

ТЕМА 4.

"НЕБЕЗПЕЧНІ ФАКТОРИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА"

ТЕМАТИЧНИЙ СЛОВНИК

Б — (від імені вченого Белл) — одиниця інтенсивності звуку, дБ децибел = 0,1 Белла.

Гранично допустимий рівень негативного фактора (ГДР) - рівень фактора, який при щоденній (крім вихідних днів) праці на протязі 8 годин або іншого часу, але не більше 41 години в тиждень, на протязі всього трудового стажу не може викликати захворювань або відхилень у стані здоров'я, що виявляються сучасними методами досліджень в процесі роботи або у віддалені строки життя даного чи наступних поколінь.

Канцерогенні речовини - ті, що викликають розвиток онкологічних захворювань (захворювання на рак).

ЛД - - летальна доза, **ЛД₁₀₀ (ЛД₅₀)**— це доза фактора або хімічної речовини, що призводить до смерті 100 % (50 %) істот.

Мутація — (лат. mutatio зміна, переміна), *біол.* — зміни у генетичному коді клітин організму. Мутації виникають у статевих клітинах — *гаметах* (гаметні мутації) і в клітинах тіла (соматичні мутації). В залежності від характеру змін генетичного апарату мутації поділяють на геномні, хромосомні та генні.

Ноосфера — (грецьк. noos розум, розум + *сфера*), *біол.* (сфера розуму, буквально "мисляча оболонка") — фаза розвитку біосфери, у ході якої розумна діяльність людства стає головним визначальним фактором її функціонування та еволюції.

Потенціал фактора — його кількісна сторона, наприклад: рівень шуму, напрута електричного струму, загазованість повітря.

Сенсибілізація — [фр. sensibilisation, нім. Sensibilisation < лат. sensibilis чутливий], *мед., біол.* — процесі, внаслідок якого підвищується чутливість організму до повторної дії тієї самої речовини. З сенсибілізацією пов'язані алергічні захворювання.

Якість фактора — відображає специфічні особливості фактора, що впливають на організм людини, наприклад: дисперсність пилу, частотний склад шуму, вид електричного струму.

АНОТАЦІЯ ТЕМИ

4.1. Навколишнє середовище та середовище життєдіяльності Людини

Поняття про навколишнє середовище життєдіяльності людини. Поняття про атмосферу, літосферу, гідросферу, біосферу, техносферу, ноосферу. Вклад В.І. Вернадського в розвиток науки про ноосферу

Класифікація середовищ життєдіяльності. Інтенсивність прояву небезпечних факторів у залежності від виду середовища. Небезпеки побутового середовища.

4.2. Класифікація негативних факторів середовища життєдіяльності

Характеристика негативних факторів: ймовірність появи, якість, потенціал тощо. Гранично допустимий рівень фактора (ГДР). Класифікація факторів за характером дії на людину: активні, активно-пасивні та пасивні фактори. Група активних факторів: механічні, хімічні, термічні, електричні, електромагнітні, біологічні, психофізіологічні.

4.3. Негативні фактори активної групи та способи захисту від них

Механічні фактори (шум, вібрація) та способи попередження їх негативної дії.

Термічні фактори (високі і низькі перепади температур, аномальні параметри мікроклімату) та спеціальні засоби попередження і захисту.

Негативні електричні, електромагнітні фактори та іонізуючі випромінювання (в повному обсязі розглядаються на окремих заняттях).

Хімічні фактори, їх класифікація за фізіологічною дією на організм людини та ступенем небезпеки. Найбільш небезпечні речовини, що застосовуються в побуті та на виробництві. Гранично допустима концентрація (ГДК). Комплексний вплив різних хімічних речовин, посилення чи послаблення впливу.

Методика розрахунку можливості допуску до роботи працівників при наявності у повітрі кількох хімічних речовин.

При одночасному вмісті в повітрі робочої зони кількох шкідливих речовин одноправленої дії сума відношень фактичних концентрацій шкідливих речовин ($C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$) в повітрі робочої зони до їх ГДК ($ГДК_1, ГДК_2, ГДК_3, \dots, ГДК_n$) не повинна перевищувати

Розрахунок поводять за формулою:

$$\frac{C_1}{ГДК_1} + \frac{C_2}{ГДК_2} + \frac{C_3}{ГДК_3} + \dots + \frac{C_n}{ГДК_n} \leq 1$$

Біологічні фактори: епідеміологічна небезпека, стрімке зростання кількості окремих груп макроорганізмів. Генетичні перетворення у природі під дією антропогенних факторів. Психофізіологічні фактори: втома, стрес.

Приклад розв'язання задач на розрахунок небезпечного вмісту хімічних речовин

Розрахунок безпеки впливу кількох хімічних речовин на організм людини здійснюється за формулою

$$\frac{C_1}{ГДК_1} + \frac{C_2}{ГДК_2} + \frac{C_3}{ГДК_3} + \dots + \frac{C_n}{ГДК_n} \leq 1$$

де C - фактична концентрація токсичної речовини, ($C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$ фактичні концентрації першої, другої речовин і т.д.)

ГДК — гранично допустима концентрація токсичної речовини, ця величина закріплена нормативними документами.

Таку методичку розрахунку можна застосовувати не тільки при наявності токсичних речовин в атмосфері, але й в продуктах харчування, воді.

Особливістю розрахунку є те, що до уваги беруться тільки речовини однакової дії, тобто, якщо з трьох речовин дві мають загальнотоксичну дію, а одна канцерогенну, то формулу застосовують тільки для двох речовин, вважаючи, що дія третьої не посилюється дією двох перших. Звичайно на практиці необхідно враховувати значно більше характеристик хімічних речовин, зокрема можливість вступати в хімічні реакції між собою, крім того при поєднанні дії деяких речовин спостерігається різке посилення негативного ефекту, (речовини підсилюють одна одну), а в деяких випадках послаблення.

Приклад 1.

Визначити чи можна безпечно перебувати в приміщенні, якщо у повітрі є хімічні речовини А, В, В у таких концентраціях:

Речовини	Фактична концентрація мг/м ³	ГДК мг/м ³	Фізіологічна дія на організм людини
А	0,5	1,0	Загальнотоксична, мутагена
Б	0,2	0,8	Поразжаюча, загальнотоксична.
В	0,7	0,6	Канцерогенна

Розв'язок.

В першу чергу визначають, чи немає перевищення фактичної концентрації певної речовини над її ГДК. В даній задачі фактична концентрація речовини В (C) перевищує її ГДК — $0,7 \text{ мг/м}^3 > 0,6 \text{ мг/м}^3$. Отже перебувати в приміщенні небезпечно. Використовувати для визначення небезпеки формулу в даному випадку не потрібно.

При вирішенні задачі обирається відповідь — "небезпечно за дією тільки однієї речовини".

Приклад 2.

Визначити чи можна безпечно перебувати в приміщенні, якщо у повітрі є хімічні речовини А, Б, В... у таких концентраціях

Речовини	Фактична концентрація мг/м ³	ГДК мг/м ³	Фізіологічна дія на організм людини
А	0,5	1,0	Загальнотоксична, мутагена

Б	0,2	0,8	Поразноуюча, загальнотоксична
В	0,7	0,6	Канцерогенна

Розв'язок.

Визначасмо речовини однонаправленої дії:

А і Б — за загальнотоксичною дією;

А і В — за мутагенною дією;

Б і В — за подразнюючою дією.

Визначасмо рівень небезпеки для кожної групи речовин однонаправленої дії:

щ:

для речовин А і Б

$$\frac{C_1}{ГДК_1} + \frac{C_2}{ГДК_2} = \frac{0,5}{1,0} + \frac{0,2}{0,8} = 0,5 + 0,25 = 0,75 < 1$$

для речовин А і В

$$\frac{C_1}{ГДК_1} + \frac{C_3}{ГДК_3} = \frac{0,5}{1,0} + \frac{0,4}{0,6} = 0,5 + 0,67 = 1,17 > 1$$

для речовин Б і В

$$\frac{C_2}{ГДК_2} + \frac{C_3}{ГДК_3} = \frac{0,2}{0,8} + \frac{0,4}{0,6} = 0,25 + 0,67 = 0,92 < 1$$

Розрахунки показали, що в приміщенні перебувати небезпечно, адже сумарна дія речовин А і В, що мають мутагенну дію перевищує допустиму норму.

При вирішенні задачі обирається відповідь — "Небезпечно за сумарною дією речовин А і В"

ЗАДАЧІ

1. Визначити чи можна безпечно перебувати в приміщенні, якщо у повітрі є хімічні речовини А, Б, В у таких концентраціях:

Речовини	Фактична концентрація мг/м ³	ГДК мг/м ³	Фізіологічна дія на організм людини
А	0,5	1,0	Загальнотоксична, мутагена
Б	0,5	0,8	Пордразнююча, загальнотоксична.
В	0,2	0,6	Канцерогенна, мутагенна

Відповіді:

1. Безпечно.
2. Небезпечно за сумарною дією речовин А і Б
3. Небезпечно за сумарною дією речовин А і В
4. Небезпечно за сумарною дією речовин Б і В
5. Небезпечно за дією навіть однієї з речовин

2. Визначити чи можна безпечно перебувати в приміщенні, якщо у повітрі є хімічні речовини А, Б, В, Г у таких концентраціях

Речовини	Фактична концентрація мг/м ³	ГДК мг/м ³	Фізіологічна дія на організм людини
А	0,5	1,0	Загальнотоксична, мутагена
Б	0,2	0,8	Пордразнююча, загальнотоксична.
В	0,3	0,7	Канцерогенна
Г	12,5	21,2	Мутагенна, канцерогенна

Відповіді:

1. Небезпечно.
2. Небезпечно за сумарною дією речовин А і Б
3. Небезпечно за сумарною дією речовин А і Г
4. Небезпечно за сумарною дією речовин В і Г
5. Небезпечно за дією навіть однієї з речовин

3. Визначити чи можна безпечно перебувати в приміщенні, якщо у повітрі є хімічні речовини А, Б, В у таких концентраціях:

Речовини	Фактична концентрація мг/м ³	ГДК мг/м ³	Фізіологічна дія на організм людини
А	0,5	1,0	Загальнотоксична, мутагена
Б	0,9	0,8	Пордразнююча, загальнотоксична.
В	4	9,0	Канцерогенна, мутагенна

Відповіді:

1. Безпечно

2. Небезпечно за сумарною дією речовин А і В
3. Небезпечно за сумарною дією речовин А і В
4. Небезпечно за сумарною дією речовин Б і В
5. Небезпечно за дією навіть однієї з речовин

4. Визначити чи можна безпечно перебувати в приміщенні, якщо у повітрі є хімічні речовини А, Б, В у таких концентраціях:

Речовини	Фактична концентрація мг/м ³	ГДК мг/м ³	Фізіологічна дія на організм людини
А	12	19	Подразнююча, загальнотоксична, мутагенна
Б	0,2	0,8	Сенсибілізуюча, загальнотоксична.
В	0,7	1,4	Канцерогенна, подразнююча

Відповіді:

1. Безпечно.
2. Небезпечно за сумарною дією речовин А і Б
3. Небезпечно за сумарною дією речовин А і В
4. Небезпечно за сумарною дією речовин Б і В
5. Небезпечно за дією навіть однієї з речовин

5. Визначити чи можна безпечно перебувати в приміщенні, якщо у повітрі є хімічні речовини А, Б, В...) у таких концентраціях

Речовини	Фактична концентрація мг/м ³	ГДК мг/м ³	Фізіологічна дія на організм людини
А	12	19	Подразнююча, загальнотоксична, мутагенна
Б	0,2	0,8	Подразнююча, загальнотоксична.
В	0,7	1,9	Канцерогенна, подразнююча

Відповіді:

1. Безпечно.
2. Небезпечно за сумарною дією речовин А і Б
3. Небезпечно за сумарною дією речовин А і В
4. Небезпечно за сумарною дією речовин Б і В
5. Небезпечно за сумарною дією речовин А і Б і В
6. Небезпечно за дією навіть однієї з речовин

6. Визначте чи можна безпечно перебувати в приміщенні, якщо у повітрі є хімічні речовини А, Б, В у таких концентраціях:

Речовини	Фактична концентрація мг/м ³	ГДК мг/м ³	Фізіологічна дія на організм людини
----------	---	-----------------------	-------------------------------------

A	5,9	12	Сенсибілізуєча, загальнотоксична, мутагенна
Б	0,2	0,8	Подразнюєча, загальнотоксична.
В	0,8	2,6	Канцерогенна, подразнюєча

Відповіді:

1. Безпечно.
2. Небезпечно за сумарною дією речовин А і Б
3. Небезпечно за сумарною дією речовин А і В
4. Небезпечно за сумарною дією речовин А і Б і В
5. Небезпечно за дією навіть однієї з речовин

7. Визначити чи можна безпечно перебувати в приміщенні, якщо у повітрі є хімічні речовини А, Б, В ...) у таких концентраціях:

Речовини	Фактична концентрація мг/м ³	ГДК мг/м ³	Фізіологічна дія на організм людини
A	5,9	12	Сенсибілізуєча, загальнотоксична, мутагенна
Б	0,2	0,8	Подразнюєча, мутагенна, загальнотоксична.
В	0,8	2,5	Канцерогенна, мутагенна

Відповіді:

1. Безпечно.
2. Небезпечно за сумарною дією речовин А і Б
3. Небезпечно за сумарною дією речовин А і В
4. Небезпечно за сумарною дією речовин Б і В
5. Небезпечно за сумарною дією речовин А і Б і В
6. Небезпечно за дією навіть однієї з речовин

8. Визначити чи можна безпечно перебувати в приміщенні, якщо у повітрі є хімічні речовини А, Б, В у таких концентраціях:

Речовини	Фактична концентрація мг/м ³	ГДК мг/м ³	Фізіологічна дія на організм людини
A	5,9	12	Сенсибілізуєча, загальнотоксична, мутагенна
Б	0,02	0,04	Подразнюєча, загальнотоксична.
В	0,8	1,5	Канцерогенна, мутагенна

Відповіді:

1. Безпечно.
2. Небезпечно за сумарною дією речовин А і Б
3. Небезпечно за сумарною дією речовин А і В
4. Небезпечно за сумарною дією речовин Б і В

5. Небезпечно за дією навіть однієї з речовин

9. Визначити чи можна безпечно перебувати в приміщенні, якщо у повітрі є хімічні речовини А, Б, В, Г у таких концентраціях:

Речовини	Фактична концентрація мг/м ³	ГДК мг/м ³	Фізіологічна дія на організм людини
А	5,9	12	Сенсибілізуюча, загальнотоксична, мутагенна
Б	0,2	0,8	Подразнююча, загальнотоксична.
В	0,8	2,6	Канцерогенна, мутагенна
Г	0,06	0,1	Сенсибілізуюча

Відповіді:

1. Безпечно.
2. Небезпечно за сумарною дією речовин А і Б
3. Небезпечно за сумарною дією речовин А і В
4. Небезпечно за сумарною дією речовин А і Б і В і Г
5. Небезпечно за дією навіть однієї з речовин

10. Визначити чи можна безпечно перебувати в приміщенні, якщо у хімічні речовини А, Б, В ...) у таких концентраціях:

Речовини	Фактична концентрація мг/м ³	ГДК мг/м ³	Фізіологічна дія на організм людини
А	5,9	12	Сенсибілізуюча, загальнотоксична, мутагенна
Б	0,2	0,8	Подразнююча, сенсибілізуюча
В	0,8	2,6	Канцерогенна, мутагенна
Г	0,06	0,1	Сенсибілізуюча

Відповіді:

1. Безпечно.
2. Небезпечно за сумарною дією речовин А і Б
3. Небезпечно за сумарною дією речовин А і В
4. Небезпечно за сумарною дією речовин Б і В
5. Небезпечно за сумарною дією речовин А і Б і Г
6. Небезпечно за дією навіть однієї з речовин

11. Визначити чи можна безпечно пити воду, якщо у воді є хімічні речовини А, Б, В...) у таких концентраціях:

Речовини	Фактична концентрація мг/л	ГДК мг/л	Фізіологічна дія на організм людини
----------	----------------------------	----------	-------------------------------------

А	0,02	0,11	Сенсибілізуюча, загальнотоксична, мутагенна
Б	0,2	0,8	Подразнююча, сенсибілізуюча
В	0,8	2,6	Канцерогенна, мутагенна
Г	0,06	0,1	Сенсибілізуюча

Відповіді:

1. Безпечно.
2. Небезпечно за сумарною дією речовин А і Б
3. Небезпечно за сумарною дією речовин Л і В
4. Небезпечно за сумарною дією речовин Б і В
5. Небезпечно за сумарною дією речовин А і Б і Г
6. Небезпечно за дією навіть однієї з речовин

12. Визначити чи можна безпечно пити воду, якщо у воді є хімічні речовини А, Б, В...) у таких концентраціях:

Речовини	Фактична концентрація мг/м ³	ГДК мг/м ³	Фізіологічна дія на організм людини
А	4,8	11,0	Сенсибілізуюча, загальнотоксична, мутагенна
Б	12,2	1,98	Подразнююча, сенсибілізуюча
В	0,9	2,6	Канцерогенна, мутагенна
Г	0,06	0,1	Сенсибілізуюча

Відповіді:

1. Безпечно.
2. Небезпечно за сумарною дією речовин А і Б
3. Небезпечно за сумарною дією речовин А і В
4. Небезпечно за сумарною дією речовин Б і В
5. Небезпечно за сумарною дією речовин А і Б і Г
6. Небезпечно за дією навіть однієї з речовин

13. Визначити чи можна безпечно пити воду, якщо у воді є хімічні речовини А, Б, В...) у таких концентраціях:

Речовини	Фактична концентрація мг/м ³	ГДК мг/м ³	Фізіологічна дія на організм людини
А	5,9	12	Сенсибілізуюча, загальнотоксична, мутагенна
Б	0,2	0,8	Подразнююча, сенсибілізуюча
В	0,8	2,6	Канцерогенна, мутагенна
Г	0,06	0,1	Сенсибілізуюча

Відповіді:

1. Безпечно

2. Небезпечно за сумарною дією речовин А і Б
3. Небезпечно за сумарною дією речовин А і Г
4. Небезпечно за сумарною дією речовин Е і В
5. Небезпечно за сумарною дією речовин А і Б і Г
6. Небезпечно за дією навіть однієї з речовин

14. Визначити чи можна безпечно пити воду, якщо у воді є хімічні речовини А, Б, В ...) у таких концентраціях

Речовини	Фактична концентрація мг/м ³	ГДК мг/м ³	Фізіологічна дія на організм людини
А	20	87	Загальнотоксична, мутагенна
Б	0,7	0,8	Канцерогенна, мутагенна
В	0,8	2,6	Сенсибілізуюча
Г	0,06	0,1	Подразнююча, сенсибілізуюча

Відповіді:

1. Безпечно.
 2. Небезпечно за сумарною дією речовин А і Б
 3. Небезпечно за сумарною дією речовин А і В
 4. Небезпечно за сумарною дією речовин Б і В
 5. Небезпечно за сумарною дією речовин А і Б і Г
 6. Небезпечно за дією навіть однієї з речовин
15. Визначити чи можна безпечно пити воду, якщо у воді є хімічні речовини А, Б, В ...) у таких концентраціях

Речовини	Фактична концентрація мг/м ³	ГДК мг/м ³	Фізіологічна дія на організм людини
А	0,05	1,2	Подразнююча, загальнотоксична, мутагенна, сенсибілізуюча
Б	1,1	1,7	Канцерогенна, мутагенна
В	14	26	Подразнююча, сенсибілізуюча
Г	0,03	0,062	Подразнююча, сенсибілізуюча

Відповіді:

1. Безпечно.
2. Небезпечно за сумарною дією речовин А і Б і Г
3. Небезпечно за сумарною дією речовин А і В і Г
4. Небезпечно за сумарною дією речовин А і Б і В
5. Небезпечно за сумарною дією речовин А і Б і Г
6. Небезпечно за дією навіть однієї з речовин