

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ, ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ЦИВІЛЬНОЇ ТА ПРОМИСЛОВОЇ БЕЗПЕКИ
ІМЕНІ ГЕРОЯ УКРАЇНИ ЧУБА ОЛЕКСАНДРА СЕРГІЙОВИЧА

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач випускової кафедри
_____ Б.Д.Халмурадов
« ____ » _____ 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)**

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА
ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 263 «ЦИВІЛЬНА БЕЗПЕКА»

Тема: «Прогнозування радіаційного стану в разі аварій на радіаційно небезпечних об'єктах»

Виконавець: студентка групи 413 ЦБ Титар Анастасія Євгенівна

Керівник: к.т.н., доцент кафедри цивільної та промислової безпеки Синило К.В.

Нормоконтролер: _____

Козлітін О.О.

КИЇВ 2024

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій
Кафедра цивільної та промислової безпеки імені Героя України Чуба Олександра Сергійовича
Спеціальність 263 «Цивільна безпека»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
_____ Б.Д. Халмурадов
«___» _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ
на виконання кваліфікаційної роботи
Титар Анастасія Євгенівна

1. Тема роботи **«Прогнозування радіаційного стану в разі аварій на радіаційно небезпечних об'єктах»** затверджена наказом ректора від «17» квітня 2024 року № 579/ст.
2. Термін виконання роботи з 20.05.2024 по 16.06.2024.
3. Вихідні дані роботи: данні про радіаційний стан в разі аварій, обґрунтувати необхідності прогнозування радіаційного стану, заходи для безпеки населення.
4. Зміст пояснювальної записки: Мета, завдання, відомості про безпеку населення, огляд літературних джерел, оцінка обстановки в разі аварії на радіаційно небезпечному об'єкті, створення плану дій та надання порад щодо захисту людей у разі аварії на об'єкті з радіаційною загрозою.
5. Перелік обов'язкового ілюстративного матеріалу: таблиці.

6. Календарний план-графік

№ з/п	Завдання	Термін виконання	Підпис керівника
1	2	3	4
1	Розглядання теми та складання плану.	20.05.2024- 22.05.2024	
2	Пошук літератури та аналіз наукових джерел, літератури, статей, даних.	23.06.2024- 25.06.2024	
3	Обробка зібраної інформації.	26.06.2024	
4	Написання Розділу №1	27.06.2024- 29.06.2024	
5	Написання Розділу №2	01.06.2024- 03.06.2024	
6	Написання Розділу №3	04.06.2024- 06.06.2024	
7	Пошук ілюстративного матеріалу, написання пояснювальної записки, друк.	07.06.2024- 08.06.2024	
8	Перевірка роботи.	09.06.2024	
9	Захист Кваліфікаційної роботи.	10.06.2024	

7. Дата видачі завдання: «20» травня 2024 р.

Керівник кваліфікаційної роботи: _____

Синило К.В

Завдання прийняв до виконання: _____

Титар А.Є

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота складається із вступу, основної частини, що містить 3 розділи, бібліографічні посилання використаних джерел. Загальний обсяг роботи 45 сторінок. Робота містить 5 таблиць.

Ключові слова: радіаційні аварії, ядерні інциденти, радіоактивне забруднення, евакуація, укриття, медична допомога, інформаційне забезпечення, здоров'я населення, вплив на навколишнє середовище.

Об'єкт дослідження - процеси та фактори, що визначають радіаційний стан в разі аварій на радіаційно небезпечних об'єктах.

Мета роботи - розробка та вдосконалення методів прогнозування радіаційного стану у разі аварій на радіаційно небезпечних об'єктах з метою мінімізації ризиків для здоров'я населення та навколишнього середовища.

Методи, застосовані в кваліфікаційній роботі Аналіз даних з моніторингу радіаційного стану, оцінка та аналіз ризиків.

ЗМІСТ

ВСТУП		7
Розділ 1	РАДІАЦІЯ: ПРОБЛЕМА СУЧАСНОСТІ	8
1.1	Історичний екскурс	8
1.2	Радіаційна аварія. Основні характеристики радіаційної аварії	9
1.3	Негативний вплив радіаційної аварії на населення та природу	10
1.4	Об'єкт дослідження	13
1.5	Терміни та визначення	13
1.6	Порядок класифікації надзвичайної ситуації	17
Розділ 2	Оцінка обстановки	21
2.1	Коротка географічна і соціально-економічна характеристика міста	21
2.2	Оцінка обстановки яка може скластися у разі радіаційної аварії	23
2.3	Порядок проведення евакуації	30
2.4	Моніторинг. Оцінка ефективності профілактичних заходів (контрзаходів) спрямованих на зниження дози внутрішнього опромінювання	31
Розділ 3	Реагування на радіаційну аварію	31
3.1	Як реагувати у випадку радіаційної аварії	31
3.2	Інформування та оповіщення населення при виникненні радіаційних аварій	33
3.3	Організація забезпечення заходів і дій сил цивільного захисту	34
3.4	Дії органів управління та сил системи у режимі радіаційної аварії	38

ВИСНОВКИ	43
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	44

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ПНО - потенційно небезпечний об'єкт

РНО - радіаційно небезпечний об'єкт

Служба ЦЗ - спеціалізована служба цивільного захисту області, міста;

АРР - аварійно-рятувальні роботи;

КМУ - Кабінет Міністрів України;

ВСТУП

Прогнозування радіаційного стану в разі аварій на радіаційно небезпечних об'єктах є надзвичайно актуальною темою.

Радіаційні аварії можуть призвести до значного радіаційного опромінення населення, що має серйозні наслідки для здоров'я, включаючи гостру променеву хворобу, рак та інші хронічні захворювання. Прогнозування радіаційного стану дозволяє вчасно вжити заходів для захисту людей, таких як евакуація, укриття та застосування засобів індивідуального захисту.

Радіаційне забруднення може мати довгострокові негативні наслідки для навколишнього середовища, включаючи забруднення ґрунтів, водних ресурсів і біорізноманіття. Прогнозування допомагає мінімізувати ці впливи, вживаючи заходів для запобігання або зменшення розповсюдження радіонуклідів.

Прогнозування радіаційного стану є ключовим для розробки стратегій управління під час радіаційних аварій. Це включає визначення зон ураження, оптимізацію ресурсів для реагування на аварії та планування дій з ліквідації наслідків. Прогнозування радіаційного стану є важливим елементом у підготовці до можливих аварій. Воно дозволяє моделювати різні сценарії розвитку подій, оцінювати потенційні ризики та розробляти плани дій на випадок аварій.

Радіаційні аварії також мають транскордонний характер, впливаючи на кілька країн. Прогнозування радіаційного стану сприяє міжнародній співпраці в сфері ядерної безпеки, допомагаючи координувати дії і обмінюватися інформацією між державами, серйозні соціально-економічні наслідки, включаючи евакуацію населення, втрату житла і робочих місць, а також великі фінансові витрати на ліквідацію наслідків. Прогнозування дозволяє зменшити ці наслідки, завчасно плануючи і вживаючи заходів.

Отже, актуальність прогнозування радіаційного стану в разі аварій на радіаційно небезпечних об'єктах зумовлена необхідністю забезпечення безпеки людей і навколишнього середовища, а також ефективного управління аварійними ситуаціями та мінімізації їх наслідків.

Об'єкт дослідження - процеси та фактори, що визначають радіаційний стан в разі аварій на радіаційно небезпечних об'єктах.

Мета роботи - розробка та вдосконалення методів прогнозування радіаційного стану у разі аварій на радіаційно небезпечних об'єктах з метою мінімізації ризиків для здоров'я населення та навколишнього середовища.

Методи, застосовані в кваліфікаційній роботі Аналіз даних з моніторингу радіаційного стану, оцінка та аналіз ризиків.

I. РАДІАЦІЯ: ПРОБЛЕМА СУЧАСНОСТІ

1.1 Історичний екскурс

Радіація стала однією з важливих проблем сучасності завдяки розвитку ядерних технологій та їх широкому застосуванню як у мирних, так і військових цілях. Історичний екскурс у цю тему можна почати з відкриття радіоактивності наприкінці XIX і XX століття.

Антуан Анрі Беккерель (1852-1908): Французький фізик, який випадково відкрив радіоактивність у 1896 році. Він досліджував фосфоресценцію різних речовин і виявив, що солі урану випромінюють невидиме випромінювання, здатне експонувати фотопластини навіть без попереднього освітлення.

Експеримент: Беккерель помістив кристали урану на фотопластини, загорнуті в чорний папір, і залишив їх у темряві. Коли він проявив пластини, то побачив, що вони були експоновані. Це означало, що уран випромінював якусь невидиму енергію, яка проникала через папір і впливала на фотопластини.

Марія Склодовська-Кюрі (1867-1934) та П'єр Кюрі (1859-1906): Подружжя французьких науковців, які зробили величезний внесок у вивчення радіоактивності. 1898 рік: Марія і П'єр відкрили два нових радіоактивних елементи – полоній і радій. Вони виділили ці елементи з уранової руди (пічбленди), використовуючи методи хімічного аналізу.

- Полоній: Було названо на честь Польщі, батьківщини Марії Склодовської-Кюрі.

- Радій: Від латинського слова "radius" – промінь, що вказує на його радіоактивні властивості.

1899-1900 роки: Ернест Резерфорд та Поль Вілар визначили три типи радіоактивного випромінювання, названі альфа, бета і гамма-променями. Ці типи випромінювання відрізняються своєю проникаючою здатністю та природою.

- Альфа-випромінювання: Являє собою потік важких частинок (ядра гелію) з низькою проникаючою здатністю, затримується папером або шкірою.

- Бета-випромінювання: Потік електронів або позитронів, має більшу проникаючу здатність, але затримується кількома міліметрами алюмінію.

- Гамма-випромінювання: Високоенергетичне електромагнітне випромінювання з високою проникаючою здатністю, потребує свинцевого екранування для захисту.

Вплив на розвиток науки: Відкриття радіоактивності стало основою для розвитку ядерної фізики та хімії. Воно призвело до подальших досліджень у галузі ядерних реакцій, атомної структури та енергетики.

Вплив на медичне застосування: Радіоактивні ізотопи почали використовуватися в медичних діагностичних та лікувальних процедурах. Радіотерапія стала важливим методом лікування раку.

Відкриття радіації стало початком нової ери в науці, відкрило багато можливостей, але також привело до нових викликів і проблем, зокрема у сфері безпеки та охорони здоров'я.

1.2 Радіаційна аварія. Основні характеристики радіаційної аварії

Радіаційна аварія – це нештатна ситуація, яка супроводжується викидом або загрозою викиду радіоактивних речовин або іонізуючого випромінювання, що призводить до радіаційного впливу на людей, навколишнє середовище та обладнання. Така аварія може статися внаслідок порушень технологічного процесу, природних катастроф, людського фактора або терористичних актів.

Основні характеристики радіаційної аварії включають:

Джерело радіації: Аварія може відбутися на ядерних об'єктах (атомні електростанції, заводи по переробці ядерного палива, дослідницькі реактори), під час транспортування радіоактивних матеріалів, а також на об'єктах, де використовуються радіоактивні ізотопи в медичних, промислових або наукових цілях.

Масштаби аварії: Від локальних інцидентів, які обмежуються межами окремого об'єкта, до масштабних катастроф, які впливають на значні території і вимагають масштабних заходів з ліквідації наслідків.

Відомі приклади радіаційних аварій включають аварію на Чорнобильській АЕС та аварію на АЕС Фукусіма-1 в Японії у 2011 році.

Чорнобильська аварія сталася 26 квітня 1986 року на Чорнобильській атомній електростанції в місті Прип'ять, Українська РСР, тоді частина Радянського Союзу. Це була найбільша техногенна катастрофа в історії ядерної енергетики як за кількістю жертв, так і за масштабом забруднення навколишнього середовища.

Причини аварії

Аварія сталася під час експерименту, який проводився на четвертому реакторі станції. Експеримент мав на меті визначити, чи можна використати інерцію турбін для вироблення електроенергії в разі втрати зовнішнього енергопостачання. Через помилки в конструкції реактора і неправильні дії персоналу, в результаті тесту реактор вийшов з-під контролю, що призвело до вибуху і пожежі.

Аварія на АЕС "Фукусіма-1" сталася 11 березня 2011 року в Японії. Це була одна з найсерйозніших ядерних аварій в історії після Чорнобильської катастрофи. Аварія сталася внаслідок сильного землетрусу магнітудою 9.0 і подальшого цунамі, яке вдарило по східному узбережжю Японії.

Причини аварії

Землетрус і цунамі: Землетрус пошкодив інфраструктуру АЕС, але саме цунамі, висотою до 15 метрів, затопило систему охолодження реакторів.

Втрата енергопостачання: Через затоплення вийшли з ладу дизельні генератори, які повинні були підтримувати охолодження реакторів після відключення основного електропостачання.

Перегрів реакторів: Без ефективного охолодження реактори почали перегріватися, що призвело до часткового розплавлення активних зон реакторів та викидів радіоактивних матеріалів.

Обидві аварії мали серйозні наслідки для здоров'я людей та навколишнього середовища, і їх ліквідація потребувала міжнародних зусиль.

1.3. Негативний вплив радіаційної аварії на населення та природу

Радіаційна аварія може мати значний негативний вплив як на людей, так і на природу.

Радіаційна аварія може мати серйозний вплив на здоров'я людей. Це може бути через гостре опромінення під час аварії або через тривале опромінення забруднених територій. Гостре

опромінення може призвести до радіаційного отруєння, порушення роботи органів і тканин, включаючи кістковий мозок, шкіру, травний та імунний системи. Тривале опромінення може збільшити ризик розвитку раку, серцево-судинних захворювань та інших хронічних захворювань. Також радіаційні аварії можуть мати психологічні наслідки, такі як тривога та депресія, через стрес і неспокій, які вони викликають серед населення.

- **Гостре опромінення:** Під час аварії люди можуть отримати великі дози радіації протягом короткого періоду часу. Це може призвести до гострого радіаційного синдрому, який проявляється симптомами, такими як нудота, блювання, діарея, втрата волосся, опіки шкіри та імунні порушення. Важливо відразу отримати медичну допомогу для мінімізації наслідків цього опромінення.
- **Тривале опромінення:** Люди, які живуть у зоні впливу радіаційної аварії або контактують з радіоактивними матеріалами, можуть бути піддані тривалому опроміненню. Це може збільшити ризик розвитку раку, особливо лейкемії, а також інших хронічних захворювань, таких як серцево-судинні захворювання та захворювання щитоподібної залози.
- **Генетичні наслідки:** Опромінення може пошкодити ДНК в клітинах, що призводить до генетичних мутацій. Ці мутації можуть бути передані наступним поколінням і призвести до вроджених вад розвитку та інших генетичних розладів.
- **Психологічні наслідки:** Радіаційні аварії можуть мати серйозний психологічний вплив на людей, особливо на тих, хто проживає у зоні впливу аварії або хто евакуюється. Стрес, тривога, депресія та посттравматичний стресовий розлад (ПТСР) можуть виникнути через страх перед радіацією та її наслідками, втрату дому та стабільності, а також через соціальну ізоляцію.

Радіаційні аварії також мають серйозний вплив на природу.

Забруднення ґрунтів та водойм:

- Радіоактивні матеріали, які потрапляють у ґрунт, можуть залишатися там протягом десятиліть або навіть століть, забруднюючи родючий шар ґрунту та підземні води.

- Це може призвести до накопичення радіоактивних речовин у рослинах, що ростуть на цих забруднених територіях, та до впливу на екосистеми, які залежать від цих рослин.

Вплив на рослинність:

- Радіація може пошкодити клітини рослин, призводячи до відмирання певних рослин або до мутацій у їхній структурі та розвитку.

- Це може спричинити зміни в рівновазі екосистеми, відчутні впливи на біорізноманіття та витрату зусиль на відновлення природних ресурсів.

Вплив на тварин:

- Тварини, які живуть у зоні радіаційного забруднення, можуть бути вразливі до радіаційної отрути через свої джерела їжі та житло.

- Це може призвести до зменшення популяцій та різноманітності видів, а також до впливу на харчові ланцюги та біологічні цикли у природних екосистемах.

Довгострокові наслідки:

- Радіоактивні матеріали можуть залишатися у природі протягом тривалого часу, накопичуючись у різних складових екосистем.

- Це може мати довгостроковий вплив на здоров'я та добробут тварин та рослин, а також на природні середовища, з якими вони співіснують.

Розповсюдження через харчові ланцюги:

- Радіоактивні матеріали можуть потрапляти в харчові ланцюги через рослини, тварин та мікроорганізми.

- Це може призводити до забруднення продуктів харчування та споживання радіоактивних речовин людьми та тваринами, що становить загрозу для здоров'я та довгостроковий вплив на популяції.

А також радіаційні аварії можуть призвести до:

Евакуації та відчуження земель: Найбільш серйозні радіаційні аварії можуть змусити людей евакуюватися зі своїх домівок та відчужувати забруднені

території, створюючи соціальні та економічні виклики для евакуйованих та влади.

Економічних втрат: Помірна і серйозна радіаційна забрудненість може призвести до значних економічних втрат через втрату продуктивності ґрунтів, зменшення туризму та вартості місцевої нерухомості, а також витрати на заходи зі санації та відновлення.

Шкоди для інфраструктури: Радіаційні аварії можуть також завдати шкоди інфраструктурі, такі як електростанції, забруднення водних джерел або пошкодження доріг і будівель, що призводить до потреби ремонту та відновлення.

Отже, радіаційні аварії не лише мають прямий вплив на здоров'я людей та природу, але також створюють серйозні соціальні, економічні та інфраструктурні виклики, які можуть тривати протягом довгого часу після аварії.

1.4 Об'єкт дослідження

Об'єктом дослідження є розробка моделі прогнозування радіаційного стану в разі аварій на радіаційно небезпечних об'єктах, що знаходяться на території Канівської міської територіальної громади Черкаської області. Дослідження включає збір та аналіз даних про ці об'єкти, їхню географічну розташованість, технічні характеристики, потенційні ризики та можливі наслідки аварій. На основі цих даних розробляться моделі, які дозволять прогнозувати радіаційний стан у випадку різних сценаріїв аварій та визначати оптимальні заходи для мінімізації наслідків та забезпечення безпеки мешканців міської територіальної громади.

1.5 Терміни та визначення

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

Аварія радіаційна - будь-яка незапланована подія на будь-якому об'єкті з радіаційною чи радіаційно-ядерною технологією, якщо при виникненні цієї події виконуються дві необхідні і достатні умови: втрата контролю над джерелом, реальне (або потенційне) опромінення людей, пов'язане з втратою контролю над джерелом.

Зона спостереження - територія, на якій можливий вплив радіоактивних скидів та викидів радіаційно-ядерного об'єкта та де здійснюється моніторинг.

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

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

Реагування на РА - скоординовані дії структурних підрозділів Системи щодо ліквідації РА та мінімізації її наслідків.

Рівень втручання - рівень дози опромінення, яку відвертають, при перевищенні якої потрібно застосування контрзаходів.

Рівень дії - величина, похідна від рівнів втручання, яка виражається у термінах таких показників радіаційної обстановки, які можуть бути виміряні.

Санітарно-захисна зона (СЗЗ) - територія навколо радіаційно-ядерного об'єкта, де рівень опромінення людей в умовах нормальної експлуатації може перевищити квоту ліміту дози для категорії В. У СЗЗ забороняється проживання населення, встановлюються обмеження на виробничу діяльність, що не має відношення до радіаційно-ядерного об'єкта, та проводиться радіаційний контроль.

Єдина державна система запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного і природного характеру (Система) - місцеві органи виконавчої влади, виконавчі органи рад, державні підприємства, установи та організації з відповідними силами і засобами, які здійснюють нагляд за забезпеченням техногенної та природної безпеки, організують проведення роботи із запобігання, надзвичайним ситуаціям техногенного та природного походження (далі - надзвичайні ситуації) і реагування у разі їх виникнення з метою захисту населення і довкілля, зменшення матеріальних втрат;

Сили і засоби єдиної державної системи - військові, спеціальні і спеціалізовані цивільні підрозділи з їх оснащенням, наглядові органи та

інформаційні бази підсистем єдиної державної системи, призначені або залучені для виконання завдань щодо запобігання і реагування на надзвичайні ситуації;

Підсистема - складова частина єдиної державної системи;

Орган управління єдиною державною системою (її підсистемами) - орган виконавчої влади або його структурний підрозділ, призначений для безпосереднього керівництва діяльністю щодо запобігання і реагування на надзвичайні ситуації в межах їх компетенції;

Аварійно /пошуково/ - рятувальна служба єдиної державної системи (її підсистем) - структурний підрозділ відповідного органу виконавчої влади, призначений для організації та здійснення в межах його компетенції заходів щодо запобігання і реагування на надзвичайні ситуації на відповідних територіях;

Надзвичайна ситуація - порушення нормальних умов життя і діяльності людей на об'єкті або території, спричинене аварією, катастрофою, стихійним лихом або іншими чинниками, що призвело (може призвести) до загибелі людей та/або значних матеріальних втрат;

Реагування на надзвичайні ситуації - скоординовані дії підрозділів єдиної державної системи щодо реалізації планів дій (аварійних планів), уточнених в умовах конкретного виду та рівня надзвичайної ситуації з метою надання невідкладної допомоги потерпілим, усунення загрози життю та здоров'ю людей;

Запобігання виникненню надзвичайних ситуацій - підготовка та реалізація комплексу правових, соціально-економічних, політичних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та інших заходів, спрямованих на регулювання техногенної та природної безпеки, проведення оцінки рівнів ризику, завчасне реагування на загрозу виникнення надзвичайної ситуації на основі даних моніторингу (спостережень), експертизи, досліджень та прогнозів щодо можливого перебігу подій з метою недопущення їх переростання у надзвичайну ситуацію або пом'якшення її можливих наслідків.

Радіаційна аварія - аварія на РНО, що приводить до виходу (викиду) радіоактивних продуктів та (чи) іонізуючих випромінювань за передбачені проектом для нормальної експлуатації РНО границі, у кількостях, що перевищують встановлені межі безпечної експлуатації об'єкта. Характеризується вихідною подією, шляхами протікання і наслідками.

Вихідна подія - одиничне відмовлення в системах РНО, зовнішня подія чи помилка персоналу, що приводить до порушення нормальної експлуатації РНО і здатні привести до порушення меж та (чи) умов безпеки його експлуатації.

Шлях протікання аварії - послідовність станів систем і елементів РНО в процесі розвитку аварії.

Наслідки аварії - виникаюча в результаті аварії на РНО радіаційна обстановка, що наносить збиток за рахунок перевищення встановлених припустимих меж радіаційного впливу на персонал РНО, населення і навколишнє середовище.

В залежності від границь зон розподілу радіоактивних речовин і радіаційних наслідків потенційні аварії можна розділити на наступні типи:

Локальна радіаційна аварія - порушення в роботі РНО, при якому не відбувся вихід радіоактивних продуктів та (чи) іонізуючого випромінювання за передбачені границі устаткування, технологічних систем, будинків і споруд у межах території

об'єкта в кількостях, що перевищують установлені для нормальної експлуатації об'єкта значення.

Об'єктова - радіаційні наслідки якої обмежуються межами підприємства, об'єкта (при цьому можливо опромінення персоналу і забруднення будинків і споруд, що знаходяться на території, вище рівнів, встановлених для нормальної експлуатації).

Місцева радіаційна аварія - порушення в роботі РНО, при якому відбувся вихід радіоактивних продуктів у межах санітарно-захисної зони об'єкта в кількостях, що перевищують установлені для нормальної експлуатації об'єкта значення.

Загальна радіаційна небезпека - порушення в роботі РНО, при якому відбувся вихід радіоактивних продуктів за межі санітарно-захисної зони об'єкта в кількості, що приводять до радіоактивного забруднення прилягаючої території і можливого опроміненню проживаючого на ній населення вище встановлених норм.

Санітарно-захисна зона - територія навколо РНО, на якій рівень опромінення людей в умовах нормальної експлуатації об'єкта може перевищити межу дози ГД.

У проектній та експлуатаційній документації РНО передбачаються проектні рішення на випадок аварії.

Проектна аварія - аварія, для якої проектом визначені події і кінцеві стани (контрольовані стани елементів і систем РНО після аварії) і передбачені системи безпеки, що забезпечують обмеження наслідків аварії встановленими межами.

Проектна аварія з найбільшими наслідками - проектна аварія з найбільш важкою вихідною подією, яка встановлюється для кожного виду РНО.

Запроектна аварія - аварія, яка викликається невраховуваними для проектних аварій вихідними подіями і супроводжується додатковими по порівнянню з проектними аваріями відмовленнями систем безпеки і реалізаціями помилкових рішень персоналу, що можуть привести до важких пошкоджень, ядерних елементом РНО.

Зона радіаційної аварії - територія, на якій можуть бути перевищені межі доз (ГД) і межі готового надходження (МГН) установлені НРБ-76/87.

Зона екстрених заходів захисту населення - територія, у межах якої доза опромінення всього тіла за час формування радіоактивного сліду чи доза внутрішнього опромінення окремих органів може перевищити верхню межу, установлена для евакуації.

Зона попереджувальних заходів - територія, у межах якої доза опромінення всього тіла за час формування радіоактивного сліду чи доза внутрішнього опромінення окремих органів може перевищити верхню межу, установлена для укриттів і йодної профілактики.

Зона обмежень - територія, на якій доза опромінення всього тіла чи окремих органів за 1 рік може перевищити нижню межу для споживання харчових продуктів. Зона вводиться за рішенням державних органів.

Категорія А опромінюваних осіб або персонал (професійні працівники) - особи, що постійно чи тимчасово працюють безпосередньо з джерелами іонізуючих випромінювань.

Категорія Б опромінюваних осіб або обмежена частина населення - особи, що не працюють безпосередньо з джерелами іонізуючого випромінювання, але за умовами проживання чи розміщення робочих місць можуть піддаватися впливу радіоактивних речовин та інших джерел випромінювання, застосованих на РНО і (чи) видаляються в зовнішнє середовище. Рівень опромінення осіб категорії Б визначається по критичній групі.

Критична група осіб - найбільша по чисельності група осіб категорії Б, однорідна за умовами життя, віку, статі чи іншим факторам, що піддається найбільшому радіаційному впливу в межах санітарно-захисної зони РНО і зони спостереження.

1.6. Порядок класифікації надзвичайної ситуації.

Підставою для введення Плану реагування в дію є загроза та виникнення НС на території міста, віднесених до місцевого рівня згідно з:

Державним класифікатором НС ДК 019-2010, затвердженим наказом Державного комітету України з питань технічного регулювання та споживчої політики від 11.10.2010 № 457;

наказом МНС України від 12.12.2012 № 1400 "Про затвердження Класифікаційних ознак надзвичайних ситуацій" зареєстрований в Міністерстві юстиції України 03.01.2013 за № 40/22572;

Постановою Кабінету Міністрів України від 24.03.2004 № 368 „Про затвердження Порядку класифікації надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру за їх рівнями”.

У відповідності з постановою Кабінету Міністрів України від 22.03.2004 року № 368 „Про порядок класифікації надзвичайних ситуацій” та наказом МНС України від 12.12.2012 № 1400 "Про затвердження Класифікаційних ознак надзвичайних ситуацій" зареєстрований в Міністерстві юстиції України 03.01.2013 за № 40/22572 , аварія або подія, яка може трапитись на об'єктах, на яких використовуються радіаційні речовини, в разі дій несприятливих чинників техногенного та природного походження, буде кваліфікуватись як надзвичайна ситуація за умов відповідності з вказаними граничними ознаками.

Код	Назва	Номер ознаки
10000	НС техногенного характеру	
10520	Аварії з викиданням (загрозою викидання) РР на підприємствах ядерно-паливного циклу (крім атомних електростанцій)	1.39-1,41
10530	Аварії джерел іонізуючого випромінювання (включаючи ядерно-паливний цикл)	1.40-1.42
10540	Аварії з радіоактивними відходами, які не виробляються атомними станціями	1.4,1.41,1.44
10550	Аварії з радіоактивними джерелами іонізуючого випромінювання та РР (на підприємствах)	1.4, 1.41
10112	Аварії на транспорті з викидом (загрозою викиду) РР	1.2, 1.4, 1.6, 1.8

Таблиця 1.1

№ з/п	Опис ознаки (короткий опис ситуації, випадку, події, пригоди, аварії, явища)	Одиниця виміру показника ознаки	Порогове значення показника ознаки
1.8	Викид з транспортного засобу радіоактивних речовин (РР) або пошкодження вантажу РР (упаковка, контейнер тощо), пов'язане з транспортною подією (аварією, пожежною чи іншою небезпечною подією)	Факт	1
1.40	Аварія на об'єкті, де використовуються ядерні матеріали, радіоактивні відходи або джерела іонізуючого випромінювання, внаслідок якої працівники цього об'єкта отримали (чи можуть отримати) еквівалентну дозу опромінення	Факт	1
1.41	Радіаційне забруднення довкілля з причини виникнення аварії на об'єкті, де використовуються ядерні матеріали, радіоактивні відходи або джерела іонізуючого випромінювання, внаслідок якого населення отримало або може отримати еквівалентну дозу опромінення	Факт	1
1.42	Викид у навколишнє середовище радіоактивних речовин, що призвів до підвищення потужності еквівалентної дози на межі промайданчика вище 1,0	Факт	1
1.44	Виявлення дії радіоактивної речовини, що перебуває у незаконному обігу, яка призвела до опромінення населення, при якому можливі перевищення квоти ліміту ефективної дози опромінення населення, або до забруднення навколишнього середовища з перевищенням допустимих рівнів надходження	Факт	1

	радіонуклідів через органи дихання, органи травлення, або допустимих концентрацій у повітрі та питній воді для осіб категорії "В" (населення)		
	Отримання аварійного повідомлення про ядерну чи радіаційну аварію, яка представляє потенційну		

Таблиця 1.2

Згідно вимог Постанови Кабінету Міністрів України від 24.03.2004р. №368 „Про затвердження порядку класифікації надзвичайних ситуацій за їх рівнями”:

Державного рівня визнається надзвичайна ситуація:

- яка поширилась або може поширитися на територію інших держав;
- яка поширилась на територію двох чи більше регіонів України (Автономної Республіки Крим, областей, м. Києва та Севастополя), а для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують можливості цих регіонів, але не менш як 1 відсоток від обсягу видатків відповідних місцевих бюджетів (надзвичайна ситуація державного рівня за територіальним поширенням);
- яка призвела до загибелі понад 10 осіб або внаслідок якої постраждало понад 300 осіб (постраждали - особи, життю або здоров'ю яких було заподіяно шкоду внаслідок надзвичайної ситуації), чи було порушено нормальні умови життєдіяльності понад 50 тис. осіб на тривалий час (більш як на 3 доби);
- внаслідок якої загинуло понад 5 осіб або постраждало понад 100 осіб, чи було порушено нормальні умови життєдіяльності понад 10 тис. осіб на тривалий час (більш як на 3 доби), а збитки (оцінені в установленому законодавством порядку), спричинені надзвичайною ситуацією, перевищили 25 тис. мінімальних розмірів (на час виникнення надзвичайної ситуації) заробітної плати;
- збитки від якої перевищили 150 тис. мінімальних розмірів заробітної плати;
- яка в інших випадках, передбачених актами законодавства, за своїми ознаками визнається як надзвичайна ситуація державного рівня.

Регіонального рівня визнається надзвичайна ситуація:

- яка поширилась на територію двох чи більше районів (міст обласного

значення), областей, а для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують можливості цих районів, але не менш як 1 відсоток обсягу видатків відповідних місцевих бюджетів (надзвичайна ситуація регіонального рівня за територіальним поширенням);

- яка призвела до загибелі від 3 до 5 осіб або внаслідок якої постраждало від 50 до 100 осіб, чи було порушено нормальні умови життєдіяльності від 1 тис. до 10 тис. осіб на тривалий час (більш як на 3 доби), а збитки перевищили 5 тис. мінімальних розмірів заробітної плати;

- збитки від якої перевищили 15 тис. мінімальних розмірів заробітної плати.

Місцевого рівня визнається надзвичайна ситуація:

- яка вийшла за межі територій потенційно-небезпечного об'єкта, загрожує довкіллю, сусіднім населеним пунктам, інженерним спорудам, а для її ліквідації

необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують власні можливості потенційно-небезпечного об'єкта;

- внаслідок якої загинуло 1-2 особи або постраждало від 20 до 50 осіб, чи було порушено нормальні умови життєдіяльності від 100 до 1000 осіб на тривалий час (більш як на 3 доби), а збитки перевищили 0,5 тис. мінімальних розмірів заробітної плати;

- збитки від якої перевищили 2 тис. мінімальних розмірів заробітної плати.

Об'єктового рівня визнається надзвичайна ситуація, яка не підпадає під названі вище визначення.

Розділ 2

Оцінка обстановки.

2.1. Коротка географічна і соціально-економічна характеристика міста.

Техногенно-екологічна обстановка на території міста

Місто Канів адміністративний центр Канівського району. Віднесений до зони посиленого радіоекологічного контролю з рівнями забрудненості території ізотопами радіо цезію від 1 до 5 КІ/км.кв. Розташований в північно-

західній частині Черкаської області. Клімат помірно-континентальний. Зима характерна потепліннями. Середньорічна температура становить 7-8 гр.тепла. Середньорічна кількість опадів складає 549 мм. На території міста мають перевагу північно-західні і західні вітри від помірного до поривистого 28 м/с. територія складає 17.42 кв.км з населенням 25.1 тис.чол. через місто проходить автомобільна магістраль Золотоноша-Миронівка. З більшістю населених пунктів району, з обласним центром і м. Києвом місто з'єднане шляхами з твердим покриттям. З м. Києвом та м. Черкасами зв'язок може здійснюватися водним шляхом р. Дніпро та залізницями із Ліпляво, Келеберда, Таганча, Миронівка. Відстань до м. Черкас 78км. До м. Києва 140км.

Найбільш потужні підприємства міста: Канівська філія ТОВ «Клуб сиру», Канівська ГЕС, ТОВ «ЕРГОПАК», ТОВ «Сучасні торгівельні технології».

Місто розташоване біля двох водосховищ Канівського та Кременчуцького. По території міста протікає: р.Дніпро та струмки малих рік Дунаєць, Сухий потік, о. Лимарка. Територія пересічена ярами та пагорбами. Під час великих злив, або різкого танення снігу в понижених місцях рік і вул. Пролетарська, Правди, Енергетиків, Шевченка, Малика спостерігається значне підтоплення вулиць і присадибних ділянок мешканців м.Канева. На схилах по вул. Пролетарській спостерігаються зсуви, які по заключенню гідрогеологічної експедиції №1 мають здатність рухатися.

В місті розташовано 10 потенційно-небезпечних об'єкти, з них 5 об'єктів підвищеної небезпечних : 7-АЗС, один гідродинамічний об'єкт – Канівська ГЕС, два вибухонебезпечні об'єкти: ТОВ «Ергопак», завод «Канів-Солод». На всіх об'єктах відпрацьовані ПЛАСи та плани реагування.

Канівська ГЕС- гідродинамічний потенційно-небезпечний об'єкт, загрози, по розрахункам інституту «Укргідропроєкт» катастрофічного затоплення вразі прориву ГТС (греблі) не прогнозується. Хімічно небезпечних об'єктів на території міста не зареєстровано.

Торф'яників і великих лісних масивів на території міста немає. Загрозу пожежної безпеки становлять лісні масиви Канівського району, площа яких становить 44 кв км.

Потенційна загроза навколишньому середовищу існує при аварії на каналізаційних системах міста, особливо на самоплинному каналізаційному колекторі, в районі Шевченківського національного заповідника. Аварія із руйнуванням колектора призведе до припинення функціонування каналізаційних систем міста, припинення водопостачання та водовідведення підприємствам та населенню, забруднення нечистотами р. Дніпро на території заповідника.

Загальна протяжність каналізаційних мереж 67.2 км, водопровідних – 93.3 км. Потужність очисних споруд 6.8 тис.куб.м. на добу. Очисні споруди потребують капітального будівництва.

Загроза вибуху існує на магістральному підвідному газопроводі до Канівської ГРС. Газопровід УМГ «Трансгаз» м. Черкас знаходиться в аварійному стані. В результаті аварії на газопроводі можливий вибух газу, який призведе до руйнування газопроводу та можливих людських втрат. Відключення споживачів міста від газопостачання та припинення роботи об'єктів життєзабезпечення міста.

На ВАТ ЕМЗ «Магніт» знаходиться 122т. заборонених для використання відходів гальвановиробництва, які необхідно утилізувати.

При порушенні технології експлуатації можлива аварія на котельнях міста. Три котельні знаходяться в Канівському КП тепломереж (центральна котельня, котельня культуцилещца, котельня АТ ЕМЗ «Магніт»). Вразі аварії, можливе відключення тепла життєзабезпечуючих установ, організацій та жилого сектору міста в холодну пору року.

На території міста існує три природних осередки захворювання людей і тварин:

природний осередок туляремії;

природний осередок сибірської виразки.

Наявність цих осередків може призвести до погіршення епідеміологічної та епізоотичної обстановки в місті.

Для масових інфекційних захворювань людей характерні бактеріальна дизентерія, сальмонельоз, вірусний гепатит.

На території міста можливе виникнення практично всього спектру небезпечних природних явищ і процесів геологічного, гідрогеологічного та метеорологічного походження: повені, зсувні процеси, пожежі, великі снігопади та ожеледі, сильні дощі, зливи, урагани та шквальні вітри.

Наслідками надзвичайних ситуацій природного походження є тимчасове підтоплення будівель, пошкодження будівель, руйнування інженерних споруд та мереж, порушення транспортного сполучення, виникнення пожеж, інфекційних захворювань людей і сільськогосподарських тварин.

2.2. Оцінка обстановки, яка може скластися у разі радіаційної аварії

Найбільш характерними надзвичайними ситуаціями для міста є:

- свідоме використання або зберігання джерел іонізованих випромінювань з порушенням вимог, передбачених санітарним законодавцем або правил техніки безпеки, утворююче пряму можливість опромінення окремих осіб з населення або персоналу;
- залишення джерел іонізуючих випромінювань в свердловинах при радіоізотопних методах їх дослідження;
- неконтрольовані розгерметизації джерел випромінювання під час перевезення радіоактивних відходів та джерел іонізуючого випромінювання потужного вогню, сильного удару, дефекту упаковки;
- крадіжки чи втрати поодиноких закритих джерел;
- опромінювання людей в дозах вище за величини, встановлені санітарними нормами.

Ступінь небезпечності аварій - малонебезпечні з відносно високою імовірністю їх виникнення так, як радіоактивні матеріали у формі або в кількості, що не створюють безпосередньої значної радіаційної небезпеки для населення або навколишнього середовища.

Ризик розсіювання є дуже низьким внаслідок того, що фізичні радіоактивної речовини - твердий (опромінені метали або їх солі), тому малоімовірні значні забруднення, проте можуть виникнути обмежені радіаційними полями, які становлять небезпеку радіусом до 100 метрів. Також такі матеріали у деяких випадках можуть розсіюватися внаслідок аварійних умов, наприклад, в екстремальних умовах пожежі.

В межах радіаційного поля може виникнути пряме опромінення аварій з присутністю як радіоактивних матеріалів, що розсіюються, так і матеріалів, що знаходяться у зв'язаній формі.

Прогноз можливих радіаційних дозових навантажень на населення у випадку аварії на об'єктах атомної енергетики.

У випадку загальної радіаційної аварії приводиться в дію система радіаційного контролю і метеорологічного спостереження на території міста.

Розпорядження на проведення загальної евакуації населення віддається начальником ЦЗ міста по даних розвідки і мережі спостереження при рівні радіації від 0,5 до 5 рентген (згідно НРБУ - 97).

З одержанням сигналу "Радіаційна небезпека" населення, яке попадає в зону радіоактивного зараження, укриваються в сховищах, ПРУ, підвалах, погребях,

внутрішніх приміщеннях, виробничих, службових і житлових будівлях, згідно розрахунків укриття.

Контрзаходи в умовах радіаційної аварії.

При виникненні комунальної радіаційної аварії мають бути одночасно здійснені заходи спрямовані на:

- зведення до мінімуму кількості осіб серед населення, які зазнають аварійного опромінення;
- запобігання чи зниження індивідуальних і колективних доз опромінення населення;
- запобігання чи зниження рівнів радіоактивного забруднення продуктів харчування, питної води, сільськогосподарської сировини, об'єктів довкілля, а також будівель і споруд.

Термінові і невідкладні контрзаходи:

- укриття населення;
- обмеження у режимі поведінки (обмеження часу перебування на відкритому повітрі);
- евакуація;
- фармакологічна профілактика опромінення щитовидної залози радіоактивними ізотопами йоду з допомогою препаратів стабільного йоду;
- тимчасова заборона вживання окремих продуктів харчування місцевого виробництва і використання води з місцевих джерел;
- заходи пилоподавлення;
- часте миття доріг з твердим покриттям;
- запобігання пилоутворенню на узбіччях автодоріг та спеціальне обмеження для автотранспорту щодо з'їзду на узбіччя;
- спеціальний режим роботи шкіл, дитячих садків, ясел (збільшення часу перебування в приміщенні);
- зміна режиму роботи лікувально-оздоровчих закладів;
- переведення великої рогатої худоби з пасовищного на стійлове утримання;
- обмеження лісокористування, заборона полювання та рибної ловлі у місцевих водоймах;
- укриття населення в будинках, захисних спорудах;

- тимчасове відселення;
- переселення (на постійне місце проживання);
- дезактивація території.

Котрзахід	мЗв	Відвернута доза за перші 2 тижня після аварії				
		мГр		мЗв	м Г р	
	На все тіло	На щитовидну залозу	На шкіру	На все тіло	На щитовидну залозу	На шкіру
Укриття	5	50	100	50	300	500
Евакуація	50	300	500	500	1000	3000
Йодна профілактика						
- діти		50			200	
- дорослі		200			500	
Обмеження перебування на відкритому повітрі						
- діти	1	20	50	10	100	300
- дорослі	2	100	200	20	300	1000

Таблиця 2.1

Критерії для прийняття рішення	Нижні межі виправданості	Безумовно виправдані рівні
Доза , відвернута за період переселення, Зв	0,2	1
Доза , відвернута за перші 12 місяців після аварії, Зв	0,05	0,5
Щільність радіоактивного забруднення територій довгоживучими радіонуклідами, кБк-м ⁻² ¹³ Cs	400	4000
Sr	80	
Потужність дози гамма-випроміненні в		

повітрі на відкритій радіоактивно забрудненій місцевості, нГр-сек. ⁻¹ мононуклідне забруднення ¹³ Cs	0,3	3
Забруднення свіжою осколочною сумішшю (на 150 день після аварійних випадків)	5	50

Критерії для прийняття рішення	Найнижчі межі виправданості	Безумовно виправдані рівні
Сумарна відвернута доза за період тимчасового відселення, Зв	0,1	1
Середньомісячна доза на протязі періоду тимчасового відселення, мЗв*місяць	5	30
Потужність дози гамма-випромінювання в повітрі на відкритій радіоактивно забрудненій місцевості, нГр* секГ ⁻¹	3	30

Таблиця 2.2

Величини та одиниці , що використовуються:

Грей (Гр) - одиниця поглиненої дози іонізуючого випромінювання, позасистемна одиниця - рад, 1Гр= 100 рад.

Зіверт (Зв) - одиниця еквівалентної та ефективної дози . Позасистемна одиниця -бер. 1Зв = 100 бер.

Режими захисту населення:

режим 1:

- Відвернута розрахункова доза за перші 2 тижня - 0,2 Бер (2 мЗв) для

дорослих - 0,2 Бер (2 мЗв), дітей - 0,1 Бер(1 мЗв).

На щитовидну залозу: дорослим - 10 Бер(100 мЗв), дітям - 2 Бер(20 мЗв). $P\gamma \geq 0,6$ мР/год.

Виконання заходів режиму:

- обмежене перебування на відкритому повітрі;
- герметизація житлових приміщень, учбових закладів лікарень інших приміщень перебування людей, підготовка захисних споруд до укриття людей;
- підготовка та застосування всіх засобів захисту органів дихання (респіраторів, протигазів, марлевих пов'язок).

режим 2:

Відвернута розрахункова доза на все тіло - 0,5 Бер(5мЗв), на щитовидну залозу 5 Бер (50мЗв), $P\gamma \geq 1,5$ мР/год.

Виконання заходів режиму 1, окрім цього:

- проведення йодної профілактики всьому населенню: дорослим - 0,125 гр., дітям старше 2-х років - 0,064 гр;
- радіологічний контроль питної води і молока;
- герметизація колодязів в населених пунктах;
- переведення худоби та птиці на стійловий режим утримання у закритих приміщеннях;
- упакування продуктів харчування, документів у поліетиленові мішки (пакети);
- обов'язкове застосування засобів індивідуального захисту органів дихання на відкритому повітрі;
- проведення радіологічної розвідки.

режим 3

Відвернута розрахункова доза - 5 Бер (50 мЗв) на щитовидну залозу - 30 Бер (300мЗв), $P\gamma \geq 15$ мР/год.

Виконання заходів режиму 2, окрім цього:

- пересування населення в населених пунктах тільки у закритих та захищених від радіоактивного забруднення транспортних засобах;

- радіологічний контроль питної води і молока;
- евакуація населення в безпечні місця, визначені радіологічною розвідкою;
- організація роботи штабів ЦО в населених пунктах по ліквідації наслідків аварії;
- організація заходів по пилоподавленню територій населених пунктів, періодичному поливу дорожнього полотна з твердим покриттям і обочини;
- організація тимчасових санітарних шлюзів на вході у житлові та інші приміщення;
- обмеження у застосуванні до харчування продуктів місцевого виробництва.

режим 4

Відвернута розрахункова доза на все тіло - 50 Бер (500 мЗв), на щитовидну - залозу 200 Бер (2000 мЗв), $R_{\gamma} \geq 149$ мР/год.

Виконання заходів режиму 3, окрім цього:

- заборона водопровідним підприємствам використання води з відкритих джерел;
- термінова евакуація всього населення з мінімальною кількістю необхідних речей, продуктів харчування і документів;
- штаби ЦО по ліквідації наслідків аварій займають безпечні місця, захисні пункти управління і розгортають діяльність аварійних бригад;
- персонал аварійних бригад виконують роботи тільки в засобах захисту, проводиться доз контроль особового складу;
- організація в населених пунктах постів радіаційного контролю і індивідуального дозиметричного контролю;
- розгортання пунктів санітарної обробки людей, знезараження одягу, видачі засобів індивідуального захисту органів дихання, пунктів дегазації транспортних засобів;
- встановлення знаків заборони в'їзду транспортних засобів на обочинах доріг;
- заборона охоти і ловлі риби в місцевих водоймах до спеціального дозволу;

- обов'язкове застосування засобів індивідуального дозиметричного контролю

всіма учасниками ліквідації наслідків аварії;

- організація харчування аварійних бригад продуктами з незабруднених

територій;

- розробка довгострокової програми і контр мір по переселенню і тимчасовому

відселенню населення і ліквідації наслідків аварії у відповідності з вимогами НРБУ-97.

З отриманням інформації про виникнення РА приймається рішення про проведення евакуації, евакуаційна комісія організовує підготовку та проведення евакуаційних заходів на території міста, яка проводиться в два етапи:

1 етап - від місця знаходження людей до межі зони забруднення;

2 етап - від межі зони забруднення до пункту розміщення евакопоселення в безпечних районах.

Термін виконання евакуації населення:

з забрудненої зони - Ч+1 год.

до проміжних пунктів евакуації - Ч+12 год.

до місць розміщення - Ч+24 год.

2.3 Порядок проведення евакуації.

Для вивозу населення яке не може пересуватися самостійно із зони можливого забруднення при загрозі або виникненні РА залучається автотранспорт міста – 30 автомобілів. Передбачається евакуація населення на особистому транспорті. Рішення про залучення до евакуації особистого транспорту приймають його власники.

З метою скорочення терміну вивозу населення міста із можливих зон забруднення, евакуація проводиться в два етапи. Вивіз населення до проміжних пунктів евакуації здійснюється транспортом м. Канева одним рейсом. Автотранспорт подається під посадку через 30 хв.- 1 год.

В ППЕ автотранспорт подається під посадку через 6 годин після отримання розпорядження на проведення евакуаційних заходів. Вантажні автомобілі прибувають обладнані для перевезення людей.

Підготовка транспорту для перевезення населення покладена на автотранспортну службу і організації. Для підтримання автомобільних доріг в проїзному стані, їх ремонту та відновлення залучаються дорожні організації району.

Для забезпечення перевезень населення та с/г тварин від ППЕ до місць розселення в випадку не передбачуваних ситуацій, створюється резерв автотранспорту.

Управління евакуацією населення

В разі виникнення аварії на Південноукраїнській АЕС в місті, для управління засобами ЦЗ створено пункт управління (ПУ), приводиться в готовність міська евакуаційна комісія.

Управління проведенням евакуації населення здійснюється начальником ЦЗ міста через міську евакокомісію, оперативну групу відділу з питань НС міськвиконкому та служби ЦЗ з пункту управління начальника ЦЗ міста. Оповіщення міської евакокомісії здійснюється черговим райдержадміністрації за допомогою телефонного зв'язку.

В місті для прийому евакуйованого населення, створені та підготовлені до роботи евакуаційні комісії, евакоприймальні комісії та евакоприймальні пункти. Визначений склад евакоорганів, їх кількість та місця розташування.

Про хід проведення евакуації населення міська евакокомісія інформує обласну евакокомісію через кожну годину.

Міська евакокомісія проводить аналіз обстановки, що складається, готує проекти пропозицій для прийняття рішень начальником ЦЗ міста та інформує начальника ЦЗ міста через кожну годину про хід проведення евакуації.

2.4 Моніторинг

Оцінка ефективності профілактичних заходів (контрзаходів) спрямованих на зниження доз внутрішнього опромінювання.

Основні 2 завдання профілактичних заходів (ПЗ):

- 1) Зниженні рівня радіоактивного забруднення продуктів харчування місцевого виробництва.
- 2) Зниженні обсягів їх споживання населенням.

Зазвичай для зниження забруднення використовують різні методи покращення радіаційної якості сільськогосподарських угідь, перепрофілювання сільського господарства тощо.

Іншою важливою задачею є кількісна оцінка ефективності заходів, спрямованих на зменшення споживання продуктів місцевого виробництва та покращення радіаційної і соціальної ситуацій. Одним із поширених методів є зниження доз внутрішнього опромінювання шляхом переселення населення в регіони з "чистими" в радіаційному сенсі продуктами харчування. Ефект заходів для зниження річної дози залежить від тривалості обмежень і віку людини.

У наведеному прикладі (ЧАЕС) описані результати вимірювання вмісту Cs^{137} та Cs^{134} у дітей із забруднених районів, які перебували на відпочинку у Криму. Дослідження проводилися у дві етапи в 1992 році. Вміст радіонуклідів у дітей значно зменшився після тривалого перебування на "чистому" харчуванні.

Ефективність заходів з вивезення людей або переведення на чисте харчування може забезпечити зниження очікуваних доз внутрішнього опромінювання лише на 10-15% як для дітей, так і для дорослих.

Розділ 3

Реагування на радіаційну аварію.

3.1 Як реагувати у випадку радіаційної аварії

У випадку радіаційної аварії важливо дотримуватися таких основних заходів:

Оповіщення та інформація:

- Офіційні джерела інформації
 - Радіо і телебачення: У разі радіаційної аварії влада буде поширювати інформацію через державні та місцеві радіо- і телеканали. Слухайте місцеві новини для отримання важливої інформації та інструкцій.
 - Інтернет та соціальні мережі: Офіційні сайти урядових установ, таких як Державна служба з надзвичайних ситуацій (ДСНС), Міністерство охорони здоров'я, а також офіційні акаунти у соціальних мережах (Facebook, Twitter) будуть надавати оновлену інформацію.
- Сповіщення населення

- Сирени: У багатьох містах встановлені системи сирен, які активуються у разі надзвичайних ситуацій. Якщо ви чуєте сирену, негайно ввімкніть радіо або телевізор для отримання подальших інструкцій.
- Мобільні оповіщення: В Україні функціонують системи мобільних оповіщень, які розсилають SMS-повідомлення з інструкціями до громадян, що перебувають у зоні небезпеки.
 - Залишайтеся в приміщенні:
 - Шукайте укриття: Найкраще сховатися у внутрішній кімнаті без вікон або у підвалі.
 - Закрийте всі вікна і двері: Ущільніть щілини та вентиляційні отвори, щоб мінімізувати проникнення радіоактивних часток.
 - Вимкніть системи вентиляції: Кондиціонери, вентилятори та інші системи, які можуть втягувати повітря ззовні, слід вимкнути.
 - Мінімізація впливу радіації
 - Захистіть органи дихання: Використовуйте маски або закрийте рот і ніс вологою тканиною, щоб зменшити вдихання радіоактивного пилу.
 - Переодягніться: Якщо ви були на вулиці під час аварії, зніміть забруднений одяг, помістіть його у пластиковий пакет і герметично закрийте. Прийміть душ або ретельно обмийте відкриті частини тіла.
 - Харчування та вода
 - Використовуйте запаси: Вживайте їжу та воду, що зберігаються у герметичних контейнерах. Не використовуйте продукти, які могли забруднитися.
 - Перевірка води: Якщо є сумніви щодо безпеки води, використовуйте бутильовану воду або кип'ятіть воду перед вживанням.
 - Медична допомога:
 - Прийом йодиду калію: Якщо офіційні органи рекомендують, прийміть йодид калію, щоб захистити щитовидну залозу від поглинання радіоактивного йоду.
 - Медична допомога: У разі ознак радіаційного отруєння (нудота, блювання, слабкість), негайно зверніться за медичною допомогою.

3.2 Інформування та оповіщення при виникненні радіаційних аварій

Основним завданням зв'язку та оповіщення є забезпечення управління силами цивільного захисту під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, організація постійної взаємодії з органами управління та силами міністерств, відомств, які залучаються до спільних дій, оповіщення керівного складу та населення про загрозу та виникнення надзвичайних ситуацій в мирний та воєнний час і постійне інформування його про наявну обстановку.

Форми подання інформації про виникнення НС:

телефонна - визначаються єдині номери телефонів (факси) оперативно-чергової служби та диспетчерських служб органів управління і підрозділів органів виконавчої влади, підприємств, установ та організацій по яким подається інформація.

письмова форма - визначаються форми збору інформації у вигляді таблиць, до яких вноситься інформація щодо кількості постраждалих людей, обсягах пошкоджених ліній електропередач, тепломереж, автомобільних доріг і т.д., в залежності від сфери у якій сталась НС.

Організація зв'язку

Основу системи зв'язку міста складає вузол зв'язку органу управління ІДО, з'єднаних лініями зв'язку загальнодержавної мережі зв'язку.

В місцях великих промислових аварій, катастроф та стихійного лиха окрім існуючих ліній та засобів зв'язку, розгортають роботу пересувні пункти управління на радіофікованих автомобілях керівництва ЦЗ міста та на оперативних машинах Канівського відділення поліції з радіозасобами.

3.3 Організація забезпечення заходів і дій сил цивільного захисту

Інженерне забезпечення.

Організовується та здійснюється з метою створення умов для безперешкодного руху сил реагування у зону НС, їх розміщення, успішного виконання завдань з ліквідації наслідків аварій в електроенергетичних мережах.

Інженерне забезпечення передбачає:

- інженерне розвідування об'єктів і місцевості в районах дій;
- інженерне облаштування районів, зайнятих силами реагування та районів розгортання пунктів управління;
- влаштування та утримання шляхів руху, підвезення та евакуації;
- влаштування проходів (проїздів) у завалах;

- здійснення інженерних заходів, спрямованих на подолання руйнувань;
- проведення інженерних заходів щодо ліквідації наслідків радіаційної аварії. Інженерне забезпечення здійснюється силами і засобами будівельних,

будівельно-монтажних та ремонтно-будівельних організацій, енергетичних та інших мереж, незалежно від форми власності і господарювання, що знаходяться на території міста.

Розрахунок сил та засобів, які залучаються до виконання заходів інженерного забезпечення приведений у додатку 1-17 .

Протипожежне забезпечення.

Протипожежне забезпечення організується службою цивільного захисту Канівського райвідділу УДСНС України в Черкаській області.

Безпосереднім організатором протипожежного забезпечення є начальник служби цивільного захисту Канівського райвідділу УДСНС України в Черкаській області.

Для виконання завдань протипожежного забезпечення залучаються:

- ДПРЧ-10;

Основні завдання протипожежного забезпечення:

- ведення пожежної розвідки;
- локалізація та ліквідація пожеж на маршрутах висування сил ЦЗ, ділянках і об'єктах рятувальних та інших невідкладних робіт;
- виконання рятувальних та інших невідкладних робіт;
- локалізація складних, а також окремих пожеж;
- захист від вогню сховищ, захисних споруд та інших місць знаходження людей.

Матеріально-технічне забезпечення.

Матеріально-технічне забезпечення здійснюється силами і засобами служби торгівлі та харчування ЦЗ міста, яка створена на базі підприємств, установ та організацій (незалежно від форми власності і господарювання) з метою безперервного постачання необхідного майна, обладнання продуктів харчування та першої необхідності, для проведення робіт з ліквідації НС, а також життєзабезпечення населення, яке потерпіло внаслідок НС, за рахунок створених резервів матеріально-технічних і фінансових засобів.

У разі необхідності розгортається робота ремонтних заводів, майстерень, станцій технічного обслуговування, пересувних ремонтно-відбудовних груп ремонту автомобільної та інженерної техніки, евакуаційних груп та пунктів збору пошкоджених машин.

Розрахунок сил та засобів, які залучаються до виконання заходів матеріально-технічного забезпечення, приведений у додатку 11

Транспортне забезпечення.

Організацію транспортного забезпечення покладено на автотранспортну службу на базі ТОВ «М+М» та ПП «БВМ Транс», ПП Кононенко В.В. Для евакуації населення із зон надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру залучаються усі види наявного транспорту незалежно від форм власності і господарювання.

Основними завданнями транспортного забезпечення є:

- доставка сил та засобів для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій;
- евакуацію населення із районів виникнення стихійного лиха, аварій і катастроф (якщо виникає безпосередня загроза життю та здоров'ю людей);
- вивіз матеріальних цінностей із районів НС;
- доставка матеріальних засобів для ліквідації НС та їх наслідків.

Усього для забезпечення заходів ліквідації наслідків НС є в наявності:

автобусів, вантажних автомобілів, спеціальних машин,

легкових машин, тракторів, причепів і полупричепів.

Медичне забезпечення.

Медичне забезпечення здійснюється силами та засобами медичної служби ЦЗ, яка створена на базі Канівської ЦРЛ. У міру потреби медичними закладами та установами розгортається необхідна кількість відповідних формувань медичних бригад постійної готовності першої черги (бригад швидкої медичної допомоги), підрозділів лабораторного центру МОЗ України, спеціалізованих медичних бригад постійної готовності другої черги. У медичному закладі готується необхідна кількість ліжко-місць, а в разі потреби - в інших медичних закладах незалежно від форми власності і підпорядкування.

Розрахунок сил та засобів, які залучаються до виконання заходів медичного забезпечення приведений у додатку 10.

Матеріально-технічне забезпечення.

Матеріальне забезпечення здійснюється органами підприємствами, установами та організаціями (незалежно від форми власності і господарювання), що залучаються до ліквідації НС, з метою безперервного постачання необхідного майна та обладнання для проведення робіт з ліквідації НС, а також життєзабезпечення населення, яке потерпіло внаслідок НС, за рахунок створених резервів матеріально-технічних засобів.

На служби матеріального забезпечення покладаються завдання по забезпеченню сил, залучених для ліквідації НС та їх наслідків продовольством, водою (служба торгівлі та харчування), паливно - мастильними матеріалами. Забезпечення ПММ організовує через АЗС.

Забезпечення продуктами харчування здійснюється за рахунок наявних поточних та спеціально створених запасів цих продуктів на базах та складах.

Технічне забезпечення здійснюється підприємствами, установами та організаціями (незалежно від форми власності і господарювання), що залучаються до ліквідації НС.

Забезпечення радіаційного захисту.

Забезпечення радіаційного захисту організується і здійснюється службою цивільного захисту Канівського РВ УДСНС України в Черкаській області з метою створення необхідних умов для виконання завдань в обстановці радіоактивного, хімічного та бактеріологічного зараження.

Безпосереднє керівництво забезпеченням радіаційного захисту здійснює начальник Канівського РВ УДСНС в Черкаській області.

Для забезпечення радіаційного захисту залучаються заклади мережі спостереження та лабораторного контролю та пости радіаційного та хімічного спостереження (4 ПРХС) .

Основні завдання радіаційного забезпечення:

- виявлення і оцінка радіаційної обстановки;
- визначення режимів радіаційного захисту населення в умовах радіоактивного зараження місцевості;
- дозиметричний контроль сил ЦЗ;
- використання засобів індивідуального та колективного захисту.
- постійне проведення радіаційної розвідки та дозиметричного контролю в

зонах радіаційного забруднення місцевості з залученням ПРХС та РАГ;

- проведення санітарної обробки населення, яке потрапило у зону радіоактивного забруднення, особового складу сил реагування;
- проведення спеціальної обробки техніки, майна, території;

3.4. Дії органів управління і сил Системи у режимі РА

Порядок дій усіх органів управління та сил реагування Системи.

У режим РА органи управління, сили та засоби ЄДС, які залучаються до реагування, переводяться протягом двох годин.

У режимі РА:

у зону надзвичайної ситуації висуваються оперативні групи служби цивільного захисту райвідділу УДСНС України в Черкаській області, Канівського відділення поліції в та оперативного штабу з ліквідації надзвичайної ситуації;

пожежно-рятувальний підрозділ служби цивільного захисту РВ УДСНС України в Черкаській області приводяться у повну готовність до дій за призначенням;

приводяться у повну готовність до дій аварійно-рятувальні, аварійно-технічні та інші підрозділи і формування підприємств, установ та організацій (незалежно від форми власності і господарювання), що залучаються до ліквідації НС;

здійснюється оцінка обстановки, ведеться розвідка осередку аварії (катастрофи), районною комісією з питань ТЕБ НС приймається рішення про ліквідацію НС, створюється спеціальна комісія з ліквідації НС, призначається керівник ліквідації НС, уточнюються завдання і порядок взаємодії;

визначаються межі зони РА;

здійснюється оперативне розгортання сил реагування та по ешелонне їх висування у зону НС, де вони переходять в оперативне підпорядкування керівнику ліквідації НС;

організовується проведення робіт з першочергового життєзабезпечення постраждалого населення;

здійснюється спостереження за станом навколишнього природного середовища у зоні НС та за обстановкою на аварійних об'єктах і на прилеглих до них території;

організовується впровадження лікувально-евакуаційних, санітарно-гігієнічних та протиепідемічних заходів щодо ліквідації медико-санітарних наслідків РА, здійснюються заходи щодо захисту населення та надання йому іншої невідкладної допомоги;

організуються і здійснюються заходи з локалізації та ліквідації НС із залученням необхідних сил та засобів;

інформується населення постраждалого регіону, якому надаються необхідні рекомендації щодо поведінки в умовах, що склалися.

Під час проведення аварійно-рятувальних робіт основні зусилля суб'єктів реагування на РА, та їхні ресурси спрямовуються на:

пошук уражених людей;

вилучення постраждалих із зруйнованих будівель та споруд;

надання постраждалим першої медичної допомоги на місці їх знаходження;

здійснення заходів щодо захисту населення та особового складу аварійно-рятувальних служб від дії вторинних факторів ураження (обмеження доступу в зону РА, здійснення карантинних та інших обов'язкових санітарно-протиепідемічних заходів);

надання першої медичної допомоги (на до госпітальному етапі) постраждалим, рятувальникам та іншим особам, які беруть участь у ліквідації наслідків РА;

забезпечення евакуації постраждалих до розгорнутих поблизу медичних формувань з подальшою евакуацією до стаціонарних (спеціалізованих) медичних закладів для надання кваліфікованої спеціалізованої медичної допомоги.

Під час проведення інших невідкладних робіт основні зусилля суб'єктів реагування на РА, та їхні ресурси спрямовуються на:

створення умов для успішного і безпечного проведення рятувальних робіт, забезпечення життєдіяльності населення, запобігання подальшому руйнуванню і втратам, викликаних вторинними наслідками НС;

локалізацію аварій, що загрожують життю людей або призводять до вибухів, пожеж, додаткових руйнувань та ураження;

створення необхідних умов для відновлення діяльності об'єктів економіки, функціонування інженерних і транспортних мереж та споруд;

організацію робіт, пов'язаних із забезпеченням сталого функціонування об'єктів економіки та першочергового життєзабезпечення постраждалого населення;

організацію надання необхідної допомоги населенню, яке постраждало внаслідок НС.

Здійснюються заходи, що визначені у пункті "Дії органів управління і сил Системи у режимі підвищеної готовності", а також додатково підпункти:

- організація та проведення моніторингу довкілля на аварійному об'єкті і на прилеглий до нього території з дотриманням вимог радіаційної безпеки;
- прогноз розвитку РА;
- організація та проведення оцінки радіаційної обстановки;
- організація інформування населення, якому надаються необхідні рекомендації щодо поведінки в умовах, що склалися;
- організація основних видів забезпечення населення;
- забезпечення населення засобами радіаційного та хімічного захисту;
- організація медико-санітарного забезпечення постраждалого населення;
- організація укриття населення у захисних спорудах;
- фармакологічна профілактика опромінення щитовидної залози радіоактивними ізотопами йоду за допомогою препаратів стабільного йоду (йодна профілактика);
- проведення радіаційної розвідки та дозиметричного контролю обмеження у режимі поведінки населення (введення відповідних режимів захисту населення);
- проведення евакуації;
- здійснення заходів щодо обмеження доступу до зони РА;
- проведення санітарної обробки населення, спеціальної обробки одягу, майна і транспорту із залученням об'єктів, які використовуються для надання санітарно-гігієнічних послуг (пральні, лазні), і автотранспортних підприємств;
- тимчасова заборона вживання окремих продуктів харчування місцевого виробництва і використання води з місцевих джерел;
- дезактивація територій;
- заходи щодо захисту сільськогосподарських тварин та рослин;

- здійснення гідрологічних заходів, включаючи протиповіневі;
- обмеження, пов'язані з лісокористуванням, полюванням, рибною ловлею тощо;
- організація пошуку уражених людей;
- введення в дію мобільних формувань життєзабезпечення населення, у тому числі пунктів торгівлі, харчування, водопостачання тощо;
- перерозподіл ресурсів на користь зони РА, максимальне використання місцевих ресурсів для покриття дефіциту можливостей життєзабезпечення населення у зоні РА;
- організація паливно-енергетичного і транспортного забезпечення функціонування систем та об'єктів життєзабезпечення постраждалого населення;
- забезпечення безпеки органів управління і сил Системи, що беруть участь у вирішенні завдань із попередження та ліквідації РА;
- залучення додаткових сил.

Режими радіаційного захисту населення.

Режими/потужність дози	Заходи захисту населення
<p><i>РЕЖИМ №1</i> Потужність дози 0,1 -0,3 мрад/год</p>	<ul style="list-style-type: none"> • укриття дітей у приміщеннях; • герметизація приміщень, продуктів харчування, водопостачання; • знаходження дорослих на відкритій місцевості дозволяється лише у респіраторях;

<p><i>РЕЖИМ №2</i> Потужність дози 0,3 -1,5 мрад/год</p>	<ul style="list-style-type: none"> • заходи режиму №1 і додатково проведення йодної дітей; • знаходження дорослих на відкритій місцевості забороняється; • знаходження дорослих на відкритій місцевості дозволяється лише у засобах індивідуального захисту о
<p><i>РЕЖИМ №3</i> Потужність дози 1.5-15 мрад/год</p>	<ul style="list-style-type: none"> • заходи режиму №2 і додатково проведення йодн усього населення: • часткова евакуація населення (діти, вагітні жінки).
<p><i>РЕЖИМ №4</i> Потужність дози 100 мрад/год</p>	<ul style="list-style-type: none"> • заходи режиму №3 ; • евакуація населення (за виключенням невоєнізованих
<p><i>РЕЖИМ №5</i> Потужність дози понад 100 мрад/год</p>	<ul style="list-style-type: none"> • повна евакуація усього населення.

Таблиця 3.1

ВИСНОВКИ

В ході виконання кваліфікаційної роботи я детально розглянула питання прогнозування, оцінки обстановки та визначення заходів щодо захисту населення при аварії на радіаційно небезпечному об'єкті, акцентуючи увагу на:

Радіації та її вплив на організм - радіаційні аварії можуть мати значні негативні наслідки для здоров'я людей та навколишнього середовища, тому важливо розуміти фізичну природу радіації, методи її виявлення та реєстрації.

Інформування населення - ефективне інформування про радіаційну обстановку та заходи захисту є критично важливим. Інформація повинна бути своєчасною, достовірною та доступною, з чіткими рекомендаціями для різних груп населення.

Планування заходів захисту - у зонах радіаційного забруднення необхідно планувати евакуацію, укриття, йодну профілактику, обмеження споживання забруднених продуктів, дезактивацію та інші заходи. Вибір конкретних заходів залежить від рівнів радіації та інших факторів.

Інженерно-технічні заходи - вони включають дезактивацію, екранування, фільтрацію повітря і води, створення санітарно-захисних зон тощо. Ефективність цих заходів залежить від їх своєчасності, наявності ресурсів та технічних засобів.

Заходи захисту населення - сюди входять своєчасне оповіщення, евакуація, укриття, йодна профілактика, радіаційний контроль продуктів харчування та води, медичне забезпечення і довгостроковий моніторинг радіаційної обстановки.

Таким чином, ефективне прогнозування, оцінка обстановки та визначення заходів захисту населення при радіаційних аваріях вимагають комплексного підходу, який враховує технічні, організаційні та соціально-психологічні аспекти. Співпраця на національному та міжнародному рівнях, а також активне залучення громадськості є ключовими факторами у підвищенні ефективності захисту від радіаційних ризиків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. «Норми радіаційної безпеки України(НРБУ-97)». Постанова від 1 грудня 1997 року №62.
2. Батлук В.А Радіаційна екологія: Навч. посіб. – К:Знання,2009.
3. План реагування на радіаційні аварії органів управління і сил Канівської ланки територіальної підсистеми єдиної державної системи цивільного захисту м.Канів 2017р
4. Матрюков, Б.С. Безпека у надзвичайних ситуаціях: підручник/Б.С. Матрюків. - 4-те вид. – К.: Академія, 2007. – 334 с. – (Вища проф. освіта). - Гриф: Дод. М-вом освіти України.
5. Дибач О. В., Гірій В. В., Громов Г. В., Пекарський О. В. Прогнозування радіаційної обстановки при аваріях на АЕС. Ядерна та радіаційна безпека. 2015.
6. Попов О. О., Яцишин А. В., Ковач В. О., Матвєєва І. В. Аналіз методів прогнозування радіаційної обстановки при аваріях на радіаційно небезпечних об'єктах. Моделювання та інформаційні технології. 2017. № 78.
7. Пекарська О. В., Гірій В. В., Громов Г. В., Дибач О. В. Моделювання радіаційної обстановки при аваріях на АЕС. Ядерна та радіаційна безпека. 2016.
8. Цивільна оборона та цивільний захист: Підручник. - К.: Знання-Прес, 2007. - 487с.
9. Організація аварійно-рятувальних робіт: навчальний посібник Б.В.Болібрух, 2010.-ч
10. Захист населення і територій від надзвичайних ситуацій. Т.9. Аварійно рятувальні та інші невідкладні роботи. За загальною редакцією О.М Євдіна.- К.-476с

