

Зміст

Вступ	4
1 Мета і задачі дисципліни	5
1.1 Мета викладання дисципліни	5
1.2 Програма знань і умінь	5
2 Робоча програма дисципліни	7
2.1 Структура навчальної дисципліни	7
2.2 Теми практичних занять	9
2.3 Самостійна робота	9
2.4 Методи контролю	9
2.5 Методичне забезпечення та рекомендована література	12
2.6 Інформаційне забезпечення	13
3 Методичні вказівки з вивчення дисципліни	14
3.1 Визначення термінів	14
3.2 Структура та задачі цивільного захисту України	20
3.3 Прогнозування обстановки та планування заходів захисту в зонах радіаційного забруднення	47
3.4 Прогнозування обстановки та планування заходів захисту в зонах хімічного забруднення	53
3.5 Моніторинг надзвичайних ситуацій	58
3.6 Захист суб'єктів господарювання в надзвичайних ситуаціях	74
3.7 Заходи та засоби колективного та індивідуального захисту населення в НС	80
Додаток А	102

Вступ

Величезних людських втрат, збитків економіці і навколишньому середовищу завдають стихійні лиха, аварії і катастрофи у мирний час. На території України розміщена велика кількість потенційно-небезпечних об'єктів. До них відносяться підприємства радіоелектронної, машинобудівної, нафтової, газової та хімічної промисловості, підприємства, які застосовують і виготовляють радіоактивні, отруйні хімічні речовини, пожежо- і вибухонебезпечні речовини.

У сучасному світі накопичені величезні арсенали озброєнь, до яких відноситься зброя масового ураження (ядерна, хімічна, бактеріологічна) і звичайні озброєння.

Як показує вітчизняний і зарубіжний досвід, уміння розробляти необхідні заходи щодо попередження надзвичайних ситуацій (НС), умілі дії щодо їх локалізації і ліквідації наслідків разом з іншими діями з захисту населення є надійною запорукою безпеки. Цим пояснюється актуальність вивчення цивільного захисту як нормативної навчальної дисципліни.

На кожне практичне заняття студенти повинні приходити підготовленими і бути здатними відповідати на контрольні питання відповідно до опрацьованого матеріалу. Кожний студент повинен вести свій робочий конспект. Під час практичних занять і аудиторної самостійної роботи студентами вивчається теоретичний матеріал і виконуються контрольні завдання розрахунково-аналітичного характеру. Тематика та кількість завдань визначається робочою програмою дисципліни.

Всі практичні заняття студентами повинні бути відпрацьовані, а контрольні завдання виконані, що є необхідною умовою отримання заліку з дисципліни.

1 Мета і задачі дисципліни

1.1 Мета викладання дисципліни

Мета – формування у студентів здатності творчо мислити, вирішувати складні проблеми інноваційного характеру й приймати продуктивні рішення у сфері цивільного захисту, з урахуванням особливостей майбутньої професійної діяльності випускників, а також досягнень науково-технічного прогресу.

Завдання – засвоєння студентами новітніх теорій, методів і технологій з прогнозування НС, побудови моделей їхнього розвитку, визначення рівня ризику та обґрунтування комплексу заходів, спрямованих на відвернення НС, захисту персоналу, населення, матеріальних та культурних цінностей в умовах НС, локалізації та ліквідації їхніх наслідків.

1.2 Програма знань і умінь

Засвоївши програму навчальної дисципліни «Цивільний захист», спеціалісти у відповідних напрямках підготовки повинні бути здатними вирішувати професійні завдання з урахуванням вимог ЦЗ та володіти наступними головними професійними компетенціями для забезпечення реалізації вказаних завдань.

Загальнокультурні компетенції охоплюють:

- вміння визначити коло своїх обов'язків за напрямом професійної діяльності з урахуванням завдань з ЦЗ;
- знання методів та інструментарію моніторингу НС, побудови моделей (сценаріїв) їх розвитку та оцінки їх соціально-економічних наслідків;
- здатність приймати рішення з питань ЦЗ в межах своїх повноважень.

Професійні компетенції за видом діяльності охоплюють:

- проведення ідентифікації, дослідження умов виникнення і розвитку НС та забезпечення скоординованих дій щодо їх попередження на об'єктах господарювання відповідно до своїх професійних обов'язків;
- обрання і застосування методик з прогнозування та оцінки обстановки в зоні НС, розрахунку параметрів уражуючих

чинників джерел НС, що контролюються і використовуються для прогнозування, визначення складу сил, засобів і ресурсів для подолання наслідків НС;

- розуміння, розробка і впровадження превентивних та оперативних (аварійних) заходів цивільного захисту;
- інтерпретування новітніх досягнень в теорії та практиці управління безпекою у НС;
- забезпечення якісного навчання працівників об'єктів господарювання з питань ЦЗ, надання допомоги та консультацій працівникам організації (підрозділу) з практичних питань захисту у НС;
- оцінювання стану готовності підрозділу до роботи в умовах загрози і виникнення НС за встановленими критеріями та показниками.

2 Робоча програма дисципліни

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Структура та задачі цивільно захисту України.

Організація ЦЗ на об'єктах господарської діяльності.

Характеристика осередків ураження і уражуючих факторів.

Тема 2. Прогнозування обстановки та планування заходів захисту в зонах радіаційного забруднення.

Тема 3. Прогнозування обстановки та планування заходів захисту в зонах хімічного забруднення.

Тема 4. Моніторинг надзвичайних ситуацій:

а) методи визначення радіаційного та хімічного забруднення;

б) прилади радіаційної та хімічної розвідки;

в) прилади дозиметричного контролю.

Тема 5. Захист суб'єктів господарювання в надзвичайних ситуаціях.

Тема 6. Заходи та засоби колективного та індивідуального захисту населення в НС.

2.1 Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1.												
Тема 1. Структура та задачі цивільно захисту України. Організація ЦЗ на об'єктах господарської діяльності. Характеристика осередків ураження і уражуючих факторів.	6		2			4	6		2			4
Тема 2. Прогнозування обстановки та планування заходів захисту в зонах радіаційного забруднення.	4		2			2	4					4
Тема 3. Прогнозування обстановки та планування заходів захисту в зонах хімічного забруднення.	4		2			2	4					4

Тема 4. Моніторинг надзвичайних ситуацій: а) методи визначення радіаційного та хімічного забруднення; б) прилади радіаційної та хімічної розвідки; в) прилади дозиметричного контролю.	6		2			4	6		2			4
Тема 5. Захист суб'єктів господарювання в надзвичайних ситуаціях.	4		2			2	4					4
Тема 6. Заходи та засоби колективного та індивідуального захисту населення в НС.	4		2			2	2					2
Усього годин	28		12			16	26					22

2.2 Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Структура та задачі цивільно захисту України. Організація ЦЗ на об'єктах господарської діяльності. Характеристика осередків ураження і уражуючих факторів.	2
2	Прогнозування обстановки та планування заходів захисту в зонах радіаційного забруднення.	2
3	Прогнозування обстановки та планування заходів захисту в зонах хімічного забруднення.	2
4	Моніторинг надзвичайних ситуацій: а) методи визначення радіаційного та хімічного забруднення; б) прилади радіаційної та хімічної розвідки; в) прилади дозиметричного контролю.	2
5	Основи захисту об'єктів господарської діяльності в надзвичайних ситуаціях.	2
6	Заходи та засоби колективного та індивідуального захисту населення в НС.	2
	Загальна кількість	12

2.3 Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення теоретичного матеріалу, який виноситься на самостійну роботу студента.	10
2	Підготовка до практичних занять.	6
	Загальна кількість	16

2.4 Методи контролю

2.4.1 Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

ПЗ1	ПЗ2	ПЗ3	ПЗ4	ПЗ5	ПЗ6	Всього за семестр
10-16	10-18	10-18	10-16	10-16	10-16	60-100

2.4.2 Якісні критерії оцінювання

Формою підсумкового контролю з дисципліни є залік.

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки (діапазон 60-100):

- а) знати організацію ЦЗ на об'єктах господарської діяльності;
- б) знати заходи і засоби захисту населення від уражуючих факторів аварій, катастроф і стихійного лиха;
- в) знати порядок дій формувань ЦЗ і населення в умовах надзвичайних ситуацій;
- г) знати основи організації проведення рятувальних та інших невідкладних робіт;
- д) знати методи та інструментарій моніторингу НС.

Необхідний обсяг умінь:

- а) уміти виявляти можливі причини виникнення надзвичайних ситуацій на об'єктах господарської діяльності та визначати необхідні заходи щодо їх запобігання;
- б) уміти оцінювати радіаційну та хімічну обстановку, що виникає внаслідок стихійного лиха та аварій;
- в) уміти здійснювати планування заходів щодо захисту населення від наслідків аварій, катастроф та стихійного лиха;
- г) уміти здійснювати якісне навчання працівників об'єктів господарювання з питань ЦЗ.

Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру.

Задовільно, D, E (60-74). Студент повинен знати основний навчальний матеріал в мінімальному обсязі, необхідному для майбутньої професійної діяльності і знати основні поняття, терміни та визначення в області цивільного захисту, уміти виявляти можливі причини виникнення надзвичайних ситуацій на об'єктах господарської діяльності, відпрацювати всі практичні заняття та заробити мінімальні рейтингові оцінки за них.

Добре, C (75-89). Студент повинен добре знати навчальний матеріал, передбачений програмою, показати систематичний характер знань з дисципліни, заробити більш ніж мінімальні рейтингові оцінки за практичні заняття. Знати організацію ЦЗ на об'єктах господарчої діяльності, заходи і засоби захисту населення від уражуючих факторів аварій, катастроф і стихійного лиха. Уміти оцінювати радіаційну та хімічну обстановку, що виникає внаслідок аварій, катастроф та стихійного лиха.

Відмінно, А, В (90-100). Студент повинен виявити всебічні систематичні та глибокі знання навчального матеріалу з дисципліни, передбаченого програмою, вище середнього рівня, засвоїти зв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності, уміти здійснювати якісне навчання працівників об'єктів господарювання з питань цивільного захисту.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка з дисципліни	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС
	екзамен	залік	
96-100	5 (відмінно)	Зараховано	A
90-95	5 (відмінно)		B
75-89	4 (добре)		C
66-74	3 (задовільно)		D
60-65	3 (задовільно)		E
35-59	2 (незадовільно)	Незараховано	FX
1-34			F

2.5 Методичне забезпечення та рекомендована література

2.5.1 Основні законодавчі та нормативно-правові акти

1. Конституція України. Основний закон. – К., 1996.
2. Кодекс цивільного захисту України.
3. Положення Про Єдину державну систему цивільного захисту України.

2.5.2 Базова

1. Стеблюк М.І. Цивільна оборона та цивільний захист: Підручник., 2-ге видання, перероблене – К: Знання, 2010.– 487 с.
2. Миценко, І. М. Цивільна оборона [Текст] : навч. посіб. для студ. ВНЗ / І. М. Миценко, О. М. Мезенцева. – Чернівці : Книги - ХХІ, 2004. – 404 с.
3. Депутат О.П., Коваленко І.В., Мужик І.С. Цивільна оборона.- Львів: Афіша, 2000. 336 с.
4. Цивільний захист. Дистанційний курс [Електронний ресурс]: – / Б.В.Дзюндзюк, В.А.Айвазов, О.В.Мамонтов, В.А.Рось, В.В.Савін. – Харків. : ХНУРЕ, 2013. Режим доступу : <http://www.ot.kture.kharkov.ua> , вільний.

2.5.3 Допоміжна

1. Русаловський А.В., Вендичанський В.Н. Цивільний захист: Навч. Посібн./За наук.ред. Запорожця О.І., -К.: АМУ, 2008, -250с.
2. Про захист людини від впливу іонізуючих випромінювань: Закон України від 14 січня 1998 р. – К., 1998.
3. ДСТУ 3891-99 “Безпека у надзвичайних ситуаціях”. Київ. Держ. Стандарт.1999р.
4. Постанова КМ України “ Про затвердження Положення про організацію оповіщення і зв’язку у надзвичайних ситуаціях” від 15.02.99 №2.
5. Довідник з цивільної оборони / Г.Г. Міговіч, ЗАТ "Українська технологічна група". К. – 1998. – 526с.

2.5.4 Методичне забезпечення дисципліни

1. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Цивільна оборона» для студентів усіх спеціальностей./ Упоряд. В.А. Айвазов, Б.В. Дзюндзюк, А.І.Хяннікяйнен, В.Б. Швед. – Харків: ХТУРЕ, 2003.-28с.

2. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Цивільна оборона» («Цивільний захист населення») для студентів усіх спеціальностей./ Упоряд. Б.В.Дзюндзюк, О.В.Мамонтов, Є.М.Анпілогов. – Харків: ХНУРЕ, 2007.-90с

3. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни “Цивільний захист” для студентів усіх спеціальностей заочної форми навчання./ Упоряд. Б.В.Дзюндзюк, В.А.Айвазов, О.В.Мамонтов, В.А.Рось, В.В.Савін – Харків: ХНУРЕ.2012.– 47с.

2.6 Інформаційне забезпечення

1. Офіційне інтернет-представництво Президента України <http://www.president.gov.ua/>.

2. Верховна Рада України <http://www.rada.kiev.ua/>.

3. Кабінет Міністрів України <http://www.kmu.gov.ua/>.

4. Міністерство освіти і науки України <http://www.mon.gov.ua>, www.osvita.com/.

5. Державна служба України з надзвичайних ситуацій <http://www.mns.gov.ua/>.

6. Рада національної безпеки і оборони України <http://www.rainbow.gov.ua/>.

7. Офіційний сайт Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України. <http://www.social.org.ua/>.

3 Методичні вказівки з вивчення дисципліни

3.1 Визначення термінів

Згідно з Кодексом цивільного захисту України терміни вживаються в такому значенні:

аварійно-рятувальна служба - сукупність організаційно об'єднаних органів управління, сил та засобів, призначених для проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт;

аварійно-рятувальне формування - підрозділ аварійно-рятувальної служби, самостійний підрозділ, загін, центр, пожежно-рятувальний підрозділ (частина);

аварійно-рятувальні та інші невідкладні роботи - роботи, спрямовані на пошук, рятування і захист населення, уникнення руйнувань і матеріальних збитків, локалізацію зони впливу небезпечних чинників, ліквідацію чинників, що унеможливають проведення таких робіт або загрожують життю рятувальників;

аварія - небезпечна подія техногенного характеру, що спричинила ураження, травмування населення або створює на окремій території чи території суб'єкта господарювання загрозу життю або здоров'ю населення та призводить до руйнування будівель, споруд, обладнання і транспортних засобів, порушення виробничого або транспортного процесу чи спричиняє наднормативні, аварійні викиди забруднюючих речовин та інший шкідливий вплив на навколишнє природне середовище;

відновлювальні роботи - комплекс робіт, пов'язаних з відновленням будівель, споруд, підприємств, установ та організацій незалежно від форми власності, які були зруйновані або пошкоджені внаслідок надзвичайної ситуації, та відповідних територій;

дорожньо-транспортна пригода - подія, що сталася під час руху дорожнього транспортного засобу, внаслідок якої загинули або зазнали травм люди чи заподіяна шкода майну. Рівень надзвичайної ситуації при дорожньо-транспортній пригоді визначається відповідно до Порядку класифікації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, що затверджується Кабінетом Міністрів України;

евакуація - організоване виведення чи вивезення із зони надзвичайної ситуації або зони можливого ураження населення, якщо виникає загроза його

життю або здоров'ю, а також матеріальних і культурних цінностей, якщо виникає загроза їх пошкодження або знищення;

епідемія - масове поширення інфекційної хвороби серед населення відповідної території за короткий проміжок часу;

епізоотія - широке поширення заразної хвороби тварин за короткий проміжок часу, що значно перевищує звичайний рівень захворюваності на цю хворобу на відповідній території;

епіфітотія - широке поширення на території однієї або кількох адміністративно-територіальних одиниць заразної хвороби рослин, що значно перевищує звичайний рівень захворюваності на цю хворобу на відповідній території;

запобігання виникненню надзвичайних ситуацій - комплекс 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, експертизи, досліджень та прогнозів щодо можливого перебігу подій з метою недопущення їх переростання у надзвичайну ситуацію або пом'якшення її можливих наслідків;

засоби протипожежного захисту - технічні засоби, призначені для запобігання, виявлення, локалізації та ліквідації пожеж, захисту людей, матеріальних цінностей та довкілля від впливу небезпечних факторів пожежі;

засоби цивільного захисту - протипожежна, аварійно-рятувальна та інша спеціальна техніка, обладнання, механізми, прилади, інструменти, вироби медичного призначення, лікарські засоби, засоби колективного та індивідуального захисту, які призначені та використовуються під час виконання завдань цивільного захисту;

захисні споруди цивільного захисту - інженерні споруди, призначені для захисту населення від впливу небезпечних факторів, що виникають внаслідок надзвичайних ситуацій, воєнних дій або терористичних актів;

зона можливого ураження - окрема територія, акваторія, на якій внаслідок настання надзвичайної ситуації виникає загроза життю або здоров'ю людей та заподіяна шкода майну;

зона надзвичайної ситуації - окрема територія, акваторія, де сталася надзвичайна ситуація;

інженерний захист територій - комплекс організаційних та інженерно-технічних заходів, спрямованих на запобігання виникненню надзвичайних

ситуацій, забезпечення захисту територій, населених пунктів та суб'єктів господарювання від їх наслідків та небезпеки, що може виникнути під час воєнних (бойових) дій або внаслідок таких дій, а також створення умов для забезпечення сталого функціонування суб'єктів господарювання і територій в особливий період;

інженерно-технічні заходи цивільного захисту - комплекс інженерно-технічних рішень, спрямованих на запобігання виникненню надзвичайних ситуацій, забезпечення захисту населення і територій від них та небезпеки, що може виникнути під час воєнних (бойових) дій або внаслідок таких дій, а також створення умов для забезпечення сталого функціонування суб'єктів господарювання і територій в особливий період;

катастрофа - велика за масштабами аварія чи інша подія, що призводить до тяжких наслідків;

класифікаційна ознака надзвичайних ситуацій - технічна або інша характеристика небезпечної події, що зумовлює виникнення обстановки, яка визначається як надзвичайна ситуація;

класифікація надзвичайних ситуацій - система, згідно з якою надзвичайні ситуації поділяються на класи і підкласи залежно від характеру їх походження;

ліквідація наслідків надзвичайної ситуації - проведення комплексу заходів, що включає аварійно-рятувальні та інші невідкладні роботи, які здійснюються у разі виникнення надзвичайної ситуації і спрямовані на припинення дії небезпечних факторів, рятування життя та збереження здоров'я людей, а також на локалізацію зони надзвичайної ситуації;

медико-психологічна реабілітація - комплекс лікувально-профілактичних, реабілітаційних та оздоровчих заходів, спрямованих на відновлення психофізіологічних функцій, оптимальної працездатності, соціальної активності рятувальників аварійно-рятувальних служб (формувань), осіб, залучених до виконання аварійно-рятувальних робіт у разі виникнення надзвичайної ситуації, а також постраждалих внаслідок такої надзвичайної ситуації, передусім неповнолітніх осіб;

надзвичайна ситуація - обстановка на окремій території чи суб'єкті господарювання на ній або водному об'єкті, яка характеризується порушенням нормальних умов життєдіяльності населення, спричинена катастрофою, аварією, пожежею, стихійним лихом, епідемією, епізоотією, епіфітотією, застосуванням засобів ураження або іншою небезпечною подією, що призвела (може призвести) до виникнення загрози життю або здоров'ю населення,

великої кількості загиблих і постраждалих, завдання значних матеріальних збитків, а також до неможливості проживання населення на такій території чи об'єкті, провадження на ній господарської діяльності;

небезпечна подія - подія, у тому числі катастрофа, аварія, пожежа, стихійне лихо, епідемія, епізоотія, епіфітотія, яка за своїми наслідками становить загрозу життю або здоров'ю населення чи призводить до завдання матеріальних збитків;

небезпечний чинник - складова частина небезпечного явища (пожежа, вибух, викидання, загроза викидання небезпечних хімічних, радіоактивних і біологічно небезпечних речовин) або процесу, що характеризується фізичною, хімічною, біологічною чи іншою дією (впливом), перевищенням нормативних показників і створює загрозу життю та/або здоров'ю людини;

непрофесійні об'єктові аварійно-рятувальні служби - служби, що створюються з числа інженерно-технічних та інших досвідчених працівників суб'єктів господарювання, які здобули необхідні знання та навички у проведенні аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт і здатні за станом здоров'я виконувати роботи в екстремальних умовах;

неспеціалізована аварійно-рятувальна служба - професійна або непрофесійна аварійно-рятувальна служба, яка має підготовлених рятувальників та відповідні засоби цивільного захисту і призначена для проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, які не потребують відповідної спеціалізації;

об'єкт підвищеної небезпеки - об'єкт, який згідно із законом вважається таким, на якому є реальна загроза виникнення аварії та/або надзвичайної ситуації техногенного чи природного характеру;

оперативно-рятувальна служба цивільного захисту - спеціальне невійськове об'єднання аварійно-рятувальних та інших формувань, органів управління такими формуваннями системи центрального органу виконавчої влади, який забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері цивільного захисту;

оповіщення - доведення сигналів і повідомлень органів управління цивільного захисту про загрозу та виникнення надзвичайних ситуацій, аварій, катастроф, епідемій, пожеж тощо до центральних і місцевих органів виконавчої влади, підприємств, установ, організацій та населення;

пожежа - неконтрольований процес знищення або пошкодження вогнем майна, під час якого виникають чинники, небезпечні для істот та навколишнього природного середовища;

пожежна безпека - відсутність неприпустимого ризику виникнення і розвитку пожеж та пов'язаної з ними можливості завдання шкоди живим істотам, матеріальним цінностям і довкіллю;

пожежна охорона - вид діяльності, який полягає у запобіганні виникненню пожеж і захисті життя та здоров'я населення, матеріальних цінностей, навколишнього природного середовища від впливу небезпечних чинників пожежі;

постраждалі внаслідок надзвичайної ситуації техногенного або природного характеру (далі - постраждалі) - особи, здоров'ю яких заподіяна шкода внаслідок надзвичайної ситуації;

професійна аварійно-рятувальна служба - аварійно-рятувальна служба, працівники якої працюють за трудовим договором, а рятувальники, крім того, проходять професійну, спеціальну фізичну, медичну та психологічну підготовку;

реагування на надзвичайні ситуації та ліквідація їх наслідків - скоординовані дії суб'єктів забезпечення цивільного захисту, що здійснюються відповідно до планів реагування на надзвичайні ситуації, уточнених в умовах конкретного виду та рівня надзвичайної ситуації, і полягають в організації робіт з ліквідації наслідків надзвичайної ситуації, припинення дії або впливу небезпечних факторів, викликаних нею, рятування населення і майна, локалізації зони надзвичайної ситуації, а також ліквідації або мінімізації її наслідків, які становлять загрозу життю або здоров'ю населення, заподіяння шкоди території, навколишньому природному середовищу або майну;

сили цивільного захисту - аварійно-рятувальні формування, спеціалізовані служби та інші формування цивільного захисту, призначені для проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт з ліквідації надзвичайних ситуацій;

система оповіщення - комплекс організаційно-технічних заходів, апаратури і технічних засобів оповіщення, апаратури, засобів та каналів зв'язку, призначених для своєчасного доведення сигналів та інформації про виникнення надзвичайних ситуацій до центральних і місцевих органів виконавчої влади, підприємств, установ, організацій та населення;

спеціалізована аварійно-рятувальна служба - професійна аварійно-рятувальна служба, яка має підготовлених рятувальників та відповідні засоби цивільного захисту і призначена для проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт з особливим ризиком для життя та здоров'я, зокрема для гасіння газових фонтанів, проведення водолазних та гірничорятувальних робіт;

спеціалізована служба цивільного захисту - підприємства, установи, організації, об'єднані для виконання завдань у сфері цивільного захисту відповідної функціональної спрямованості;

стихійне лихо - природне явище, що діє з великою руйнівною силою, заподіює значну шкоду території, на якій відбувається, порушує нормальну життєдіяльність населення, завдає матеріальних збитків;

техногенна безпека - відсутність ризику виникнення аварій та/або катастроф на потенційно небезпечних об'єктах, а також у суб'єктів господарювання, що можуть створити реальну загрозу їх виникнення. Техногенна безпека характеризує стан захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного характеру. Забезпечення техногенної безпеки є особливою (специфічною) функцією захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій.

цивільний захист – це функція держави, спрямована на захист населення, територій, навколишнього природного середовища та майна від надзвичайних ситуацій шляхом запобігання таким ситуаціям, ліквідації їх наслідків і надання допомоги постраждалим у мирний час та в особливий період.

3.2 Структура та задачі цивільного захисту України

3.2.1 Становлення цивільного захисту у країнах світу та в Україні

Проблема захисту населення в місцях ведення бойових дій була завжди і вирішувалась, як правило, самим населенням. На початку 20-го століття з появи військової зброї великої потужності, зброї масового ураження (хімічної), військових літаків, з поширенням бойових дій на великих просторах під час війн, з нанесенням цілеспрямованих повітряних ударів по об'єктах економіки, інших стратегічних об'єктах в глибокому тилу привело до розуміння необхідності створення спеціальних сил для фізичного захисту людей, здійснення підготовки об'єктів господарювання до сталого функціонування під час війни.

У Радянському Союзі на території України система сил такого призначення була створена у 1932 році (стаціонарні та мобільні системи протиповітряної оборони (ППО)). На систему ППО-ЦО покладались наступні завдання: *створення і утримання мобілізаційних резервів, недоторканих запасів, створення і обладнання бомбосховищ, оповіщення населення, підготовка об'єктів господарської діяльності до сталого функціонування під час війни та в надзвичайних ситуаціях мирного часу, боротьби з десантами супротивника, гасіння пожеж знешкодження вибухонебезпечних предметів, надання допомоги (у тому числі медичної) потерпілим та інші.*

Друга світова війна (1939-1945р.р.) бойові дії якої розгорнулися на трьох континентах – Європі, Азії й Африці, втягнула в стан війни 61 країну з загальною кількістю населення 1млрд. 700млн. людей, тобто 75% населення Землі на той час. Підсумки Другої світової війни змусили світове співтовариство замислитись над своїм майбутнім і тим, наскільки воно можливе взагалі. 24.10.1945р. була заснована Організація Об'єднаних Націй (ООН). 10.12.1949р. ООН прийняла Загальну Декларацію прав людини (Хартію прав людини), яка зобов'язала держави, що підписали її, гарантувати «кожній людині право на життя (ст.3)», а також «право на працю, на вільний вибір роботи, на справедливі сприятливі умови праці (ст.23)».



Рисунок 3.1 Процедура підписання Женевських Конвенцій. Архівне фото

В умовах сучасних воєн ООН у Женевських Конвенціях від 12 серпня 1949 року зобов'язала держави, що ведуть війну, дотримуватись норм гуманізму і порядку їх реалізації (рис.3.1):

- перша Женевська Конвенція «З поліпшення становища поранених і хворих у діючих арміях»;
- друга Женевська Конвенція «З поліпшення становища поранених, хворих і осіб зі складу збройних сил, що зазнали аварії корабля»;
- третя Женевська Конвенція «З поводження із військовополоненими»;
- четверта Женевська Конвенція «Із захисту цивільного населення під час війни».

8 червня 1977 року за ініціативою Міжнародного Комітету Червоного Хреста (ICRC) (рис.3.2) у Женеві представниками 102 країн на дипломатичній конференції були прийняті два додаткових Протоколи до Женевських Конвенцій 1949 року, що розширили діапазон захисту осіб, які постраждали від збройних конфліктів.



Рисунок 3.2 Емблема Міжнародного Комітету Червоного Хреста

За основу у Женевських Конвенціях береться принцип поваги до людської особистості та людської гідності. Конвенціями висуваються вимоги: осіб, які не беруть безпосередньої участі у воєнних діях, а також осіб, недієздатних внаслідок хвороби, поранення, взяття у полон, - потрібно поважати, надавати захист від наслідків війни, а також усім, хто потребує, надавати потрібну допомогу чи догляд.

Через Додаткові Протоколи цей захист поширюється на кожну особу, що постраждала через збройних конфлікт. Сторони, які беруть участь у конфлікті, зобов'язані утримуватись від нападу на цивільне населення та цивільні об'єкти, а також вести воєнні операції відносно до загальновизнаних правил та законів гуманності.

У 1961 році на всій території Радянського Союзу систему СППО-ЦО було реорганізовано в систему цивільної оборони, поняття якої формулювалося наступним чином:

цивільна оборона – це система загальнодержавних оборонних заходів, що здійснюються в мирний і воєнний час для захисту населення і народного господарства від зброї масового ураження і інших засобів нападу супротивника, а також для проведення рятувальних і невідкладних аварійно-відновлювальних робіт в осередках ураження.

У 1971 році Указом Президії Верховної Ради Радянського Союзу відповідальними за стан цивільної оборони на відповідній території призначались виконавчі комітети Радянської влади до Ради Міністрів союзних республік включно, а їх голови – начальниками цивільної оборони відповідної території.

Науково-технічний прогрес підвищив ризик виникнення аварій і катастроф техногенного характеру, все частіше виникали надзвичайні ситуації

природного характеру, і силам цивільної оборони все частіше доводилось ліквідовувати їх наслідки, що не співпадало з основним призначенням системи цивільної оборони.

Чорнобильська катастрофа, інші тяжкі надзвичайні ситуації об'єктивно довели необхідність докорінних змін у призначенні цивільної оборони, формах її функціонування, забезпечення, фінансування та інших сферах (рис. 3.3)



Рисунок 3.3 Катастрофа на Чорнобильській АЕС. Архівне фото

Тому у Радянському Союзі, а з набуттям Україною незалежності – в Україні, було розпочато розробку нової концепції цивільної оборони і її законодавче оформлення як державної системи органів управління та сил для організації і здійснення заходів щодо захисту населення від впливу надзвичайних ситуацій техногенного, екологічного, природного та воєнного характеру (рис.3.4).

З лютого 1993 року було прийнято закон України «Про цивільну оборону України». Нині він діє із змінами, внесеними у 1999 році. Згідно з цим законом в структуру цивільної оборони увійшов Центральний орган виконавчої влади з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи, нині діюче положення про яке затверджено Указом Президента України від 5 березня 2004 року.



Рисунок 3.4 Аварійно-рятувальний загін

Реформування цивільної оборони проходило і далі. В сфері цивільного захисту в Україні до 2012 року включно керувались наступними законами України:

- «Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи», 1991р.
- «Про пожежну безпеку», 1993р. із змінами у 2011р.
- «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», 1994р.
- «Про аварійно-рятувальні служби», 1999р.
- «Про правовий режим надзвичайного стану», 2000р.
- «Про правовий режим воєнного стану», 2000р.
- «Про захист населення і території від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру», 2000р.
- «Про об'єкти підвищеної небезпеки», 2001р.
- «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку», 2004р. із змінами у 2005р.
- «Про правові засади цивільного захисту», 2004р.

2 жовтня 2012 року Президентом України підписаний **Кодекс цивільного захисту України**.

Цей Кодекс набрав чинності з дня, наступного за днем його опублікування, та введений в дію з 1 липня 2013 року.

3.2.2 Загальні положення цивільного захисту України

Правовою основою цивільного захисту є Конституція України, Кодекс цивільного захисту України, інші закони України, а також акти Президента України та Кабінету Міністрів України.

Цивільний захист – це функція держави, спрямована на захист населення, територій, навколишнього природного середовища та майна від надзвичайних ситуацій шляхом запобігання таким ситуаціям, ліквідації їх наслідків і надання допомоги постраждалим у мирний час та в особливий період.

Цивільний захист забезпечується з урахуванням особливостей, визначених Законом України "Про основи національної безпеки України", суб'єктами, уповноваженими захищати населення, території, навколишнє природне середовище і майно, згідно з вимогами цього Кодексу - у мирний час, а також в особливий період - у межах реалізації заходів держави щодо оборони України.

Координацію діяльності органів виконавчої влади у сфері цивільного захисту у межах своїх повноважень здійснюють:

- 1) Рада національної безпеки і оборони України;
- 2) Кабінет Міністрів України.

Для координації діяльності центральних і місцевих органів виконавчої влади, підприємств, установ та організацій, пов'язаної з техногенно-екологічною безпекою, захистом населення і територій, запобіганням і реагуванням на надзвичайні ситуації:

1) Кабінетом Міністрів України утворюється Державна комісія з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій;

2) Радою міністрів Автономної Республіки Крим, обласними, Київською та Севастопольською міськими державними адміністраціями утворюються регіональні комісії з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій;

3) районними державними адміністраціями, виконавчими органами міських рад, районними у містах та селищними радами утворюються місцеві комісії з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій;

4) керівними органами підприємств, установ та організацій утворюються комісії з питань надзвичайних ситуацій.

Для координації робіт з ліквідації конкретної надзвичайної ситуації та її наслідків на державному, регіональному, місцевому та об'єктовому рівнях утворюються спеціальні комісії з ліквідації надзвичайної ситуації.

Цивільний захист здійснюється за такими основними **принципами**:

- гарантування та забезпечення державою конституційних прав громадян на захист життя, здоров'я та власності;
- комплексного підходу до вирішення завдань цивільного захисту;
- пріоритетності завдань, спрямованих на рятування життя та збереження здоров'я громадян;
- максимально можливого, економічно обґрунтованого зменшення ризику виникнення надзвичайних ситуацій;
- централізації управління, єдиноначальності, підпорядкованості, статутної дисципліни Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту, аварійно-рятувальних служб;
- гласності, прозорості, вільного отримання та поширення публічної інформації про стан цивільного захисту, крім обмежень, встановлених законом;
- добровільності - у разі залучення громадян до здійснення заходів цивільного захисту, пов'язаних з ризиком для їхнього життя і здоров'я;
- відповідальності посадових осіб органів державної влади та органів місцевого самоврядування за дотримання вимог законодавства з питань цивільного захисту;
- виправданого ризику та відповідальності керівників сил цивільного захисту за забезпечення безпеки під час проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт.

3.2.3 Єдина державна система цивільного захисту

Забезпечення реалізації державної політики у сфері цивільного захисту здійснюється **єдиною державною системою цивільного захисту (ЄДСЦЗ)**, яка складається з **функціональних і територіальних підсистем** та їх ланок.

Основними завданнями єдиної державної системи цивільного захисту є:

- забезпечення готовності міністерств та інших центральних та місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, підпорядкованих їм сил і засобів до дій, спрямованих на запобігання і реагування на надзвичайні ситуації;
- забезпечення реалізації заходів щодо запобігання виникненню надзвичайних ситуацій;
- навчання населення щодо поведінки та дій у разі виникнення надзвичайної ситуації;
- виконання державних цільових програм, спрямованих на запобігання надзвичайним ситуаціям, забезпечення сталого функціонування підприємств, установ та організацій, зменшення можливих матеріальних втрат;
- опрацювання інформації про надзвичайні ситуації, видання інформаційних матеріалів з питань захисту населення і територій від наслідків надзвичайних ситуацій;
- прогнозування і оцінка соціально-економічних наслідків надзвичайних ситуацій, визначення на основі прогнозу потреби в силах, засобах, матеріальних та фінансових ресурсах;
- створення, раціональне збереження і використання резерву матеріальних та фінансових ресурсів, необхідних для запобігання і реагування на надзвичайні ситуації;
- оповіщення населення про загрозу та виникнення надзвичайних ситуацій, своєчасне та достовірне інформування про фактичну обстановку і вжиті заходи;
- захист населення у разі виникнення надзвичайних ситуацій;
- проведення рятувальних та інших невідкладних робіт щодо ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, організація життєзабезпечення постраждалого населення;
- пом'якшення можливих наслідків надзвичайних ситуацій у разі їх виникнення;
- здійснення заходів щодо соціального захисту постраждалого населення;
- реалізація визначених законом прав у сфері захисту населення від наслідків надзвичайних ситуацій, в тому числі осіб (чи їх сімей), що брали безпосередню участь у ліквідації цих ситуацій;
- інші завдання, визначені законом.

Функціональні підсистеми ЄДСЦЗ (далі - функціональні підсистеми) створюються центральними органами виконавчої влади у відповідній сфері суспільного життя.

Перелік центральних органів виконавчої влади, що створюють функціональні підсистеми, визначається **Положенням про єдину державну систему цивільного захисту**.

Безпосереднє керівництво функціональною підсистемою покладається на керівника органу, суб'єкта господарювання, що створив таку підсистему.

До складу функціональних підсистем входять органи управління та підпорядковані їм сили цивільного захисту, відповідні суб'єкти господарювання, які виконують завдання цивільного захисту.

Територіальні підсистеми ЄДСЦЗ та їх ланки (далі - територіальні підсистеми) діють в Автономній Республіці Крим, областях, містах Києві та Севастополі.

Ланки територіальних підсистем створюються:

- Радою міністрів Автономної Республіки Крим - у районах Автономної Республіки Крим;
- районними, районними у містах Києві та Севастополі державними адміністраціями - у районах, районах у містах Києві та Севастополі;
- органами місцевого самоврядування - в обласних центрах, у містах обласного і районного значення.

Безпосереднє керівництво територіальною підсистемою, її ланкою покладається на посадову особу, яка очолює орган, що створив таку підсистему, ланку (рис. 3.5).

До складу територіальних підсистем та їх ланок входять органи управління та підпорядковані їм сили цивільного захисту, відповідні суб'єкти господарювання.

ЄДСЦЗ залежно від масштабів і особливостей надзвичайної ситуації, що прогнозується або виникла, функціонує у **режимах**:

- 1) повсякденного функціонування;
- 2) підвищеної готовності;
- 3) надзвичайної ситуації;
- 4) надзвичайного стану.

Положенням про ЄДСЦЗ визначається перелік заходів, що здійснюються у відповідному режимі, завдання та порядок взаємодії суб'єктів забезпечення

цивільного захисту під час функціонування зазначеної системи у відповідному режимі.



Рисунок 3.5 Керівництво територіальної підсистеми обласного рівня

Режим повсякденного функціонування ЄДСЦЗ встановлюється за умов нормальної виробничо-промислової, радіаційної, хімічної, сейсмічної, гідрогеологічної, гідрометеорологічної, техногенної та пожежної обстановки та за відсутності епідемій, епізоотій, епіфітотій.

Режим підвищеної готовності ЄДСЦЗ тимчасово встановлюється у разі загрози виникнення надзвичайної ситуації за рішенням відповідно Кабінету Міністрів України, Ради міністрів Автономної Республіки Крим, обласних, Київської чи Севастопольської міських державних адміністрацій для єдиної державної системи цивільного захисту у повному обсязі або частково для окремих її територіальних підсистем.

Режим надзвичайної ситуації ЄДСЦЗ тимчасово встановлюється у разі виникнення надзвичайної ситуації за рішенням відповідно Кабінету Міністрів України, Ради міністрів Автономної Республіки Крим, обласних, Київської чи Севастопольської міських державних адміністрацій для єдиної державної системи цивільного захисту у повному обсязі або частково для окремих її територіальних підсистем.

Режим надзвичайного стану для ЄДСЦЗ у повному обсязі або частково для окремих її територіальних підсистем тимчасово встановлюється у межах території, на якій введено правовий режим надзвичайного стану відповідно до Закону України "Про правовий режим надзвичайного стану".

В особливий період ЄДСЦЗ функціонує відповідно до цього Кодексу та з урахуванням особливостей, що визначаються згідно з вимогами законів

України "Про правовий режим воєнного стану", "Про мобілізаційну підготовку та мобілізацію", а також інших нормативно-правових актів.



Рисунок 3.6 Режим повсякденного функціонування ЄДСЦЗ. Парк спецтехніки

Режим повсякденного функціонування ЄДСЦЗ встановлюється за умов нормальної виробничо-промислової, радіаційної, хімічної, біологічної (в тому числі бактеріологічної), сейсмічної, гідрогеологічної та гідрометеорологічної обстановки, за відсутності епідемій, епізоотій, епіфітотій. У режимі повсякденного функціонування органи управління, сили і засоби ЄДСЦЗ:

- забезпечують спостереження і контроль за обстановкою на потенційно небезпечних об'єктах і прилеглих до них територіях, а також чергування оперативного персоналу;
- проводять постійне прогнозування обстановки щодо її погіршення, яке може призвести до виникнення надзвичайної ситуації (НС);
- виконують іншу планову роботу (рис. 3.6).
- Режим підвищеної готовності ЄДСЦЗ встановлюється в разі істотного погіршення виробничо-промислової, радіаційної, хімічної, біологічної (в тому числі бактеріологічної), сейсмічної, гідрогіологічної та гідрометеорологічної обстановки, за наявності загрози виникнення НС. У режимі підвищеної готовності органи управління ЄДСЦЗ:

- надають оперативну допомогу органам і структурам причетним до забезпечення цивільного захисту, в разі виникнення несприятливих, побутових або нестандартних ситуацій;
- формують комісії для виявлення причин погіршення обстановки безпосередньо в районі можливого виникнення НС, готують пропозиції щодо її нормалізації;
- посилюють спостереження і контроль за ситуацією на потенційно небезпечних об'єктах і прилеглих до них територіях, здійснюють прогнозування можливості виникнення НС та їх масштабів;
- розробляють заходи із захисту населення і територій в умовах НС;
- приводять у стан підвищеної готовності наявні сили і засоби реагування, залучають додаткові сили і засоби, уточнюють плани їх дій та направляють їх у разі потреби в район загрози виникнення НС (рис. 3.7);
- здійснюють заходи із запобігання виникненню НС.



Рисунок 3.7 Режим підвищеної готовності ЄДСЦЗ. Стан підвищеної готовності наявних сил

Режим надзвичайної ситуації ЄДСЦЗ встановлюється в разі виникнення та під час ліквідації наслідків НС. У режимі надзвичайної ситуації органи управління ЄСЦЗ:

- визначають межі території, на якій виникла НС;
- організують захист населення і територій в умовах НС;

- здійснюють безперервний контроль за розвитком НС, становищем на аварійних об'єктах і прилеглих до них територіях (рис.3.8, а);
- організують роботи з локалізації або ліквідації наслідків НС, залучають необхідні сили і засоби (рис.3.8, б);
- оперативно доповідають вищим органам управління про розвиток НС, вжиті заходи та оповіщають населення.



а)



б)

Рисунок 3.8 Режим надзвичайної ситуації ЄДСЦЗ:

а) контроль за розвитком НС;

б) ліквідація наслідків НС

Режим функціонування ЄДСЦЗ в умовах надзвичайного стану встановлюється відповідно до вимог закону України «Про правовий режим надзвичайного стану». **Надзвичайний стан** – це особливий правовий режим, який може тимчасово вводитися в Україні чи в окремих її місцевостях при виникненні НС техногенного або природного характеру у тому числі застосування засобів ураження не нижче загальнодержавного рівня або при спробі захоплення державної влади чи зміни конституційного ладу України шляхом насильства і передбачає надання відповідним органам державної влади, військовому командуванню (у тому числі силам цивільного захисту) та органам місцевого самоврядування додаткових повноважень, що визначаються указом Президента України про введення надзвичайного стану і затвердженого Законом України, а також допускає тимчасове обмеження у здійсненні конституційних прав і свобод людини і громадянина та прав і законних інтересів юридичних осіб із зазначенням строку дії цих обмежень.



Рисунок 3.9 Функціонування ЄДСЦЗ в умовах надзвичайного стану. Мобілізація та використання ресурсів підприємств, установ і організацій

Указом Президента України про введення надзвичайного стану можуть запроваджуватись такі заходи:

- встановлення особливого режиму в'їзду і виїзду, а також обмеження свободи пересування по території, де вводиться надзвичайний стан;
- обмеження руху транспортних засобів;
- посилення охорони громадського порядку та об'єктів, що забезпечують життєдіяльність населення та об'єктів господарської діяльності;
- тимчасова чи безповоротна евакуація людей з місць небезпечних для проживання;
- встановлення для юридичних осіб квартирної повинності для тимчасового розміщення евакуйованого населення;
- встановлення карантину та проведення інших обов'язкових санітарних та протиепідемічних заходів;
- запровадження особливого порядку розподілення продуктів харчування і предметів першої необхідності;
- мобілізація та використання ресурсів підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності для відвернення небезпеки та ліквідації НС з обов'язковою компенсацією понесених втрат (рис. 3.9);
- цільова мобілізація населення, обсяги і строк проведення якої визначаються в указі Президента України.

Режим функціонування ЄДСЦЗ в умовах **воєнного стану**, порядок підпорядкування її військовому командуванню визначається відповідно до закону України «Про правовий режим воєнного стану».

Воєнний стан – це особливий правовий режим, що вводиться в Україні або в окремих її місцевостях у разі збройної агресії чи загрози нападу, небезпеки державній незалежності України, її територіальної цілісності та передбачає надання відповідним органам державної влади, військовому командуванню та органам місцевого самоврядування додаткових повноважень, а також тимчасове обмеження конституційних прав і свобод людини і громадянина та прав і законних інтересів юридичних осіб із зазначенням строку дії цих обмежень.

У місцевостях, де ведуться бойові дії, запровадження та здійснення заходів правового режиму воєнного стану покладається безпосередньо на військове командування, в інших місцевостях, де введено воєнний стан - військовим командуванням у щільній взаємодії органів виконавчої влади усіх рівнів. Військове командування під час дій воєнного стану вживає всіх заходів для забезпечення захисту безпеки населення та інтересів держави та несе відповідальність за їх запровадження на відповідній території.

Заходи правового режиму воєнного стану:

- запровадження трудової повинності для працездатних осіб з метою виконання робіт, що мають оборонний характер, а також ліквідація НС техногенного, природного та воєнного характеру;
- встановлення порядку використання сховищ, споруд та інших об'єктів для захисту населення, а також для задоволення потреб оборони;
- проведення евакуації населення з місць і районів, небезпечних для проживання;
- запровадження в разі необхідності нормованого забезпечення населення основними продовольчими та непродовольчими товарами та ліками;

Військові формування залучаються до вирішення завдань і заходів правового режиму воєнного стану відповідно до їх призначення та специфіки діяльності.

3.2.4 Повноваження суб'єктів забезпечення цивільного захисту

3.2.4.1 Повноваження Кабінету Міністрів України у сфері цивільного захисту

До повноважень Кабінету Міністрів України у сфері цивільного захисту належить:

- керівництво єдиною державною системою цивільного захисту;
- організація здійснення заходів щодо ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій;
- встановлення порядку віднесення міст до відповідних груп цивільного захисту, а суб'єктів господарювання – до відповідних категорій цивільного захисту;
- віднесення міст до груп цивільного захисту, затвердження їх переліку;
- створення резерву засобів індивідуального захисту та матеріальних резервів для запобігання та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, визначення їх обсягу і порядку використання;
- вжиття заходів щодо забезпечення готовності єдиної державної системи цивільного захисту до дій в умовах надзвичайних ситуацій та в особливий період;
- визначення порядку переведення єдиної державної системи цивільного захисту з режиму функціонування у мирний час на функціонування в умовах особливого періоду;
- залучення сил цивільного захисту до проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, гуманітарних операцій за межами України;
- забезпечення здійснення заходів щодо соціального захисту постраждалих внаслідок надзвичайних ситуацій;
- розроблення та здійснення заходів, спрямованих на забезпечення сталого функціонування суб'єктів господарювання в особливий період;
- забезпечення реалізації вимог техногенної та пожежної безпеки;
- визначення мобілізаційного завдання для задоволення потреб цивільного захисту та порядку накопичення, зберігання і

використання мобілізаційних резервів для потреб цивільного захисту в особливий період;

- визначення порядку підготовки та здійснення потенційно небезпечних заходів в умовах присутності цивільного населення за участю особового складу Збройних Сил України, інших військових формувань та правоохоронних органів з використанням озброєння і військової техніки;
- визначення порядку розроблення планів цивільного захисту на особливий період та інших планів у сфері цивільного захисту;
- затвердження щорічного плану основних заходів цивільного захисту України та плану комплектування з навчання керівного складу та фахівців, діяльність яких пов'язана з організацією та здійсненням заходів з питань цивільного захисту;
- визначення порядку навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях;
- здійснення інших повноважень, передбачених Кодексом та іншими законодавчими актами.

3.2.4.2 Склад та основні завдання сил цивільного захисту

До сил цивільного захисту належать:

- оперативно-рятувальна служба цивільного захисту;
- аварійно-рятувальні служби;
- формування цивільного захисту;
- спеціалізовані служби цивільного захисту;
- пожежно-рятувальні підрозділи (частини);
- добровільні формування цивільного захисту.

Основними завданнями сил цивільного захисту є:

- проведення робіт та вжиття заходів щодо запобігання надзвичайним ситуаціям, захисту населення і територій від них;
- проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт;
- гасіння пожеж;
- ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій в умовах екстремальних температур, задимленості, загазованості, загрози вибухів, обвалів, зсувів, затоплень, радіоактивного, хімічного забруднення та біологічного зараження, інших небезпечних проявів;

- проведення піротехнічних робіт, пов'язаних із знешкодженням вибухонебезпечних предметів, що залишилися на території України після воєн, сучасних боєприпасів та підривних засобів (крім вибухових пристроїв, що використовуються у терористичних цілях), крім територій, які надані для розміщення і постійної діяльності військових частин, військових навчальних закладів, підприємств та організацій Збройних Сил України, інших військових формувань;
- проведення вибухових робіт для запобігання виникненню надзвичайних ситуацій та ліквідації їх наслідків;
- проведення робіт щодо життєзабезпечення постраждалих;
- надання екстреної медичної допомоги постраждалим у районі надзвичайної ситуації і транспортування їх до закладів охорони здоров'я;
- здійснення перевезень матеріально-технічних засобів, призначених для проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій та надання гуманітарної допомоги постраждалим внаслідок таких ситуацій;
- надання допомоги іноземним державам щодо проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій;
- проведення аварійно-рятувального обслуговування суб'єктів господарювання та окремих територій, на яких існує небезпека виникнення надзвичайних ситуацій.

Сили цивільного захисту можуть залучатися до проведення відновлювальних робіт.

3.2.5 Характеристика осередків ураження і уражуючих факторів

Осередок ураження – територія, у межах якої є ураження людей, сільськогосподарських тварин, а також руйнування й ушкодження матеріальних цінностей. Характеризується:

- видом застосованого засобу (ядерного, хімічного, бактеріологічного);
- кількістю уражених людей, тварин і рослин, зруйнованих й ушкоджених матеріальних цінностей;
- розмірами і площею.

Зона зараження - територія, заражена радіоактивними, хімічними або біологічними речовинами. Характеризується:

- видом засобу, що заражає (радіоактивний, хімічний, біологічний);
- формою, розмірами й площею;
- розташуванням стосовно об'єктів економіки й населених пунктів;
- тривалістю дії й ступенем небезпеки.

Основні уражуючі фактори НС

Для організації й проведення ефективних заходів щодо локалізації НС і ліквідації їхніх наслідків необхідні знання про їх уражуючу силу. Розглянемо їх у вигляді основних уражуючих чинників:

Повітряна ударна хвиля – це різка зміна повітряного тиску (Па). Розрізняють фази стиску й розрядження (рис. 3.10)

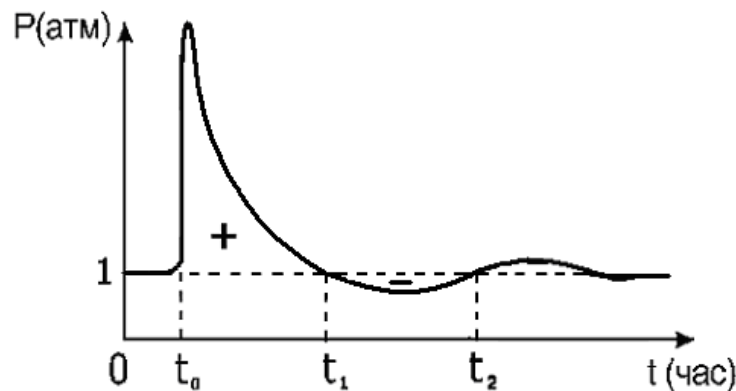


Рисунок 3.10 Атмосферний тиск під час повітряної ударної хвилі:

$t_0 \dots t_1$ – фаза стиску;

$t_1 \dots t_2$ – фаза розрядження

Основна руйнівна дія доводиться на фронт (передню межу імпульсу) і фазу стиску. Поблизу епіцентру вибуху швидкість поширення в декілька разів перевищує швидкість звуку. В епіцентрі ядерного звуку тиск досягає мільярдів атмосфер. Зі збільшенням відстані від епіцентру швидкість поширення й тиск слабшають, переходячи у звичайну акустичну хвилю зі швидкістю поширення 340 м/с.

Повітряна ударна хвиля виникає також при вибухах фугасних зарядів, вибухових речовин, вибухонебезпечних рідин або газів, через що можуть виникати інші уражуючі фактори (осколки, уламки, вогонь та ін.);

Світлове випромінювання. Виникає при ядерному вибуху. Є причиною загоряння горючих матеріалів й опіків у людини. Тривалість світіння залежить від потужності вибуху й може становити від одиниць до десятків секунд. Характеризується величиною потоку енергії (Дж/м^2);

Електромагнітний імпульс (ЕМІ). Виникає під час ядерного вибуху. Під впливом радіації в повітрі виникають потужні іонізаційні струми, що є причиною електромагнітних полів. Останні наводять на металевих предметах (провідниках) ЕДС, здатну пробивати ізоляційні матеріали та напівпровідники, через що радіоелектронна та електротехнічна апаратура виходить із ладу. В епіцентрі ядерного вибуху потужністю 1 Мт вертикальна складова електричного поля ЕМІ перевищує 15 КВ/м. На відстані 3 км від епіцентру вона становить 6 КВ/м. Діапазон частот ЕМІ складає 100 МГц., але в основному його енергія розподілена в інтервалі 10–15 КГц. Тривалість імпульсу залежить від потужності вибуху й досягає десятих часток секунди (рис. 3.11.).

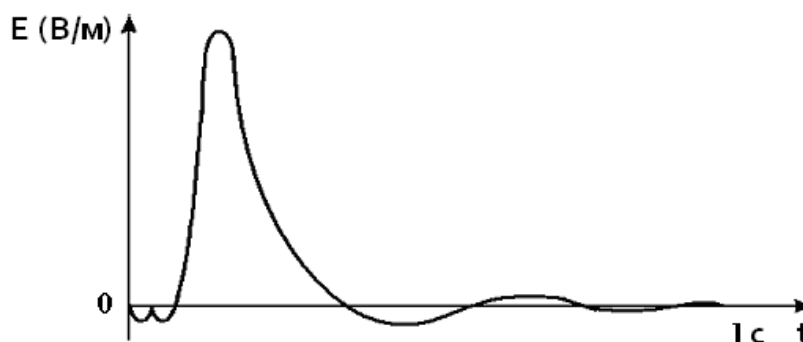


Рисунок 3.11 ЕМІ під час ядерного вибуху

Проникаюча радіація. Вона є гамма-випромінюванням й потоком нейтронів, що надходить у навколишнє середовище із зони протікання ланцюгової реакції (ядерного вибуху, аварійного реактора). Крім гамма-випромінювання виділяються альфа- і бета-частинки, що мають малу довжину вільного пробігу, внаслідок чого їхнім впливом на людей, техніку й матеріали зневажають (у повітрі альфа-частинки проходять відстань у межах метра, бета-частинки проходять не більше десяти метрів).

Під час ядерного вибуху тривалість дії проникаючої радіації не перевищує 15 с. Вона є причиною променевої хвороби людей і тварин.

Основні параметри, що характеризують іонізуючі випромінювання:

- доза випромінювання (D);

- потужність дози випромінювання (N).

Доза є енергією радіоактивного випромінювання. Розрізняють експозиційну, поглинуту і еквівалентну дози.

Експозиційною називають дозу випромінювання, яка характеризує іонізаційний ефект рентгенівського і гамма- випромінювання у повітрі [Кл/кг; Р].

Поглинута доза – кількість енергії різних видів іонізуючих випромінювань, поглинутих одиницею маси речовини [Дж/кг; рад; Гр]. Рад є скороченням слів „радіаційно-абсорбційна доза”. Якщо доза випромінювання у повітрі дорівнює 1 Р, поглинута доза буде 0,88 рад (1Р = 0,88 рад).

Еквівалентна доза [бер; Зв] характеризує вплив різних видів іонізуючих випромінювань на живий організм. Вона викликана необхідністю єдиної оцінки впливу, оскільки при різних видах випромінювання з однаковими поглинутими дозами біологічний ефект відрізнятиметься.

Бер є скороченням слів „біологічний еквівалент рада”. Еквівалентну дозу можна розрахувати так

$$D_{екв} = K D_{погл},$$

де K – безрозмірний коефіцієнт, який характеризує вид випромінювання (для альфа-частинок $K=20$; для бета-частинок (електронів), для гамма-випромінювання $K=1$; для швидких нейтронів в залежності від рівня енергії K складає 10...20). Бером називають таку кількість енергії, яка поглинена 1 г біологічної тканини, при якій спостерігається той же біологічний ефект, що і при поглиненій дозі випромінювання 1 рад рентгенівського або гамма-випромінювання.

Отже, еквівалентна доза є показником стану здоров'я людини в умовах підвищеної радіації.

Потужність дози характеризує інтенсивність іонізуючих випромінювань у навколишньому середовищі, тобто є характеристикою середовища [Р/год; Гр/с].

Радіоактивне зараження місцевості. Виникає в результаті випадання радіоактивних речовин із хмари ядерного вибуху або в результаті аварії радіаційно небезпечного об'єкта. Можливо також розпилення радіоактивних речовин з використанням звичайної вибухівки у випадку терористичного акту (“брудний” ядерний вибух).

Основними джерелами радіоактивності є:

- наведена активність у результаті впливу потоку нейтронів на деякі хімічні елементи ґрунту (натрій, кремній й ін.). Під час вибуху ці елементи поглинають енергію, а після нього випромінюють її у

навколишнє середовище. Наведена активність спадає через декілька годин:

- продукти розпаду радіоактивних речовин (існує 200 радіоактивних ізотопів 36 хімічних елементів);
- деяка частина ядерного пального, що не бере участь у ланцюговій реакції й виділяється у вигляді дрібних частинок у навколишнє середовище.

В останніх двох випадках має місце радіоактивний розпад. Основну небезпеку для людей при радіоактивному зараженні несуть гамма- і бета-випромінювання.

Радіоактивне зараження має ряд особливостей, які відрізняють його від попереднього фактора: як правило, більша площа ураження (сотні й тисячі квадратних кілометрів); більша тривалість дії (роки й, можливо, сторіччя); складніший характер поширення на місцевості, що залежить від її рельєфу, погодних умов та ін. Заражена територія умовно ділиться на зони (М; А; Б; В; Г), межі яких характеризуються: рівнем радіації через годину після випадання радіоактивних речовин (N_1); загальною експозиційною дозою (D_∞), отриманою за час із моменту випадання до повного розпаду радіоактивних речовин, періодом напіврозпаду (T_{05}) або постійною розпаду (λ), а також напрямком й швидкістю вітру. При постійному напрямку й швидкості вітру на рівнинній місцевості ці зони мають форму правильних еліпсів (рис. 3.12).

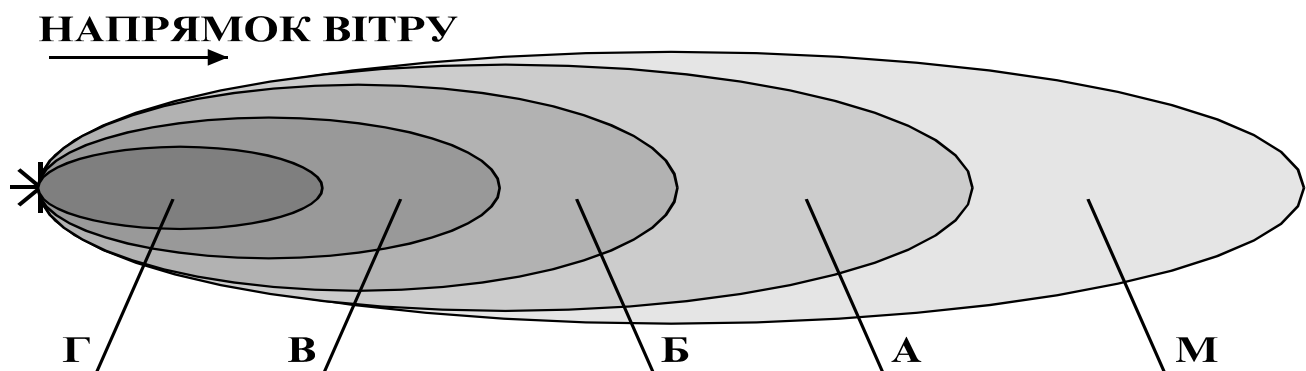


Рисунок 3.12 Зони радіоактивного зараження місцевості

Із часом рівень радіації на зараженій місцевості зменшується, що пояснюється законами радіоактивного розпаду. У найпростішому вигляді це описується основним законом радіоактивного розпаду

$$N = N_0 e^{-\lambda t} = N_0 2^{-t/T_{05}}$$

де P і P_0 – рівні радіації в кінцевий t і початковий ($t=0$) моменти часу, відповідно;

λ – постійна розпаду, характерна для даної радіоактивної речовини,
 $\lambda = \frac{\ln 2}{T_{05}}$.

Доза випромінювання, отримана за час від t_1 до t_2 , дорівнює

$$D = N_0 \int_{t_1}^{t_2} e^{-\lambda t} dt.$$

Чисельно вона дорівнює площі виділеної фігури D (рис. 3.13).

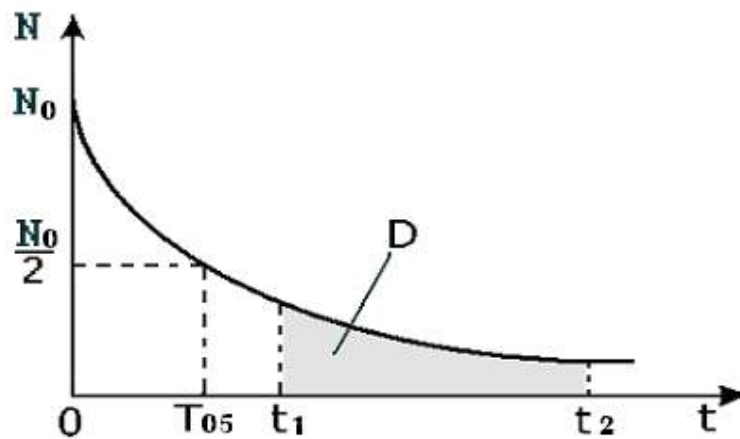


Рисунок 3.13 Залежність рівня радіації від часу при зараженні місцевості відомим ізотопом

У загальному випадку, коли рівень радіації є функція часу, дозу випромінювання за час від t_1 до t_2 можна розрахувати:

$$D = \int_{t_1}^{t_2} N(t) dt = N_{cp} \Delta t,$$

де P_{cp} – середній рівень радіації;

Δt – інтервал часу від t_1 до t_2 .

Токсична дія виникає при наявності небезпечних хімічних речовин (НХР) і отруйних речовин (ОР). НХР можуть виникати при аваріях на хімічно небезпечних об'єктах. ОР виникають при застосуванні противником хімічної зброї в ході війни. До НХР відносяться токсичні продукти згоряння і дим при пожежах. Вони є причиною захворювання й загибелі людей, тварин і рослин. Характеризуються концентрацією речовини в середовищі й токсичною дозою (токсодозою), що отримала людина.

Токсодозою називається кількісна міра речовини, що потрапила в організм людини. Нормування токсодоз здійснено за двома ознаками: за величиною та за шляхом проникнення в організм людини. **За величиною** розрізняють:

- середню граничну, що викликає лише початкові симптоми отруєння у 50% уражених;
- середню вивідну, що призводить до втрати працездатності в 50% уражених;
- середню смертельну, що призводить до загибелі 50% уражених;
- абсолютну смертельну, що приводить до загибелі 100% уражених.
- За шляхом проникнення хімічної речовини в організм розрізняють токсодози через:
 - органи дихання (ОД);
 - кишково-шлунковий тракт (КШТ);
 - шкірні покриви й слизуваті оболонки (ШП);
 - кровотік (рани).

Токсодоза через ОД розраховується за формулою Габера

$$TD_{od} = \int_{t_1}^{t_2} C(t) dt = C_{cp} \Delta t \text{ (г} \cdot \text{хв/м}^3\text{)},$$

де $C(t)$ – концентрація речовини в повітрі як функція часу t ;

C_{cp} – середня концентрація речовини в повітрі. Для розрахунку токсичної дози через КШТ або кровотік кількість речовини, що потрапила в організм, ділять на масу тіла людини. Токсодозу через ШП вимірюють величиною площі ураженої ділянки шкіри.

Значення токсодоз важливі для того, щоб поставити первинний діагноз потерпілим й оцінити обстановку в НС.

Чинники пожежі. До первинних чинників відносяться:

- **полум'я і іскри.** Температура полум'я може досягати 1200–1400 °С, що сприяє спалаху або руйнуванню багатьох матеріалів;
- **підвищена температура навколишнього середовища.** Підвищення температури середовища до 60 °С в умовах пожежі є загрозою для життя;
- **токсичні продукти горіння і термічного розкладання.** До джерел таких продуктів відноситься органіка, переважно синтетичні матеріали. Наприклад, при горінні пінополіуретану і капрону

утворюється ціаністий водень (синильна кислота), лінолеуму – сірководень і сірчистий газ, деревини і паперу – окис вуглецю. В закритих приміщеннях людина може вдихнути смертельну токсичну дозу цих речовин за лічені хвилини;

- **дим.** Викликає інтенсивне роздратування органів дихання і слизових оболонок (сильний кашель і сльозотеча). Перешкоджає евакуації і проведенню рятувальних операцій через погіршення видимості;
- **знижена концентрація кисню.** небезпечним для життя є вміст кисню в повітрі менше 14% (норма 21%). При цьому унаслідок кисневого голодування у людини втрачається координація рухів, з'являється слабкість, запаморочення, втрачається свідомість.

До вторинних чинників пожежі відносяться:

- **осколки, частини апаратів, агрегатів, установок, конструкцій,** що руйнуються;
- **радіоактивні і токсичні речовини і матеріали,** що виділилися із зруйнованих апаратів і установок;
- **електричний струм,** що виник в результаті надходження високої напруги на струмопровідні частини конструкцій апаратів, агрегатів;
- **небезпечні чинники вибуху за ГОСТ 12.1.010 -91 ССБТ «Взрывоопасность. Общие требования»,** що відбувся внаслідок пожежі;
- **вогнегасні речовини.**

Наявність організмів-шкідників (патогенних мікроорганізмів, комах, гризунів й ін.). Завдяки патогенним мікроорганізмам інфекційні хвороби можуть набувати великого поширення і масового характеру, викликаючи епідемії (швидке і широке розповсюдження інфекційних хвороб серед людей), епізоотії (поширення хвороб серед тварин), епіфітотії (захворювання серед рослин). Епідемії можуть викликатися збудниками холери, чуми, сибірської виразки, туляремії, ботулізму, висипного тифу, черевного тифу, плямистої лихоманки, СНІДу, птишиного грипу, поліомієліту та ін.).

Хвиля прориву гідротехнічних споруд. Виникає при аваріях на гідродинамічних об'єктах. Характеризується швидкістю руху (м/с), глибиною (м), надлишковим тиском (Па), температурою води та часом існування хвилі (год.);

Сейсмічна хвиля. Може викликатися промисловими джерелами (забиванням паль при будівництві, підіривними роботами та ін.), а також

природними сейсмічними процесами (землетрусами). Штучна хвиля характеризується швидкістю розповсюдження (м/с), максимальним (амплітудним) значенням віброшвидкості ґрунту (м/с). Інтенсивність природних землетрусів характеризується балами сили й магнітуди за шкалами Ріхтера та MSK-64. Зазначені характеристики залежать від потужності джерела й відстані від нього.

Осколки (осколкові поля), які виникають при вибухах. Характеризуються щільністю (кількість/м²), кінетичною енергією (Дж), радіусом (м) і швидкістю (м/с) розлітання;

Будівельні конструкції, що руйнуються. Руйнування відбувається унаслідок утрати несівної здатності під впливом високих температур, ударних, повітряних, сейсмічних чи водяних хвиль;

Психоемоційний вплив. Може виникнути, коли вплив уражуючих чинників НС перевищує межу психофізіологічних можливостей людини. Здатний призвести через психічну напруженість та стрес до травм і загибелі людей.

Рекомендована література [2.5.1.2, 2.5.2.1, 2.5.2.4]

Контрольні запитання та завдання

1. Сформулюйте основні положення міжнародного права щодо поранених та хворих у діючих арміях.
2. Сформулюйте основні положення міжнародного права щодо цивільного населення під час війни.
3. Які існують розпізнавальні знаки для персоналу ЦЗ й особливо небезпечних споруд, які використовуються конфліктуючими сторонами в районах бойових дій?
4. Дайте визначення ЦЗ України відповідно до Кодексу.
5. Охарактеризуйте сили ЦЗ України.
6. Сформулюйте завдання ЦЗ України відповідно до закону.
7. Які служби створюються на об'єктах господарської діяльності для вирішення завдань ЦЗ?
8. На яких принципах здійснюється Цивільний захист?
9. Дайте визначення Єдиної державної системи цивільного захисту населення і територій (ЄДСЦЗ)
10. Дайте визначення підсистем ЄДСЦЗ.

11. Яке призначення функціональної та територіальної підсистем?
12. Ким створюються функціональні підсистеми? Яке їх призначення?
13. Назвіть режими функціонування ЄДСЦЗ.
14. Які заходи здійснюються органами управління ЄДСЦЗ в режимі повсякденного функціонування?
15. Які заходи здійснюються органами управління ЄДСЦЗ в режимі підвищеної готовності?
16. Які заходи здійснюються органами управління ЄДСЦЗ в режимі надзвичайної ситуації?
17. Назвіть сили цивільного захисту.
18. Який орган координує діяльність центральних та місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування у сфері цивільного захисту?
19. Дайте визначення осередку ураження. Чим він характеризується?
20. Дайте визначення зоні зараження. Чим він характеризується?
21. Дайте визначення та охарактеризуйте повітряну ударну хвилю.
22. Дайте визначення та охарактеризуйте світлове випромінювання.
23. Дайте визначення та охарактеризуйте електромагнітний імпульс.
24. Дайте визначення та охарактеризуйте радіоактивне забруднення місцевості.
25. Дайте визначення та охарактеризуйте проникаючу радіацію.
26. Дайте визначення та охарактеризуйте сейсмічну хвилю.
27. Які уражаючі фактори можуть виникати при аварії на АЕС?
28. Які уражаючі фактори можуть виникати при аварії на хімічно небезпечних об'єктах?
29. Які уражаючі фактори можуть виникати при аварії на підприємстві по зберіганню й переробці нафтопродуктів?
30. Які уражаючі фактори можуть виникати при пожежі у комунально-побутовій сфері?

3.3 Прогнозування обстановки та планування заходів захисту в зонах радіаційного забруднення

Найнебезпечнішими з усіх аварій на радіаційно небезпечних об'єктах (РНО) є аварії на АЕС. Характер і масштаби радіоактивного забруднення в цьому випадку залежать від характеру вибуху (тепловий чи ядерний), типу реактора, метеоумов і рельєфу місцевості.

В ядерних реакторах як паливо використовується природний уран-235. Такі реактори поділяються на:

- **водо-водяні енергетичні реактори (ВВЕР-440, ВВЕР-1000)**, в яких вода виступає як теплоносієм, так і сповільнювачем.
- **реактори великої потужності каналні (РВПК-1000, РВПК-1500)**, в яких графіт використовується як сповільнювач, а вода — теплоносієм, циркулює по каналах, які проходять крізь активну зону.

Попередній прогноз радіаційної обстановки здійснюється шляхом розв'язування формалізованих задач, які дозволяють передбачити можливі наслідки впливу аварії на населення, особовий склад формувань при всіх видах їх дій та оптимізувати режими роботи формувань на забрудненій місцевості, режим роботи підприємств.

При прогнозуванні ймовірної радіаційної обстановки, вирішують кілька завдань:

- визначення зон радіаційного забруднення та нанесення їх на карту (схему);
- визначення часу початку випадіння радіаційних опадів на території об'єкту;
- визначення дози опромінення, що може одержати людина на забрудненій території;
- визначення можливої тривалості перебування на забрудненій території;
- визначення можливих санітарних втрат при радіаційній аварії.
- Вхідними даними для проведення такого прогнозу є:
- тип і потужність ядерного реактора (РВПК-1000, ВВЕР-1000);
- кількість аварійних ядерних реакторів — n ;
- частка викинутих радіоактивних речовин (РР) — h (%);
- координати АЕС;
- астрономічний час аварії — $T_{ав}$;

- метеоумови;
- відстань від об'єкта до аварійного реактора — R_k (км);
- час початку роботи робітників і службовців об'єкта — $T_{\text{поч.}}$ (год.);
- тривалість дій (роботи) — $T_{\text{роб.}}$ (год.); ;
- коефіцієнт послаблення потужності дози випромінювання — $K_{\text{посл.}}$.

Розрахунки при оцінці радіаційної обстановки у разі аварії на АЕС виконуються наступним чином:

1. Визначаються розміри зон радіоактивного забруднення, для цього:

- визначаємо категорію стійкості атмосфери за табл. А.1;
- визначаємо швидкість переносу хмари за табл. А.2;
- визначаємо розміри прогнозованих зон забруднення за табл. А.3 — А.7 і наносимо їх в масштабі карти (схеми) у вигляді правильних еліпсів (рис. 3.16);

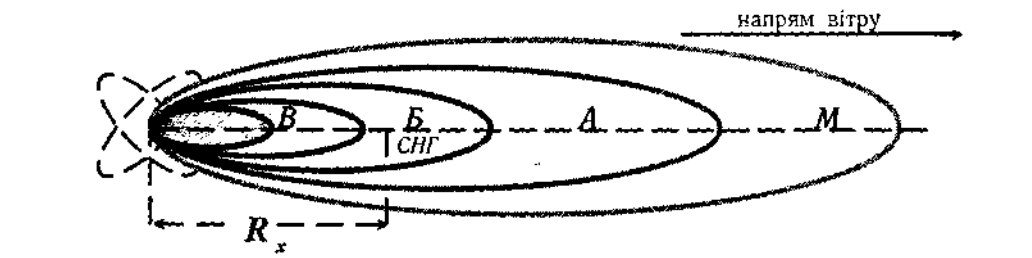


Рисунок 3.14 Розміри прогнозованих зон забруднення місцевості

- виходячи із заданої відстані об'єкта від аварійного реактора і враховуючи утворені зони забруднення, визначаємо зону забруднення, в яку потрапив об'єкт (рис. 3.14).

2. Визначається час початку формування сліду радіоактивного забруднення після аварії на АЕС (час початку випадання радіоактивних опадів на території об'єкта) за табл. А.8.

3. Визначається доза опромінення, яку отримають робітники і службовці об'єкта (особовий склад формувань). Для цього користуємось табл. А.9 — А.13.

Доза опромінення, яку отримають робітники і службовці об'єкта, визначається за формулою

$$D_{\text{опр}} = \frac{D_{\text{відкр.}}}{K_{\text{посл.}}} \cdot K_3 (\text{рад}),$$

де $D_{\text{відкр.}}$ — при відкритому розташуванні;

$K_{\text{посл.}}$ — коефіцієнт послаблення радіації;

K_3 — коефіцієнт, що враховує відхилення місця розташування об'єкта від середини зони, якщо об'єкт знаходиться **між серединою зони і її внутрішньою межею**, K_3 розраховується за формулою

$$K_3 = 1 + 2,2 \cdot c / d,$$

де C - відстань між серединою зони і об'єктом на вісі "АЕС- об'єкт", км (рис. 3.15);

d - відстань між серединою зони і її межами на вісі "АЕС- об'єкт", км

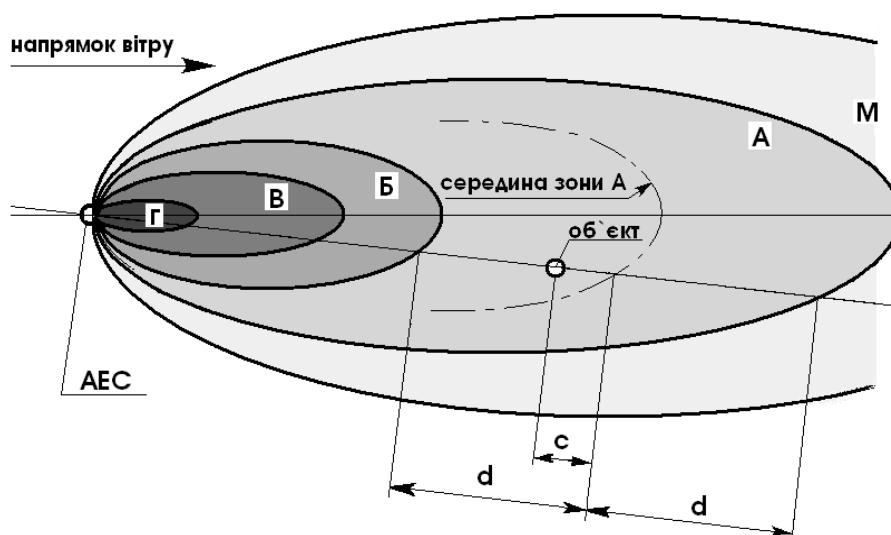


Рисунок 3.15 Розташування об'єкта в зоні забруднення

якщо об'єкт знаходиться **між серединою зони і її зовнішньою межею**, K_3 розраховується за формулою

$$K_3 = \left(1 + 2,2 \cdot c / d\right)^{-1}.$$

4. Визначаємо тривалість перебування робітників в умовах радіаційного забруднення за табл. А10—14, знаючи час початку опромінення та задану дозу опромінення.

5. Визначаємо час початку роботи на забрудненій території за табл. А.9 — А.13.

Приклад.

Вхідні дані:

- тип і потужність ядерного реактора — РВПК-1000;
- кількість аварійних реакторів $n = 1$;

- частка викинутих РР із реактора $h = 50\%$;
- відстань від об'єкта до аварійного реактора $R_k = 24$ км;
- час аварії реактора $T_{ав.} = 10.00$;
- безперервність роботи на об'єкті $T_{роб} = 12$ год;
- допустима доза опромінення $D_{доп} = 5$ рад;
- коефіцієнт послаблення радіації виробничих приміщень $K_{посл.} = 6$;
- швидкість вітру на висоті 10 м $V_{10} = 4$ м/с;
- напрям вітру — в напрямку об'єкта;
- хмарність — середня;
- час виходу на об'єкт — 12.00.

Необхідно оцінити радіаційну обстановку, що може скластися на об'єкті, та спланувати заходи захисту робітників.

Рішення:

- за табл. А.1 визначаємо категорію стійкості атмосфери, що відповідає погоднім умовам та часу доби. За умовою: хмарність середня, день, швидкість приземного вітру $V_{10} = 4$ м/с. Згідно з таблицею категорія стійкості — ізотермія;
- за табл. А.2 визначаємо середню швидкість переносу ($V_{ср.}$) радіоактивної хмари. Згідно з таблицею для ізотермії і швидкості вітру на висоті 10 м ($V_{10} = 4$ м/с.) середня швидкість переносу хмари становить $V_{ср} = 5$ м/с;

- за табл. А.4 для ізотермії та швидкості переносу хмари 5 м/с., а також заданого типу ядерного реактора (РБМК-1000) і частці викинутих РР ($h = 50\%$) визначаємо розміри прогнозованих зон забруднення місцевості, потім наносимо їх у масштабі на карту (схему). Враховуючи відстань об'єкта ($R_x = 24$ км) до аварійного реактора, розміри утворених зон, визначаємо, що об'єкт знаходиться на внутрішній межі зони "Б";
- за табл. А.8 визначаємо час початку випадання радіоактивних опадів на території об'єкта. Для $R_x = 24$ км, ізотермія, середня швидкість переносу хмари $V_{\text{ср}} = 5$ м/с., знайдемо - 1,2 год., отже, об'єкт за 1,2 год. після аварії опиниться в зоні радіоактивного забруднення;
- за табл. А.11 знаходимо дозу, яку може отримати людина у середині зони Б на відкритій місцевості за 12 год., $D_{\text{ср}} = 17,1$ рад. Оскільки об'єкт знаходиться на внутрішній межі зони, $K_3 = 3,2$, і роботи ведуться у приміщенні з $K_{\text{посл.}} = 6$, то

$$D_{\text{опр}} = \frac{D_{\text{відкр.}}}{K_{\text{посл.}}} \cdot K_3 (\text{рад}), = (17,1 * 3,2) / 6 = 9,12 (\text{рад}).$$

Залишаючись на об'єкті, робітники через 12 год. отримають дозу опромінення 9,12 рад, що перевищує норму.

3.4 Прогнозування обстановки та планування заходів захисту в зонах хімічного забруднення

Прогнозування хімічної обстановки включає вирішення таких завдань:

- визначення напрямку осі сліду хмари викиду небезпечних хімічних речовин (НХР), що виникла внаслідок аварії, за певними метеоумовами;
- визначення глибини зони забруднення;
- визначення площі зони забруднення і нанесення на план місцевості;
- визначення часу підходу забрудненого повітря до об'єкта;
- визначення тривалості уражуючої дії НХР;
- визначення можливих втрат людей.

Еквівалентна кількість НХР – це така кількість хлору, масштаби забруднення якою (при інверсії) еквівалентна масштабам забруднення кількістю НХР, що перейшла в первинну (вторинну) хмару.

Загальними вхідними даними для довгострокового прогнозування є:

- вид НХР та його загальна кількість;
- середня щільність населення для даної місцевості (кількість людей);
- тип розливу НХР;
- метеоумови;
- відстань від джерела забруднення до заданого об'єкта.

Прогнозування виконується в наступній послідовності:

1. Визначаються характеристики НХР і допоміжні коефіцієнти:

- d – щільність рідкої НХР, т/м³, за табл. А.14;
- $K_1, K_2, K_3, K_7(1), K_7(2)$ – допоміжні коефіцієнти за таблицею А.14;
- K_4 – за таблицею А.15;
- K_5 дорівнює: при конвекції – 0,08; при ізотермії – 0,23; при інверсії – 1,0.

2. Визначається еквівалентна кількість НХР в первинній хмарі

$$Q_{e_1} = K_1 \times K_3 \times K_5 \times K_{7(1)} \times Q_0, \quad T;$$

3. Визначається тривалість випаровування і уражуючої дії НХР за формулою

$$T_{\text{вип}} = \frac{h \times d}{K_2 \times K_4 \times K_{7(2)}},$$

де h – товщина шару розливу НХР, м, у випадку вільного розливу $h = 0,05\text{м}$.

Тривалість уражуючої дії дорівнює тривалості випаровування

$$T_{ур} = T_{вип}, \text{ год.}$$

4. Визначається допоміжний коефіцієнт K_6 :

$$\begin{cases} K_6 = 1, & \text{якщо } T_{вип} \leq 1 \text{ год;} \\ K_6 = T_{вип}^{0,8}, & \text{якщо } T_{вип} \leq T_{роз}; \\ K_6 = T_{роз}^{0,8}, & \text{якщо } T_{роз} \leq T_{вип}. \end{cases}$$

Розрахунок зон забруднення виконується за термін часу, що пройшов після аварії в інтервалі

$$1 \leq T_{роз} \leq 4, \text{ год.}$$

5. Визначається еквівалентна кількість НХР у вторинній хмарі за формулою

$$Q_{e_2} = \frac{(1 - K_1) \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_6 \times K_{7(2)} \times Q_0}{h \times d}, \text{ т.}$$

6. За табл. А.16 для заданої швидкості вітру і еквівалентних кількостей НХР визначається можлива глибина зони зараження первинної R_1 і вторинної R_2 хмари, км.

7. Визначається можлива повна глибина зони зараження за формулою

$$R_{\Pi} = R' + 0,5R'', \text{ км,}$$

де R' – максимальне значення з R_1 і R_2 ;

R'' – мінімальне значення з R_1 і R_2 .

8. Визначається максимальна глибина поширення хмари з НХР за формулою

$$R_{\max} = V \times T_{роз}, \text{ км,}$$

де V – швидкість перенесення хмари. км/год, за табл. А.17;

$T_{роз}$ – розрахунковий термін часу, що пройшов після аварії, год.

9. За розрахункову глибину зони зараження обирається мінімальне значення з R_{Π} і $R_{\max}$.

10. За табл. А.18 визначається кутовий розмір зони можливого забруднення, ϕ , град.

11. Визначається площа зони можливого забруднення за формулою

$$S_{\text{м}} = \frac{\pi \times R_{роз}^2 \times \phi^0}{360^0}, \text{ км}^2.$$

12. Визначається площа зони прогнозованого забруднення за формулою

$$S_{\phi} = K_8 \times R_{роз}^2 \times T_{роз}^{0,2}, \text{ км}^2,$$

$$\text{де } \begin{cases} 0,081 & \text{при інверсії;} \\ 0,133 & \text{при ізотермії;} \\ 0,295 & \text{при конвекції.} \end{cases}$$

13. Зона прогнозованого забруднення має форму еліпса, більша вісь якого дорівнює $R_{роз}$, а менша (α) може бути визначена таким чином:

$$\alpha = \begin{cases} 0,3R_{роз}^{0,6} & \text{при інверсії;} \\ 0,3R_{роз}^{0,75}, \text{ км,} & \text{при ізотермії;} \\ 0,3R_{роз}^{0,95} & \text{при конвекції.} \end{cases}$$

14. Наноситься зона можливого забруднення на карту або схему місцевості:

- при швидкості вітру меншій за 0,5 м/с зона забруднення має вигляд кола з центром в місці аварії і радіусом, що дорівнює $R_{роз}$;
- при швидкості вітру від 0,5 до 1,0 м/с зона забруднення має вигляд півкола радіусом $R_{роз}$, а бісектриса півкола збігається з віссю сліду забрудненої хмари і орієнтована за напрямком вітру;
- при швидкостях вітру від 1,0 до 2,0 м/с, а також більше 2,0 м/с зони забруднення мають вигляд секторів радіусом $R_{роз}$, з кутами 900 і 450 відповідно, бісектриса секторів збігається з віссю сліду забрудненої хмари і орієнтована за напрямком вітру.

15. В зоні можливого забруднення пунктиром наноситься зона прогнозованого забруднення у вигляді еліпсу починаючи з місця аварії і орієнтуючи більшу вісь за напрямком вітру.

16. Місце аварії на карті (схемі) позначається крапкою з умовним позначенням хімічно небезпечного об'єкта, робиться пояснювальний запис назви та кількості НХР, часу і дати аварії.

17. Характеристика метеорологічних умов на час аварії (напрямок вітру в град., швидкість вітру, м/с, хмарність в балах, температура повітря та ґрунту, ОС, категорія стійкості атмосфери) наноситься у прямокутній рамці у верхній кутовій частині карти (схеми). Рамка позначається пунктиром для погодних умов що прогнозуються на час аварії, суцільною лінією – для дійсних метеорологічних умов.

18. Визначається час підходу хмари з НХР до населеного пункту за формулою

$$t_{нід} = \frac{X}{V}, \text{ год.},$$

де X – відстань з місця аварії до населеного пункту, км;

V – швидкість поширення хмари з НХР, км/год, за табл. А17.

19. За табл. А19 визначаються можливі втрати та їх структура серед мешканців населеного пункту в залежності від умов розміщення (відкрито і у найпростіших укриттях) та забезпечення засобами індивідуального захисту.

20. Приклад позначень зон можливого і прогнозованого забруднення наведений на рис. 3.17, приклад нанесення на карту прогнозу максимально можливої зони хімічного забруднення наведено на рис. 3.18.

Зона можливого хімічного забруднення – це територія, в межах якої під впливом зміни напрямку вітру може поширюватися хмара з небезпечною для людини концентрацією НХР. Людей, що знаходяться в цій зоні, необхідно терміново оповістити про аварію та проінформувати про порядок необхідних дій.

Зона прогнозованого забруднення – це територія, над якою поширюється хмара з небезпечною для людини концентрацією НХР. Площа цієї зони дозволяє оцінити масштаб надзвичайної ситуації, а також необхідні сили і засоби для її локалізації і ліквідації.

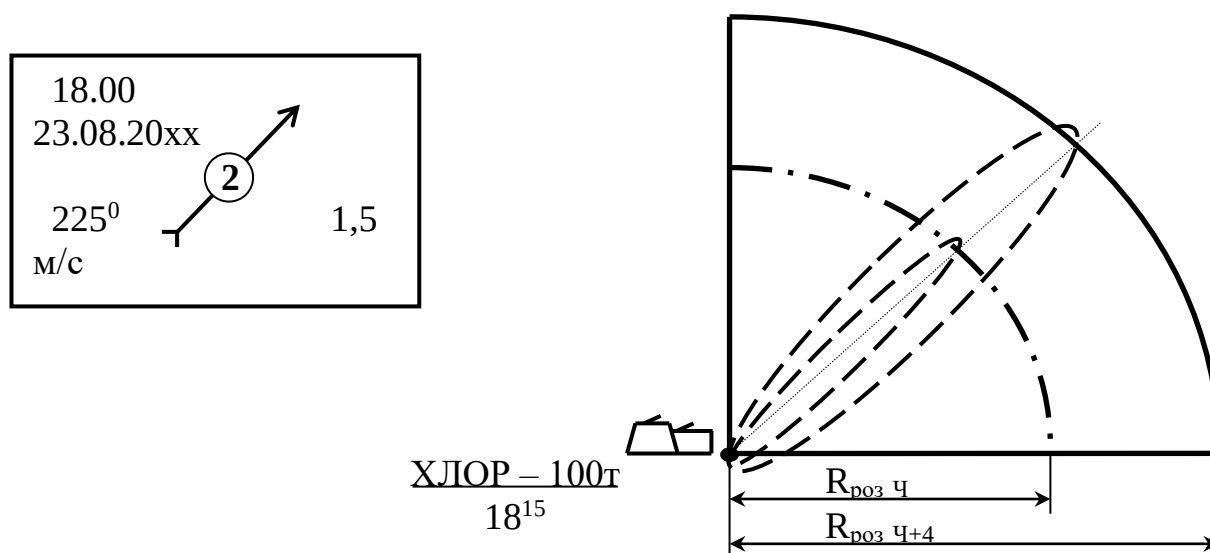


Рисунок 3.17 Зони можливого і прогнозного хімічного зараження НХР, які утворюються через 1 та 4 години після аварії.

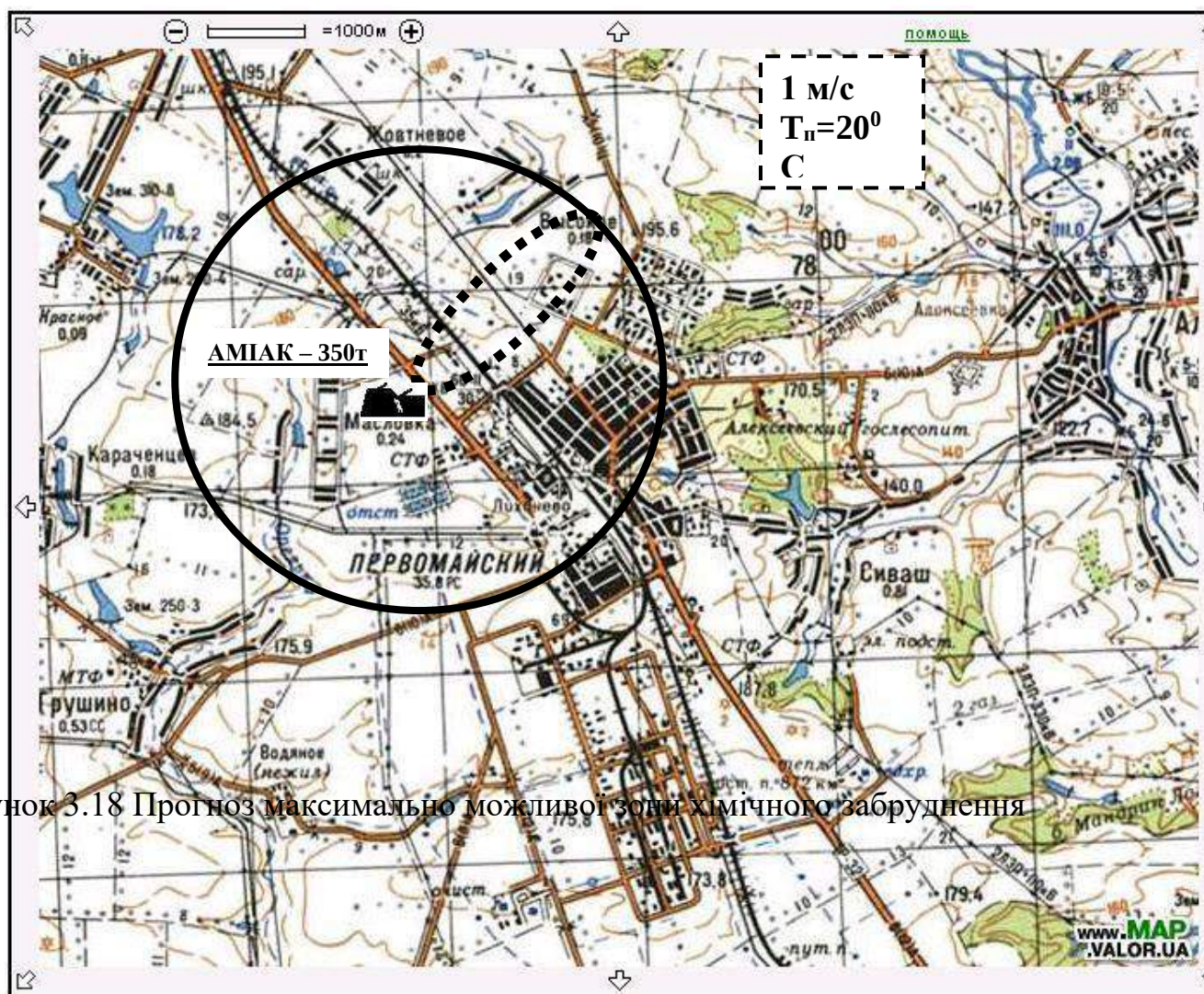


Рисунок 3.18 Прогноз максимально можливої зони хімічного забруднення

3.5 Моніторинг надзвичайних ситуацій

При ліквідації наслідків аварій та стихійних лих, пожежі в лабораторіях і лікувальних установах, де використовуються джерела іонізуючих випромінювань, на АЕС, а також різних підприємствах нафтопереробної, нафтохімічної та хімічної промисловості, пожежах рухомого складу - можливі викиди радіоактивних та небезпечних хімічних речовин (РР і НХР). За раніше зберігається небезпека терактів з використанням отруйних речовин (наприклад теракт в токійському метро - використовувалося ОВ зарин), або так званих «брудних бомб», в яких до звичайної вибухівці підмішується вкрай небезпечна радіоактивна речовина, наприклад, Co^{60} , який при підриві боєприпасу розпорошується на великій території. Під час лісової пожежі на забрудненій радіонуклідами території, величезна кількість радіоактивних речовин разом з димом потрапляє у повітря, поширюючись на великі відстані, виникають нові осередки радіоактивного забруднення. Подібна ситуація спостерігалася в Білорусі та західних районах Росії, при лісових пожежах в осередках забруднення, що виникли після аварії на Чорнобильській АЕС.

Для виявлення та оцінки ступеню небезпеки радіоактивних випромінювань для населення, формувань цивільного захисту, з метою забезпечення доцільних дій у різних умовах радіаційної та хімічної обстановки необхідно використовувати спеціальні прилади, які отримали загальну назву приладів радіаційної та хімічної розвідки.

За допомогою приладів здійснюється виявлення та вимірювання радіоактивного випромінювання, вимір ступеню забруднення різних об'єктів. Визначається необхідність і повнота проведення дезактивації та санітарної обробки людей, а також визначення придатності забруднених продуктів і води до вживання, вимір доз опромінення, визначення ступеню працездатності та життєздатності населення і окремих осіб у радіаційному відношенні, виявлення отруйних речовин у повітрі, на місцевості, техніці та інших об'єктах.

3.5.1 Явище радіоактивності, період напіврозпаду

Явище радіоактивності - це здатність ядер атомів деяких хімічних елементів до мимовільного перетворення з подальшою зміною їх фізичних і хімічних властивостей, що супроводжується випусканням особливого виду випромінювань, званих іонізуючими випромінюваннями. Іонізуюче випромінювання викликає іонізацію середовища.

Час, протягом якого розпадається половина атомів радіонукліда, називають періодом напіврозпаду і позначають $T_{1/2}$. Швидкість зменшення числа радіоактивних ядер, s^{-1} , характеризує постійна розпаду - λ (лямбда).

Відомо, що число радіоактивних атомів радіонукліду зменшується з часом за експоненціальним законом

$$N(t) = N(0) \cdot \exp(-\lambda t),$$

де $N(0)$ - кількість радіоактивних атомів в момент часу $t = 0$;

$N(t)$ - число ядер у тому ж обсязі до моменту часу t . λ - постійна розпаду.

Звідси: $\lambda = 0,693 / T_{1/2}$. Тобто $\lambda T_{1/2}$, якщо замість « t » використовується $T_{1/2}$, то $\lambda T_{1/2} = \ln 2 = 0,693$.

Постійна розпаду не залежить від загального числа ядер і має цілком певне значення для кожного радіоактивного нукліда.

За одиницю активності прийнята величина - одне ядерне перетворення в секунду, тобто s^{-1} . В системі СІ ця одиниця отримала назву бекерель (Бк, розпад / с). Позасистемна одиниця активності радіонуклідів - кюрі (Ки). $1 \text{ Ки} = 3,7 \cdot 10^{10}$ ядерних перетворень в секунду, тобто 37 мільярдів розпадів за одну секунду. Активність (A) - це число спонтанних ядерних перетворень в цій кількості речовини за інтервал часу dt : $A = dN / dt$.

3.5.2 Види доз, одиниці виміру

Задля характеристики іонізуючої здатності електромагнітного та електронного випромінювань в радіобіології була введена **експозиційна доза**. Під експозиційною дозою розуміють кількісну характеристику фотонного випромінювання з енергією 1КеВ - 3МеВ, перетворену в кінетичну енергію вторинних електронів, які виробляють іонізацію в одиниці маси атмосферного повітря. Експозиційну дозу визначають за формулою

$$D_{\text{експ.}} = dQ / dm,$$

де dQ - повний заряд іонів одного знака, що виникають у повітрі при повному гальмуванні всіх вторинних електронів, утворених фотонами в малому обсязі повітря;

dm - маса повітря в цьому обсязі.

Одиниця експозиційної дози в системі СІ кулон на кілограм (Кл / кг). Позасистемна одиниця вимірювання експозиційної дози «рентген» - Р.

Рентген (Р) – це така доза рентгенівського або гамма випромінювання, при якій в 0,001293 г повітря (1 см³ повітря при нормальних умовах – температура 0⁰С і тиск 760 мм рт.ст.) утворюються іони, що несуть заряд в одну електростатичну одиницю кількості електрики кожного знака або

$1\text{Р} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ Кл / кг}$ ($1\text{Кл/кг} = 3,876 \cdot 10^3 \text{ Р}$). Заряд електрона дорівнює $4,8 \cdot 10^{-10}$ ел.ед. заряду, отже, при експозиційній дозі в 1 рентген буде утворено $2,08 \cdot 10^9$ пар іонів в 0,001293 г атмосферного повітря. На утворення однієї пари іонів у повітрі витрачається в середньому 34 еВ енергії. Фізичним еквівалентом рентгена може служити одиниця виміру роботи та енергії - ерг. При експозиційній дозі в 1 Р вторинними електронами витрачається 88 ерг в 1 г повітря. Доза в 1 рентген накопичується за одну годину на відстані 1 метра від джерела Ra²²⁶ масою в 1 г з активністю в 1 Кюрі.

Потужність експозиційної дози $X = dx/dt$.

Це прирощення експозиційної дози – dx, за часом dt. Позасистемні одиниці виміру: рентген за секунду, рентген за годину (Р/с, Р/год). В системі СІ ампер на кг (А/кг) або кулон на кг за секунду – Кл/(кг*с). Шкала приладів проградуєвана в Р/год, мР/год, мкР/ч..

Поглинена доза випромінювання D це відношення середньої енергії dw, переданої іонізуючим випромінюванням речовині, до маси dm речовини

$$D = dw/dm,$$

де – dw середня енергія, передана випромінюванням речовині в деякому елементарному обсязі, а dm маса речовини в цьому обсязі.

Одиниці виміру поглиненої дози в системі СІ – джоуль на кілограм (Дж/кг). Цю одиницю поглиненої дози прийнято називати Грей (Гр.). Позасистемною одиницею поглиненої дози випромінювання є рад. 1рад відповідає поглиненню 100 ерг енергії будь-якого виду іонізуючого випромінювання в 1 грамі опроміненної речовини. Отже, $1 \text{ Дж / кг} = 1 \text{ Гр} = 100\text{рад}$. Для характеристики розподілу поглиненої дози в часі використовують величину **потужності поглиненої дози** (інтенсивність опромінення), тобто кількість енергії випромінювання, що поглинається в одиницю часу (1ч, 1хв) одиницею маси речовини

$$D = dx/dt,$$

де dx-прирощення поглиненої дози за час dt. Одиниці вимірювання: Дж/с, рад/с, Гр/с.

Дослідження біологічних ефектів, що викликаються різними іонізуючими випромінюваннями, показали, що пошкодження тканин пов'язано не тільки з кількістю поглиненої енергії, але і з її просторовим розподілом, що характеризується лінійною щільністю іонізації, тобто лінійною передачею енергії (ЛПЕ) часток у середовищі на одиницю довжини шляху. Чим вище лінійна щільність іонізації, тим більше ступінь біологічного пошкодження, для обліку цього ефекту було введено поняття **еквівалентної дози**. Еквівалентна доза визначається рівнянням

$$D_{\text{екв}} = D_{\text{п}} \cdot Q,$$

де $D_{\text{п}}$ - поглинена доза;

Q - безрозмірний коефіцієнт якості, що характеризує залежність біологічних несприятливих наслідків опромінення людини в малих дозах від повної ЛПЕ опромінення.

Для оцінки біологічного впливу різних видів іонізуючих випромінювань на людину вводиться ваговий коефіцієнт, що використовується при розрахунку еквівалентної дози. Значення Q при розрахунку еквівалентної дози будуть рівні:

фотони будь-яких енергій	1;
електрони і мюони (менше 10KeV)	1;
нейтрони з енергією менше 10 кеВ	5,
від 10 кеВ до 100 кеВ	10,
від 100 кеВ до 2 МеВ	20,
від 2 МеВ до 20 МеВ	10,
більше 20 МеВ	5;
протони, крім протонів віддачі, з енергією більше 2 МеВ	5;
альфа частинки, осколки поділу, важкі ядра	20.

Примітка: Всі значення відносяться до випромінювання, що припадає на тіло, а в разі внутрішнього опромінення, що випромінюється при ядерному перетворенні.

В якості одиниці вимірювання еквівалентної дози прийнятий зіверт (Зв) на честь шведського радіолога Рольфа Зіверта. Зіверт дорівнює еквівалентній дозі випромінювання, при якій поглинена доза дорівнює 1 Гр при коефіцієнті якості, рівному одиниці, $1\text{Зв}=1\text{Гр}/Q=1\text{ Дж/кг}$.

Застосовується також спеціальна одиниця еквівалентної дози - **бер** (біологічний еквівалент рада), $1\text{бер}=0,01\text{Зв}$. **Бером** називається така кількість енергії, поглиненої 1г біологічної тканини, при якій спостерігається той же

біологічний ефект, що і при поглинанні дози випромінювання 1рад рентгенівського або гамма випромінювань, що мають $Q=1$.

Потужність еквівалентної дози - це прирощення еквівалентної дози за одиницю часу. Вимірюється в бер/с, Зв/с.

Індивідуальна ефективна еквівалентна доза - це еквівалентна доза, помножена на коефіцієнт, що враховує чутливість різних тканин і органів організму до іонізуючого випромінювання. Чутливість різних органів тіла неоднакова, наприклад, при однаковій еквівалентній дозі опромінення, виникнення раку легенів більш імовірно, ніж щитовидної залози. Для оцінки індивідуальної ефективної еквівалентної дози опромінення необхідно показник еквівалентної дози в берах помножити на коефіцієнт чутливості органів і тканин, а потім скласти отримані цифри за окремими тканинами і органами в цілому.

Вагові коефіцієнти щодо розрахунку ефективної дози:

гонади	0,20;
кістковий мозок (червоний)	0,12;
товстий кишечник	0,12;
легені	0,12;
шлунок	0,12;
сечовий міхур	0,05;
грудна залоза	0,05;
печінка	0,05;
стравохід	0,05;
щитовидна залоза	0,05;
шкіра	0,01;
клітини кісткових поверхонь	0,01;
решта	0,05.

3.5.3 Методи виявлення та реєстрації іонізуючих випромінювань

Іонізуючі випромінювання невидимі, не мають кольору, смаку, запаху або якихось інших ознак, на підставі яких людина могла б їх виявити. Виявлення і вимірювання виробляють непрямым шляхом за допомогою спеціальних приладів. Реєстрація випромінювань заснована на обмінній взаємодії між випромінюванням і речовиною, при якій енергія випромінювань передається речовині.

Для визначення рівня радіоактивності і дози опромінювання застосовують фізичні, хімічні, фотографічні, біологічні та математичні (розрахункові) методи. Найчастіше користуються фізичними методами, в яких використовують іонізаційну, світлозбуджуючу і теплову дію випромінювань.

Іонізаційний метод - під дією випромінювань в ізольованому об'ємі відбувається іонізація повітря або газу, з електричне нейтральних атомів утворюються позитивно і негативно заряджені іони. Якщо в цей об'єм помістити два електроди і прикласти до них напругу, то між електродами створюється електричне поле і, відповідно, виникає спрямований рух заряджених частинок, негативно заряджених - до анода, позитивно - до катода. Утворюється так званий іонізаційний струм. Вимірюючи його величину отримують уявлення щодо інтенсивності радіоактивного випромінювання.

Сцинтиляційний метод заснований на тому, що під дією радіоактивних випромінювань деякі речовини (йодид натрію, сірчистий цинк, вольфрамат кальцію) випромінюють фотони видимого світла. Виникаючі при цьому спалахи світла (сцинтиляції) можуть бути зареєстровані. Сцинтиляційні лічильники можна застосовувати для вимірювання кількості заряджених частинок, гамма квантів, швидких і повільних нейтронів, для вимірювання потужності дози бета-, гамма-і нейтронного випромінювань, для дослідження спектрів гамма і нейтронного випромінювань.

Калориметричний метод заснований на вимірюванні тепла, що виділяється в речовині при поглинанні випромінювання. Його в основному використовують в атомних реакторах для вимірювання досить великих потужностей дози.

В основі **хімічних методів** полягає кількісне визначення змін у хімічних розчинах. Візуально можна виявити зміну кольору, прозорості, випадіння осаду, виділення газу, що відбувається внаслідок поглинання енергії випромінювання. Наприклад, хлороформ у воді у разі опромінення розкладається з утворенням соляної кислоти, яка дає кольорову реакцію з індикатором, доданими до хлороформу. Двовалентне залізо в кислому середовищі окислюється в тривалентне під впливом вільних радикалів, гідропероксидного $\text{-HO}_2\bullet$ і гідроксилу $\text{-OH}\bullet$, що утворюються у воді при її опроміненні. Тривалентне залізо з барвником дає кольорову реакцію. Розчин метилоранжу під дією випромінювання стає світліше, що може бути зафіксовано візуально і виміряне за допомогою калориметра. За щільністю забарвлення робиться висновок щодо дози опромінення.

Дані методи покладені в основу принципу дії хімічного дозиметра

ДП-70М, що дозволяє реєструвати сумарну дозу нейтронного і гамма випромінювання в діапазоні 50-800 рентген.

Фотографічний метод заснований на вимірюванні ступеня почорніння фотоемульсії. Під впливом випромінювання в фотоемульсії відбуваються фотохімічні процеси, в результаті яких після прояву виділяється металеве срібло в тих місцях, де відбулося поглинання випромінювання. Щільність почорніння пропорційна дозі опромінення. Порівнюючи щільність почорніння з еталоном, визначають дозу опромінення, отриману плівкою. В даний час цей спосіб використовується тільки для індивідуального контролю дози рентгенівського, гамма-, бета-і нейтронного випромінювань.

Люмінесцентний метод заснований на здатності таких речовин, як активоване срібло, метафосфорне скло, фтористий кальцій і деяких інших накопичувати енергію від ядерних випромінювань. Потім, при нагріві або освітленні ультрафіолетовими променями, вони віддають цю енергію і її можна виміряти в лабораторії (термолюмінесцентні дозиметри).

У **біологічних методах** дозиметрії використовують здатність випромінювань змінювати біологічні об'єкти. Величину дози визначають за рівнем летальності тварин, ступеня лейкопенії (зміни клітинного складу крові), кількістю хромосомних аберацій, зміні забарвлення і гіперемії (почервоніння) шкіри, випадання волосся. Ці методи не дуже точні і менш чутливі в порівнянні з фізичними.

У **розрахункових методах** дозу опромінення визначають шляхом математичних обчислень. Наприклад, розрахунок коефіцієнта якості опромінення і зважуючого коефіцієнта для визначення еквівалентної та ефективної доз. Це єдино можливий метод визначення дози від інкорпорованих (що потрапили всередину організму) радіонуклідів. Визначити кількість радіоактивної речовини за допомогою біологічних, хімічних, калориметричних методів неможливо. При одній і тій же радіоактивності доза опромінення може відрізнятися в десятки і навіть тисячі разів у зв'язку з відмінностями величини енергії випромінювання і її поглинання в опромінюваному середовищі.

3.5.4 Прилади радіаційної розвідки та дозиметричного контролю

Всі прилади радіаційної розвідки та дозиметричного контролю можна поділити за призначенням:

- **індикатори** призначені для виявлення випромінювань і орієнтовної оцінки їх рівня (ДП-64, ДП-63);

- **дозиметри** призначені для визначення сумарної дози опромінення (ДК-02, ДП-22В, ДП-24, ІД-1, ІД-11);
- **вимірювачі потужності дози** випромінювання: рентгенометри призначені для вимірювання потужності дози (ДП-2, ДП-3), радіометри (ДП-12, ДП-5, А. Б, В) призначені для:
 - вимірювання рівня радіації на місцевості;
 - вимірювання ступеню зараження поверхонь (шкірних покривів людей, тварин, одягу, техніки, устаткування й інших об'єктів) гамма-випромінюванням (рис. 3.19);
 - виявлення наведеної активності;
 - виявлення бета-випромінювання;
 - виявлення зараженої сторони брезентових тентів, стін й інших перегородок.



Рисунок 3.19 Вимірювання ступеню зараження одягу

3.5.4.1 Вимірювачі потужності дози (рентгенометри) ДП-5А (Б, В)

В системі ЦЗ одним з приладів радіаційної розвідки є вимірювач потужності дози ДП – 5А (Б, В) (рис. 3.20).

Вимірювач потужності дози ДП-5А (Б, В) призначений для вимірювання рівнів гамма - радіації і радіоактивної зараженості різних предметів гамма -

випромінювання. Потужність експозиційної дози гамма - випромінювання визначається в мілірентгенах або рентгенах на годину (мР/год, Р/год) в тієї точці простору, в якій поміщений при вимірах зонд приладу. Крім того, є можливість виявлення бета-випромінювання. Діапазон вимірювання радіометра - ретгенметра від 0,05 м Р/год до 200 Р/год. Для підвищення чутливості приладу діапазон розбитий на 6 піддіапазонів (табл.3.1).

Зонд приладу герметичний і може бути занурений, при необхідності, у воду на глибину до 50 см. Прилад має звукову сигналізацію на всіх піддіапазонах, крім першого.

Живлення здійснюється від трьох елементів типу КБ-1, один комплект живлення забезпечує безперервну роботу приладу протягом 40 годин. В укладці мається перехідна колодка для живлення від акумуляторів напругою 3,6 і 12 В. Маса приладу з елементами живлення не більше 2,8 кг.

При вимірюванні потужностей доз гамма-випромінювання і сумарного бета- і гамма-випромінювання в межах від 0,05 мР/год до 5000 мР/год відлік ведеться за верхньою шкалою (0-5) з наступним множенням на відповідний коефіцієнт піддіапазону, а відлік величини потужностей доз від 5 Р/год до 200 Р/год за нижньою шкалою (5 -200). На 2 - 6 поддіапазонах прилад має звукову сигналізацію за допомогою головних телефонів. При виявленні радіактивного зараження в телефонах прослуховуються клацання, причому їх частота збільшується зі збільшенням потужності дози гамма-випромінювання. Похибка вимірів не перевищує 30% від вимірюваної величини.

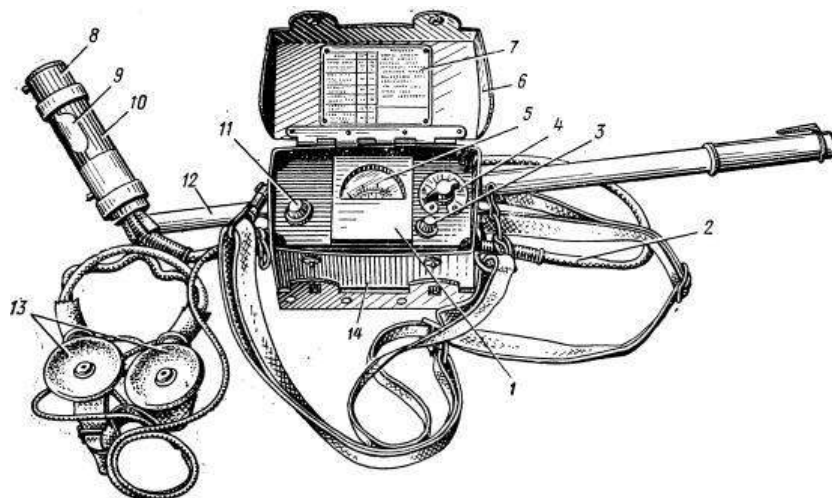


Рисунок 3.20 Вимірювач потужності дози ДП-5Б:

1 - вимірювальний пульт, 2 - з'єднувальний кабель, 3 - кнопка скидання показань; 4 - перемикач піддіапазонів; 5 - мікроамперметр; 6 - кришка футляру приладу; 7 - таблиця припустимих значень зараження об'єктів; 8 - блок детектування; 9 - поворотний екран ; 10 - контрольне джерело; 11 - тумблер підсвічування шкали мікроамперметра;

12 - подовжувальна штанга; 13 - головні телефони; 14 – футляр.

Таблиця 3.1 Піддіапазони вимірювань радіометра – рентгенметра ДП - 5А (Б, В)

Піддіапазони	Положення ручки перемикача	Шкала	Одиниці	Межі вимірювань
1	200	0 – 200	Р/ч	5 – 200
2	x 1000	0 – 5	мР/ч	500 – 5000
3	x 100	0 – 5	мр/ч	50 – 500
4	x 10	0 – 5	мр/ч	5 – 50
5	x 1	0 – 5	мр/ч	0,5 – 5
6	x 0,1	0 – 5	мр/ч	0,05 – 0,5

3.5.4.2 Комплект індивідуальних дозиметрів ДП - 22В (ДП - 24)

Комплект ДП-24 є пізнішою модифікацією приладів даної серії і відрізняється від ДП-22В кількістю індивідуальних дозиметрів ДКП-50 А (5 і 50 од.) і зарядним пристроєм (ЗД-5 і ЗД-6) (рис. 3.21, рис. 3.22).

Комплект індивідуальних дозиметрів ДП-22В (ДП-24) призначений для вимірювання сумарних індивідуальних доз гамма-випромінювання за допомогою кишенькових прямопоказуючих дозиметрів ДКП-50А. У комплект ДП-22В (ДП-24) входять 50 (5) індивідуальних дозиметрів ДКП-50А, зарядний пристрій ЗД-5 (рис. 3.21). Дозиметр ДКП-50А забезпечує вимірювання сумарних індивідуальних доз гамма-випромінювання в діапазоні від 2Р до 50Р за шкалою, що вбудована в дозиметр і проградуйована в рентгенах. Похибка вимірів не перевищує $\pm 10\%$ від вимірюваної дози. Оскільки дозиметр працює на розряд, можливий і саморозряд вимірювача, що не перевищує 2 поділок за добу.

Заряд дозиметра ДКП - 50А проводиться від зарядного пристрою ЗД-5. Живлення ЗД-5 здійснюється від двох джерел 1,6 ПМЦ-У-8, що забезпечують безперервну роботу приладу протягом 30 годин. Вага комплекту 5,6 кг, вага одного дозиметра 40 г.

В комплекті ДП-22В доза вимірюється в рентгенах, а в комплекті ІД-1 - в
радах (в діапазоні від 20рад до 500рад).

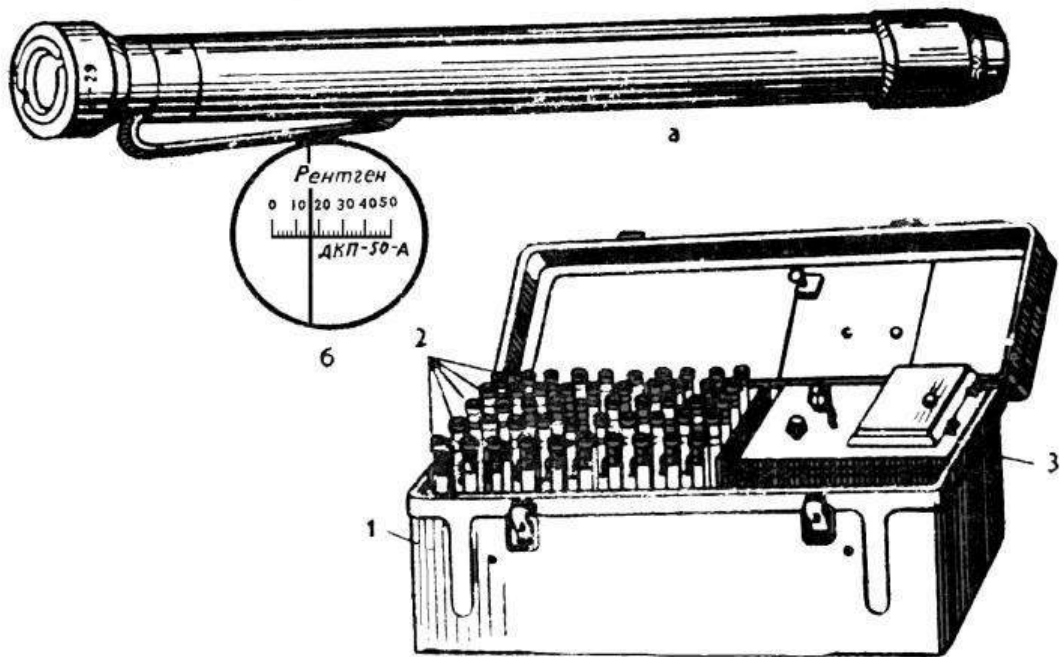


Рисунок 3.21 Зверху дозиметр ДКП-50А, знизу комплект індивідуальних
дозиметрів ДП-22В:

а) загальний вигляд дозиметру ДКП-50А, б) шкала дозиметру ДКП-50А.

1 - укладальна скринька комплекту дозиметрів ДП-22В, 2 -
дозиметри ДКП-50А, 3-зарядний пристрій ЗД-5.



Рисунок 3.22 Комплект індивідуальних дозиметрів ДП-24

Визначення дози опромінення. Дозиметр під час роботи в зоні дії гамма-випромінювання носить в кишені одягу.

За положенням візиру на шкалі можна визначити дозу опромінення, що отримана під час роботи. Відлік необхідно проводити при вертикальному положенні зображення візиру.

3.5.5. Методи виявлення й виміру НХР й ОР у навколишньому середовищі

Існують лабораторні та експресні методи виявлення й виміру НХР і ОР у навколишньому середовищі. При експресних методах аналіз виконується безпосередньо на місцевості. Там же одержують результат. При лабораторних аналізах контрольні проби повітря, води й зараженого ґрунту доставляють у лабораторію.

При лабораторному аналізі застосовують: **оптичні, фотокольориметричний, кондуктометричний, кулонометричний і хроматографічний** методи.

Оптичний метод заснований на зміні спектра та зсуві інтерференційної картини світла, що проходить крізь газ.

Фотокольориметричний метод заснований на використанні розчинів, індикаторних стрічок або трубок з порошком, що змінюють свій колір при взаємодії з певними газовими компонентами.

В основу **кондуктометричного** методу покладено поглинання аналізованого компонента газової суміші відповідним розчином і вимір його електропровідності.

Кулонометричний метод заснований на протіканні електрохімічної реакції між аналізованим газом й електролітом. У результаті цієї реакції на електродах з'являється електрорушійна сила, що пропорційна концентрації газу.

При **хроматографічному** методі поділ газової суміші на складові компоненти відбувається під час руху її через колонку, яка заповнена адсорбентом. У зв'язку з різними фізичними властивостями газових компонентів суміші вони просуваються з різною швидкістю й адсорбуються на різній глибині стовпчика. За допомогою хроматографічного методу можна проводити якісний і кількісний аналіз різних домішок повітря із чутливістю до $10^{-9} \dots 10^{-12} \%$.

При **експресному** визначенні токсичних речовин використовується в основному **лінійно-кольориметричний** метод. У цьому випадку при

проходженні повітря крізь індикаторні трубки, що заповнені спеціальним порошком-поглиначем, відбувається зміна його кольору. Довжина смужки, що змінила свій колір, пропорційна концентрації досліджуваної речовини.

3.5.6. Прилади хімічної розвідки та хімічного контролю

Основними приладами хімічної розвідки і хімічного контролю за отруйним речовинам (ОР) є ВПХР (військовий прилад хімічної розвідки), ППХР (напівавтоматичний прилад хімічної розвідки) і ПГО-11 (напівавтоматичний газоаналізатор).

Виявлення ОР у повітрі, в інших об'єктах навколишнього середовища на місцевості, захисному і звичайному одязі, транспорті тощо проводиться за допомогою приладів хімічної розвідки, газоаналізаторів, індикаторних плівок або шляхом взяття проб з подальшим аналізом їх в хімічних лабораторіях.

Прилади хімічної розвідки і контролю зараження мало відрізняються один від одного.

Виявлення та кількісне визначення ОР в польових умовах (тобто безпосередньо на місцевості) здійснюється хімічним методом, заснованим на здатності ОР при взаємодії з іншими хімічними речовинами (реактивами) змінювати їх колір. Поява певного забарвлення свідчить про наявність отруйної речовини в обстежуваному об'єкті. Кількісне визначення можна здійснити при порівнянні отриманого забарвлення зі спеціальною кольоровою шкалою - еталоном. Для зручності користування реактиви, що застосовуються в приладах хімічної розвідки, вміщуються в індикаторні трубки (ІТ). На кожен тип ОР є певна індикаторна трубка.

Для збільшення площі взаємодії реактиву з ОР в індикаторну трубку вміщується силікагель (наповнювач). Нестійкий реактив вміщують в ампулу, яка розбивається спеціальним штирем безпосередньо перед дослідженням. Трубка містить ампули та силікагель, запаяна з двох сторін і вміщена в спеціальну касету. Індикаторні трубки мають маркування у вигляді кольорових кілець.

3.5.6.1. Військовий прилад хімічної розвідки ВПХР

Формування ЦЗ забезпечені військовим приладом хімічної розвідки ВПХР.

ВПХР (рис.3.23) призначений для виявлення ОР в повітрі, на місцевості і техніці. Приклад використання ВПХР для хімічної розвідки повітря наведений на рис. 3.10. Він складається з корпусу з кришкою і ременів для перенесення. У корпусі розміщуються: ручний насос, насадка до насосу, три паперові касети з індикаторними трубками (рис. 3.24), протидимні фільтри, захисні ковпачки, електричний ліхтарик, грілка і хімічні патрони до неї, технічна документація. Зовні корпусу кріпиться лопатка для відбору проб. Вага приладу 2,3 кг.

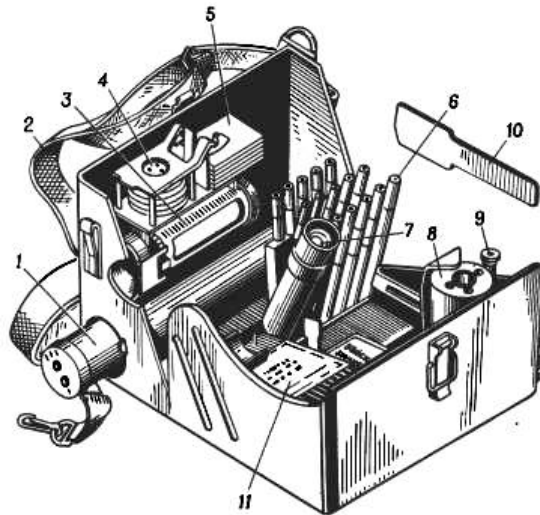


Рисунок 3.23 ВПХР:

1 - ручний насос; 2 - плечовий ремінь; 3 - насадка до насосу; 4 - захисні ковпачки до насадки; 5 - протидимні фільтри; 6 – хімічний патрон грілки; 7 - електричний ліхтарик;

8 - корпус грілки; 9 - штир; 10 - лопатка; 11 - індикаторні трубки в касетах

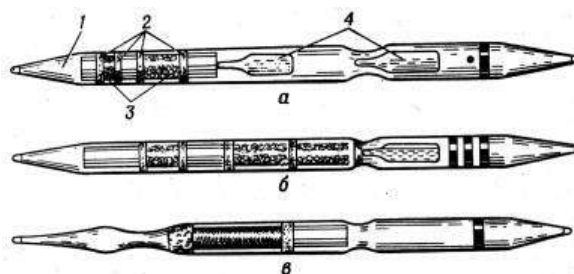


Рисунок 3.24 Індикаторні трубки для визначення ОР:

а) - зарину і Vх; б) - фосгену, синильної кислоти і хлорциана; в) - іприту;

1 - корпус трубки; 2 - ватні тампони; 3 - наповнювач; 4 - ампули з реактивами.

3.5.6.2 В якості приладів хімічної розвідки можуть використовуватися

- **ПХР-МВ** - прилад хімічної розвідки медичної і ветеринарної служб. Призначений для визначення у воді, кормах, харчових продуктах, повітрі та на різних предметах ОР і НХР. З його допомогою можна визначити у воді солі синильної кислоти, алкалоїди, солі важких металів, а в кормах і повітрі - фосген і дифосген;
- **ППХР** - напівавтоматичний прилад хімічної розвідки. Призначений для вирішення тих же завдань що і ВПХР. Відмінність в тому, що повітря крізь індикаторну трубку прокачується ротаційним насосом, що живиться від електродвигуна, при низьких температурах трубки підігріваються за допомогою електрогрівки. Індикаторні трубки використовуються ті ж що і в ВПХР, а також є ІТ для визначення: психотропної ОР Бі-Зет (ІТ з одним коричневим кільцем), дратівної ОР Сі-Ес (ІТ з двома білими кільцями і крапкою), дратівної ОР Сі-Ар (ІТ з одним білим кільцем і крапкою). Живлення від електромережі автомашин напругою 12 В;
- **ГСП-1М** - газоаналізатор автоматичний використовується для безперервного контролю зараженості повітря; є звукова та світлова сигналізація, тривалість роботи без перезарядки індикаторними засобами 8 годин; принцип роботи – заражене повітря прокачується крізь змочену реактивами стрічку, що забарвлюється за наявності ОР і пропорційно концентрації ОР;
- **УГ-2** - універсальний переносний газоаналізатор призначений для виявлення і визначення в повітрі НХР. Визначає аміак, хлор, сірководень, чадний газ, оксиди азоту та ін.;
- **ПГО-11** - напівавтоматичний газоаналізатор призначений для контролю зараженості повітря, місцевості, техніки, одягу та інших об'єктів, за допомогою ІТ. В комплект додатково входять ІТ на ОР Бі-Зет;
- **УПГК** - напівавтоматичний універсальний прилад газового контролю використовує індикаторні трубки будь-яких розмірів як вітчизняного так і іноземного виробництва. Прилад оснащений сигналізацією, цифровим табло, має мікропроцесорний блок, працює

як від акумуляторної батареї, так і від електромережі. Призначений для аналізу повітря, ґрунтів, заражених поверхонь та ін.

Рекомендована література [2.5.2.1, 2.5.2.4, 2.5.4.2]

Контрольні запитання та завдання

1. Що таке радіоактивність? Що Ви розумієте під активністю радіонуклідів? Які одиниці вимірювання активності радіонуклідів Ви знаєте?
2. Які методи виявлення і вимірювання іонізуючих випромінювань Ви знаєте?
3. Які види доз Ви знаєте?
4. Що таке експозиційна доза?
5. Що таке поглинена доза?
6. Як і з якою метою розраховують еквівалентну і ефективну дози опромінення?
7. Перерахуйте основні прилади радіаційної розвідки та дозиметричного контролю та їх характеристики.
8. У чому полягає підготовка до роботи приладу ДП - 5В?
9. Назвіть прилад хімічної розвідки і дайте його характеристику.
10. Для чого призначені індикаторні трубки, який сенс має їх маркування та який порядок роботи з ними?

3.6 Захист суб'єктів господарювання в надзвичайних ситуаціях

3.6.1 Джерела небезпеки виникнення НС

Джерелами небезпеки виникнення НС техногенного характеру на суб'єктах господарювання є:

- потенційно небезпечні об'єкти та об'єкти підвищеної небезпеки;
- будівлі та споруди з порушенням умов експлуатації (рис.3.25);
- суб'єкти господарювання з критичним станом виробничих фондів та порушенням умов експлуатації;
- ядерні установки з порушенням умов експлуатації;
- наслідки терористичної діяльності;
- гідротехнічні споруди;
- надмірне та неврегульоване накопичення побутових і промислових відходів, непридатних для використання засобів захисту рослин;
- суб'єкти господарювання, на об'єктах яких здійснюються виробництво, зберігання та утилізація вибухонебезпечних предметів;
- інші об'єкти, що можуть створити загрозу виникнення аварії.



Рисунок 3.25 Будівля з порушенням умов експлуатації

3.6.2 Завдання і обов'язки суб'єктів господарювання

До завдань і обов'язків суб'єктів господарювання у сфері цивільного захисту належить:

- забезпечення виконання заходів у сфері цивільного захисту на об'єктах суб'єкта господарювання;
- забезпечення відповідно до законодавства своїх працівників засобами колективного та індивідуального захисту;
- розміщення інформації про заходи безпеки та відповідну поведінку населення у разі виникнення аварії;
- організація та здійснення під час виникнення надзвичайних ситуацій евакуаційних заходів щодо працівників та майна суб'єкта господарювання;
- створення об'єктових формувань цивільного захисту відповідно до Кодексу та інших законодавчих актів, необхідної для їх функціонування матеріально-технічної бази і забезпечення готовності таких формувань до дій за призначенням;
- створення диспетчерських служб відповідно до Кодексу та інших законів, необхідних для забезпечення безпеки об'єктів підвищеної небезпеки;
- проведення оцінки ризиків виникнення надзвичайних ситуацій на об'єктах суб'єкта господарювання, здійснення заходів щодо не перевищення прийнятних рівнів таких ризиків;
- здійснення навчання працівників з питань цивільного захисту, у тому числі правилам техногенної та пожежної безпеки (рис 3.26);



Рисунок 3.26 Навчання з питань цивільного захисту

- декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки;
- розроблення планів локалізації та ліквідації наслідків аварій на об'єктах підвищеної небезпеки;
- проведення об'єктових тренувань і навчань з питань цивільного захисту (рис 3.27);



Рисунок 3.27 Об'єктові тренування з питань цивільного захисту

- забезпечення аварійно-рятувального обслуговування суб'єктів господарювання;
- здійснення за власні кошти заходів цивільного захисту, що зменшують рівень ризику виникнення надзвичайних ситуацій;
- забезпечення безперешкодного доступу посадових осіб органів державного нагляду, працівників аварійно-рятувальних служб, з якими укладені угоди про аварійно-рятувальне обслуговування суб'єктів господарювання, для проведення обстежень на відповідність протиаварійних заходів планам локалізації і ліквідації наслідків аварій на об'єктах підвищеної небезпеки та потенційно небезпечних об'єктах, сил цивільного захисту – для проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт у разі виникнення надзвичайних ситуацій;

- забезпечення дотримання вимог законодавства щодо створення, зберігання, утримання, використання та реконструкції захисних споруд цивільного захисту;
- здійснення обліку захисних споруд цивільного захисту, які перебувають на балансі (утриманні);
- дотримання протиепідемічного, протиепізоотичного та протиепіфітотичного режиму;
- створення і використання матеріальних резервів для запобігання та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій;
- розроблення заходів щодо забезпечення пожежної безпеки, впровадження досягнень науки і техніки, позитивного досвіду із зазначеного питання;
- розроблення і затвердження інструкцій та видання наказів з питань пожежної безпеки, здійснення постійного контролю за їх виконанням;
- забезпечення виконання вимог законодавства у сфері техногенної та пожежної безпеки, а також виконання вимог приписів, постанов та розпоряджень центрального органу виконавчої влади, який здійснює державний нагляд у сферах техногенної та пожежної безпеки;
- утримання у справному стані засобів цивільного та протипожежного захисту, недопущення їх використання не за призначенням;
- здійснення заходів щодо впровадження автоматичних засобів виявлення та гасіння пожеж і використання для цієї мети виробничої автоматики;
- своєчасне інформування відповідних органів та підрозділів цивільного захисту про несправність протипожежної техніки, систем протипожежного захисту, водопостачання, а також про закриття доріг і проїздів на відповідній території;
- виконання інших завдань і заходів у сфері цивільного захисту, передбачених Кодексом та іншими законодавчими актами.

3.6.3 Організація заходів цивільного захисту

Організація заходів цивільного захисту суб'єкта господарювання здійснюється з урахуванням таких вимог:

- у суб'єктах господарювання, віднесених до відповідних категорій цивільного захисту, з чисельністю працюючих понад 3 тисячі осіб створюються підрозділи з питань цивільного захисту;
- у суб'єктах господарювання, а також закладах охорони здоров'я із загальною чисельністю працюючих та осіб, які перебувають на лікуванні, від 200 до 3 тисяч осіб та у суб'єктах господарювання, віднесених до другої категорії цивільного захисту, призначаються посадові особи з питань цивільного захисту;
- у навчальних закладах з денною формою навчання з чисельністю 500 і більше осіб, які навчаються, призначаються посадові особи з питань цивільного захисту;
- у суб'єктах господарювання з чисельністю працюючих до 200 осіб призначаються особи з питань цивільного захисту за рахунок штатної чисельності суб'єкта господарювання.

Забезпечення техногенної безпеки суб'єкта господарювання покладається на його керівника.

Забезпечення пожежної безпеки суб'єкта господарювання покладається на власників та керівників таких суб'єктів господарювання.

На об'єктах підвищеної небезпеки з метою своєчасного виявлення на них загрози виникнення НС та здійснення оповіщення персоналу та населення, яке потрапляє в зону можливого ураження, створюються та функціонують автоматизовані системи раннього виявлення загрози виникнення НС та оповіщення населення у разі їх виникнення (далі – автоматизовані системи).

На гідротехнічних спорудах Дніпровського та Дністровського каскадів та в зонах їх можливого катастрофічного затоплення, на атомних електростанціях, магістральних аміакопроводах, нафто- та газопроводах створюються і функціонують автоматизовані системи раннього виявлення НС та спеціальні системи оповіщення.

На об'єктах з масовим перебуванням людей створюються та функціонують об'єктові системи оповіщення.

Суб'єкти господарювання, що мають важливе значення для національної економіки і оборони держави, відносяться до відповідних категорій цивільного захисту - особливої важливості, першої чи другої.

Рекомендована література [2.5.1.2, 2.5.2.1, 2.5.2.4]

Контрольні запитання та завдання

1. Назвіть джерела НС техногенного характеру на суб'єктах господарювання.
2. Назвіть завдання суб'єктів господарювання в сфері ЦЗ.
3. Назвіть обов'язки суб'єктів господарювання в сфері ЦЗ.
4. За яких умов у суб'єктах господарювання створюються підрозділи з питань ЦЗ?
5. За яких умов у суб'єктах господарювання призначаються посадові особи з питань ЦЗ?
6. За яких умов у навчальних закладах призначаються посадові особи з питань ЦЗ?
7. Які категорії суб'єктів господарювання, що мають важливе значення для національної економіки і оборони держави, визначені Кодексом?

3.7 Заходи та засоби колективного та індивідуального захисту населення в НС

3.7.1. Концепція захисту населення і територій від НС техногенного та природного характеру. Основні заходи захисту населення в НС

Забезпечення захисту населення й територій у випадку погрози й виникнення НС є важливим державним завданням. Воно розглядається як невід'ємна частина державної політики і національної безпеки, як одна з найважливіших функцій центральних органів виконавчої влади, місцевих держадміністрацій, виконавчих органів на місцях та адміністрацій підприємств, установ та організацій незалежно від форм власності та господарювання.

Небезпека життєво важливим інтересам громадян в умовах НС техногенного, природного і воєнного характеру поділяється на **зовнішню і внутрішню**.

Зовнішня небезпека безпосередньо пов'язана з безпекою життєдіяльності населення і держави в умовах розв'язання сучасної війни або локальних конфліктів, виникненням глобальних техногенних, екологічних катастроф за межами України.

Внутрішня небезпека пов'язана з НС техногенного і природного характеру чи спровокована терористичними діями.

Відповідно до Кодексу цивільного захисту України захист населення і територій від НС складається з:

- оповіщення та інформування суб'єктів забезпечення ЦЗ;
- укриття населення у захисних спорудах ЦЗ та евакуаційні заходи;
- інженерного захисту територій, радіаційного і хімічного захисту;
- медичного, біологічного і психологічного захисту, забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення;
- навчання населення діям у НС.

3.7.2 Оповіщення та інформування суб'єктів забезпечення ЦЗ

3.7.2.1 Оповіщення про загрозу або виникнення НС

Оповіщення про загрозу або виникнення НС полягає у своєчасному доведенні такої інформації до органів управління ЦЗ, сил ЦЗ, суб'єктів господарювання та населення.

Оповіщення про загрозу або виникнення НС **забезпечується шляхом:**

- функціонування загальнодержавної, територіальних, місцевих автоматизованих систем централізованого оповіщення про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій, спеціальних, локальних та об'єктових систем оповіщення;
- централізованого використання телекомунікаційних мереж загального користування, у тому числі мобільного (рухомого) зв'язку, відомчих телекомунікаційних мереж і телекомунікаційних мереж суб'єктів господарювання в порядку, встановленому Кабінетом Міністрів України, а також мереж загальнонаціонального, регіонального та місцевого радіомовлення і телебачення та інших технічних засобів передавання (відображення) інформації;
- автоматизації процесу передачі сигналів і повідомлень про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій;
- функціонування на об'єктах підвищеної небезпеки автоматизованих систем раннього виявлення НС та оповіщення;
- організаційно-технічної інтеграції різних систем централізованого оповіщення про загрозу або виникнення НС та автоматизованих систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій та оповіщення;
- функціонування в населених пунктах, а також місцях масового перебування людей сигнально-гучномовних пристроїв та електронних інформаційних табло для передачі інформації з питань цивільного захисту.

Порядок організації оповіщення про загрозу або виникнення НС та організації зв'язку у сфері ЦЗ визначається положенням, яке затверджується Кабінетом Міністрів України.

3.7.2.2 Інформування у сфері ЦЗ

Інформацію з питань ЦЗ становлять відомості про НС, що прогнозуються або виникли, з визначенням їх класифікації, меж поширення і наслідків, а також про способи та методи захисту від них.

Органи управління ЦЗ зобов'язані надавати населенню через засоби масової інформації оперативну та достовірну інформацію, зокрема про свою діяльність з питань ЦЗ, у тому числі в доступній для осіб з вадами зору та слуху формі.

Оприлюднення інформації про наслідки НС здійснюється відповідно до законодавства про інформацію.

3.7.3. Захисні споруди ЦЗ

Захисні споруди ЦЗ відносяться до засобів колективного захисту (ЗКЗ) населення. Це споруди, що спеціально призначені для захисту населення від наслідків аварій, катастроф, стихійних лих, а також від уражуючих факторів зброї масового ураження (ЗМУ) і звичайних озброєнь.

Класифікація захисних споруд ЦЗ наведена на рис. 3.28.



Рисунок 3.28 – Класифікація захисних споруд ЦЗ

За місткістю споруди діляться на: споруди малої (150...600 чол.), середньої (600...2000 чол.) і великої місткості (більше 2000 чол.).

За призначенням захисні споруди бувають для: захисту населення, органів управління, медичних установ і для зберігання матеріальних цінностей.

За місцем розташування бувають: вбудовані, окремо розташовані, метрополітени й гірничі виробки.

За термінами будівництва бувають: побудовані завчасно й швидко збудовані.

За захисними властивостями вони діляться на сховища, протирадіаційні укриття (ПРУ) і найпростіші укриття.

Сховище - герметична споруда для захисту людей, в якій протягом певного часу створюються умови, що виключають вплив на них небезпечних факторів, які виникають внаслідок надзвичайної ситуації, воєнних (бойових) дій та терористичних актів;

Сховища забезпечують самий надійний захист від уражуючих чинників й є самими дорогими. За захисними властивостями сховища діляться на чотири класи.

Протирадіаційне укриття - негерметична споруда для захисту людей, в якій створюються умови, що виключають вплив на них іонізуючого опромінення у разі радіоактивного забруднення місцевості.

Для захисту людей від деяких факторів небезпеки, що виникають внаслідок надзвичайних ситуацій у мирний час, та дії засобів ураження в особливий період також використовуються споруди подвійного призначення.

Споруда подвійного призначення - це наземна або підземна споруда, що може бути використана за основним функціональним призначенням і для захисту населення.

Найпростіше укриття - це фортифікаційна споруда, цокольне або підвальне приміщення, що знижує комбіноване ураження людей від небезпечних наслідків надзвичайних ситуацій, а також від дії засобів ураження в особливий період.

Захисні споруди ЦЗ характеризуються:

- ступенем захисту від надлишкового тиску. Захисні споруди ЦЗ мають витримувати надлишковий тиск від 1 кг/см² (4 клас) до 5 кг/см² (1 клас);
- коефіцієнтом послаблення від радіоактивного випромінювання, що показує у скільки разів рівень радіації в захисній споруді ЦЗ менше, ніж зовні

$$K_{\text{пол}} = \prod_{i=1}^n 2^{\frac{h}{d_{\text{пол}}}},$$

де n – кількість шарів;

h – товщина окремого захисного шару, см;

d_{пол} – товщина половинного послаблення (довідкова величина), см.

У захисних спорудах ЦЗ коефіцієнт послаблення може бути від 1000 (4 клас) до 5000 (1-й клас).

Існує ряд інших вимог до захисних споруд ЦЗ:

- до герметичності;
- до запасів продовольства й води (відповідно до норм на одну людину й кількості людей);
- до повітрообміну;
- до наявності допоміжних приміщень та аварійного виходу;

- до опалення;
- до комунікацій.

Згідно з Кодексом ЦЗ України укриттю підлягають:

у сховищах:

- працівники найбільшої працюючої зміни суб'єктів господарювання, віднесених до відповідних категорій цивільного захисту та розташованих у зонах можливих значних руйнувань населених пунктів, які продовжують свою діяльність в особливий період;
- персонал атомних електростанцій, інших ядерних установок і працівники суб'єктів господарювання, які забезпечують функціонування таких станцій (установок);
- працівники найбільшої працюючої зміни суб'єктів господарювання, віднесених до категорії особливої важливості цивільного захисту та розташованих за межами зон можливих значних руйнувань населених пунктів, а також працівники чергового персоналу суб'єктів господарювання, які забезпечують життєдіяльність міст, віднесених до відповідних груп цивільного захисту;
- хворі, медичний та обслуговуючий персонал закладів охорони здоров'я, які не підлягають евакуації або не можуть бути евакуйовані у безпечне місце;

у протирадіаційних укриттях:

- працівники суб'єктів господарювання, віднесених до першої та другої категорій цивільного захисту та розташованих за межами зон можливих значних руйнувань населених пунктів, які продовжують свою діяльність у воєнний час;
- працівники суб'єктів господарювання, розташованих у зонах можливих руйнувань, небезпечного і значного радіоактивного забруднення навколо атомних електростанцій;
- населення міст, не віднесених до груп цивільного захисту, та інших населених пунктів, а також населення, евакуйоване з міст, віднесених до груп цивільного захисту і зон можливих значних руйнувань;
- хворі, медичний та обслуговуючий персонал закладів охорони здоров'я, розташованих за межами зон можливих значних руйнувань міст, віднесених до груп цивільного захисту, і суб'єктів господарювання, віднесених до категорій цивільного захисту, а

також закладів охорони здоров'я, які продовжують свою діяльність у воєнний час;

у швидкоспоруджуваних захисних спорудах цивільного захисту, найпростіших укриттях та спорудах подвійного призначення - населення міст, віднесених до груп цивільного захисту, яке не підлягає евакуації у безпечне місце, а також інших населених пунктів.

Захисні споруди у мирний час можуть передаватися в оренду для задоволення господарських, культурних та побутових потреб із збереженням цільового призначення таких споруд, крім тих, що перебувають у постійній готовності до використання за призначенням, а саме:

- в яких розташовані пункти управління;
- призначених для укриття працівників суб'єктів господарювання, що мають об'єкти підвищеної небезпеки;
- розташованих у зонах спостереження атомних електростанцій та призначених для укриття населення під час радіаційних аварій.

3.7.4 Евакуація населення

Евакуація - організоване виведення чи вивезення із зони надзвичайної ситуації або зони можливого ураження населення, якщо виникає загроза його життю або здоров'ю, а також матеріальних і культурних цінностей, якщо виникає загроза їх пошкодження або знищення;

Кодексом ЦЗ України передбачені наступні заходи з евакуації.

Евакуація проводиться на державному, регіональному, місцевому або об'єктовому рівні.

Залежно від особливостей надзвичайної ситуації встановлюються такі види евакуації:

- обов'язкова;
- загальна або часткова;
- тимчасова або безповоротна.

Рішення про проведення евакуації приймають на наступних рівнях:

- на державному рівні - Кабінет Міністрів України;
- на регіональному рівні - Рада міністрів Автономної Республіки Крим, обласні, Київська та Севастопольська міські державні адміністрації;
- на місцевому рівні - районні, районні у містах Києві чи Севастополі державні адміністрації, відповідні органи місцевого самоврядування;

- на об'єктовому рівні - керівники суб'єктів господарювання.

У разі виникнення радіаційних аварій рішення про евакуацію населення, яке може потрапити до зони радіоактивного забруднення, приймається місцевими державними адміністраціями на підставі висновку санітарно-епідеміологічної служби відповідно до прогнозованого дозового навантаження на населення або за інформацією суб'єктів господарювання, які експлуатують ядерні установки, про випадки порушень у їх роботі.

У невідкладних випадках керівник робіт з ліквідації наслідків надзвичайної ситуації, а в разі його відсутності - керівник аварійно-рятувальної служби, який першим прибув у зону надзвичайної ситуації, може прийняти рішення про проведення екстреної евакуації населення із зони надзвичайної ситуації або зони можливого ураження.

Обов'язкова евакуація населення проводиться у разі виникнення загрози:

- аварій з викидом радіоактивних та небезпечних хімічних речовин;
- катастрофічного затоплення місцевості;
- масових лісових і торф'яних пожеж, землетрусів, зсувів, інших геологічних та гідрогеологічних явищ і процесів;
- збройних конфліктів (з районів можливих бойових дій у безпечні райони, які визначаються Міністерством оборони України на особливий період).

Загальна евакуація (рис.2.29) проводиться для всіх категорій населення із зон:

- можливого радіоактивного та хімічного забруднення;
- катастрофічного затоплення місцевості з чотиригодинним добіганням проривної хвилі при руйнуванні гідротехнічних споруд.



Рисунок 3.29 Загальна евакуація населення

Часткова евакуація проводиться для вивезення категорій населення, які за віком чи станом здоров'я у разі виникнення надзвичайної ситуації не здатні самостійно вжити заходів щодо збереження свого життя або здоров'я, а також осіб, які відповідно до законодавства доглядають (обслуговують) таких осіб. Часткова евакуація може проводитися також для інших категорій населення за рішенням органів і посадових осіб, зазначених у частині четвертій цієї статті.

Проведення евакуації забезпечується **шляхом**:

- утворення регіональних, місцевих та об'єктових органів з евакуації;
- планування евакуації;
- визначення безпечних районів, придатних для розміщення евакуйованого населення та майна;
- організації оповіщення керівників суб'єктів господарювання і населення про початок евакуації;
- організації управління евакуацією;
- життєзабезпечення евакуйованого населення в місцях їх безпечного розміщення;
- навчання населення діям під час проведення евакуації.

За рішенням органів, зазначених у частині третій цієї статті (крім керівників суб'єктів господарювання), для виведення чи вивезення основної частини населення із зони надзвичайної ситуації, районів можливих бойових дій залучаються у порядку, встановленому законом, транспортні засоби суб'єктів господарювання, а в разі безпосередньої загрози життю або здоров'ю населення - усі наявні транспортні засоби суб'єктів господарювання та громадян.

Суб'єкту господарювання та громадянину, транспортні засоби яких залучені, компенсуються вартість надання послуг і розмір фактичних (понесених) витрат за рахунок коштів, що виділяються з відповідного бюджету на ліквідацію наслідків надзвичайної ситуації або усунення загрози її виникнення, у порядку, визначеному Кабінетом Міністрів України.

Працівник суб'єкта господарювання, власник, користувач, водій транспортного засобу, які відмовилися від надання послуг з перевезення населення у зв'язку з надзвичайною ситуацією, несуть відповідальність відповідно до закону.

У разі виникнення загрози життю або здоров'ю громадянам України на території іноземних держав відповідні центральні органи виконавчої влади проводять їх евакуацію.

Евакуація матеріальних і культурних цінностей проводиться у разі загрози або виникнення надзвичайних ситуацій, які можуть заподіяти їм шкоду, за наявності часу на її проведення.

Порядок проведення евакуації визначається Кабінетом Міністрів України.

Планування заходів з евакуації здійснюється відповідно до методики, що затверджується центральним органом виконавчої влади, який забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері цивільного захисту.

3.7.5 Інженерний захист територій, радіаційний і хімічний захист

3.7.5.1 Інженерний захист територій

Згідно з Кодексом ЦЗ України інженерний захист територій включає:

- проведення районування територій за наявністю потенційно небезпечних об'єктів і небезпечних геологічних, гідрогеологічних та метеорологічних явищ і процесів, а також ризику виникнення НС, пов'язаних з ними;

- віднесення міст до відповідних груп ЦЗ та віднесення суб'єктів господарювання до відповідних категорій ЦЗ;
- розроблення та включення вимог інженерно-технічних заходів ЦЗ до відповідних видів містобудівної і проектної документації та реалізація їх під час будівництва і експлуатації;
- урахування можливих проявів небезпечних геологічних, гідрогеологічних та метеорологічних явищ і процесів та негативних наслідків аварій під час розроблення генеральних планів населених пунктів і ведення містобудування;
- розміщення об'єктів підвищеної небезпеки з урахуванням наслідків аварій, що можуть статися на таких об'єктах;
- розроблення і здійснення заходів щодо безаварійного функціонування об'єктів підвищеної небезпеки;
- будівництво споруд, будівель, інженерних мереж і транспортних комунікацій із заданими рівнями безпеки та надійності;
- будівництво протизсувних, протиповеневих, протиселевих, протилавинних, протиерозійних та інших інженерних споруд спеціального призначення, їх утримання у функціональному стані;
- обстеження будівель, споруд, інженерних мереж і транспортних комунікацій, розроблення та здійснення заходів щодо їх безпечної експлуатації.

Здійснення заходів інженерного захисту територій покладається на суб'єктів забезпечення цивільного захисту.

3.7.5.2 Радіаційний і хімічний захист населення і територій

Згідно з Кодексом ЦЗ України радіаційний і хімічний захист населення і територій включає:

- виявлення та оцінку радіаційної і хімічної обстановки;
- організацію та здійснення дозиметричного і хімічного контролю;
- розроблення та впровадження типових режимів радіаційного захисту;
- використання засобів колективного захисту;
- використання засобів індивідуального захисту, приладів радіаційної та хімічної розвідки, дозиметричного і хімічного контролю аварійно-рятувальними службами, формуваннями та спеціалізованими службами цивільного захисту, які беруть участь у проведенні

аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, гасінні пожеж в осередках ураження радіаційно і хімічно небезпечних об'єктів та населення, яке проживає у зонах небезпечного забруднення;

- проведення йодної профілактики рятувальників, які залучаються до ліквідації радіаційної аварії, персоналу радіаційно небезпечних об'єктів та населення, яке проживає в зонах можливого забруднення, радіоактивними ізотопами йоду з метою запобігання опроміненню щитоподібної залози;
- надання населенню можливості придбання в особисте користування засобів індивідуального захисту, приладів дозиметричного та хімічного контролю;
- проведення санітарної обробки населення та спеціальної обробки одягу, майна і транспорту;
- розроблення загальних критеріїв, методів та методик спостережень щодо оцінки радіаційної і хімічної обстановки;

Радіаційний і хімічний захист населення і територій забезпечується:

- визначенням суб'єктів господарювання, на яких обладнуються місця для проведення санітарної обробки населення та спеціальної обробки одягу, майна і транспорту;
- завчасним накопиченням і підтриманням у готовності:
- засобів колективного та індивідуального захисту;
- приладів радіаційної та хімічної розвідки, дозиметричного і хімічного контролю;
- засобів фармакологічного протирадіаційного захисту для йодної профілактики населення, рятувальників та персоналу радіаційно небезпечних об'єктів радіоактивними ізотопами йоду з метою запобігання опроміненню щитоподібної залози.

Здійснення заходів радіаційного і хімічного захисту та його забезпечення покладається на суб'єктів забезпечення ЦЗ.

3.7.6 Медичний, біологічний і психологічний захист, забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення

3.7.6.1 Медичний захист, забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення

Згідно з Кодексом ЦЗ України медичний захист і забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення включає:

- надання медичної допомоги постраждалим внаслідок НС (рис. 3.30), рятувальникам та іншим особам, які залучалися до виконання аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, гасіння пожеж, проведення їх медико-психологічної реабілітації. Медична допомога населенню забезпечується службою медицини катастроф, керівництво якою здійснює центральний орган виконавчої влади, який забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері охорони здоров'я;
- планування і використання сил та засобів закладів охорони здоров'я незалежно від форми власності;
- своєчасне застосування профілактичних медичних препаратів та своєчасне проведення санітарно-протиепідемічних заходів;
- контроль за якістю та безпекою харчових продуктів і продовольчої сировини, питної води та джерелами водопостачання;
- завчасне створення і підготовку спеціальних медичних формувань;
- утворення в умовах НС необхідної кількості додаткових тимчасових мобільних медичних підрозділів або залучення додаткових закладів охорони здоров'я;
- накопичення медичного та спеціального майна і техніки;
- підготовку та перепідготовку медичних працівників з надання екстреної медичної допомоги;
- навчання населення способам надання долікарської допомоги та правилам дотримання особистої гігієни;
- здійснення заходів з метою недопущення негативного впливу на здоров'я населення шкідливих факторів навколишнього природного середовища та наслідків надзвичайних ситуацій, а також умов для виникнення і поширення інфекційних захворювань;

- проведення моніторингу стану навколишнього природного середовища, санітарно-гігієнічної та епідемічної ситуації;
- санітарну охорону територій та суб'єктів господарювання в зоні НС.

Здійснення заходів медичного захисту населення покладається на суб'єктів забезпечення ЦЗ.



Рисунок 3.30 Приклад надання медичної допомоги постраждалому

3.7.6.2 Біологічний захист населення, тварин і рослин

Згідно з Кодексом ЦЗ України біологічний захист населення, тварин і рослин включає:

- своєчасне виявлення чинників та осередку біологічного зараження, його локалізацію і ліквідацію;
- прогнозування масштабів і наслідків біологічного зараження, розроблення та запровадження своєчасних протиепідемічних, профілактичних, протиєпізоотичних, протиєпіфітотичних і лікувальних заходів;
- проведення екстреної неспецифічної та специфічної профілактики біологічного зараження населення;

- своєчасне застосування засобів індивідуального та колективного захисту;
- запровадження обмежувальних протиепідемічних заходів, обсервації та карантину;
- здійснення дезінфекційних заходів в осередку зараження, знезараження суб'єктів господарювання, тварин та санітарної обробки населення;
- надання екстреної медичної допомоги ураженим біологічними патогенними агентами.

Біологічний захист населення, тварин і рослин додатково включає встановлення протиепідемічного, протиепізоотичного та протиепіфітотичного режимів та їх дотримання суб'єктами господарювання, закладами охорони здоров'я та населенням.

Здійснення заходів біологічного захисту покладається на суб'єктів забезпечення цивільного захисту.

3.7.6.3 Психологічний захист населення

Згідно з Кодексом ЦЗ України заходи психологічного захисту населення спрямовуються на зменшення та нейтралізацію негативних психічних станів і реакцій серед населення у разі загрози та виникнення НС і включають:

- планування діяльності, пов'язаної з психологічним захистом;
- своєчасне застосування ліцензованих та дозволених до застосування в Україні інформаційних, психопрофілактичних і психокорекційних методів впливу на особистість;
- виявлення за допомогою психологічних методів чинників, які сприяють виникненню соціально-психологічної напруженості;
- використання сучасних психологічних технологій для нейтралізації негативного впливу чинників НС на населення.

Організація та здійснення заходів психологічного захисту населення покладаються на центральний орган виконавчої влади, який забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері ЦЗ.

3.7.7. Навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях

Згідно з Кодексом ЦЗ України навчання населення діям у НС здійснюється:

- за місцем роботи - працюючого населення;
- за місцем навчання - дітей дошкільного віку, учнів та студентів;
- за місцем проживання - непрацюючого населення.

Організація навчання діям у НС покладається:

- працюючого та непрацюючого населення - на центральний орган виконавчої влади, який забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері ЦЗ, Раду міністрів Автономної Республіки Крим, місцеві державні адміністрації, органи місцевого самоврядування, які розробляють і затверджують відповідні організаційно-методичні вказівки та програми з підготовки населення до таких дій;
- дітей дошкільного віку, учнів та студентів - на центральний орган виконавчої влади, що забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері освіти і науки, який розробляє та затверджує навчальні програми з вивчення заходів безпеки, способів захисту від впливу небезпечних факторів, викликаних НС, з надання долікарської допомоги за погодженням з центральним органом виконавчої влади, який забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері ЦЗ.

Стандартами професійно-технічної та вищої освіти передбачається набуття знань у сфері ЦЗ.

Порядок здійснення навчання населення діям у НС встановлюється Кабінетом Міністрів України.

3.7.8 Засоби індивідуального захисту

Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) призначені для захисту людей від радіоактивних, отруйних хімічних і бактеріальних речовин. Класифікація ЗІЗ наведена на рис. 3.31.

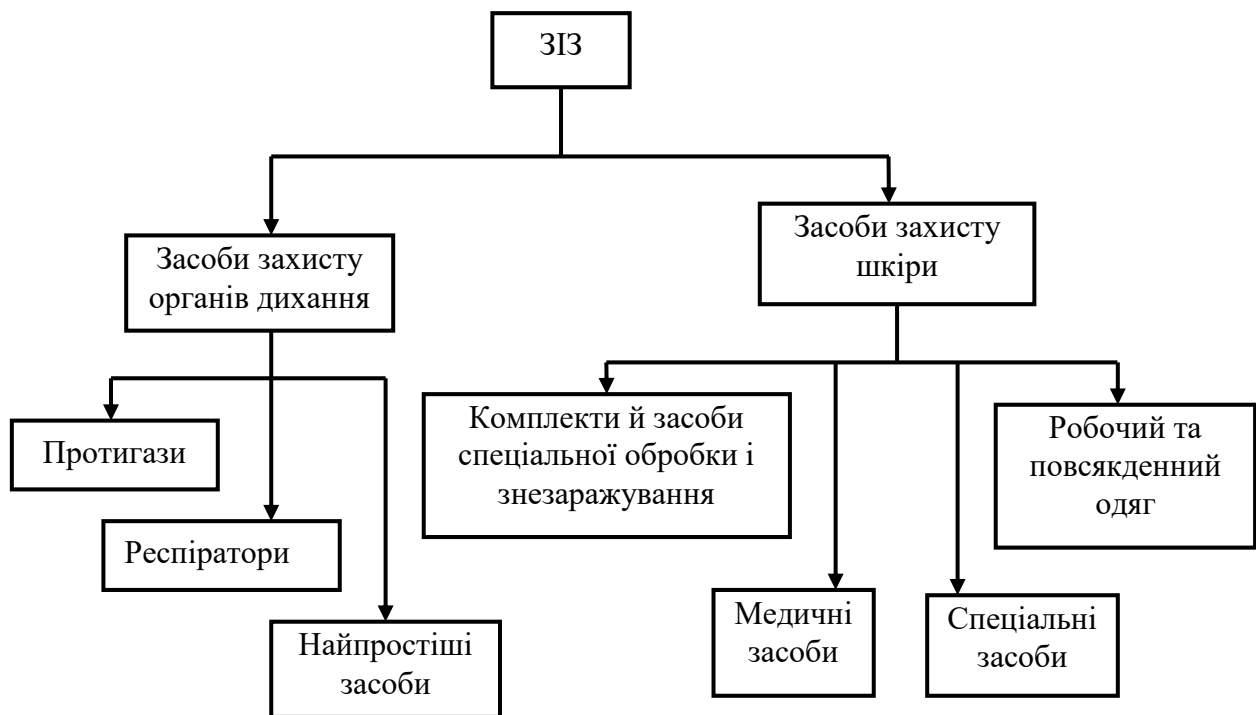


Рисунок 3.31 Класифікація ЗІЗ

4.7.8.1 Засоби захисту органів дихання

Протигази за своєю захисною дією діляться на **фільтруючі, ізолюючі і шлангові**. У **фільтруючих протигазах** фільтрація полягає в тому, що повітря, яке проходить у засобах захисту органів дихання через фільтруючі елементи, шар активованого вугілля, звільняється від шкідливих домішок і надходить в організм людини чистим.

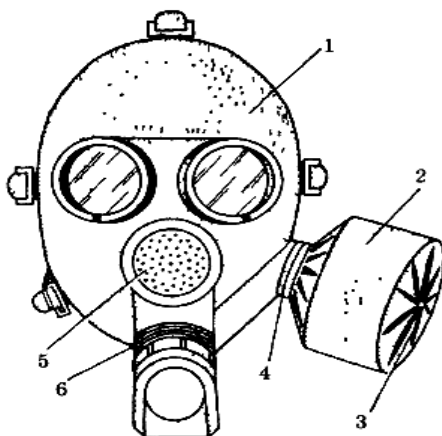


Рисунок 3.32 Протигаз ЦП-7:

1 — лицева частина; 2 — фільтрувально-поглинальна коробка; 3 — трикотажний чохол; 4 — вузол клапана вдихання; 5 — переговорний пристрій (мембрана); 6 — вузол клапана видихання



Рисунок 3.33 Протигаз ЦП-7 в комплекті з додатковим патроном ДПГ-3

Існують:

- цивільні (ЦП-5; ЦП-5М; ЦП-7; ЦП-79; ЦП-7У)(рис.3.32);
- дитячі: ДП-6 (для старшого віку); ПДФ-Д (1,5...7 років); ПДФ-Ш (7...17 років); ПДФ-7 (1,5...14 років); (ЦП-5; ЦП-5М; ЦП-7; ЦП-79; ЦП-7У);
- камери захисні дитячі: КЗД-4, КЗД (до 1,5 року);
- промислові (для захисту від НХР);
- додаткові патрони ДПГ-1 і ДПГ-3 застосовуються для захисту від ОР і НХР (рис.3.33).

Промислові протигази можуть використовуватися з різними коробками (фільтрами), розрахованими на відповідні НХР. Залежно від типу НХР на коробці нанесене маркування (А; Б; Г; Е; КД; З; М; БКФ) (Таб.3.2).

Ізолюючі протигази бувають двох типів: на стисненому повітрі (КІП-7; КІП-8; РКК-1 й ін.) і з використанням регенеративних патронів (ІП-4; ІП-5; ІП-46) (рис. 3.34). У регенеративних патронах відбувається поглинання вуглекислого газу й виділення кисню відповідно до реакцій

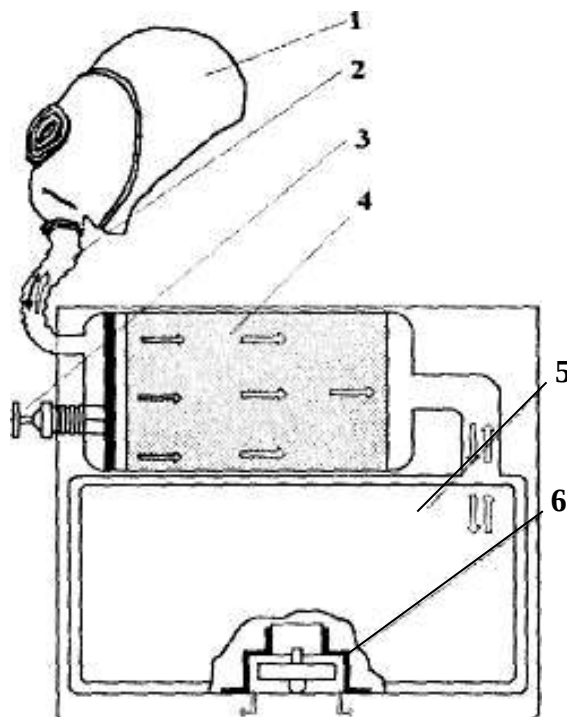
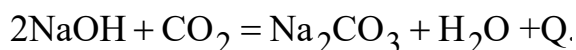
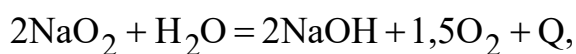
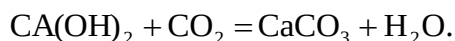


Рисунок 3.34 Ізолюючий протигаз ІП-46:

1 – шолом-маска; 2 – з'єднувальна трубка; 3 – пусковий пристрій;
4 – регенеративний патрон; 5 – дихальний мішок; 6 – клапан надлишкового тиску

Ізолюючі протигази на основі стислого кисню засновані на роздільній подачі кисню з балона і поглинання вуглекислого газу в патроні з хімічним поглиначем $\text{Ca}(\text{OH})_2$



Час захисної дії ізолюючих протигазів залежить від інтенсивності роботи людини і складає 30–60 хв.

Таблиця 3.2 Характеристика промислових протигазів

Марка коробки	Тип коробки, розпізнавальне пофарбування	Шкідливі речовини, від яких захищає коробка
А, А8	Без протиаерозольного фільтра (ПАФ), коричнева	Пари органічних речовин (бензин, гас, ацетон, бензол, толуол, ксилол, сірковуглець, спирти, ефіри, анілін, газо- і органічні сполуки бензолу та його гомологів, тетраетилсвинець), фосфор і хлорорганічні отрутохімікати
А	3 ПАФ, коричнева з білою вертикальною смугою	Те саме, а також пил, дим і туман
В, В8	Без ПАФ, жовта	Кислі гази і пари (сірчистий газ, сірководень, синильна кислота, хлор, окис азоту, фосген, хлористий водень), фосфор і хлорорганічні отрутохімікати
В	3 ПАФ, жовта з білою вертикальною смугою	Те саме, а також пил, дим і туман
Г, Г8	Без ПАФ, чорна і жовта по вертикалі	Пари ртуті, ртутьорганічні отрутохімікати на основі етилмеркурхлориду
Г	3 ПАФ, чорна і жовта з білою вертикальною смугою	Те саме, а також пил, дим і туман, суміш парів ртуті й хлору
Е, Е8	Без ПАФ, чорна	Миш'яковистий і фосфористий водень
Е	3 ПАФ, чорна з білою вертикальною смугою	Те саме, а також пил, дим і туман
КД, КД8	Без ПАФ, сіра	Аміак, сірководень та їх суміші
КД	3 ПАФ, сіра з білою вертикальною смугою	Те саме, а також пил, дим і туман
М	Без ПАФ, червона	Оксид вуглецю в присутності органічних парів (крім речовин, які практично не сорбуються, наприклад, метану, бутану, етану, етилену та ін.), кислих газів, аміаку, миш'яковистого і фосфористого водню
М	3 ПАФ, червона з вертикальною білою смугою	Те саме, а також пил, дим і туман
СО	Без ПАФ, біла	Оксид вуглецю
БКФ	3 ПАФ, зелена з білою вертикальною смугою	Кислотні гази і пари, пари органічних речовин, миш'яковистого і фосфористого водню і різні аерозолі (пил, дим і туман)

Шлангові протигази підключаються до повітряного компресора й використовуються на відстані до 40 м від нього.

Шолом - маски протигазів мають різні розміри.

Визначення необхідного розміру шолом-маски в загальному випадку здійснюється на підставі обмірюваних розмірів голови (висоти обличчя, вертикального й горизонтального обхватів).

Респіратори застосовують для захисту органів дихання від радіоактивних речовин, ґрунтового пилу, бактеріальних засобів та різних шкідливих аерозолів. Респіратор є фільтруючою напівмаскою. У системі ЦЗ найпоширеніший респіратор Р-2 (Рис. 3.35). Крім нього існують промислові респіратори типів РПГ і РУ.

До **найпростіших засобів** відносяться ватно-марлеві пов'язки (ВМП) і протипилові полотняні маски (ПТМ-1), які можуть виготовлятися промисловістю й самостійно громадянами.



Рисунок 3.35 Респіратор Р-2

3.7.8.2 Засоби захисту шкіри

Індивідуальні комплекти спецобробки і знезаражування:

- ІПП-8, ІПП-9, ІПП-10 – індивідуальний протихімічний пакет (рис. 3.36);
- ІДК-1 – індивідуальний дегазуючий пакет;
- ДК-4 – дегазуючий пакет;
- ІДП-С, ІДП-1 – індивідуальний дегазуючий пакет (рис. 3.37);

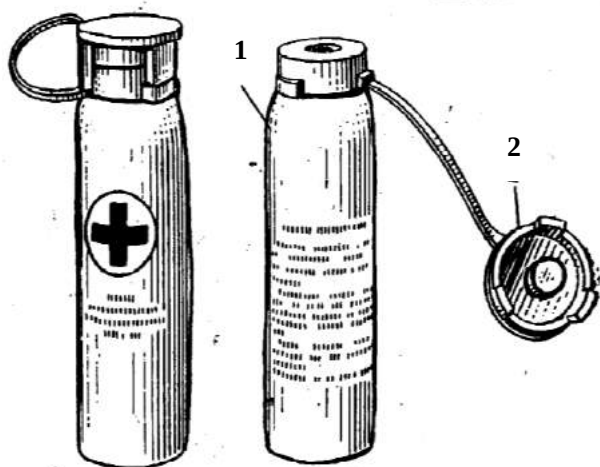


Рисунок 3.36 Індивідуальний
дегазуючий
протихімічний пакет ІПП-10:
1 – металевий балон,
2 – кришка-пробійник

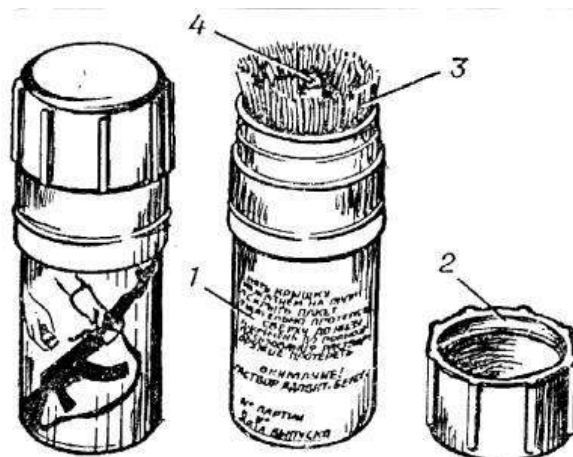


Рисунок 3.37 Індивідуальний
пакет ІДП-1:
1 - металевий балон; 2 -кришка
3 – капронова щітка; 4 – пробійник

Індивідуальні медичні засоби:

- АІ-2 – індивідуальна аптечка;
- ППП – пакет перев'язувальний індивідуальний.

Спеціальні засоби:

- Л-1 – легкий захисний костюм;
- ЗЗК – загальновійськовий захисний комплект (рис. 3.38);
- ЗФО – захисно-фільтруючий одяг.



Рисунок 3.38 Загальновійськовий захисний комплект

3.7.9. Спеціальна обробка місцевості, споруд, технічних засобів і санітарна обробка людей

Одним із найважливіших заходів щодо ліквідації наслідків НС, санітарної обробки людей та захисту місцевості, споруд, технічних засобів є спеціальна обробка, що включає дезактивацію, дегазацію, дезінфекцію, демеркуризацію і т.д.

Дезактивація – видалення радіоактивних речовин із забруднених поверхонь. У залежності від виду і характеру поверхні застосовують механічні чи фізико-хімічні способи дезактивації, ефективність якої (K_d) оцінюється відношенням ступеня зараження до обробки до ступеня зараження після неї.

Механічні способи дезактивації застосовують для різних ґрунтів і включають змітання ($K_d=15$), зрізання ґрунту ($K_d=25$), оранку ($K_d=7$), засипання (покриття, $K_d=20$). Для бетону та дерева використовують спосіб вакуумування і зіскоблювання ($K_d=5-10$).

Найефективнішими і часто використовуваними **фізико-хімічними** способами є: водоструминний – для стін будинків, резервуарів ($K_d=17-67$); паровий - для жаростійких поверхонь ($K_d > 40$). Іржаві і пофарбовані поверхні можна обробляти гідроабразивним способом (вода з абразивом (карбідом йоду і піском), $K_d=200$). Устаткування складної конфігурації дезактивується шляхом розтирання щітками м'яких засобів, розчинів кислот і лугів з наступним змиванням ($K_d=50$). Для запобігання і профілактики радіоактивного зараження поверхонь використовують спосіб попереднього нанесення полімерної плівки поверхнево-активної речовини і комплексоутворювача (наприклад, полівініловий спирт із добавкою луку). Плівка твердіє через 2–3 год. (K_d до 200).

Одним з найефективніших і нетрудомістких способів дезактивації є обробка поверхні водяним розчином поверхневої активної речовини (ПАР).

Дегазація – процес видалення та нейтралізації НХР і ОР з території об'єктів економіки, технічних засобів. Для нейтралізації небезпечних хімічних речовин, що знаходяться в газоподібному стані (хлор, аміак, сірководень, фосген) устанавлюються водяні завіси на шляху руху хмари. Видалення НХР і ОР може виконуватися механічним способом (зрізанням, засипанням ґрунту) і хімічним способом (обробкою поверхні розчином ПАР). Нейтралізація НХР і ОР здійснюється хімічним способом (10%-ний водяний розчин NaOH нейтралізує оксиди азоту, сірчистий ангідрид, хлор, фосген; 10%-ний розчин

гіпохлориду кальцію – синильну кислоту, іприт, гідразини; аміак нейтралізується водою, лугом; фосген – 25%-ним розчином аміачної води).

Для нейтралізації НХР і ОР на одязі, спорядженні використовуються фізико-хімічні способи (кип'ятіння й обробка паром).

Дезінфекція - це заходи, спрямовані на знищення збудників інфекційних хвороб та їх токсинів. Дезінфекцію проводять хімічним і фізичним способом, які застосовують як окремо, так і в комбінації.

Дезінфекція може бути газова, волога і термічна. Проводять її після встановлення санепідстанцією, ветлабораторією зараженості людей, тварин, кормів, території, продуктів харчування, води.

Дезінфекція одягу, взуття та інших індивідуальних засобів захисту здійснюється обробкою пароповітряною або пароформаліновою сумішшю, кип'ятінням, замочуванням у розчинах для дезінфекції (або протиранням ними), пранням.

Рекомендована література [2.5.2.1, 2.5.2.4, 2.5.4.2]

Контрольні запитання та завдання

1. Перелічіть основні способи захисту населення.
2. Наведіть класифікацію захисних споруд і загальні вимоги до них.
3. Що таке коефіцієнт послаблення радіації?
4. Дайте визначення евакуації й розосередження.
5. Дайте визначення карантину й обсервації.
6. Наведіть класифікацію й призначення засобів індивідуального захисту населення.
7. Опишіть призначення, комплектність і принцип дії протигазів ЦП-5, ІП-4, КЗД.
8. В чому полягає спеціальна обробка місцевості, споруд, технічних засобів і санітарна обробка людей?
9. Дайте визначення дезактивації.
10. Дайте визначення дегазації.
11. Дайте визначення дезінфекції.
12. Дайте визначення демеркуризації.

Додаток А

Таблиця А.1 Категорія стійкості атмосфери

Швидкість (V ₁₀) вітру на висоті 10 м, м/с	Час доби				
	День			Ніч	
	Стан хмарності				
	Відсутня	Середня	Суцільна	Відсутня	Суцільна
V ₁₀ <2	Конвекція	Конвекція	Конвекція	Конвекція	Конвекція
2 ≤ V ₁₀ <3	Конвекція	Конвекція	Ізотермія	Інверсія	Інверсія
3 ≤ V ₁₀ <5	Конвекція	Ізотермія	Ізотермія	Ізотермія	Інверсія
5 ≤ V ₁₀ <6	Ізотермія	Ізотермія	Ізотермія	Ізотермія	Ізотермія
V ₁₀ ≥ 6	Ізотермія	Ізотермія	Ізотермія	Ізотермія	Ізотермія

Таблиця А.2 Середня швидкість переносу радіоактивної хмари (м/с)

Категорія стійкості атмосфери	Швидкість вітру на висоті 10 м, м/с					
	<2	2	3	4	5	>6
Конвекція.	2	2	5	—	—	—
Ізотермія	—	—	5	5	5	10
Інверсія	—	5	10	10	—	—

Таблиця А.3 Розміри прогнозованих зон зараження місцевості при аварії на АЕС (конвекція, швидкість переносу хмари 2 м/с).

Вихід активності, h, %	Індекс зони	Тип реактора					
		РВПК-1000			ВВЕР-1000		
		Довжина, км	Ширина, км	Площа, км ²	Довжина, км	Ширина, км	Площа, км ²
3	М	62,5	12,1	595	82,5	16,2	1050
3	А	14,1	2,75	30,4	13,0	2,22	22,7
3	Б	—	—	—	—	—	—
3	В	—	—	—	—	—	—
3	Г	—	—	—	—	—	—
10	М	140	29,9	3290	185	40,2	5850
10	А	28,0	5,97	131	39,4	6,81	211
10	Б	6,88	0,85	4,52	—	—	—
10	В	—	—	—	—	—	—
10	Г	—	—	—	—	—	—
30	М	249	61,8	12100	338	82,9	22000
30	А	62,6	12,1	595	82,8	15,4	1000
30	Б	13,9	2,71	29,6	17,1	2,53	34,0
30	В	6,96	0,87	4,48	—	—	—
30	Г	—	—	—	—	—	—
50	М	324	81,8	20800	438	111	384400
50	А	88,3	18,1	1260	123	24,6	2380
50	Б	18,3	3,64	52,3	20,4	3,73	59,8
50	В	9,21	1,57	11,4	8,87	1,07	7,45
50	Г	—	—	—	—	—	—

Таблиця А.4 Розміри прогнозованих зон зараження місцевості при аварії на АЕС (ізотермія, швидкість переносу хмари 5 м/с)

Вихід активності h, %	Індекс зони	Тип реактора					
		РВПК-1000			ВВЕР-1000		
		Довжина, км	Ширина, км	Площа, км ²	Довжина, км	Ширина, км	Площа, км ²
3	М	145	8,42	959	74,5	3,70	216
3	А	34,1	1,74	42,6	9,9	0,29	2,27
10	М	270	18,2	3860	155	8,76	1070
10	А	75	3,92	231	29,5	1,16	26,8
10	Б	17,4	0,69	9,40	—	—	—
10	В	5,8	0,11	0,52	—	—	—
30	М	418	31,5	10300	284	18,4	4110
30	А	145	8,42	959	74,5	3,51	205
30	Б	33,7	1,73	45,8	9,9	0,28	2,21
30	В	17,6	0,69	9,63	—	—	—
50	М	583	42,8	19600	379	25,3	7530
50	А	191	11,7	1760	100	5,24	411
50	Б	47,1	2,4	88,8	16,6	0,62	8,15
50	В	23,7	1,1	20,5	—	—	—
50	Г	9,41	0,27	2,05	—	—	—

Таблиця А.5 Розміри прогнозованих зон зараження місцевості при аварії на АЕС (ізотермія, швидкість переносу хмари 10 м/с)

Вихід активності, h, %	Індекс зони	Тип реактора					
		РВПК-1000			ВВЕР-1000		
		Довжина, км	Ширина, км	Площа, км ²	Довжина, км	Ширина, км	Площа, км ²
3	М	135	5,99	635	53	1,87	78
3	А	26	1,04	21	5,22	0,07	0,31
10	М	272	14	3080	110	5,33	460
10	А	60	2,45	115	19	0,58	8,75
10	Б	11	0,32	3,02	—	—	—
30	М	482	28	10700	274	13	2980
30	А	135	5,99	635	53	1,87	78
30	Б	25	1,02	20	5,05	0,07	0,29
30	В	12	0,33	3,14	—	—	—
50	М	619	37	18300	369	19	5690
50	А	184	8,71	1260	79	3,22	201
50	Б	36	1,51	42	10	0,27	2,18
50	В	17	0,59	8,38	—	—	—

Таблиця А.6 Розміри прогнозованих зон зараження місцевості при аварії на АЕС (інверсія, швидкість переносу хмари 5 м/с)

Вихід активності h, %	Індекс зони	Тип реактора					
		РВПК-1000			ВВЕР-1000		
		Довжина, км	Ширина, км	Площа, км ²	Довжина, км	Ширина, км	Площа, км ²
3	М	126	3,63	359	17	0,61	8,24
10	М	241	7,86	1490	76	2,58	154
10	А	52	1,72	71	—	—	—
30	М	430	14	4760	172	5,08	686
30	А	126	3,63	359	17	0,61	8,25
50	М	561	18	8280	204	6,91	1110
50	А	168	4,88	644	47	1,52	56
50	Б	15	0,41	4,95	—	—	—

Таблиця А.7 Розміри прогнозованих зон зараження місцевості при аварії на АЕС (інверсія, швидкість переносу хмари 10 м/с)

Вихід активності h, %	Індекс зони	Тип реактора					
		РВПК-1000			ВВЕР-1000		
		Довжина, км	Ширина, км	Площа, км ²	Довжина, км	Ширина, км	Площа, км ²
3	М	115	3,04	275	—	—	—
10	М	239	6,81	1280	73	2,1	118
10	А	42	1,18	38	—	—	—
30	М	441	12	4470	162	4,4	558
30	А	115	3,04	275	—	—	—
50	М	579	17	7960	224	6,3	1410
50	А	156	4,24	519	33	0,95	25

Таблиця А.8 Час початку випадіння радіоактивних опадів після аварії, год.

Відстань від АЕС до об'єкта, км	Категорія стійкості атмосфери					
	Конвекція	Ізотермія		Інверсія		
		Середня швидкість переносу хмари, м/с				
		2	5	10	5	10
5	0,5	0,3	0,1	0,3	0,1	
10	1,0	0,5	0,3	0,5	0,3	
20	2,0	1,0	0,5	1,0	0,5	
30	3,0	1,5	0,8	1,5	0,8	
40	4,0	2	1	2	1	
50	6,0	2,5	1,2	2,5	1,3	
60	6,5	3	1,5	3	1,5	
70	7,5	4	2	4	2	
80	8,0	4	2	4	2	
90	8,5	4,5	2,2	4,5	2,5	
100	9,5	5	2,5	5	3	
150	14	7,5	3,5	8	4	
200	19	10	5	10	5	
250	23	12	6	13	6,5	
300	28	15	6,5	16	8	
350	32	17	9	18	9	
400	37	19	10	21	11	
450	41	22	11	23	12	
500	46	24	12	28	13	
600	53	29	15	31	16	
700	61	34	17	36	18	
800	72	38	20	41	20	
900	82	43	22	46	23	
1000	89	48	24	50	26	

Таблиця А.9 Доза опромінення, яку отримує людина за умов відкритого розташування всередині зони М, рад.

Час початку опромінен- ня після аварії	Тривалість перебування в зоні забруднення																					
	години										доби							місяці				
	1	2	3	5	6	7	9	12	15	18	1	1,5	2	3	5	10	15	1	2	6	12	
години	1	0,04	0,07	0,1	0,16	0,19	0,21	0,26	0,33	0,39	0,45	0,55	0,74	0,9	1,18	1,64	2,51	3,19	4,7	6,78	11,5	15,8
	2	0,03	0,06	0,09	0,15	0,17	0,2	0,24	0,31	0,37	0,42	0,53	0,71	0,87	1,15	1,61	2,48	3,15	4,67	6,74	11,5	15,8
	3	0,03	0,06	0,08	0,14	0,16	0,19	0,23	0,29	0,35	0,41	0,51	0,69	0,85	1,13	1,58	2,45	3,12	4,63	6,71	11,4	15,7
	5	0,02	0,05	0,08	0,12	0,15	0,17	0,21	0,27	0,33	0,38	0,48	0,65	0,81	1,08	1,54	2,4	3,07	4,58	6,65	11,4	15,7
	6	0,02	0,05	0,07	0,12	0,14	0,16	0,2	0,26	0,32	0,37	0,47	0,64	0,79	1,07	1,52	2,38	3,05	4,55	6,62	11,4	15,6
	7	0,02	0,04	0,07	0,11	0,13	0,16	0,2	0,25	0,31	0,36	0,45	0,63	0,78	1,05	1,5	2,36	3,03	4,53	6,6	11,3	15,6
	9	0,02	0,04	0,06	0,11	0,13	0,15	0,18	0,24	0,29	0,34	0,43	0,6	0,75	1,02	1,47	2,32	2,99	4,49	6,55	11,3	15,6
	12	0,02	0,04	0,06	0,10	0,12	0,13	0,17	0,22	0,27	0,32	0,41	0,57	0,72	0,98	1,42	2,27	2,93	4,43	6,49	11,2	15,5
	15	0,01	0,03	0,05	0,09	0,11	0,13	0,16	0,21	0,26	0,3	0,39	0,55	0,69	0,95	1,39	2,23	2,89	4,38	6,44	11,2	15,4
18	0,01	0,03	0,05	0,08	0,1	0,12	0,15	0,2	0,25	0,29	0,37	0,53	0,67	0,92	1,35	2,19	2,84	4,33	6,39	11,1	15,4	
доби	1	0,01	0,03	0,04	0,08	0,08	0,11	0,14	0,16	0,23	0,27	0,35	0,49	0,63	0,87	1,29	2,11	2,76	4,24	6,29	11	15,3
	2	0,01	0,02	0,03	0,06	0,07	0,08	0,11	0,14	0,18	0,21	0,28	0,4	0,52	0,74	1,13	1,90	2,53	3,9	6	10,7	14,9
	3	0,01	0,02	0,03	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12	0,15	0,18	0,24	0,35	0,46	0,66	1,02	1,75	2,36	3,77	5,77	10,4	14,7
	5	-	0,01	0,02	0,04	0,05	0,06	0,07	0,1	0,12	0,15	0,19	0,29	0,38	0,55	0,87	1,55	2,11	3,47	5,42	10,3	14,3
	10	-	0,01	0,01	0,03	0,03	0,04	0,05	0,07	0,09	0,11	0,14	0,21	0,28	0,42	0,67	1,24	1,74	2,97	4,82	9,34	13,5
	15	-	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	0,07	0,09	0,12	0,17	0,23	0,35	0,56	1,06	1,51	2,65	4,4	8,81	12,9
місяці	1	-	-	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,12	0,16	0,24	0,4	0,78	1,13	2,07	3,6	7,71	11,6
	2	-	-	-	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,08	0,11	0,17	0,28	0,55	0,81	1,53	2,77	6,4	10,1
	6	-	-	-	-	-	-	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04	0,05	0,08	0,14	0,23	0,43	0,84	1,61	4,18	7,19
	12	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,05	0,09	0,18	0,27	0,54	1,06	2,91	5,29

Примітка. Доза опромінення на внутрішній межі зони приблизно в 3,2 рази більше, а на зовнішній межі в 3,2 рази менше, ніж вказано в таблиці.

Поглинута доза в радах для рентгенівського та гама опромінення та бета-частинок кількісно дорівнює еквівалентній дозі в берах.

Таблиця А.10 Доза опромінення, яку отримує людина за умов відкритого розташування всередині зони А, рад

Час початку опромінен- ня після аварії	Тривалість перебування в зоні забруднення																					
	години										доби							місяці				
	1	2	3	5	6	7	9	12	15	18	1	1,5	2	3	5	10	15	1	2	6	12	
години	1	0,4	0,76	1,08	1,66	1,93	2,18	2,66	3,32	3,94	4,51	5,56	7,41	9,03	11,8	16,4	25,1	32,19	47	67,8	115	158
	2	0,35	0,67	0,97	1,52	1,77	2,02	2,48	3,13	3,72	4,28	5,32	7,14	8,75	11,5	16,1	24,8	31,5	46,7	67,4	115	158
	3	0,32	0,62	0,9	1,42	1,66	1,9	2,35	2,97	3,56	4,11	5,13	6,93	8,52	11,3	15,8	24,5	31,2	46,3	67,1	114	157
	5	0,28	0,54	0,8	1,28	1,51	1,73	2,15	2,75	3,31	3,84	4,82	6,59	8,15	10,8	15,4	24	30,7	45,8	66,2	114	156
	6	0,26	0,52	0,76	1,22	1,45	1,66	2,07	2,66	3,21	3,73	4,7	6,44	7,99	10,7	15,2	23,8	30,5	45,5	66,2	114	156
	7	0,25	0,49	0,73	1,18	1,39	1,6	2	2,58	3,12	3,63	4,59	6,31	7,85	10,5	15	23,6	30,3	45,3	66	113	156
	9	0,23	0,46	0,68	1,1	1,31	1,51	1,89	2,44	2,96	3,46	4,39	6,08	7,59	10,2	14,7	23,2	29,3	44,9	61,5	113	156
	12	0,21	0,42	0,62	1,02	1,21	1,39	1,76	2,28	2,77	3,25	4,15	5,79	7,28	9,88	14,2	22,7	29	44,3	64,9	112	156
	15	0,19	0,39	0,58	0,95	1,13	1,31	1,65	2,15	2,62	3,08	3,95	5,54	6,99	9,56	13,9	22,3	28,4	43,8	64,4	112	154
18	0,18	0,36	0,54	0,89	1,07	1,23	1,56	2,04	2,5	2,94	3,78	5,38	6,74	9,27	13,5	21,9	28,0	43,3	63,9	111	154	
доби	1	0,16	0,33	0,49	0,81	0,97	1,12	1,43	1,87	2,3	2,71	3,51	4,98	6,34	8,79	12,9	21,1	27,6	42,4	62,9	110	153
	2	0,12	0,25	0,3	0,61	0,75	0,87	1,11	1,47	1,82	2,16	2,83	4,09	5,8	7,47	11,3	19	25,3	39,8	60	107	149
	3	0,1	0,21	0,32	0,53	0,64	0,74	0,95	1,26	1,56	1,86	2,44	3,57	4,63	6,63	10,2	17,5	23,6	37,5	57,7	104	147
	5	0,08	0,17	0,25	0,43	0,51	0,6	0,76	1	1,26	1,51	1,99	2,93	3,84	5,57	8,74	15,5	21,1	34,7	54,2	100	143
	10	0,06	0,12	0,18	0,34	0,37	0,43	0,55	0,74	0,92	1,1	1,46	2,17	2,87	4,21	6,76	12,4	17,4	29,7	48,2	93,4	135
	15	0,05	0,1	0,15	0,25	0,3	0,35	0,45	0,6	0,75	0,9	1,2	1,79	2,37	3,51	5,68	10,6	15,1	26,5	44	88,1	129
місяці	1	0,03	0,07	0,1	0,17	0,21	0,24	0,31	0,42	0,53	0,63	0,84	1,26	1,67	2,44	4,08	7,86	11,3	20,7	36	77,1	116
	2	0,02	0,04	0,07	0,12	0,14	0,16	0,21	0,28	0,36	0,43	0,57	0,86	1,14	1,7	2,82	5,52	8,1	15,3	27,7	64	101
	6	0,01	0,02	0,03	0,06	0,07	0,08	0,11	0,14	0,18	0,22	0,29	0,44	0,59	0,88	1,46	2,81	4,33	8,46	16,1	48,4	71,9
	12	-	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,09	0,11	0,13	0,18	0,27	0,37	0,55	0,92	1,84	2,76	5,45	10,6	29,1	52,9

Примітка. Доза опромінення на внутрішній межі зони приблизно в 3,2 рази більше, а на зовнішній межі в 3,2 рази менше, ніж вказано в таблиці.

Поглинута доза в радах для рентгенівського та гама опромінення та бета-частинок кількісно дорівнює еквівалентній дозі в берах.

Таблиця А.11 Доза опромінення, яку отримує людина за умов відкритого розташування всередині зони Б, рад.

Час початку опромінен- ня після аварії	Тривалість перебування в зоні забруднення																					
	години										доби							місяці				
	1	2	3	5	6	7	9	12	15	18	1	1,5	2	3	5	10	15	1	2	6	12	
години	1	2,23	4,17	5,93	9,11	10,5	11,9	14,6	18,2	21,5	24,7	30,4	40,6	49,4	64,9	90,1	137	174	257	371	633	868
	2	1,94	3,7	5,34	8,34	9,74	11	13,6	17,1	20,4	23,4	29,1	39,1	48	63,2	88,4	136	172	255	369	631	866
	3	1,76	3,4	4,94	7,79	9,13	10,4	12,8	16,3	19,5	22,5	28,1	37,8	46,7	62	87	134	171	254	367	629	864
	5	1,53	3	4,39	7,02	8,27	9,48	11,8	15	18,1	21	26,4	36,1	44,6	59,6	84,4	131	168	251	364	626	860
	6	1,46	2,85	4,19	6,73	7,93	9,11	11,3	14,5	17,5	20,4	25,7	35,3	43,8	58,7	83,4	130	167	249	363	624	859
	7	1,39	2,73	4,02	6,48	7,65	8,8	11	14,1	17	19,9	25,1	34,5	43	57,8	82,4	129	166	248	361	623	858
	9	1,29	2,53	3,74	6,06	7,17	8,27	10,3	13,3	16,2	18,9	24	33,3	41,6	56,2	80,6	127	163	246	359	671	855
	12	1,17	2,31	3,43	5,59	6,63	7,65	9,64	12,4	15,2	17,8	22,7	31,7	40	54	78	124	160	242	355	617	851
	15	1,08	2,15	3,19	5,22	6,2	7,17	9,06	11,7	14,3	16,9	21,6	30,3	38,7	52,3	76,1	122	158	240	352	614	848
18	1,02	2,02	3	4,92	5,86	6,78	8,58	11,1	13,7	16,1	20,7	29,2	37	51	74,2	119	155	237	350	611	845	
доби	1	0,92	1,82	2,72	4,47	5,33	6,17	7,84	10,2	12,6	14,8	19,2	27,3	34,7	48,1	71,6	116	151	232	345	605	839
	2	0,7	1,4	2,09	3,46	4,13	4,8	6,13	8,08	9,9	11,8	15,5	22,4	28,9	40,9	62	104	138	218	328	588	821
	3	0,59	1,18	1,7	2,93	3,51	4,08	5,22	6,91	8,57	10,2	13,4	19,5	25,3	36,3	55,7	96,3	129	206	316	574	801
	5	0,47	0,94	1,41	2,35	2,82	3,82	4,21	5,58	6,94	8,28	11	16	21	30,5	47,8	85	116	190	297	552	783
	10	0,34	0,68	1,02	1,7	2,04	2,38	3,06	4,06	5,07	6,06	8,04	11,9	15,7	23,2	37,0	68,2	95,5	163	264	512	740
	15	0,28	0,55	0,83	1,39	1,67	1,95	2,5	3,33	4 16	4,98	6,61	9,84	13	19,2	31,1	58,9	82,9	145	241	482	708
місяці	1	0,19	0,38	0,58	0,93	1,16	1,35	1,74	2,32	2,9	3,48	4,63	6,9	9,18	13,6	22,3	43	62,3	113	197	422	640
	2	0,13	0,26	0,39	0,65	0,79	0,92	1,18	1,57	1,97	2,36	3,15	4,7	6,27	9,36	15,4	30,2	44,4	84	152	350	555
	6	0,06	0,13	0,2	0,35	0,4	0,47	0,64	0,81	1,01	1,21	1,62	2,41	3,23	4,84	8	16	23,7	46,3	88,5	229	394
	12	0,03	0,08	0,12	0,21	0,25	0,29	0,38	0,51	0,63	0,76	1,02	1,53	2	3,05	5,08	10,1	15,1	30	58,2	159	289

Примітка. Доза опромінення на внутрішній межі зони приблизно в 1,8 рази більше, а на зовнішній межі в 1,8 рази менше, ніж вказано в таблиці.

Поглинута доза в радах для рентгенівського та гама опромінення та бета-частинок кількісно дорівнює еквівалентній дозі в берах.

Таблиця А.12 Доза опромінення, яку отримує людина за умов відкритого розташування всередині зони В, рад.

Час початку опромінен- ня після аварії	Тривалість перебування в зоні забруднення																					
	години										доби							місяці				
	1	2	3	5	6	7	9	12	15	18	1	1,5	2	3	5	10	15	1	2	6	12	
години	1	7,05	13,2	18,7	28,6	33,4	37,8	46,1	57,6	68,2	78,1	96,3	128	156	205	285	436	553	815	1174	2004	274
	2	6,14	11,7	16,9	26,3	30,8	35	43	54,2	64,5	74,2	92,1	123	151	200	279	430	547	808	1168	1997	273
	3	5,58	10,7	15,9	24,6	28,8	32,8	40,7	51,6	61,7	71,2	88,8	120	147	195	274	425	541	803	1162	1991	273
	5	4,86	9,48	13,9	22,2	26,1	29,9	37,3	47,6	57,3	66,5	83,6	114	141	188	267	416	532	793	1152	1981	272
	6	4,61	9,03	13,2	21,2	25,1	28,8	35,9	46,1	55,6	64,5	81,5	111	138	185	263	412	528	789	1148	1976	271
	7	4,41	8,64	12,7	20,5	24,2	27,8	34,8	44,7	54	62,9	79,5	109	136	182	260	409	525	785	1143	1971	2713
	9	4,08	8,02	11,8	19,1	22,7	26,1	32,8	42,3	51,3	59,9	76,1	105	131	177	254	402	518	778	1136	1963	2704
	12	3,71	7,33	10,6	17,6	20,9	24,2	30,4	39,5	48,3	56,3	72	100	125	171	247	394	508	776	1125	1952	2692
	15	3,44	6,81	10,1	16,5	19,6	22,6	28,6	37,2	45,3	53,4	68,5	96	121	165	240	386	500	759	1115	1942	2683
18	3,23	6,4	9,51	15,5	18,5	21,4	27,1	35,3	43,3	50,9	65,5	92,4	116	160	234	379	493	750	1107	1932	2673	
доби	1	2,81	5,78	8,6	14,1	16,6	19,5	24,7	32,4	39,8	47	60,8	86,3	109	152	224	367	479	735	1091	1915	2655
	2	2,22	4,43	6,62	10,9	13	15,2	19,3	25,5	31,6	37,5	49	70,9	91,4	129	195	330	439	689	1040	1855	2598
	3	1,88	3,73	5,6	9,28	11,1	12,9	16,5	21,8	27,1	32,5	42,4	61,8	80,3	114	176	304	409	654	1000	1815	2552
	5	1,5	2,98	4,48	7,45	8,92	10,3	13,3	17	21,9	26,5	34,5	50,8	66,6	96,5	151	268	369	601	939	1745	2478
	10	1,08	2,16	3,24	5,39	6,47	7,54	9,67	12,8	16	19,1	25,4	37,7	49,7	73	117	216	302	515	835	1613	2342
	15	0,88	1,77	2,65	4,41	5,29	6,17	7,92	10,5	13,1	15,7	20,9	31,1	41,1	60,8	98,5	184	262	459	762	1526	2241
місяці	1	0,61	1,23	1,84	3,07	3,68	4,29	5,52	7,35	9,18	11	14,6	21,8	29	43,1	70,7	138	197	369	625	1335	2025
	2	041	0,83	1,24	2,08	2,49	2,91	3,74	4,99	6,23	7,47	9,91	14,9	19,8	29,6	48,9	95,6	140	265	481	1109	1756
	6	0,21	043	0,64	1,07	1,29	1,5	1,92	2,56	3,21	3,85	5,13	7,68	10,2	15,3	25,4	50,4	75	146	280	725	1246
	12	0,13	0,26	0,4	0,64	0,81	0,94	1,29	1,61	2,01	2,42	3,22	4,68	6,45	9,67	16	32	47,8	94	184	504	914

Примітка. Доза опромінення на внутрішній межі зони приблизно в 1,8 рази більше, а на зовнішній межі в 1,8 рази менше, ніж вказано в таблиці.

Поглинута доза в радах для рентгенівського та гама опромінення та бета-частинок кількісно дорівнює еквівалентній дозі в берах.

Таблиця А.13 Доза опромінення, яку отримує людина за умов відкритого розташування всередині зони Г, рад.

Час початку опромінен- ня після аварії	Тривалість перебування в зоні забруднення																					
	години										доби								місяці			
	1	2	3	5	6	7	9	12	15	18	1	1,5	2	3	5	10.	15	1	2	6	12	
години	1	23,1	43,3	61,7	94,7	109	124	151	189	229	256	316	422	514	674	937	1433	1817	2679	3861	6586	9424
	2	20,1	38,5	55,5	86,7	101	115	141	178	212	244	302	406	498	657	918	1413	1797	2658	3835	6563	9001
	3	18,3	35,5	51,3	81	94,9	108	133	169	202	234	292	396	485	643	893	1367	1780	2640	3820	6544	8981
	5	16	31,1	45,6	73	85,9	98,5	122	156	188	218	274	375	464	620	877	1368	1758	2608	3787	6510	8947
	6	15,1	29,6	43,6	69,9	82,5	94,7	118	151	182	212	267	367	455	610	866	1350	1737	2594	3773	6495	8931
	7	14,5	28,4	41,8	67,3	79,5	91,4	114	146	177	206	261	359	447	600	856	1344	1725	2581	3759	6480	8916
	9	13,4	26,3	39	63	74,6	85,9	107	139	168	197	250	346	432	584	837	1323	1702	2557	3733	6453	8869
	12	12,2	24,1	35,7	58,1	68,9	79,5	100	129	158	185	236	329	413	562	812	1294	1672	2524	3698	6416	8851
	15	11,3	22,6	33,2	54,2	64,5	74,5	94,1	122	149	175	225	315	397	544	791	1269	1645	2494	3667	6383	8817
18	10,6	21	31,2	51,2.	60,9	70,5	89,2	114	142	167	215	303	384	522	772	1240	1620	2467	3638	6351	8785	
доби	1	9,5	19	28,2	46,4	55,3	64,1	81,4	106	130	154	199	283	361	500	738	1206	1576	2418	3585	6295	8727
	2	7,31	14,5	21,7	35,9	42,9	49,9	63,7	84	102	123	161	233	300	425	644	1086	1443	2265	3417	6112	8537
	3	6,13	12,3	18,4	30,5	36,5	42,4	54,8	71,8	89,1	106	139	203	263	377	581	1001	1346	2150	3288	5967	8387
	5	4,93	9,85	14,7	24,4	29,9	34,1	43,7	58	72,1	86,1	113	167	218	317	497	882	1206	1977	3083	5737	6144
	10	3,56	7,11	10,6	17,4	21,2	24,7	31,8	42,2	52,6	63	83,5	123	163	240	385	708	992	1694	2744	5321	7699
	15	2,91	5,81	8,72	14,5	17,4	20,2	26	34,6	43,2	51,7	68,7	102	135	200	323	607	862	1510	2506	5017	7365
місяці	1	2,02	4,04	6,06	10,1	12,1	14,1	18,1	24,1	30,1	36,1	48,1	71,8	96,4	144	232	447	647	1182	2054	4389	6656
	2	1,36	2,73	4,1	6,84	8,12	9,57	12,3	16,4	20,4	24,5	32,7	48,9	65,1	97,3	160	314	461	871	1581	3646	5763
	6	0,71	1,4	2,12	3,51	4,22	4,93	6,34	8,43	10,5	12,5	16,8	25,2	33,6	50,3	84	165	246	484	920	2384	4097
	12	0,43	0,87	1,32	2,21	2,66	3,09	3,96	5,3	6,63	7,85	10,6	15,9	21,9	31,7	53	105	157	310	505	1657	3003

Примітка. Доза опромінення на внутрішній межі зони приблизно в 1,8 рази більше, а на зовнішній межі в 1,8 рази менше, ніж вказано в таблиці.

Поглинута доза в радах для рентгенівського та гама опромінення та бета-частинок кількісно дорівнює еквівалентній дозі в берах.

Таблиця А.14 Характеристика НХР і допоміжні коефіцієнти для визначення глибини зон зараження.

Но- мер	Найменування НХР	Щільність СДЯР, т/м ³		Темпера- тура кипіння t, °C	Гранична токсо- доза, мг × хв/л	Значення допоміжних коефіцієнтів							
		газ	рід.			K ₁	K ₂	K ₃	K ₇ (K ₇₍₁₎ / K ₇₍₂₎)				
									-40°C	-20°C	0°C	+20°C	+40°C
1	Аміак (зберігання під тиском)	0,0008	0,681	-33,42	15	0,18	0,025	0,04	0/0,9	0,3/1	0,6/1	1/1	1,4/1
2	Окисли азоту	-	1,490	21,0	1,5	0	0,040	0,4	-/0	-/0	-/0,4	-/1	-/1
3	Сірчистий ангідрид	0,0029	1,462	-10,1	1,8	0,11	0,049	0,333	0/0,2	0/0,5	0,2/1	1/1	1,7/1
4	Окис етилену		0,882	10,7	2,2	0,05	0,041	0,27	0/0,1	0/0,3	0/0,7	1/1	3,2/1
5	Сірководень	0,0015	0,964	-60,35	10,1	0,27	0,042	0,059	0,3/1	0,5/1	0,8/1	1/1	1,2/1
6	Соляна кислота (концентрована)	-	1,198	108,5	2	0	0,021	0,30	-/0	-/0,1	-/0,3	-/1	-/1,6
7	Формальдегід	-	0,815	-19,0	0,6	0,19	0,034	1,0	0/0,4	0/1	0,3/1	1/1	1,5/1
8	Фосген	0,0035	1,432	8,2	0,6	0,05	0,061	1,0	0/0,1	0/0,3	0/0,7	1/1	2,7/1
9	Фтор	0,0017	1,512	-188,2	0,02	0,95	0,038	3,0	0,7/1	0,8/1	0,9/1	1/1	1,1/1
10	Хлор	0,0032	1,558	-34,1	0,6	0,18	0,052	1,0	0/0,9	0,3/1	0,6/1	1/1	1,4/1
11	Хлорпікрин	-	1,658	112,3	0,02	0	0,002	30,0	-/0,03	-/0,1	-/0,3	-/1	-/2,9

Примітки:

1. Щільність газоподібних НХР у стовпці 3 наведена для атмосферного тиску: при тиску в ємності, відмінному від атмосферного, щільності газоподібних НХР визначаються шляхом множення даних графі 3 на значення тиску.
2. Значення К₇ приведені в чисельнику для первинної хмари К₇₍₁₎, в знаменнику — для вторинної хмари К₇₍₂₎.
3. $K_5 = \begin{cases} 1,0 & \text{при інверсії} \\ 0,23 & \text{при ізотермії} \\ 0,08 & \text{при конвекції} \end{cases}$

Таблиця А.15 Значення коефіцієнта K_4 в залежності від швидкості вітру.

Швидкість вітру, м/с	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
K_4	1	1,33	1,67	2,0	2,34	2,67	3,0	3,34	3,67	4,0	4,34	4,67	5,0	5,34	5,68

Таблиця А.16 Розрахункова таблиця глибини зон можливого зараження НХР, км.

Швидкість вітру, м/с	Еквівалентна кількість НХР, т															
	0,01	0,05	0,1	0,5	1	3	5	10	20	30	50	70	100	300	500	1000
1	0,38	0,85	1,25	3,16	4,75	9,18	12,53	19,20	29,56	38,13	52,67	65,23	81,91	166	231	363
2	0,26	0,59	0,84	1,92	2,84	5,35	7,20	10,83	16,44	21,02	28,73	35,35	44,09	87,79	121	189
3	0,22	0,48	0,68	1,53	2,17	3,99	5,34	7,96	11,94	15,18	20,59	25,21	31,30	61,47	64,50	130
4	0,19	0,42	0,59	1,33	1,88	3,28	4,36	6,46	9,62	12,18	16,43	20,05	24,80	48,18	65,92	101
5	0,17	0,38	0,53	1,19	1,68	2,91	3,75	5,53	8,19	10,33	13,88	16,89	20,82	40,11	54,67	83,60
6	0,15	0,34	0,48	1,09	1,53	2,66	3,43	4,86	7,20	9,06	12,14	14,79	18,13	34,67	47,09	71,70
7	0,14	0,32	0,45	1,00	1,42	2,46	3,17	4,49	6,48	8,14	10,87	13,17	16,17	30,73	41,63	63,16
8	0,13	0,30	0,42	0,94	1,33	2,30	2,97	4,20	5,92	7,42	9,90	11,98	14,68	27,75	37,99	56,70
9	0,12	0,28	0,40	0,88	1,25	2,17	2,80	3,96	5,60	6,86	9,12	11,03	13,50	25,39	34,24	57,60
10	0,12	0,26	0,38	0,84	1,19	2,06	2,66	3,76	5,31	6,50	8,50	10,23	12,54	23,49	31,61	47,53
11	0 11	0,25	0,36	0,80	1,13	1,96	2,53	3,58	5,06	6,20	8,01	9,61	11,74	21,91	29,44	44,15
12	0,11	0,24	0,34	0,76	1,08	1,88	2,42	3,93	4,85	5,94	7,67	9,07	11,06	20,58	27,61	41,30
13	0 10	0,23	0,33	0,74	1,04	1,80	2,37	3,29	4,66	5,70	7,37	8 72	10,48	19,45	20,04	38,90
14	0 10	0,22	0,32	0,71	1,00	1,74	2,24	3,17	4,49	5,50	7,10	8 40	10,04	18,46	24,68	36,81
15	0 10	0,22	0,31	0,69	0,97	1,68	2,17	3,07	4,34	5,31	6,86	8 11	9,70	17,60	23,50	34,98

Примітка: При швидкості вітру > 15 м/с розміри зон зараження приймати як при швидкості вітру 15 м/с.
 При швидкості вітру < 1 м/с розміри зон зараження приймати як при швидкості вітру 1 м/с.

Таблиця А.17 Швидкість перенесення фронту зараженої хмари в залежності від швидкості вітру, км/год.

Швидкість вітру, м/с	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Швидкість перенесення, км/год	Інверсія														
	5	10	16	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ізотермія														
	6	12	18	24	29	35	41	47	53	39	65	71	76	82	88
	Конвекція														
	7	14	21	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблиця А.18 Кутові розміри зони можливого зараження в залежності від швидкості вітру, град.

V, м/с	<0,5	0,6 ÷ 1	1,1 ÷ 2	>2
φ^0	360	180	90	45

Таблиця А.19 Можливі втрати робітників, службовців та населення від НХР, %.

Умови перебування людей	Без протигазів	Забезпеченість протигазами, %								
		20	30	40	50	60	70	80	90	100
Відкрито	90-100	75	65	58	50	40	35	25	18	10
У найпростіших укриттях	50	40	35	30	27	22	18	14	9	4

Примітка: Структура втрат людей в осередку ураження:

- легкого ступеня — 25%;
- середнього і важкого — 40%;
- зі смертельними наслідками — 35%.