

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Київський національний університет будівництва і архітектури

БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ
Методика оцінки радіаційної обстановки
в надзвичайних ситуаціях

Методичні вказівки
до виконання практичного заняття
для студентів усіх спеціальностей очної та заочної форм навчання

Київ 2015

ББК 51.1(2)5

Б39

Укладачі: І.С. Стефанович, викладач

В.І. Корінний, викладач

Рецензент В.О. Юрченко, канд. техн. наук, доцент

Відповідальний за випуск П.С. Влох, доцент

Затверджено на засіданні кафедри охорони праці і навколишнього середовища, протокол № 8 від 26 лютого 2015 р.

Видається в авторській редакції.

Безпека життєдіяльності. Методика оцінки радіаційної обстановки
Б 39 в надзвичайних ситуаціях: методичні вказівки до виконання
практичного заняття / уклад.: І.С. Стефанович, В.І. Корінний – К.:
КНУБА, 2015. – 24 с.

Містить загальні положення, завдання та послідовність виконання практичної роботи, список літератури та додатки.

Призначено для студентів усіх напрямків підготовки та усіх спеціальностей очної і заочної форм навчання, для використання під час проведення практичного заняття.

© КНУБА, 2015

Загальні положення

Методичні вказівки для практичних занять з дисциплін «Безпека життєдіяльності» розроблені на основі затвердженої 31.01.2011 р. Міністерством освіти і науки України «Типової навчальної програми нормативної дисципліни «Безпека життєдіяльності» для вищих навчальних закладів для всіх спеціальностей за освітньо-кваліфікаційними рівнями «бакалавр».

Серед уражаючих факторів ядерної аварії і ядерного вибуху особливе місце займає *радіоактивне забруднення*. Воно поширюється на сотні кілометрів. При цьому на великих площах може створюватися забруднення, яке буде небезпечним для населення протягом тривалого часу.

За цих умов необхідно організувати захист населення від радіоактивних речовин та їх випромінювань на основі даних про рівні радіації, характер, район і масштаби радіоактивного забруднення місцевості.

Для визначення впливу радіоактивного забруднення місцевості на особовий склад формувань цивільного захисту при проведенні рятувальних і невідкладних робіт, населення, виробничу діяльність об'єктів народного господарства виявляють і оцінюють радіаційну обстановку.

Радіаційна обстановка – це масштаб і ступінь радіоактивного забруднення місцевості, які впливають на дії формувань рятувальних служб, населення і робіт об'єктів народного господарства.

Радіаційна обстановка може бути виявлена й оцінена за даними прогнозу і розвідки.

Прогнозування радіоактивного забруднення проводиться на основі гіпотетичних розрахунків можливих аварій на атомних електростанціях, на основі встановлених закономірностей залежно від масштабів і характеру радіоактивного забруднення місцевості від потужності й виду ядерного вибуху та метеорологічних умов.

Для прогнозування радіоактивного забруднення місцевості необхідні такі дані: розміщення атомної станції, вид і потужність реактора, координати, потужність і вид ядерного вибуху, час аварії чи вибуху, напрямок і швидкість середнього вітру.

Середнім вітром називається вітер, який є середнім за швидкістю і напрямком для всіх шарів атмосфери від поверхні землі до висоти піднімання верхньої кромки хмари вибуху. Напрямок середнього вітру вказується азимутом у градусах.

Азимут середнього вітру – це кут у горизонтальній площині відрахований за ходом годинникової стрілки від напрямку на північ та напрямком, звідки дме середній вітер.

Оцінка радіаційної обстановки проводиться у такій послідовності: визначають розміри зон радіоактивного забруднення; наносять на карту (схему) зони радіоактивного забруднення; розраховують час випадання радіоактивних речовин.

Розміри зон радіоактивного забруднення визначають за допомогою таблиць, радіаційних і розрахункових лінійок.

Тема: Надзвичайні ситуації мирного та воєнного часу та їх вплив на життєдіяльність населення

Заняття.

Оцінка радіаційної обстановки на об'єкті народного господарства

Час: 2 години

Навчальні цілі практичного заняття:

- навчити студентів практичному рішенню типових задач з оцінки радіаційної обстановки, яка може бути на об'єкті при застосуванні ядерної зброї і утворенні зон радіоактивного зараження;
- робити необхідні і правильні висновки та обов'язково визначати необхідні заходи захисту, при утворенні зон радіоактивного зараження.

Умова: Місто “М”, у якому проживає населення, працюють об'єкти народного господарства - виявилось в зоні радіоактивного зараження від наземного ядерного вибуху. Ядерний вибух відповідної потужності відбувся о 7.00 годині 5 травня.

Студент у якості начальника дозиметричного пункту Штабу цивільного захисту машинобудівного заводу повинен

Оцінити радіаційну обстановку:

- скласти схему зон радіоактивного забруднення;
- у якій зоні радіоактивного забруднення знаходиться об'єкт;
- час випадіння радіоактивних речовин, початок зараження;
- рівень радіації на 1 годину після вибуху;
- визначити дози опромінення, які може отримати населення і робітники на відкритій місцевості та у засобах укриття;
- визначити припустиму тривалість роботи формувань при виконанні рятувальних та інших робіт;
- визначити режим захисту робітників і населення;
- визначити можливі радіаційні втрати (смертність) на відкритій місцевості та у засобах укриття.

Результати радіаційної обстановки доповісти начальнику Штабу цивільного захисту заводу.

Приклад виконання практичного завдання.

За вихідними даними (дод. 1) рішаємо:

Задача № 1

- а) У якій зоні радіоактивного забруднення знаходиться об'єкт;
- б) Час випадання радіоактивних речовин, початок опромінення (зараження);
- в) Рівень радіації на одну годину після вибуху.

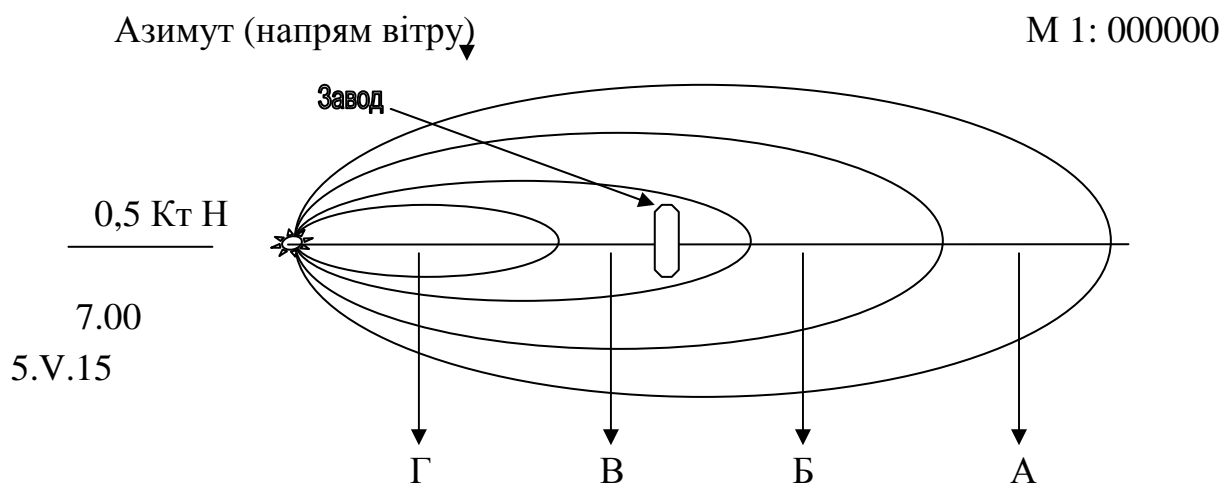
Рішення:

а) Користуючись даними довідкової табл. № 2 знаходимо межі зон забруднення в районі вибуху, враховуючи його потужність (дод. 1 п.п. 1,2,3).

При нанесенні на карту (схему) зон радіоактивного забруднення спочатку наносимо епіцентр ядерного вибуху. Зверху, зліва від нього, записуємо: у чисельнику – потужність і вид вибуху, у знаменник – час і дату вибуху.

Від центра вибуху проводимо пряму лінію – **вісь** сліду зараженої радіоактивної хмари, що відповідає напрямку руху середнього вітру. За даними табл. 2, враховуючи ширину і довжину, наносимо лінії зон радіоактивного забруднення, кожна певного кольору: зона А – синього, зона Б – зеленого, зона В – коричневого, зона Г – чорного. Зони позначають з урахуванням масштабу карти, азимуту вітру.

Схема прогнозу зон радіоактивного забруднення ядерного вибуху



Висновок: об'єкт знаходиться в зоні **В** – **небезпечного** радіоактивного зараження.

б) Час випадання радіоактивних речовин визначають за формулою:

$$t_{\text{вип}} = R / V + 1 \text{ год},$$

де **R** – відстань від центра вибуху до даного об'єкта або населеного пункту, км; **V** – швидкість середнього вітру, км/год.

Вихідні дані за дод. 1, пункти 2, 3.

Визначається в годинах.

в) Рівень радіації на одну годину після вибуху визначаємо за формулою:

$$P_1 = P_t \cdot k,$$

де **k** – коефіцієнт для перерахування радіації на різний час після вибуху табл. 1, час виміру радіації беремо (**t_p**); **P_t** – вимірний рівень радіації, Р/год.

Вихідні дані за дод. 1, пункти 4, 5.

Визначається в Р/год.

Задача № 2

Визначити дозу опромінення, що може отримати особовий склад формувань та працівники за час перебування на місцевості, зараженій радіоактивними речовинами:

а) на відкритій місцевості; **б)** у будинках; **в)** у підвалах; **г)** перекритих щілинах.

Рішення:

Вихідні дані за дод. 1, пункти 4, 5, 6, 7.

Дозу опромінення, що може отримати особовий склад формувань за час перебування на відкритій місцевості, зараженій радіоактивними речовинами визначаємо за формулою:

$$a) D_{\text{вм}} = 5 \cdot (P_t \cdot t_{\text{п}}) - 5 \cdot (P_k \cdot t_k),$$

де P_t - вимірний рівень радіації, Р/год (початок опромінення); $t_{\text{п}}$ - час початку опромінення, год.; P_k - рівень радіації наприкінці опромінення, Р/год; t_k - час кінця опромінення, год.

$$t_k = t_{\text{п}} + t_{\text{пер}},$$

де $t_{\text{пер}}$ - час проживання населення в зоні зараження;

$$P_k = P_1 \cdot t_k^{-1,2},$$

де P_1 - рівень радіації на одну годину після вибуху Р/год; t_k - час кінця опромінення, год.

Вихідні дані за дод. 1, пункти 4, 5.

Для визначення доз опромінення, що може отримати населення за час перебування у будинках, у підвалах і перекритих щілинах, потрібно знайдену дозу опромінення поділити на відповідні коефіцієнти послаблення $K_{\text{посл}}$ будинків, підвалів і перекритих щілин за формулою

$$b) D_{\text{вм}} / K_{\text{посл.}(б\text{уд.}), \quad в) D_{\text{вм}} / K_{\text{посл.}(п\text{ідв.}), \quad б) D_{\text{вм}} / K_{\text{посл.}(п.щ.).}$$

Значення коефіцієнтів послаблення $K_{\text{посл}}$ заданих будинків, підвалів і перекритих щілин (дод. 1, пункт б) дивись табл. 3, відповідно.

Дози визначаються в Рентгенах.

Задача № 3

Визначити припустиму тривалість роботи особового складу формувань при заданій дозі опромінення: а) на відкритій місцевості; б) в інженерних машинах.

Рішення:

Вихідні дані за дод. 1, пункти 8, 9, 10, табл. 3.

Шукаємо відносну величину –

$$\text{а) } \alpha_1 = \frac{D_{\text{вст}} \cdot K_{\text{посл ВМ}}}{P_{\text{ВХ}}} \quad \text{б) } \alpha_2 = \frac{D_{\text{вст}} \cdot K_{\text{посл і.м.}}}{P_{\text{ВХ}}},$$

де $D_{\text{вст}}$ – встановлена експозиційна доза опромінення, P – рентген;
 $P_{\text{ВХ}}$ – рівень радіації на початку роботи формувань, $P/\text{год}$;
 $K_{\text{посл ВМ}}$ (коефіцієнт послаблення відкритої місцевості);
 $K_{\text{посл і.м.}}$ (коефіцієнт послаблення інженерних машин).

З урахуванням часу t_p , що пройшов з моменту вибуху до початку навчань (роботи формувань) за допомогою табл. 4 знаходимо припустимий час перебування формувань на місцевості зараженій радіоактивними речовинами та в інженерних машинах:

- а) на відкритій місцевості становить - _____ годин (хвилин);
- б) в інженерних машинах становить - _____ годин (хвилин).

Задача № 4

Визначити режим захисту робітників, службовців та виробничої діяльності об'єкта господарювання.

Порядок застосування засобів і способів захисту людей, який передбачає максимальне зменшення можливих доз опромінення і вибір найбільш доцільних дій у зонах радіоактивного забруднення, називається **режимом захисту**.

Режим радіаційного захисту визначає послідовність і тривалість використання захисних споруд, (притулків, ПРУ), захисних властивостей житлових і виробничих приміщень, обмеження перебування людей на відкритій місцевості, використання засобів індивідуальних засобів.

Тривалість перебування людей у захисних спорудах і тривалість дотримання режиму захисту залежить від ряду факторів, з яких є: рівні радіації на місцевості, захисні властивості споруд, ПРУ, виробничих і житлових будинків, а також від встановленої (припустимої) дози опромінення.

Типові режими розроблені з урахуванням зони радіоактивного забруднення місцевості, еталонного рівня радіації, коефіцієнтом ослаблення житлових, виробничих приміщень і протирадіоактивних укриттів (ПРУ).

Розроблено вісім типових режимів:

Типовий режим № 1 – для мешканців дерев'яних одноповерхових будинків;

Типовий режим № 2 – для мешканців кам'яних одноповерхових будинків;

Типовий режим № 3 - для мешканців кам'яних багатоповерхових будинків;

Типові режими № 4 – 7 для виробничого персоналу об'єкта народного господарства;

Типовий режим № 8 – для невоєнізованих формувань Цивільного захисту, що проводять рятувальні роботи в осередку радіаційного ураження.

Вихідні дані: за дод. 1, пункти – 6, 11; зона зараження, рівень радіації на одну годину після вибуху (P_1).

Рішення:

Застосовуємо висновки задачі № 1 та пункту 11 дод. 1. З використанням пояснень для табл. 5 – 10 визначаємо режим захисту робітників, службовців і виробничої діяльності об'єкта господарювання.

Визначаючи режим захисту, потрібно врахувати рівень радіації на місцевості (P_1), умови роботи і коефіцієнт послаблення ($K_{\text{посл}}$) випромінювання укриттями, виробничими спорудами і житловими будинками.

Приклад.

Одноповерховий дерев'яний будинок з $K_{\text{посл}} = 2$.

Використовуване ПРУ з $K_{\text{посл}} = 30$.

Рівень радіації на 1 годину після ядерного вибуху $P_1 = 160$ Р/г.

За табл. 7 визначаємо типовий режим захисту робітників та службовців на об'єкті народного господарства. Він є **4 -Б -3**.

Примітка: *В таблиці рівень радіації на 1 годину після ядерного вибуху береться більшим, а не меншим, якщо знайденого значення немає в таблиці.*

Задача №5

Визначити можливі радіаційні втрати (смертність) особового складу формувань при перебуванні на відкритій місцевості та працівників в будинках, підвалах і перекритих щілинах за весь час перебування в забрудненій місцевості.

Вихідні дані: Значення рішень задачі №2 та табл. 11.

Рішення:

а) $D_{\text{вм}} = \dots P$ – прогнозовані втрати \dots %;

б) $D_{\text{буд}} = \dots P$ – прогнозовані втрати \dots %;

в) $D_{\text{під}} = \dots P$ – прогнозовані втрати \dots %;

г) $D_{\text{п.щ.}} = \dots P$ – прогнозовані втрати \dots %;

Таблиця 1

Коефіцієнт для перерахування рівнів радіації на різний час після вибуху (k)

| Час виміру радіації t_n , год, відносно вибуху | | Час після вибуху, на який перелічуються рівні радіації, год. | | | | | | |
|--|-----|--|------|------|-------|-------|--------|--------|
| | | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 4,0 | 12 | 24 |
| хвилини | 15 | 0,44 | 0,19 | 0,82 | 0,036 | 0,036 | 0,0096 | 0,0042 |
| | 30 | 1,0 | 0,44 | 0,19 | 0,12 | 0,082 | 0,022 | 0,036 |
| | 40 | 1,4 | 0,61 | 0,27 | 0,17 | 0,12 | 0,031 | 0,014 |
| | 50 | 1,8 | 0,8 | 0,35 | 0,21 | 0,15 | 0,041 | 0,018 |
| години | 1,0 | 2,8 | 1,0 | 0,44 | 0,27 | 0,19 | 0,051 | 0,022 |
| | 1,5 | 3,7 | 1,6 | 0,71 | 0,44 | 0,31 | 0,082 | 0,036 |
| | 2,0 | 5,8 | 2,3 | 1,0 | 0,61 | 0,44 | 0,12 | 0,051 |
| | 2,5 | 6,9 | 3,0 | 1,3 | 0,8 | 0,57 | 0,15 | 0,066 |
| | 3,0 | 3,6 | 3,7 | 1,6 | 1,0 | 0,71 | 0,19 | 0,032 |
| | 3,5 | 10 | 4,5 | 2,0 | 1,2 | 0,85 | 0,23 | 0,1 |
| | 4,0 | 12 | 5,3 | 2,3 | 1,4 | 1,0 | 0,27 | 0,12 |
| | 5,0 | 16 | 6,9 | 3,0 | 1,8 | 1,3 | 0,35 | 0,15 |
| | 6,0 | 20 | 8,6 | 8,7 | 2,3 | 1,6 | 0,44 | 0,19 |
| | 8,0 | 28 | 12 | 5,8 | 3,2 | 2,3 | 0,61 | 0,27 |
| | 10 | 46 | 16 | 8,9 | 4,2 | 3,0 | 0,8 | 0,35 |
| | 12 | 45 | 20 | 8,6 | 5,3 | 3,7 | 1,0 | 0,44 |
| добы | 1 | 104 | 45 | 20 | 12 | 8,6 | 23 | 1,0 |
| | 2 | 240 | 104 | 45 | 28 | 20 | 53 | 2,8 |
| | 3 | 390 | 170 | 74 | 45 | 32 | 8,6 | 3,7 |
| | 4 | 550 | 240 | 104 | 64 | 45 | 12 | 5,3 |

**Розміри зон радіоактивного забруднення при ядерних вибухах
різної потужності і швидкості середнього вітру**

| Потужність вибуху, кт | Швидкість середнього вітру, км/год | Розміри зон і еталонний рівень радіації, км | | | |
|-----------------------|------------------------------------|---|--------------|---------------|---------------|
| | | А – 8 Р/год | Б – 80 Р/год | В – 240 Р/год | Г – 800 Р/год |
| 1 | 10 | 11 – 2,1 | 4,6 - 1 | 2,8 – 0,6 | 1,4 – 0,3 |
| | 25 | 15 – 28 | 5,3 – 1 | 2,7 – 0,6 | 1,2 – 0,2 |
| | 50 | 19 – 2,6 | 5,2 – 0,9 | 2,4 – 0,5 | 1,1 – 0,2 |
| | 75 | 20 – 2,6 | 4,9 – 0,8 | 2,2 – 0,5 | 1,1 – 0,2 |
| 10 | 10 | 30 – 4,6 | 13 – 2,3 | 8,5 – 1,5 | 5 – 0,8 |
| | 25 | 43 – 5,7 | 17 – 2,5 | 9,9 – 1,5 | 4,9 – 0,8 |
| | 50 | 54 – 6,4 | 19 – 2,5 | 9,7 – 1,4 | 4,3 – 0,7 |
| | 75 | 61 – 6,7 | 18 – 2,3 | 9,2 – 1,3 | 4 – 0,7 |
| 20 | 10 | 42 – 5,8 | 18 – 2,9 | 12 - 2 | 6,8 – 1,1 |
| | 25 | 58 – 7,2 | 24 – 3,3 | 14 – 1,9 | 6,6 – 1,1 |
| | 50 | 74 – 8,3 | 27 – 3,3 | 14 – 1,9 | 6,5 – 1 |
| | 75 | 83 – 8,7 | 26 – 3,2 | 14 – 1,8 | 5,8 – 0,9 |
| 50 | 10 | 62 – 7,8 | 27 - 4 | 18 – 2,8 | 11 – 1,7 |
| | 25 | 87 – 9,9 | 36 – 4,7 | 23 – 3 | 12 – 1,7 |
| | 50 | 111 – 11 | 43 – 4,7 | 23 – 3 | 12 – 1,5 |
| | 75 | 126 – 12 | 45 – 4,7 | 23 – 2,8 | 11 – 1,4 |
| 100 | 10 | 83 – 10 | 36 – 5,1 | 24 – 3,6 | 15 – 2,2 |
| | 25 | 116 – 12 | 49 – 6,1 | 31 – 4 | 18 – 2,2 |
| | 50 | 150 – 14 | 60 – 6,4 | 35 – 3,9 | 17 – 2 |
| | 75 | 175 – 15 | 64 – 6,3 | 35 – 3,8 | 17 – 1,9 |
| 200 | 25 | 157 – 15 | 67 – 7,8 | 43 – 5,3 | 26 – 2,8 |
| | 50 | 200 – 18 | 83 – 8,4 | 50 – 5,3 | 26 – 2,7 |
| | 75 | 223 – 20 | 90 – 8,4 | 50 – 5,3 | 25 – 2,6 |
| 500 | 25 | 321 – 21 | 100 – 10 | 65 – 7,4 | 41 – 4,3 |
| | 50 | 300 – 25 | 125 – 12 | 78 – 7,7 | 42 – 4,3 |
| | 75 | 346 – 27 | 140 – 12 | 83 – 7,7 | 39 – 4 |
| 1000 | 25 | 309 – 26 | 135 – 13 | 89 – 9,5 | 55 – 5,7 |
| | 50 | 402 – 31 | 170 – 15 | 109 – 10 | 61 – 5,6 |
| | 75 | 466 – 34 | 192 – 16 | 118 – 10 | 60 – 5,6 |
| 2000 | 25 | 413 – 32 | 182 – 17 | 121 – 12 | 62 – 7,0 |
| | 50 | 538 – 39 | 231 – 19 | 149 – 13 | 88 – 7,3 |
| | 75 | 626 – 43 | 262 – 21 | 165 – 13 | 91 – 7,5 |
| 5000 | 50 | 772 – 52 | 343 – 27 | 225 – 19 | 138 – 11 |
| | 75 | 920 - 58 | 393 – 29 | 253 – 20 | 149 – 10 |
| | 100 | 1035 – 62 | 430 – 30 | 270 – 20 | 153 – 11 |

Примітка: перша група чисел – довжина зони, друга – ширина.

**Середні значення коефіцієнта послаблення дози радіації споруд,
транспортних засобів та промислових і адміністративних будинків**

| № п/п | Найменування укриття і транспортних засобів й умови розташування (дії) формувань цивільного захисту (населення) | К посл |
|-------|---|--------|
| | Захисні споруди | |
| 1 | Відкрити окопи, щілини | 3 |
| 2 | Деактивовані чи відкрити на зараженій місцевості окопи | 20 |
| 3 | Перекрити щілини | 50 |
| 4 | Протирадіаційні укриття (ПРУ) | 100 |
| 5 | Притулки | 1000 |
| | Транспортні засоби | |
| 1 | Автомобілі й автобуси | 2 |
| 2 | Бульдозери й автогрейдери | 4 |
| 3 | Бронетранспортери | 4 |
| | Промислові й адміністративні будинки | |
| 1 | Виробничі одноповерхові будинки (цехи) | 7 |
| 2 | Підвали | 40 |
| 3 | Адміністративні будинки | 6 |
| 4 | Підвали | 40 |
| | Житлові кам'яні (цегляні) будинки | |
| 1 | Одноповерхові | 10 |
| 2 | Підвал | 40 |
| 3 | П'ятиповерхові | 27 |
| 4 | Підвали | 400 |
| | Житлові дерев'яні будинки | |
| 1 | Одноповерхові | 2 |
| 2 | Підвал | 7 |
| | Район розташування формувань | |
| 1 | Район, обладнаний у проміжку 12 – 24 год | 30 |
| 2 | 25 і більш | 50 |
| | В середньому для населення | |
| 1 | Міського | 8 |
| 2 | Сільського | 4 |

**Припустимий час перебування на місцевості зараженій
радіоактивними речовинами (год. хв.)**

| $\alpha = \frac{D_{вст} \cdot K_{посл}}{P_{вх}}$ | Час, що пройшов з моменту вибуху до початку навчань | | | | | | | | | |
|--|---|----------|----------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
| | хвилини | ГОДИНИ | | | | | | | | |
| | 15 | 0,5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 10 | 24 |
| 0,2 | 0,25 | 0,20 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| 0,3 | 0,45 | 0,30 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 |
| 0,4 | 1,45 | 0,40 | 0,30 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| 0,5 | 3,45 | 1,00 | 0,40 | 0,35 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 |
| 0,6 | 8 діб | 1,25 | 0,45 | 0,45 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 |
| 0,7 | Без обмежень | 2,00 | 1,4 | 0,50 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,45 |
| 0,8 | | 2,55 | 1,30 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| 0,9 | | 4,00 | 1,40 | 1,10 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,55 | 0,55 |
| 1,0 | | 6,00 | 2,00 | 1,20 | 1,20 | 1,10 | 1,10 | 1,10 | 1,00 | 1,00 |
| 1,2 | | 15,0 | 3,10 | 2,00 | 2,00 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,20 | 1,20 |
| 2,0 | | Без обм. | 12,0 | 4,00 | 3,10 | 2,45 | 2,35 | 2,30 | 3,10 | 2,10 |
| 2,5 | | | 31,0 | 6,30 | 4,30 | 3,50 | 3,30 | 3,15 | 2,50 | 2,40 |
| 3,0 | | | Без обм. | 10,0 | 6,00 | 5,00 | 4,30 | 4,00 | 3,30 | 3,15 |
| 4,0 | | | | 24,0 | 11,0 | 8,00 | 7,00 | 6,00 | 5,00 | 4,30 |
| 6,0 | | | | 36,00 | 20,00 | 15,00 | 12,00 | 8,00 | 7,00 | |
| 10 | Без обм. | Без обм. | | 60,00 | 40,00 | 21,00 | 13,00 | | | |

**Типові режими № 1 радіаційного захисту населення в умовах
радіоактивного забруднення місцевості, яке перебуває в дерев'яних
будинках з $K_{\text{пол}} = 2$ і використовує ПРУ з $K_{\text{пол}} = 50$**

| Зона забруднення | Рівень радіації через 1 годину після вибуху Р/год | Умовна назва режиму захисту | Загальна тривалість дотримання режиму, діб | Послідовність дотримання режиму захисту | | | | | | |
|------------------|---|-----------------------------|--|---|---|---------------------------------------|--|----|--|-------------------------|
| | | | | Укриття в ПРУ | | Укриття в будинках і ПРУ | | | Проживання в будинках з обмеженим перебуванням на відкритій місцевості до 1 год на добу, діб | |
| | | | | Тривалість перебування в ПРУ | Час і тривалість короткотривалого виходу з ПРУ | Тривалість перебування в укритті, діб | У тому числі тривалість перебування протягом доби, год | | | На відкритій місцевості |
| У будинках | У ПРУ | | | | | | | | | |
| А | 25 | 1-А-1 | 1 | 4 год | - | - | - | - | - | 1 |
| | 50 | 1-А-2 | 2 | 12 год | - | - | - | - | - | 1,5 |
| | 80 | 1-А-3 | 4 | 24 год | - | 1 | 10 | 13 | 1 | 2 |
| Б | 100 | 1-Б-1 | 6 | 1,5 год | У кінці 1 доби на 1 год | 2 | 10 | 13 | 1 | 2,5 |
| | 140 | 1-Б-2 | 8 | 2 доби | Те саме | 3 | 9 | 14 | 1 | 3 |
| | 180 | 1-Б-3 | 10 | 2,5 доби | Те саме | 4 | 9 | 14 | 1 | 3,5 |
| | 240 | 1-Б-4 | 15 | 3 доби | У кінці 1 доби нв 15-30 хв, у кінці 2-5 на 30-60 хв | 7 | 8 | 15 | 1 | 5 |
| В | 300 | 1-В-1 | 25 | 5 діб | У кінці 1 доби нв 15-30 хв, у кінці 2-5 на 30-60 хв | 10 | 6,5 | 17 | 0,5 | 10 |

Типові режими № 2 радіаційного захисту населення в умовах радіоактивного забруднення місцевості, яке перебуває в кам'яних (цеглиних) одноповерхових будинках з $K_{\text{пол}} = 10$ і використовує ПРУ з $K_{\text{пол}} = 60$

| Зона забруднення | Рівень радіації через 1 годину після вибуху Р/год | Умовна назва режиму захисту | Загальна тривалість дотримання режиму, діб | Послідовність дотримання режиму захисту | | | | | | |
|------------------|---|-----------------------------|--|---|--|---------------------------------------|--|-------|--|-------------------------|
| | | | | Укриття в ПРУ | | Укриття в будинках і ПРУ | | | Проживання в будинках з обмеженим перебуванням на відкритій місцевості до 1 год на добу, діб | |
| | | | | Тривалість перебування в ПРУ | Час і тривалість короткочасного виходу з ПРУ | Тривалість перебування в укритті, діб | У тому числі тривалість перебування протягом доби, год | | | |
| | | | | | | | У будинках | У ПРУ | | На відкритій місцевості |
| А | 25 | 2-А-1 | 1 | 2 год. | - | - | - | - | - | 2 |
| | 50 | 2-А-2 | 2 | 8 год. | - | - | - | - | - | 1 |
| | 80 | 2-А-3 | 4 | 12 год. | - | - | - | - | - | 3,5 |
| Б | 100 | 2-Б-1 | 6 | 16 год. | - | - | - | - | - | 5 |
| | 140 | 2-Б-2 | 8 | 1 доба | - | 1 | 12 | 10 | 2 | 6 |
| | 180 | 2-Б-3 | 10 | 1,5 доби | - | 2 | 12 | 10 | 2 | 7,5 |
| | 240 | 2-Б-4 | 15 | 2 доби | У кінці 1 доби на 1 год | 3 | 12 | 10 | 2 | 10 |
| В | 300 | 2-В-1 | 20 | 3 доби | У кінці 1 доби на 30 хв, у кінці 2-3 на 30 - 60 хв | 4 | 11 | 11 | 2 | 13 |

**Типові режими № 4 радіаційного захисту робітників та службовців
на об'єктах народного господарювання, які перебувають
в дерев'яних будинках з $K_{\text{пол}} = 2$ і використовує ПРУ
з $K_{\text{пол}} = 20 - 50$**

| Зона забруднення | Рівень радіації через 1 годину після вибуху, Р/год | Умовна назва режиму захисту | Загальна тривалість дотримання режиму, діб | Послідовність дотримання режиму захисту | | |
|------------------|--|-----------------------------|--|--|---|---|
| | | | | Тривалість перебування в ПРУ (час припинення роботи об'єкта) | Тривалість роботи об'єкта з використанням для відпочинку ПРУ, діб | Тривалість роботи об'єкта з обмеженим перебуванням людей на відкритій місцевості протягом кожної доби до 1 – 2 год, діб |
| А | 25 | 4 -А-1 | 1 | до 2 год. | - | 1 |
| | 50 | 4 -А-2 | 2 | 4 год. | - | 2 |
| | 80 | 4 -А-3 | 4,5 | 6 год. | - | 4 |
| Б | 100 | 4 -Б -1 | 6,5 | 8 год. | 1 | 5 |
| | 140 | 4 -Б -2 | 8 | 12 год. | 1,5 | 6 |
| | 180 | 4 -Б -3 | 10 | 16 год. | 2 | 7 |
| | 240 | 4 -Б -4 | 15 | 1 доби | 2 | 12 |
| В | 300 | 4 -В -1 | 30 | 2 доби | 3 | 25 |
| | 400 | 4 -В -2 | 45 | 4 доби | 5 | 36 |
| | 500 | 4 -В -3 | 60 | 7 діб | 8 | 45 |

**Типові режими № 5 радіаційного захисту робітників та службовців
на об'єктах народного господарювання які перебувають
у кам'яних (цегляних) будинках з $K_{\text{пол}} = 10$ і використовує ПРУ
з $K_{\text{пол}} = 50 - 100$.**

| Зона забруднення | Рівень радіації через 1 годину після вибуху, Р/год | Умовна назва режиму захисту | Загальна тривалість дотримання режиму, діб | Послідовність дотримання режиму захисту | | |
|------------------|--|-----------------------------|--|---|---|--|
| | | | | Тривалість перебування в ПРУ (час припинення роботи об'єкта | Тривалість роботи об'єкта з використанням для відпочинку ПРУ, діб | Тривалість роботи об'єкта з обмеженням перебуванням людей на відкритій місцевості протягом кожної доби до 1 – 2 год, діб |
| А | 25 | 5 -А -1 | 1 | до 2 год. | - | 1 |
| | 50 | 5 -А -2 | 2 | 4 год. | - | 2 |
| | 80 | 5 -А -3 | 4,5 | 6 год. | - | 4 |
| Б | 100 | 5 -Б -1 | 6,5 | 8 год. | 1 | 5 |
| | 140 | 5 -Б -2 | 8 | 12 год. | 1,5 | 6 |
| | 180 | 5 -Б -3 | 10 | 16 год. | 2 | 7 |
| | 240 | 5 -Б -4 | 15 | 1 доби | 2 | 12 |
| В | 300 | 5 -В -1 | 30 | 2 доби | 3 | 25 |
| | 400 | 5 -В -2 | 45 | 4 доби | 5 | 36 |
| | 500 | 5 -В -3 | 60 | 7 діб | 8 | 45 |
| | 600 | 5 -В -4 | 45 | 3 доби | 5 | 37 |
| | 800 | 5 -В -5 | 60 | 5 діб | 7 | 48 |
| Г | 1000 | 5 -Г -1 | 75 | 7 діб | 10 | 58 |

Типові режими № 6 радіаційного захисту робітників та службовців на об'єктах народного господарювання які перебувають у кам'яних (цегляних) будинках з $K_{\text{пол}} = 10$ і використовує ПРУ з $K_{\text{пол}} = 100 - 200$.

| Зона забруднення | Рівень радіації через 1 годину після вибуху, Р/год | Умовна назва режиму захисту | Загальна тривалість дотримання режиму, діб | Послідовність дотримання режиму захисту | | |
|------------------|--|-----------------------------|--|---|---|---|
| | | | | Тривалість перебування в ПРУ (час припинення роботи об'єкта | Тривалість роботи об'єкта з використанням для відпочинку ПРУ, діб | Тривалість роботи об'єкта з обмеженим перебуванням людей на відкритій місцевості протягом кожної доби до 1 – 2 год, діб |
| А | 25 | 6 -А -1 | 0,5 | до 2 год. | - | 0,4 |
| | 50 | 6 -А -2 | 1 | 3 год. | - | 0,8 |
| | 80 | 6 -А -3 | 2 | 5 год. | - | 1,8 |
| Б | 100 | 6 -Б -1 | 3 | 6 год. | - | 2,8 |
| | 140 | 6 -Б -2 | 5 | 7 год. | - | 4,7 |
| | 180 | 6 -Б -3 | 7 | 10 год. | - | 6,6 |
| | 240 | 6 -Б -4 | 10 | 12 год. | 1 | 8,5 |
| В | 300 | 6 -В -1 | 15 | 16 год. доби | 1,5 | 13 |
| | 400 | 6 -В -2 | 25 | 1 доба | 2 | 22 |
| | 500 | 6 -В -3 | 35 | 1,5 діб | 2,5 | 31 |
| | 600 | 6 -В -4 | 45 | 2 доби | 3 | 40 |
| | 800 | 6 -В -5 | 60 | 3 доби | 5 | 52 |
| Г | 1000 | 6 -Г -1 | 75 | 4 доби | 7 | 64 |

**Типові режими № 7 радіаційного захисту робітників
та службовців на об'єктах народного господарювання,
які перебувають у кам'яних (цегляних) будинках
з $K_{\text{пол}} = 10$ і використовує ПРУ з $K_{\text{пол}} = 1000$ і більше**

| Зона забруднення | Рівень радіації через 1 годину після вибуху, Р/год | Умовна назва режиму захисту | Загальна тривалість дотримання режиму, діб | Послідовність дотримання режиму захисту | | |
|------------------|--|-----------------------------|--|---|---|---|
| | | | | Тривалість перебування в ПРУ (час припинення роботи об'єкта | Тривалість роботи об'єкта з використанням для відпочинку ПРУ, діб | Тривалість роботи об'єкта з обмеженим перебуванням людей на відкритій місцевості протягом кожної доби до 1 – 2 год, діб |
| А | 25 | 7 -А -1 | 0,5 | 2 год. | - | 0,5 |
| | 50 | 7 -А -2 | 1 | 3 год. | - | 0,9 |
| | 80 | 7 -А -3 | 2 | 4 год. | - | 1, 6 |
| Б | 100 | 7 -Б -1 | 3 | 5 год. | - | 2,6 |
| | 140 | 7 -Б -2 | 5 | 6 год. | - | 4,8 |
| | 180 | 7 -Б -3 | 7 | 7 год. | - | 6,7 |
| | 240 | 7 -Б -4 | 10 | 8 год. | 1 | 8,6 |
| В | 300 | 7 -В -1 | 15 | 12 год. | 1,5 | 13 |
| | 400 | 7 -В -2 | 25 | 18 год. | 2 | 22 |
| | 500 | 7 -В -3 | 35 | 1 доба | 2,5 | 31,5 |
| | 600 | 7 -В -4 | 45 | 1,5 доби | 3 | 40,5 |
| | 800 | 7 -В -5 | 60 | 2 доби | 4 | 54 |
| Г | 1000 | 7 -Г -1 | 75 | 3 доби | 5 | 67 |
| | 1500 | 7 -Г -2 | 100 | 5 діб | 8 | 87 |
| | 2000 | 7 -Г -3 | 125 | 8 діб | 10 | 107 |
| | 3000 | 7 -Г -4 | 180 | 12 діб | 15 | 153 |

**Вихід із ладу особового складу залежно
від отриманої дози радіації і розподілення втрат у часі**

| Доза радіації, Рентген | Вихід із ладу, до всіх опромінених, за час відлічуваного від кінця опромінення, % | | | | Смертність опромінених, % |
|---------------------------|--|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------|---------------------------------|
| | Двох діб | Другого та третього тижня | Третього і четвертого тижня | Всього | |
| 100 | Поодинокі випадки | 0 | Поодинокі випадки | Поодинокі випадки | 0 |
| 125 | Теж саме | 0 | 5 | 5 | 0 |
| 140 | Теж саме | 0 | 10 | 10 | 0 |
| 150 | Теж саме | 0 | 15 | 15 | 0 |
| 160 | 2 | 0 | 20 | 20 | 0 |
| 170 | 3 | 0 | 22 | 25 | 0 |
| 175 | 5 | 0 | 25 | 30 | 0 |
| 190 | 10 | 0 | 30 | 40 | 0 |
| 200 | 15 | 0 | 35 | 50 | Поодинокі випадки |
| 210 | 20 | 0 | 40 | 60 | 2 |
| 225 | 30 | 0 | 0 | 70 | 5 |
| 240 | 40 | 40 | 0 | 80 | 8 |
| 260 | 60 | 30 | 0 | 90 | 12 |
| 300 | 65 | 15 | 0 | 100 | 20 |
| 325 | 95 | 5 | 0 | 100 | 25 |
| 350 | 100 | 0 | 0 | 100 | 30 |
| 400 | 100 | 0 | 0 | 100 | 40 |
| 500 | 100 | 0 | 0 | 100 | 70 |
| 600 і більше | 100 | 0 | 0 | 100 | 100 |

Список літератури

1. *Атаманюк В.Г.* Гражданская оборона, підручник. – М.: Высш. шк., 1986. –
2. *Демиденко Г.П.* Защита объектов народного хозяйства от оружия массового поражения: справочник. – К.: Высш. шк., 1989. –
3. *Стеблюк М.І.* Цивільна оборона та цивільний захист: підручник. – К.: Знання-Прес 2007. –
4. *Шоботов В.М.* Цивільна оборона: навч. посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. –

Вихідні дані для виконання завдання

| № п/п | Показники \ варіанти | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|-------|--|------------|-------------|------------|-------------|------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|-------------|
| 1 | Потужність вибуху, кт | 1,0 | 10 | 20 | 50 | 100 | 200 | 500 | 1000 | 2000 | 5000 | 1,0 | 10 | 20 | 50 | 100 |
| 2 | Відстань від центра вибуху до даного об'єкта, R, км | 5 | 15 | 10 | 15 | 15 | 20 | 25 | 40 | 150 | 150 | 10 | 15 | 15 | 20 | 20 |
| 3 | Швидкість середнього вітру, V, км/год | 10 | 25 | 50 | 75 | 25 | 50 | 25 | 50 | 75 | 50 | 25 | 50 | 75 | 10 | 25 |
| 4 | Вимірний рівень радіації, P _t р/год | 143 | 220 | 320 | 470 | 950 | 1350 | 1900 | 1100 | 350 | 450 | 100 | 224 | 150 | 350 | 400 |
| 5 | Час виміру радіації, t _п , год, відносно вибуху | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 1,5 | 2,0 | 2,0 | 1,5 | 3,0 | 3,0 | 1,0 | 1,5 | 1,5 | 2,0 | 2,0 |
| 6 | Житлові приміщення | 1 пов. дер | 1 пов. цегл | 5 пов. кам | 1 пов. цегл | 5 пов. кам | 1 пов. цегл. | 1 пов. вирб | Вир й адм.. | 1 пов. цегл | 1 пов. кам. | 5 пов. кам | 1 пов. цех | Вир й адм.. | 1 пов. кам | 1 пов. кам. |
| 7 | Час проживання населення в зоні зараження, t _{пер} , год | 23 | 22,5 | 22 | 22,5 | 22,5 | 22 | 22 | 22,5 | 21 | 21 | 23 | 22,5 | 22,5 | 22 | 22 |
| 8 | Встановлена доза опромінення при роботі формувань Д _{вст} , Рентген | 40 | 25 | 30 | 30 | 40 | 40 | 25 | 30 | 20 | 25 | 30 | 20 | 25 | 30 | 40 |
| 9 | Рівень радіації на початку роботи формувань, P _{вх} , р/год | 63 | 97 | 86 | 207 | 257 | 257 | 285 | 132 | 67 | 32 | 44 | 99 | 41 | 95 | 76 |
| 10 | Час, що пройшов з моменту вибуху до початку роботи, t, год | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 4 | 10 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 |
| 11 | Коефіцієнт послаблення захисних споруд, K _{посл ЗС} | 30 | 50 | 300 | 100 | 500 | 1000 | 1000 | 500 | 200 | 400 | 400 | 50 | 200 | 200 | 300 |

| № п/п | Показники \ варіанти | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|-------|--|-------------|-------------|------------|------------|------------|--------------|-------------|-------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------|
| 1 | Потужність вибуху, Кт | 200 | 500 | 1000 | 2000 | 5000 | 1,0 | 10 | 20 | 50 | 100 | 200 | 500 | 1000 | 2000 | 5000 |
| 2 | Відстань від центра вибуху до даного об'єкта, R, км | 20 | 25 | 40 | 150 | 150 | 10 | 15 | 15 | 20 | 20 | 20 | 25 | 40 | 150 | 150 |
| 3 | Швидкість середнього вітру, V, км/год. | 50 | 25 | 50 | 75 | 100 | 25 | 50 | 75 | 10 | 25 | 50 | 25 | 50 | 75 | 50 |
| 4 | Вимірний рівень радіації, P, р/год. | 1350 | 1900 | 1100 | 350 | 450 | 100 | 224 | 150 | 350 | 400 | 1350 | 1900 | 1100 | 350 | 450 |
| 5 | Час виміру радіації, t _п , год., відносно вибуху. | 2,0 | 2,5 | 2,0 | 2,0 | 3,0 | 1,0 | 1,5 | 1,5 | 2,0 | 1,50 | 2,0 | 2,5 | 2,0 | 2,0 | 3,0 |
| 6 | Житлові приміщення | 1 пов. цегл | 1 пов. цегл | 5 пов. кам | 1 пов. кам | 5 пов. кам | 1 пов. цегл. | 1 пов. вирб | Вир й адм.. | 1 пов. кам | 1 пов. кам. | 5 пов. кам | 1 пов. цех | Вир й адм.. | 1 пов. дер | 1 пов. кам |
| 7 | Час проживання населення в зоні зараження, t _{пер} , год | 22 | 21,5 | 22 | 22 | 21 | 23 | 22,5 | 22,5 | 22 | 22,5 | 24 | 21,5 | 22 | 22 | 21 |
| 8 | Встановлена доза опромінення при роботі формувань D _{вст} , Рентген | 40 | 25 | 30 | 30 | 40 | 40 | 25 | 30 | 20 | 25 | 30 | 20 | 25 | 30 | 40 |
| 9 | Рівень радіації на початку роботи формувань, P _{вх.} , р/год | 257 | 361 | 209 | 67 | 32 | 44 | 99 | 41 | 95 | 76 | 162 | 228 | 165 | 42 | 9,0 |
| 10 | Час, що пройшов з моменту вибуху до початку роботи, t, год | 4 | 4 | 4 | 4 | 10 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 6 | 6 | 5 | 6 | 24 |
| 11 | Коефіцієнт послаблення захисних споруд, K _{посл ЗС} | 100 | 1000 | 400 | 50 | 500 | 50 | 50 | 75 | 50 | 100 | 500 | 50 | 400 | 50 | 600 |

Навчально-методичне видання

БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Методика оцінки радіаційної обстановки в надзвичайних ситуаціях

Методичні вказівки
до виконання практичного заняття
для студентів усіх спеціальностей очної та заочної форм навчання

Укладачі: **СТЕФАНОВИЧ** Іван Станіславович
КОРІННИЙ Володимир Ілліч

Випусковий редактор *К.І. Шестакова*
Комп'ютерне верстання *А.П. Морозюк*

Підписано до друку 10.12.2015 Формат 60 × 84 ^{1/16}

Ум. друк. арк. 1,39 Обл.-вид. арк. 1,5

Електронний документ. Вид. № 54/Ш-15

Видавець і виготовлювач

Київський національний університет будівництва і архітектури

Повітрофлотський проспект, 31, Київ, Україна, 03680

E-mail: red-isd@ukr.net, тел. (044)241-54-22, 241-54-87

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів

Видавничої справи ДК № 808 від 13.02.2002 р.