

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ**

**Методичні рекомендації
до практичних занять
з навчальної дисципліни
"ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ"
для студентів усіх спеціальностей
усіх форм навчання**

**Харків
ХНЕУ ім. С. Кузнеця
2016**

Затверджено на засіданні кафедри технології, екології та безпеки життєдіяльності.

Протокол № 5 від 14.12.2015 р.

Укладачі: В. В. Барбашин
Ю. В. Буц

Методичні рекомендації до практичних занять з навчальної М 54 дисципліни "Цивільний захист" для студентів усіх спеціальностей усіх форм навчання / уклад. В. В. Барбашин, Ю. В. Буц. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – 60 с.

Викладено методику виконання практичних завдань з навчальної дисципліни та вимоги до порядку їх оформлення. Наведено варіанти практичних завдань і алгоритми розв'язання їх розрахункової частини.

Рекомендовано для студентів усіх спеціальностей усіх форм навчання.

Вступ

Проблема цивільного захисту населення і територій України як складової компоненти національної безпеки держави, а відтак і складової міжнародної безпеки, сьогодні набуває в Україні особливої гостроти. Чинне законодавство України, зокрема "Кодекс цивільного захисту України" не лише визначає основні засади державної політики, спрямованої на захист національних інтересів, гарантування в Україні безпеки особи, суспільства і держави від зовнішніх і внутрішніх загроз в усіх сферах життєдіяльності, але й визнає пріоритетні національні інтереси: забезпечення екологічно та техногенно безпечних умов життєдіяльності громадян і суспільства; збереження навколишнього природного середовища; раціональне використання природних ресурсів. Вивчення цієї навчальної дисципліни дає можливість студенту здійснювати управління реальними або потенційними загрозами та небезпеками, які є наслідком функціонування антропогенних, природних та техногенних систем задля забезпечення розвитку життєво важливих інтересів людини, суспільства та держави.

Метою викладання даної навчальної дисципліни є формування у студентів здатності до творчого мислення, вирішення складних проблем інноваційного характеру й приймати продуктивні рішення у сфері цивільного захисту, з урахуванням особливостей майбутньої професійної діяльності фахівців, а також досягнень науково-технічного прогресу.

Завдання вивчення дисципліни є: засвоєння студентами новітніх теорій, методів і технологій з прогнозування НС, 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.

Об'єктом навчальної дисципліни є надзвичайні ситуації різного походження, планування заходів щодо їх запобігання, попередження та ліквідації і мінімізації наслідків від них. Запропоновані методичні рекомендації до виконання практичних занять відповідають до робочої програми навчальної дисципліни "Цивільний захист" для студентів усіх спеціальностей усіх форм навчання, спрямовані саме для успішного виконання та засвоєння практичних тем даної дисципліни.

Практичне заняття 1

1. Визначення коду та рівня надзвичайної ситуації

1.1. Організаційно-правове забезпечення цивільного захисту населення та територій

Практичне завдання передбачає аналіз одного із нормативно-правових актів, який регулює питання запобігання виникненню та захисту населення від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного, природного та соціального характеру.

Студент(ка) опрацьовує варіант завдання, який відповідає його(її) номеру за порядком у списку студентів групи, та здає роботу у письмовому вигляді (до п'яти сторінок формату А4) викладачеві.

Варіант завдань наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Варіанти завдань

№ п/п	Завдання	Нормативно-правові акти
1	2	3
1	Проаналізуйте відповідність положень нормативно-правового акту, що відповідає вашому варіантові, вимогам цивільного захисту населення та територій на сучасному етапі розвитку суспільства	Кодекс цивільного захисту України (Закон України від 02.10.2012 р. № 5403-VI)
2	Проаналізуйте права та обов'язки фізичних та юридичних осіб, які гарантовані нормативно-правовим актом, що відповідає вашому варіантові	
3	Проаналізуйте відповідність положень нормативно-правового акту, що відповідає вашому варіантові, вимогам цивільного захисту населення та територій на сучасному етапі розвитку суспільства	Постанова КМУ від 26 червня 2013 року № 444 "Про затвердження Порядку здійснення навчання
4	Проаналізуйте права та обов'язки фізичних та юридичних осіб, які гарантовані нормативно-правовим актам, що відповідає вашому варіантові	населення діям у надзвичайних ситуаціях"

Продовження табл. 1

1	2	3
5	Проаналізуйте відповідність положень нормативно-правового акту, що відповідає Вашому варіантові, вимогам цивільного захисту населення та територій на сучасному етапі розвитку суспільства	Закон України від 29.06.2010 р. № 2367-V1 (2367-17) "Про забезпечення
6	Проаналізуйте права та обов'язки фізичних та юридичних осіб, які гарантовані нормативно-правовим актом, що відповідає вашому варіантові	санітарного та епідемічного благополуччя населення"
7	Проаналізуйте відповідність положень нормативно-правового акту, що відповідає вашому варіантові, вимогам цивільного захисту населення та територій на сучасному етапі розвитку суспільства	Додатковий протокол до Женевських конвенцій від 12 серпня 1949 року, що стосується захисту жертв
8	Проаналізуйте права та обов'язки фізичних та юридичних осіб, які гарантовані нормативно-правовим актом, що відповідає вашому варіантові	міжнародних збройних конфліктів (Протокол 1), № 7960-XI (7960-11) від 18.08.89
9	Проаналізуйте відповідність положень нормативно-правового акту, що відповідає вашому варіантові, вимогам цивільного захисту населення та територій на сучасному етапі розвитку суспільства	Додатковий протокол до Женевських конвенцій від 12 серпня 1949 року, що стосується захисту
10	Проаналізуйте права та обов'язки фізичних та юридичних осіб, які гарантовані нормативно-правовим актом, що відповідає вашому варіантові	жертв збройних конфліктів неміжнародного характеру (Протокол 11)
11	Проаналізуйте відповідність положень нормативно-правового акту, що відповідає вашому варіантові, вимогам цивільного захисту населення та територій на сучасному етапі розвитку суспільства	Закон України від 21.10.1993 р. № 3543-XII "Про мобілізаційну підготовку та мобілізацію"
12	Проаналізуйте права та обов'язки фізичних та юридичних осіб, які гарантовані нормативно-правовим актом, що відповідає вашому варіантові	
13	Проаналізуйте відповідність положень нормативно-правового акту, що відповідає вашому варіантові, вимогам цивільного захисту населення та територій на сучасному етапі розвитку суспільства	Постанова Кабінету Міністрів України від 30 жовтня 2013 року № 841
14	Проаналізуйте права та обов'язки фізичних та юридичних осіб, які гарантовані нормативно-правовим актом, що відповідає вашому варіантові	"Про затвердження Порядку проведення евакуації у разі загрози виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру"

1	2	3
15	Проаналізуйте відповідність положень нормативно-правового акту, що відповідає вашому варіантові, вимогам цивільного захисту населення та територій на сучасному етапі розвитку суспільства	Закон України № 1550-III від 16 березня 2000 року "Про правовий режим надзвичайного стану"
16	Проаналізуйте права та обов'язки фізичних та юридичних осіб, які гарантовані нормативно-правовим актом, що відповідає вашому варіантові	

1.2. Визначення кількісних показників критеріїв, коду та рівнів надзвичайних ситуацій, що трапляються в Україні

Надзвичайна ситуація (НС) – це 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.

НС, з одного боку, можуть бути обумовлені стихійними силами природи, з другого боку, НС обумовлені причинами, викликаними господарською діяльністю людини і мають антропогенний характер. Крім того, джерелами небезпеки і, як наслідок виникнення надзвичайних ситуацій, є взаємовідносини між людьми, їх окремими групами і націями, народами і державами, що склалися в процесі їх історичного розвитку.

Надзвичайні ситуації класифікують за характером походження, ступенем поширення, розміром людських втрат і матеріальних збитків [2].

Залежно від характеру походження подій, що можуть зумовити виникнення надзвичайних ситуацій на території України, визначають такі **види надзвичайних ситуацій**:

- техногенного характеру;
- природного характеру;
- соціального характеру;
- воєнного характеру.

Класифікація надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру за їх рівнями здійснюється для забезпечення організації взаємодії центральних і місцевих органів виконавчої влади, підприємств, установ та організацій у процесі вирішення питань, пов'язаних із надзвичайними ситуаціями та ліквідацією їх наслідків.

Залежно від обсягів заподіяних наслідків, технічних і матеріальних ресурсів, необхідних для їх ліквідації, надзвичайна ситуація класифікується як державного, регіонального, місцевого або об'єктового рівня.

Для визначення рівня надзвичайної ситуації встановлюються такі критерії:

1) територіальне поширення та обсяги технічних і матеріальних ресурсів, що необхідні для ліквідації наслідків надзвичайної ситуації;

2) кількість людей, які постраждали або умови життєдіяльності яких було порушено внаслідок надзвичайної ситуації;

3) розмір заподіяних (очікуваних) збитків.

Державного рівня визнається надзвичайна ситуація:

1) яка поширилась або може поширитися на територію інших держав;

2) яка поширилась на територію *двох чи більше регіонів* України (Автономної Республіки Крим, *областей*, м. Києва та м. Севастополя), а для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що *перевищують* можливості цих регіонів, але не менш як *1 відсоток від обсягу видатків відповідних місцевих бюджетів* (надзвичайна ситуація державного рівня за територіальним поширенням);

3) яка призвела до загибелі *понад 10 осіб або внаслідок якої постраждало понад 300 осіб* (постраждалі – особи, життю або здоров'ю яких було заподіяно шкоду внаслідок надзвичайної ситуації), чи було порушено нормальні умови життєдіяльності *понад 50 тис. осіб на тривалий час (більш як на 3 доби)*;

4) внаслідок якої загинуло *понад 5 осіб або постраждало понад 100 осіб*, чи було порушено нормальні умови життєдіяльності *понад 10 тис. осіб на тривалий час (більш як на 3 доби)*, а збитки (оцінені в установленому законодавством порядку), спричинені надзвичайною ситуацією, перевищили *25 тис. мінімальних розмірів* (на час виникнення надзвичайної ситуації) заробітної плати;

5) збитки від якої перевищили *150 тис. мінімальних розмірів заробітної плати*;

6) яка в інших випадках, передбачених актами законодавства, за своїми ознаками визнається як надзвичайна ситуація державного рівня.

Регіонального рівня визнається надзвичайна ситуація:

1) яка поширилась на територію двох чи більше районів (міст обласного значення) Автономної Республіки Крим, областей, а для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують можливості цих районів, але не менш як 1 відсоток обсягу видатків відповідних місцевих бюджетів (НС регіонального рівня за територіальним поширенням);

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

3) збитки від якої перевищили 15 тис. мінімальних розмірів заробітної плати.

Місцевого рівня визнається надзвичайна ситуація:

1) яка вийшла за межі територій потенційно небезпечного об'єкта, загрожує довкіллю, сусіднім населеним пунктам, інженерним спорудам, а для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують власні можливості потенційно небезпечного об'єкта;

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

3) збитки від якої перевищили 2 тис. мінімальних розмірів заробітної плати.

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

Надзвичайна ситуація належить до певного рівня за умови відповідності її хоча б одному із значень критеріїв.

У разі коли внаслідок надзвичайної ситуації для відповідних порогових значень рівнів людських втрат або кількості осіб, які постраждали чи зазнали порушення нормальних умов життєдіяльності, обсяг збитків не досягає визначеного у цьому Порядку, рівень надзвичайної ситуації визнається на ступінь менше (для дорожньо-транспортних пригод – на два ступеня менше).

Віднесення надзвичайної ситуації, яка виникла на території кількох адміністративно-територіальних одиниць, до державного та регіонального рівня за територіальним поширенням або за сумарними показниками

її наслідків не є підставою для віднесення надзвичайної ситуації до державного або регіонального рівня окремо для кожної з цих адміністративно-територіальних одиниць.

Остаточне рішення щодо рівня надзвичайної ситуації з подальшим відображенням її у даних статистики, у тому числі у разі відсутності достатніх відомостей щодо розвитку надзвичайної ситуації, приймає спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади, до компетенції якого належить вирішення питань захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру (**ГУ ДСНС**), за погодженням у разі потреби із заінтересованими міністерствами та іншими центральними органами виконавчої влади, а також з урахуванням експертного висновку (у разі його надання) регіональної комісії з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій щодо рівня надзвичайної ситуації.

Остаточне рішення (експертний висновок – у разі його надання) спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади, до компетенції якого належить вирішення питань захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру (**ГУ ДСНС**), про віднесення небезпечної події до надзвичайної ситуації, її класифікацію та визначення рівня вважається **підставою** для здійснення інших заходів щодо реагування на надзвичайну ситуацію.

Класифікацію НС схематично можна подати у три етапи (рис. 1).

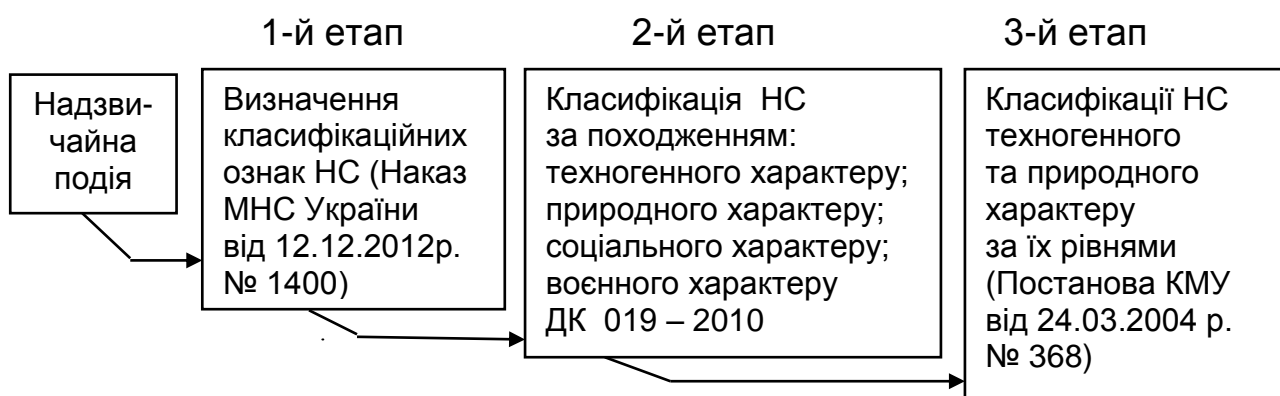


Рис. 1. Класифікація надзвичайних ситуацій

1-й етап. Визначення класифікаційних ознак події, що дозволяє віднести ситуацію до надзвичайної.

Для того, щоб визначити, чи віднести надзвичайну подію до НС, необхідно порівняти фактичні наслідки події (кількість загиблих, масштаби

руйнувань, розміри забруднення тощо) з пороговими значеннями показників ознак надзвичайної ситуації.

Надзвичайна подія вважається надзвичайною ситуацією, якщо фактичними показниками події перевищені її негативні порогові значення!

Класифікаційні ознаки події, що дозволяють віднести її до розряду надзвичайної ситуації: загибель людей або значне порушення нормальних умов життєдіяльності; істотне погіршення стану навколишнього середовища; матеріальний збиток, нанесений подією.

До надзвичайних ситуацій слід відносити події або ситуації, які істотно порушують нормальні умови життя і діяльності людей на об'єктах економіки або на певній території держави.

Ці події та ситуації можуть бути викликані: техногенними аваріями або катастрофами; стихійними лихами; епідеміями старих і нових хвороб; епізоотією; епіфітотією; великими пожежами; зброєю масового ураження, застосованою під час ведення воєн і виникнення різних локальних конфліктів, а також зброєю масового знищення може бути застосована терористами; в інших ситуаціях, які призвели або можуть призвести до загибелі людей і порушення нормальних умов життєдіяльності, значних матеріальних і економічних втрат.

2-й етап. Класифікація НС за походженням.

Якщо надзвичайну подію на першому етапі віднесли до розряду надзвичайної ситуації, то ця НС залежно від причин походження далі класифікується з використанням Державного класифікатора ДК 019 – 2010.

За формою ДК 019 – 2010 складається з блоку ідентифікації і блоку класифікаційних груп. Блок ідентифікації має ієрархічну систему класифікації НС з трьома рівнями: клас, підклас та група цифрового коду в 5 розрядів.

У класифікаторі прийнятий метод послідовного кодування (рис. 2).

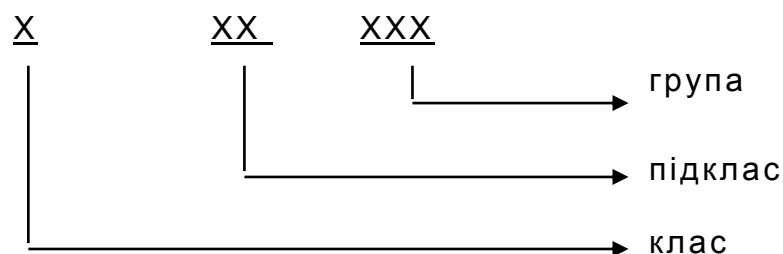


Рис. 2. Загальна структура кодового позначення НС

Слід зазначити, що об'єктами класифікації виступають тільки НС техногенного і природного характеру.

3-й етап. Класифікація НС за рівнем.

Постановою Кабінету Міністрів України від 24.03.2004 р. № 368 "Про затвердження Порядку класифікації НС техногенного і природного характеру за їх рівнем" встановлено чотири рівні НС: **державний, регіональний, місцевий і об'єктовий** (далі – порядок класифікації).

Ознаки НС затверджені наказом МНС України від 12.12.2012 р. № 1400 "Про затвердження Класифікаційних ознак НС".

1.3. Порядок виконання завдання

Завдання виконується в два етапи:

1-й етап. Прослуховування лекції, самостійне вивчення теоретичного матеріалу.

2-й етап.

1. Одержати ситуаційне завдання у керівника.
2. Скласти звіт про виконану роботу.
3. Надати звіт для перевірки і відповісти на поставлені запитання.

У звіті необхідно відобразити:

1. Мету роботи.

2. Використовуючи дані табл. 2, і доповнень 1-го і 2-го до Постанови КМУ від Постанова КМУ від 24.03.2004р. № 368 "Про затвердження Порядку класифікації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру за їх рівнями" [3] визначити:

кількісні показники критеріїв, які дозволяють віднести її до надзвичайної ситуації;

загальні ознаки, що дозволяють віднести НС до відповідного рівня за критерієм (розміром) заподіяного або очікуваного економічного збитку;

код сфери виникнення і найменування НС;

міністерства й інші центральні органи виконавчої влади, відповідальні за визначення класифікаційних ознак і інформування;

рівень НС;

порівняти результати з нормативними значеннями, запропонувати заходи, які необхідно виконати для мінімізації подібних подій.

3. Зробити висновки.

Слід зазначити, що з причини того, що мінімальна заробітна платня постійно змінюється у бік збільшення, необхідно під час підрахунку збитків

керуватися останніми ухвалами Кабінету Міністрів України. Крім того, у процесі прогнозування вірогідності виникнення НС природного і техногенного характеру на всіх рівнях влади необхідно в бюджетах передбачати і планувати підвищення фінансових відрахувань і витрат, ураховуючи імовірнісне збільшення мінімальної заробітної платні, на відповідний відрізок часу.

Таблиця 2

**Порядок класифікації НС
(кількісні показники критеріїв, які визначають рівні НС)**

Рівень та масштаби НС	Класифікаційні ознаки надзвичайної події			
	1	2	3	4
Рівень НС	Кількість загиблих	Кількість постраждалих	Порушення умов життєдіяльності більше 3-х днів та кількість чоловік	Збитки із розрахунку мін. зарплатні 1
1. Державний рівень	≥ 10 осіб	≥ 300 осіб	≥ 50 тис. осіб	≥ 150 тис. осіб 90 млн. 750 тис. грн
з урахуванням збитків	≥ 5 осіб	≥ 100 осіб	≥ 10 тис. осіб	≥ 25 тис. осіб 15 млн. 125 тис. грн
масштаби НС	НС охопила або може охопити територію інших держав			
масштаби НС	НС розповсюдилася на територію 2-х регіонів (областей), для ліквідації наслідків необхідні ресурси в обсязі, який перевищує можливості цих регіонів, та складають не менше 1 % витратної частини їх бюджетів			
2. Регіональний рівень	≥ 5 осіб	≥ 100 осіб	≥ 10 тис. осіб	≥ 15 тис. осіб 9 млн. 75 тис. грн
з урахуванням збитків	3 – 5 осіб	50 – 100 осіб	від 1 до 10 тис. осіб	≥ 5 тис. осіб 3 млн. 25 тис. грн
масштаби НС	НС розповсюдилася на територію 2-х районів області, для ліквідації наслідків необхідні ресурси в обсязі, який перевищує можливості цих районів, але складає менше 1% витратної частини їх бюджетів			
3. Місцевий рівень	≥ 2 осіб	≥ 50 осіб	≥ 1 тис. осіб	≥ 2 тис. осіб 1 млн. 210 тис. грн
з урахуванням збитків	1 – 2 осіб	20 – 50 осіб	від 100 до 1 тис. осіб	≥ 500 осіб 302,5 тис. грн
масштаби НС	НС розповсюдилася за межі об'єкта і загрожує навколишньому середовищу, об'єктам та життєдіяльності населення, для ліквідації наслідків необхідні ресурси в обсязі, який перевищує можливості цього об'єкта			
4. Об'єктовий рівень	Критерії НС не досягають встановлених показників			

Під час визначення рівня НС завжди необхідно враховувати:

а) якщо внаслідок НС для відповідних класифікаційних ознак (*кількість загиблих, кількість потерпілих або порушення умов нормальної життєдіяльності більш трьох днів*), обсяг збитків не досягає встановлених значень, то рівень НС приймається на один ступінь нижче, а під час оцінювання *дорожньо-транспортних подій* – на два ступені нижче;

б) якщо НС виникла на території декількох адміністративно-територіальних територій і відноситься до державного або регіонального рівня за масштабами розповсюдження або сумарними показниками її наслідків, то НС не може автоматично класифікуватися як НС державного і регіонального рівня окремо для кожного регіону. У таких випадках класифікація здійснюється окремо для кожної адміністративно-територіальної одиниці за критеріями і правилами, які викладені в пунктах 4 – 9 Порядку класифікації;

в) остаточне рішення щодо встановлення рівня НС приймає спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади – Державна Служба України з надзвичайних ситуацій. Це рішення у разі потреби може узгоджуватися з центральними органами виконавчої влади і враховувати експертні висновки регіональної комісії з питань техногенно-екологічної безпеки і НС.

Надзвичайна ситуація реєструється і відноситься до певного рівня за умови, якщо НС відповідає хоч би одному із значень встановлених критеріїв і має хоча б одну *класифікаційну ознаку*.

Критерії НС – це кількість загиблих або потерпілих людей, або коли порушені умови життєдіяльності населення терміном більш трьох днів, з обов'язковим обліком заподіяних їм матеріальних збитків (розрахунок збитків здійснюється в грошовому еквіваленті в національній валюті).

Класифікаційна ознака події – це технічна або інша характеристика аварійної ситуації, яка дозволяє віднести її до надзвичайної ситуації.

Економічні збитки від НС – це збитки, оцінені відповідним видом втрат, заподіяних цією ситуацією.

Довідка. У тих випадках, коли наслідки техногенних аварій або катастроф можуть бути віднесені до різних галузей економіки, остаточне рішення з їх класифікації ухвалює **Комісія з питань техногенно-екологічної безпеки і НС** на такому рівні, до якого відноситься ця аварія або катастрофа, і лише після розгляду сумарного набору значень усіх класифікаційних ознак.

Особливості оцінки і реагування на НС воєнного часу визначаються законодавством України, окремими нормативними актами і відповідними оперативними і мобілізаційними планами держави.

Після проведення визначення коду та рівня надзвичайної ситуації необхідно:

- 1) скласти звіт (див. пункт 1.3);
- 2) отриманні дані щодо коду та рівня надзвичайної ситуації внести до бланку (табл. 3);
- 3) зробити висновок.

Таблиця 3

Результати визначення коду та рівня НС

Етапи визначення коду та рівня НС	Якісні та кількісні показники НС			
	1	2	3	4
Класифікаційні ознаки НС				
Класифікація НС за походженням, код НС				
Класифікації НС техногенного та природного характеру за їх рівнями				

Практичне заняття 2

2. Прогнозування і оцінювання радіаційної обстановки та визначення заходів щодо захисту населення під час аварій (руйнуваннях реактора) на радіаційно небезпечних об'єктах

2.1. Характеристики зон радіоактивного зараження

2.1.1. Загальні відомості щодо оцінювання радіаційної обстановки

У разі аварії на радіаційно небезпечному об'єкті (РНО) (далі будемо як РНО розглядати атомну електростанцію (АЕС)) або зруйнування його у воєнний час обов'язковою умовою є оцінювання радіаційної обстановки (методом прогнозування або за даними радіаційної розвідки), масштабів і ступеня радіоактивного забруднення місцевості та атмосфери. Оцінювання проводиться з метою визначення впливу радіоактивного забруднення місцевості на дії населення і обґрунтування оптимальних режимів його діяльності.

Метою оцінювання радіаційної обстановки є визначення системи заходів щодо захисту населення при аваріях на РНО методом зонування території, на якій мешкає населення, терміном всього періоду її радіоактивного забруднення на базі рішення таких завдань, як прогнозування та оцінювання фактичної радіаційної обстановки.

Для наочності та оперативності використання даних радіаційної обстановки при розв'язанні типових завдань передбачається відображення на картах (схемах) фактичних або прогнозованих зон радіоактивного забруднення місцевості. Характеристика зон радіоактивного забруднення місцевості при аварії на АЕС наведена у табл. 4.

Під час ліквідації наслідків аварії, незалежно від зони, необхідно дотримуватися основних заходів радіаційного і дозиметричного контролю, захисту органів дихання, профілактичного прийому йодистих препаратів, санітарної обробки особового складу, дезактивації одягу і техніки.

У зоні М (слабкого радіаційного забруднення), виходячи з умов обстановки, треба проводити йодну профілактику, застосувати захист органів дихання.

У зоні А (помірного радіоактивного забруднення), виходячи з умов обстановки, треба намагатися скорочувати час перебування населення на відкритій місцевості, застосувати захист органів дихання.

У зоні Б (сильного радіоактивного забруднення) люди повинні бути в захисних спорудах.

У зоні В (небезпечного радіоактивного забруднення) перебування людей можливе тільки в дуже захищеній техніці протягом кількох годин.

У зоні Г (надзвичайно небезпечного забруднення) навіть короточасне перебування людей не допустиме.

Таблиця 4

Радіаційні характеристики зон радіоактивного забруднення місцевості під час аварій на АЕС

Зони	Доза опромінення на 1-й рік після аварії, рад.			Потужність дози опромінення після аварії через 1 год, рад./год	
	на зовнішній межі	на внутрішній межі	в середині зони	на зовнішній межі	на внутрішній межі
М	5	50	16	0,014	0,140
А	50	500	160	0,14	1,42
Б	500	1 500	866	1,42	4,20
В	1 500	5 000	2 740	4,2	14,2
Г	5 000	—	9 000	14,2	—

2.1.2. Основні терміни і визначення

Радіаційний небезпечний об'єкт (РНО) – об'єкт, на якому зберігають, переробляють, використовують або транспортують радіоактивні речовини (РР), при аварії на якому або його руйнуванні може виникнути опромінювання іонізуючим випромінюванням або радіоактивне забруднення людей, сільськогосподарських тварин і рослин, суб'єктів господарської діяльності, а також довкілля.

До РНО належать:

- атомні електростанції;
- сховища відпрацьованого ядерного палива;
- дослідницькі реактори;
- підприємства з видобутку та переробки уранової руди;

підприємства, що працюють із радіоактивними відходами;
підприємства, що використовують джерела іонізуючого випромінювання та радіаційно небезпечні технології.

Радіаційна аварія – будь-яка незапланована подія на будь-якому РНО, якщо під час виникнення цієї події наявні дві необхідні і достатні умови: втрата контролю над джерелом, реальне (або потенційне) опромінення людей, пов'язане з втратою контролю над джерелом.

Радіаційна обстановка – це обстановка, що виникла на об'єкті в результаті радіоактивного зараження і впливає на дії сил реагування на радіаційні аварії, режим проживання і роботи населення.

Оцінювання радіаційної обстановки включає, як правило, такі етапи:

визначення прогнозованих зон радіоактивного забруднення місцевості та нанесення їх на карту;

визначення потужності дози на першу годину після аварії на заданому об'єкті;

визначення можливої загальної дози опромінення на сліді хмари;

визначення системи заходів щодо захисту населення.

2.1.3. Методика оцінювання радіаційної обстановки

Розглянемо порядок виявлення й оцінювання радіаційної обстановки на прикладі.

Вихідні дані. На Чорнобильській АЕС під час розконсервування та запуску першого, другого та третього блоків відбулася аварія. Задано:

1) астрономічний час аварії – $t_{ав}$, (час, число, місяць);

2) електрична потужність реактора – W , (МВт);

3) кількість аварійних реакторів – n ;

4) частка РР, викинутих з реактора – h , (%);

5) метеорологічні умови:

швидкість вітру на висоті 10 м – V_{10} , (м/с);

напрямок вітру на висоті 10 м – α_{10} , (град);

стан хмарного покриву (відсутній, середній або суцільний);

6) віддаленість населеного пункту від осі розповсюдження хмари – R_y , (км);

7) концентрація ^{131}I в пробах повітря (кБк/м³) та молока (кБк/л).

Необхідно оцінити радіаційну обстановку в населених пунктах, які знаходяться на лінії розповсюдження радіоактивної хмари та визначити заходи щодо захисту населення.

Порядок оцінки радіаційної обстановки:

1. За табл. 5 визначаємо категорію стійкості атмосфери (КСА), яка відповідає погодним умовам і заданому часу доби.

Таблиця 5

Категорії стійкості атмосфери

Швидкість вітру на висоті 10 м V_{10} , м/с	Час доби та наявність хмарності				
	День			Ніч	
	відсутня	середня	суцільна	відсутня	суцільна
$V_{10} \leq 2$	А	А	А	А	А
$2 < V_{10} \leq 3$	А	А	Д	Г	Г
$3 < V_{10} \leq 5$	А	Д	Д	Д	Г
$5 < V_{10} \leq 6$	Д	Д	Д	Д	Д
$V_{10} > 6$	Д	Д	Д	Д	Д

Примітка: А – дуже нестійка (конвекція);

Д – нейтральна (ізотермія);

Г – дуже стійка (інверсія).

2. За табл. 6 визначити середню швидкість вітру в шарі поширення радіоактивної хмари (V_{cp} , м/с). Визначені три ступені вертикальної стійкості атмосфери: інверсія, конвекція, ізотермія.

Інверсія – нижні шари повітря більш холодні, ніж верхні. Це перешкоджає розсіюванню забруднення по висоті, сприяє зберіганню його високих концентрацій та більшої глибини розповсюдження.

Конвекція – нижні шари повітря підігріті більш, ніж верхні; проходить швидке розсіювання забрудненого повітря, що сприяє зменшенню його вражаючої дії та розповсюдженню по глибині.

Ізотермія – температура верхніх та нижніх шарів повітря особливо не відрізняється, зберігається стабільна рівновага. Стан граничить між конвекцією та інверсією.

**Середня швидкість вітру у шарі від поверхні землі до висоти
переміщення центру хмари (V_{cp} , м/с)**

Категорія стійкості атмосфери	Швидкість вітру на висоті 10м V_{10} , м/с					
	< 2	2	3	4	5	> 6
А	2	2	5	—	—	—
Д	—	—	5	5	5	10
Г	—	5	10	10	—	—

3. На карті позначити положення аварійного реактора. У верхньому куті карти нанести дані про метеоумови і відповідно до напрямку вітру нанести вісь прогнозованого сліду радіоактивної хмари (рис. 3).

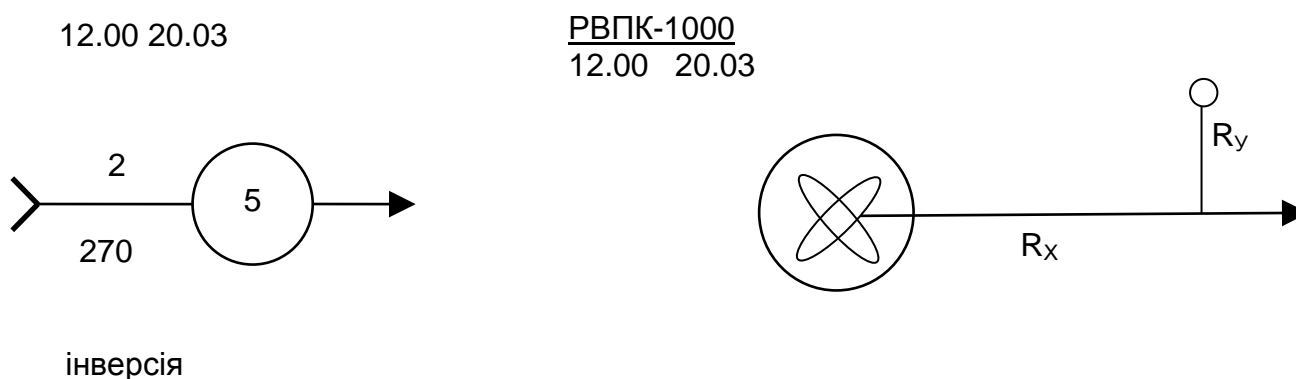


Рис. 3. Порядок нанесення даних на карту

4. За табл. 7 – 11 для заданого типу реактора і частки викинутих із нього РР (h , %) визначити розміри прогнозованих зон забруднення:

М – **радіаційної небезпеки** (слабкого радіаційного забруднення), потужність дози випромінювання через 1 годину після аварії (Р) на зовнішній межі зони складає 0,014 рад./год, позначають червоним кольором;

А – **помірного забруднення**, Р = 0,14 рад./год, синім кольором;

Б – **сильного забруднення**, Р = 1,42 рад./год, зеленим кольором;

В – **небезпечного забруднення**, Р = 4,2 рад./год, коричневим кольором;

Г – **надзвичайно небезпечного забруднення**, Р = 14,2 рад./год, чорним кольором.

Таблиця 7

Розміри прогнозованих зон радіоактивного забруднення місцевості за слідом хмари після аварії на АЕС (КСА: А, $V_{cp} = 2$ м/с)

h, %	Індекс зони	Реактор			
		РВПК-1000		ВВЕР-1000	
		Довжина, км	Ширина, км	Довжина, км	Ширина, км
3	М	62,6	12,1	82,8	16,2
3	А	14,1	2,75	13,0	2,22
10	М	140	29,9	185	40,2
10	А	28,0	5,97	39,4	6,81
10	Б	6,88	0,85	–	–
30	М	249	61,8	338	82,9
30	А	62,6	12,1	82,8	15,4
30	Б	13,9	2,71	17,1	2,53
30	В	6,96	0,87	–	–

Таблиця 8

Розміри прогнозованих зон радіоактивного забруднення місцевості за слідом хмари після аварії на АЕС (КСА: Д, $V_{cp} = 5$ м/с)

h, %	Індекс зони	Реактор			
		РВПК-1000		ВВЕР-1000	
		Довжина, км	Ширина, км	Довжина, км	Ширина, км
3	М	145	8,42	74,5	3,70
3	А	34,1	1,74	9,9	0,29
10	М	270	18,2	155	9,76
10	А	75,0	3,92	29,5	1,16
10	Б	17,4	0,69	–	–
10	В	5,80	0,11	–	–
30	М	418	31,5	284	18,4
30	А	145	8,42	74,5	3,51
30	Б	33,7	1,73	9,90	0,28
30	В	17,6	0,69	–	–

Таблиця 9

Розміри прогнозованих зон радіоактивного забруднення місцевості за слідом хмари після аварії на АЕС (КСА: Д, $V_{cp} = 10$ м/с)

h, %	Індекс зони	Реактор			
		РВПК-1000		ВВЕР-1000	
		Довжина, км	Ширина, км	Довжина, км	Ширина, км
3	М	135	5,99	53	1,87
3	А	26	1,04	5,22	0,07
10	М	272	14	110	5,33
10	А	60	2,45	19	0,58
10	Б	11	0,32	—	—
30	М	482	28	274	13
30	А	135	5,99	53	1,87
30	Б	25	1,02	5,05	0,07
30	В	12	0,33	—	—

Таблиця 10

Розміри прогнозованих зон радіоактивного забруднення місцевості за слідом хмари під час аварії на АЕС (КСА: Г, $V_{cp} = 5$ м/с)

h, %	Індекс зони	Реактор			
		РВПК-1000		ВВЕР-1000	
		Довжина, км	Ширина, км	Довжина, км	Ширина, км
3	М	126	3,63	17	0,61
10	М	241	7,86	76	2,58
10	А	52	1,72	—	—
30	М	430	14	172	5,8
30	А	126	3,63	17	0,61

Таблиця 11

Розміри прогнозованих зон радіоактивного забруднення місцевості за слідом хмари під час аварії на АЕС (КСА: Г, $V_{cp} = 10$ м/с)

h, %	Індекс зони	Реактор			
		РВПК-1000		ВВЕР-1000	
		Довжина, км	Ширина, км	Довжина, км	Ширина, км
3	М	115	30,4	—	—
10	М	239	6,81	73	2,1
10	А	42	1,18	—	—
30	М	441	12	162	4,4
30	А	115	3,04	—	—

5. Використовуючи величини, знайдені в четвертій дії, нанести прогнозовані зони радіоактивного забруднення після аварії на АЕС у вигляді правильних еліпсів на карту з урахуванням масштабу (рис. 4).

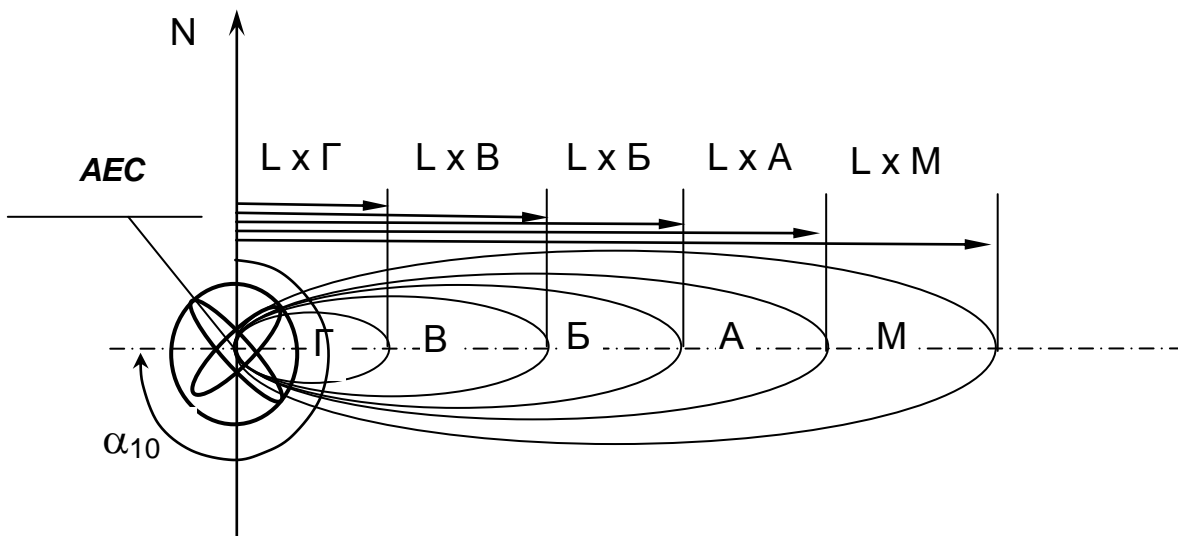


Рис. 4. **Схема нанесення прогнозованих зон радіоактивного забруднення**

6. На карті виміряти відстань по осі прогнозованого сліду радіоактивної хмари від АЕС до населеного пункту (R_x , км) та його віддалення від цієї осі (R_y , км) (рис. 3).

7. За табл. 12 для відповідного типу реактора і відстані R_x визначити потужність дози випромінювання на осі сліду (P_{BC1} , рад./год) через 1 годину після аварії.

8. Розрахувати коефіцієнт K_w за співвідношенням:

$$K_w = 10^{-4} \cdot n \cdot W \cdot h, \quad (1)$$

де n – кількість зруйнованих реакторів;
 W – електрична потужність реактора, МВт;
 h – частка РР, викинутих з реактора, %.

9. За табл. 13 визначити коефіцієнт K_y , який враховує змінену потужність дози у поперечному перерізі сліду.

**Потужність дози опромінення на осі
прогнозованого сліду радіоактивної хмари ($P_{вс1}$, рад./год)
(вихід радіоактивних речовин 10 %, час – 1 год після зуп. реактора)**

Відстань від АЕС (R_x , км)	КСА				
	А	Д		Г	
	$V_{ср}$, м/с				
	2	5	10	5	10
Реактор РВПК-1000					
5	1,89	4,50	2,67	0,00002	0,00001
10	0,64	2,62	1,60	0,02	0,013
30	0,12	0,54	0,35	0,30	0,21
50	0,06	0,25	0,17	0,24	0,18
70	0,03	0,15	0,11	0,13	0,11
100	0,02	0,08	0,06	0,07	0,06
200	0,007	0,02	0,02	0,02	0,02
300	0,002	0,01	0,01	0,009	0,009
400	0,001	0,005	0,006	0,005	0,005
Реактор ВВЕР-1000					
5	1,24	0,80	0,47	0,004	0,0024
10	0,72	0,46	0,28	0,003	0,024
30	0,17	0,12	0,08	0,05	0,038
50	0,09	0,07	0,05	0,04	0,025
70	0,05	0,04	0,03	0,02	0,016
100	0,03	0,02	0,02	0,01	0,001
200	0,01	0,008	0,007	0,003	0,003
300	0,005	0,004	0,004	0,0017	0,0017
400	0,003	0,002	0,002	0,001	0,001

Таблиця 13

**Коефіцієнт K_y для визначення потужності дози
випромінювання від осі сліду**

R_x , км	R_y , км														
	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
5	0,17														
7	0,38	0,02													
10	0,60	0,13													
12	0,69	0,23													
14	0,75	0,32	0,01												
16	0,80	0,41	0,02												
18	0,83	0,49	0,05												
20	0,86	0,55	0,09												

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
25	0,90	0,67	0,20	0,02											
30	0,93	0,75	0,31	0,07	0,01										
40	0,95	0,84	0,50	0,21	0,06	0,01									
50	0,97	0,89	0,63	0,35	0,15	0,05	0,01								
60	0,97	0,91	0,71	0,47	0,26	0,12	0,04	0,01							
70	0,98	0,93	0,77	0,56	0,36	0,20	0,10	0,04	0,01						
80	0,98	0,95	0,81	0,63	0,44	0,28	0,16	0,08	0,04	0,01					
100	1	0,96	0,87	0,73	0,58	0,43	0,29	0,19	0,11	0,06	0,03				
150	1	0,98	0,93	0,86	0,77	0,66	0,55	0,44	0,35	0,26	0,19	0,02			
200	1	1	0,96	0,91	0,85	0,78	0,70	0,61	0,53	0,45	0,37	0,11	0,01		
300	1	1	0,98	0,95	0,92	0,88	0,84	0,79	0,73	0,68	0,62	0,34	0,14	0,05	0,01
500	1	1	1	0,98	0,96	0,95	0,93	0,91	0,88	0,85	0,82	0,64	0,46	0,30	0,17

10. Визначити потужність дози випромінювання в заданій точці (P_1 , рад./год):

$$P_1 = P_{BC1} \cdot K_W \cdot K_Y . \quad (2)$$

11. Згідно з табл. 14 визначити час початку формування радіоактивного сліду після аварії на АЕС та вказати безпечний час щодо проведення захисних заходів:

$$t_{\text{безп}} = t_{\text{ф}} . \quad (3)$$

Таблиця 14

Час початку формування сліду після аварії на АЕС $t_{\text{ф}}$, год

R_x , км	КСА				
	А	Д			Г
	$V_{\text{ср}}$, 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
30	3,0	1,5	0,8	1,5	0,8
50	5,0	2,5	1,2	2,5	1,3
70	7,5	4,0	2,0	4,0	2,0
100	9,5	5,0	2,5	5,0	3,0
200	19,0	10,0	5,0	10,0	5,0

Визначити час початку забруднення населеного пункту від радіоактивної хмари:

$$t_{\text{забр}} = t_{\text{ав}} + t_{\text{ф}} . \quad (4)$$

12. Розрахувати середню потужність дози в населеному пункті за перші 10 днів:

$$P_{\text{ср}} = (P(t_{\text{ф}}) + P(t_{10})) / 2, \quad (5)$$

$$P(t_{\text{ф}}) = P_1 \cdot K_{t1}, \quad (6)$$

(K_{t1} , табл. 15, 16);

$$P(t_{10}) = P_1 \cdot K_{t2}, \quad (7)$$

(K_{t2} , табл. 15, 16).

Таблиця 15

Коефіцієнт K_t для перерахунку потужності дози на різний час після аварії (реактор типу РВПК)

Час після аварії, на який перераховується потужність дози																
Години										Кількість діб						
1	2	3	5	6	7	9	12	15	18	1	1,5	2	3	5	10	15
1,00	0,83	0,75	0,64	0,61	0,58	0,53	0,48	0,44	0,42	0,37	0,32	0,28	0,24	0,19	0,13	0,11

Таблиця 16

Коефіцієнт K_t перерахунку потужності дози на різний час після аварії (реактор типу ВВЕР)

Час після аварії, на який перераховується потужність дози																
Години										Кількість діб						
1	2	3	5	6	7	9	12	15	18	1	1,5	2	3	5	10	15
1,00	0,83	0,74	0,63	0,59	0,56	0,51	0,46	0,43	0,40	0,35	0,30	0,26	0,22	0,17	0,12	0,10

13. Розрахувати можливу отриману дозу населенням від радіоактивного сліду хмари в населеному пункті за перші десять днів:

$$D_{\text{опр}} = P_{\text{ср}} \cdot t_{\text{опр}}, \quad (8)$$

де $t_{\text{опр}}$ – час опромінення населення від хмари:

$$t_{\text{опр}} = (24 \cdot 10) - t_{\text{ф}}, \text{ (годин)}. \quad (9)$$

14. За табл. 17 для заданого типу АЕС і відстані R_x , визначити табличне значення дози опромінення на осі сліду від хмари, що проходить ($D_{\text{опр } m}$, рад).

Таблиця 17

**Доза опромінення на місцевості від хмари,
що проходить, рад. (висота 0 м)**

R_x , км	РВПК-1000	ВВЕР-1000
5	21,90	3,84
10	7,92	1,40
20	2,26	0,457
30	1,03	0,280
40	0,585	0,206
50	0,389	0,142
60	0,276	0,104
70	0,206	0,0799
80	0,159	0,0634
90	0,126	0,0516
100	0,102	0,0429
150	0,0453	0,0208
200	0,0238	0,0125
250	0,0137	0,008

15. Визначити дозу опромінення від хмари, що проходить, в населеному пункті:

$$D_{\text{опр. } x} = D_{\text{опр } T} \cdot K_y \cdot K_w. \quad (10)$$

16. За табл. 18 для заданого типу реактора, стану атмосфери і відстані R_x визначити табличне значення коефіцієнта (C_T , Кі·год/м³), який характеризує інгаляційне надходження РР в організм.

**Коефіцієнт C_t для розрахунку інгаляційного надходження
радіоактивних продуктів із забрудненим повітрям,
Кі год/м³ (висота 0 м)**

Відстань від АЕС, км	Реактор ВВЕР-1000, КСА / V_{cp}					Реактор РВПК-1000, КСА / V_{cp}
	А	Д		Г		А, Д, Г
	2	5	10	5	10	2, 5, 10
5	$2,89 \times 10^{-2}$	$2,36 \times 10^{-2}$	$1,58 \times 10^{-2}$	$1,17 \times 10^{-7}$	$7,98 \times 10^{-8}$	$1,35 \times 10^{-1}$
10	$1,84 \times 10^{-2}$	$1,21 \times 10^{-2}$	$8,40 \times 10^{-3}$	$9,68 \times 10^{-5}$	$7,14 \times 10^{-5}$	$6,94 \times 10^{-2}$
20	$5,17 \times 10^{-3}$	$4,30 \times 10^{-3}$	$3,08 \times 10^{-3}$	$8,65 \times 10^{-3}$	$6,56 \times 10^{-4}$	$2,36 \times 10^{-2}$
30	$2,86 \times 10^{-3}$	$2,63 \times 10^{-3}$	$1,92 \times 10^{-3}$	$1,14 \times 10^{-3}$	$9,08 \times 10^{-4}$	$1,18 \times 10^{-2}$
40	$1,90 \times 10^{-3}$	$1,99 \times 10^{-3}$	$1,48 \times 10^{-3}$	$1,08 \times 10^{-3}$	$8,96 \times 10^{-4}$	$7,17 \times 10^{-3}$
50	$1,38 \times 10^{-3}$	$1,42 \times 10^{-3}$	$1,08 \times 10^{-3}$	$8,35 \times 10^{-4}$	$7,26 \times 10^{-4}$	$5,01 \times 10^{-3}$
60	$1,05 \times 10^{-3}$	$1,06 \times 10^{-3}$	$8,26 \times 10^{-4}$	$5,96 \times 10^{-4}$	$5,40 \times 10^{-4}$	$3,70 \times 10^{-3}$
70	$8,27 \times 10^{-4}$	$8,27 \times 10^{-4}$	$6,58 \times 10^{-4}$	$4,36 \times 10^{-4}$	$4,18 \times 10^{-4}$	$2,84 \times 10^{-3}$
80	$6,70 \times 10^{-4}$	$6,63 \times 10^{-4}$	$5,38 \times 10^{-4}$	$3,17 \times 10^{-4}$	$3,33 \times 10^{-4}$	$2,24 \times 10^{-3}$
90	$5,68 \times 10^{-4}$	$5,58 \times 10^{-4}$	$4,60 \times 10^{-4}$	$2,74 \times 10^{-4}$	$2,79 \times 10^{-4}$	$1,74 \times 10^{-3}$
100	$4,67 \times 10^{-4}$	$4,53 \times 10^{-4}$	$3,82 \times 10^{-4}$	$2,30 \times 10^{-4}$	$2,25 \times 10^{-4}$	$1,49 \times 10^{-3}$
200	$1,36 \times 10^{-4}$	$1,27 \times 10^{-4}$	$1,22 \times 10^{-4}$	$5,60 \times 10^{-5}$	$6,16 \times 10^{-5}$	$3,72 \times 10^{-4}$

17. Визначити активність РР, поглинутих людиною під час інгаляційного надходження ($A_{інг}$, Кі):

$$A_{інг} = C_t \cdot K_y \cdot K_w \cdot K_M, \quad (11)$$

де K_M – коефіцієнт легеневої вентиляції, м³/год., $K_M = 1,4$ м³/год.

18. Визначити загальну дозу опромінення, яку може отримати населення за годину знаходження в зоні радіоактивного забруднення (D_Σ , рад) за формулою:

$$D_\Sigma = D_{опр} + D_{опр х} + 3,3 \cdot 10^3 \cdot A_{інг}. \quad (12)$$

19. Визначити очікувану еквівалентну дозу на щитовидну залозу (H , мЗв) для дітей та дорослих (C_p та C_m – концентрація ^{131}I в пробах повітря та молока):

$$H_{\text{діти}} = (0,37 \cdot 1,1 \cdot t_{\text{опр}} \cdot C_p) + (10 \cdot 1,0 \cdot 0,45 \cdot C_m). \quad (13)$$

Дозовий коефіцієнт мЗв/кБк Інтенсивність дихання л/м³ Кількість діб Дозовий коефіцієнт мЗв/кБк Споживання молока л/добу

$$H_{\text{дорослі}} = (0,15 \cdot 1,4 \cdot t_{\text{опр}} \cdot C_p) + (10 \cdot 0,43 \cdot 0,6 \cdot C_m). \quad (14)$$

20. Прийняти рішення щодо заходів, які потрібно провести з метою захисту населення від впливу радіоактивних речовин (дивись таблицю зі зворотної сторони вкладки).

2.2. Завдання на самостійну підготовку

20.03.2013 р. о 12:00 годині на Чорнобильській АЕС під час розконсервування та запуску першого, другого та третього блоків відбулася аварія (зруйнований один із реакторів), вихід радіоактивних продуктів $h = 10\%$. Визначити можливу загальну дозу опромінення, яку може отримати населення в зоні радіоактивного забруднення вказаного населеного пункту та визначити заходи щодо захисту (табл. 19).

Таблиця 19

Варіанти завдань для оцінювання радіаційної обстановки

№ п/п	Вхідні дані про аварію		Метеоумови на час аварії				Назва населеного пункту	Відстань до населеного пункту від осі, R_y , км	Концентрація ^{131}I в пробах повітря та молока C_p та C_m кБк/м ³ / кБк/л
	Тип ЯЕР	W , МВт	α_{10} , град	V_{10} , м/с	Час доби	Хмарність			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ВВЕР	1000	180	2	день	середня	Уласи	2,5	10,5 / 8
2	ВВЕР	1000	180	2	день	середня	Красне	2,5	12 / 3
3	ВВЕР	1000	210	4	день	середня	Савичі	5	3,5 / 4
4	ВВЕР	1000	210	4	день	середня	Михальовка	7,5	3 / 5
5	ВВЕР	1000	225	8	день	середня	Пірки	1,5	15,5 / 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	ВВЕР	1000	225	8	день	середня	Михальовка	7,5	4 / 1
7	ВВЕР	1000	240	2	день	відсутня	Залісся	3,5	18,5 / 2
8	ВВЕР	1000	240	2	день	відсутня	Посудово	2,5	20 / 3
9	ВВЕР	1000	180	8	день	відсутня	Уласи	2,5	15,5 / 4
10	ВВЕР	1000	180	8	день	відсутня	Чемков	2,5	16 / 5
11	ВВЕР	1000	270	8	день	відсутня	Крива Гора	2	6,5 / 6
12	ВВЕР	1000	210	2	день	суцільна	Савичі	5	4,5 / 2
13	ВВЕР	1000	210	2	день	суцільна	Михальовка	7,5	4 / 4
14	ВВЕР	1000	225	3	день	суцільна	Пірки	1,5	30,5 / 3
15	ВВЕР	1000	240	4	день	суцільна	Залісся	3,5	23 / 5
16	ВВЕР	1000	240	8	день	суцільна	Посудово	2,5	31,5 / 1
17	РВПК	1000	180	2	день	середня	Уласи	2,5	40 / 6
18	РВПК	1000	180	2	день	середня	Красне	2,5	40,5 / 4
19	РВПК	1000	210	4	день	середня	Савичі	5	25 / 5
20	РВПК	1000	210	4	день	середня	Михальовка	7,5	5,5 / 2
21	РВПК	1000	225	8	день	середня	Пірки	1,5	6 / 7
22	РВПК	1000	225	8	день	середня	Михальовка	7,5	6,5 / 1
23	РВПК	1000	240	2	день	відсутня	Залісся	3,5	4,5 / 3
24	РВПК	1000	240	2	день	відсутня	Посудово	2,5	42 / 2
25	РВПК	1000	180	8	день	відсутня	Уласи	2,5	53,5 / 5
26	РВПК	1000	180	8	день	відсутня	Чемков	2,5	38 / 4
27	РВПК	1000	270	8	день	відсутня	Крива Гора	2	3,5 / 3
28	РВПК	1000	210	2	день	суцільна	Савичі	5	47 / 6
29	РВПК	1000	210	2	день	суцільна	Михальовка	7,5	4,5 / 1
30	РВПК	1000	225	3	день	суцільна	Пірки	1,5	55 / 7

Інші варіанти завдань: № 31 – 60 вихід радіоактивних продуктів $h = 3 \%$; № 61–90 вихід радіоактивних продуктів $h = 30 \%$; № 91 – 120 зруйновано два реактори $h = 10 \%$; № 121–150 зруйновано три реактори, ніч (час аварії – 01:00), хмарність – суцільна.

2.3. Порядок оформлення завдання щодо прогнозування і оцінювання радіаційної обстановки та визначення заходів щодо захисту населення під час аварій (руйнуваннях реактора) на радіаційно небезпечних об'єктах

Після проведення розрахунків необхідно виконати графічну частину завдання шляхом нанесення зон радіоактивного зараження на фрагмент уявної топографічної карти (рис. 5).

Розрахункову частину завдання слід внести до бланк розрахунку зон радіоактивного зараження (рис. 6).

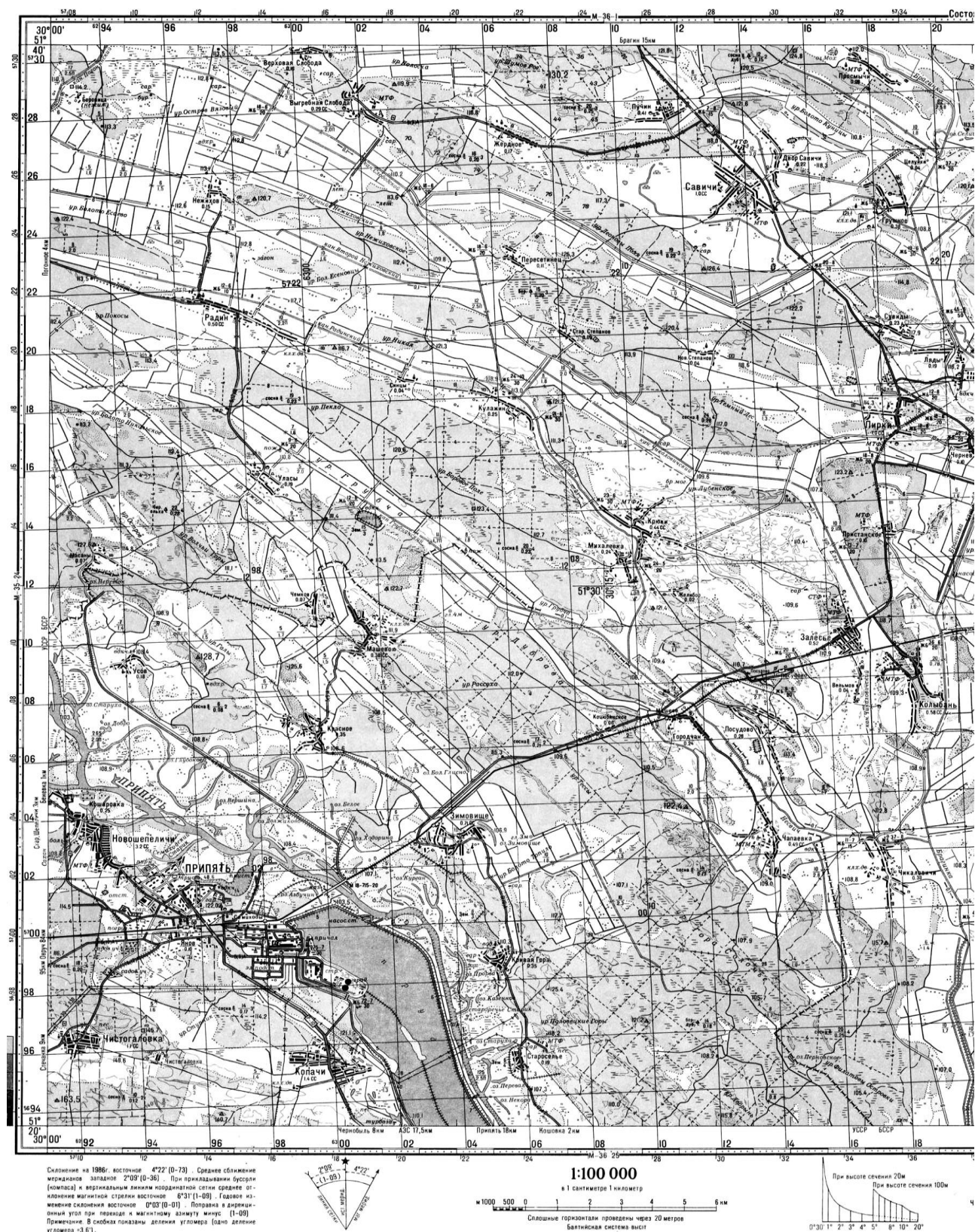


Рис. 5. Схема нанесення зон радіоактивного зараження

Завдання 2
Прогнозування і оцінювання радіаційної обстановки та визначення заходів щодо захисту населення під час аварій (руйнуваннях реактора) на радіаційно небезпечних об'єктах

Дисципліна: _____
 ВАРІАНТ № _____
 Навчальна група № _____
 Виконав: _____
ПРІЗВИЩЕ ТА ІНІЦІАЛИ

Проведення розрахунків

Проведення розрахунків

Критерії для прийняття рішення щодо заходів захисту на ранній фазі розвитку аварії на АЕС

Захисні заходи	Дозовані критерії (доза, яка прогнозується за перші 10 діб, мЗв (рад))			
	На все тіло		На окремі органи	
	Рівень А	Рівень Б	Рівень А	Рівень Б
Укриття	5 (0,5)	50 (5)	200 (20)	500 (50)
Йодна профілактика: діти, вагітні жінки дорослі			100 (10) 250 (25)	1 000 (100) 5 000 (500)
Евакуація: діти, вагітні жінки дорослі	10 (1) 50 (5)	50 (5) 500 (50)	1 000 (100) 2 500 (250)	1 000 (100) 5 000 (500)

Рис. 6. Бланк розрахунку зон радіоактивного зараження

Практичне заняття 3

3. Прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин під час аварій на хімічно небезпечних об'єктах

3.1. Характеристики зон хімічного і біологічного зараження

3.1.1. Загальні відомості щодо оцінювання хімічної і біологічної обстановки

Методика прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин під час аварій на промислових об'єктах і транспорті (далі – Методика) призначена для прогнозування масштабів забруднення під час аварій з небезпечними хімічними речовинами (НХР) на промислових об'єктах, автомобільному, річковому, залізничному і трубопровідному транспорті і може бути використана для розрахунків на морському транспорті, якщо хмара НХР під час аварії на ньому може дістати прибережної зони, де мешкає населення.

Методика застосовується тільки для НХР, які зберігаються у газо-подібному або рідкому стані і які в момент викиду (виливу) переходять у газоподібний стан і створюють первинну або/і вторинну хмару НХР.

Методика передбачає проведення розрахунків для планування заходів щодо захисту населення на висотах до 10 м над поверхнею землі (приземному шарі повітря).

Методика подається у вигляді таблиць, що дає змогу оперативно здійснювати прогнозування масштабів забруднення.

Небезпечна хімічна речовина (НХР) – хімічна речовина, безпосередня чи опосередкована дія якої може спричинити загибель, гостре чи хронічне захворювання або отруєння людей і (чи) завдати шкоди довкіллю.

Хімічно небезпечний об'єкт (ХНО) – промисловий об'єкт (підприємство) або його структурні підрозділи, на якому знаходяться в обігу (виробляються, переробляються, перевозяться (пересуваються), завантажуються або розвантажуються, виконуються у виробництві, розміщуються або складуються (постійно або тимчасово), знищуються тощо) одне або декілька НХР, зокрема залізниці (табл. 20)

**Критерії класифікації адміністративно-територіальних одиниць
і хімічно небезпечних об'єктів (крім залізниць)**

№ п/п	Найменування об'єкта, що класифікується	Критерії класифікації	Одиниця вимірю- вання	Чисельне значення критерію, що використовується під час класифікації ХНО й АТО для присвоєння ступеня хімічної небезпеки			
				Ступінь хімічної небезпеки			
				I	II	III	IV
1	Хімічно небезпечний об'єкт	Кількість населення, яке потрапляє в прогнозовану зону хімічного забруднення (ПЗХЗ) при аварії на хімічно небезпечному об'єкті	Тис. осіб	більше 3,0	більше 0,3 до 3,0	більше 0,1 до 0,3	менше 0,1
2	Хімічно небезпечна адміністративно- територіальна одиниця	Частка території, що потрапляє в зону можливого хімічного забруднення (ЗМХЗ) під час аварій на хімічно небезпечних об'єктах	%	більше 50	більше 30 до 50	більше 10 до 30	менше 10

Первинна хмара НХР – це пароподібна частина НХР, яка є в будь-якій ємкості над поверхнею зрідженої НХР і яка виходить в атмосферу безпосередньо під час руйнування ємкості без випару з підстильної поверхні.

Вторинна хмара НХР – це хмара НХР, яка виникає протягом певного часу внаслідок випару НХР з підстильної поверхні (для легко летючих речовин час розвитку вторинної хмари після закінчення дії первинної хмари відсутній, для інших речовин він залежить від властивостей НХР, стану обвалування та температури повітря).

Аварія з НХР – це подія техногенного характеру, що сталася на ХНО внаслідок виробничих, конструктивних, технологічних чи експлуатаційних причин або від випадкових зовнішніх впливів, що призвела до пошкодження

технологічного обладнання, пристроїв, споруд, транспортних засобів з вилівом (викидом) НХР в атмосферу і реально загрожує життю, здоров'ю людей.

Зона хімічного забруднення НХР (ЗХЗ) – територія, яка включає осередок хімічного забруднення, де фактично розлита НХР, і ділянки місцевості, над якими утворилась хмара НХР.

Зона можливого хімічного забруднення (ЗМХЗ) – територія, у межах якої під впливом зміни напрямку вітру може виникнути переміщення хмари НХР з небезпечними для людини концентраціями.

Прогнозована зона хімічного забруднення (ПЗХЗ) – розрахункова зона в межах ЗМХЗ, параметри якої приблизно визначаються за формою еліпса.

Хімічно небезпечна адміністративно-територіальна одиниця (ХАТО) – адміністративно-територіальна одиниця, до якої зараховуються області, райони, а також будь-які населені пункти областей, які потрапляють у ЗМХЗ при аваріях на хімічно-небезпечних об'єктах (див. табл. 20).

3.1.2. Вихідні дані, для проведення розрахунків щодо оцінювання хімічної і біологічної обстановки

1. Координати ХНО, на якому сталася аварія ($X_{\text{ХНО}}$; $Y_{\text{ХНО}}$), час аварії (години, хвилини, число місяця, номер місяця), тип вилитої (викинутої) під час аварії НХР (аміак, хлор, сірководень тощо) та її кількість (Q). У разі завчасного прогнозування береться кількість НХР в одній технологічній ємності максимальної місткості зі ступенем заповнення 70 % від паспортного об'єму.

2. Характер розливу НХР – "вільно", "у піддон". Під час розливу "у піддон" вказується висота обвалування H , під час розливу "вільно" $H = 0,05$ м.

3. Метеорологічні умови – швидкість $U_{\text{вітру}}$ і напрямок вітру в приземному шарі, температура повітря t° , ступінь вертикальної стійкості повітря (**СВСП**): інверсія, конвекція або ізотермія. За умови довгострокового прогнозування приймається: $U_{\text{вітру}} = 1$ м/с, $t^\circ = +20^\circ\text{C}$, **СВСП**: інверсія.

4. Особливості місцевості: наявність забудов, а також лісових масивів (далі – перешкод на шляху розповсюдження хмари НХР (ПШРХ)). У разі наявності ПШРХ, задається її глибина $R_{\text{ПШРХ}}$ та відстань до неї від ХНО – $R_{\text{ХНО-ПШРХ}}$.

5. Середня щільність населення на місцевості (ρ), над якою поширюється хмара та забезпеченість населення засобами захисту (протигазами, простішими засобами захисту).

6. Умови розташування населення (на відкритій місцевості, в будівлях, простіших сховищах тощо).

7. Відстань до визначеного об'єкта чи населеного пункту ($R_{\text{ХНО-об}}$), якщо розраховується час підходу зараженого повітря до нього.

3.1.3. Методика оцінювання хімічної і біологічної обстановки

1. Залежно від типу і кількості речовини, температури повітря, швидкості вітру і ступеня вертикальної стійкості повітря за табл. 21 – 23 визначається глибина поширення хмари (Γ , км).

Таблиця 21

Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, км

Кількість НХР, ТОНН	$t, ^\circ\text{C}$	Інверсія											
		Хлор						Аміак					
		швидкість вітру $U_{\text{вітру}}$, м/с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0,5	-20	2,65	1,65	1,45	1,30								
	0	2,85	1,85	1,55	1,40								
	+20	3,15	2,05	1,65	1,50								
1,0	-20	4,25	2,70	2,15	1,90			< 0,5					
	0	4,65	2,90	2,30	2,05								
	+20	4,80	3,00	2,40	2,10								
3,0	-20	8,35	5,10	3,95	3,35			1,15	0,80	0,65	0,55		
	0	8,75	5,30	4,15	3,50			1,25	0,85	0,70	0,60		
	+20	9,20	5,60	4,35	3,70			1,30	0,90	0,75	0,65		
5,0	-20	11,6	6,90	5,30	4,50			1,50	1,00	0,85	0,75		
	0	12,2	7,30	5,60	4,70			1,60	1,10	0,95	0,85		
	+20	12,8	7,60	5,80	4,90			1,65	1,15	1,00	0,90		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
10	-20	17,7	10,4	7,90	6,60			2,30	1,50	1,20	1,05		
	0	18,5	10,9	8,30	6,90			2,45	1,55	1,30	1,15		
	+20	19,3	11,3	8,60	7,20			2,65	1,75	1,45	1,25		
20	-20	27,1	15,7	11,8	9,80			3,80	2,35	1,90	1,60		
	0	28,3	16,4	12,3	10,2			4,05	2,55	2,05	1,80		
	+20	29,7	17,2	12,9	10,7			4,30	2,70	2,15	1,90		
30	-20	35,0	20,1	15,0	12,4			4,90	3,05	2,40	2,10		
	0	36,7	21,0	15,7	12,9			5,25	3,25	2,60	2,25		
	+20	38,5	22,0	16,4	13,5			5,45	3,40	2,70	2,35		
50	-20	48,2	27,3	20,3	16,6			6,60	4,05	3,20	1,25		
	0	50,4	28,6	21,2	17,3			6,85	4,20	3,30	1,35		
	+20	52,9	30,0	22,1	18,1			7,20	4,40	3,45	2,45		
70	-20	59,9	33,7	24,8	20,3			8,10	4,95	3,85	3,25		
	0	62,6	35,2	25,9	21,1			8,45	5,15	4,00	3,40		
	+20	65,6	36,8	27,1	22,0			8,90	5,45	4,20	3,60		
100	-20	75,0	41,9	30,8	25,0			10,2	6,20	4,75	3,95		
	0	78,7	43,8	32,1	26,1			10,8	6,50	5,00	4,15		
	+20	82,2	45,9	33,6	27,2			11,3	6,75	5,20	4,35		
300	-20	149	81,6	59,2	47,8			20,1	11,8	9,00	7,40		
	0	156	85,4	61,9	49,9			21,0	12,4	9,30	7,70		
	+20	164	89,5	64,8	52,2			21,9	12,9	9,70	8,00		

Таблиця 22

**Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря
у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, км**

Кількість НХР, ТОНН	$t^{0,0C}$	Ізотермія												
		Хлор						Аміак						
		швидкість вітру $U_{вітру}$, м/с												
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
0,5	-20	1,10	0,75	0,60	0,50	<0,5	<0,5							
	0	1,20	0,85	0,65	0,55	0,50	<0,5							
	+20	1,30	0,95	0,70	0,60	0,55	<0,5							
	+40	1,40	1,05	0,75	0,65	0,60	<0,5							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1,0	-20	1,65	1,10	0,95	0,85	0,75	0,60						
	0	1,75	1,20	1,00	0,90	0,80	0,65						
	+20	1,80	1,25	1,10	1,00	0,90	0,70						
	+40	1,90	1,35	1,20	1,10	1,00	0,75						
3,0	-20	3,30	2,10	1,70	1,50	1,30	1,00	< 0,5					
	0	3,70	2,30	1,90	1,65	1,50	1,15						
	+20	3,90	2,50	2,00	1,80	1,60	1,20						
	+40	4,05	2,60	2,05	1,85	1,70	1,25						
5,0	-20	4,70	2,95	2,35	2,05	1,90	1,40	< 0,5					
	0	5,05	3,15	2,60	2,20	2,00	1,45						
	+20	5,25	3,25	2,60	2,30	2,05	1,50						
	+40	5,45	3,40	2,65	2,35	2,15	1,55						
10	-20	7,10	4,35	3,40	2,90	2,65	1,95	1,15	0,80	0,65	0,55	0,50	<0,5
	0	7,35	4,50	3,50	3,05	2,75	2,05	1,25	0,85	0,70	0,60	0,55	<0,5
	+20	7,80	4,75	3,70	3,20	2,90	2,15	1,30	0,90	0,75	0,65	0,60	<0,5
	+40	8,10	4,95	3,85	3,30	3,00	2,20	1,35	0,95	0,85	0,70	0,65	0,50
20	-20	11,0	6,45	5,05	4,25	3,80	2,80	1,45	1,00	0,80	0,70	0,65	0,50
	0	11,6	6,75	5,35	4,50	4,00	2,95	1,55	1,10	0,90	0,75	0,70	0,55
	+20	12,1	7,10	5,55	4,70	4,15	3,05	1,60	1,35	0,95	0,80	0,75	0,60
	+40	12,6	7,35	5,75	4,90	4,30	3,15	1,65	1,20	1,00	0,85	0,80	0,65
30	-20	14,2	8,35	6,40	5,35	4,70	3,40	1,80	1,25	1,00	0,85	0,80	0,60
	0	14,8	8,75	6,70	5,60	4,90	3,60	1,95	1,30	1,10	0,95	0,85	0,65
	+20	15,5	9,15	6,95	5,80	5,10	3,70	2,05	1,40	1,20	1,00	0,90	0,70
	+40	16,1	9,45	7,20	6,00	5,25	3,85	2,25	1,50	1,25	1,10	1,00	0,75
50	-20	19,3	11,3	8,80	7,20	6,30	4,45	2,60	1,70	1,35	1,20	1,15	0,85
	0	20,2	11,8	9,15	7,50	6,55	4,65	2,75	1,80	1,45	1,30	1,20	0,90
	+20	21,1	12,4	10,0	7,80	6,80	4,80	3,00	1,95	1,60	1,40	1,30	0,95
	+40	22,0	12,9	9,90	8,05	7,05	5,00	3,15	2,05	1,65	1,45	1,35	1,00
70	-20	23,6	13,8	10,4	8,60	7,50	5,25	3,55	2,25	1,80	1,55	1,40	1,00
	0	24,7	14,3	10,8	8,90	7,80	5,45	3,70	2,35	1,90	1,65	1,50	1,10
	+20	26,0	15,1	11,3	9,30	8,15	5,70	3,85	2,40	1,95	1,70	1,55	1,15
	+40	27,0	15,6	11,7	9,65	8,40	5,90	3,95	2,50	2,00	1,75	1,60	1,20
100	-20	29,6	17,1	12,9	10,7	9,30	6,30	4,10	2,60	2,05	1,80	1,65	1,25
	0	30,9	17,9	13,4	11,1	9,65	6,55	4,45	2,80	2,25	1,90	1,80	1,30
	+20	32,5	18,7	14,0	11,6	10,1	6,85	4,60	2,90	2,30	2,00	1,85	1,35
	+40	33,7	19,4	14,5	12,0	10,4	7,05	4,80	3,00	2,40	2,10	1,90	1,40

Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, км

Кількість НХР, тонн	$t^{\circ}, ^{\circ}\text{C}$	КОНВЕКЦІЯ												
		Хлор						Аміак						
		Швидкість вітру $U_{вітру}$, м/с												
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
0,5	-20	< 0,5												
	0													
	+20													
	+40													
1,0	-20	0,65	0,50	<0,5	<0,5									
	0	0,75	0,60	0,50	<0,5									
	+20	0,80	0,65	0,55	<0,5									
	+40	0,90	0,70	0,60	0,50									
3,0	-20	1,65	1,10	0,90	0,80									
	0	1,80	1,20	1,00	0,85									
	+20	1,90	1,25	1,05	0,90									
	+40	2,00	1,35	1,10	0,95									
5,0	-20	2,25	1,45	1,20	1,10									
	0	2,40	1,55	1,35	1,20									
	+20	2,65	1,75	1,45	1,25									
	+40	2,85	1,85	1,55	1,35									
10	-20	3,80	2,30	1,80	1,60			<0,5						
	0	4,05	2,55	2,05	1,80									
	+20	4,25	2,70	2,20	1,90									
	+40	4,40	2,75	2,20	1,95									
20	-20	5,80	3,55	2,80	2,40			<0,5						
	0	6,05	3,75	2,90	2,50									
	+20	6,35	3,90	3,10	2,65									
	+40	6,60	4,05	3,15	2,75		0,60							<0,5
30	-20	7,30	4,45	3,45	3,00			0,95	0,65	0,50	<0,5			
	0	7,60	4,65	3,60	3,10			1,05	0,75	0,50	<0,5			
	+20	8,00	4,85	3,80	3,25			1,10	0,80	0,65	0,55			
	+40	8,35	5,05	3,90	3,40			1,20	0,90	0,70	0,60			
50	-20	10,2	6,10	4,75	3,95			1,40	0,95	0,75	0,70			
	0	10,7	6,40	4,95	4,15			1,45	1,00	0,80	0,75			
	+20	11,2	6,70	5,20	4,35			1,50	1,05	0,85	0,80			
	+40	11,7	7,00	5,35	4,50			1,55	1,10	0,90	0,85			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
70	-20	12,4	7,40	5,70	4,80			1,60	1,10	0,90	0,80		
	0	13,0	7,80	5,95	5,00			1,70	1,20	0,95	0,85		
	+20	13,7	8,15	6,20	5,25			1,80	1,25	1,00	1,90		
	+40	14,1	8,40	6,40	5,40			1,90	1,30	1,05	0,95		
100	-20	15,4	9,10	7,00	5,80			2,10	1,30	1,10	0,95		
	0	16,1	9,50	7,25	6,05			2,20	1,40	1,20	1,05		
	+20	16,8	9,90	7,50	6,30			2,30	1,50	1,25	1,10		
	+40	17,5	10,3	7,80	6,50			2,45	1,60	1,35	1,15		

2. Залежно від швидкості вітру і ступеня вертикальної стійкості атмосфери за табл. 24 визначається швидкість переносу фронту хмари ($U_{пер}$, км/год).

Таблиця 24

Швидкість переносу переднього фронту хмари забрудненого повітря залежно від швидкості вітру та СВСП

Швидкість вітру $U_{вітру}$, м/с									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Швидкість переносу переднього фронту хмари зараженого повітря $U_{пер}$, км/год									
Інверсія									
5	10	16	21						
Ізотермія									
6	12	18	24	29	35	41	47	53	59
Конвекція									
7	14	21	28						

3. Визначається максимальна глибина переносу хмари (Γ_{max} , км) за 4 години:

$$\Gamma_{max} = 4 \cdot U_{пер} \cdot \quad (12)$$

Прогнозування обстановки здійснюється на термін не більше 4 години, після чого, у разі необхідності, прогноз уточнюється.

4. Здійснюється уточнення глибини поширення хмари.

4.1. Проводимо порівняння значення глибини поширення хмари (пункт 1) зі значенням максимальної глибини переносу хмари (пункт 3): якщо $\Gamma > \Gamma_{\max}$, то:

$$\Gamma = \Gamma_{\max}, \quad (13)$$

інакше для подальших розрахунків використовується значення Γ , обчислене у пункті 1.

4.2. Ураховуємо характер розливу НХР:

$$\Gamma_{\text{обв}} = \Gamma / k_{\text{обв}}, \quad (14)$$

де $k_{\text{обв}}$ визначається з урахуванням висоти обвалування H за табл. 25, якщо характер розливу "у піддон", або $k_{\text{обв}} = 1$, якщо характер розливу "вільно".

Примітки:

1. Якщо приміщення, де зберігається НХР, герметично зачиняються і обладнані спеціальними вловлювачами, то відповідний коефіцієнт збільшується в три рази.

2. У разі проміжних значень висоти обвалування існуюче значення висоти обвалування округляється до ближчого значення.

Таблиця 25

Коефіцієнти зменшення глибини розповсюдження хмари НХР під час виливу "у піддон" ($k_{\text{обв}}$)

Найменування НХР	Висота обвалування H , метри		
	1	2	3
Хлор	2,1	2,4	2,5
Аміак	2,0	2,25	2,35
Сірковий ангідрид	2,5	3,0	3,1
Сірководень	1,6	-	-
Соляна кислота	4,6	7,4	10,0
Хлорпикрин	5,3	8,8	11,6
Формальдегід	2,1	2,3	2,5

4.3. В умовах міської забудови, сільського будівництва або лісів глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря для кожного 1 км цих зон зменшується на відповідні коефіцієнти $k_{\text{ПШРХ}}$ (табл. 26).

Ураховуємо існування перешкод на шляху розповсюдження хмари (ПШРХ):

якщо $\Gamma_{обв} \leq R_{хно-пшрх}$, то:

$$\Gamma_{уточн} = \Gamma_{обв}, \quad (15)$$

якщо $\Gamma_{обв} \geq R_{хно-пшрх} + R_{пшрх}$, то:

$$\Gamma_{уточн} = \Gamma_{обв} - (R_{пшрх} - R_{пшрх}/k_{пшрх}), \quad (16)$$

якщо $R_{хно-пшрх} < \Gamma_{обв} < R_{хно-пшрх} + R_{пшрх}$, то;

$$\Gamma_{уточн} = \Gamma_{обв} - ((\Gamma_{обв} - R_{хно-пшрх}) - (\Gamma_{обв} - R_{хно-пшрх}) / k_{пшрх}). \quad (17)$$

Таблиця 26

Значення коефіцієнта $k_{пшрх}$

СВСП	Міська забудова	Лісові масиви	Сільське будівництво
Інверсія	3,5	1,8	3
Ізотермія	3	1,7	2,5
Конвекція	3	1,5	2

5. Розраховуємо площа можливого хімічного забруднення ($S_{змхз}$, км²), тобто площу території, у межах якої під впливом змін напрямку вітру може виникнути переміщення хмари:

$$S_{змхз} = 8,72 \cdot 10^{-3} \cdot \Gamma_{уточн}^2 \cdot \varphi, \quad (18)$$

де φ – коефіцієнт, який чисельно дорівнює кутовому розмірові зони можливого хімічного зараження і визначається за табл. 27 залежно від швидкості вітру. У разі довгострокового прогнозування $\varphi = 360^\circ$.

Таблиця 27

Коефіцієнт (φ), який залежить від швидкості вітру

м/с	< 1	1	2	> 2
φ	360	180	90	45

6. Розраховуємо площу прогнозованої зони хімічного забруднення ($S_{ПЗХЗ}$, км²):

$$S_{ПЗХЗ} = K \cdot \Gamma_{\text{уточн}}^2 \cdot N^{0,2}, \quad (18)$$

де K – коефіцієнт ступеня вертикальної стійкості повітря (табл. 28);
 N (год) – час, на який розраховується глибина зони зараження.

Таблиця 28

Коефіцієнт (K), який залежить від ступеня вертикальної стійкості повітря (СВСП)

Інверсія	Ізотермія	Конвекція
0,081	0,133	0,235

7. Розраховуємо ширину прогнозованої зони хімічного зараження.

У разі інверсії: $Ш_{ПЗХЗ} = 0,3 \cdot \Gamma^{0,6}$. (19)

У разі ізотермії: $Ш_{ПЗХЗ} = 0,3 \cdot \Gamma^{0,75}$. (20)

У разі конвекції: $Ш_{ПЗХЗ} = 0,3 \cdot \Gamma^{0,95}$. (21)

8. Розраховуємо час підходу зараженого повітря до об'єкта (t , год).

Якщо $\Gamma_{\text{уточн}} \geq R_{\text{ХНО-Об}}$: $t = R_{\text{ХНО-Об}} / U_{\text{пер}}$, (22)

де $R_{\text{ХНО-Об}}$ – відстань від ХНО до об'єкта (км).

Якщо $\Gamma_{\text{уточн}} < R_{\text{ХНО-Об}}$, то параметр t не обчислюється, а робиться запис **"Заражене повітря не дійде до _____"**.
назва об'єкта

9. Залежно від забезпеченості індивідуальними засобами захисту, умов розміщення та щільності населення визначаються можливі втрати:

9.1. Розраховується кількість населення в ЗМХЗ (ПЗХЗ):

$$N_{\text{ЗМХЗ}} = \rho \cdot S_{\text{ЗМХЗ}} \text{ (осіб)}, \quad (23)$$

$$N_{\text{ПЗХЗ}} = \rho \cdot S_{\text{ПЗХЗ}} \text{ (осіб)}. \quad (24)$$

9.2. Розраховуються загальні втрати:

$$Z_{ЗМХЗ} = N_{ЗМХЗ} \cdot k_{МВН} / 100 \text{ (осіб)}, \quad (3.13)$$

$$Z_{ПЗХЗ} = N_{ПЗХЗ} \cdot k_{МВН} / 100 \text{ (осіб)}. \quad (3.14)$$

де $k_{МВН}$ – відсоток втрат серед населення (табл. 29).

Таблиця 29

**Можливі втрати населення, робітників та службовців,
які опинилися у ЗМХЗ (ПЗХЗ) ($k_{МВН}$, %)**

Забезпеченість засобами захисту	На відкритій місцевості	У будівлях або в простіших сховищах
Без протигазів	95	50
У протигазах	2	до 1
У простіших засобах захисту	50	45

9.3. Розраховується структура втрат (легкі – до 25 %; середньої тяжкості – до 40 %; зі смертельними наслідками – до 35 %):

легкі: $Z_{ЗМХЗ}^Л = Z_{ЗМХЗ} \cdot 25/100 \text{ (осіб)}; \quad (27)$

$$Z_{ПЗХЗ}^Л = Z_{ПЗХЗ} \cdot 25/100 \text{ (осіб)}; \quad (28)$$

середньої важкості: $Z_{ЗМХЗ}^{СТ} = Z_{ЗМХЗ} \cdot 40/100 \text{ (осіб)}; \quad (29)$

$$Z_{ПЗХЗ}^{СТ} = Z_{ПЗХЗ} \cdot 40/100 \text{ (осіб)}; \quad (30)$$

зі смертельними наслідками:

$$Z_{ЗМХЗ}^{СН} = Z_{ЗМХЗ} \cdot 35/100 \text{ (осіб)}; \quad (31)$$

$$Z_{ПЗХЗ}^{СН} = Z_{ПЗХЗ} \cdot 35/100 \text{ (осіб)}. \quad (32)$$

10. Розраховується час вражаючої дії ($T_{вд}$, год) залежно від типу НХР, швидкості вітру, температури і характеру розливу (табл. 30).

**Час випарювання (термін дії джерела забруднення)
для деяких НХР $T_{ед}$, ГОДИНИ**

№ п/п	Найменування НХР	V, м/с	Характер розливу											
			"вільно"				"у піддон"							
			H=0,05 м				H=1 м				H=3 м			
			температура повітря, °С											
			-20	0	20	40	-20	0	20	40	-20	0	20	40
1	Хлор	1	1,50				23,9				83,7			
		2	1,12				18,0				62,9			
		3	0,90				14,3				50,1			
		4	0,75				12,0				41,8			
		5	0,65				10,2				35,8			
		10	0,40				6,0				20,9			
2	Аміак	1	1,40				21,8				76,3			
		2	1,05				16,4				57,4			
		3	0,82				13,1				45,7			
		4	0,68				10,9				38,2			
		5	0,58				9,31				32,6			
		10	0,34				5,45				19,1			

11. Наносимо на карту обстановку, що може скластися лід час аварії на ХНО (рис. 7).

Інверсія – такий стан приземного шару повітря, за якого температура поверхні ґрунту менша за температуру повітря на висоті 2 м від поверхні (див. табл. 31).

Ізотермія – такий стан приземного шару повітря, за якого температура поверхні ґрунту орієнтовно рівна температурі повітря на висоті 2 м від поверхні (див. табл. 31).

Конвекція – такий стан приземного шару повітря, за якого температура поверхні ґрунту більша за температуру повітря на висоті 2 м від поверхні (див. табл. 31).

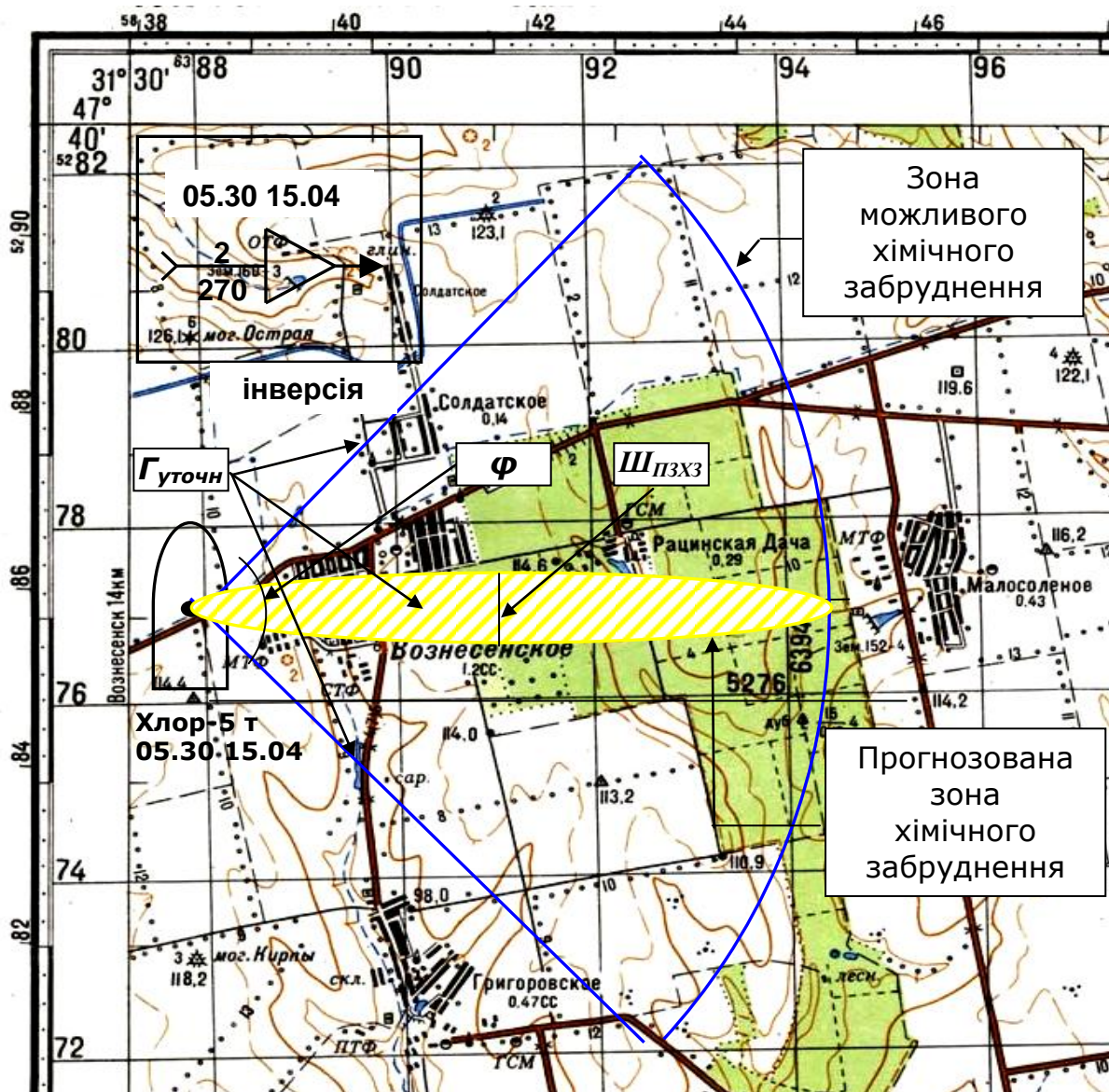


Рис. 7. Нанесення на карту хімічної обстановки (варіант)

Таблиця 31

Графік орієнтованої оцінки
ступеня вертикальної стійкості повітря (СВСП)

Швидкість вітру $U_{вітру}$, м/с	День			Ніч		
	ясно	напів'ясно	хмарно	ясно	напів'ясно	хмарно
0,5	Конвекція			Інверсія		
0,5 – 2,0	Ізотермія			Ізотермія		
2,1 – 4,0						
Більше 4,0	Ізотермія			Ізотермія		

3.2. Завдання на самостійну підготовку

Внаслідок аварії на ХНО на місцевості розлилась НХР.

Умови зберігання – під тиском в стані рідини.

Особливості місцевості:

На відстані $R_{\text{ХНО-ПШРХ}} = 2$ км від ХНО з підповітряної сторони розташований ліс глибиною $R_{\text{ПШРХ}} = 3$ км.

Оцінити хімічну обстановку через $T = 4$ години після аварії на ХНО та розрахувати час підходу зараженого повітря до об'єкта, розташованого з підповітряної сторони на відстані $R_{\text{ХНО-об}} = 6$ км від ХНО.

Решта вихідних даних наведена у табл. 32 згідно з варіантами.

Умовні позначення: **ПС** – у будівлях або простіших сховищах;

В – "вільно"; **Ін** – інверсія; **УП** – у протигазах;

Із – ізотермія; **БП** – без протигазів; **ВМ** – відкрита місцевість.

3.3. Порядок оформлення завдання щодо прогнозування наслідків вилу (викиду) небезпечних хімічних речовин під час аварій на хімічно небезпечних об'єктах

Після проведення розрахунків необхідно виконати графічну частину завдання шляхом нанесення зон хімічного забруднення на фрагмент уявної топографічної карти (рис. 8).

Розрахункову частину завдання слід внести до бланк розрахунку зон хімічного забруднення (рис. 9).

Таблиця 32

Вихідні дані для проведення розрахунків у відповідності з варіантами завдань

Варіанти	$X_{\text{ХНО}}$	$Y_{\text{ХНО}}$	Тип НХР	Q , ТОНИ	Характер розливу	$U_{\text{вітру}}$, М/С	A^0 , град.	t^0 , °С	СВСП	P , чол./км ²	Забезп. ЗІЗ	Умови розт. населення
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	5846300	2580400	хлор	1	В	1	0	-20	Ін	50	БП	ВМ
2	5847900	2581800	хлор	3	В	1	15	0	Ін	60	БП	ПС

Закінчення табл. 32

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3	5846300	2580400	хлор	5	В	1	45	+20	Із	70	УП	ВМ
4	5847900	2581800	хлор	10	В	1	60	-20	Із	80	БП	ВМ
5	5846300	2580400	хлор	3	Н=1м	1	75	-20	Ін	90	БП	ПС
6	5847900	2581800	хлор	5	Н=1м	1	90	+20	Ін	100	УП	ВМ
7	5846300	2580400	хлор	10	Н=1м	1	0	0	Із	110	БП	ВМ
8	5847900	2581800	хлор	20	Н=1м	1	15	+20	Із	120	БП	ПС
9	5846300	2580400	хлор	3	В	2	45	+20	Ін	130	УП	ВМ
10	5847900	2581800	хлор	5	В	2	60	-20	Ін	140	БП	ВМ
11	5846300	2580400	хлор	20	В	2	75	0	Із	150	БП	ПС
12	5847900	2581800	хлор	20	В	2	90	+20	Із	160	УП	ВМ
13	5846300	2580400	хлор	5	Н=1м	2	0	0	Ін	170	БП	ВМ
14	5847900	2581800	хлор	10	Н=1м	2	15	+20	Ін	180	БП	ПС
15	5846300	2580400	хлор	70	Н=1м	2	45	-20	Із	190	УП	ВМ
16	5847900	2581800	хлор	70	Н=1м	2	60	+20	Із	200	БП	ВМ
17	5846300	2580400	аміак	30	В	1	75	-20	Ін	210	БП	ПС
18	5847900	2581800	аміак	50	В	1	90	0	Ін	220	УП	ВМ
19	5846300	2580400	аміак	100	В	1	0	-20	Із	230	БП	ВМ
20	5847900	2581800	аміак	100	В	1	15	0	Із	240	БП	ПС
21	5846300	2580400	аміак	70	Н=1м	1	45	0	Ін	250	УП	ВМ
22	5847900	2581800	аміак	100	Н=1м	1	60	+20	Ін	260	БП	ВМ
23	5846300	2580400	аміак	100	Н=1м	1	75	-20	Із	270	БП	ПС
24	5847900	2581800	аміак	100	Н=1м	1	90	0	Із	280	УП	ВМ
25	5846300	2580400	аміак	100	В	2	0	0	Ін	290	БП	ВМ
26	5847900	2581800	аміак	100	В	2	15	+20	Ін	300	БП	ПС
27	5846300	2580400	аміак	100	В	2	45	0	Із	310	УП	ВМ
28	5847900	2581800	аміак	100	В	2	60	+20	Із	320	БП	ВМ
29	5846300	2580400	аміак	100	Н=1м	2	75	+20	Ін	330	БП	ПС
30	5847900	2581800	аміак	300	Н=1м	2	90	-20	Ін	340	УП	ВМ
31	5846300	2580400	аміак	300	Н=1м	2	0	0	Ін	350	БП	ВМ
32	5847900	2581800	аміак	300	Н=1м	2	15	-20	Ін	360	БП	ПС

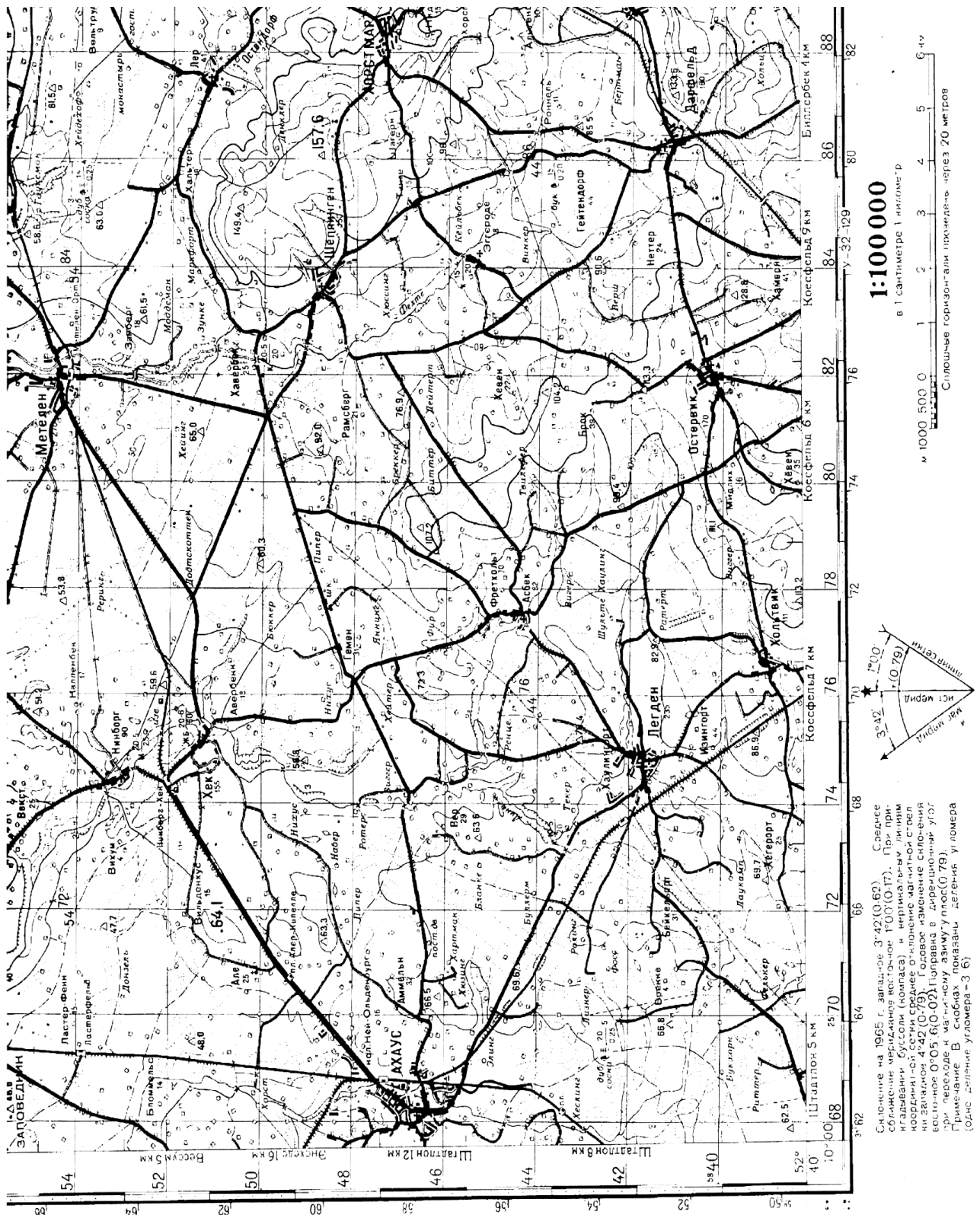


Рис. 8. Схема нанесення зон хімічного забруднення

Завдання 3
Прогнозування наслідків вилливу (викиду)
небезпечних хімічних речовин під час аварій
на хімічнонебезпечних об'єктах (ХНО)

Дисципліна: _____

ВАРІАНТ № _____

Навчальна група № _____

Виконав: _____

ПРИЗВИЩЕ ТА ІНІЦІАЛИ

Проведення розрахунків

Проведення розрахунків

Рис. 9. Бланк розрахунку зон хімічного забруднення

Практичне заняття 4

4. Оцінювання соціально-економічних наслідків НС

Фінансування заходів із ліквідації наслідків НС, відшкодування збитків постраждалим. Страховий механізм відшкодування збитків від НС. Порядок надання фінансової допомоги та схема опрацювання звернень щодо виділення коштів з резервного фонду державного бюджету.

Поняття державного резерву, його склад, призначення. Єдина система державного резерву України. Бюджетні та позабюджетні джерела формування резервного фонду. Утримання і розвиток системи державного резерву. Фінансування операцій, пов'язаних з накопиченням (приростом), поновленням матеріальних цінностей державного резерву. Норми резервування та фінансування системи державного резерву на випадок НС.

Використання матеріальних ресурсів із державного, оперативного, регіонального та місцевого резерву. Порядок підготовки матеріалів, на підставі яких надається експертний висновок щодо рівня НС.

Забезпечення цільових видів страхування. Порядок створення страхових і резервних фондів, запасів матеріальних засобів, а також незнижуваних ресурсів продуктів харчування та непродовольчих товарів першочергового вжитку, необхідних для реагування на надзвичайні ситуації.

Координація організації торгівлі продуктами харчування і товарами першочергового вжитку для постраждалого населення.

Порядок розрахунку збитків за типами НС. Розрахунок загального обсягу збитків. Методика оцінювання збитків від наслідків НС за основними його видами.

Відповідно до профілю підготовки ХНЕУ ім. С Кузнеця розрахунок збитків від:

- втрати життя та здоров'я населення;
- руйнування та пошкодження основних фондів виробничого призначення.

Практичне завдання: оцінювання збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру.

Мета: освоїти методику визначення розмірів збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру, завданих здоров'ю людей, навколишньому природному середовищу та об'єктам національної економіки.

Студент(ка) опрацьовує теоретичний матеріал та переходить до виконання варіанта практичного завдання, який відповідає його(її) номерові за порядком у списку студентів групи та здає роботу у письмовому вигляді викладачеві, який веде практичні заняття. У висновку (максимум одна сторінка формату А4) студент(ка) аналізує одержані результати та пропонує заходи щодо запобігання виникненню надзвичайних ситуацій.

4.1. Теоретичні відомості

Відповідно до територіального поширення та обсягів завданих або очікуваних економічних збитків, кількості людей, які загинули, за класифікаційними ознаками визначають чотири рівні НС – державний, регіональний, місцевий та об'єктовий (постанова КМУ від 24 березня 2004 року № 368 "Порядок класифікації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру").

Усі збитки поділяють на види залежно від завданої фактичної шкоди, зокрема від:

- втрати життя та здоров'я населення (H_p);
- руйнування та пошкодження головних фондів, знищення майна та продукції (M_p);
- не вироблення продукції внаслідок припинення виробництва (M_n);
- вилучення або порушення сільськогосподарських угідь (Pc/g);
- втрат тваринництва ($Mтв$);
- втрати деревини та інших лісових ресурсів (Pl/g);
- втрати рибного господарства (Pp/g);
- знищення або погіршення якості рекреаційних зон ($Pрек$);
- забруднення атмосферного повітря (A_ϕ);
- забруднення поверхневих і підземних вод та джерел, внутрішніх морських вод і територіального моря (B_ϕ);
- забруднення земель несільськогосподарського призначення ($З_\phi$);
- збитків, заподіяних природно-заповідному фонду ($Pпзф$).

4.2. Порядок розрахунку збитків за типами надзвичайних ситуацій

Загальний обсяг збитків (Z) від наслідків НС розраховують як суму окремих видів збитків (постанова КМУ від 15 лютого 2002 року № 175 "Про затвердження Методики оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру" [5]:

$$Z = H_p + M_p + M_n + Pc/g + Mтв + Pl/g + Pp/g + Pрек + Pпзф + A_\phi + B_\phi + З_\phi. \quad (33)$$

Для кожного типу та виду НС залежно від їхнього рівня визначають головні види збитків, перелік яких наведено у "Методиці оцінювання збитків від наслідків НС техногенного і природного характеру" [5].

Як приклад наведемо розрахунок збитків від втрати життя та здоров'я населення. Розмір цих збитків обчислюють за формулою

$$H_p = \Sigma B_{\text{тpp}} + \Sigma B_{\text{дп}} + \Sigma B_{\text{втг}}, \quad (34)$$

де $\Sigma B_{\text{тpp}}$ – втрати від вибуття трудових ресурсів з виробництва;
 $\Sigma B_{\text{дп}}$ – витрати на виплату допомоги на поховання;
 $\Sigma B_{\text{втг}}$ – витрати на виплату пенсій у разі втрати годувальника.

А. Втрати від вибуття трудових ресурсів із виробництва розраховують на підставі даних, наведених у табл. 33, за такою формулою:

$$\Sigma B_{\text{тpp}} = M_{\text{л}} \cdot N_{\text{л}} + M_{\text{т}} \cdot N_{\text{т}} + M_{\text{і}} \cdot N_{\text{і}} + M_{\text{з}} \cdot N_{\text{з}}, \quad (35)$$

де $M_{\text{л}}$ – втрати від легкого нещасного випадку;
 $M_{\text{т}}$ – втрати від важкого нещасного випадку;
 $M_{\text{і}}$ – втрати від отримання людиною інвалідності;
 $M_{\text{з}}$ – втрати від загибелі людини;
 N – кількість постраждалих від конкретного виду нещасного випадку.

Б. Витрати на виплату допомоги на поховання обчислюють за такою формулою:

$$\Sigma B_{\text{дп}} = M_{\text{дпх}} \cdot N_{\text{з}}, \quad (36)$$

де $M_{\text{дп}}$ – 1,4 тис. грн/людину – допомога на поховання (за даними органів соціального забезпечення);
 $N_{\text{з}}$ – кількість загиблих.

Номінальні розміри видатків затверджують з урахуванням вимог відповідних нормативно-правових актів.

Вказаний розмір допомоги на поховання встановлено п. 3 постанови Фонду соціального страхування з тимчасової втрати працездатності "Про бюджет Фонду соціального страхування з тимчасової втрати працездатності на 2016 рік". Відповідно до ч. 1 ст. 36 Закону України "Про загальнообов'язкове державне пенсійне страхування" пенсія у зв'язку з втратою годувальника призначається в розмірі: на одного непрацездатного члена сім'ї – 50 % пенсії за віком померлого годувальника; на двох та більше непрацездатних членів сім'ї – 100 % пенсії за віком померлого годувальника,

що розподіляється між ними рівними частками. У разі, коли в осіб, яким призначено пенсію у зв'язку з втратою годувальника, розмір пенсійних виплат на одного непрацездатного члена сім'ї не досягає 100 %, на двох – 120 %, на трьох і більше – 150 % в прожиткового мінімуму для непрацездатних осіб органами Пенсійного фонду України встановлюється щомісячна державна адресна допомога у сумі, що не вистачає до зазначених розмірів (п. 1 постанови КМУ від 26.03.2008 р. № 265).

В. Витрати на виплату пенсій у разі втрати годувальника розраховують на кожну дитину за такою формулою:

$$\Sigma V_{\text{ВТГ}} = 12 \cdot M_{\text{ВТГ}} \cdot (18 - V_{\text{д}}), \quad (37)$$

де 12 – кількість місяців у році;

$M_{\text{ВТГ}}$ – 0,734 тис. грн[#] – розмір щомісячної пенсії на дитину до досягнення нею повноліття – 18 років (за даними органів соціального забезпечення);

$V_{\text{д}}$ – вік дитини.

Втрати, зазначені у пунктах 1 – 3 цієї таблиці, розраховуються для громадян, які в період отримання травми були працевлаштовані. Для непрацевлаштованих громадян віком до 60 років розраховують лише витрати, зазначені у пункті 4. Збитки від загибелі працюючого не повинні бути менше ніж його п'ятирічний заробіток, тобто сума втрат від загибелі дорослої людини може бути більшою, ніж зазначена у табл. 33.

Таблиця 33

Усереднені показники втрат від вибуття трудових ресурсів із виробництва

Вид нещасного випадку	Втрати на людину, тис. грн
1. Легкий нещасний випадок із втратою працездатності до дев'яти років	$M_{\text{л}} = 0,28^*$
2. Тяжкий нещасний випадок без встановлення інвалідності з втратою працездатності понад дев'ять років	$M_{\text{т}} = 6,5^*$
3. Тяжкий нещасний випадок, унаслідок якого потерпілий отримав інвалідність з втратою працездатності понад 3 980 днів	$M_{\text{і}} = 37^*$
4. Нещасний випадок, що привів до загибелі: а) дорослої людини віком до 60 років; б) дитини віком до 16 років	$M_{\text{з}} = 47^*$ $M_{\text{з}} = 22^*$

Вихідні дані. На хімічно небезпечному об'єкті виникла аварія з викидом в атмосферу хлору. Унаслідок аварії постраждали працівники об'єкта і населення, яке проживає навколо цього об'єкта. За варіантами індивідуальних завдань (табл. 34) розрахувати розмір збитків від втрати життя та здоров'я населення.

Таблиця 34

Варіанти індивідуальних завдань

№ Варіанта	Легкий НВ зі втратою працездатності до дев'яти днів, кількість осіб	Тяжкий НВ зі втратою працездатності понад дев'яти днів, кількість осіб	Тяжкий НВ, внаслідок якого потерпілий отримав інвалідність зі втратою працездатності понад 3 980 днів, кількість осіб	НВ, що призвів до загибелі		Кількість дітей, які втратили годувальника (вік дітей)
				Дорослих людей віком до 60 років	Дітей віком до 16 років	
1	2	3	4	5	6	7
1	5	6	3	10	4	1(17),2(2)
2	7	12	5	18	6	1(16),2(3)
3	9	8	7	15	9	1(15),2(4)
4	2	10	5	11	6	1(14),2(5)
5	6	12	4	17	5	2(13),3(6)
6	11	16	2	21	8	2(12),3(7)
7	5	19	1	15	10	2(11),3(8)
8	8	4	10	10	12	2(10),3(9)
9	9	23	12	29	15	1(17),3(2)
10	5	15	6	15	11	1(16),3(3)
11	15	17	3	33	4	1(15),3(4)
12	17	18	4	34	5	1(14),3(5)
13	23	6	8	31	6	2(13),2(6)
14	3	8	9	19	1	2(12),2(7)
15	4	14	12	26	4	2(11),2(8)
16	8	9	14	27	4	2(10),2(9)
17	12	10	8	28	2	1(17),2(2)
18	10	12	6	26	2	1(16),2(3)
19	4	13	15	28	4	1(15),2(4)
20	9	17	17	40	3	1(14),2(5)

1	2	3	4	5	6	7
21	6	9	19	30	4	2(13),3(6)
22	4	6	23	29	4	2(12),3(7)
23	6	8	20	30	4	2(11),3(8)
24	9	12	12	28	5	2(10),3(9)
25	14	3	6	20	3	1(17),3(2)
26	16	5	9	25	5	1(16),3(3)
27	14	8	7	24	5	1(15),3(4)
28	7	9	6	20	2	1(14),3(5)
29	9	10	9	24	4	2(13),2(6)
30	6	12	18	33	3	2(12),2(7)
31	1	7	11	19	1	2(11),2(8)
32	22	33	4	5	0	2(10),2(9)
33	9	7	4	14	9	1(14),1(4)
34	2	12	7	12	6	1(13),1(4)
35	6	10	2	16	5	2(12),2(5)
36	11	13	3	22	7	2(11),2(6)
37	5	17	4	11	9	2(10),2(7)
38	8	5	8	12	13	2(9),2(8)
39	9	20	10	25	14	1(16),2(1)
40	5	15	6	17	10	1(15),2(2)
41	15	15	2	32	3	1(14),2(3)
42	17	16	5	35	4	1(13),2(4)

4.3. Порядок оформлення завдання щодо оцінювання інженерної обстановки та соціально-економічних наслідків НС

Після проведення оцінювання інженерної обстановки та соціально-економічних наслідків НС необхідно:

1) розрахувати втрати від вибуття трудових ресурсів із виробництва на підставі даних; витрати на виплату допомоги на поховання; витрати на виплату пенсій у разі втрати годувальника;

2) отримані дані щодо соціально-економічних наслідків НС необхідно внести до бланку (табл. 35);

3) зробити висновок щодо аналізу одержаних результати та заходи про запобігання виникненню надзвичайних ситуацій.

Бланк розрахунку соціально-економічних наслідків НС

Втрати від виходу трудових ресурсів з виробництва, грн	Витрати на виплату допомоги на поховання, грн	Витрати на виплату пенсій у разі втрати годувальника, грн	Розмір заподіяних втрат, грн

Висновок

Завдання 2

Оцінка соціально-економічних наслідків НС

Дисципліна: _____

ВАРІАНТ № _____

Навчальна група № _____

Виконав: _____

ПРІЗВИЩЕ ТА ІНІЦІАЛИ

Проведення розрахунків

Рекомендована література

1. Бикова О. В. Основи цивільного захисту : навчальний посібник / О. В. Бикова – Київ : Університет цивільного захисту України ; Інститут державного управління у сфері цивільного захисту, 2008. – 223 с.
2. Кодекс цивільного захисту України від 2 жовтня 2012 року № 5403-VI // Бібліотека офіційних видань – 2012.
3. Національний класифікатор ДК 019:2010 "Класифікатор надзвичайних ситуацій". – Київ : Держспоживстандарт. – 32 с.
4. Про затвердження Порядку класифікації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру за їх рівнями: Постанова КМ України від 24 березня 2004 року, № 368 // Бібліотека офіційних видань – 2004.
5. Про затвердження Класифікаційних ознак надзвичайних ситуацій: Наказ МНС України від 12.12.2012 р. № 1400 // Бібліотека офіційних видань – 2012.
6. Про затвердження Методики оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру: Постанова КМУ від 15 лютого 2002 року № 175 // Бібліотека офіційних видань – 2002.
7. Стеблюк М. І. Цивільна оборона та цивільний захист : підручник / М. І. Стеблюк. – Київ : Знання-Прес. 2008. – 487 с.

Інтернет-ресурси

8. Інформаційно-пошукова правова система "Нормативні акти України (НАУ)". – Режим доступу : <http://www.nau.ua>.
9. Офіційний веб-сайт Верховної Ради України. – Режим доступу : <http://portal.rada.gov.ua>.
10. Офіційний сайт Державна служба України з надзвичайних ситуацій. – Режим доступу : <http://www.mns.gov.ua>.
11. Офіційний сайт Міністерства освіти і науки України. – Режим доступу : <http://www.mon.gov.ua>
12. Сайт персональних навчальних систем кафедри технології, екології та безпеки життєдіяльності ХНЕУ ім. С. Кузнеця. – Режим доступу : www.ikt.hneu.edu.ua/course/index.php?categoryid=382.

Зміст

Вступ.....	3
Практичне заняття 1	4
1. Визначення коду та рівня надзвичайної ситуації	4
1.1. Організаційно-правове забезпечення цивільного захисту населення та територій	4
1.2. Визначення кількісних показників критеріїв, коду та рівнів надзвичайних ситуацій, що трапляються в Україні	6
1.3. Порядок виконання завдання.....	11
Практичне заняття 2	15
2. Прогнозування і оцінювання радіаційної обстановки та визначення заходів щодо захисту населення під час аварій (руйнування реактора) на радіаційно небезпечних об'єктах.....	15
2.1. Характеристики зон радіоактивного зараження.....	15
2.1.1. Загальні відомості щодо оцінювання радіаційної обстановки	15
2.1.2. Основні терміни і визначення	16
2.1.3. Методика оцінювання радіаційної обстановки.....	17
2.2. Завдання на самостійну підготовку.....	28
2.3. Порядок оформлення завдання щодо прогнозування і оцінювання радіаційної обстановки та визначення заходів щодо захисту населення під час аварій (руйнування реактора) на радіаційно небезпечних об'єктах	29
Практичне заняття 3	32
3. Прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин під час аварій на хімічно небезпечних об'єктах	32
3.1. Характеристики зон хімічного і біологічного зараження	32
3.1.1. Загальні відомості щодо оцінювання хімічної і біологічної обстановки	32
3.1.2. Вихідні дані, для проведення розрахунків щодо оцінювання хімічної і біологічної обстановки	34
3.1.3. Методика оцінювання хімічної і біологічної обстановки	35

3.2. Завдання на самостійну підготовку.....	46
3.3. Порядок оформлення завдання щодо прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин під час аварій на хімічно небезпечних об'єктах	46
Практичне заняття 4	50
4. Оцінювання соціально-економічних наслідків НС.....	50
4.1. Теоретичні відомості.....	51
4.2. Порядок розрахунку збитків за типами надзвичайних ситуацій.....	51
4.3. Порядок оформлення завдання щодо оцінювання інженерної обстановки та соціально-економічних наслідків НС.....	55
Рекомендована література.....	57
Інтернет-ресурси.....	57

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

**Методичні рекомендації
до практичних занять
з навчальної дисципліни
"ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ"
для студентів усіх спеціальностей
усіх форм навчання**

Укладачі: **Барбашин Віталій Валерійович**
Буц Юрій Васильович

Відповідальний за видання *С. М. Логвінков*

Редактор *В. О. Бутенко*

Коректор *В. О. Бутенко*

План 2016 р. Поз. № 94.

Підп. до друку 07.11.2016 р. Формат 60 x 90 1/16. Папір офсетний. Друк цифровий.

Ум. друк. арк. 3,75. Обл.-вид. арк. 4,69. Тираж 200 пр. Зам. № 221.

Видавець і виготовлювач – ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 61166, м. Харків, просп. Науки, 9-А

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру

ДК № 4853 від 20.02.2015 р.