори/фауни;

2) альтернативні сценарії еволюції: розглядають менш ймовірні ОПП, наприклад, природні події, які призводять до прискореної деградації бар'єрів сховища, а також, ненавмисне вторгнення людини.

4. Обґрунтовують, що обраний набір сценаріїв є репрезентативним та охоплює всі основні можливі зміни системи захоронення РАВ у майбутньому.

5. Сценарії класифікують як такі, що призводить до поточного або потенційного опромінення, в залежності від ймовірності ОПП, які формують конкретний сценарій.

6. Аналіз сценаріїв нормальної еволюції включає:

визначення граничних умов для оцінки поведінки з часом бар'єрів сховища;

оцінки впливів ОПП на бар'єри з точки зору виконання ними встановлених функцій;

оцінки поступових змін утримуючих/ізолюючих характеристик бар'єрів сховища, зокрема пошкодження накриття сховища (ерозія тощо) після завершення періоду активного адміністративного контролю;

оцінки інфільтрації води в сховище та вилуговування радіонуклідів із РАВ (упаковок РАВ);

оцінки міграції радіонуклідів із сховища при поступовій деградації інженерних бар'єрів сховища та подальше розповсюдження у гідрологічному середовищі;

оцінки перенесення радіонуклідів у газовій, аерозольній формі або у вигляді пилу;

оцінки перенесення радіонуклідів з поверхневими водами (наприклад, при підтопленні системи захоронення РАВ або внаслідок ерозії тощо);

оцінки наслідків для критичних груп населення та навколишнього середовища.

7. Для сценаріїв нормальної еволюції, як можливі місця опромінення критичних груп населення, можуть розглядатися: границя санітарно-захисної зони, найближчі місця використання ґрунтових вод, найближчі місця розвантаження ґрунтових вод (нижче за течією від майданчика сховища), збору дощових та талих вод, найближчі населенні пункти.

Розглядають такі середовища опромінення: повітря, вода колодязів та свердловин, поверхневі води, забруднена біота, ґрунт тощо.

8. Аналіз альтернативних сценаріїв еволюції виконують за тими ж питаннями що і аналіз сценаріїв нормальної еволюції, але на основі ОПП, що призводять до прискореної деградації (пошкоджень, відмов) бар'єрів і виходу радіонуклідів із сховища. Зокрема, розглядають:

прискорену вітрову та водну ерозію;

екстремальні природні події (землетрус, екстремальний вітер, смерч, екстремальні атмосферні опади, повінь тощо);

зміни клімату;

екстремальні техногенні події.

9. Для альтернативних сценаріїв еволюції у випадку екстремальних впливів природного і техногенного походження розглядають, принаймні, можливість опромінення критичних груп населення на границі санітарно-захисної зони та в найближчих місцях розвантаження потоків дощових і талих вод. При цьому, як середовища опромінення, розглядають повітря та поверхневі води.

10. Наводять аналіз сценаріїв ненавмисного вторгнення людини. Зазначають всі прийнятні припущення щодо обсягів і тривалості адміністративного контролю.

Для періоду пасивного контролю розглядають можливість випадкового перебування людини на території сховища (наприклад, знаходження туристів на майданчику сховища до моменту їх виявлення контролюючими органами).

Для сховищ, що розміщені в ЧЗВ, розглядають очікувані строки існування ЧЗВ, зменшення її розмірів та тривалість обмеженого доступу до системи захоронення РАВ.

Для віддаленого періоду після завершення періоду адміністративного контролю або існування зменшеної ЧЗВ чи втрати пам'яті про існування майданчика враховують постійне проживання населення на майданчику сховища та можливі види діяльності людини (будівництво доріг, спорудження житла, використання водних ресурсів тощо).

11. Для кожного сценарію еволюції сховища визначають відповідні сценарії опромінення та критичні групи населення, що піддається найбільшому впливу при даному сценарії опромінення в заданий період часу. Розглядають шляхи надходження радіонуклідів в організм людини.

Для кожного сценарію опромінення критичної групи населення наводять відомості про:

- модель опромінення;
- час перебування людини в конкретному місці та тривалість опромінення;
- режим харчування, фізіологічні та метаболічні параметри;
- дозові коефіцієнти для різних видів опромінення при різних шляхах надходження радіонуклідів в організм людини.

Обґрунтовується достатність переліку шляхів надходження радіонуклідів в організм людини та механізмів опромінення населення.

7. Розробка, валідація та імплементація моделей

1. Для кожного сценарію із обґрунтованого переліку описують та обґрунтовують концептуальну та математичну модель, проводять валідацію моделей, виконують розрахунки та наводять результати розрахунків кінцевих величин відповідно до контексту оцінки, виконують аналіз невизначеностей концептуальної і математичної моделей та результатів розрахунків.

2. В описі концептуальної моделі визначають:

- ОПП та взаємозв'язки між ними;
- концептуальні припущення щодо особливостей еволюції сховища;
- припущення щодо фізико-хімічних процесів, які впливають на утримуючі/ізолюючі функції бар'єрів системи захоронення РАВ;
- спрощення стосовно розмірності моделі, її достатності для адекватного представлення системи захоронення РАВ;
- часові та просторові межі застосування моделі.

3. Розглядають підсистеми джерела виходу радіонуклідів, ближньої зони, геосфери та біосфери відповідно до опису системи захоронення РАВ. В концептуальній моделі, зокрема розглядають:

- характеристики джерела виходу радіонуклідів;
- механізми, завдяки яким радіонукліди можуть вивільнитися із форми РАВ;
- середовища, з якими радіонукліди виходять із упаковок РАВ (рідка, тверда, газова фази);

фізико-хімічні процеси, в результаті яких радіонукліди виходять із упаковок РАВ та сховища;

середовища перенесення радіонуклідів в геосфері (через рідку, тверду, газову фази) і механізми перенесення в геосфері (можливі процеси, які визначають міграцію радіонуклідів через геосферу);

природні руйнівні процеси;

потенційну діяльність людини у майбутньому;

шляхи опромінення критичних груп населення.

4. Для кожної концептуальної моделі наводять математичну модель, аналізують та обґрунтовують адекватність математичної моделі об'єкту, що моделюється, та меті виконання розрахунків. Аналізують та обґрунтовують:

значення параметрів моделі;

невизначеність параметрів;

консерватизм параметрів моделі (при консервативних розрахунках);

використані припущення, пов'язані, зокрема: з переходом до еквівалентних точкових джерел (нехтування розмірами реальних фізичних джерел); з усередненням фізичних величин по просторовим координатам (нехтування можливою зміною параметрів у просторі) тощо.

5. У ЗАБ на будівництво сховища допускається використовувати спрощені концептуальні моделі системи захоронення РАВ та консервативні значення параметрів моделі, які уточнюють, обґрунтовують та деталізують на основі оновленого опису системи захоронення РАВ відповідно до розділу «Опис системи захоронення РАВ» при наступних ітераціях оцінок довгострокової безпеки сховища в ЗАБ на експлуатацію сховища та в ЗАБ на закриття сховища.

Проводять валідацію концептуальних та математичних моделей шляхом порівняння одержаних розрахункових результатів з даними моніторингу, а також з результатами розрахунків, одержаних з використанням інших концептуальної та математичної моделей (наприклад, результатами детального моделювання).

6. Наводять відомості щодо програмних засобів, які використовуються для проведення чисельних розрахунків у відповідності з розробленою математичною моделлю.

Показують, що програмні засоби дозволяють:

проводити розрахунки для тих часових інтервалів, які визначені в контексті оцінки безпеки та в концептуальній моделі;

провести аналіз чутливості та невизначеностей та їх взаємозалежності .

Наводять відомості про атестацію програмних засобів відповідно до встановленого порядку (включаючи, їх верифікацію та валідацію).

8. Проведення розрахунків

1. Наводять відомості щодо проведених розрахунків:

інтенсивності та швидкості виходу радіонуклідів за межі інженерних бар'єрів, та їх поширення в геосфері;

інтенсивності виходу радіонуклідів до доступного середовища в різні часові інтервали за кожним з найбільш значущих шляхів розповсюдження;

доз опромінення критичних груп населення у різні часові інтервали довгострокового періоду після закриття сховища.

2. Для сховищ, що розміщені в межах ЧЗВ, розрахунки наводять для критичних груп населення, що:

розміщується за межами зменшеної ЧЗВ в місцях виходу забруднення з ґрунтовими водами;

тимчасово перебуває на майданчику сховища (туристи, тощо).

Для віддаленого періоду після припинення існування зменшеної ЧЗВ розглядають:

наслідки ненавмисного вторгнення (наприклад, при проведенні геотехнічних робіт – буріння свердловин, будівництво доріг);

постійне проживання людини на території сховища.

3. Наводять описи та результати розрахунків можливої концентрації радіонуклідів, що можуть потрапити підземними водами до місць проживання критичних груп населення, та часу їх міграції підземними водами на відповідні відстані від майданчика сховища.

4. Наводять описи та результати розрахунків перенесення в формі газів, аерозолів та пилу концентрацій радіонуклідів у нижніх шарах атмосфери та у приповерхневому шарі у місцях проживання критичних груп населення.

5. Наводять описи та результати розрахунків перенесення радіонуклідів поверхневими водами можливих концентрацій радіонуклідів у водоймищах, що розташовані у місцях проживання критичних груп населення.

6. Наводять описи та результати розрахунків за іншими механізмами перенесення радіонуклідів (наприклад, перенесення через біоту), які також враховуються при розрахунках радіологічного впливу на критичні групи населення.

7. З метою перевірки точності та достовірності результатів розрахунків виконують аналіз чутливості та невизначеностей. Розглядають невизначеності:

вихідних даних;

концептуальних і математичних моделей;

еволюції інженерних бар'єрів, характеристик майданчика на довгостроковий термін.

8. Проводять якісний та кількісний аналіз невизначеностей.

При якісному аналізі невизначеностей визначають невизначеності, які не можуть суттєво вплинути або які суттєво впливають на результати оцінки довгострокової безпеки сховища.

Для тих невизначеностей, які суттєво впливають на результати оцінки безпеки, проводять кількісний аналіз їх впливу на кінцевий результат.

9. Виконують аналіз достатності/недостатності вихідних даних та їх точності для виконання оцінок довгострокової безпеки сховища.

Визначають вихідні дані, які суттєво впливають на прогнозний результат оцінки.

Встановлюють ступінь консерватизму вихідних даних та їх невизначеності. Встановлюють невизначеності, пов'язані, наприклад, з неповнотою досліджень майданчика сховища, недостатньою характеристикою РАВ, а також з недостатністю даних про можливі зміни характеристик бар'єрів та майданчика у майбутньому.

Визначають потреби проведення додаткових досліджень для виконання наступної ітерації оцінки безпеки, визначають напрямки та обсяги проведення досліджень для уточнення вихідних даних та зменшення ступеню їх консерватизму та/або невизначеності.

10. Показують, що невизначеність еволюції системи захоронення РАВ у майбутньому врахована при розгляді альтернативних сценаріїв еволюції.

11. Проводять аналіз чутливості результатів розрахунків до припущень та параметрів концептуальної моделі, сценаріїв, а також до вихідних даних. Визначають компоненти системи захоронення РАВ, параметри та процеси, які суттєво впливають на результат оцінки. Виявляють потреби щодо удосконалення моделей, сценаріїв, отримання додаткових вихідних даних для підвищення їх точності, компоненти системи захоронення РАВ, які можуть бути удосконалені для покращання захисних властивостей.

9. Аналіз та інтерпретація результатів

1. Одержані прогнози розрахунки радіаційних впливів на критичні групи населення та навколишнє середовище порівнюють з індикаторами безпеки.

Наводять висновки щодо відповідності/невідповідності рівня безпеки сховища на довгостроковий період після закриття сховища нормативним вимогам.

2. Наводять підсумкові висновки щодо необхідності уточнення вихідних даних, моделей, сценаріїв, а також розробки технічних та організаційних рішень, спрямованих на підвищення рівня безпеки сховища (зокрема, збільшення тривалості заходів адміністративного контролю).

3. В разі перевищення індикаторами безпеки референтних значень, виконують наступну ітерацію оцінки з використанням уточнених вихідних даних, моделей та/або, за необхідності, проводять додаткові дослідження майданчика, коригування проектних рішень .

Наводять перелік документів, які використовувалися при розробці розділу «Довгострокова безпека після закриття сховища» та на які надані посилання в цьому розділі.

XII. Зміст розділу «Аналіз досвіду захоронення РАВ»

1. Загальні вимоги до змісту розділу «Аналіз досвіду захоронення РАВ»

1. Розділ «Аналіз досвіду захоронення РАВ» складається з таких підрозділів:

стислий огляд експлуатаційного досвіду експлуатації подібних сховищ;
стислий огляд захоронень РАВ з подібними характеристиками;
стислий порівняльний аналіз показників, що характеризують рівень довгострокової безпеки сховища;
посилання.

2. В ЗАБ на будівництво сховища наводять порівняльний аналіз проектних характеристик даного сховища з характеристиками інших сховищ.

3. В ЗАБ на експлуатацію сховища наводять порівняльний аналіз фактичних характеристик побудованого сховища, проектних характеристик РАВ, проектних даних щодо експлуатації сховища та концептуальних рішень з закриття сховища з характеристиками інших сховищ.

4. В ЗАБ на закриття сховища наводять порівняльний аналіз фактичних характеристик даного сховища, захоронених в ньому РАВ, фактичних даних щодо експлуатації сховища та проектних рішень з закриття сховища з характеристиками інших сховищ.

2. Стислий огляд експлуатаційного досвіду експлуатації подібних сховищ

1. Наводять перелік вибраних для аналізу декількох сховищ, проект та характеристики яких подібні проекту та характеристикам сховища, безпека якого обґрунтовується у ЗАБ.

2. Для кожного з вибраних сховищ проводять порівняльний аналіз:
критеріїв приймання РАВ на захоронення в сховище;
експлуатаційних та технологічних процедур захоронення РАВ, а також контролю стану сховища під час його експлуатації;
забезпечення радіаційної безпеки під час експлуатації сховища;
аварійної готовності.

3. Наводять висновки щодо використання досвіду експлуатації подібних сховищ.

3. Стислий огляд захоронення РАВ з подібними характеристиками

1. Наводять перелік вибраних для аналізу декількох сховищ, в яких захороненні РАВ з подібними характеристиками.

2. Наводять для кожного з вибраних сховищ стислий опис майданчика, системи інженерних та природних бар'єрів сховища, обсягів та основних характеристик РАВ, що захороненні в сховищі.

4. Стислий порівняльний аналіз показників, що характеризують рівень довгострокової безпеки сховища

1. Наводять стислий порівняльний аналіз основних характеристик майданчиків даного сховища і відібраних для аналізу сховищ.

Розглядають характеристики майданчиків, що є визначальними для рівня довгострокової безпеки сховища.

Визначають переваги та недоліки майданчика даного сховища в порівнянні з іншими.

2. Наводять стислий порівняльний аналіз системи інженерних та природних бар'єрів даного сховища та вибраних для аналізу сховищ.

Визначають переваги та недоліки системи бар'єрів даного сховища в порівнянні з іншими.

3. Наводять стислий порівняльний аналіз обсягів та характеристик РАВ, що захоронюють в даному сховищі та захороненні в відібраних для аналізу сховищах.

Визначають співвідношення рівнів небезпеки РАВ.

4. Наводять стислий порівняльний аналіз результатів оцінки довгострокової безпеки за різними сценаріями еволюції сховища.

Визначають співвідношення радіаційних впливів на населення та навколишнє середовище.

5. Наводять узагальнені висновки щодо співвідношення рівнів безпеки даного сховища та інших сховищ.

Наводять перелік документів, які використовувалися при розробці розділу «Аналіз досвіду захоронення РАВ» та на які надані посилання в цьому розділі.

ХІІІ. Зміст розділу «Система управління діяльністю»

1. Надають відомості щодо системи управління діяльністю ЕО на всіх етапах життєвого циклу сховища. Наводять стислу інформацію, зокрема, щодо:

політики оператора на етапах життєвого циклу сховища;

розмежування повноважень і відповідальності при прийнятті рішень з безпеки та обов'язки кожної особи щодо безпеки;

організаційних заходів з передачі інформації з безпеки в межах окремого підрозділу і між окремими підрозділами ЕО;

своєчасного виявлення та вирішення проблем, які впливають на безпеку;

підготовки, перепідготовки персоналу та оцінки його кваліфікації;

безперервності передачі досвіду персоналу, який задіяний в діяльності щодо захоронення РАВ, з урахуванням тривалості відповідної діяльності;

програми якості при здійсненні діяльності на етапах життєвого циклу сховища для захоронення РАВ;

ведення документації (баз даних), підтримання їх в актуальному стані та зберігання необхідної документації на етапах життєвого циклу сховища.

Демонструють, що система управління діяльністю ЕО розроблена з урахуванням рівня небезпеки РАВ та гарантуватиме дотримання вимог з ЯРБ та охорони навколишнього природного середовища на етапах життєвого циклу сховища та у довгостроковий період після його закриття.

2. У ЗАБ наводять інформацію щодо програми забезпечення якості на кожному етапі життєвого циклу сховища, яка розробляється ЕО з метою гарантування додержання критеріїв безпеки при захороненні РАВ. Наводять інформацію щодо:

критеріїв якості виконання робіт на етапах життєвого циклу сховища, пов'язаних з вибором майданчика, проектуванням, експлуатацією, закриттям, які свідчать про досягнення необхідного рівня якості робіт;

методів досягнення та підтримки якості та їх контролю;

документування результатів досліджень та контролю їх якості;

форми обліку результатів контролю та звітності;

персоналу та його кваліфікації;

технічних засобів забезпечення якості (досліджень майданчика, проектування, експлуатації, закриття);

способів збереження звітів та інформації.

3. У ЗАБ на етапі будівництва сховища демонструють, що дослідження майданчика сховища були виконані з дотриманням вимог програми якості, в тому числі вимог з контролю за процедурами та результатами досліджень майданчика.

4. У ЗАБ на етапі будівництва сховища демонструють, що проектування сховища, включаючи виконання оцінок безпеки на цьому етапу, виконувалось з дотриманням вимог програми забезпечення якості проектування сховища.

5. У ЗАБ на етапі будівництва наводять стислий опис програми забезпечення якості будівництва сховища з посиланням на відповідний документ. Демонструють врахування в програмі всіх необхідних видів заходів, що вимагаються відповідними НПА.

Також наводять загальні відомості щодо програми забезпечення якості експлуатації та закриття сховища.

6. У ЗАБ на етапі будівництва для кожного бар'єра, споруди, системи та обладнання, що віднесені до важливих для безпеки визначають:

кроки під час будівництва (монтажу), на яких виконується контроль якості будівництва (монтажу);

види, обсяги, методи та критерії контролю.

Кроки контролю включають, зокрема:

вхідний контроль матеріалів, технічних засобів, обладнання;

контроль в процесі будівництва, монтажу в залежності від застосованих технологій;

контроль збудованих (змонтованих) бар'єрів, споруд, систем та обладнання;

випробування систем та обладнання (зокрема, приймальні).

Вищезазначену інформацію допускається надавати в стислому вигляді з посиланнями на конкретні програми (плани) контролю якості під час будівництва, програми випробувань.

7. В ЗАБ на етап експлуатації сховища коригують інформацію щодо забезпечення якості будівництва сховища з урахуванням фактично виконаного будівництва, наводять більш детальний опис системи забезпечення якості на етапі експлуатації та стислий опис програми забезпечення якості закриття сховища

8. В ЗАБ на етап експлуатації сховища при описі системи забезпечення якості, зокрема, надають інформацію стосовно:

діяльності структурних підрозділів Оператора та персоналу при нормальній експлуатації сховища, порушеннях нормальної експлуатації та в разі виникнення аварійних ситуацій та аварій;

вхідного контролю і приймання РАВ (упаковок РАВ) відповідно до критеріїв приймання РАВ;

розміщення РАВ відповідно до встановлених експлуатаційних процедур;

контролю функціонування системи багатобар'єрного захисту, включаючи контроль інженерних та природних бар'єрів та їх характеристик;

радіаційного стану сховища та майданчика;

умов навколишнього середовища (радіаційні, метеорологічні, гідрогеологічні тощо);

системи обліку РАВ;

заходів щодо збереження даних, необхідних для етапу закриття сховища;

системи заходів з підтримання належного рівня кваліфікації персоналу.

9. В ЗАБ на етап закриття сховища коригують інформацію щодо фактичного забезпечення якості експлуатації сховища, наводять більш детальний опис системи забезпечення якості на етапі закриття сховища.

10. У ЗАБ на етапі закриття наводять стислий опис програми забезпечення якості створення остаточної конфігурації сховища.

Для кожного бар'єра, що віднесені до важливих для безпеки визначають:

кроки під час будівництва (монтажу), на яких виконується контроль якості створення бар'єра;

види, обсяги, методи та критерії контролю (вхідний контроль матеріалів, технічних засобів, обладнання; контроль в процесі будівництва, монтажу в залежності від застосованих технологій; контроль збудованих (змонтованих) бар'єрів).

Наводять також інформацію стосовно заходів збереження даних на довгостроковий період після закриття сховища.

Вищезазначену інформацію допускається надавати в стислому вигляді з посиланнями на конкретні програми (плани) контролю якості під час закриття сховища.

**Начальник Управління
безпеки поводження з РАВ**

Н. Рибалка