

Северин Л. І., Северин С. Л., Дудатьєв А. В.

**Б Е З П Е К А**  
**Ж И Т Т Є Д І Я Л Ь Н О С Т І**

Міністерство освіти і науки України  
Вінницький державний технічний університет

Северин Л. І., Северин С. Л., Дудатьєв А. В.

## **Безпека життєдіяльності**

Затверджено Вченою радою Вінницького державного технічного університету як навчальний посібник для студентів усіх спеціальностей.  
Протокол № 11 від 1 липня 2001 р.

Вінниця ВДТУ 2001

*Рецензенти:*

П. А. Молчанов, доктор технічних наук, професор

В. Г. Петрук, доктор технічних наук, професор

І. С. Черкунов, кандидат технічних наук, професор

Рекомендовано до видання Вченою радою Вінницького державного технічного університету Міністерства освіти і науки України

**Северин Л.І., Северин С.Л. Дудатьєв А.В.**

**С 28 Безпека життєдіяльності.**

Навчальний посібник. - Вінниця: ВДТУ, 2002. – 194 с.

У посібнику розглянуті основні положення про проблеми захисту людини від небезпек, наведена їх характеристика і класифікація, джерела виникнення та рекомендації і шляхи практичного вирішення цих проблем.

Розглядаються питання захисту людини і природи від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру.

Посібник розроблений у відповідності з навчальною програмою нормативної дисципліни „Безпека життєдіяльності” для вищих закладів освіти від 4.12.1998 р.

Призначений для студентів технічних вузів усіх спеціальностей, а також спеціалістів в галузі безпеки життєдіяльності.

УДК 34 : 681.3

© Л.І.Северин, С.Л.Северин, А.В.Дудатьєв, 2002

## З М І С Т

ВСТУП.....	6
Тема 1. Теоретичні основи безпеки життєдіяльності.....	13
1.1. Основні поняття та визначення .....	13
1.2. Ризик - частота реалізації небезпеки .....	15
1.3. Основні положення дисципліни БЖД .....	17
1.4. Безпека життєдіяльності, її ознаки та проблеми.....	19
Тема 2. Людина – елемент системи «людина – середовище». ....	23
2.1 Загальні положення.....	23
2.2. Природна система захисту в людини .....	25
2.3 Сумісність елементів системи «людина – середовище». ....	28
2.4 Виробнича естетика.....	32
Тема 3. Середовище проживання людини .....	35
3.1 Основи вчення про біосферу.....	35
3.2 Джерела забруднення біосфери .....	38
3.3. Природні і антропогенні небезпечні та шкідливі фактори середовища проживання.....	42
3.4. Шкідливі речовини .....	44
3.5. Санітарні норми, допустимі рівні, дози і викиди шкідливих речовин (ШР) .....	47
Тема 4. Охорона природи .....	50
4.1. Загальні поняття та визначення .....	50
4.2. Методи захисту навколишнього природного середовища .....	52
4.3. Способи та апарати очищення промислових газів. ....	55
4.3.1. Обезпилювання промислових газів .....	56
4.3.2. Очищення викидів від газів – і пароподібних забруднень .....	57
4.3.3. Розрахунок забруднень атмосфери викидами одиночного джерела .....	58
4.4. Очищення стічних вод .....	64
4.4.1 Способи очищення стічних вод .....	64
4.4.2. Умови скидання стічних вод.....	65
4.4.3. Визначення необхідного ступеня очищення стічних вод .....	67
4.5. Охорона ґрунту.....	71
4.6 Правова охорона навколишнього природного середовища .....	73
4.6.1. Основні принципи охорони навколишнього природного середовища (НПС).....	74
4.6.2. Екологічні права громадян України .....	75
4.6.3. Обов'язки громадян у галузі охорони НПС .....	76
4.6.4. Моніторинг навколишнього природного середовища .....	77
4.6.5. Кадастри природних ресурсів .....	78
4.6.6. Державний облік об'єктів, що шкідливо впливають на стан НПС .	78
4.6.7. Екологічна експертиза.....	79
4.6.8. Стандартизація і нормування в галузі охорони НПС .....	81

4.6.8.1. Екологічні стандарти.....	81
4.6.8.2. Екологічні нормативи.....	81
4.6.9. Контроль і нагляд у галузі охорони НПС.....	82
4.6.10. Відповідальність за порушення законодавства про охорону НПС.....	83
Тема 5. Побутове середовище .....	86
5.1. Місто – екосистема, утворена людиною .....	86
5.2 Особливості міста, як середовища проживання людини .....	88
5.3 Зони підвищеної небезпеки.....	90
5.4 Джерела небезпеки сучасного житла .....	91
5.4.1 Фізичні джерела небезпеки .....	91
5.4.2 Медикаментозні та хімічні препарати .....	92
5.4.3 Іонізуючі випромінювання.....	94
5.4.4 Електромагнітні поля .....	96
5.4.5. Шум .....	98
5.4.6. Метеорологічні фактори .....	99
5.5. Як уникнути небезпеки .....	100
5.5.1. Як треба себе вести в різних видах транспорту ? .....	100
5.5.2. Місця виникнення небезпечних ситуацій .....	103
Тема 6. Джерела небезпеки життєдіяльності людини.....	107
6.1. Природні небезпеки.....	108
6.2. Техногенні небезпеки .....	110
6.3. Соціальні та політичні небезпеки.....	112
6.4. Комбіновані небезпеки.....	114
Тема 7. Безпека життєдіяльності в умовах НС.....	117
7.1. Основні визначення.....	117
7.2 Класифікація НС.....	118
7.3 Оцінка обстановки у надзвичайних ситуаціях (НС).....	121
7.3.1. Основні поняття та визначення .....	122
7.3.2. Оцінка радіаційної обстановки (ОРО).....	122
7.3.3. Оцінка хімічної обстановки .....	129
7.3.4. Оцінка інженерної і пожежної обстановки .....	135
7.4. Правовий захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру .....	137
7.4.1. Основні принципи у сфері захисту населення і територій від НС.....	138
7.4.2. Права громадян.....	139
7.4.3. Обов'язки громадян.....	139
7.5 Основні заходи у сфері захисту населення і територій від НС .....	140
7.5.1. Інформування та оповіщення.....	140
7.5.2. Спостереження.....	141
7.5.3. Укриття в захисних спорудах .....	142
7.5.4. Евакуаційні заходи .....	143
7.5.5. Інженерний захист .....	145
7.5.6. Медичний захист .....	146
7.5.7. Біологічний захист.....	147

7.5.8. Радіаційний і хімічний захист .....	147
7.5.9. Державна стандартизація, експертиза та нагляд і контроль .....	149
Тема 8. Організація і управління безпекою життєдіяльності .....	150
8.1. Правові та нормативні основи безпеки життєдіяльності .....	150
8.2. Державна система органів виконавчої влади .....	156
8.2.1. Завдання єдиної державної системи .....	156
8.2.3 Органи управління єдиною державною системою .....	158
8.2.4 Сили і засоби єдиної державної системи .....	159
8.3. Міжнародне співробітництво .....	161
8.4. Програма запобігання та реагування на НС на 2000 – 2005 роки... 162	
Тема 9. Перша допомога потерпілим в екстремальних ситуаціях .....	166
9.1. Принципи надання першої допомоги .....	166
9.2. Перша допомога при механічних травмах .....	168
9.3 Перша допомога при отруєннях, опіках та відмороженнях.....	170
9.4 Надання першої допомоги при укусі гадюки.....	173
9.5. Перша допомога при утопленні .....	173
9.6. Перша допомога при електротравмах .....	174
9.6.1. Звільнення потерпілого від дії електричного струму .....	175
9.6.2. Штучне дихання .....	176
9.6.3. Масаж серця.....	178
Додаток 1 .....	180
Додаток 2 .....	181
Додаток 3 .....	182
Додаток 4 .....	183
Додаток 5 .....	184
Додаток 6 .....	188
Додаток 7 .....	190
Література.....	191

## ВСТУП

Проблеми захисту людини від небезпек в різних умовах її перебування виникли одночасно з появою на Землі наших далеких предків. На зорі людства небезпечними могли бути природні явища (холод, спека, дощ, сніг, вітер тощо) та представники біологічного світу. Щоб вберегтися від їх негативного впливу людина освоїла печери, одягла хутро звірів, почала вирощувати рослини та приручати звірів для забезпечення себе їжею. Це були перші елементи соціально-економічної системи безпеки людини, які сьогодні розвинулися до потужного житлово-комунального господарства, аграрно-промислового комплексу, переробно-харчової та легкої промисловості, розвиненої системи охорони здоров'я та освіти. Для вдосконалення соціально-економічної системи безпеки були необхідні нові матеріали, механізми та машини. Тому людина почала будувати заводи, фабрики, шахти, прокладати шляхи тощо, тобто на противагу природі створювати техногенну сферу. А вона, на жаль, містить небезпечні та шкідливі для життя і здоров'я людини фактори.

Сьогодні внаслідок людської діяльності практично на всій території держав світу має місце збільшення кількості дуже небезпечних об'єктів (радіаційних, хімічних та ін.), значно загострилася проблема стосунків між природою і суспільством із-за збільшення обсягів виробництва та його відходів (вичерпуються природні ресурси, забруднюється атмосфера, гідросфера, літосфера та ін.).

В Україні розташовано п'ять діючих атомних електростанцій (Чорнобильська, Ровенська, Хмельницька, Запорізька, Південно-Українська), 2664 об'єкти, що виробляють або використовують сильнодіючі отруйні речовини, 308 шахт, шість потужних нафтопереробних заводів, кожен з яких зосереджує від 300 до 500 тис. т. вуглеводного палива, енергомісткість якого еквівалентна 3–5 мегатоннам тротилу. Загальна довжина нафтопродуктопроводів становить 7013 км, газопроводів – 34

тис.км, аміакопроводу – 810 км, хлоропроводів – 44 км. Щоденно лише залізницею перевозиться понад 220 найменувань різних отруйних та вибухо- і вогненебезпечних вантажів. В промисловому секторі значна доля належить хімічним, металургійним та гірничо-добувним підприємствам. Використання застарілих технологій та обладнання, висока концентрація потенційно небезпечних об'єктів в окремих регіонах, велика зношеність основних фондів зумовлюють ймовірність виникнення техногенних аварій і катастроф.

З порушенням технічних вимог до охорони праці експлуатується понад 800 тис. машин і механізмів, в аварійному та технічно незадовільному стані перебуває майже 42 тис. будівель і споруд, 14 % залізничних мостів в Україні знаходяться в незадовільному стані.

Небезпечними є і гідротехнічні споруди, аварії на яких можуть бути причиною катастрофічних повенів. Так, за даними Міністерства з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи, при аварії на Дніпровському каскаді водосховищ (Київське, Канівське, Кременчугське, Дніпродзержинське, Запорізьке, Каховське) можуть постраждати 8 областей та 426 міст і населених пунктів, в т. ч. м. Київ.

Основними факторами, що обумовлюють природотехногенну безпеку у Вінницькій області, є діяльність підприємств енергетики, переробної промисловості, об'єктів машинобудування, транспорту, наслідки аварії на Чорнобильській АЕС, дія природних стихійних лих.

Вкрай напружена на Вінничині екологічна ситуація. Сьогодні є екологічно хворою річка Південний Буг – третя за величиною в Європі, надто забруднені малі водоймища. Склалася загрозлива ситуація і на річці Дністер, нечистоти в яку скидають не тільки підприємства нашої країни, але й “допомагають” сусіди з Молдови (м.Сороки).



Постійним джерелом небезпеки є Ладижинське і Новодністровське водосховище.

Виникає тривога у громадськості майбутнє, пов'язане з 40-річним дислокуванням на території області 43-ї ракетної армії. Що нам залишилося в спадщину після її розформування? Адже були аварії та інші ситуації, про які військовики зараз ретельно замовчують.

Через територію області прокладено 525 км газопроводів 1948 – 84 років побудови. Це також є важливим чинником техногенної небезпеки.

Велике занепокоєння викликає стан з відходами (деревини, дефекату, золи, шлаку та ін.). Найбільшу небезпеку для здоров'я населення становлять токсичні відходи, серед яких найбільше непридатних для використання пестицидів і агрохімікатів, та гальванічні відходи.

Радіаційна обстановка в області обумовлена наслідками аварії на Чорнобильській АЕС, використанням в різних галузях народного господарства радіоактивних речовин, приладів, які містять радіонукліди та генерують іонізуюче випромінювання, використанням будівельних матеріалів, що містять природні радіонукліди.

На території області, яка входить в зону посиленого радіоекологічного контролю (2000 км<sup>2</sup>) зі щільністю радіоактивного забруднення від 1 до 5 Ки/км<sup>2</sup>, проживає понад 130 тис. чоловік.

В останні роки в колективну дозу опромінення найбільший внесок дає радон – 222, який виділяється із гранітних товщ Землі. Значні виділення радону виявлені в Хмільницькому, Літинському, Тиврівському, Немирівському районах. В деяких житлових приміщеннях с. Самчинці Немирівського району вміст радону перевищує середній в 50 – 75 раз.

За останні роки у всіх державах світу значно виросла кількість критичних умов, викликаних стихійними лихами, виробничими аваріями, воєнними діями держав. Так, внаслідок землетрусів, які почастишали під кінець другого тисячоліття, у Вірменії (7.12.1988 р.) загинуло близько 25

тис. осіб, в Ірані (21.06.1990 р.) – більше 40 тис. осіб, в Турції (серпень 1999 р.) – біля 40 тис. осіб.

Біля 10 млн. чоловік потерпіли внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС (26.04.1986 р. о 1 год. 23 хв. 48 с.). Матеріальні збитки при цьому складають понад 130 млрд. доларів США.

Найбільшими катастрофами 1998 р. вважаються повінь у Китаї, де вийшла з берегів ріка Янцзи (збитки – 30 млрд. доларів) та тропічний ураган “Мітч”, який, на думку фахівців, був найруйнівнішим у Центральній Америці за останні 200 років.

Привертає увагу динаміка зростання втрат, завданих людомству природними катаклізмами : якщо загальний підсумок шкоди, заподіяної за всі 80-ті роки, становить 55 млрд. доларів, а в 1996 р. – близько 60, то в 1998 р. стихія відібрала у людей майже 100 млрд. доларів.

Зростає і число жертв від наслідків надзвичайних ситуацій. Статистика свідчить, що люди гинуть не тільки під час промислових аварій, катастроф і стихійних лих, але й при надзвичайних ситуаціях локального характеру у звичайному житті.

За статистикою Міжнародної організації праці (МОП) в світі кожні 3 хвилини внаслідок виробничого травматизму гине один працюючий, а за рік біля 180 тисяч. У минулому суспільству нав’язувалася думка про те, що в нашій країні найнижчий рівень травматизму. Але, як стало відомо, не все гаразд з безпекою життєдіяльності в народному господарстві нашої держави. Ризик стати жертвою нещасного випадку на виробництві або професійного захворювання в Україні в 5 – 8 разів вищий, ніж у розвинутих країнах світу. Щорічно у нас на підприємствах травмується близько 130 тис. чоловік, з них 2.5 тис. Гинуть, понад 12 тис. одержують професійні захворювання.

Та ще більш критичний стан безпечної життєдіяльності і травматизму в побуті. Так, за період 1991 – 1998 рр. В Україні від

нешасних випадків невиробничого характеру загинуло 567,5 тис. чоловік, що в 38 разів перевищує кількість загиблих на виробництві, сотні тисяч людей стали інвалідами. На транспорті смертельно травмовано близько 76 тис. чоловік, майже 82 тис. чоловік загинули від отруєнь, 108 тис. чоловік покінчили життя самогубством, від насильницьких дій постраждали 50,8 тис. чоловік, 37,3 тис. чоловік утопилися і 12,7 тис. чоловік загинули при пожежах.

Тільки у 1999 р. одержали травми близько 2 млн. чоловік, з них понад 200 тис. дітей віком до 14 років; 70,017 тис. чоловік загинули.

Аналіз причин втрат населення від наслідків аварій, катастроф і стихійного лиха приводить до висновку, що у 80 % випадків виникнення надзвичайних ситуацій пов'язане з діяльністю людини і виникає із-за необізнаності працюючих з правилами безпечного ведення робіт, несвоєчасного і неякісного проведення навчання і перевірки знань, відсутності у багатьох працівників навіть елементарного уявлення, як уникнути небезпеки, безвідповідальності і невміння правильно визначити свою поведінку в екстремальній ситуації. Особливо це чітко проявилось під час аварії на 4 блоці ЧАЕС та ліквідації наслідків цієї аварії. Вже в перші години після аварії було ясно, що виникла вона із-за злочинного знехтування людиною правил роботи з атомом, а також низкою недоліків у інших галузях, а саме:

- радіоекологія виявилася невідповідною до оперативної оцінки масштабів біди і надання рекомендацій щодо попередження збільшення збитків від аварії;

- служби ЦО та військові підрозділи недостатньо забезпечені надійними засобами контролю радіаційної обстановки;

- відсутні методики вимірювань та оцінки радіаційної обстановки;

- невідповідність вітчизняної медицини (нестача апаратурно-методичного забезпечення, постійний дефіцит кваліфікованих кадрів,

слабкі знання механізму дії на організм людини різних доз іонізуючого опромінення );

– ненадійність системи управління роботою атомної енергетики (одне відомство проектує, будує, експлуатує ).

Для вирішення всього комплексу нових інформаційно-екологічних задач прийшлося «на ходу» створювати підрозділи, розробляти методики, налагоджувати виробництво приладів.

Подібний стан безпеки практично у всіх галузях народного господарства: недостатній контроль, нехтування елементарними правилами техніки безпеки, недбалість до свого життя і здоров'я самих робітників - «нехай», «та якось обійдеться», «а може пронесе» тощо.

Наведені дані свідчать, що проблема створення безпечних умов життєдіяльності в Україні існує давно, проте справжній стан охорони праці та рівень виробничого і невиробничого травматизму замовчувались. Це не тільки породжувало байдужість та безвідповідальність керівників усіх рівнів щодо поліпшення умов життєдіяльності, але й шкодило формуванню свідомого ставлення людей до особистої безпеки та безпеки оточуючих. З цих причин багато важливих питань з безпечної життєдіяльності зовсім не вирішувались, або вирішувались частково з великим запізненням.

В умовах збільшення кількості нещасть і потерпілих від них, як ніколи, важливо пам'ятати про можливості запобігання нещасть і підвищення готовності до реагування на них.

В більшості країн світу програми інформування та навчання населення виконуються за ініціативою державних органів і недержавних організацій в інтересах запобігання надзвичайних ситуацій та підготовки до них. Заходи щодо розвитку «культури запобігання нещасть і готовності до них» проводяться на всіх рівнях, в соціальних і професіональних колах, в різних вікових групах – молодь, дорослі та люди похилого віку. Ця

діяльність уже продемонструвала свою ефективність в різних частинах світу. Вже доказано, що інформація та навчання є найкращими способами пониження кількості нещастя і зменшення їх наслідків. Відомо також, що чим раніше людина вивчить основні принципи самозахисту та усвідомить свою відповідальність за дії в період нещастя, тим ефективнішими будуть результати.

Міжнародна організація цивільної оборони (МОЦО) виступає за розвиток глобальної стратегії в області запобігання та готовності до катастроф і стихійних лих, яка повинна ґрунтуватися на розробці та здійсненні адекватних педагогічних програм. Дійсно, цивільний захист включає в себе велику кількість заходів щодо підготовки та реагування на надзвичайні ситуації природного і техногенного характеру. Безпека життєдіяльності повинна стати предметом шкільних програм від початкової школи до останнього року навчання і вивчатися як будь-яка інша дисципліна.

МОЦО пропагує глобальну концепцію підготовки до цивільного захисту та співробітництва з педагогічними колами всіх країн світу.

# Тема 1. Теоретичні основи безпеки життєдіяльності

## 1.1. Основні поняття та визначення

Термін «життєдіяльність» вказує на сполучення двох понять: життя та діяльність. Тобто мова йде про життя, якому відповідають всі види діяльності людини.

**Життя** - вища, порівняно з фізичною та хімічною, форма існування матерії, що здатна до розмноження, росту, активної регуляції своїх функцій, до різних форм руху, діяльності. Вона виникає при певних умовах навколишнього середовища. Таким чином термін «життя» вже в деякій мірі передбачає діяльність.

**Діяльність** - специфічна форма активного відношення людини до навколишнього світу, змістом якої є його доцільна зміна і перетворення. Всяка діяльність включає в себе мету, засіб, результат і сам процес діяльності. Форми діяльності різнобічні. Вони охоплюють практичні, інтелектуальні, духовні процеси, що відбуваються в побуті, громадській, культурній, трудовій, науковій, навчальній, та інших сферах життя.

Практика людини дає підстави стверджувати, що будь-яка діяльність потенційно небезпечна. В жодному виді діяльності неможливо досягти абсолютної безпеки. Це твердження має аксіоматичний характер та виключно методологічне значення.

**Небезпека** - явища, процеси, об'єкти, властивості речей, здатних в певних умовах наносити шкоду здоров'ю людини.

**Безпека** - стан діяльності, при якому з певною вірогідністю виключена поява небезпек, або відсутність надмірної небезпеки.

**Безпека життєдіяльності** - галузь науково-практичної діяльності, спрямованої на вивчення загальних закономірностей виникнення небезпек, їх властивостей, наслідків впливу на організм людини, основ

захисту здоров'я та життя людини і середовища її проживання від небезпек, а також на розробку і реалізацію відповідних засобів та заходів щодо створення і підтримки здоров'я та безпечних умов життя і діяльності людини.

**Таксономія небезпек** - класифікація та систематизація явищ, процесів, інформації, об'єктів, які здатні завдати шкоди.

Небезпеки класифікують за:

- походженням;
- сферою проявлення;
- локалізацією;
- шкодою;
- часом проявлення;
- структурою;
- наслідками;
- характером дії на людину;

**Ідентифікація небезпек** - знаходження типу небезпеки та встановлення її характеристик, необхідних для розробки заходів щодо її усунення чи ліквідації наслідків.

**Номенклатура небезпек** - перелік назв, термінів, систематизованих за окремими ознаками.

**Квантифікація небезпек** - введення кількісних характеристик для оцінки ступеня (рівня) небезпеки. Найпоширенішою кількісною оцінкою небезпеки є ступінь ризику.

Кількісна оцінка небезпеки називається ризиком.

**Ризик** - це відношення тих чи інших фактичних проявів небезпеки до їх можливого теоретичного числа за певний період часу.

## 1.2. Ризик - частота реалізації небезпеки

Супутником будь-якої активної діяльності людини є ризик. Необхідно розрізняти правомірний (допустимий) ризик, який є виправданим при багатьох видах діяльності, і неправомірний ризик.

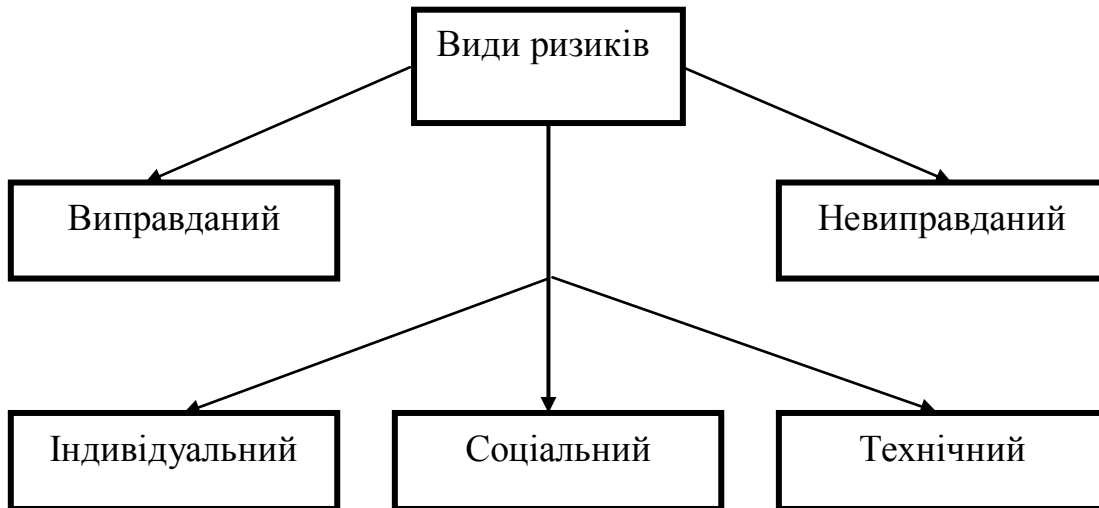


Рис.1. Види ризиків.

**Допустимий рівень ризику** - це імовірність появи події, негативні наслідки якої настільки незначні, що заради здобутої при цьому вигоди людина або група людей чи суспільство в цілому готове піти на цей ризик.

Індивідуальний ризик характеризує небезпеку певного виду для окремого індивідууму.

**Соціальний (груповий)** - це ризик для групи людей, це залежність між частотою подій і числом уражених при цьому людей.

Відносно технічних систем ризик - це імовірність появи події, яку з достатнім ступенем точності можна виявити із статистичних даних.

Основним методом визначення ризику є:

- інженерний - спирається на статистику, розрахунки частоти проявлення небезпек, імовірний аналіз безпеки та на побудову «дерев» небезпек;

- модельний - базується на побудові моделей впливу небезпек як на окрему людину, так і на соціальні, професійні групи;



– експертний - за ним ймовірність різних подій визначається досвідченими спеціалістами - експертами;

– соціологічний - базується на опитуванні населення та працівників.

Дані методи доцільно використовувати комплексно.

За статистичним методом ризик обчислюється за формулою:

$$R = \frac{n}{N},$$

де  $R$  - ризик за певний період часу;

$n$  - кількість фактичних проявів небезпеки (травм, аварій, катастроф);

$N$  - теоретично можлива кількість небезпек для даного виду діяльності чи об'єкта.

**Приклад 1.** Визначити ризик  $R_{\text{вр}}$  загибелі людини на виробництві в нашій країні, якщо відомо, що щорічно гине близько  $n = 2000$  чол. / рік, а чисельність працюючих складає близько  $N = 12$  млн. чоловік

$$R_{\text{дер}} = \frac{n}{N} = \frac{2000}{12000000} = 1,7 \cdot 10^{-3}$$

**Приклад 2.** Щорічно в нашій країні внаслідок небезпек неприродною смертю гине близько  $n = 70000$  чол. / рік. Враховуючи, що чисельність населення України  $N = 50$  млн. чоловік, визначити ризик загибелі  $R_{\text{дер}}$  жителя країни від небезпек

$$R_{\text{дтп}} = \frac{n}{N} = \frac{70000}{50000000} = 1,4 \cdot 10^{-3}$$

**Приклад 3.** Використовуючи дані попередніх прикладів, визначити ризик  $R_{\text{дтп}}$  нещасного випадку, пов'язаного з ДТП, якщо щорічно в цих пригодах гине 7 тис. чоловік

$$R_{\text{дтп}} = \frac{n}{N} = \frac{7000}{50000000} = 1,4 \cdot 10^{-4}$$

В світовій практиці знаходить визначення концепція прийнятого ризику, тобто такого ризику, при якому захисні заходи в основному направлені на підтримання досягнутого рівня. Прийнятий рівень ризику залежить від характеру наслідків. Для смертельних випадків він має значення  $10^{-6}$  на людину в рік (від автомобілів  $-2,5 \cdot 10^{-4}$ ; електричного струму  $-6 \cdot 10^{-6}$ ; блискавки  $-5 \cdot 10^{-7}$ ; урагану  $-4 \cdot 10^{-7}$  ).

Робляться спроби кількісно оцінити прийнятий ризик, зв'язаний з певним видом діяльності людини. Так, одним з найвищих показників незахищеності людини на робочому місці в світі характеризується вугільна промисловість України.

Тут на один млн. т. видобутого вугілля загинуло:

- 1989 р. - 1,54 людини;
- 1993 р. - 3,25 людини;
- 1998 р. - 4,7 людини;
- 1999 р. - 4,75 людини.

### **1.3. Основні положення дисципліни БЖД**

1. Людина з моменту своєї появи на Землі живе і діє в умовах потенційних небезпек, які постійно змінюються.
2. Небезпеки спричиняють шкоду здоров'ю людини, яка проявляється в нервових потрясіннях, травмах, хворобах, інвалідних та летальних наслідках. Отже, небезпека - це те, що загрожує не тільки людині, але й суспільству і державі в цілому. Тому профілактика небезпек і захист від них - найактуальніша гуманна та соціально-економічна проблема, у вирішенні якої держава не може не бути зацікавлена.
3. Створення умов для безпеки діяльності - найпріоритетніше завдання для особистості, суспільства, держави.

Абсолютної безпеки не буває. Завжди є деякий залишковий ризик. Під безпекою розуміється такий рівень небезпеки з яким на данному етапі наукового і економічного розвитку можна змиритися. Безпека - допустимий ризик. Небезпеки за своєю природою бувають потенційні (тобто приховані), перманентні (тобто постійні), безперервні і тотальні (тобто загальні). Немає на землі людини, якій не загрожувала б небезпека. Але є багато людей які про це не підозрюють. Їх свідомість працює в режимі відчуження від реального життя.

Для вироблення ідеології безпеки, формування мислення та поведінки, спрямованих на безпечні умови праці та побуту і введена нова навчальна дисципліна - безпека життєдіяльності (БЖД). Отже, БЖД це галузь наукових знань, яка вивчає загальні небезпеки, що загрожують кожній людині, та розробляє відповідні засоби захисту від них в різних умовах перебування людини. БЖД не вирішує спеціальних проблем безпеки. Це прерогатива спеціальних дисциплін (галузевої безпеки праці, атомної безпеки, електробезпеки, космічної безпеки тощо). БЖД забезпечує загальну грамотність в галузі безпеки, це науково - методичний фундамент для всіх без виключення спеціальних дисциплін. Людина, яка володіє БЖД, надійно захищена від небезпек, не пошкодить іншій людині, здатна грамотно діяти в умовах небезпеки.

**БЖД** - це засіб особистого захисту, це захист особистості, суспільства і держави.

4. БЖД вирішує такі навчальні завдання:

– ідентифікація (розпізнання) небезпек: вид небезпеки, просторові та часові координати, межа розповсюдження, вірогідність та ін. ;

– дія в умовах надзвичайних ситуацій.

5. БЖД має справу з такими небезпеками:

а) за походженням (генезисом) - 6 груп: природні, техногенні, антропогенні, біологічні, екологічні, соціальні;

б) за характером дії на організм людини - 5 груп: механічні, фізичні, хімічні, біологічні, психофізіологічні.

#### **1.4. Безпека життєдіяльності, її ознаки та проблеми**

БЖД, як складна категорія, охоплює життя та діяльність людини у взаємодії з навколишнім (природним і штучним) середовищем. Життя та діяльність пов'язані, взаємозалежні та взаємообумовлюють один одного. Життєдіяльність визначається параметрами факторів навколишнього природного середовища (сонце, повітря, вода, ґрунт) та штучного середовища буття (будівлі, споруди, транспортні та повітряні комунікації, системи забезпечення ресурсами, продуктами харчування та ін., все що створено руками людини і використовується для життя).

Таким чином, життєдіяльність - це регульований стан навколишнього середовища, при якому згідно з чинним законодавством, нормами та нормативами забезпечується комфортна і безпечна взаємодія людини з компонентами, запобігання погіршенню екологічної обстановки, охорони праці, виникненню небезпеки в умовах надзвичайних ситуацій.

До систем, які забезпечують життєдіяльність людини можна віднести комплекс правових норм (правові норми захисту особистості, право на працю, освіту, медичне забезпечення тощо ) та нормативних документів щодо захисту (захист навколишнього середовища, штучного середовища буття, захист правопорядку, оборона, соціально-економічний захист, захист життєдіяльності в умовах надзвичайних ситуацій).

До факторів, що забезпечують БЖД, необхідно віднести екологічні, фізіологічні, медичні, виробничо-побутові, культурно-мистецькі, правові та ін. , при яких забезпечується і підтримується повноцінне життя та діяльність людей в будь-якому регіоні нашої планети (рис. 2).

Характерними ознаками БЖД є:

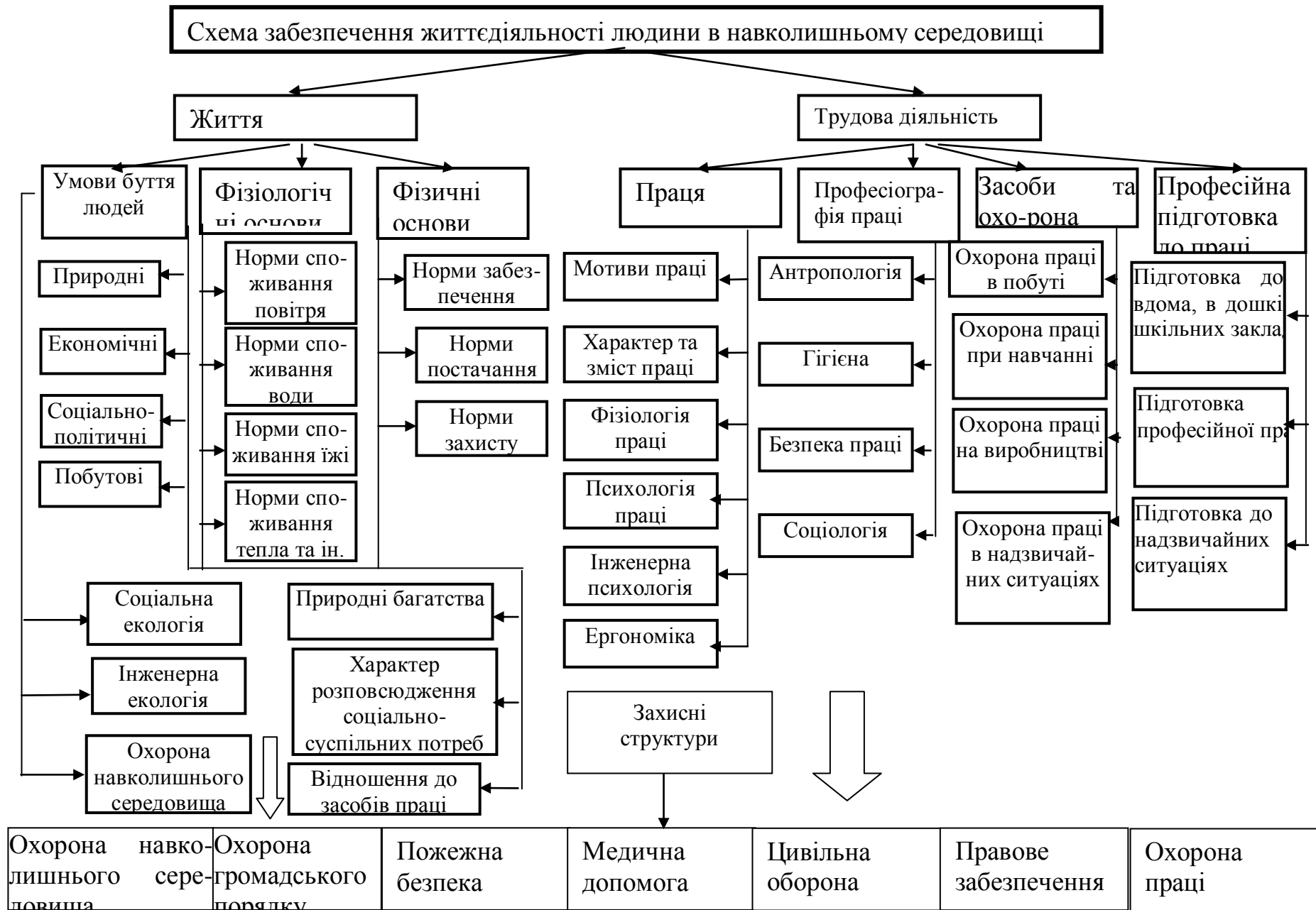


Рис.2. Забезпечення життєдіяльності людини в навколишньому середовищі

1. Складне матеріальне становище, в основу якого входять люди, засоби праці, результати праці та середовище буття;

2. Упорядкована система за метою, методом, часом і характером проблем, що вирішуються. При цьому:

мета - це максимальне задоволення всіх потреб і забезпечення прогресу розвитку суспільства;

місце - життя та діяльність людей, що пов'язані визначеними населеними пунктами, містами, регіонами, країнами, континентами;

регламентація за часом - тривалість робочого дня вдень або в ночі зміни, сезонні роботи;

характер задач, що вирішуються, визначається потребою суспільства в тій чи іншій продукції;

3. Взаємопов'язана і взаємозалежна від навколишнього природного середовища та штучного середовища буття. Життєдіяльність істотно впливає на навколишнє середовище, погіршує його параметри і створює умови для виникнення надзвичайних ситуацій екологічного характеру;

4. Система безперервного динамічного розвитку (ріст чисельності населення Землі) і удосконалення саморегуляції і самоуправління, гнучкого пристосування до мінливих умов навколишнього середовища (змінюються умови діяльності, види і форми праці, впроваджується НТП);

5. Методологічно притаманна окремій особистості, групі людей, суспільству, країні, населенню Землі;

6. Постійно схильна до впливу різноманітних катаклізмів (природних, виробничих, соціально-побутових, воєнних та ін.);

7. Може, здатна і повинна в необхідних ситуаціях захищати свої життєві інтереси;

8. Система матеріального споживання і матеріальних збитків свого функціонування.

Вказані ознаки показують, що при визначених умовах (стихійні лиха, аварії, катастрофи тощо) можуть виникнути не тільки порушення цілей, задач, функціональної структури життєдіяльності, а також повне або часткове її руйнування чи обмеження за цілями і задачами, послаблення зв'язків з навколишнім середовищем та низка інших негативних наслідків.

Проблемами БЖД на сьогодні є:

1. Підтримка параметрів середовища буття в необхідних для життєдіяльності межах. З зростанням виробничої діяльності людей, її ускладненням, введенням нових технологій постає проблема технічної безпеки суспільства, тому що на даному етапі розвитку існує невідповідність якості техпроцесів рівню та складності виробництва, потребам суспільства. Це означає, що зростає навантаження на структурні частини навколишнього природного середовища, виникає небезпека виснаження природних ресурсів, безповоротного забруднення і зміни середовища буття. Це, як наслідок, створює реальні умови для виникнення техногенних катастроф;

2. Забезпечення населення всіма видами енергоресурсів(газом, електроенергією, нафтопродуктами, кам'яним вугіллям та ін.);

3. Забезпечення населення всіма нормами і параметрами штучного середовища буття (житлом, громадським транспортом, громадськими спорудами, спортивними комплексами, медичними закладами тощо);

4. Фізіологічною основою життєдіяльності людини є продукти харчування. Розробка нових продуктів харчування та своєчасна адаптація до них - основна проблема запобігання голодомору чи хімічних отруєнь, що можуть виникнути внаслідок інтенсивного росту населення Землі (зараз - 6,2 млрд. чоловік).

## **Тема 2. Людина – елемент системи «людина – середовище».**

### **2.1 Загальні положення**

Під системою розуміють сукупність елементів, взаємодія між якими адекватна цілям, що стоять перед системою.

Бінарна система «людина – середовище» багатоцільова. Одна із цілей, яка стоїть перед цією системою – безпека, тобто запобігання нанесення шкоди здоров'ю людини.

**Здоров'я** – природний стан організму, що характеризується його рівноваженістю з навколишнім середовищем і відсутністю будь-яких хворобливих змін.

В статуті Всесвітньої організації охорони здоров'я записано: «Здоров'я – це стан повного фізичного, духовного і соціального благополуччя, а не тільки відсутність хвороб та фізичних дефектів».

Під середовищем системи, що взаємодіє з людиною, розуміють всю сукупність об'єктів і явищ, які впливають на організм людини. До компонентів середовища відносяться: природно-кліматичні явища, флора, фауна, штучні об'єкти (будівлі, споруди, обладнання, сировина, вироблена продукція, тощо), енергія, технологія, інформація, люди та багато іншого. Взаємодія середовища і людини дуже різнобічна. За думкою видатного російського фізіолога І. М. Сеченева: «Організм без навколишнього середовища, що підтримує його існування, неможливий, тому в наукове визначення організму повинно входити середовище, яке впливає на нього». Тобто, «людина – середовище» – це єдине поняття.

Навколишнє середовище, впливаючи на організм людини, здатне викликати в ньому певні в тому числі й негативні зміни. Правда, природа потурбувалась про людину, забезпечивши її особливим механізмом захисту, який називається гомеостазом.



**Гомеостаз** – відносна динамічна стійкість складу і властивостей внутрішнього середовища та стійкість основних фізіологічних функцій організму людини. Це результат складних координаційних і регуляторних взаємовідносин, що здійснюються як в цілісному організмі, так і на рівні органів, клітин, молекул.

Завдяки механізмам пристосування фізичні та хімічні параметри, що визначають життєдіяльність організму, змінюються в порівняно вузьких межах, незважаючи на значні зміни зовнішніх умов. Завдяки гомеостазу у людини підтримується сталість складу крові, температури тіла, кров'яного тиску та багатьох інших функцій. Проте, не дивлячись на наявність такого захисного механізму, як гомеостаз, могутній потік подразників може спричинити негативний вплив на організм людини, викликати захворювання і травми.

Для того, щоб не допустити негативних наслідків взаємодії зовнішнього середовища і організму, необхідно забезпечити певні умови функціонування системи «людина – середовище». Характеристики людини відносно постійні. Елементи ж зовнішнього середовища піддаються регулюванню в ширших межах. Отже, вирішуючи питання безпеки системи «людина – середовище», необхідно враховувати перш за все особливості людини.

Людина в системі безпеки виконує трояку роль:

- є об'єктом захисту;
- є засобом забезпечення безпеки;
- може бути джерелом небезпек.

В забезпеченні безпеки тих чи інших систем беруть участь багато груп спеціалістів, наукові працівники, конструктори, проектувальники, експлуатаційники тощо. Формуючи безпеку, ці групи в той же час можуть при прийнятті рішень спричинити небезпеки своїми можливими

помилками. За оцінками спеціалістів до 60 % нещасних випадків виникає з вини людини.

Таким чином, ланки системи «людина – середовище» органічно взаємопов'язані.

## **2.2. Природна система захисту в людини**

При розробці заходів щодо забезпечення життєдіяльності людини необхідно враховувати, що вона має особисту систему захисту. При певних умовах ця система є цілком достатньою, щоб захистити працюючого від небезпечних та шкідливих факторів, якщо їх рівні незначні. Проте природна система захисту в різних людей розвинута неоднаково. Цю важливу обставину необхідно враховувати як при розробці захисних заходів, так і при направленні працюючих на конкретні виробничі ділянки.

Природна система захисту в людини, що розвинулась в процесі еволюції, захищає людину від проникання в її організм шкідливих мікробів, вчасно попереджає про наявність різних видів небезпек та шкідливостей. Значна роль в цьому належить органам чуття.

**Зір** – найважливіший аналізатор, дозволяє майже миттєво отримувати уявлення про величину і форму предмета, його колір і розташування у просторі, про його рух і потенційну небезпеку.

Природним захистом ока є повіки і слезова рідина. При дотику до вій повіки миттю закриваються, захищаючи очі від дії сильного світла і механічних пошкоджень.

Проте не завжди можна покластися на природний захист очей. Часті ушкодження роговиці запиленним повітрям, різними частинками і хімічними речовинами можуть призвести до помутніння роговиці, втрати нею чутливості і навіть до утворення більма. Тому необхідно природну здатність ока до захисту доповнювати застосуванням різних інженерно-технічних засобів.

Зорове сприйняття не у всіх людей однакове. До числа відхилень від нормального сприйняття необхідно віднести кольорову сліпоту – повну втрату сприйняття кольору, коли всі предмети сприймаються як сірі; дальтонізм – втрату здібності сприймати червоний і зелений кольори, а деколи жовтий і фіолетовий; курячу сліпоту – захворювання, при якому з настанням темноти людина повністю втрачає зір, а при яскравому освітленні бачить нормально; зорову ілюзію – (обман зору), яка призводить до неправильної оцінки розмірів рівновеликих, але різнокольорових предметів, спотвореному сприйняттю геометричних фігур, неправильній оцінці частоти обертання деталей при стробоскопічному ефекті та ін.

**Слух** також відноситься до найважливіших, ефективних сигналізаторів безпеки. Здібність людини чути різні звуки відіграє виняткову роль в справі забезпечення безпеки під час роботи. За допомогою слуху людина отримує уявлення не тільки про характер джерела звуку, але і про його розміщення.

Здібність людини аналізувати різні звуки дозволяє висококваліфікованим працівникам вчасно виявити появу в працюючій машині, так званих, сторонніх звуків – провісників різних поломок і аварій.

Наступним по важливості сигналізатором безпеки є **нюх**, виключно тонке чуття людини, здатне виявляти присутність речовин в таких кількостях, які не здатні зареєструвати хімічні і спектральні аналізи. На сигнали нюху про присутність в повітрі шкідливих речовин (ефіру, хлороформу, тощо) організм відповідає рефлексним сповільненням дихання і його короткочасною зупинкою. Нешкідливі речовини такої реакції не викликають.

При тривалій дії на органи нюху одних і тих же речовин сприйняття запаху послаблюється. В таких умовах працюючі з отрутохімікатами

перестають відчувати присутність отруйних газів в підмасковому просторі індивідуального засобу захисту; працівники нафтобаз не відчують парів нафтопродуктів тощо.

**Смакова** чутливість також відноситься до числа сигналізаторів небезпеки і дозволяє вчасно виявити у воді і їжі присутність деяких шкідливих речовин, кислого та солоного. При зміні атмосферного тиску смакова чутливість порушується.

**Чуття дотику** частіше всього підказує людині про небезпеку, пов'язану з характером поверхні тіл, їх температурою, шорсткістю, присутністю електричного заряду та ін. Здійснюється чуття дотику за допомогою шкіряного покриву – складного органу, який виконує комплекс життєво важливих функцій.

Шкіра, запобігаючи проникненню в кров різних хімічних речовин, попереджує отруєння організму. Роговий шар і кисле середовище на поверхні шкіри є бар'єром на шляху мікробів. Частково шкіра захищає організм від теплової дії і механічних ушкоджень. Вона є складовою частиною системи терморегуляції.

Важлива особливість в забезпеченні безпеки – здатність організму зберігати **рівноважний** стан тіла. Здійснюється це за допомогою **вестибулярного апарату**. При порушенні функціонування вестибулярного апарату у людини з'являється нудота, запаморочення (голови), втрачається здатність орієнтуватися. Люди з порушенням вестибулярного апарату, пірнувши в воду, не можуть визначити положення тіла і в зв'язку з цим часто гинуть. Вони погано себе почувають на висоті. Тому серйозні порушення вестибулярного апарату служать протипоказанням для цілої низки професій, пов'язаних з роботою на висоті і в воді.

**Органічна чутливість.** Мозок людини одержує інформацію не тільки від навколишнього середовища, а і від самого організму. Чутливі нервові апарати є у всіх внутрішніх органах, в яких під впливом зовнішніх

умов виникають певні відчуття, які спричиняють сигнали. Ці сигнали є необхідною умовою регуляції діяльності органів.

Перераховані аналізатори функціонують у складній взаємодії. Ядром всього механізму взаємодії аналізаторів є рефлекторний шлях: постійні і тимчасові нервові зв'язки між мозковими закінченнями. В процесі розвитку людини на основі взаємодії аналізаторів формуються функціональні системи, що є механізмом дії сприйняття.

Структура цих систем визначається умовами життя і діяльності людини. Якщо людина попадає в незвичайні для неї умови, то можливе виникнення конфлікту між усталеними функціональними системами і новими вимогами.

Визначаючи оптимальні умови функціонування, необхідно враховувати всю систему подразників, які існують в реальних умовах виробництва і діють на всі аналізатори людини.

### **2.3 Сумісність елементів системи «людина – середовище».**

Щоб система «людина – середовище» функціонувала ефективно і не завдавала шкоди здоров'ю людини, необхідно забезпечити сумісність характеристик середовища і людини.

**Антропометрична** сумісність передбачає врахування розмірів тіла людини, можливості огляду зовнішнього простору, положення оператора в процесі роботи. При вирішенні цього завдання визначають параметри робочого місця, зони досяжності для кінцівок оператора, відстань від оператора до приладного пульта та ін. Складність забезпечення цієї сумісності полягає в тому, що антропометричні показники у людей різні.

Особливе значення має **терморегулювання** організму людини, яке залежить від параметрів мікроклімату. Теплообмін здійснюється завдяки

тепловипромінюванню. Оптимальні умови необхідно створювати враховуючи період року і категорію виконуваної роботи.

**Біофізична** сумісність враховує вимоги організму людини до вібро-акустичних характеристик середовища, освітленості та інших фізичних параметрів.

**Енергетична** сумісність передбачає погодженість органів управління машиною з оптимальними можливостями людини щодо зусиль, потужності, швидкості та точності рухів.

Силові і енергетичні параметри людини мають певні межі. Для приведення в дію сенсомоторних пристроїв (важелів, кнопок, перемикачів та ін.) можуть бути потрібні дуже великі, або надзвичайно малі зусилля. І те і інше погано. В першому випадку людина буде стомлюватись, що може привести до небажаних наслідків в системі управління. В другому випадку можливе зниження точності роботи системи, оскільки людина не відчує опору важелів.

Певний інтерес при конструюванні захисних пристроїв і органів управління мають можливості рухового апарату людини. Сила скорочення м'язів людини коливається в широких межах. Наприклад номінальна сила кисті в 450-650 Н при відповідних тренуваннях може бути доведена до 900 Н. Сила стискання в середньому рівна 500 Н для правої і 450 Н для лівої руки, може збільшитись в два рази і більше.

**Інформаційна** сумісність має особливе значення в забезпеченні безпеки. В складних системах людина звичайно безпосередньо не керує фізичними процесами. Часто вона віддалена від місця їх протікання на значні відстані. Об'єкти управління можуть бути невидимі, невідчутні, безшумні. Людина бачить показання приладів, екранів, мнемосхем, чує сигнали, які свідчать про хід процесу. Всі ці пристрої називають засобами відображення інформації (ЗВІ).

Щоб забезпечити інформаційну сумісність необхідно знати характеристики органів чуття людини.

**Психологічна** сумісність пов'язана з урахуванням психологічних особливостей людини.

Проблеми аварійності і травматизму на сучасних виробництвах неможливо вирішити тільки інженерними методами. Досвід свідчить, що в основі аварійності і травматизму лежать не інженерно–конструкторські дефекти, а організаційно-психологічні причини: низький рівень професійної підготовки з питань безпеки, недостатнє виховання, незадовільна установка спеціаліста на дотримання безпеки, допуск до небезпечних видів робіт осіб з підвищеним ризиком травматизації, перебування людей в стані перевтоми або інших психологічних станів, що зменшують безпечність діяльності спеціаліста.

Психологією безпеки (особлива галузь знань) розглядаються психологічні процеси, психологічні властивості і особливо ретельно організуються різні форми психологічних станів, що спостерігаються в процесі трудової діяльності.

Особливостями психіки обумовлені такі явища, що зустрічаються у деяких людей, як боязнь замкнутих (клаустрофобія) або відкритих (агорафобія) просторів.

Ефективність працездатності людини базується на рівні психологічного напруження (стресу). Ще на початку ХХ ст. Ієркс і Дж. Дотсон показали залежність продуктивності праці людини від ступеню емоційної активності. Психологічна напруга викликає позитивний вплив на результати праці до певної межі. Підвищення критичного рівня активації веде до зниження результатів праці аж до повної втрати працездатності. Надмірні форми психологічного напруження позначаються як екстремальні.

Нормальне завантаження людини не повинне перевищувати 40-60 % максимального навантаження, тобто до межі, коли настає зниження працездатності.

Серед особливих психологічних станів, що мають значення для психологічної надійності працюючого, необхідно виділити пароксизмальні розлади свідомості (притомності), психогенні зміни настрою, стану, які спричинені вживанням психічно активних засобів (стимуляторів, транквілізаторів, алкогольних напоїв). Практичний досвід свідчить, що вживання легких стимуляторів (чай, кава) може сприяти підвищенню працездатності на короткий період. Однак, вживання активних стимуляторів (первітин, фенамін) здатне викликати негативний ефект – погіршується самопочуття, зменшується рухливість і швидкість реакцій. З позиції безпеки праці особливе значення має пост алкогольна астенія (похмілля). Розвиваючись в дні після вживання алкоголю, вона не тільки знижує працездатність людини, але і веде до загальмованості і зниження обережності. Крім того, знижується опір організму до дії різних хімічних речовин, електричного струму, що підвищує небезпеку отруєння або ураження його електричним струмом.

**Соціальна** сумісність зумовлена тим, що людина – істота біосоціальна. Вирішуючи питання соціальної сумісності враховують відношення людини до конкретної соціальної групи і соціальної групи до конкретної людини.

Соціальна сумісність органічно пов'язана з психологічними особливостями людини. Тому часто говорять про соціально-психологічну сумісність, яка особливо яскраво проявляється в екстремальних ситуаціях в ізольованих групах. Знання цих соціально-психологічних особливостей дозволяє краще зрозуміти аналогічні феномени, які можуть виникнути в повсякденних ситуаціях у виробничих колективах, в сфері обслуговування тощо. Академік І. П. Павлов сказав: «Звичайно, найсильніші подразнення



це ті, що йдуть від людей. Все життя наше складається із найскладніших відносин з іншими, і це особливо хворобливо відчувається».

**Техніко-естетична** сумісність полягає в забезпеченні задоволення людини від спілкування з технікою, від світлового клімату, від процесу праці. Всім знайоме позитивне відчуття при користуванні гарно виконаним приладом чи пристроєм. Для вирішення численних і надзвичайно важливих техніко-естетичних завдань економіка залучає художників-конструкторів, дизайнерів.

## 2.4 Виробнича естетика

В процесі праці в людини виникає цілковито визначений, обумовлений виробничою обстановкою, матеріальними і соціальними умовами праці, комплекс емоцій (почуття, переживання)

Емоціональний стан працівника пояснюється емоціональним збудженням, яке збільшує відновлювальні процеси в стомлених органах.

Естетика покликана внести художній початок в трудові процеси, що сприяє натхненності праці, вихованню людини.

Все, що оточує людину в процесі праці, повинно додавати їй радість своєю досконалістю і красою. Таким чином, виробнича обстановка стає емоціональним стимулятором для підйому трудової енергії, підвищення продуктивності праці, зменшення стомлюваності.

Виробнича естетика розробляє способи емоційної та естетичної дії на людину у виробничій обстановці.

Основним направленням виробничої естетики є використання кольору як фактора, що формує естетичне відношення до праці. Це досягається раціональним фарбуванням приміщення і обладнання.

Людське око краще прилаштоване до гармонії кольорів, що існує в природі: до кольору землі і неба, води і трави, до того природного різноманіття кольорів, яке виникає в різні години доби.

Предмети видимі в основному завдяки відмінності в яскравості і кольорах; недостатній яскравісний чи кольоровий контраст ускладнює розпізнавання і стомлює очі.

По збуджуваному відчуттю кольори поділяються на теплі (червоний, червоно-оранжевий, оранжевий, оранжево-жовтий, жовтий, жовто-зелений) і холодні (зелений, синьо-зелений, синій, синьо-фіолетовий, фіолетовий).

Постійною і визначеною ознакою об'єкта є його офарблення в колір, який спостерігається в найбільш сприятливих умовах (на близькій відстані при денному освітленні середньої яскравості).

Найбільш приємні для очей: жовтий, жовто-зелений, зелений, зелено-голубий, синьо-голубий, голубий кольори. Зміна якості освітлення змінює характер відбитого світла, а значить і колір предмета.

При освітленні лампами розжарювання теплі кольори виглядають соковитими, чистими, насиченими, а сині і фіолетові – сірими і брудними; при освітленні ртутними лампами червоні і оранжеві кольори пропадають, виглядають сірими, а жовті кольори здаються з зеленим відтінком; більш правильна кольоропередача – при освітленні люмінесцентними лампами.

Кольорову гаму виробничого інтер'єру визначають з врахуванням особливостей клімату, технологічного призначення приміщення, вимог зорової роботи, характеру освітлення приміщення, вимог охорони праці. Враховують також можливість забруднення приміщення відходами виробництва.

В якості нормативних показників кольорового рішення виробничого інтер'єру прийняті: кольорова гама, кольоровий контраст, кількість

кольору, коефіцієнт відбиття поверхонь і розподілення яскравостей в полі зору працюючого.

При фарбуванні стін і стелі приміщення необхідно уникати темних кольорів, які викликають небажані контрасти з яркоосвітленим робочим місцем і світлопофарбованим обладнанням, поглинають багато світла, справляють гнітюче враження і швидко викликають загальне та зорове стомлення.

У виробничих будівлях в південних і центральних районах (при світлопроймах на південну сторону), в приміщеннях з великими тепло-виділеннями стелі, стіни, обладнання рекомендується фарбувати в кольори холодних тонів; у виробничих будівлях інших районів, а також в приміщеннях без природного освітлення і неопалюваних – в кольори теплих тонів.

Коефіцієнти відбиття рекомендуються: для стелі 60-90%, для інших поверхонь і елементів у верхній зоні приміщення 50-90%, для стін і колон 40-90%, для поверхонь виробничого обладнання 25-50%, для поверхонь в нижній зоні 25-45%.

При кольоровій обробці обладнання виділяють рухоме обладнання (кабіни кранів, візки, електрокари тощо) – жовтим кольором; сигнальні лампи та внутрішні поверхні огорожувальних пристроїв, що повідомляють про небезпеку – червоним кольором; сигнальні лампи світлових табло, двері запасних та евакуаційних виходів – в зелений колір.

Фон в системі верстат – деталь повинен бути однорідним, рівним, не створювати гру світла і тіней, блискучості. Для сталі, чавуну, алюмінію, які мають холодний голубуватий відтінок, потрібний фон бежевого кольору з жовтим відтінком; для бронзи, латуні, міді – холодного сіро-синього кольору.

## Тема 3. Середовище проживання людини

### 3.1 Основи вчення про біосферу

Середовище проживання людини – навколишнє середовище це частина простору Всесвіту, у якому проживає людина і функціонують утворені нею системи. Воно не має постійних в часі і просторі меж, а його границі залежать від досягнень НТП і обумовлені сферою діяльності людини. Навколишнє середовище характеризується сукупністю фізичних, хімічних і біологічних факторів, спроможних при певних умовах справляти пряму чи побічну, негайну чи віддалену дію на діяльність і здоров'я людини.

Навколишнє середовище об'єднує побутове, виробниче та навколишнє природне середовища.

До побутового середовища відносяться місця проживання та задоволення культурно – побутових потреб людини.

Виробниче середовище включає в себе будівельні об'єкти, споруди, машини, виробниче обладнання, інші знаряддя праці та людей – учасників господарської діяльності.

Під навколишнім природним середовищем (екологічною системою) розуміють єдиний природний комплекс ( гори і ріки, поля і ліси, птахи та звірі), утворений живими організмами та середовищем, їх проживання, в яких жива і нежива матерія зв'язані між собою обміном речовин і енергії.

Глобальну екологічну систему називають **біосферою** - сферою життя. Засновником сучасного вчення про біосферу є видатний український природознавець академік В. І. Вернадський. Він відніс до біосфери шари земних оболонок, в яких не тільки проживають живі організми, але й знаходяться речовини, утворені в минулому живою матерією (торф, кам'яне вугілля, газоподібні продукти тощо). Просторові характеристики біосфери доволі широкі: тропосфера (10.. 15 км у висоту),

гідросфера (до 12 км в глибину) і значна частина (до 2..5 км в глибину) літосфери - твердої оболонки Землі.

Вернадський розглядає біосферу не просто як просторову категорію, а як єдину складну своєрідну систему - оболонку, в якій живі істоти знаходяться в складній взаємодії як з неживою природою (повітрям, водою, сонячною енергією тощо), так і між собою, і тим самим визначають “хімічний стан зовнішньої кори нашої планети”.

Елементарною структурною одиницею біосфери є біогеоценоз - сукупність взаємозв'язків рослинних і тваринних організмів та їх абіотичного середовища проживання (грунту, гідрографії, гірських порід, атмосфери), однорідного за топографічними, мікрокліматичними, ґрунтовими, гідрологічними та біологічними умовами.

Всі організми в межах біогеоценозу знаходяться в тісній харчовій, просторовій, видовій і розмірній взаємозалежності. Харчова залежність різна і має приблизно такі кола: рослиноїдні тварини, хижаки, хижаки хижаків, черв'яки, гриби, водорослі, бактерії, які живуть за рахунок руйнування і розкладання мертвих рослин, тварин а також тканин живих організмів чи їх відходів.

В біосфері постійно під дією сонячної енергії відбувається круговорот речовин та енергії. Такі види його, як циркуляція повітряних мас в атмосфері чи круговорот води, відбуваються під дією фізичних (різниця тисків, температур тощо) факторів. Обмін же речовин між живими організмами і ґрунтом (чи водою) викликається дією **біохімічних** факторів. В першому випадку круговорот називають геологічним, в другому - біологічним. Обидва ці види тісно взаємозв'язані між собою, проте біологічний круговорот речовин більш важливий з точки зору формування вигляду землі і є в цьому відношенні грандіозною утворюючою силою. **Біологічний круговорот** речовин здійснюється

трьома видами живих істот: рослинами, тваринами і мікроорганізмами, причому кожному з них визначена своя роль.

Рослини мають унікальну здібність утворювати органічну речовину з неорганічних - вуглекислого газу, води, мінеральних солей, кисню, азоту тощо. Цей процес, який відбувається в особливій речовині – (хлорофілі) - під дією світлової сонячної енергії і називається фотосинтезом, має вирішальне значення для всього життя на землі.

Тварини є споживачами органічної речовини, що утворюється в зелених рослинах. При цьому частина з них (наприклад, травоядні) вживають в їжу безпосередньо рослини, а частина тварин (хижаки, паразити) - харчуються рослинною їжею.

Мікроорганізми харчуються рослинами і тваринами, які розкладаються і мінералізують їх органічні речовини. Мінеральні залишки знов вступають в круговорот за допомогою рослин.

Завдяки круговороту речовин біосфера в цілому являє собою єдину врівноважену систему.

Біосферу майбутнього В.І. Вернадський назвав **ноосферою** - сферою розуму. Вчений вважав, що біосфера в зв'язку з інтенсивною дією людини на природу і природні ресурси може з часом стати непридатною для існування людей (із-за різкої зміни кліматичних умов, порушення газової рівноваги атмосфери, забруднення природного середовища токсичними речовинами тощо), тому людство повинно навчитися керувати природними процесами в регіональному і глобальному масштабі, щоб зберегти основні параметри якості природного середовища.

Початковою стадією ноосфери є **техносфера** - змінена господарською діяльністю людства біосфера. Проте, якщо за визначенням В.І. Вернадського ноосфера - це біосфера, перетворена науковою думкою і повністю керується людиною, то техносфера поки що керується людством в процесі її формування і еволюції в необхідному напрямку шляхом

створення нових технологій, культивації нових вигідних екологічних систем, проведення профілактичних та інших заходів.

БЖД призначена для вивчення теоретичних основ взаємодії людини з техносферою і способів забезпечення безпеки її життя та діяльності в умовах сучасного виробництва і середовищі проживання, в т.ч. і при ринкових відносинах.

### **3.2 Джерела забруднення біосфери**

З розвитком промисловості, енергетики та засобів транспорту антропогенне забруднення біосфери, обумовлене життєдіяльністю людини, безперервно зростало. Якщо в першій половині ХХ ст. негативна дія забруднень на біосферу в багатьох регіонах світу згладжувалась природними процесами, які відбувались в ній, то в наступні роки масштаби діяльності людини привели біосферу на грань екологічної кризи.

Науково-технічна революція, яка охопила в другій половині ХХ ст. більшість країн світу, принесла людям не тільки блага, вона супроводжувалась тіньовими явищами, а саме: забрудненням атмосфери, морських акваторій і прісних водоймищ; порушенням ґрунтового покриву і ландшафтів; виснажуванням водних і лісових ресурсів; зменшенням чисельності тварин. Екологічна криза ускладнювалась експоненціальним ростом народонаселення планети та його урбанізацією.

Основними забруднювачами навколишнього середовища є підприємства чорної та кольорової металургії, нафтодобування і нафтохімії, підприємства будівельних матеріалів, хімічна промисловість, автотранспорт і теплоенергетика.

Для окремих галузей промисловості та видів виробництва в залежності від сировини, яка використовується при виготовленні продукції, а також особливостей і технічного рівня технологічних процесів характерні визначені шкідливі речовини і свої особливості їх розповсюдження.

Аналіз показує, що сучасні приладобудівні підприємства за масою та складом забруднень, які викидаються в атмосферу, гідросферу та забруднюють навколишні землі, займають місце серед найбільш забруднюючих галузей промисловості. Викиди цих підприємств відрізняються надзвичайною різноманітністю утворених ними забруднень, як матеріальних, так і енергетичних, що обумовлено великою різноманітністю початкових матеріалів, застосовуваних технічних процесів та видів готової продукції. В їх склад входять заготівельні, ливарні, ковальсько-пресові, термічні, гальванічні, механічні, зварювальні, лакофарбувальні цехи, теплоелектроцентралі, підрозділи з переробки неметалевих матеріалів тощо.

Приладобудівні підприємства викидають в атмосферу найрізноманітніші забруднюючі речовини: пили різного хімічного складу, дими, гази (оксиди вуглецю, діоксид сірки, оксиди азоту, сірководень, сполучення фтору) тощо. Ще більша різноманітність забруднень викидається цими підприємствами в стічні води. Це: пісок, окалина, флюси, пил, масла, кислоти, луки, важкі метали (кадмій, мідь, ртуть, нікель, цинк, хром, залізо) та їх з'єднання, фарби, розчинники.

Згубно діє на навколишнє природне середовище виготовлення, випробування та збереження у великих кількостях ядерної, хімічної та інших видів зброї масового знищення, скидання радіоактивних і токсичних відходів у води світового океану.

Негативно, хоч і в меншій мірі порівняно з антропогенними, впливають на біосферу також різні природні фактори земного походження: землетруси, зсуви, снігові лавини, цунамі, ожеледиця, блискавки, сніг, вітри, урагани, бурі, смерчі, замерзання водоймищ, різкі коливання погоди на протязі року, засуха, виверження вулканів, паводки, поїдання одних організмів іншими, конкуренція, паразити, хвороби, дія організмів на об'єкти неживої природи. В багатьох випадках, знову ж таки, наслідки дії природних факторів залежать від антропогенних, які можуть збільшити негативну дію



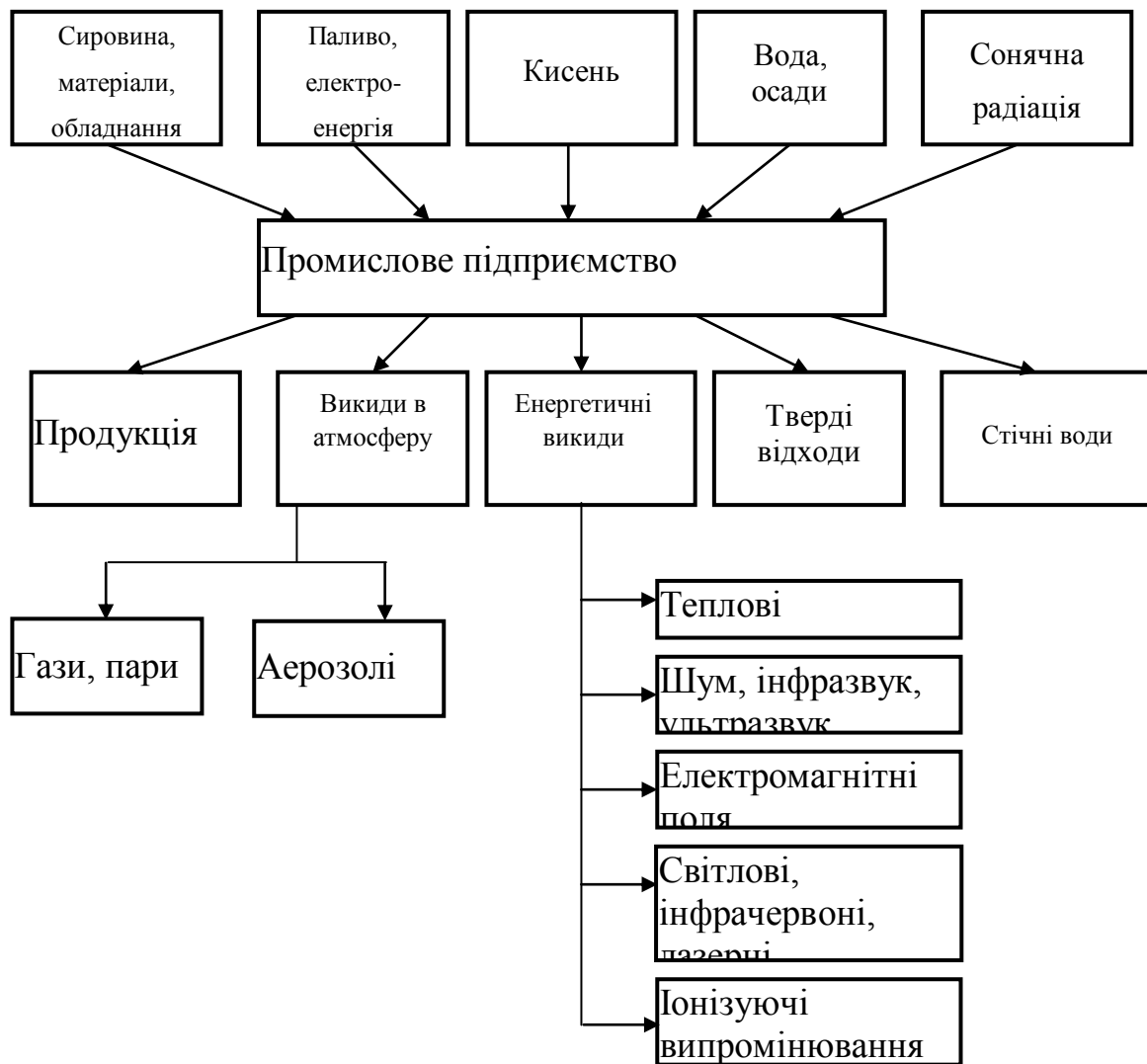


Рис 3. Взаємодія промислового підприємства з навколишнім природним середовищем.

факторів природних.

Атмосфера забруднюється промисловими викидами, які вміщують оксиди сірки, азоту, вуглецю, вуглеводні, частки пилу. У водоймища і річки попадають нафта та відходи нафтопродуктів, речовини органічного та мінерального походження; з'єднання важких металів тощо. Багато розроблених технологічних процесів призвело до зростання числа токсичних речовин, які поступають в навколишнє середовище.

Викиди промислових підприємств (рис.3), енергетичних систем і транспорту в атмосферу, водоймища і надра досягають таких розмірів, що

в багатьох районах земної кулі рівні забруднень значно перевищують допустимі санітарні норми.

Забруднення атмосфери викликає пониження продуктивності біосфери, забруднення водоймищ, корозію і передчасне руйнування споруд; забруднення і підкислення, а як наслідок, зменшення родючості ґрунтів і погіршення якості продуктів харчування; збільшує брак в напівпровідниковій, оптичній, фотохімічній і радіоелектронній промисловості, робить неможливим виробництво надчистих матеріалів; зменшує кількість сонячного випромінювання, що досягає поверхні планети; зменшує тепловіддачу Землі в космічний простір і викликає безліч інших змін в природному комплексі нашої планети.

Внаслідок забруднення повітря умови життя населення, особливо у великих містах, зробилися дуже несприятливими. Збільшилась кількість людей, які хворіють хронічним бронхітом, астмою, алергією, ішемією, раком. На околицях багатьох промислових підприємств спостерігається загибель рослинності, зниження врожайності сільськогосподарських культур, захворювання домашніх і диких тварин.

Особливо небезпечними для природи є **смоги** - сполучення газоподібних і твердих домішок з туманами чи аерозольною димкою, які викликають інтенсивне забруднення атмосфери у великих містах. Під час смогів значно збільшується кількість захворювань серед населення і нещасних випадків зі смертельними наслідками.

Велику занепокоєність викликає у громадськості **явище “парникового ефекту”** атмосфери, який може значно вплинути на тепловий режим атмосфери, а разом з цим і на клімат планети в цілому. Основним фактором “парникового ефекту” в атмосфері є водяна пара та розсіяний в ній вуглекислий газ ( $\text{CO}_2$ ) в суміші з іншими домішками.

В останній час увагу людства привернула небезпека **руйнування озонового шару** атмосфери, який затримує значну частину

ультрафіолетової радіації Сонця і тим самим відіграє важливу роль в тепловому режимі планети. Руйнування озонового шару відбувається внаслідок фотохімічних реакцій озону з окислами азоту (майже 4% спалюваного палива) і фреонами, які широко застосовуються в агрохімії та побутовій хімії.

Несприятливо впливають на життєдіяльність людини шум, вібрації, інфразвук а також дії електромагнітних полів та різних випромінювань (ультрафіолетових, інфрачервоних, світлових, іонізуючих).

Необхідність охорони навколишнього природного середовища відображена в Основному законі нашої держави. “Забезпечення екологічної безпеки і підтримання екологічної рівноваги на території України, збереження генофонду українського народу, - записано в статті 13 Конституції України - є обов’язком держави”.

### **3.3. Природні і антропогенні небезпечні та шкідливі фактори середовища проживання**

**Небезпека** - наслідок дії деяких факторів на людину. При невідповідності факторів характеристикам людини з’являється феномен небезпеки. Неоднорідність системи “людина-середовище” - об’єктивною основою небезпеки. Матеріальними носіями небезпечних і шкідливих факторів є об’єкти, які формують трудовий процес і в які входять: предмети праці, засоби праці (машини, верстати, інструменти, споруди, будівлі, земля, дороги, канали, енергія тощо), продукти праці, технологія, операції, дії; природно-кліматичне середовище (грози, паводки, атмосферні опади, сонячна активність, фізичні параметри атмосфери та ін.); флора, фауна, люди.

**Шкідливий фактор** - це така дія на людину, яка в певних умовах призводить до захворювання чи зниження працездатності.

**Небезпечний фактор** - це дія на людину, яка в певних умовах призводить до травми чи іншого раптового різкого погіршення здоров’я.

Між небезпечними та шкідливими факторами принципової різниці немає. Один і той же фактор в залежності від величини може бути небезпечним чи шкідливим (наприклад, шум, вібрація, токсичні домішки в повітрі). До визначаючих ознак небезпечних і шкідливих факторів відносяться:

- можливість безпосередньої негативної дії на організм людини;
- ускладнення нормального функціонування органів людини;
- можливість порушення нормального стану елементів виробничого процесу, внаслідок чого можуть виникати аварії, вибухи, пожежі, травми.

Наявність хоча б однієї з вказаних ознак є достатньою умовою для віднесення факторів до шкідливих чи небезпечних.

За природою дії небезпечні і шкідливі фактори у відповідності з прийнятою класифікацією поділяються на 4 групи.

1. Група фізичних небезпечних і шкідливих факторів (26 видів) включає:

рухомі машини і механізми; невідповідність норм параметрів мікроклімату; недопустимі рівні шуму, вібрації, ультразвуку, електромагнітних і іонізуючих випромінювань; електричний струм, освітлення та ін.

2. Група хімічних небезпечних і шкідливих факторів за характером дії на організм людини поділяється на підгрупи:

**підразнювальні** - діють на слизові оболонки очей, носа, горла, шкіру (пари лугів і кислот, оксиди азоту, аміак...);

**сенсibiliзувальні** - після нетривалої дії на організм викликають в ньому підвищену чутливість до нього (ртуть, платина, альдегіди тощо);

**канцерогенні** - викликають розвиток злоякісних пухлин (продукти нафти, сажа, бітум, пил азбесту);

**мутагенні** - впливають на спадковий апарат людини (з'єднання свинцю, ртуті, оксид етилену) та на репродуктивну функцію (ртуть, свинець, стірол, радіоактивні речовини).

3. Група біологічних факторів включає мікроорганізми (бактерії, віруси, гриби простіші) і макроорганізми (рослини, тварини).

4. Група психофізіологічних небезпечних і шкідливих факторів за характером дії поділяється на перевантаження фізичні (статичні, динамічні, гіподинамічні) і нервовопсихічні (розумове перенапруження, монотонність праці, емоціональні).

### **3.4. Шкідливі речовини**

Найбільш небезпечними факторами як на виробництві, так і в побуті, є шкідливі речовини. Згідно з [ ] шкідливою називають речовину, яка при контакті з організмом людини внаслідок порушення умов безпеки може викликати травми, захворювання або відхилення в стані здоров'я, виявлені сучасними методами, як в процесі роботи, так і у віддалені періоди сучасного і наступного поколінь.

Отруєння шкідливими речовинами можливе лише при їх концентрації в повітрі, яка перевищує гранично допустиму концентрацію (ГДК).

**ГДК** - це така концентрація шкідливої речовини в повітрі робочої зони, яка при щоденній (окрім вихідних днів) роботі на протязі 8 годин або ж при іншій тривалості, але не більше 40 годин на тиждень, на протязі всього робочого стажу не може викликати захворювань чи відхилень в стані здоров'я, виявлених сучасними методами досліджень, в процесі роботи чи у віддалені строки життя сучасного і наступного поколінь.

**ГДК шкідливих речовин в атмосферному повітрі** - це максимальна допустима концентрація домішок в атмосфері, віднесена до певного часу осереднення, яка при періодичній дії чи на протязі всього життя людини не справляє ні на неї, ні на навколишнє середовище в цілому шкідливої дії (включаючи віддалені наслідки).

**ГДК шкідливих речовин у водних об'єктах** - концентрації речовин у воді, вище яких вода стає не придатною для одного чи декількох видів водокористування.

Якщо речовина справляє на довкілля шкідливу дію в менших концентраціях, як на організм людини, то при нормуванні виходять з порогу дії цієї речовини на навколишню природу.

ГДК шкідливих речовин в повітрі робочої зони і в атмосферному повітрі населених пунктів регламентовані, відповідно ГОСТ 12.1.005-88 і списком Міністерства охорони здоров'я № 3086-84. В цих документах приводяться: клас небезпеки речовин, допустимі максимальна разова і середньозмінна (для повітря населених пунктів - середньодобова) концентрації шкідливих речовин (додаток 5).

За ступенем дії на організм людини шкідливі речовини поділяються на 4 класи небезпеки:

1 - надзвичайно небезпечні (ГДК менше  $0,1 \text{ мг/м}^3$ ): ртуть, свинець, озон;

2 - високо небезпечні (ГДК від  $0,1$  до  $1 \text{ мг/м}^3$ ): оксиди азоту, йод, марганець, мідь, хлор, сірководень;

3 - помірно небезпечні (ГДК від  $1$  до  $10 \text{ мг/м}^3$ ): спирт метиловий, вінілацетат, масла мінеральні, ксилол, полівінілхлорид, сажа;

4 - малонебезпечні (ГДК понад  $10 \text{ мг/м}^3$ ): аміак, скипидар, етиловий спирт.

Основною характеристикою небезпечності шкідливої речовини є максимальна разова ГДК<sub>МАКС</sub>. Вона встановлюється для попередження рефлекторних реакцій у людини (відчуття запаху, світлової чутливості, зміна біоелектричної активності головного мозку тощо) при короткочасній дії шкідливих речовин.

Середньозмінна ГДК<sub>СЗ</sub> чи середньодобова ГДК<sub>СД</sub> встановлена для попередження загальнотоксичного, канцерогенного, мутагенного та іншого впливу речовини на організм людини.

Найбільша концентрація  $C$  кожної шкідливої речовини в повітрі робочої зони (приземному шарі атмосфери) не повинна перевищувати максимальної разової ГДК<sub>МАКС</sub>,

$$C \leq \text{ГДК}_{\text{МАКС}},$$

при експозиції не більше 20 хв. Якщо ж час дії шкідливої речовини перевищує 20 хв., то

$$C \leq \text{ГДК}_{\text{СД}}(\text{ГДК}_{\text{СЗ}}),$$

При одноразовій присутності в атмосфері декількох шкідливих речовин, що володіють однонаправленою дією (діоксид сірки і азоту; сірчана, соляна і азотна кислоти; етилен, бутілен, амілен), їх безрозмірна сумарна концентрація повинна задовольняти умову:

$$\frac{C_1}{\text{ГДК}_1} + \frac{C_2}{\text{ГДК}_2} + \dots + \frac{C_n}{\text{ГДК}_n} \leq 1,$$

де  $C_1, C_2, \dots, C_n$  - концентрація шкідливих речовин в одному і тому ж місці, мг/м<sup>3</sup>;

$\text{ГДК}_1, \text{ГДК}_2, \dots, \text{ГДК}_n$  - гранично допустимі концентрації шкідливих речовин, мг/м<sup>3</sup>.

Приклад 4. Визначити екологічну обстановку в населеному пункті, якщо у відібраній пробі повітря, об'ємом  $V=20$ л., виявили шкідливі речовини однонаправленої дії: діоксид азоту –  $m_1=0,003$  мг і озон –  $m_2=0,01$  мг.

#### Розв'язання

1. Знаходимо концентрацію шкідливих речовин в повітрі населеного пункту:

$$\text{діоксиду азоту } C_1 = \frac{m_1}{V \cdot 10^{-3}} = \frac{0,003}{20 \cdot 10^{-3}} = 0,15 \text{ мг/м}^3;$$

$$\text{озону } C_2 = \frac{m_2}{V \cdot 10^{-3}} = \frac{0,01}{20 \cdot 10^{-3}} = 0,5 \text{ мг/м}^3.$$

2. З додатка 5 знаходимо максимально разову гранично допустиму концентрацію шкідливих речовин (ГДК):

діоксиду азоту  $ГДК_1=0,085 \text{ мг/м}^3$ ;

озону  $ГДК_2=0,16 \text{ мг/м}^3$ .

3. Перевіряємо умову задовільного стану повітря в населеному пункті:

$$\frac{C_1}{ГДК_1} + \frac{C_2}{ГДК_2} \leq 1$$

$$\frac{0,15}{0,085} + \frac{0,5}{0,16} > 1$$

$$1,76 + 3,12 > 1$$

$$4,88 > 1$$

Висновок: санітарний стан повітря в населеному пункті вкрай незадовільний із-за значної концентрації озону та діоксиду азоту.

Максимальні концентрації шкідливих речовин визначаються за разовими пробами відібраними на протязі 20 хв.

Середньозмінні (середньодобові) концентрації шкідливих речовин визначаються або як середньоарифметичне значення концентрацій разових проб, для яких встановлюють періодичність їх відбору, або із змінних (добових) концентрацій, отриманих безперервно на протязі зміни (доби).

### **3.5. Санітарні норми, допустимі рівні, дози і викиди шкідливих речовин (ШР)**

В процесі життєтєвності на людину можуть діяти різні шкідливі фактори. При певних їх рівнях, значеннях концентрацій в повітрі, ґрунті, воді, продуктах харчування, предметах домашнього вжитку вони можуть негативно впливати на життя і здоров'я людини.

Для запобігання несприятливої дії ШР на організм людини Міністерством охорони здоров'я розроблені гігієнічні нормативи, які є



критеріями для планування профілактичних заходів в населених пунктах, виробничих підприємствах та інших об'єктах.

Шляхом гігієнічного нормування встановлюються ГДК шкідливих речовин в повітрі робочої зони і населених пунктів, воді, ґрунті, продуктах харчування, гранично допустимі рівні (ГДР) і дози (ГДД), шкідливо діючих на людину фізичних факторів (шум, вібрація, різні випромінювання), оптимальні і допустимі параметри мікроклімату, освітлення, оптимальний і допустимий склад добового харчового раціону і питної води.

Встановлені таким чином допустимі значення (концентрації, рівні, дози) шкідливих факторів зведені в спеціальні документи - санітарні норми (СН 245-71, СН 3223-85, СніП П4-79), які широко застосовуються при проектуванні і організації виробництва, контролі стану умов праці і проживання, впровадженні стандартів ССБТ, а також для конкретних заходів щодо нормалізації умов життєдіяльності людини.

ГДР (гранично допустимий рівень) - рівень шкідливого фактора, значення якого аналогічне ГДК, але належить до факторів, що оцінюються певними рівнями (шум, вібрація). ГДВ - гранично допустимі викиди, т/рік, шкідливих речовин в атмосферу встановлюються для кожного проєктованого і діючого підприємства при умові, що викиди від даного джерела в сукупності з другими джерелами (з врахуванням їх розвитку) не створять приземну концентрацію, що перевищує ГДК.

При визначенні ГДВ шкідливих речовин від розрахункового джерела необхідно врахувати їх концентрацію в атмосфері, обумовлену викидами інших джерел, дотримуючись умови

$$C + C_{\phi} \leq \text{ГДК} ,$$

де  $C$  - концентрація шкідливих речовин, що створюється розрахунковим джерелом викидів, мг/м<sup>3</sup>;

$C_{\phi}$  - фонова концентрація речовини, мг/м<sup>3</sup>.

Приклад 5. Оцінити екологічний стан в населеному пункті, якщо у викидах підприємства міститься сірковуглець концентрацією  $C=0,01$  мг/м<sup>3</sup> при фоновій концентрації  $C_{\phi}=0,015$  мг/м<sup>3</sup>.

#### Розв'язання

1. З додатка 5 знаходимо максимально разову гранично допустиму концентрацію сірковуглецю в повітрі населених пунктів

$$\text{ГДК}=0,03 \text{ мг/м}^3$$

2. Перевіряємо умову задовільного стану повітря в населеному пункті

$$C+C_{\phi}\leq\text{ГДК}, \text{ мг/м}^3;$$

$$0,01+0,015<0,03, \text{ мг/м}^3;$$

$$0,025<0,03, \text{ мг/м}^3$$

Таким чином, екологічна обстановка в населеному пункті відповідає санітарним нормам.

Встановлюються також контрольні значення ГДВ в г/с, які не повинні перевищуватись в будь-який 20-хвилинний інтервал часу.

Якщо на підприємстві значення ГДВ за об'єктивними причинами не можуть бути забезпечені в сучасний час, то при узгодженні з органами Держкомприроди допускається встановлювати ТПВ (тимчасово погоджені викиди), поступово наближаючи їх до ГДВ.

Для шкідливих речовин, ГДК яких не затверджені Міністерством охорони здоров'я, визначені ОБРВ (орієнтовно безпечні рівні викидів) забруднюючих речовин в атмосферному повітрі населених пунктів.

Гранично допустимі викиди (ГДВ) ШР у водні об'єкти - максимальна кількість речовин в стічних водах, яка допускається для скидання в даному пункті водного об'єкту в одиницю часу і не порушує норму якості води в заданому створі. Норми встановлюються з врахуванням ГДК в місцях водокористування.

## Тема 4. Охорона природи

### 4.1. Загальні поняття та визначення

В основу термінів охорони природи, виданому Міжнародним союзом охорони природи і природних ресурсів (МСОП) в 1976р. (Швейцарія), цьому поняттю дається тлумачення: “Охорона природи – це принципи і методи раціонального використання тієї частини навколишнього середовища, яка складається з природних компонентів (повітря, вода, ґрунти і організми), шляхом підтримання їх потенціалу в інтересах нинішнього і майбутнього використання людством.”

В нашій печаті дається більш конкретне визначення цього терміну: “Охорона природи – це система державних і громадських заходів, направлених на раціональне використання, охорону і відтворення природних ресурсів, на захист природного середовища від забруднення та руйнування в інтересах задоволення матеріальних і культурних потреб як існуючих так і майбутніх поколінь людей.”

Поряд з поняттям “охорона природи” часто застосовують словосполучення охорона навколишнього природного середовища, або ж “природо-користування”.

Охорона природи включає в себе попереджувальні заходи та заходи активної дії людини, суспільства. Попереджувальні заходи – це створення умов для збереження природної рівноваги в тому чи іншому регіоні (наприклад збереження ландшафтів, цінних і вартих уваги геологічних утворень, біологічних угруповань рослин і тварин, окремих видів тварин і рослин). Багато таких ділянок і пам’ятників природи беруть під захист закону, об’являють заповідниками, заказниками, природними (національними) парками та окремими охоронними об’єктами.

Активні заходи – це дії суспільства, направлені на попередження чи усунення забруднення атмосфери, води і землі, розробка технологій, які забезпечують економне витрачання природної сировини, прісної води, корисних копалин, біологічних ресурсів.

Охорона НПС – це комплексна проблема, яка вимагає зусиль вчених багатьох спеціальностей. Найбільш активною формою охорони НПС від шкідливої дії промислових підприємств є повний перехід до безвідходних і маловідходних технологій та виробництв.

Під безвідходною (“чистою” чи “більш чистою”) технологією, безвідходним виробництвом, безвідходною системою розуміють не просто технологію того чи іншого продукту (чи продуктів), а принцип організації та функціонування виробництв, регіональних промислово-виробничих об’єктів, територіально-виробничих комплексів народного господарства в цілому. При цьому раціонально використовуються всі компоненти сировини і енергія в замкнутому циклі (первинні сировинні ресурси – виробництво – споживання – вторинні сировинні ресурси), тобто не порушується встановлена екологічна рівновага в біосфері. Прообразом цієї технології є круговорот речовин і енергії в природі.

Проміжним ступенем при створенні безвідходного виробництва є маловідходна технологія. При маловідходному виробництві шкідлива дія на НПС не перевищує рівня допустимого санітарними нормами, але з технічних, економічних, організаційних та інших причин частина сировини і матеріалів переходить у відходи і направляється на тривале збереження чи захоронення.

В машинобудуванні розробка маловідходних техпроцесів пов’язана перш за все з необхідністю збільшення коефіцієнта використання металів (нагрівання струмом високої частоти, у ваннах тощо); при фарбуванні в електростатичному полі значно зменшуються витрати невиробничі; переробка відходів виробництва та інше.

Людство на даному етапі розвитку науки і техніки ще не може створити повністю безвідходні техпроцеси, тому в сучасний час значну увагу приходиться приділяти методам і засобам захисту НПС.

## **4.2. Методи захисту навколишнього природного середовища**

Під методами захисту НПС розуміють комплекс технологічних, технічних і організаційних заходів, направлених на зниження і повне виключення антропогенного забруднення біосфери.

Універсальних методів захисту НПС, які б радикально вирішували проблему боротьби з забрудненням, поки що не існує, і тільки сполучення декількох раціонально підібраних і науково обґрунтованих заходів в кожному окремому випадку може привести до бажаних ефективних результатів охорони НПС.

Для захисту від антропогенних забруднень застосовують такі методи:

- технологічні – безпосередній вплив на техпроцеси, які є джерелами забруднень, тобто активне втручання в технологію;
- зменшення концентрацій і рівня забруднень на шляху їх розповсюдження в біосфері, тобто невтручання в технологію, а тільки боротьба з уже утвореними внаслідок техпроцесу забрудненнями шляхом використання технічних засобів захисту і проведення організаційно-планувальних заходів.

При використанні технологічних методів проблема ліквідації забруднень вирішується радикально, але їх розробка і впровадження зв'язані з трудомісткими і дорогими заходами: реконструкцією підприємств і зміною існуючих технологій; значними капітальними витратами; проведенням спеціальних науково-дослідних і проектно-конструкторських робіт; вирішенням складних технологічних і

організаційних задач не тільки науково-технічного, а і соціально-економічного плану.

Незважаючи на проведення такого складного комплексу заходів, вирішити питання захисту НПС тільки технологічними методами не завжди можливо. Тому ще широко застосовують організаційно-технічні методи, не зважаючи на те, що вони менш ефективні і захист НПС в цьому випадку носить локальний характер.

Загальна класифікація методів захисту НПС наведена на рис.4, з розгляду якого виходить, що при проведенні технологічних заходів застосовують прямі та побічні методи .

Прямі методи дозволяють знизити масу, об'єм, концентрацію і рівень забруднень безпосередньо в джерелі їх утворення при основному технологічному процесі. Наприклад: поліпшення якості палива (зниження вмісту сірки – основного забруднювача), удосконалення топкових пристроїв, форсунок і пальників, переведення автотранспорту з бензинового на газове паливо чи на електроживлення тощо.

Побічні методи не забезпечують безпосередньо зниження рівня забруднень в джерелі при основному техпроцесі, але дозволяють понизити до мінімуму або виключити їх утворення при проведенні наступних технологічних процесів. Наприклад: наближення форми і розмірів заготовки до форми і розмірів деталей машин і зменшення припусків внаслідок використання більш прогресивних методів лиття і обробки тиском дозволяють понизити забруднення НПС при переробці металевої стружки і пилу, що утворюються при виготовленні деталей на металорізальних верстатах; заміна процесу травлення з обов'язковим утворенням токсичних стоків на голкофрезерування, при якому шкідливі відходи практично не утворюються; заміна початкових неутілізованих матеріалів на утілізовані тощо.

Вища форма вдосконалення технології виробництва – утворення замкнених технологічних процесів, систем зворотного водопостачання і безвідходної технології, що можливо тільки при сполученні прямих і побічних методів.

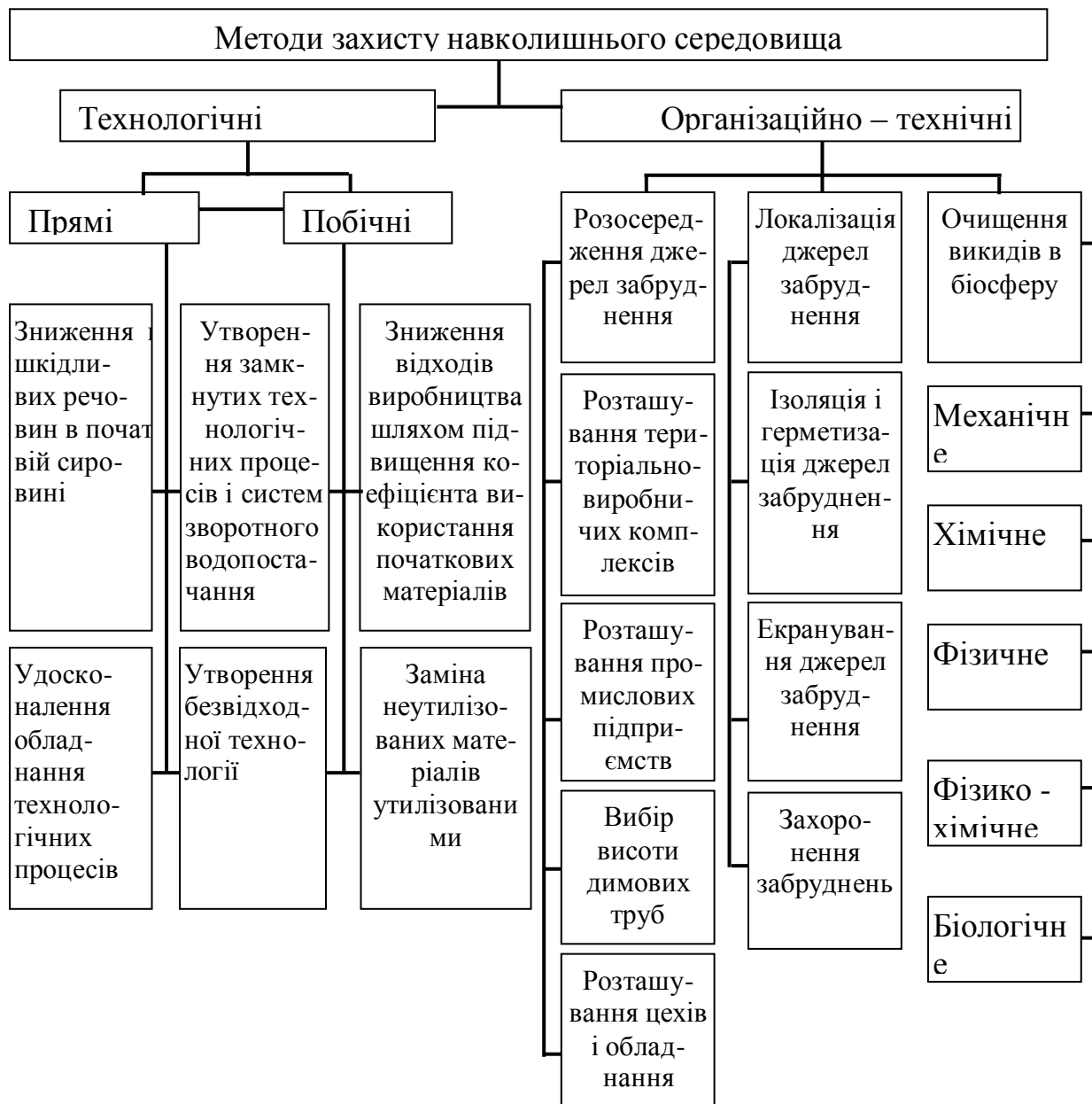


Рис 4. Класифікація методів захисту НПС від антропогенних забруднень

Організаційно-технічні методи, застосування яких не зв'язано з безпосереднім впливом на джерело забруднення, застосовують для захисту НПС такими шляхами:

- розосередження джерел забруднення – воно не захищає безпосередньо НПС, але дозволяє знизити локальне навантаження шкідливих речовин на біосферу до допустимих концентрацій і рівнів, з нейтралізацією яких природа справляється ще сама;

- локалізація джерел забруднення за рахунок ізоляції, герметизації, екранування, а також захоронення відходів, що дозволяє обмежити розповсюдження забруднювачів в біосфері;

- очищення (повного чи до допустимих концентрацій) викидів, що поступають в біосферу, за допомогою спеціальних технічних пристроїв і апаратів, які використовують фізичні, хімічні, фізико-хімічні та біохімічні способи очищення і знезараження забруднювачів.

На сьогоднішньому рівні розвитку технології застосування організаційно-технічних методів є основним способом боротьби з забрудненням НПС. При цьому перевага надається розробці та удосконаленню пристроїв і апаратів очищення викидів в біосферу.

### **4.3. Способи та апарати очищення промислових газів.**

У відповідності з Законом України “Про охорону навколишнього природного середовища ”(ст.51) всі підприємства, установи та організації, діяльність яких пов’язана з викидами забруднюючих речовин в атмосферу, незалежно від часу введення їх у дію повинні бути обладнанні спорудами, устаткуваннями і пристроями для очищення викидів в атмосферу і приладами контролю за кількістю і складом речовин, що викидаються.

Перш ніж рекомендувати той чи інший метод і, відповідно, сконструювати газоочисне обладнання, необхідно встановити, які речовини слід видалити з газового потоку, об’єм потоку та його параметри,



тобто провести аналіз газового потоку і його компонентів. До найбільш потрібної інформації відносяться швидкість газового потоку, температура і склад газів, природа компонентів, що вилучаються, та необхідний ступінь очищення.

### **4.3.1. Обезпилювання промислових газів**

Очищення викидів від пилу може бути грубим (затримується пил з розмірами частинок більше 50 мкм), середнім (затримується пил від 10 до 50 мкм) і тонким (затримується пил до 10 мкм). Для обезпилювання викидів застосовують пиловловлюючі пристрої, які поділяються на дві групи – вловлюючі частинки пилу у сухому стані (“сухі” апарати) та газопромива-ючі, в яких пил вловлюється після зволоження (“мокрі” апарати). Сухі пиловловлювачі більш досконалі і, окрім того, дозволяють повернути вловлений пил у виробництво.

До основних типів апаратів для сухого очищення відносяться циклонні та інерційні апарати, тканинні фільтри, електро- та магнітні фільтри. В інерційних та циклонних апаратах видалення пиловидних частинок з газових потоків здійснюється за рахунок сили ваги, інерційних та відцентрових сил. Це здійснюється в пилоосаджувальних камерах, інерційних пиловловлювачах, жалюзійних пиловіддільниках та циклонах при достатньо високій концентрації відносно великого пилу (5...100 мкм) і необхідному ступені очищення не більше 90%.

Для звільнення від пилу відносно невеликих газових потоків з дрібнодисперсним пилом використовуються тканинні, волокнисті та зернисті фільтри. Вони виконуються у вигляді рукавів, рам тощо, через які подається очищений газ. Їх ефективність досягає більше 90% навіть у випадку фільтрування частинок діаметром 0,5 мкм.

Для тонкого очищення великих об’ємів газів широко використовуються електричні фільтри, принцип роботи яких заснований на зарядженні

частинок в сильному електричному полі, внаслідок чого вони рухаються до електрода, що має протилежний заряд, і осідають на ньому.

Магнітне очищення газів застосовується при наявності в них залізо-вміщуючих домішок, що мають магнітосприйнятливі властивості, тобто здатність до магнітного осадження. Для тонкого магнітного очищення газів використовують електромагнітні фільтри-осаджувачі.

### 4.3.2. Очищення викидів від газів – і пароподібних забруднень

Методи очищення промислових викидів від газів – і пароподібних забруднень за характером протікання фізико-хімічних процесів поділяються на шість основних груп: абсорбція, хемосорбція, адсорбція, термічна нейтралізація газів, каталітичне та біохімічне очищення газів.

**Абсорбція** – поглинання речовини з газового чи рідкого середовища всією масою іншої речовини. Абсорбція газів з рідиною здійснюється в спеціальних апаратах – скруберах, в яких газ і рідина рухаються проти-потоком.

**Хемосорбція** – поглинання газів і парів твердими чи рідкими поглиначами з утворенням малолетких чи малорозчинних з'єднань. В основі цього процесу лежить хімічна взаємодія між шкідливими речовинами, що вміщуються у викидах, і компонентами поглинального розчину. Наприклад, для вловлювання сірчаного ангідриду застосовується реакція сірчаного газу з лужними розчинами. Звичайне окислення металів можна розглядати як хемосорбцію кисню повітря, газоподібний двоокис вуглецю сорбується гашеним вапном з утворенням вуглекислого кальцію.

**Адсорбція** – поглинання якої-небудь речовини з газоподібної суміші чи розчину поверхневим шаром рідини або твердого тіла. Важливою

особливістю адсорбції є те, що процес протікає без зміни хімічної природи поглинальних речовин і адсорбента. Це дозволяє вертати поглинені гази у виробництво і багаторазово використовувати адсорбент.

**Термічна нейтралізація газів** – окислення знешкоджуваних компонентів киснем. Може застосовуватися для знешкодження будь-яких парів і газів, продукти спалювання яких менш токсичні як початкові речовини.

**Каталітичне очищення газів** – перетворення токсичних компонентів промислових викидів в речовини нешкідливі чи менш шкідливі для навколишнього середовища шляхом уведення в систему додаткових речовин – каталізаторів.

**Біохімічне очищення газів** – засноване на здатності мікроорганізмів руйнувати і перетворювати різні з'єднання. Розкладання речовин проходить під дією ферментів, що виробляються мікроорганізмами під впливом окремих з'єднань чи групи речовин, присутніх в очищуваних газах.

Для захисту атмосферного повітря від забруднення викидами автомобільного транспорту рекомендується нейтралізація вихлопних газів, оснащення автомобілів дизельними двигунами, перехід на альтернативні види палива (газ, електроенергію), регулювання інтенсивності потоків міського транспорту та ін.

### **4.3.3. Розрахунок забруднень атмосфери викидами одиначного джерела**

Ступінь забруднення повітря біля земної поверхні викидами промислових підприємств обумовлюється не тільки кількістю забруднюючих речовин, що викидаються, але і їх розподіленням в просторі і часі та параметрами виходу газоповітряної суміші. В атмосфері викинуті частинки чи групи частинок рухаються завдяки молекулярній і турбулентній дифузії, інтенсивність яких при різних погодних умовах різна і визначається, головним чином, двома факторами: вектором швидкості

вітру та вертикальним температурним градієнтом (зміна температури повітря по вертикалі).

Для того, щоб концентрації шкідливих речовин в приземному шарі атмосфери не перевищували  $\Gamma_{\text{ДКмакс.}}$ , пилогазові викиди підлягають розсіюванню в атмосфері через високі труби. При достатньо високій димовій трубі забруднення досягають приземного шару атмосфери на значній відстані від труби, коли вони вже встигають розсіятися в атмосферному повітрі до допустимих концентрацій (рис.5).

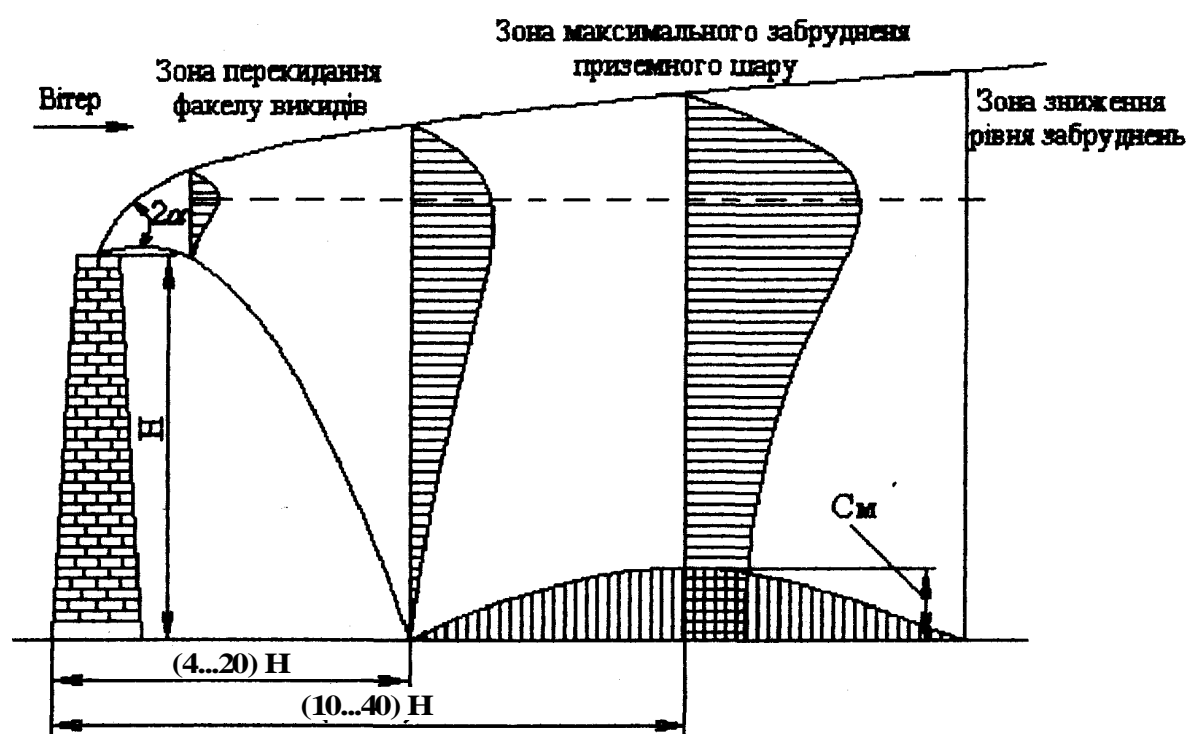


Рис. 5. Схема розподілення концентрації шкідливих речовин в атмосфері при викиді через вертикальну трубу.

Ступінь розбавлення викидів атмосферним повітрям знаходиться в прямій залежності від відстані, яку цей викид пройшов до даної точки. На відстані від 4 до 20 висот труби факел, що викидається з неї, торкається землі і деформується. При цьому максимальна концентрація шкідливих речовин в приземному шарі спостерігається на відстані  $(10 \dots 40) H$ . Таким чином, можна виділити три зони різного забруднення приземного шару атмосфери:

1. Зона перекидання факела викиду - невисокий вміст шкідливих речовин;

2. Зона максимального забруднення;

3. Зона поступового зниження рівня забруднення.

Основним документом, що регламентує розрахунок розсіювання і визначення приземних концентрацій викидів промислових підприємств, є "Методика розрахунку концентрацій в атмосферному повітрі шкідливих речовин, що містяться у викидах підприємств ОНД- 86".

Згідно з цією методикою значення приземної концентрації шкідливої речовини  $C_m$ , мг/м<sup>3</sup>, при викиді нагрітої газоповітряної суміші з одноствольної труби з круглим отвором досягається при несприятливих метеорологічних умовах на відстані  $X_m$ , м, від джерела і знаходиться за формулою:

$$C_m = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}{H^2 \cdot \sqrt[3]{Q - \Delta T}} \leq (ГДК - C_\phi), \text{мг/м}^3$$

де  $A$  - коефіцієнт, що залежить від температурного градієнта атмосфери (приймається для розташованих на Україні джерел висотою менше 200м в зоні 50 - 52° північної широти - 180, а південніше 50° - 200),

$$\frac{C^{\frac{2}{3}} \cdot \text{мг} \cdot (^\circ\text{C})^{\frac{1}{3}}}{2};$$

$M$  - маса шкідливої речовини, що викидається в атмосферу, г/с;

$F$  - коефіцієнт, що враховує швидкість осідання шкідливих речовин в атмосфері (для газів  $F=1$ , для пилу при очищенні не менше 90%  $F=2,5$  і менше 75% чи при відсутності очищення  $F=3$ );

$m, n$  - безрозмірні коефіцієнти, які враховують умови виходу ( $Q, V_0, \Delta T, D, H$ ) газоповітряної суміші з гирла джерела викиду ( $m \cong 0.4 \dots 1.4$ ;  $n \cong 0,3 \dots 2.5$ );

$\eta$  - коефіцієнт, що враховує вплив рельєфу місцевості (при рівній

місцевості чи слабопересічній з перепадом висот до 50м на 1км  $\eta = 1$ );

$H$  - висота джерела викидів, м;

$\Delta T = t_r - t_n$  - різниця температур газоповітряної суміші, що викидається, і атмосферного повітря, ° С;

$Q$  - витрати газоповітряної суміші, м<sup>3</sup> / с

$$Q = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot V_0$$

де  $D$  - діаметр отвору джерела викиду, м;

$V_0$  - середня швидкість виходу газоповітряної суміші з отвору джерела викиду, м/с.

Мінімальна висота труби для розсіювання газоповітряних викидів, що мають температуру більшу температури навколишнього повітря буде рівна:

$$H_{\min} = \sqrt{\frac{AMFm\eta}{ГДК - C_{\phi}}} \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{Q\Delta T}}, \text{ м}$$

Часто в практиці приходиться вирішувати задачу щодо визначення гранично допустимого викиду (ГДВ)

$$M = \frac{(ГДК - C_{\phi})H^2 \sqrt{Q \cdot \Delta T}}{A \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}, \text{ г/с}$$

Відстань від джерела викидів, на якій приземна концентрація при несприятливих умовах досягає максимального значення  $C_m$ , визначається за формулою:

$$X_m = \frac{5 - F}{4} \cdot d \cdot H, \text{ м}$$

де  $d$  - безрозмірний коефіцієнт (4... 18), визначається з монограм ОНД - 86 чи розрахунком.

**Приклад 6.** Знайти відстань від труби з діаметром отвору виходу

$D_0=3,5$  м, на якій концентрація бензолу буде максимальною, при швидкості виходу газопитряної суміші  $V_0=30$  м/с і температурі  $t_r=110$  °С. Підприємство знаходиться в м. Львові на рівній місцевості з фоновою концентрацією бензолу  $C_\phi=0,3$  мг/м<sup>3</sup>. Вміст бензолу в газопитряній суміші  $M=200$ г/с, температура повітря  $t_{п}=20$  °С, ступінь очищення  $\epsilon=80\%$ ; коефіцієнти, що враховують умови викиду,  $m=1,0$ ;  $n=1,4$ ;  $d=8$ .

### Розв'язання.

1. Відстань, на якій концентрація бензолу буде максимальною, визначаємо за формулою:

$$X_m = \frac{5-F}{4} \cdot d \cdot H,$$

де  $F=1$  – коефіцієнт, що враховує швидкість осідання газів;

$H$  – висота труби, м.

2. Висоту труби знайдемо з формули:

$$C_m = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}{H^2 \cdot \sqrt[3]{Q \cdot \Delta T}} \leq (\text{ГДК} - C_\phi), \text{ мг} / \text{м}^3,$$

де  $A=200$  – температурний коефіцієнт для м. Львова;

$\eta=1$  – коефіцієнт для рівної місцевості;

$\Delta T=t_r-t_{п}=110-20=90$  °С – різниця температур газопитряної суміші та повітря атмосфери;

$Q$  – об'єм газопитряної суміші.

$$Q = \frac{\pi \cdot D_0^2}{4} \cdot V_0 = \frac{3,14 \cdot 3,5^2}{4} \cdot 30 = 288,5 \text{ м}^2/\text{с}.$$

3. З додатка 5 знаходимо максимально разову гранично допустиму

концентрацію бензолу в повітрі населених пунктів

$$\text{ГДК}=1,5 \text{ мг/м}^3.$$

4. Визначаємо допустиму можливу концентрацію бензолу у викидах підприємства:

$$C_M = \text{ГДК} - C_{\phi} = 1,5 - 0,3 = 1,2 \text{ мг/м}^3.$$

5. Знаходимо висоту труби:

$$H = \sqrt{\frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}{C_M \cdot \sqrt[3]{Q \cdot \Delta T}}} = \sqrt{\frac{200 \cdot 200 \cdot 1 \cdot 1,4 \cdot 1}{1,2 \cdot \sqrt[3]{288,5 \cdot 90}}} = 40 \text{ м.}$$

6. Визначаємо відстань від труби, на якій концентрація бензолу буде максимальною:

$$X_m = \frac{5-1}{4} \cdot 8 \cdot 40 = 320 \text{ м.}$$

**Висновок:** максимальна концентрація бензолу при викиді газоповітряної суміші з труби висотою 40 м буде на відстані 320 м.

**Задача.** Знайти величину гранично допустимих викидів  $M$  шкідливої речовини ШР для підприємства, розміщеного в місті  $K$  з перепадом висот  $h$  і діаметром отвору виходу  $D$  при швидкості виходу газоповітряної суміші  $V_0$  і температурі  $t_r$  зі ступенем очищення  $\varepsilon$ , якщо температура атмосферного повітря  $t_n$ .

Визначити, на якій відстані від джерела викиду концентрація шкідливої речовини буде максимальною.

Дані для розрахунку вибираються з додатків № 3 і № 4 за варіантом, виданим викладачем.



## 4.4. Очищення стічних вод

### 4.4.1 Способи очищення стічних вод

Велика кількість різноманітних забруднень у виробничих стічних водах обумовлює і чисельні способи, методи і технологічні схеми, які використовуються при їх очищенні. Нині широко застосовується механічне, фізико-хімічне і біологічне очищення стічних вод та їх знезараження.

При **механічному** очищенні із стічної води видаляються забруднення, які знаходяться в ній, головним чином, в нерозчиненому і частково колоїдному стані в процесах природного відстоювання, фільтрування та центрифугування. Механічне очищення стічних вод є остаточною стадією в тому випадку, коли за місцевими умовами і у відповідності з санітарними правилами стічні води після дезинфекції можна спустити у водоймище. Частіше механічне очищення – попередня стадія перед біологічним очищенням.

Другим ступенем в процесі очищення стічних вод є **біологічне** очищення, засноване на використанні життєдіяльності мікроорганізмів, які окислюють органічні речовини, що вміщуються в стічних водах. Біологічне очищення здійснюється в природних (поля фільтрації, поля зрошування, біологічні ставки тощо) чи штучних (біологічні фільтри, аеротенки та ін.) умовах.

**Фізико-хімічне** очищення стічних вод є найбільш поширеним для видалення з виробничих стічних вод завислих речовин, нафтопродуктів, барвників, біологічних з'єднань, солей важких металів тощо. Фізико-хімічне очищення стічних вод відбувається в спеціальних спорудах, в яких створюються умови для протікання хімічних реакцій чи фізичних процесів.

Воно здійснюється шляхом коагуляції, нейтралізації, кристалізації та електрохімічної обробки.

**Знезараження** стічних вод проводять з метою знищення наявних в ній хвороботворних (патогенних) бактерій і охорони, таким чином, водоймищ від зараження. Знезараження стічних вод може здійснюватися хлоруванням, електролізом, озонуванням, бактеріцидними променями тощо.

#### **4.4.2. Умови скидання стічних вод**

Вимоги до умов скидання стічних вод у водоймища викладені в “Санітарних правилах і нормах охорони поверхневих вод від забруднень”. В них приведені нормативи якості води, що скидається у водоймище, умови скидання стічних вод у водоймища, порядок контролю за ефективністю очищення, знезараження і знешкодження стічних вод. У спеціальному параграфі зазначається, що при скиданні стічних вод у межах міста чи населеного пункту, це місто чи населений пункт є першим розрахунковим пунктом водокористування (рис. 6).

Згідно з Правилами вимоги до складу і властивостей води водних об'єктів поблизу пунктів господарсько-питного (1 категорія) і культурно-побутового (2 категорія) водокористування такі:

- 1) вміст завислих речовин після скидання стічних вод не повинен збільшитися більше як на 0,25 мг/л (1 кат.) і 0,75 мг/л (2 кат.);
- 2) на поверхні водоймищ не допускається утворення плаваючих плівок, плям мінеральних масел та інших домішок;
- 3) вода має бути без сторонніх запахів і присмаку;
- 4) кількість розчиненого кисню у воді повинно бути не менше 4 мг/л;
- 5) біохімічна потреба в кисні (БПК), тобто кількість кисню, необхідного для окислення органічних речовин, не повинна перевищувати 3 мг/л (1 кат.) і 6 мг/л (2 кат.);

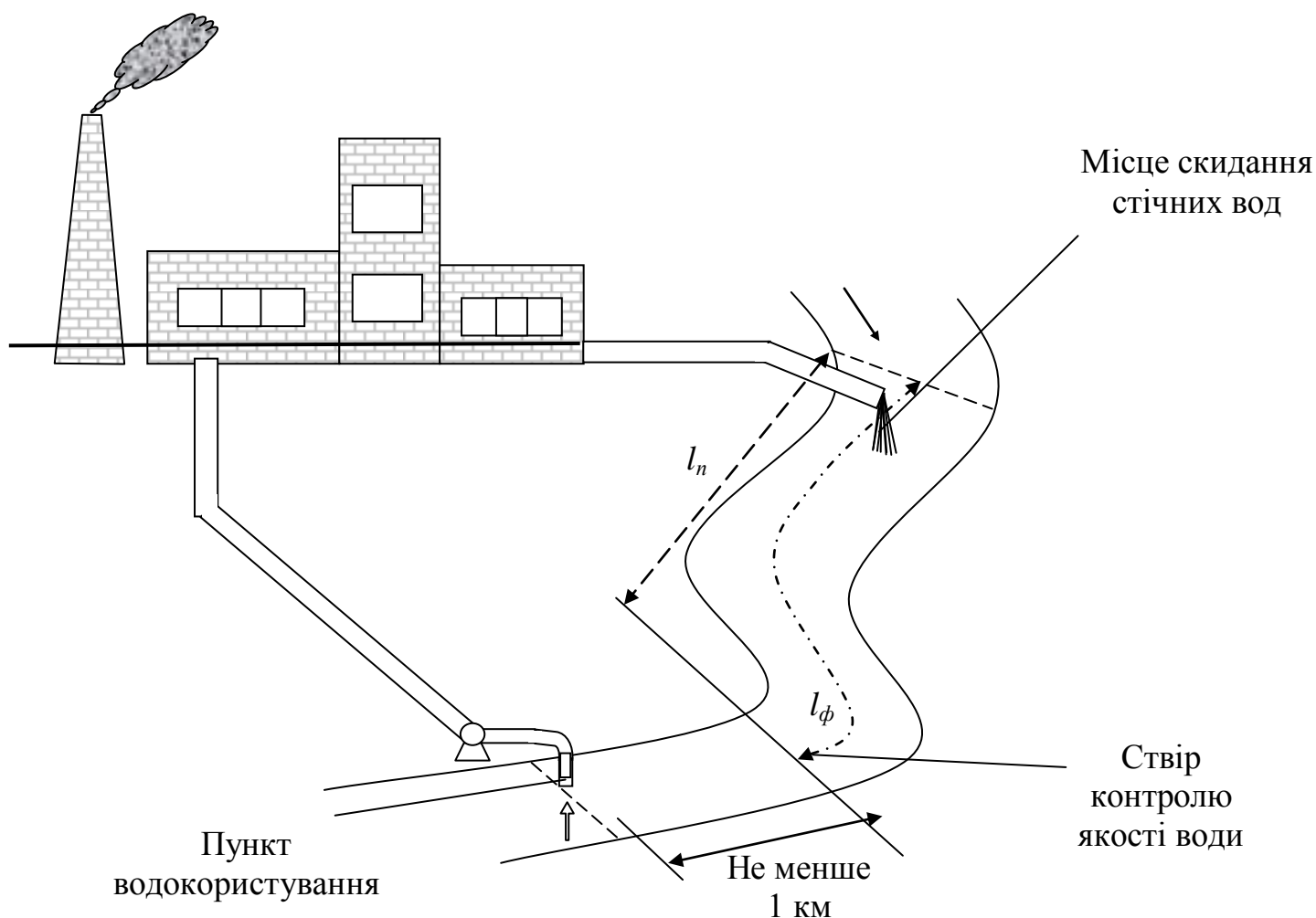


Рис. 6. Розміщення створу контролю якості води.

- 6) при скиданні у водоймище суміші виробничих і побутових стічних вод реакція рН (водневий показник) не повинна виходити за межі 6,5...8,5;
- 7) не допускається вміст у водоймищі отруйних речовин;
- 8) вода не повинна вміщувати збудників хвороби;
- 9) підвищення температури води у водоймищі при спусканні в нього стічних вод допускається ( $T_{\text{доп.}}$ ) не більше як на  $3^{\circ}\text{C}$  порівняно з середньодобовою температурою найбільш теплого місяця року за останні 10 років ( $T_{\text{макс.}}$ ).

### 4.4.3. Визначення необхідного ступеня очищення стічних вод

З метою вибору того чи іншого методу, тієї чи іншої споруди для очищення стічних вод перед спуском їх у водоймище проводиться контроль та розрахунок за такими показниками:

1) Кількість завислих речовин.

Гранично-допустимий вміст завислих речовин визначається за формулою:

$$m=c(\alpha Q_b/q_{cb}+1)+C_b, \text{ мг/л (г/м}^3\text{)},$$

де  $C$  – допустиме збільшення вмісту завислих речовин, мг/л;

$Q_b$  – витрати води водоймищем, м<sup>3</sup>/с;

$q_{cb}$  – кількість стічних вод, що поступають у водоймище, м<sup>3</sup>/с;

$C_b$  – вміст завислих речовин у водоймищі до спускання в нього стічних вод, мг/л;

$\alpha$  – коефіцієнт змішування – показує, яка доля витрат води водоймища приймає участь у змішуванні;

$$\alpha = \xi \varphi \sqrt{\frac{E}{q_{cb}}},$$

де  $\xi$  – коефіцієнт, що враховує місце розташування випуску стічних вод:

для берегового випуску стічних вод:  $\xi_b = 1$ , для руслового -  $\xi_p = 1,5$ ;

$\varphi = l_\phi/l_n$  – коефіцієнт звивистості русла річки – відношення довжини русла річки  $l_\phi$ , м, від місця спуску стічних вод до створу контролю по фарватеру до цієї ж відстані  $l_n$ , м, по прямій;

$E = V_{cp}H_{cp}/200$  – коефіцієнт турбулентної дифузії,

де  $V_{cp}$  – середня швидкість течії води в річці на ділянці, від місця спуску води до розрахункового створу, м/с;

$H_{cp}$  – середня глибина русла річки на цій же ділянці, м.

Ступінь (ефективність) необхідного очищення стічних вод за завислими речовинами визначається за формулою:

$$\varepsilon = (C_n - m) / C_n \cdot 100, \%$$

де  $C_n$  – концентрація завислих речовин в стічних водах до їх очищення, мг/л.

2) Кількість розчиненого у воді водоймища кисню.

Допустима максимальна БПК стічних вод визначається за формулою:

$$L_{cb} = \alpha \cdot Q_B / 0,4 \cdot q_{cb} (O_B - 0,4 \cdot L_B - O) - O / 0,4, \text{ мг/л, (г/м}^3\text{)},$$

де  $O_B$  – вміст розчиненого кисню у воді водоймища, мг/л;

$L_B$  – БПК водою водоймища, мг/л;

$O$  – допустима максимальна БПК (3мг/л; 6мг/л);

0,4 – коефіцієнт перерахунку БПК<sub>повн.</sub> в БПК<sub>2</sub> (дводобове).

Необхідний ступінь очищення

$$\varepsilon = (L_n - L_{cb}) / L_n \cdot 100, \%$$

де  $L_n$  – БПК стічних вод до їх очищення, мг/л.

3) Температура стічних вод, що скидаються у водоймище, повинна задовільняти умову:

$$T_{cb} \leq n \cdot T_{доп} + T_{макс}, \text{ } ^\circ\text{C},$$

де  $n = (\alpha \cdot Q_B + q_{cb}) / q_{cb}$  - кратність розбавлення води.

4) Вміст шкідливих речовин.

Концентрації шкідливих речовин у воді водоймища після спуску в нього стічних вод не повинні перевищувати їх ГДК, тобто

$$C \leq \text{ГДК}, \text{ мг/л.}$$

При наявності декількох шкідливих речовин, що відносяться до однієї групи ЛПШ (лімітуючий показник шкідливості): загальносанітарний, санітарно-токсикологічний, органолептичний, токсикологічний та рыбо-госпо-дарський – повинна виконуватися умова

$$C_1/\text{ГДК}_1 + C_2/\text{ГДК}_2 + \dots + C_n/\text{ГДК}_n \leq 1,$$

де  $C_1, C_2, \dots, C_n$  – концентрації шкідливих речовин у воді водоймища, мг/л;

$\text{ГДК}_1, \text{ГДК}_2, \dots, \text{ГДК}_n$  – гранично допустимі концентрації шкідливих речовин, мг/л.

**Приклад 7.** Визначити ефективність очищення за завислими речовинами стічних вод  $q_{\text{CB}}=5 \text{ м}^3/\text{с}$ , що скидаються у водоймище І категорії з витратами води  $Q_{\text{B}}=125 \text{ м}^3/\text{с}$  і вмістом завислих речовин  $C_{\text{B}}=3 \text{ мг/л}$ . Концентрація завислих речовин в стічних водах до їх очищення  $C_{\text{П}}=125 \text{ мг/л}$ , кратність розбавлення води  $n=7$ .

Розв'язання.

1. Для даного водоймища допустиме збільшення вмісту завислих речовин  $C=0,25 \text{ мг/л}$  (п.1 розділу 4.4.2).
2. Коефіцієнт змішування стічних вод знаходимо з формули:

$$n = \frac{\alpha \cdot Q_{\text{B}} + q_{\text{CB}}}{q_{\text{CB}}} \rightarrow \alpha = \frac{q_{\text{CB}} \cdot (n - 1)}{Q_{\text{B}}} = \frac{5 \cdot (7 - 1)}{125} = 0,24.$$

3. Визначаємо гранично допустимий вміст завислих речовин в стічних водах, що скидаються у водоймище:

$$m = C \left( \frac{\alpha \cdot Q_{\text{B}} + q_{\text{CB}}}{q_{\text{CB}}} + 1 \right) + C_{\text{B}} = 0,25 \left( \frac{0,24 \cdot 125}{5} + 1 \right) + 3 = 4,75 \text{ мг/л.}$$

4. Знаходимо необхідний ступінь очищення стічних вод за завислими

речовинами:

$$\mathcal{E} = \frac{C_n - m}{C_n} \cdot 100 = \frac{125 - 4,75}{125} \cdot 100 = 96,2\%.$$

**Висновок.** Ефективність очищення стічних вод перед скиданням їх у водоймище повинна бути не менше 96,2 %.

**Приклад 8.** Визначити допустиму температуру стічних вод  $q_{CB}=5$  м<sup>3</sup>/с, що скидаються у водоймище з витратами води  $Q_B=125$  м<sup>3</sup>/с, коефіцієнтом змішування  $\alpha=0,3$  і середньодобовою температурою води в найбільш теплий місяць року  $T_{\max.}=21$  °С.

Розв'язання.

1. Знаходимо кратність розбавлення води у водоймищі:

$$n = \frac{\alpha \cdot Q_B + q_{CB}}{q_{CB}} = \frac{0,3 \cdot 125 + 5}{5} = 8,5.$$

2. Визначимо допустиму температуру стічних вод, що скидаються у водоймище з умови:

$$T_{CB} \leq n \cdot T_{\text{доп}} + T_{\text{макс}}, \text{ } ^\circ\text{C},$$

$$T_{CB} \leq 8,5 \cdot 3 + 21 \leq 46,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

де  $T_{\text{доп}} \leq 3$  °С – допустиме збільшення температури води у водоймищі після скидання в нього стічних вод (п.9 розділу 4.4.2).

**Висновок.** Температура стічних вод перед спуском їх у водоймище не повинна перевищувати 46,5 °С.

**Задача.** Знайти допустиму температуру  $T_{CB}$  стічних вод  $q_{CB}$  і необхідну ступінь їх очищення  $\mathcal{E}$  за завислими речовинами. Стічні води з початковою концентрацією  $C_n$  завислих речовин спускаються у водоймище категорії  $K$  з витратами води  $Q_B$ , температурою  $T_{\max.}$  і вмістом завислих речовин  $C_B$ .

Випуск стічних вод: б – береговий, р – русловий.

Відстань від випуску до розрахункового створу:

по прямій –  $l_p$ , по фарватеру –  $l_f$ .

Середня швидкість течії води в річці на ділянці від місця випуску до розрахункового створу  $V_{cp}$  і середня глибина русла річки на цій же ділянці  $H_{cp}$ .

Дані для розрахунку вибираються з додатків № 1 і № 2 за варіантом, виданим викладачем.

## 4.5. Охорона ґрунту

Ґрунт і підстилаючі його гірські породи, як один із факторів навколишнього середовища, суттєво впливає на санітарні умови життя людини. Ґрунту належить провідна роль у круговороті речовин у природі, знезараження твердих і рідких викидів. Він істотно впливає на клімат, хімічний склад рослинних продуктів і опосередковано на продукти тваринного походження.

Внаслідок господарської діяльності людини в ґрунт потрапляє різна кількість екзогенних хімічних речовин: пестицидів, мінеральних добрив, стимуляторів росту рослин, поверхнево-активних речовин, поліциклічних ароматичних вуглеводнів, стічних вод, викидів промислових підприємств і транспорту.

Серед найбільш небезпечних забруднювачів є важкі метали (ртуть, свинець, цинк та ін.), антропогенне розсіювання яких у природному середовищі здатне призводити до загрози отруєння або загибелі живих організмів та рослин.

В штучних геохімічних районах визначається підвищення рівня захворювань, іноді уроджених каліцтв і аномалій розвитку, порушення фізичного і психофізичного розвитку дітей. Можуть спостерігатися випадки гострих отруєнь, розвитку флюорозу (при забрудненні фтором),



хвороб печінки, нирок та інші порушення в органах кровотворення, ендокринній та нервовій системах.

Внаслідок господарської діяльності відбувається інвесторна деградація ґрунту. Деградація - це поступове погіршення властивостей ґрунту під впливом природних причин (природні зміни умов ґрунтоутворення) або господарської діяльності людини (неправильна агротехніка, забруднення ґрунту, виснаження через некомпенсоване винесення поживних речовин з рослинною продукцією, зміна структури та водного режиму).

Результатом взаємодії нестійкого середовища земель з нераціональним використанням їх людиною є спустошення - зменшення або знищення біологічного потенціалу земельного простору, що супроводжується скороченням його водних ресурсів, знищенням суцільного рослинного покриву, збідненням і перебудовою фауни та виникненням інших умов, близьких до пустелі.

Загальні фактори, що призводять до спустошення, є:

- деградація рослинного покриву та супутня з нею ерозія ґрунтів в результаті надмірного випасання худоби;
- посилення ерозії та дефляції посушливих земель при інтенсивному та нераціональному їх використанні;
- відсутність раціональних співвідношень між землеробством та тваринництвом; зниження рослинного покриву при заготівлі палива;
- руйнування рослинного та ґрунтового покриву під час шляхового та індустріального виробництва, геологорозвідувальних робіт, розробки корисних копалин тощо;
- вторинне засолення, опущення та підтоплення земель.

Санітарна охорона ґрунту є одним з найважливіших гігієнічних завдань. До основних заходів санітарної охорони ґрунту відносяться:

- законодавчі, організаційні та адміністративні заходи;

- технологічні заходи, спрямовані на створення безвідходних та маловідходних технологічних схем виробництва, що зменшують чи знижують до мінімуму утворення відходів;
- санітарно-технічні заходи збору, видалення, знешкодження та утилізації відходів, які забруднюють ґрунт (санітарне очищення населених пунктів);
- планувальні заходи, що стосуються наукового обґрунтування та дотримання розмірів санітарно-захисних зон між очисними спорудами та житловими будинками, вибору земельних ділянок під очисні споруди;
- розробка гігієнічних нормативів для визначення санітарного стану ґрунту при надходженні до нього органічних, біологічних та хімічних забруднювачів.

#### **4.6 Правова охорона навколишнього природного середовища**

В системі різноманітних засобів охорони навколишнього природного середовища в нашій країні важливе значення належить праву. Воно визначає міру належної поведінки людей по відношенню до природи, регулює порядок використання її ресурсів, закріплює права і обов'язки державних органів, підприємств, закладів, організацій і громадян в області природокористування, передбачає юридичну відповідальність за порушення відповідних охоронних правил.

Охорона навколишнього середовища невід'ємна від охорони здоров'я людей. Цей зв'язок відображений в конституційних положеннях, гарантуючих право громадян України на охорону здоров'я заходами щодо охорони навколишнього середовища. “Задача забезпечення екологічної безпеки і підтримання екологічної рівноваги на території України, подолання наслідків Чорнобильської катастрофи – катастрофи планетарного

масштабу, збереження генофонду українського народу є обов'язком держави”, - записано в ст.16 Конституції України.

Ці конституційні положення реалізовані у цілій низці нових природоохоронних законодавчих і нормативних актів, які розповсюджуються на всі галузі народного господарства і на всі сторони життя людей – їх трудову діяльність, побут і відпочинок, а також на всі елементи природного середовища – землю, її надра, води, ліса, рослинний та тваринний світ, атмосферне повітря в межах юрисдикції держави.

Основу природоохоронного законодавства складає “Закон України про охорону навколишнього природного середовища” від 25 червня 1991 року, який визначає правові, економічні та соціальні основи організації охорони навколишнього природного середовища в інтересах нинішнього і майбутнього поколінь.

#### **4.6.1. Основні принципи охорони навколишнього природного середовища (НПС)**

Основними принципами охорони НПС є:

- пріоритетність вимог екологічної безпеки, обов'язковість дотримання екологічних стандартів, нормативів та лімітів використання природних ресурсів при здійсненні господарської, управлінської та іншої діяльності;
- гарантування екологічно безпечного середовища для життя і здоров'я людей;
- запобіжний характер заходів щодо охорони НПС;
- збереження просторової та видової різноманітності і цілісності природних об'єктів і комплексів;

- екологізація матеріального виробництва на основі комплексності рішень у питаннях охорони НПС, використання та відтворення відновлюваних природних ресурсів, широкого впровадження новітніх технологій;
- науково обґрунтоване узгодження екологічних, економічних та соціальних інтересів суспільства на основі поєднання міждисциплінарних знань екологічних, соціальних, природничих і технічних наук та прогнозування стану НПС;
- обов'язковість екологічної експертизи;
- гласність і демократизм при прийнятті рішень, реалізація яких впливає на стан НПС, формування у населення екологічного світогляду;
- науково обґрунтоване нормування впливу господарської та іншої діяльності на НПС;
- безоплатність загального та платність спеціального використання природних ресурсів для господарської діяльності;
- стягнення плати за забруднення НПС та погіршення якості природних ресурсів, компенсація шкоди, заподіяної порушенням законодавства про охорону НПС;
- вирішення питань охорони НПС та використання природних ресурсів з урахуванням ступеня антропогенної змінності територій, сукупної дії факторів, що негативно впливають на екологічну обстановку;
- поєднання заходів стимулювання і відповідальності у справі охорони НПС;
- вирішення проблем охорони НПС на основі широкого міждержавного співробітництва.

#### **4.6.2. Екологічні права громадян України**

Кожний громадянин України має право на:

- безпечне для його життя та здоров'я НПС;

- участь в обговоренні проектів законодавчих актів, матеріалів щодо розміщення, будівництва і реконструкції об'єктів, які можуть негативно впливати на стан НПС, та внесення пропозицій до державних та господарських органів, установ і організацій з цих питань;
- участь в розробці та здійсненні заходів щодо охорони НПС, раціонального і комплексного використання природних ресурсів;
- здійснення загального і спеціального використання природних ресурсів;
- об'єднання в громадські природоохоронні формування;
- одержання у встановленому порядку повної та достовірної інформації про стан НПС та його вплив на здоров'я населення;
- участь в проведенні громадської екологічної експертизи;
- одержання екологічної освіти;
- подання до суду позовів до державних органів, підприємств, установ, організацій і громадян про відшкодування шкоди, заподіяної їх здоров'ю та майну внаслідок негативного впливу на НПС.

#### **4.6.3. Обов'язки громадян у галузі охорони НПС**

Громадяни України зобов'язані:

- берегти природу, охороняти, раціонально використовувати її багатства відповідно до вимог законодавства про охорону НПС;
- здійснювати діяльність з додержанням екологічної безпеки, екологічних нормативів та лімітів використання природних ресурсів;
- не порушувати екологічні права і законні інтереси інших суб'єктів;
- вносити плату за спеціальне використання природних ресурсів та штрафи за екологічні правопорушення;
- компенсувати шкоду, заподіяну забрудненням та іншим негативним впливом на НПС;

- виконувати інші обов'язки у галузі охорони НПС відповідно до законодавства України.

#### **4.6.4. Моніторинг навколишнього природного середовища**

З метою забезпечення збору, обробки, збереження та аналізу інформації про стан НПС, прогнозування його змін та розробки науково обгрунтованих рекомендацій для прийняття ефективних управлінських рішень в Україні створюється система державного моніторингу НПС. Спостереження за станом НПС, рівнем його забруднення здійснюється Міністерством екології та природних ресурсів, іншими спеціально уповноваженими державними органами, а також підприємствами, установами та організаціями, діяльність яких призводить або може призвести до погіршення стану НПС.

Зазначені підприємства, установи та організації зобов'язані безоплатно передавати відповідним державним органам аналітичні матеріали своїх спостережень.

Порядок здійснення державного моніторингу НПС визначається Кабінетом Міністрів України.

Спеціально уповноважені державні органи разом з відповідними науковими установами забезпечують організацію короткострокового та довгострокового прогнозування змін НПС, які повинні враховуватися при розробці і виконанні програм та заходів щодо охорони НПС, використання і відтворення природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки.

#### **4.6.5. Кадастри природних ресурсів**

Для обліку кількісних, якісних та інших характеристик природних ресурсів, обсягу, характеру та режиму їх використання ведуться державні кадастри природних ресурсів (кадастр земельний, кадастр водний та ін.).

Кадастр – систематизований звід відомостей, який складається періодично чи шляхом безперервних спостережень, про запаси природних ресурсів на території держави.

Кадастри ведуться в порядку, що визначається Кабінетом Міністрів України.

#### **4.6.6. Державний облік об'єктів, що шкідливо впливають на стан НПС**

Об'єкти, що шкідливо впливають або можуть вплинути на стан НПС, види та кількість шкідливих речовин, що потрапляють у НПС, види й розміри шкідливих фізичних впливів на нього підлягають державному обліку.

Підприємства, установи та організації проводять первинний облік у галузі НПС і безоплатно подають відповідну інформацію органам, що ведуть державний облік у цій галузі.

Збір, обробка і подання відповідним державним органам зведеної статистичної звітності про обсяги викидів, скидів забруднюючих речовин, використання природних ресурсів, виконання завдань з охорони НПС та іншої інформації, ведення екологічних паспортів здійснюється за єдиною для держави системою в порядку, що визначається Кабінетом Міністрів України.

#### 4.6.7. Екологічна експертиза

В Україні здійснюються державна, громадська та інші види екологічної експертизи.

Проведення екологічної експертизи є обов'язковим у процесі законотворчої, інвестиційної, управлінської, господарської та іншої діяльності, що впливає на стан НПС.

Екологічній експертизі підлягають:

- проекти схем розвитку і розміщення продуктивних сил, розвитку галузей народного господарства, генеральних планів населених пунктів, схем районної планіровки та інша передпланова і передпроектна документація;
- техніко-економічні обґрунтування і розрахунки, проекти на будівництво і реконструкцію підприємств та інших об'єктів, що можуть негативно впливати на стан НПС, незалежно від форм власності та підпорядкування, в тому числі військового призначення;
- проекти інструктивно-методичних і нормативно-технічних актів та документів, які регламентують господарську діяльність, що негативно впливає на НПС;
- документація на створення нової техніки, технології, матеріалів і речовин, у тому числі та, що закуповується за кордоном;
- матеріали, речовини, продукція, господарські рішення, системи й об'єкти, впровадження або реалізація яких може призвести до порушення норм екологічної безпеки та негативного впливу на НПС чи створення небезпеки для здоров'я людей.

Державна екологічна експертиза проводиться експертними підрозділами чи спеціально створюваними комісіями Міністерства ядерної та екологічної безпеки.



Завданнями державної екологічної експертизи є:

- визначення екологічної безпеки господарської та іншої діяльності, яка може нині або в майбутньому прямо чи опосередковано негативно вплинути на стан НПС;
- встановлення відповідності передпроектних, передпланових, проектних та інших рішень вимогам законодавства про охорону НПС;
- оцінка повноти й обґрунтованості передбачуваних заходів щодо охорони НПС та здоров'я населення.

Для участі в проведенні державної екологічної експертизи можуть залучатися відповідні органи державного управління України, представники науково-дослідних, проектно-конструкторських, інших установ та організації, вищих навчальних закладів, громадськості, експерти міжнародних організацій.

Висновок державної екологічної експертизи після затвердження Міністерством ядерної та екологічної безпеки є обов'язковим для виконання.

Позитивний висновок державної екологічної експертизи є підставою для відкриття фінансування всіх програм і проектів.

Громадська екологічна експертиза здійснюється незалежними групами спеціалістів з ініціативи громадських об'єднань, а також місцевих органів влади.

Громадська екологічна експертиза проводиться незалежно від державної екологічної експертизи.

Висновки громадської екологічної експертизи можуть враховуватися органами, які здійснюють державну екологічну експертизу, а також органами, що зацікавлені у реалізації проектних рішень або експлуатують відповідний об'єкт.

## **4.6.8. Стандартизація і нормування в галузі охорони НПС**

Екологічна стандартизація і нормування проводяться з метою встановлення комплексу обов'язкових норм, правил, вимог щодо охорони НПС, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки.

### **4.6.8.1. Екологічні стандарти**

Державні стандарти в галузі охорони НПС є обов'язковими для виконання і визначають поняття і терміни, режим використання й охорони природних ресурсів, методи контролю за станом НПС, вимоги щодо запобігання шкідливого впливу забруднення НПС на здоров'я людей, інші питання, пов'язані з охороною НПС та використанням природних ресурсів.

### **4.6.8.2. Екологічні нормативи**

Система екологічних нормативів включає:

- нормативи екологічної безпеки (ГДК забруднюючих речовин у НПС, гранично допустимі рівні акустичного, електромагнітного, радіаційного та іншого шкідливого впливу на НПС, ГДВ шкідливих речовин у продуктах харчування);
- гранично допустимі викиди та скиди у НПС забруднюючих хімічних речовин, рівні шкідливого впливу фізичних та біологічних факторів.

Законодавством України можуть встановлюватися нормативи використання природних ресурсів та інші екологічні нормативи.

Екологічні нормативи повинні відповідати вимогам охорони НПС та здоров'я людей від негативного впливу його забруднення.

Нормативи ГДК забруднюючих речовин у НПС та рівні шкідливих фізичних впливів на нього є єдиними для всієї території України.

У разі необхідності для курортних, лікувально-оздоровчих, рекреаційних та інших окремих районів можуть встановлюватися більш суворі нормативи ГДК забруднюючих речовин та інших шкідливих впливів на НПС.

Екологічні нормативи розробляються і вводяться в дію Міністерством ядерної та екологічної безпеки, Міністерством охорони здоров'я та іншими уповноваженими на те державними органами відповідно до законодавства України.

#### **4.6.9. Контроль і нагляд у галузі охорони НПС**

Завдання контролю у галузі охорони НПС полягають у забезпеченні додержання вимог законодавства про охорону НПС всіма державними органами, підприємствами, установами та організаціями, незалежно від форм власності і підпорядкування, а також громадянами.

Державний контроль у галузі охорони НПС здійснюється Радами народних депутатів та їх виконавчими і розпорядчими органами, Міністерством екології та природних ресурсів, його органами на місцях та іншими спеціально уповноваженими державними органами.

Державному контролю підлягають використання і охорона земель, надр, поверхневих і підземних вод, атмосферного повітря, лісів та іншої рослинності, тваринного світу, морського середовища та природних ресурсів територіальних вод та виключної (морської) економічної зони країни, природних територій та об'єктів, що підлягають особливій охороні, стан НПС.

Громадський контроль у галузі охорони НПС здійснюється громадськими інспекторами охорони НПС згідно з відповідно затвердженим Положенням.

Громадські інспектори охорони НПС:

- беруть участь у проведенні спільно з працівниками органів державного контролю рейдів та перевірок додержання підприємствами, установами, організаціями та громадянами законодавства про охорону НПС, додержання норм екологічної безпеки та використання природних ресурсів;

- проводять перевірки і складають протоколи про порушення законодавства з охорони НПС і подають їх органам державного контролю в галузі охорони НПС та правоохоронним органам для притягнення винних до відповідальності;

- надають допомогу органам державного контролю в галузі охорони НПС в діяльності щодо запобігання екологічним правопорушенням.

Органи громадського контролю в галузі охорони НПС можуть здійснювати й інші функції відповідно до законодавства України.

Нагляд за додержанням законодавства про охорону НПС здійснює Генеральний прокурор України та підпорядковані йому органи прокуратури.

При здійсненні нагляду органи прокуратури застосовують надані їм законодавством України права, включаючи звернення до судів або арбітражних судів з позовами про відшкодування шкоди, заподіяної в результаті порушення законодавства про охорону НПС, та про припинення екологічно небезпечної діяльності.

В разі необхідності у складі органів Прокуратури України можуть створюватися спеціалізовані екологічні підрозділи.

#### **4.6.10. Відповідальність за порушення законодавства про охорону НПС**

Порушення законодавства України про охорону НПС тягне за собою дисциплінарну, адміністративну, цивільну і кримінальну відповідальність.

Відповідальність за порушення законодавства про охорону НПС несуть особи винні у:

- порушенні прав громадян на екологічно безпечне НПС;
- порушенні норм екологічної безпеки;
- порушенні вимог законодавства України при проведенні екологічної експертизи, в тому числі наданні завідомо неправдивого експертного висновку;
- невиконанні вимог державної екологічної експертизи;
- фінансуванні, будівництві і впровадженні у виробництво нових технологій і устаткування без позитивного висновку державної екологічної експертизи;
- порушенні екологічних вимог при проектуванні, розміщенні, будівництві, реконструкції, введенні в дію, експлуатації та ліквідації підприємств, споруд, пересувних засобів та інших об'єктів;
- допущенні наднормативних, аварійних викидів і скидів забруднюючих речовин та інших шкідливих впливів на НПС;
- перевищенні лімітів та порушенні інших вимог використання природних ресурсів;
- самовільному спеціальному використанні природних ресурсів;
- порушенні строків внесення платежів за використання природних ресурсів та забруднення НПС;
- невжитті заходів щодо попередження та ліквідації екологічних наслідків аварій та іншого шкідливого впливу на НПС;
- невиконанні розпоряджень органів, які здійснюють державний контроль у галузі охорони НПС, та вчиненні опору їх представникам;
- порушенні природоохоронних вимог при зберіганні, транспортуванні, використанні, знешкодженні та захороненні хімічних засобів захисту рослин, мінеральних добрив, токсичних та радіоактивних речовин, виробничих, побутових та інших видів відходів;

- невиконанні вимог охорони територій та об'єктів природно-заповідного фонду та інших територій, що підлягають особливій охороні, видів тварин і рослин, занесених до червоної книги України;

- відмові від надання своєчасної, повної та достовірної інформації про стан НПС, а також про джерела забруднення, у приховуванні або фальсифікації відомостей про стан екологічної обстановки чи захворюваності населення;

- приниженні честі та гідності працівників, які здійснюють контроль в галузі охорони НПС, посяганні на їх життя і здоров'я.

Підприємства, установи, організації та громадяни зобов'язані відшкодувати шкоду, заподіяну ними внаслідок порушення законодавства про охорону НПС, в порядку та розмірах, встановлених законодавством України.

Застосування заходів дисциплінарної, адміністративної або кримінальної відповідальності не звільняє винних від компенсації шкоди, заподіяної забрудненням НПС та погіршенням якості природних ресурсів.

## Тема 5. Побутове середовище

### 5.1. Місто – екосистема, утворена людиною

Екосистема (від грецького *óikos* – житло, місцеперебування і система) – єдиний природний комплекс, утворений живими організмами і середовищем їх проживання (атмосфера, ґрунт, водоймище тощо). Особливість екосистеми міста – небачена раніше густина населення. Здавалося, переселення в штучну міську екосистему зробило людину незалежною від природи. Але середовище, яке оточує людину в місті, дуже страждає від неприродних навантажень. Тут штучно змінені майже всі фактори середовища, які діють на організм: клімат, повітря, вода.

Мікроклімат змінюється забудівлями, викидами тепла і забрудненням повітря. Будівлі перешкоджають природному обміну повітря, особливо необхідного для охолодження міста літніми ночами і для підтримання чистоти атмосфери. В містах середньорічна температура підвищена як мінімум на один градус. Як правило, в містах частіше випадають дощі з градом по цій причині. Із-за сильного забруднення повітря частіше бувають тумани, ніж в сільській місцевості.

Якість повітря настільки погіршена шкідливими газами та іншими забрудненнями, що у великих містах вищий процент людей з захворюваннями легенів і верхніх дихальних шляхів. Разом з дощем випадають в розчиненому вигляді отруйні речовини, захоплені водою з забрудненого повітря. Міське повітря гірше, ніж чисте, пропускає сонячні промені, відфільтровуючи в основному ультрафіолетову частину спектра. Нестача ультрафіолетових променів приводить до того, що в містах частіше ніж в селах, зустрічається рахіт. Дощова вода в місті швидко виводиться в каналізацію, просочитися в ґрунт їй не дозволяє асфальт,

камінь і міські будівлі. Це приводить до посилених паводків на річках, які протікають в межах міста, до пониження рівня ґрунтових вод.

Стічні води з каналізації і з промислових підприємств забруднюють водоймища в місті і його околицях. Вода, яка стікає в річки і озера з міського асфальту, забруднена кухонною сіллю, якою посипають вулиці зимою, залишками бензину і мастил.

Зростаючі міста порушують природний ландшафт. Щоденно під нові забудівлі відходять тисячі м<sup>2</sup> землі, на якій більше не можуть рости рослини і проживати тварини. В околицях міст ґрунт і ландшафт порушуються також різними отрутами та покидьками.

Втручання людини в природні екосистеми звичайно більше всього шкодить тим тваринам і рослинам, які найбільш тісно пов'язані з даною екосистемою. І навпаки, користь з такого втручання здобувають види, не прив'язані до якоїсь однієї певної екосистеми. Як наслідок, ми бачимо в штучно створеній екосистемі міста масове розмноження таких «всеїдних» видів, як криси, голуби, горобці, чорні дрозди.

Особливою проблемою для міської екосистеми є шум, який утворюється автомобілями, заводськими та будівельними машинами. Міські жителі все частіше скаржаться на послаблення слуху, нестерпне психічне навантаження (стрес) і пов'язані з ним порушення поведінки. Звичайно, створена людиною екосистема міста надає їй немало переваг і зручностей. Але чи врівноважує високий рівень життя в містах її більш-менш значні недоліки, а тим більш шкоду, яка наноситься цим життям здоров'ю організму?

Намагаючись поліпшити умови життя людини, ми йдемо по лезу ножа, балансує між розумним використанням природних благ для задоволення потреб людини, з однієї сторони, і порушенням самої основи цих благ і цього життя – природним навколишнім середовищем – з другої.



## 5.2 Особливості міста, як середовища проживання людини

Міста – результат діяльності людини – породили небезпеки, які людину ж підстерігають ! Знати їх причини, навчитися захищати себе – часто означає спасти своє життя. Тобто житель міста часто може опинитися в доволі складному, а інколи небезпечному положенні, в такому, як людина, що заблудилася в глибокому лісі чи зовсім безлюдному місці.

Найбільш характерними небезпеками для міста є :

- небезпеки, зв'язані перш за все з різними аваріями та вибухами на виробництві;
- аварії на хімічних об'єктах і заводах (підприємствах), що зберігають хімічні речовини;
- пожежі та вибухи на виробництві, в житлових будівлях, культурних та громадських закладах;
- аварії, зв'язані з тепловими та водними системами;
- небезпеки, зв'язані з пересуванням на транспорті: аварії поїздів, річкових суден, літаків (на залізничних станціях, в річкових портах, на аеродромах);
- небезпеки криміногенного характеру.

Статистика говорить, що нещасні випадки в побуті проходять майже в 40 разів частіше, як на виробництві. Саме ця обставина заставляє нас ще раз нагадати, що не можна легковажно відноситися до існуючої небезпеки.

Чекати допомоги зі сторони не тільки наївно, але і небезпечно. Людина повинна і зобов'язана протистояти бідам, які підстерігають її саму і навколишній світ. І незалежно від того, з якою проблемою людина зустрічається, тільки від неї залежить, які заходи вона застосує в перший момент, турбуючись за особисте життя.

Людина, яка вивчила правила поведінки для забезпечення своєї безпеки, знає, що і як треба робити, щоб зменшити чи обмежити небезпеку, може відвернути небезпеку, вийти без великих втрат із складного положення і, зрештою, спасти своє життя.

Одна з грубих наших помилок – недооцінка своїх можливостей. Розуміння того, що наш організм може реагувати непередбачено і, що наші внутрішні ресурси мають здібність збільшуватися при гострій потребі, дає нам впевненість в собі.

Тверда і рішуча людина протистоїть труднощам життя з більшим успіхом. Думати, що ви ніколи не опинитеся в якій-небудь небезпечній ситуації, – велика помилка і легковажність, які можуть призвести до надто трагічних наслідків.

Необережна, невідгодована і невпевнена людина – уже потенційна жертва. Не менш помилково і переоцінювати свої можливості, тому що це може помішати вибрати відповідні контрзаходи.

Для попередження можливих небезпек, людині, яка проживає в місті, важливо дотримуватися, наступних правил поведінки:

- по можливості відказатися від нічних пересувань, уникати прогулянок на самоті, особливо в малолюдних місцях;
- старатися передбачати і уникати неприємних ситуацій, не відповідати і не піддаватися на провокації;
- в транспорті, при виході з магазину чи банку не показуйте гроші чи коштовності: держати їх треба у внутрішніх кишенях чи іншому надійному місці;
- якщо маршрут лежить через небезпечні місця, руки тримайте вільними, звільнивши їх від валіз та пакунків;
- будьте уважними до підворіть, погано освітлених місць;
- якщо просять поради, показати що-небудь, зробіть це швидко й коротко.

- не сідайте в незнайому машину, порожній автобус, не беріться супроводжувати й показувати;
- не наближайте з цікавості до місця, де що-небудь виникло, чи відбувається якась маніфестація, зборище;
- пересікаючи дорогу, не вискакуйте раптово із-за передньої частини автобуса (вантажівки, машини). Не робіть цього поблизу поворотів та на погано освітленому місці вулиці.

Запам'ятайте правила безпеки життя :

1. Передбачити небезпеку.
2. По можливості уникнути її.
3. При необхідності діяти.

### **5.3 Зони підвищеної небезпеки**

Сучасне місто – це, перш за все, середовище мешкання людини, де з максимальною щільністю розташовані промислові та житлові будівлі, а вулиці забиті інтенсивним рухом транспорту. Саме тому місто є небезпечним середовищем мешкання людини, де можна виділити наступні зони небезпеки :

- дороги, перехрестя та площі, насичені різними видами транспорту;
- місця скупчення людей : автобусні та залізничні вокзали, річковий порт, аеропорт, парки, пляжі;
- промислові та інші підприємства;
- міський транспорт.

Особливу тривогу інколи представляють водії, поведінка яких часом зв'язана з неповагою до пішоходів і, часто, зневажачими правила дорожнього руху, що може стати причиною нещасних випадків. Особливо це торкається водіїв мотоциклів та інших невеликих транспортних засобів,

більш рухомих порівняно з автомобілями. Не краще ведуть себе і пішоходи. Ми часто бачимо, як людина жонглює між машинами, пересікаючи вулицю, хоча поряд знаходиться підземний перехід чи світлофор. В такій ситуації особливо страждають люди похилого віку, в яких уповільнена реакція, і діти. Дорожньо-транспортні пригоди закінчуються, як правило, важкими наслідками для людей.

Сім основних правил поведінки пішоходів на дорогах :

- 1) переходити вулицю тільки на зелене світло світлофора;
- 2) переходити вулицю по позначеному переходу («зебра») або у відповідних місцях, даючи зрозуміти водію про свій намір, щоб не заставляти його різко гальмувати;
- 3) рухатися по тротуарах, а не по проїжджій частині;
- 4) користуватися підземним переходом, якщо він є;
- 5) не скупчуватися на автобусних зупинках, змушуючи інших пасажирів сходити з тротуару;
- 6) уступати дорогу батькам з дитячими колясками;
- 7) не йти по вузькому тротуару під руку чи в обнімку, займаючи його повністю.

## **5.4 Джерела небезпеки сучасного житла**

### **5.4.1 Фізичні джерела небезпеки**

Сучасні помешкання комунального та побутового призначення дуже різноманітні: квартири в багатоповерхових будинках, приватний індивідуальний будинок в приміській зоні, в межах міста чи в сільській місцевості. Як правило, всі вони обладнані системами центрального забезпечення водою, теплом, газом, електрикою, теле- та радіомережами,

відводом продуктів життєдіяльності. Окрім того багатоповерхові будинки обладнані елементами загального призначення: сміттєпроводи, сходи́нні площадки, лі́фти, горі́ща, сушарки, підвальні приміщення, лоджі́ї та балкони. В таких умовах людина тісно зв'язана і прямо залежить від якості свого помешкання та функціонування систем життєзабезпечення. Тут, як ніде, навіть незначні, на перший погляд, порушення правил експлуатації будь – якого елемента цієї системи може призвести до непередбачуваних наслідків. Так, випадково викинута в сміттєпровід незагасена сигарета чи сірник може за лічені хвилини викликати вогнище від першого до останнього поверху. Неповністю перекритий кран газової плити чи колонки може призвести до вибуху при вмиканні світла, вода, що протікає від сусіда, - до короткого замикання в електричній мережі та інше. А наслідки таких подій усім відомі: пожежі, руйнування будинків та комунальних мереж, значні матеріальні збитки, пошкодження здоров'я людей, людські жертви.

#### **5.4.2 Медикаментозні та хімічні препарати**

Велику потенційну небезпеку представляють також медикаментозні та хімічні препарати, які в сучасний час є, практично, в кожній квартирі.

Найрозповсюдженішою причиною побутових отруєнь є передозування снотворних та заспокійливих ліків, вживання ліків з простроченим терміном зберігання, самолікування, збереження медикаментозних препаратів в доступних для дітей місцях.

Останнім часом почастишали випадки отруєння ртуттю із-за забруднень ртуттю – єдиним рідким при звичайній температурі металом. Ртуть використовується для наповнення різних фізичних та медичних приладів: барометри, термометри та ін. Навіть мізерна кількість парів ртуті, які утворюються при звичайній температурі в разі розбиття приладу, може викликати важкі отруєння. Про це слід пам'ятати і при розлитті ртуті потрібно:

- забезпечити негайну евакуацію людей із забрудненого приміщення;
- ізолювати забруднене приміщення від решти;

- організувати провітрювання забрудненого приміщення;
- повідомити про випадок органи місцевого санітарного контролю і викликати бригаду оперативно рятувальної служби (ОРС) для проведення комплексу робіт із збирання ртуті;
- винести із забрудненого приміщення предмети, виготовлені із матеріалів, здатних вбирати в себе пари ртуті: папір, нефарбоване дерево, пористий пластик і гуму, тканину, гіпс, шкіру тощо;
- по можливості організувати збір ртуті механічним способом та зберігати її у безпечному місці до прибуття спеціалізованої бригади ОРС, яка виконує демеркуризацію приміщення.

Хімічні препарати використовуються для прання білизни, миття посуду, виведення плям, догляду за меблями, дезінфекції, боротьби з комахами та гризунами.

До складу миючих засобів різного призначення, таких як “Антинакіпін”, “Персоль”, входить розчин кислот та лугів. Помилкове їх вживання неминуче призводить до опіків тракту живлення та дихальних шляхів.

Препарати для виведення плям, іржі переважно містять мурашкову та щавелеву кислоти, які небезпечні не лише через сильну припікаючу дію. Мурашкова кислота шкідливо діє на серце, печінку, нирки, а із щавелевої кислоти утворюються нерозчинні з’єднання, які, осідаючи у ниркових каналах, можуть призвести до ниркової недостатності.

Усі лакофарбові препарати містять спиртові з’єднання та інші токсичні речовини, які шкідливо впливають насамперед на печінку. При отруєнні аніліновим барвником кров втрачає здатність транспортувати кисень до органів та тканин, а це може призвести до смерті з причини кисневого голодування організму.

Препарати, що використовуються проти комах, такі як “Тайга”, “Ангара” тощо, містять диметилфталат, який в організмі перетворюється в

метиловий спирт, котрий в свою чергу, розпадається на токсичні продукти (мурашкову кислоту та формальдегід), які викликають значні відхилення в центральній нервовій системі. Випадкове вживання цих препаратів може викликати непритомність з дихальними розладами, аж до зупинки дихання. Як правило, при цьому уражається зоровий нерв, що може призвести до повної сліпоти.

Важкі отруєння викликають широко розповсюджені у побуті кислоти: 80 - % розчин оцтової (оцтова есенція), соляна, карболова, щавелева. Із лугів найнебезпечнішим є каустична сода та нашатирний спирт (водний розчин аміаку). Окрім того, розчини лугів входять до складу таких розповсюджених у побуті препаратів, як натхинол, персоль та ін. Більшість з цих рідин – безбарвні, деякі не мають запаху. Ось чому при зберіганні їх з харчовими продуктами, а не в спеціальному посуді з етикетками, завжди існує небезпека отруєння. Джерелами виділення хімічних речовин в квартирах є паласи, лінолеум, синтетичні миючі засоби, різні поліетиленові та полімерні матеріали. Вони виділяють формальдегід, дібутилфтолат, метанол, аміак, бензостіткі речовини. З повітрям увесь цей набір потрапляє в організм людини, руйнує імунну систему та може змінити генетичний код.

Крім засобів побутової хімії у будинках, квартирах, на дачах зберігається та використовуються й інші хімічні речовини: ацетон, бензин, желатин, лимонна кислота, каніфоль, нашатирний спирт, перекис водню, сода, скипидар, оцет тощо, з якими слід поводитись особливо обережно.

### **5.4.3 Іонізуючі випромінювання**

Велику небезпеку для здоров'я людини створюють іонізуючі випромінювання, джерела яких поділяються на природні та штучні.

Більш ніж половина території України розміщені на кристалічному щиті, в надрах якого знаходяться поклади граніту з високою концентрацією природних радіонуклідів (радій – 226, торій – 232, калій – 40). При розпаді радію – 226 утворюється радіоактивний газ радон – 222 без запаху, кольору і смаку, який в 7,5 разів важчий за повітря, добре розчиняється у воді. Біологічна дія радону на організм людини проявляється у виникненні захворювань крові (лейкемії, лімфокемії) та онкологічних захворювань.

В повітрі приміщення окрім природних джерел випромінювання (грунт під фундаментом будинку, вода, газ) дозу зовнішнього опромінення людини збільшують штучні джерела опромінення – будівельні матеріали з пемзи в 1,5 раз, з шлаку в 1,47 раз, з клінкеру, цегли, каміння та глини в 1,35 раз порівняно з зовнішнім опроміненням. Дерев'яні ж будівлі зменшують дозу опромінення до 0,95 зовнішнього опромінення.

Найбільш ефективними заходами зниження активності радону в приміщеннях є:

- регулярне провітрювання приміщень;
- ізоляція внутрішнього середовища будівлі від підстеляючого шару ґрунту;
- обклеювання стін шпалерами, покриття фарбами, облицювання пластиковими матеріалами типу поліаміду, полівінілхлориду, поліетилену;
- забезпечення вентиляції в підвальних приміщеннях, влаштування дренажів;
- влаштування замість стрічкових фундаментів під будинок суцільних бетонних плит товщиною 40 см;
- воду для приготування їжі, прийняття ванн, прання білизни тощо брати з відкритих водоймищ, тому що у воді з артезіанських свердловин дуже висока концентрація радону;



- для приготування їжі краще використовувати електричні плити замість газових.

#### **5.4.4 Електромагнітні поля**

Людина під час усього її існування постійно знаходиться під впливом електромагнітних полів (ЕМП) природного походження (електричне поле Землі, магнітне поле Землі, ЕМП Землі, ЕМП Сонця). Це дало змогу у процесі еволюції пристосуватись до впливу таких полів та виробити захисні механізми від можливих ушкоджень організму. Хоча вчені все ж спостерігають кореляцію між змінами сонячної активності (викликаними ними змінами електромагнітного випромінювання) і нервовими, психічними, серцево-судинними захворюваннями людей та порушеннями умовно-рефлекторної діяльності тварин.

Сьогодні весь простір навколо землі пронизаний випромінюванням від сотень тисяч радіостанцій, що працюють в ефірі на різноманітних електромагнітних частотах. Джерелами електромагнітних випромінювань є також телевізійні та радіолокаційні станції, трансформаторні підстанції, лінії електропередач та інші електро – і радіоустановки.

Дуже різноманітні і численні джерела ЕМП в приміщеннях. Це побутові електроприлади (телевізори, персональні комп'ютери, холодильники, електробритви, електрофени та багато інших приладів), біля яких людина проводить біля 70% добового часу. Впливають на людину ЕМП змінного струму промислової частоти (50 Гц), статична електрика і ЕМП, що її супроводжує. Джерелом статичної електрики можуть бути лінолеум, пластикові плитки, килими, паласи, штори, шпалери, нижня і верхня білизна з штучних тканин, костюми, взуття на каучуковій підшві та інші матеріали, що легко електризуються за рахунок тертя.

Таким чином антропогенні електромагнітні випромінювання за природою, об'ємом та діапазоном частот набагато перевищують ЕМП природного походження. Тривала дія ЕМП на організм людини може викликати порушення нервової та серцево-судинної систем. Це проявляється в підвищеній нервозності, втомлюваності, головному болю, болях в області серця, зміні кров'яного тиску. Поряд з радіохвильовою хворобою, як специфічним результатом дії ЕМП спостерігається, завдяки їх впливу, загальне зростання захворюваності, а також захворювання окремими хворобами органів дихання, травлення та ін. Можливі також гострі та хронічні ураження, порушення в системах та органах, функціональні зміни в діяльності ендокринної, кровотворної та інших систем.

Звичайно, повністю ізолюватися від дії ЕМП неможливо, та й не потрібно. Головне – дотримуватися таких простих правил:

- на місці будівлі повинен бути мінімальний вплив ЕМП від ЛЕП, потужних трансформаторних підстанцій тощо;
- ні в якому разі не встановлювати в спальні комп'ютер, не місце там і радіотелефону;
- телевізор, музичний центр, відеомагнітофон на ніч обов'язково вимикати з мережі;
- не тримати в спальні приладів для підзарядки;
- потужність випромінювання мікрохвильових печей може змінюватись, тому їх періодично слід перевіряти;
- не встановлювати над ліжком бра, світильники з плафонами, звернутими донизу (світло повинно бути направлене тільки вверх);
- дотримуватись оптимальної (1,5 години) тривалості перегляду телепередач та оптимальної (не ближче 2 м.) відстані від екрана телевізора;
- суворо дотримуватись правил безпеки при користуванні комп'ютерами, електронно-обчислювальними машинами тощо.

### 5.4.5. Шум

Шум несприятливо діє на організм людини, викликає психічні та фізіологічні порушення, що створюють передумови для захворювання різних органів. Першим показником несприятливої дії шуму є скарги на дратівливість, неспокій, порушення сну. Потім настають патологічні зміни в центральній нервовій системі, органах слуху, серцево-судинній та ендокринній системах, шлунковому тракті та інших органах і системах.

Джерела шуму в приміщенні будинку поділяються на внутрішні та зовнішні.

До внутрішніх джерел шуму відносяться інженерне, технічне, санітарно-технічне побутове обладнання (кондиціонери, сміттєпроводи, ліфти, трубопроводи, каналізаційні стоки), а також джерела шуму, створювані безпосередньо діяльністю людини (розмова людей, радіомузика, пилосос, холодильник, гра на піаніно, пральна машина та ін.).

Зовнішніми джерелами шуму є різноманітні засоби транспорту, промислові установки, ігрові та спортивні майданчики в дворах будинків тощо.

Для зменшення шкідливої дії на організм людини необхідно:

- житлову зону відділяти від промислово-господарської зони;
- через житлові мікрорайони не повинні проходити великі автостради;
- блоки ванної кімнати, туалету, шахти ліфту не повинні прилягати до житлових кімнат;
- в кондиціонерах і вентиляційних приладах, ходах ліфту необхідно використовувати глушники;
- між стінами різних квартир повинні знаходитись шумозахисні прокладки з звукопоглинальних матеріалів;

- в стінах будинків, розташованих поруч з автомобільними магістралями, необхідні шумозахисні прокладки з звукопоглинальних матеріалів;
- в якості шумозахисних екранів слід використати різноманітні зелені насадження;
- необхідно створювати внутрішнє озеленення дворів, відстань між деревами і стіною будинку при цьому повинна бути не менше 5 м;
- відстань між будинками повинна бути такою, щоб не було взаємного затінення вікон близько розташованих будинків.

#### **5.4.6. Метеорологічні фактори**

Мікроклімат приміщень визначається сполученням температури, вологості, руху повітря, температури навколишніх поверхонь та їх тепловим випромінюванням. Параметри мікроклімату є найбільш значними для організму людини. Вони визначають комфорт в приміщенні, теплообмін організму людини та істотно впливають на функціональний стан різних систем організму, самопочуття, працездатність і здоров'я.

При оцінці теплового стану організму виділяють зону теплового комфорту – комплексу метеорологічних умов, при якому терморегуляторна система організму знаходиться в стані найменшого напруження (фізіологічного спокою), а всі інші фізіологічні функції здійснюються на рівні, найбільш сприятливому для відпочинку і відновлення сил організму після навантаження.

Оптимальні параметри мікроклімату такі:

- в умовах жаркого клімату: температура 21 – 27 °С при відносній вологості 30 – 60 % і рухомості повітря 0,1 – 0,25 м /с;
- для кліматичних умов з підвищеною вологістю температура повітря в приміщеннях повинна бути 23 – 26,4 °С при рухомості повітря 0,15 – 0,5 м /с;

- в зоні помірного клімату найбільш комфортні умови забезпечуються влітку при температурі повітря 22 – 24 °С, вологості 30 – 40 %, рухомості повітря 01, - 0,2 м /с.

Слід забезпечувати оптимальні умови мікроклімату, бо дискомфортні умови при тривалому впливі викликають порушення теплової рівноваги організму та напруженості апарату терморегуляції і призводять до послаблення загального та специфічного опору організму, зниження імунітету. Це може викликати такі захворювання, як катари верхніх дихальних шляхів, ангіни, ревматизм, невралгії, ускладнення серцево-судинних захворювань і хвороб обміну речовин.

Важливу роль відіграє регуляція параметрів мікроклімату в теплий та холодний період року. І тут першочергове значення надається системам опалення.

Не менш важливими факторами для нормальної життєдіяльності, розвитку організму людини, для збереження здоров'я і високої дієздатності є сонячне світло. Необхідно будинки розташовувати так, щоб у весняно – літній період забезпечити доступ сонячного світла в усі квартири не менше 3 – 4 години на добу. Досвід показує, що за такий час безперервної інсоляції гинуть майже 100 % бактерій. Окрім того це дає можливість підвищити температуру повітря в приміщеннях.

Для забезпечення теплового і повітряного комфорту в закритому приміщенні певне значення має електричний стан повітря, який залежить від іонного режиму. Тому іонізації повітря в приміщеннях теж відводиться важлива роль.

## **5.5. Як уникнути небезпеки**

### **5.5.1. Як треба себе вести в різних видах транспорту ?**

а) В міських видах транспорту (тролейбус, автобус, трамвай).

При користуванні цими видами транспорту треба пам'ятати, що вони часто перевантажені і їхати приходиться в тісноті. Тому необхідно придержуватися наступних правил:

- трамвай, тролейбус, автобус треба чекати на тротуарі чи на посадочному майданчику;
- посадка в громадський вид транспорту проводиться при його повній зупинці;
- входити в салон автобусів і тролейбусів та вагони трамваїв треба через задні двері, а виходити через передні;
- увійшовши в салон (вагон), треба взяти квитки і пройти вперед;
- при виході з трамвая подивитися направо і, впевнившись в повній безпеці, йти до тротуару;
- вийшовши на зупинці з автобуса чи тролейбуса, треба пройти на тротуар, дійшовши до пішохідного переходу чи перехрестя і, впевнившись в безпеці, переходити вулицю;
- на зупинці трамвай обходити спереду (в такому випадку видно зустрічний вагон), а також по пішохідному переходу;
- з легкового автомобіля, як і з автобуса, виходити тільки в сторону тротуару.

#### б ) В потязі

Необхідно завжди пам'ятати, що серед попутників, які добре відносяться до вас, можуть виявитися і випадкові люди, які не проти «позичити» те, що «погано лежить». Тому треба пам'ятати про такі правила:

- розміщуватися в тому купе ( відсіку електрички ), де вже хто-небудь є;
- не засипайте, якщо ваші попутники викликають сумнів;
- тримайте світло в купе ввімкнутим, навіть якщо це заважає відпочивати;

- не залишайте двері привідкритими, тому що це дає змогу з коридору оглядати обстановку в купе;

- якщо ви опинилися в плацкартному вагоні (чи електричці) тримайте документи чи гаманець в надійному місці, портфель – поближче до стіни;

- особливо треба бути уважним на проміжних станціях, під час виходу (входу) пасажирів, приглядаючи за сумкою (чемоданом), особистими речами та документами.

#### в ) В автомобілі

Збираючись в поїздку на автомобілі, треба перш за все визначити її мету. Якщо це не зв'язано з короткотерміною поїздкою в сад чи в заміську зону для відпочинку, то доцільно дотримуватися наступних правил:

- пересвідчитися в наявності і придатності необхідних документів і наперед розробити маршрут;

- старанно перевірте справність автомобіля, достатність палива, не перевантажуйте його;

- постійно слідкуйте за роботою машини, показниками контрольних приладів, користуйтеся поясами безпеки;

- в шляху уникайте переїдання та вживання алкоголю;

- рухайтесь в загальному потоці транспорту, їдьте з помірною швидкістю, будьте обережні при обгоні, поважайте правило чужої переваги;

- не сідайте за руль в стані нервової напруги, при необхідності краще зупинитися і відпочити на спеціальній стоянці;

- не користуйтеся полосою руху для спеціального транспорту;

- витримуйте безпечну дистанцію;

- за кермом утримуйтеся від куріння, а радіо тримайте з помірною голосністю, щоб не заважало почути звукові сигнали інших транспортних засобів;
- в умовах їзди з обмеженою видимістю зменшіть швидкість і підвищте увагу;
- для нічної стоянки вибирайте людне і освітлене місце.

### **5.5.2. Місця виникнення небезпечних ситуацій**

Неприємності та небезпечні ситуації можуть виникнути завжди (в будь-яку годину доби) і всюди, але вірогідніше всього в місцях масового скупчення людей :

а) В парках, ресторанах, кафе і на пляжах.

Навіть якщо ви знаходитесь на відпочинку, треба постійно думати про своє благополуччя і дотримуватись наступних правил:

- не входити в парк одному в темну годину доби, уникати прогулянок по малолюдних алеях і місцях;
- вибирати лавки, розташовані на відкритому місці, бажано без заростей з тильної сторони;
- у випадку виникнення сумніву, що вас переслідують, швидко віддалитися, поки вас не наздогнали;
- якщо ви рішили відвідати кафе чи інші місця відпочинку, не беріть без потреби велику суму грошей і не захоплюйтесь надмірним убранням свого туалету дорогоцінними прикрасами;
- якщо жінку запрошує танцювати незнайомий чоловік, краще всього відповісти, що вона зайнята і належить своєму супутнику;
- не погоджуйтесь на пропозицію незнайомих людей провести вас додому і не довіряйте свій номерок (жетон) на отримання особистих речей незнайомцю, особливо, якщо верхня одежа дорого коштує;



- не ведіть розмови з незнайомими людьми про ваш маршрут і спосіб повернення додому;
- будьте уважні до своїх речей, не залишайте їх без нагляду ні на хвилину;
- не носіть з собою цінних речей чи велику суму грошей, нічого не залишайте в кабінах чи роздягальнях;
- не залишайте відкритими вікна машин, навіть якщо на вулиці жарко;
- чоловіки, бережіться випадкових знайомств з жінками, які можуть запросити вас до себе на квартиру в гості. Таке відвідання може закінчитись жалібно для вашого здоров'я і гаманця.

б) На вокзалах і в аеропортах.

Найбільш характерні крадіжки і грабунки. Тому, якщо є час до відправлення потягу чи літака, речі краще здати в камеру схову, особливу увагу звернути на справність автоматичної камери. Будьте обережні з шифром – записувати його треба подалі від сторонніх очей. Квиток з рук намагайтеся не купувати, а якщо це трапилось, то ретельно перевірте компостер, а краще зверніться в касу для перевірки його дійсності. У випадку найменшого сумніву відмовтесь від покупки. Для придбання квитка завчасно підготуйте необхідну суму грошей.

До числа інших вокзальних пригод відносяться вживання спиртних напоїв та випадкові знайомства з особами протилежної статті. Нехтування цим призводить не тільки до втрати документів, грошей і багажу, але часто і до серйозних травм і навіть до хвороб.

До поїзда бажано приїхати за декілька хвилин до об'явлення посадки (звичайно вона об'являється за 20 – 30 хв.).

Постарайтеся знаходитися в залі чекання якомога менше часу. А якщо так сталося, що вам все ж таки прийдеться знаходитися значний час в цьому місці – знайдіть тихий куточок, поставте поряд свої речі, займіться

чим-небудь і менше всього реагуйте на різні «спектаклі». Знайте, що вони призначені для відводу очей пасажирів і розраховані на роззяв.

Самим небезпечним місцем тут є каси. Там завжди чекайте кишенькових злодіїв і аферистів («купіть лишній квиток на такий-то потяг»). Тому будьте уважні, частіше виходьте з черги під яким-небудь приводом.

Не залишайте свої речі на сусідів і не беріться стерегти чужі: можлива провокація.

На стадіоні під час футбольних матчів збирається велика кількість людей, більша частина з них – фанати, які готові в критичний момент віддати своє життя за улюблену команду. І коли вона виграє, то радощам їх немає меж! Їм хочеться всіх обнімати, цілувати (хочете ви цього чи ні).

Вони рвуть петарди, палять димові шашки, запускають сигнальні ракети тощо. Природно, все це небезпечно: від вибухів та вогню можуть постраждати не тільки вболівальники, але й гравці. Це по-перше.

По-друге – улюблена команда може і програти ! Тоді ці ж фанати починають все руйнувати, кидати різні предмети на поле... і не приведи Господь, якщо серед них з'явиться уболівальник супротивників – його можуть просто вбити, а якщо їх буде ціла група? Тут без бійки не обійтись.

Емоції таких фанатів не затихають навіть після залишення стадіону. Тут вони перетворюються в страшний натовп, від якого нічого хорошого не чекай.

То як же треба вести себе, якщо попав на стадіон ?

1. Завчасно вясніть, на яких трибунах розміщуються уболівальники команди супротивників.

2. Під час матчу ведіть себе стримано.

3. Як тільки побачите, що кругом вас фанати почали розпивати спиртні напої – перейдіть на більш вільніше місце.

4. Якщо поряд виявилися уболівальники команди супротивників, ні в якому разі не з'ясовуйте, чия команда сильніша, це може погано закінчитися.

5. Покидати стадіон бажано на декілька хвилин раніше, якщо результат матчу визначений, чи трохи пізніше, коли основний потік зійде.

### **Загальні висновки**

1. Необхідно знати, що екстремальні ситуації можуть виникнути в будь-яких умовах.

2. Вивчайте і знайте правила поведінки в різних ситуаціях.

3. Вмійте орієнтуватися в незнайомому приміщенні, вагоні, салоні літака і знаходити правильне рішення при екстремальних ситуаціях (аварійний вихід, аптечка, вогнегасник тощо).

4. Надавайте допомогу оточуючим при екстремальних ситуаціях (евакуація при пожежі, допомога при аваріях, на вулиці, стадіоні тощо).

## Тема 6. Джерела небезпеки життєдіяльності людини

**Небезпека** – центральне поняття БЖД, під яким розуміють будь-які явища, що загрожують здоров'ю та життю людини. Це визначення, охоплюючи стандартні поняття (небезпечні та шкідливі виробничі фактори), є об'ємнішим, включає всі форми діяльності. Небезпека прихована у всіх системах, що мають енергію, хімічно або біологічно активні компоненти, а також характеристики, що не відповідають умовам життєдіяльності.

**Таксономія** – наука про класифікацію і систематизацію складних явищ, понять, об'єктів тощо – класифікує небезпеки таким чином:

- за порушенням: природні, техногенні, соціально-політичні, комбіновані;
- за характером дії на людину: механічні, фізичні, хімічні, біологічні, психофізичні;
- за часом виявлення наслідків дії: імпульсивні, кумулятивні;
- за локалізацією: сполучені з літосферою, атмосферою, гідросферою, космосом;
- виникають наслідки: втома, захворювання, травми, аварії, пожежі, летальні наслідки;
- завдають збитки: соціальні, технічні, екологічні, економічні;
- мають місце в сферах: побутовій, спортивній, дорожньо-транспортній, виробничій, військовій тощо;
- за структурою: прості та похідні, що є результатом взаємодії простих;
- за реалізацією енергії: активні та пасивні (носієм небезпеки є енергія людини, гострі нерухомі предмети, нерівні поверхні);
- розрізняють апіорні (провісники) ознаки небезпеки та апостаріорні (сліди) ознаки небезпеки.

## 6.1. Природні небезпеки

До природних небезпек відносяться стихійні лиха (явища), які становлять безпосередню небезпеку для життя і здоров'я людей.

За локалізацією природні небезпеки поділяються на (рис.7):

- літосферні: землетруси, виверження вулканів, селі, зсуви;
- гідросферні: повені, шторми, снігові лавини;
- атмосферні: урагани, зливи, град, тумани, ожеледі, блискавки, засухи, сильні морози;
- космічні: астероїди, сонячне та космічне випромінювання.

До окремої групи (біотичної) природних небезпек відносяться: небезпечні рослини, тварини, риби, комахи, грибки, бактерії, віруси.

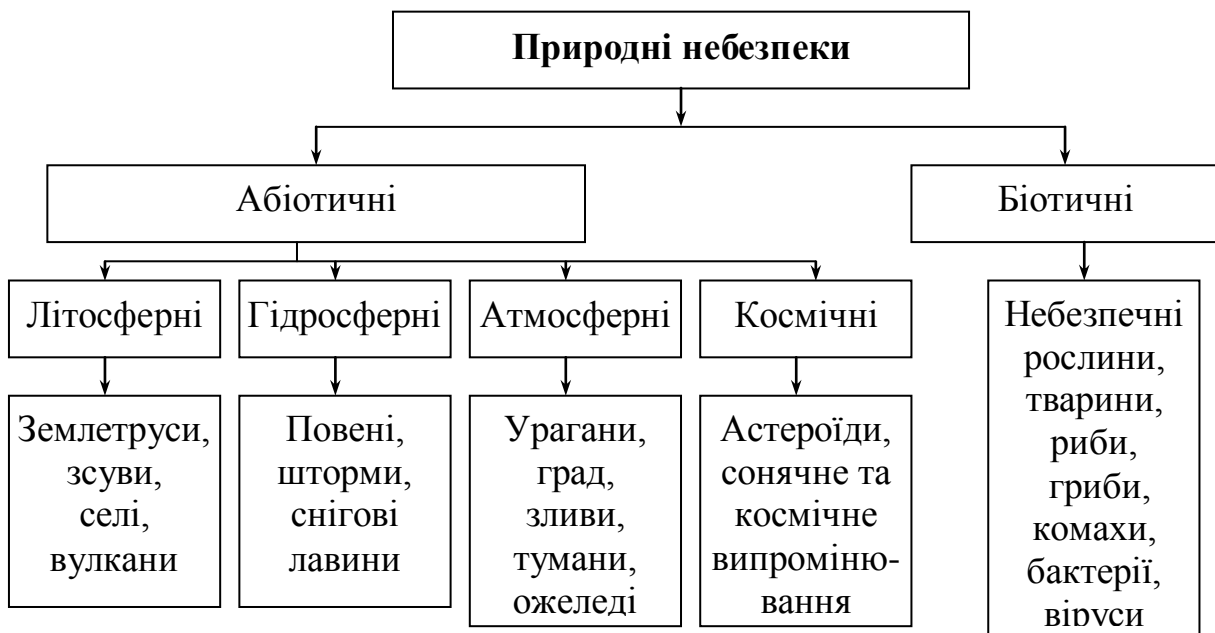


Рис.7. Класифікація природних джерел небезпеки життєдіяльності людини.

Ці небезпеки є природними феноменами життя та розвитку природного середовища, але сприймаються людиною як аномальні. Безпека життєдіяльності розглядає не всі природні катастрофи і стихійні явища, лише ті з них, які можуть принести шкоду здоров'ю, або привести до загибелі людей.

Необхідно підкреслити роль антропогенного впливу на проявлення природних небезпек. Відомі чисельні факти порушення рівноваги у природному середовищі внаслідок діяльності людства, які призводять до посилення небезпечного впливу.

Згідно з міжнародною статистикою виникнення біля 80% зсувів пов'язано з діяльністю людини. Внаслідок вирубаня лісу зростає активність селів, збільшується кількість паводків.

За існуючими даними кількість небезпечних природних подій на Землі практично не зростає, але суттєво збільшуються людські жертви і знищення матеріальних цінностей. Щорічна можливість загибелі мешканця Землі від природних небезпек дорівнює приблизно  $10^{-5}$ , тобто на кожні сто тисяч гине одна людина.

Природні небезпеки наносять шкоду навколишньому природному середовищу, знищують матеріальні цінності, руйнують будівлі, споруди, системи життєзабезпечення людей, порушують процеси виробництва, викликають загибель людей і тварин.

Передумовою успішного захисту від природних небезпек є вивчення їх причин та механізмів. Вивчаючи сутність процесів, можна їх передбачити. Вчасний та точний прогноз небезпечних явищ є найважливішою передумовою ефективного захисту. Важливою складовою в системі захисту є розробка і впровадження комплексу організаційних (районування території міст за природними умовами) та інженерно-технічних (використання конструкцій і будівель підвищеної стійкості, створення системи попередження і прогнозування) заходів, направлених на максимально можливе зменшення руйнувань і втрат.

Захист від природних небезпек може бути активним (будівництво інженерно-технічних споруд, реконструкція природних об'єктів тощо) та пасивним (використання захисних споруд). У більшості випадків пасивні та активні методи поєднуються.

## 6.2. Техногенні небезпеки

Втручаючись в природу і створюючи потужні інженерні комплекси, людство формує надзвичайно складну систему, включаючи техносферу, закономірності якої поки що не зовсім пізнані. Історія людства породила ще один парадокс – на протязі сторічч людство вдосконалювало техніку, щоб захистити себе від випадкового природного явища, але в результаті прийшло до найвищої технічної небезпеки, яка пов'язана з технологічним ризиком.

В сучасних умовах розвиток НТП значно впливає на умови праці і життєдіяльність, призводить до аварій, виникнення надзвичайних ситуацій. В першу чергу зростає ризик аварій великих технічних систем та інженерних комплексів, що пов'язано зі збільшенням їхнього числа і складністю, інтенсифікацією технологічних процесів, зростанням в більшості випадків одиночної потужності машин і обладнання та ін. Перераховані процеси призводять до зростання насиченості виробничої і соціальної інфраструктури, значного збільшення вартості інженерних комплексів, що викликає утрудненість в діях працівників при експлуатації складних технічних систем і часто приводить до їх аварій (наприклад, на АЕС).

До переліку традиційно небезпечних об'єктів – атомних енергоблоків або великих хімічних підприємств – з певністю можна включити підприємства гірничодобувної галузі, будівельної індустрії, машинобудування, електроприладобудування та ін. Адже через недосконалість і прорахунки проектних розробок, порушення технологічної дисципліни та відсутність ефективних методів прогнозування можливих наслідків технології, що застосовується, тут склалася вкрай небезпечна ситуація.

Почати техногенний вибух в Україні сьогодні “здатні” вже більше 35% обсягу вітчизняного виробництва. З порушенням технічних вимог до

охорони праці експлуатується понад 800 тисяч машин, механізмів і пристроїв, в аварійному та технічно незадовільному стані перебуває майже 42 тис. будівель і споруд, 14% залізничних мостів знаходяться в незадовільному стані. Тенденція зростання кількості техногенних небезпек, вагомість наслідків об'єктивно примушують розглядати їх, як серйозну загрозу безпеці окремій людині, суспільству та навколишньому середовищу.

Техногенні небезпеки – це небезпеки, які виникають внаслідок порушення виробничої діяльності людей впровадженням НТП на покращення побуту та умов буття суспільства. Вони створюються машинами і механізмами, обладнанням, транспортом, будинками, спорудами, електричним струмом, хімічними речовинами, легкозаймистими і вибухонебезпечними речовинами та матеріалами, джерелами іонізуючого, електромагнітного та віброакустичного випромінювання тощо.

Техногенні небезпеки є безпосереднім результатом діяльності людини і можуть виникати внаслідок аварій і катастроф, які відбуваються через недостатню надійність техніки, несподіваних наслідків життєдіяльності людей, а також внаслідок їх помилок, викликаних некомпетентністю чи злим наміром (транспортні аварії, несподіване руйнування будинків, аварії на електроенергетичних, комунальних системах життєзабезпечення, очисних спорудах, гідродинамічні аварії).

В залежності від джерела виникнення техногенні небезпеки поділяються на (рис.8):

- пов'язані з використанням транспорту (автомобілів, літаків, суден);
- пов'язані з експлуатацією підйимально-транспортного обладнання;
- пов'язані з використанням горючих, легкозаймистих і вибухонебезпечних речовин і матеріалів;
- пов'язані з процесами, що відбуваються при підвищених температурах та підвищеному тиску;
- небезпечна дія електричного струму;



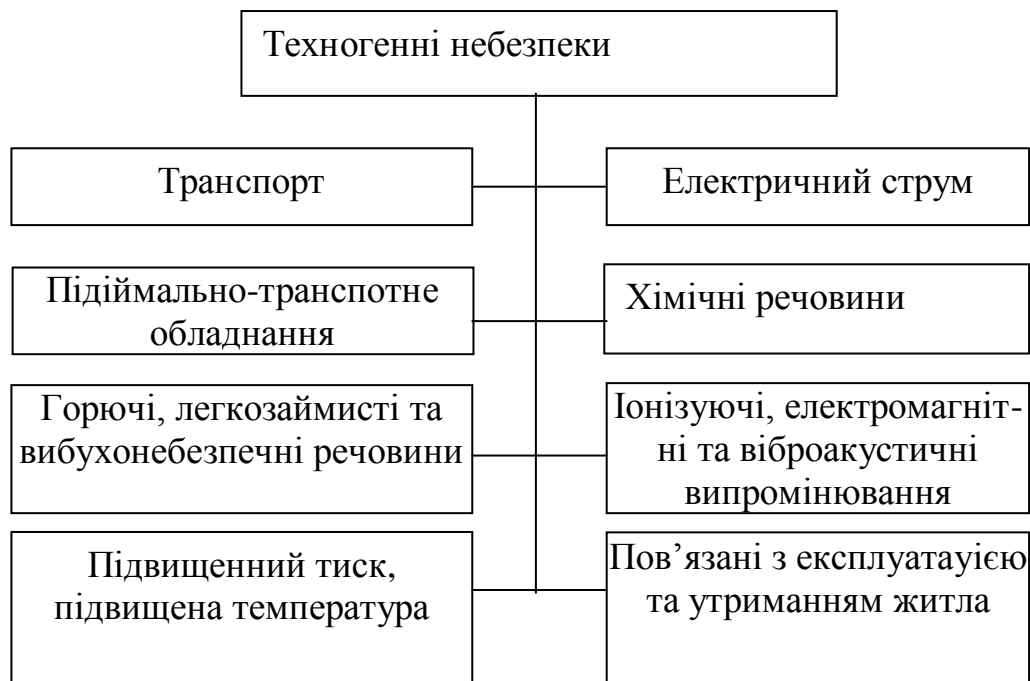


Рис.8. Класифікація техногенних джерел небезпеки життєдіяльності людини.

- хімічні речовини;
- техногенні джерела іонізуючого, електромагнітного та віброакустичного випромінювання;
- пов'язані з експлуатацією та утриманням житла.

Техногенні небезпеки викликають руйнування будівель і споруд, виникнення пожеж та вибухів, наносять значну шкоду навколишньому природному середовищу, призводять до загибелі людей, значних матеріальних збитків.

### 6.3. Соціальні та політичні небезпеки

До соціальних небезпек відносяться (рис.9):

- небезпеки, викликані низьким духовним та культурним рівнем: алкоголізм, бродяжництво, проституція, пияцтво, тютюнопаління;
- небезпеки, викликані незадовільними умовами проживання та матеріальним станом;

- страйки, повстання, революції;
- вандалізм, тероризм;
- конфліктні ситуації на міжнаціональному, етнічному, расовому чи релігійному ґрунті;
- суїцид.

Політичні небезпеки – це (рис.9):

- конфлікти на міжнаціональному та міждержавному рівні;
- духовне гноблення;
- політичний тероризм;
- ідеологічні, міжпартійні, міжконфесійні війни;
- збройні конфлікти;
- мафія;
- корупція;
- тіньова економіка;
- війни.

Основними загальними причинами виникнення соціальних та політичних джерел небезпеки є:

- важке матеріальне становище;
- безперспективність майбутнього;
- безробіття, викликані катастрофічним падінням виробництва, небаченим знеціненням трудових доходів і грошових заощаджень;
- низький культурний та духовний рівень розвитку населення;
- дезінформація (ЗМІ);
- мілітарність (викликає напруженість у стосунках між країнами та націями);
- психічні захворювання;
- сімейні проблеми;
- нещасна

любов.

## 6.4. Комбіновані небезпеки

Поділяються на (рис.10):

- природно-техногенні: кислотні дощі, пилові бурі, зменшення родючості ґрунтів, виникнення пустель, зсуви, селі, землетруси та інші тектонічні явища;
- природно-соціальні: наркоманія, епідемії інфекційних захворювань, венеричні захворювання, СНІД;
- соціально-техногенні: професійна захворюванність, професійний травматизм, психічні відхилення та захворювання, викликані виробничою діяльністю, масові психічні відхилення та захворювання, викликані впливом на свідомість і підсвідомість засобами масової інформації та спеціальними технічними засобами;
- токсикоманія.

Комбіновані небезпеки приводять до глобального забруднення атмосфери, гідросфери, літосфери, виникнення парникового ефекту, руйнування озонового шару, забруднення радіоактивними речовинами внаслідок випробування ядерної зброї, аварій на АЕС, могильників радіоактивних відходів.

Прикладом причин виникнення комбінованих небезпек із-за халатного відношення до своїх обов'язків є аварія на Чорнобильській АЕС. Згідно з висновками Державної експертної комісії були допущені такі порушення при проведенні деяких експериментів перед зупинкою реактора:

- реактор був переведений у важкокерований і тому заборонений інструкціями режим;
- сигналізація тривоги була вимкнена персоналом;
- реактор не був зупинений у критичний момент, що призвело до різкого збільшення швидкості ланцюгової реакції.

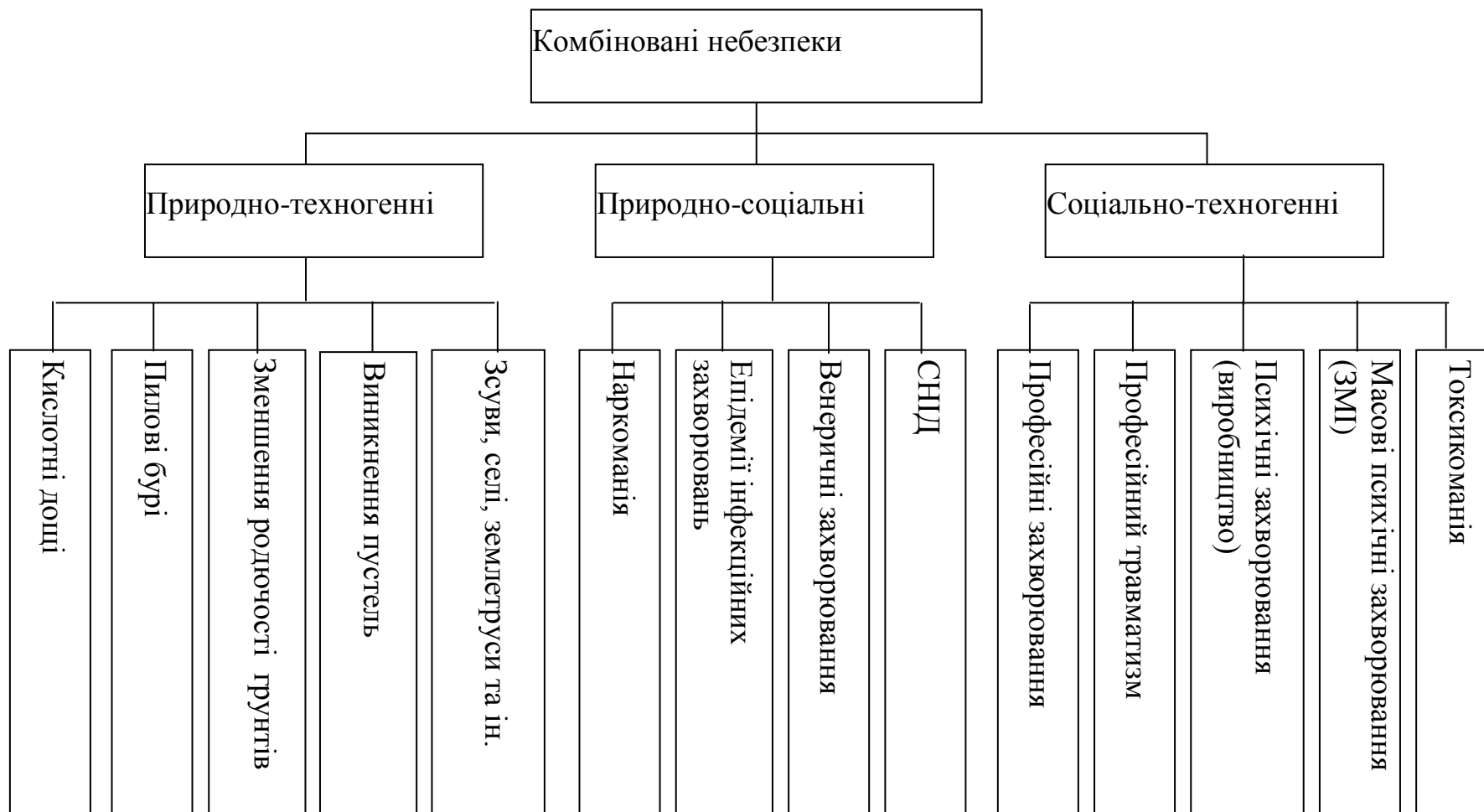


Рис.10. Класифікація комбінованих джерел небезпеки життєдіяльності людини.

### Причини аварії:

- грубі помилки персоналу, який проводив експеримент, особливо з техніки безпеки;
- недостатній нагляд державних органів як за експлуатацією реактора, так і за експериментом на ньому;
- недостатня кваліфікація персоналу;
- недоліки констукції реактора;
- недостатньо автоматизована і обладнана система безпеки.

Якби сама конструкція реактора за своєю природою забезпечувала гальмування, а не збільшення, як в цьому випадку, потужності, та якби обслуговуючий персонал за рівнем навчання та підготовки міг прогнозувати наслідки своїх дій, то вибух не відбувся б.

Основними заходами захисту всього живого на Землі та оздоровлення екологічної ситуації є:

- заборона випробування та використання ядерної, хімічної та бактеріологічної зброї на всій планеті;
- негайна розробка комплексної програми охорони природи;
- екологічне виховання всього населення;
- забезпечення високої надійності роботи радіаційно та хімічно небезпечних об'єктів;
- підвищення матеріального і культурного рівня життя населення;
- поліпшення виробничих умов;
- використання досягнень НТП на благо людини;
- зміцнення здоров'я людей;
- забезпечення гармонійного фізичного та психічного розвитку підростаючого покоління.

## Тема 7. Безпека життєдіяльності в умовах НС

### 7.1. Основні визначення

Надзвичайна ситуація – порушення нормальних умов життя і діяльності людей на окремій території чи об'єкті на ній або на водному об'єкті, спричинене аварією, катастрофою, стихійним лихом або іншою небезпечною подією, в тому числі епідемією, епізоотією, епіфітатією, пожежою, яке призвело (може призвести) до неможливості проживання населення на території чи об'єкті, ведення там господарської діяльності, загибелі людей та / або значних матеріальних втрат.

Аварія (італ. *avaria*, від араб. авар – пошкодження, збитки) – несподіваний вихід з ладу машини, транспортного засобу, технічних споруд, шахт, гребель, технологічних установок тощо, їх руйнування (пошкодження).

Катастрофа – подія з нещасними, трагічними наслідками (залізнична к – фа, сімейна к – фа та ін).

Стихійне лихо – це явище природи, яке створює катастрофічну обстановку, порушує нормальну діяльність населення, руйнує будівлі, споруди, загрожує життю і призводить до загибелі людей, тварин, знищенню матеріальних цінностей.

Аварії, катастрофи та стихійні лиха поділяють умовно на дві категорії.

До першої категорії відносяться аварії, які призвели до повної чи часткової зупинки виробництва з великим матеріальним збитком і загибелі людей, аварії з можливим викидом в навколишнє середовище радіоактивних або сильнодіючих отруйних речовин, розповсюдження цих

речовин за межі території промислового підприємства і виникнення загрози для здоров'я і життя людей, а також розбиття на залізниці.

До другої категорії відносяться аварії, внаслідок яких сталися руйнування або пошкодження окремих виробничих споруд з можливою загибеллю персоналу, викидом СДОР і їх розповсюдженням в межах території промислового підприємства, а також аварії на залізницях.

## **7.2 Класифікація НС**

З метою впровадження ефективного механізму оцінки аварійної події, що сталася або може статися у прогнозований термін, обґрунтування віднесення цієї події до рангу надзвичайних ситуацій [НС] та визначення рівня реагування, що відповідає масштабу цієї події, на виконання постанови Кабінету Міністрів України від 15 липня 1998 року №1099 “Про порядок класифікації надзвичайних ситуацій” Міністерством України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи розроблений Класифікатор НС.

Дія Класифікатора НС поширюється на всі НС, що сталися або можуть статися на території України, а також у зонах відповідальності України на акваторіях Чорного та Азовського морів, річок Дніпро та Дунай, у всіх випадках, коли потерпілою стороною виступають громадяни і майно України та інших держав. При цьому рівень органів управління, які займаються запобіганням і реагуванням, є однаковим і стосується всіх громадян та їх власності незалежно від громадянства.

Згідно з Класифікатором, відповідно до причин походження подій, що можуть зумовити виникнення НС на території України, розрізняють:

НС техногенного характеру – транспортні аварії (катастрофи), пожежі, неспровоковані вибухи чи їх загроза, аварії з викидами (загрозою викиду) небезпечних хімічних, радіоактивних, біологічних речовин, раптове руйнування споруд та будівель, аварії на інженерних мережах і

спорудах життєзабезпечення, гідродинамічні аварії на греблях, дамбах тощо;

НС природного характеру – небезпечні геологічні, метеорологічні, гідрологічні морські та прісноводні явища, деградація ґрунтів чи надр, природні пожежі, зміни стану повітряного басейну, інфекційна захворюваність людей, сільськогосподарських тварин, масове ураження сільськогосподарських рослин хворобами та шкідниками, зміна стану водних ресурсів та біосфери тощо;

НС соціально - політичного характеру – пов'язані з протиправними діями терористичного і антиконституційного спрямування: здійснення або реальна загроза терористичного акту (збройний напад, захоплення і затримання важливих об'єктів, ядерних установок і матеріалів, систем зв'язку та телекомунікацій, напад чи замах на екіпаж повітряного або морського судна), викрадення (спроба викрадення) чи знищення суден, захоплення заручників, встановлення вибухових пристроїв у громадських місцях, викрадення або захоплення зброї, виявлення застарілих боєприпасів тощо;

НС воєнного характеру – пов'язані з наслідками застосування зброї масового ураження або звичайних засобів ураження, під час яких виникають вторинні фактори ураження населення внаслідок зруйнування атомних і гідроелектричних станцій, складів і сховищ радіоактивних і токсичних відходів, нафтопродуктів, вибухівки тощо. Особливості оцінки та реагування на НС воєнного характеру визначаються законодавством, окремими нормативними і відповідними оперативними і мобілізаційними планами і тому їх конкретні та спеціальні ознаки не ввійшли до Класифікатору.

Загальними ознаками НС є:

- наявність або загроза загибелі людей чи значне погіршення умов їх життєдіяльності;



- істотне погіршення стану довкілля.

У процесі визначення рівня НС послідовно розглядають три групи факторів:

- територіальне поширення;
- розмір заподіяних (очікуваних) збитків та людських втрат;
- класифікаційні ознаки НС.

НС поділяються на класи (техногенні, природні, соціально-політичні), групи (в класі), види (в групі) з наданням відповідного коду.

Класифікатор НС використовується при вирішенні двох типів завдань:

1. Встановлення факту віднесення аварійної події до рангу НС, визначення виду та рівня цієї НС.
2. Визначення за кодом характеру та досягнутої межі НС, ведення статистичної обробки інформації та інформаційно-аналітичної роботи.

За масштабом розповсюдження НС поділяються на:

- загальнодержавні;
- регіональні;
- місцеві;
- об'єктові.

До загальнодержавного рівня відноситься НС, яка розвивається на території двох і більше областей (Автономної Республіки Крим, міст Києва та Севастополя) або загрожує транскордонним перенесенням, а також у разі, коли для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують власні можливості окремої області, але не менше одного відсотка обсягу видатків відповідного бюджету.

До регіонального рівня відноситься НС, яка розгортається на території двох та більше адміністративних районів (міст обласного значення) Автономної Республіки Крим, областей, міст Києва та Севастополя або загрожує перенесенням на територію суміжної області

України, а також у разі, коли для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують власні можливості окремого району, але не менше одного відсотка обсягу видатків відповідного бюджету.

До місцевого рівня відноситься НС, яка виходить за межі потенційно небезпечного об'єкта, загрожує поширенням самої ситуації або її вторинних наслідків на довкілля, сусідні населені пункти, інженерні споруди, а також у разі, коли для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують власні можливості потенційно небезпечного об'єкта, але не менше одного відсотка обсягів видатків відповідного бюджету.

До місцевого рівня відносяться також всі НС, які виникають на об'єктах житлово-комунальної сфери та інших, що не входять до затверджених переліків потенційно небезпечних об'єктів.

До об'єктового рівня відносяться всі НС, які не підпадають під зазначені визначення (аварії, внаслідок яких сталися руйнування або пошкодження окремих виробничих споруд з можливою загибеллю виробничого персоналу, викидом СДОР і їх розповсюдженням в межах території промислового підприємства).

### **7.3 Оцінка обстановки у надзвичайних ситуаціях (НС)**

В комплексі заходів захисту населення і ОНГ (об'єктів народного господарства) від наслідків НС важливе значення займає виявлення і оцінка інженерної, пожежної, радіаційної та хімічної обстановки, кожна з яких є важливою складовою частиною загальної оцінки обстановки, що складається в умовах НС мирного і воєнного часу.

Оцінка обстановки проводиться з метою вчасного прийняття необхідних заходів захисту і обґрунтування рішень РіНР (рятувальних і інших невідкладних робіт), медичних та інших заходів щодо надання

допомоги ураженим і при необхідності евакуації населення та матеріальних цінностей.

### **7.3.1. Основні поняття та визначення**

Під інженерною обстановкою розуміють стан будівель і споруд, ліній зв'язку, комунальних комунікацій та шляхів сполучення після аварії чи ядерного вибуху.

Пожежна обстановка - це масштаби і щільність ураження пожежами об'єктів, населених пунктів і прилеглих до них лісових масивів, які впливають на роботу ОНГ та життєдіяльність населення, а також на хід РіНР.

Радіаційна обстановка - це обстановка, яка склалася на території промислового підприємства, населеного пункту або території адміністративного району внаслідок застосування противником ядерної зброї або аварії на АЕС з викидом РР (радіоактивних речовин). Це може призвести до радіоактивного зараження місцевості і необхідності прийняття заходів захисту населення.

Радіаційна обстановка характеризується рівнями радіації та розмірами зон радіоактивного зараження, які є основними показниками небезпеки для життя людей і роботи ОНГ.

Хімічна обстановка - це обстановка, яка складається на території адміністративного району, населеного пункту чи ОНГ внаслідок викиду (випливу) СДОР (сильнодіючих отруйних речовин) або застосування ворогом хімічної зброї, що істотно впливає на боєздатність формувань ЦО (цивільної оборони), роботу підприємств, життєдіяльність населення і вжиття заходів захисту.

### **7.3.2. Оцінка радіаційної обстановки (ОРО)**

ОРО проводиться з метою прийняття необхідних заходів захисту, що забезпечують зменшення (виключення) радіоактивного

опромінення, та визначення найбільш доцільних дій робітників і службовців, населення та особового складу формувань ЦО на зараженій місцевості.

РО на об'єкті виявляється постами радіаційного та хімічного спостереження, ланками і групами радіаційної та хімічної розвідки. Стан радіаційної обстановки оцінюється штабами ЦО, командирами формувань, керівниками робіт.

Виявлення і оцінка РО може проводитись методом прогнозування та за даними радіаційної розвідки.

Прогнозування може здійснюватись як до, так і після аварії на АЕС (застосування ядерної зброї).

Метод прогнозування дає тільки наближені результати, потрібні для вчасного прийняття рішення щодо захисту населення.

При виявленні РО здійснюється визначення розмірів і місце знаходження зон радіоактивного зараження з перенесенням на карту (схему) місцевості.

Критеріями зон небезпечного та надзвичайно небезпечного зараження при аваріях на АЕС є дози внутрішнього опромінення (найбільш небезпечні для дітей до чотирьох років) за час проходження радіоактивної хмари.

Критеріями зон А, Б, В, Г при застосуванні ядерної зброї і зон внутрішнього опромінення М, А, Б, В, Г при аварії на РНО (радіаційно небезпечних об'єктах) є величини рівнів радіації на межах зон через одну годину після вибуху ( $P_1$ ) і дози зовнішнього опромінення на цих межах за період повного розпаду радіоактивних елементів ( $D_\infty, p$ ).

При виявленні РО за даними розвідки розміри зон визначаються у всіх випадках за рівнями зовнішнього опромінення.

Виявлення та оцінка РО при аваріях на АЕС, застосуванні ядерної зброї проводиться табличним способом з використанням формул.

## ОРО за даними розвідки

Початковими даними ОРО за даними розвідки є:

- виміряні рівні радіації  $P_t$  через  $t$  год. після вибуху, р/год.;
- коефіцієнт ослаблення радіації ( $K_{осл}$ ) будівлями, спорудами, транспортними засобами [3. Дод. 13];
- допустимі дози опромінення ( $D_{доп}$ ), р;
- поставлена задача і строк її виконання.

При ОРО визначаються:

1. Можливі дози опромінення людей при діях на зараженій місцевості:

а) при аваріях на РНО

$$D_M = \frac{2 \cdot P_1 \cdot (\sqrt{t_k} - \sqrt{t_n})}{K_{осл}}, p \quad (1);$$

$P_t = P_1 \cdot t^{-0,5}$  - спад рівня радіації через  $t$  год. після аварії на АЕС, р/год.;

б) при вибусі ядерного заряду

$$D_M = \frac{5 \cdot P_1 \left( \frac{t_n}{k_n} - \frac{t_k}{k_k} \right)}{K_{осл}}, p \quad (2);$$

або 
$$D_M = \frac{5 \cdot P_1 (t_n^{-0,2} - t_k^{-0,2})}{K_{осл}}, p \quad (3);$$

$P_t = P_1 \cdot t^{-1,2}$  - спад рівня радіації після ядерного вибуху, р/год;

де  $t_n, t_k$  - час початку і кінця опромінення, год;

$k_n, k_k$  - коефіцієнти перерахунку рівнів радіації на будь-який час [3. дод. 14]

2. Можливі радіаційні втрати

$$B = f(D_M, t) [3, таб. 11.4], \text{ чол.}$$

3. Ступінь зараження техніки, обладнання, ЗІЗ, одягу, продуктів харчування і води за допомогою приладів дозиметричного контролю (ДП-

5В та інш.)

4. Найбільш доцільні дії на зараженій місцевості:

4.1. Допустимий час перебування людей на зараженій території ( $t_k$ ,  $t_n$ ):

А. При аваріях на РНО за формулою (1);

Б. При ЯВ [3, дод. 22].

4.2. Кількість потрібних змін ( $n$ ), час початку ( $t_n$ ) і тривалість роботи кожної зміни ( $t_{тр}$ ).

4.3. Час початку подолання забрудненої території ( $t_n$ ) - формула 1 (табл.).

4.4. Режим радіаційного захисту людей [3, дод. 21].

**Приклад 8.** В районі населеного пункту К після випадання радіоактивних опадів виміряні рівні радіації в 5-ти точках ( $P_1=0,5$  р/год,  $P_2=0,7$  р/год,  $P_3=0,2$  р/год,  $P_4=0,3$  р/год,  $P_5=0,1$  р/год).

Визначити можливу дозу зовнішнього опромінення особового складу невоєнізованих формувань ЦО, що проводять роботи з дезактивації місцевості щоденно по 6 годин на протязі 7 днів. Встановлена доза опромінення  $D_{вст}=25$ р.

*Розв'язання.*

1.  $P_{CP}=(0,5+0,7+0,2+0,3+0,1):5=0,36$  р/год.

2.  $D_{ЗОВ}=P_{CP} \cdot t_t=0,36 \cdot 6 \cdot 7=15$  р

$D_{ЗОВ} < D_{вст}$

$15 < 25$  р

**Висновок:** Отримана доза не перевищує встановлену. Можна працювати.

**Приклад 9.** Рівні радіації, виміряні на маршруті евакуації людей, складають:  $P_1=4$  р/год,  $P_2=3$  р/год,  $P_3=9$  р/год,  $P_4=5$  р/год,  $P_5=4$  р/год.

Визначити дозу зовнішнього опромінення людей, яку вони можуть отримати під час евакуації.

Дано:  $D_{вст}=10$ р, відстань  $l=50$ км; швидкість руху машин  $v=35$  км/год.  
( $K_{осл}=2$ , з дод. 13)

*Розв'язання.*

1.  $P_{ср}=(4+3+9+5+4):5=5$  р/год.
2.  $T_{ез}=l/v=50/35=1,5$  год.
3.  $D=(P_{ср} \cdot T_{ез}) : K_{осл}=(5 \cdot 1,5):2=3,6$  Р.

**Висновок:**  $D < D_{вст}$ .

**Приклад 10.** Визначити доцільність евакуації людей з зараженої внаслідок аварії на АЕС місцевості через 10 год. після аварії на відстані 60 км автотранспортом з швидкістю руху 30 км/год, якщо вимірний рівень радіації через 9 год. після аварії  $P_9=4$  р/год. Допустима доза опромінення  $D_{доп}=10$  р.

*Розв'язання.*

1. Визначаємо рівень радіації через 1 год. після аварії

$$P_1 = P_9/t^{-0,5} = 4/9^{-0,5} = 4 \cdot \sqrt{9} = 12 \text{ р/год.}$$

2. Знаходимо час евакуації людей

$$t_{тр} = l/v = 60/30 = 2,0 \text{ год}$$

3. Визначаємо час кінця евакуації людей

$$t_k = t_n + t_{тр} = 10 + 2,0 = 12,0 \text{ год.}$$

4. Можлива доза опромінення людей при їх евакуації буде рівна

$$D_{погл} = \frac{2 \cdot P_1 (\sqrt{t_k} - \sqrt{t_n})}{K_{осл}} = \frac{2 \cdot 12 \cdot (\sqrt{12} - \sqrt{10})}{2} = 3,6 \text{ р,}$$

де  $K_{осл}=2$  - коефіцієнт ослаблення радіації автотранспортом.

Таким чином, можлива доза опромінення людей менше допустимої

$$D_{погл} < D_{доп}$$

$$3,6 < 10 \text{ p ,}$$

тобто при таких умовах евакуювати людей можна.

**Приклад 11.** Визначити доцільний час початку дезактивації місцевості, зараженої внаслідок аварії на АЕС, якщо рівень радіації, виміряний через 4 год. після зараження,  $P_4=5$  р/год. Для виконання робіт необхідно  $t_{\text{тр}}=3$  год. Допустима доза опромінення  $D_{\text{доп}}=20$ р.

*Розв'язання.*

1. Визначаємо рівень радіації на місцевості через 1 год. після аварії

$$P_1 = P_4/t^{0,5} = 5 \cdot \sqrt{4} = 10 \text{ р/год.}$$

2. Час закінчення робіт буде дорівнювати

$$t_k = t_n + t_{\text{тр}} = t_n + 3$$

3. Знаходимо доцільний час початку робіт з формули 1, підставивши замість  $D_{\text{мож}}=D_{\text{доп}}$ .

$$D_{\text{доп}} = \frac{2P_1(\sqrt{t_k} - \sqrt{t_n})}{K_{\text{осл}}} \rightarrow 20 = \frac{2 \cdot 10(\sqrt{t_n + 3} - \sqrt{t_n})}{1}$$

$$20 = 20 \cdot \sqrt{t_n + 3} - 20 \cdot \sqrt{t_n}$$

$$20 + 20 \cdot \sqrt{t_n} = 20 \cdot \sqrt{t_n + 3}$$

$$(1 + \sqrt{t_n})^2 = (\sqrt{t_n + 3})^2$$

$$1 + 2\sqrt{t_n} + t_n = t_n + 3$$

$$2\sqrt{t_n} = 3 - 1$$

$$(\sqrt{t_n})^2 = 1^2$$

$$t_n = 1 \text{ год}$$

Тобто, при заданому рівні радіації на місцевості, роботи з її дезактивації можна було починати через 1 год. після аварії.



**Приклад 12.** Визначити доцільний час проведення робіт з дезактивації місцевості після аварії на АЕС, якщо виміряний рівень радіації через 9 год. складає  $P_9=12$  р/год., а роботи слід починати через 10 год. після зараження. Допустима доза опромінення  $D_{\text{доп}}=20$  р.

*Розв'язання.*

1. Рівень радіації на місцевості через 1 год. після аварії був

$$P_1=P_9/t^{0,5}=12\cdot\sqrt{9}=36 \text{ р/год.}$$

2. Для визначення доцільного часу проведення робіт знаходимо час їх закінчення з формули 1.

$$20 = \frac{2 \cdot 36(\sqrt{t_k} - \sqrt{10})}{1}$$

$$20 = 72 \cdot \sqrt{t_k} - 72 \cdot \sqrt{10}$$

$$20 + 72\sqrt{10} = 72\sqrt{t_k}$$

$$248 = 72\sqrt{t_k}$$

$$\sqrt{t_k} = 3,44$$

$$t_k=11,8 \text{ год.}$$

3. Час проведення робіт на зараженій місцевості повинен бути не більше

$$t_{\text{тр}}=t_k-t_n=11,8-10=1,8 \text{ год.}$$

**Висновок:** при початку дезактивації місцевості через 10 год після зараження зміна повинна працювати не більше 1 год. 48 хв.

**Приклад 13.** В районі населеного пункту К через 1 год. після аварії на АЕС рівень радіації  $P_1=0,15$  р/год.

З дод. 21 визначаємо режим "3-4":

**Підтримання режиму - 200 діб**

I етап - укриття в приміщеннях 4 доби,

II етап - а) знаходження в приміщеннях з виходом щодобово на відкриту місцевість на 1 год. - 80 діб;

б) знаходження в приміщеннях з виходом щодобово на відкриту місцевість на 2 год. - 120 діб.

### **7.3.3. Оцінка хімічної обстановки**

Під оцінкою ХО розуміють визначення масштабів і характеру зараження приземних шарів атмосфери і місцевості отруйними чи СДОР, аналіз їх впливу на діяльність об'єктів, сил ЦО і населення.

Початковими даними для виявлення і ОХО є:

- тип і кількість СДОР (ОР), засоби доставки ОР;
- місце викиду (виливу);
- час впливу викиду СДОР;
- метеоумови: азимут приземного вітру та його швидкість, ступінь вертикальної стійкості повітря, температура повітря і поверхні землі;
- топографічні умови місцевості і характер забудови;
- ступінь захищеності людей, укриття, техніки і майна.

При виявленні ХО, яка виникла внаслідок застосування противником ОР, визначають засоби застосування, межі осередків хімічного зараження, площ, зон зараження і типи ОР. На основі цих даних оцінюють:

- глибину розповсюдження зараженого повітря;
- стабільність ОР на місцевості і техніці;
- час перебування людей в ЗІЗ (шкіри);
- можливі ураження людей, зараження споруд, техніки і майна.

При оцінці ХО на об'єктах, що мають СДОР, методом прогнозування приймається умова одночасного розливу (розкиду) всього запасу СДОР при сприятливих для розповсюдження зараженого повітря метеорологічних умовах (інверсії, швидкості вітру 1 м/с).

При аварії (руйнуванні) ємкостей з СДОР оцінка проводиться за фактичною обстановкою, тобто беруться реальні кількості вилитої отруйної речовини і метео умови. При цьому слід знати, що отруйні речовини, які мають температуру кипіння нижчу  $20^{\circ}$  (фосген, фтористий водень та ін.), по мірі їх розливу зразу ж випаровуються і кількість отруйних парів, що поступають в приземний шар повітря буде дорівнювати кількості вилитої рідини. Отруйні речовини, що мають температуру кипіння понад  $20^{\circ}$  (сірковуглець, синильна кислота та ін.), а також низькокип'ячі рідини (зкраплений аміак, хлор, олеум тощо), розливаються по території об'єкта і випаровуючись заражають приземний шар повітря.

Оцінка ХО на об'єктах, що мають СДОР передбачає визначення зон хімічного зараження і осередків хімічного ураження, часу підходження зараженого повітря до певного об'єкту, часу вражаючої дії та можливих втрат людей в осередку хімічного ураження.

На основі ОХО застосовуються засоби захисту людей, розробляються заходи щодо проведення рятувальних робіт в умовах зараження і ліквідації наслідків зараження, по відновленню виробничої діяльності об'єкта і забезпеченню життєдіяльності об'єкта.

Розглянемо методику розв'язання задач з ОХО на об'єктах, що мають СДОР.

**Приклад 14.** На об'єкті зруйнувалась не обвалована ємкість, яка містила  $G=100\text{т}$  аміаку ( $\rho=0,68\text{ т/м}^3$ ). Місцевість відкрита, швидкість вітру в приземному шарі  $v=2\text{м/с}$ , інверсія. Визначити розмір і площу зони хімічного зараження.

*Розв'язання.*

1. Визначаємо можливу площу розливу аміаку:

$$2. S_p = G/\rho \cdot 0,05 = 100/0,68 \cdot 0,05 \approx 3000 \text{ м}^2$$

(площа, діаметром близько 60 м), де 0,05 - товщина розлитої рідини, м.

3. За таблицею 1, з врахуванням примітки п.1.4 знаходимо глибину зараження:

$$\Gamma = 3 \cdot 5 \cdot 0,6 = 9 \text{ км.}$$

4. Визначаємо ширину зони хімічного зараження, яка складає:

при інверсії - 0,03 Г;

при ізотермії - 0,15 Г;

при конвекції - 0,8 Г;

$$\text{Ш} = 0,03 \cdot 9 = 0,27 \text{ км}$$

5. Знаходимо площу зони хімічного зараження:

$$S_3 = 1/2 \cdot \Gamma \cdot \text{Ш} = 0,5 \cdot 9 \cdot 0,27 = 1,2 \text{ км}^2$$

**Таблиця 1.** Глибина розповсюдження хмари, зараженої СДОР, на відкритій місцевості, км (ємкості не обваловані, швидкість вітру 1 м/с, ізотермія)

Найменування СДОР	Кількість СДОР в ємкості (на об'єкті), т					
	5	10	25	50	75	100
<i>Хлор, фосген</i>	4,6	7	11,5	16	19	21
<i>Аміак</i>	0,7	0,9	1,3	1,9	2,4	3
<i>Сірчаний ангідрид</i>	0,8	0,9	1,4	2	2,5	3,5
<i>Сірководень</i>	1,1	1,5	2,5	4	5	8,8

**Примітки:**

1. Глибина розповсюдження хмари при інверсії буде приблизно в 5 раз більше, а при конвекції - в 5 раз менше, як при ізотермії.

2. Глибина розповсюдження хмари на закритій місцевості (в населених пунктах з суцільною забудовою, в лісових масивах) буде приблизно в

3,5 рази менше, як на відкритій місцевості, при відповідному ступені вертикальної стійкості повітря та швидкості вітру.

3. Для обвалованих ємкостей з СДОР глибина розповсюдження хмари зменшується в 1,5 рази.

4. При швидкості вітру більше 1 м/с вводяться такі поправочні коефіцієнти:

Ступінь вертикальної Стійкості повітря	Швидкість вітру, м/с					
	1	2	3	4	5	6
<i>Інверсія</i>	1	0,6	0,45	0,38	-	-
<i>Ізотермія</i>	1	0,71	0,55	0,5	0,45	0,41
<i>Конвекція</i>	1	0,7	0,62	0,55	-	-

Інверсія виникає у вечірні години, приблизно за годину до заходу сонця і руйнується на протязі години після його сходу. При інверсії нижні шари повітря холодніші верхніх, що перешкоджає розсіюванню його на висоті і створює сприятливі умови для збереження високих концентрацій зараженого повітря.

Ізотермія характеризується стабільною рівновагою повітря. Вона найбільш характерна для похмурої погоди, але може виникати тільки у ранкові і вечірні години, як перехідний стан від інверсії до конвекції (ранком) і навпаки (ввечері).

Конвекція виникає звичайно через 2 години після сходу сонця і руйнується приблизно за 2 ... 2,5 години після його заходу. Вона звичайно спостерігається у літні ясні дні. При конвекції нижні шари повітря нагріті сильніше верхніх, що сприяє швидкому розсіюванню зараженої хмари і зменшення її уражаючої дії.

**Приклад 15.** Для умови задачі 1 визначити час підходу зараженого повітря до населеного пункту, розташованого по напрямленню вітру в 6-ти км від об'єкта.

*Розв'язання.*

За формулою  $t_{\text{підх}} = \frac{R}{V_{\text{ср}} \cdot 60}$ ,

де  $R$  - відстань від місця розливу СДОР до населеного пункту, м;

$V_{\text{ср}}$  - середня швидкість переносу хмари повітряним потоком, м/с;

$$V_{\text{ср}} = (1,5 \dots 2,0)V,$$

де  $V$  - швидкість вітру в приземному шарі, м/с;

1,5 - при  $R < 10$  км;

2,0 - при  $R > 10$  км;

знаходимо  $t_{\text{підх}} = 6000 / (1,5 \cdot 2 \cdot 60) = 30$  хв.

**Приклад 16.** Для умови задачі 1 визначити час уражаючої дії аміаку.

*Розв'язання.*

За таблицею 2 знаходимо

$$t_{\text{ураж}} = 1,2 \cdot 0,7 = 0,84 \text{ год (50 хв.)}$$

Час випаровування деяких СДОР, год (швидкість вітру 1 м/с)

Таблиця 2

Найменування СДОР	Вид сховища	
	Необваловане	Обваловане
<i>Хлор</i>	1,3	22
<i>Фосген</i>	1,4	23
<i>Аміак</i>	1,2	20
<i>Сірчаний ангідрид</i>	1,3	20
<i>Сірководень</i>	1	13

**Примітка.** При швидкості вітру більше 1 м/с вводяться такі поправочні коефіцієнти:

<i>Швидкість вітру, м/с</i>	1	2	3	4	5	6
<i>Поправочний коефіцієнт</i>	1	0,7	0,55	0,43	0,37	0,32

**Приклад 17.** Визначити можливі втрати (В) людей, які опинилися в осередку хімічного ураження і розміщених в житлових будинках (всього 300 чол.).

Люди забезпечені протигазами на 90%.

*Розв'язання.*

За таблицю 3 знаходимо  $V=9\%$  (27 чол.), з них:

ураження легкого ступеню складають  $27 \cdot 0,25=7$  чол.;

Середнього і важкого  $27 \cdot 0,4=11$  чол.;

Зі смертельним наслідком  $27 \cdot 0,35=9$  чол.

Можливі втрати людей від СДОР в осередку ураження, %.

Таблиця 3

Умови розміщення людей	Забезпеченість людей протигазами, %									
	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100
<i>На відкритій місцевості</i>	90-100	75	65	58	50	40	35	25	18	10
<i>В постійних укриттях, будівлях</i>	50	40	35	30	27	22	18	14	9	4

**Примітка.** Орієнтована структура втрат людей в осередку ураження складає, %:

ураження легкого ступеню - 25;

середнього та важкого ступеню - 40;

зі смертельним наслідком - 35.

**Приклад 18.** На хімічному заводі, розташованому на околиці міста, внаслідок аварії зруйнувалась необвалована ємкість, що вміщує 50 т хлору. Робочі та службовці заводу в кількості 1000 чол. забезпечені протигазами на 100%. В прилеглому до міста лісовому масиві в 20 км знаходиться дачне поселення довжиною  $L=2$  км з населенням 500 чол. (без протигазів). Швидкість вітру в приземному шарі - 1 м/с, напрям вітру в сторону поселення (перепендикулярно до нього), інверсія.

Визначити розміри зони хімічного зараження, час підходу зараженого повітря до поселення, час уражаючої дії хлору та можливих наслідків за заходами безпеки.

**Відповіді:**  $\Gamma=23$  км;  $\Pi=0,7$  км;  $S_3=8$  км<sup>2</sup>;  $t_{\text{ПДХ}}=170$  хв. (біля 3 год.);  $t_{\text{УРАЖ}}=1,3$  год.

Втрати  $V_3=4\%$  (40 чол.);  $V_{\text{ПОС}}=50 (0,25 \dots 0,3)=12 \dots 15\%$  (60-70 чол.),

де 0,25 .. 0,3 - коефіцієнт накриття.

$K=\Pi$  (на рівні поселення)/ $L$ (поселення) $=(0,5 \dots 0,6)/2 \approx 0,25 \dots 0,3$ .

**Висновок.** Робітникам і службовцям заводу необхідно одіти протигазу і вийти в небезпечне місце. Терміново оповістити жителів поселення і організувати їх негайну евакуацію з можливого осередка хімічного ураження в безпечний район (час на евакуацію достатній - не менше 2 - 2,5 год).

#### **7.3.4. Оцінка інженерної і пожежної обстановки**

Інженерна і пожежна обстановки розглядаються разом, тому що вони виникають від впливу уражаючих факторів (ударної хвилі і світлового випромінювання) ядерного вибуху.

Масштаби руйнувань та щільність ураження пожежами залежать в основному від таких факторів:



- виду вибуху, його потужності, координат епіцентру;
- щільності і характеру забудови міста чи території об'єкта;
- категорії виробництва ОНГ за пожежо- та вибухонебезпекою;
- ступеню вогнестійкості більшості будівель і споруд;
- швидкості та напрямку середнього та приземного вітрів.

Оцінка пожежної обстановки (ОПО) поділяється на попередню та ОПО після ядерного вибуху.

Попередню ОПО проводять з метою виконання інженерно-технічних заходів ЦО щодо підвищення пожежної стійкості міста, а також розрахунку сил для проведення РіНР.

Попередня ОПО включає:

- виявлення в міській забудові ділянок, на яких можливе виникнення окремих, суцільних пожеж, і вогневих штормів;
- визначення можливих кордонів локалізації суцільних пожеж;
- визначення можливої пожежної обстановки на маршрутах вводу підрозділів ЦО і на об'єктах проведення РіНР;
- визначення забезпеченості міста водою для гасіння пожеж;
- розрахунок сил і засобів для протипожежного забезпечення РіНР.

В результаті проведеної ОПО розробляються:

- план міста з нанесеними кордонами міських районів, маршрутами введення сил ЦО, місцезнаходженням пожежонебезпечних об'єктів, міських сховищ, пожежних та природних водоймищ і під'їздів до них, ділянки забудови, на яких можуть виникнути суцільні пожежі та вогневі шторми, а також таблицю з результатами ОПО міської забудови і списком об'єктів;
- картки протипожежного забезпечення міста і маршрутів введення сил ЦО.

Оцінка інженерної обстановки включає:

- визначення масштабів та ступеню руйнувань елементів і об'єкта в цілому, розмірів зон завалів, об'єму і трудоемкості інженерних робіт тощо;
- аналіз їх впливу на стійкість роботи окремих елементів і об'єкта в цілому, а також на життєдіяльність населення;
- висновки про стійкість окремих елементів і об'єкта в цілому до дії вражаючих факторів, пропозиції щодо проведення РіНР і відновлення виробництва.

Після оцінки інженерної та пожежної обстановки на план міста і на карту установленим порядком наносять кола з радіусами, які відповідають зонам окремих, суцільних та пожеж в завалах, а також кола з радіусами, що відповідають надлишковим тискам ударної хвилі 10, 20, 30, 50 кПа, для визначення ступеню руйнування.

#### **7.4. Правовий захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру**

Законодавство України у сфері захисту населення і території від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру (НС) базується на Конституції України та складається з Закону України “Про правовий режим надзвичайного стану (16.03.2000р.), Закону України “Про правовий режим населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру”. (8.06.2000р.) та інших нормативно-правових актів.

Захист населення і територій від НС – система організаційних, технічних, медико-біологічних, фінансово-економічних та інших заходів щодо запобігання та реагування на НС і ліквідації їх наслідків, що реалізуються центральними і місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, відповідними силами та засобами

підприємств, установ та організацій незалежно від форм власності і господарювання, добровільними формуваннями і спрямовані на захист населення і територій, а також матеріальних і культурних цінностей та довкілля.

Основними завданнями у сфері захисту населення і територій від НС є:

- здійснення комплексу заходів щодо запобігання та реагування на НС;
- забезпечення готовності та контролю за станом готовності до дій і взаємодії органів управління у цій сфері, сил та засобів, призначених для запобігання НС і реагування на них.

#### **7.4.1. Основні принципи у сфері захисту населення і територій від НС**

Захист населення і територій від НС здійснюється на принципах:

- пріоритетності завдань, спрямованих на рятування життя та збереження здоров'я людей і довкілля;
- безумовного надання переваги раціональній та превентивній безпеці;
- вільного доступу населення до інформації щодо захисту населення і територій від НС;
- особистої відповідальності і піклування людей про власну безпеку, неухильного дотримання ними правил поведінки та дій у НС;
- відповідальності у межах своїх повноважень посадових осіб за дотримання вимог законодавства України;
- обов'язковості завчасної реалізації заходів, спрямованих на запобігання виникнення НС та мінімізацію їх негативних психосоціальних наслідків;

- урахування економічних, природних та інших особливостей територій і ступеня реальної небезпеки НС;

- максимально можливого, ефективного і комплексного використання наявних сил і засобів, які призначені для запобігання НС і реагування на них.

#### **7.4.2. Права громадян**

Громадяни України у сфері захисту населення і території від НС мають право на:

- отримання інформації про НС, що виникли або можуть виникнути, та про заходи необхідної безпеки;

- забезпечення та використання засобів колективного і індивідуального захисту, які призначені для захисту населення від НС у разі їх виникнення;

- звернення до місцевих органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування з питань захисту від НС;

- відшкодування згідно із законом шкоди, заподіяної їх здоров'ю та майну внаслідок НС;

- компенсацію за роботу в зонах НС;

- соціально-психологічну підтримку та медичну допомогу, в тому числі за висновками Державної служби медицини катастроф та / або лікарсько-трудової комісії на медико-реабілітаційне відновлення у разі отримання великих фізичних та психологічних травм;

- інші права у сфері захисту населення і територій від НС відповідно до законів України.

#### **7.4.3. Обов'язки громадян**

Громадяни України у сфері захисту населення і територій від НС зобов'язані:

- дотримуватися заходів безпеки, не допускати порушень виробничої дисципліни, вимог економічної безпеки;
- вивчати основні способи захисту населення і територій від наслідків НС, надання першої медичної допомоги потерпілим, правила користування засобами захисту;
- дотримуватися відповідних вимог у разі виникнення НС.

Порядок здійснення підготовки населення на підприємствах, в установах та організаціях до дій при виникненні НС визначається спеціально уповноваженим органом виконавчої влади, до компетенції якого віднесено питання захисту населення і територій від НС.

## **7.5 Основні заходи у сфері захисту населення і територій від НС**

### **7.5.1. Інформування та оповіщення**

Інформування та оповіщення у сфері захисту населення і територій від НС є основним принципом та головним і невід'ємним елементом усієї системи заходів такого захисту.

Інформацію у сфері захисту населення і територій від НС становлять відомості про НС, що прогнозуються або виникли, з визначенням їх класифікації, меж поширення і наслідків, а також способи та методи реагування на них.

Інформація у сфері захисту населення і територій від НС, діяльність центральних та місцевих органів виконавчої влади, виконавчих органів рад у цій сфері є гласними і відкритими, якщо інше не передбачено законом.

Центральні та місцеві органи виконавчої влади. Виконавчі органи рад зобов'язані надавати населенню через засоби масової інформації оперативну і достовірну інформацію про стан захисту населення і

територій від НС, про виникнення НС, методи та способи їх захисту, вжиття заходів щодо забезпечення безпеки.

Оповіщення про загрозу виникнення НС і постійне інформування населення про них забезпечується шляхом:

- завчасного створення і підтримки в постійній готовності загальнодержавної і територіальних автоматизованих систем централізованого оповіщення населення;

- організаційно-технічного з'єднання територіальних систем централізованого оповіщення і систем оповіщення на об'єктах господарювання;

- завчасного створення та організаційно-технічного з'єднання з системами спостереження і контролю постійно діючих локальних систем оповіщення та інформування населення в зонах можливого катастрофічного затоплення, районах розміщення радіаційних і хімічних підприємств, інших об'єктів підвищеної небезпеки;

- централізованого використання загальнодержавних і галузевих систем зв'язку, радіопровідного, телевізійного оповіщення, радіотрансляційних мереж та інших технічних засобів передавання інформації.

### **7.5.2. Спостереження**

З метою своєчасного захисту населення і територій від НС, запобігання та реагування на них відповідними центральними та місцевими органами виконавчої влади здійснюється:

- створення і підтримання в постійній готовності загальнодержавної і територіальних систем спостереження та контролю з включенням до них існуючих сил та засобів контролю;

- організація збирання, опрацювання і передавання інформації про стан довкілля, забруднення харчових продуктів, продовольчої сировини,

фуражу, води радіоактивними, хімічними речовинами, мікроорганізмами та іншими біологічними агентами.

### **7.5.3. Укриття в захисних спорудах**

Укриттю в захисних спорудах, у разі необхідності, підлягає населення відповідно до його належності до груп (працююча зміна, населення, яке проживає в небезпечних зонах).

Створення фонду захисних споруд забезпечується шляхом:

- комплексного освоєння підземного простору міст і населених пунктів для взаємопогодженого розміщення в ньому споруд і приміщень соціально-побутового, виробничого і господарського призначення з урахуванням необхідності пристосування і використання частини приміщень для укриття населення в разі виникнення НС;

- обстеження і взяття на облік підземних і наземних будівель та споруд, що відповідають вимогам захисту, споруд підземного простору міст, гірничих виробок і природних порожнин;

- дообладнання з урахуванням реальної обстановки підвальних та інших заглиблених приміщень;

- будівництва заглиблених споруд, які окремо розташовані від об'єктів виробничого призначення та пристосовані для захисту;

- масового будівництва, в період загрози виникнення НС, найпростіших сховищ та укриттів;

- будівництва окремих сховищ та протирадіаційних укриттів.

Перелік таких сховищ, укриттів та інших захисних споруд, які необхідно будувати, щорічно визначається спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади, до компетенції якого віднесено питання захисту населення і територій від НС, і затверджується Кабінетом Міністрів України.

#### **7.5.4. Евакуаційні заходи**

В умовах неповного забезпечення захисними спорудами в містах та інших населених пунктах, що мають об'єкти підвищеної небезпеки, основним засобом захисту населення є евакуація і розміщення цього у зонах, які є безпечними для проживання людей і тварин.

Евакуації підлягає населення, яке проживає в населених пунктах, що знаходяться у зонах можливого катастрофічного затоплення, можливого небезпечного радіоактивного забруднення, хімічного ураження, в районах виникнення стихійного лиха, аварій і катастроф (якщо виникає безпосередня загроза життю та здоров'ю людей).

Залежно від обстановки, яка склалася на час НС, може бути проведено загальну або часткову евакуацію населення тимчасового або безповоротного характеру.

Загальна евакуація проводиться за рішенням КМУ для всіх категорій населення і планується на випадок:

- можливого небезпечного радіоактивного забруднення територій навколо атомних електростанцій (якщо виникає безпосередня загроза життю та здоров'ю людей, які проживають в зоні ураження);
- виникнення загрози катастрофічного затоплення місцевості з чотиригодинним добіганням проривної хвилі.

Часткова евакуація проводиться за рішенням КМУ у разі загрози або виникнення НС.

Під час проведення часткової евакуації завчасно вивозиться не зайняте у сферах виробництва та обслуговування населення: діти, учні навчальних закладів, вихованці дитячих будинків, разом з викладачами та вихователями, студенти, пенсіонери та інваліди, які утримуються у



будинках для осіб похилого віку, разом з обслуговуючим персоналом і членами їх сімей.

У сфері захисту населення і територій від НС евакуація населення планується на випадок:

- аварії на атомній електростанції з можливим забрудненням території;
- усіх видів аварій з викидом сильнодіючих отруйних речовин;
- загрози катастрофічного затоплення місцевості;
- лісових і торф'яних пожеж, землетрусів, зсувів, інших геофізичних і гідрометеорологічних явищ з тяжкими наслідками, що загрожують населеним пунктам.

Проведення організованої евакуації, запобігання проявам паніки і недопущення загибелі людей забезпечується шляхом:

- планування евакуації населення;
- визначення зон, придатних для розміщення евакуйованих з потенційно небезпечних зон;
- організації оповіщення керівників підприємств і населення про початок евакуації;
- організації управління евакуацією;
- всебічного життєзабезпечення в місцях безпечного розселення евакуйованого населення;
- навчання населення під час проведення евакуації.

Евакуація населення проводиться способом, який передбачає вивезення основної частини населення із зон НС усіма видами наявного транспорту, а в разі його відсутності чи недостатності, а також у випадку

руйнування транспортних шляхів організоване виведення населення пішим ходом по заздалегідь розроблених маршрутах.

### **7.5.5. Інженерний захист**

Під час проектування і експлуатації споруд та інших об'єктів господарювання, наслідки діяльності яких можуть шкідливо вплинути на безпеку населення та довкілля, обов'язково розробляються і здійснюються заходи інженерного захисту з метою запобігання виникненню НС. Заходи інженерного захисту населення і території повинні передбачати:

- врахування під час розроблення генеральних планів забудови населених пунктів і ведення містобудування можливих проявів у окремих регіонах та на окремих територіях небезпечних і катастрофічних явищ;

- раціональне розміщення об'єктів підвищеної небезпеки з урахуванням можливих наслідків їх діяльності у разі виникнення аварій для безпеки населення і дозвілля;

- спорудження будинків, будівель, споруд, інженерних мереж і транспортних комунікацій із заданими рівнями безпеки та надійності;

- розроблення і здійснення заходів безаварійного функціонування об'єктів підвищеної небезпеки;

- створення комплексної схеми захисту населених пунктів та об'єктів господарювання від небезпечних природних процесів;

- розроблення і здійснення регіональних та місцевих планів запобігання і ліквідації наслідків НС;

- організацію будівництва проти зсувних, протиповеневих, протиселевих, протилавинних, протиерозійних та інших інженерних споруд спеціального призначення;

- реалізацію заходів санітарної охорони території.

### **7.5.6. Медичний захист**

Заходи запобігання або зменшення ступеня ураження людей, своєчасного надання медичної допомоги постраждалим та їх лікування, забезпечення епідемічного благополуччя в зонах НС повинні передбачати:

- планування і використання існуючих сил та засобів закладів охорони здоров'я незалежно від форм власності і господарювання;
- введення в дію Національного плану соціально-психологічних закладів;
- завчасне застосування профілактичних медичних препаратів та санітарно-епідеміологічних заходів;
- контроль за якістю харчових продуктів і продовольчої сировини, питної води і джерелами водопостачання;
- контроль за станом атмосферного повітря та опадів;
- завчасне створення і підготовку спеціальних медичних формувань;
- накопичення медичних засобів захисту, медичного та спеціального майна і техніки;
- контролю за станом довкілля, санітарно-гігієнічною та епідемічною ситуацією;
- підготовку медичного персоналу та загальне медико-санітарне навчання населення.

Для надання безплатної медичної допомоги постраждалим від НС громадянам, рятувальникам та особам, які беруть участь у ліквідації НС, діє Державна служба медицини катастроф як особливий вид державних аварійно-рятувальних служб.

Постраждалому населенню, особливо дітям, а також залученим до виконання аварійно-рятувальних робіт у разі виникнення НС за

висновками Державної служби медицини катастроф та / або лікарсько-трудова комісія, рятувальникам аварійно-рятувальних служб лікарями підрозділів цих служб надається забезпечення відповідним лікуванням та психологічним відновленням у санітарно-курортних закладах, при яких створено центри медико-психологічної реабілітації.

### **7.5.7. Біологічний захист**

Захист від біологічних засобів ураження включає своєчасне виявлення чинників біологічного зараження, залежно від їх виду і ступеня ураження, проведення комплексу адміністративно-господарських, режимно-обмежувальних і спеціальних протиепідемічних та медичних заходів.

Біологічний захист передбачає:

- своєчасне використання колективних та індивідуальних засобів захисту;
- запровадження режимів карантину та обсервації;
- знезаражування осередку ураження ;
- необхідне знезараження людей, тварин тощо;
- своєчасну локалізацію зони біологічного ураження;
- проведення екстреної та специфічної профілактики;
- додержання протиепідемічного режиму підприємствами, установами та організаціями незалежно від форм власності і господарювання та населенням.

### **7.5.8. Радіаційний і хімічний захист**

Радіаційний і хімічний захист включає заходи щодо виявлення та оцінки радіаційної і хімічної обстановки, організацію та здійснення дозиметричного і хімічного контролю, розроблення типових режимів радіаційного захисту, забезпечення засобами індивідуального та колективного захисту, організацію та проведення спеціальної обробки.

Виконання вимог радіаційного і хімічного захисту забезпечується шляхом:

- завчасного накопичення і підтримки в готовності засобів індивідуального захисту і приладів дозиметричного і хімічного контролю, обсяги і місця зберігання яких визначається відповідно до встановлених зон небезпеки, забезпечення зазначеними засобами насамперед особового складу формувань, які беруть участь у проведенні аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт в осередках ураження, а також персоналу радіаційно і хімічно небезпечних об'єктів господарювання і населення, яке проживає в зонах небезпечного зараження та навколо них;

- своєчасного впровадження засобів, способів і методів виявлення та оцінки масштабів і наслідків аварій на радіаційно та хімічно небезпечних об'єктах господарювання;

- створення уніфікованих засобів захисту, приладів і комплектів дозиметричного та хімічного контролю;

- надання населенню можливостей придбати в установленому порядку в особисте користування засобів індивідуального захисту і дозиметрів;

- завчасного пристосування об'єктів побутового обслуговування і транспортних підприємств для проведення санітарної обробки людей та спеціальної обробки одягу, майна і транспорту;

- розроблення загальних критеріїв, методів та методик спостережень щодо оцінки радіаційної і хімічної обстановки:

- завчасного створення та використання засобів колективного захисту населення від радіаційної та хімічної небезпеки;

- пристосування наявних засобів колективного захисту від інших видів загрози для захисту від радіаційної та хімічної небезпеки;

### **7.5.9. Державна стандартизація, експертиза та нагляд і контроль**

Державна стандартизація з питань безпеки у НС спрямована на забезпечення:

- безпеки продукції ( робіт, послуг ) та матеріалів для життя і здоров'я людей та дозвілля;
- якості продукції ( робіт, послуг ) та матеріалів відповідно до рівня розвитку науки, техніки і технологій;
- єдності принципів вимірювання;
- безпеки об'єктів господарювання з урахуванням ризику виникнення техногенних катастроф та інших НС.

Державна експертиза проектів і рішень стосовно техногенної безпеки об'єктів виробничого та соціального призначення, що можуть спричинити НС і вплинути на стан захисту населення і територій від їх наслідків, організовується і проводиться відповідно до закону.

Державний нагляд і контроль у сфері захисту населення і територій від НС організовуються соціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади, до компетенції якого віднесено питання захисту населення і територій від НС, іншими уповноваженими на це центральними органами виконавчої влади.

## **Тема 8. Організація і управління безпекою життєдіяльності**

### **8.1. Правові та нормативні основи безпеки життєдіяльності**

Право на здорові та безпечні умови життєдіяльності - невід'ємне право кожної людини в будь-якій країні світу.

Законодавство з питань безпечної життєдіяльності населення України засновано на положеннях, закріплених Конституцією України, прийнятою на п'ятій сесії Верховної Ради України 28 червня 1996 року.

“Людина, її життя і здоров'я, честь і гідність, недоторканість і безпека визнаються в Україні найвищою соціальною цінністю”, – говориться в ст. 3 основного Закону України. Статті 27, 43, 45, 49, 50 Конституції України гарантують кожній людині невід'ємне право на життя, на належні, безпечні та здорові умови праці, відповідну закону заробітну плату, максимальну тривалість робочого часу та мінімальну тривалість відпочинку; на соціальний захист, охорону здоров'я, медичну допомогу та медичне страхування, на безпечне для життя і здоров'я довкілля та на відшкодування завданої порушенням цього права шкоди.

Забезпечення екологічної безпеки і підтримання екологічної рівноваги на території України, подолання наслідків Чорнобильської катастрофи – катастрофи планетарного масштабу, збереження генофонду українського народу гарантується ст. 16 основного Закону України.

Ці конституційні принципи реалізовані у цілій низці нових законодавчих і нормативних актів, які визначають правові, економічні та соціальні основи безпечної життєдіяльності людини у нашому суспільстві, основними з яких є такі Закони України:

1. Про охорону навколишнього природного середовища, прийнятий Верховною Радою України 25.06.1991 року.
2. Про охорону праці - 14.10.1992 року.
3. Про цивільну оборону - 3.02.1993 року.

4. Про дорожній рух - 30.06.1993 року.
5. Про пожежну безпеку - 17.12.1993 року.
6. Про забезпечення санітарного і епідеміологічного благополуччя населення - 24.02.1994 року.
7. Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності - 23.09.1999 року.
8. Про правовий режим надзвичайного стану – 16. 03. 2000 року.
9. Програма запобігання та реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру на 2000 – 2005 роки – 22. 08. 2000 року, та низка інших документів.

Особливе місце в системі законодавства України займають питання екологічної безпеки.

Правові основи охорони навколишнього природного середовища в Україні представляють собою сукупність природоохоронних норм, тобто законів і підзаконних актів.

Закони про охорону природи регламентують з екологічних позицій всі види діяльності людей, зв'язаних з використанням природних багатств і другими випадками природокористування, цілеспрямованим перетворенням природних умов, розвитком і розташуванням продуктивних сил, містобудування та проведення різних заходів щодо збереження, відновлення та поліпшення сприятливого стану навколишнього природного середовища в цілому в країні чи в окремих регіонах. Вони розповсюджуються на всі галузі народного господарства і на всі сторони життя людей – їх трудову діяльність, побут і відпочинок, а також на всі елементи природного середовища – землю, її надра, води, ліса, рослинний та тваринний світ, атмосферне повітря в межах юрисдикції держави. Закони про охорону природи тісно зв'язані зі всім законодавством і особливо з таким, як земельне, гірниче, водне, лісне, фауністичне, повітряне. Вони не підмінюють ці галузі



законодавства, а в необхідній мірі доповнюють їх і координують, виражаючи загальні для даної сфери відношень вимоги екологічного характеру.

Підзаконні правові норми (постанови, накази, інструкції та інші нормативні акти) сприяють виконанню основних заходів в області охорони навколишнього середовища, викладених в Конституції і Законах України. До таких норм відносяться рішення Рад народних депутатів, їх виконавчих та розпорядчих органів, а також стандарти, технічні, будівельні, санітарні норми, затверджені міністерствами і відомствами.

Основні положення щодо реалізації конституційного права громадян на охорону їх життя і здоров'я в процесі трудової діяльності визначає закон України "Про охорону праці". Цим законом регулюються за участю відповідних державних органів відносини між власником підприємства, установи і організації або уповноваженим ним органом і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлюється єдиний порядок організації охорони праці в Україні.

Важливе значення у справі забезпечення безпечних умов праці має Кодекс Законів про працю України, в якому сформульовані найважливіші положення про поліпшення умов праці та відпочинку працюючих; про дотримання вимог охорони праці при будівництві та експлуатації виробничих будівель, споруд і обладнання, виробничої санітарії та гігієни праці; профілактичних медичних оглядів, тощо.

Крім загальних вимог охорони праці, викладених в Конституції та Законах України, законодавчими документами, що передбачають безпеку праці, є державні нормативні акти з охорони праці (ДНАОП), правила, норми та інструкції.

Правові та соціальні основи дорожнього руху з метою захисту життя та здоров'я громадян, створення безпечних і комфортних умов для учасників руху та охорони навколишнього природного середовища визначаються Законом України "Про дорожній рух". Цей закон регулює суспільні відно-

сини у сфері дорожнього руху та його безпеки, визначає права, обов'язки і відповідальність суб'єктів – учасників дорожнього руху, міністерств, інших центральних органів державної виконавчої влади, об'єднань, підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності та господарювання.

До учасників дорожнього руху належать водії та пасажирів транспортних засобів, пішоходи, велосипедисти, погоничі тварин.

Учасники дорожнього руху мають право на:

- безпечні умови дорожнього руху, відшкодування збитків, завданих внаслідок невідповідності автомобільних доріг, вулиць, залізничних переїздів вимогам безпеки руху;
- вивчення норм і правил дорожнього руху;
- отримання від гідрометеорологічних, дорожніх, комунальних та інших організацій а також органів Державної інспекції МВС України інформації про умови дорожнього руху.

Учасники дорожнього руху зобов'язані:

- знати і неухильно дотримувати вимог цього закону, правил дорожнього руху та інших нормативних актів з питань безпеки дорожнього руху;
- створювати безпечні умови для дорожнього руху, не завдавати своїми діями або бездіяльністю шкоди підприємствам, установам, організаціям і громадянам;
- виконувати розпорядження органів державного нагляду та контролю щодо дотримання законодавства про дорожній рух.

Невід'ємною частиною державної діяльності щодо охорони життя та здоров'я громадян, національного багатства та навколишнього природного середовища є забезпечення пожежної безпеки. Загальні правові, економічні та соціальні основи забезпечення пожежної безпеки визначаються Законом України “Про пожежну безпеку”. Цей закон регулює відносини державних

органів, юридичних і фізичних осіб у цій галузі незалежно від виду їх діяльності та форм власності.

Правовою основою діяльності в галузі пожежної безпеки є Конституція, цей закон та інші закони України, постанови Верховної Ради України, укази і розпорядження Президента України, декрети, постанови та розпорядження Кабінету Міністрів України, рішення органів державної виконавчої влади, місцевого та регіонального самоврядування, прийняті в межах їх компетенції.

Згідно цього закону забезпечення пожежної безпеки є складовою частиною виробничої та іншої діяльності посадових осіб, працівників підприємств, установ, організацій та підприємців. За стан пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях несуть відповідальність їх керівники і уповноважені ними особи.

Забезпечення пожежної безпеки при проектуванні та забудові населених пунктів, будівництві, розширенні, реконструкції та технічному переоснащенню підприємств, будівель і споруд покладається на органи архітектури, замовників, забудовників, проектні та будівельні організації.

В жилих приміщеннях державного, громадського житлового фонду, фонду житлово-будівельних кооперативів забезпечення пожежної безпеки покладається на квартирунаймачів і власників, а в жилих будинках приватного житлового фонду та інших спорудах, на дачах і садових ділянках – на їх власників або наймачів, якщо це обумовлено договором найму.

Закон України “Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення.” регулює суспільні відносини, які виникають у сфері забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя, визначає відповідні права і обов’язки державних органів, підприємств, установ, організацій та громадян, встановлює порядок організації санітарно-епідеміологічної служби і здійснення державного санітарно-епідеміологічного нагляду в Україні.

Згідно з цим законом громадяни України мають право на:

- безпечні для здоров'я і життя продукти харчування, питну воду, умови праці, навчання, виховання, побуту, відпочинку та навколишнє природне середовище;
- участь у розробці, обговоренні і громадській експертизі проектів програм і планів забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення, внесення пропозицій з цих питань до відповідних органів;
- відшкодування збитків, завданих їх здоров'ю внаслідок порушення підприємствами, установами, організаціями, громадянами санітарного законодавства;
- достовірну і своєчасну інформацію про стан свого здоров'я, здоров'я населення а також про наявні та можливі фактори ризику для здоров'я і їх ступінь.

Цей закон накладає на громадян і певні обов'язки, а саме:

- піклуватися про своє здоров'я і гігієнічне виховання своїх дітей, не шкодити здоров'ю інших громадян;
- брати участь у проведенні санітарних і протиепідемічних заходів;
- проходити обов'язкові медичні огляди та робити щеплення у передбачених законодавством випадках;
- виконувати розпорядження та вказівки посадових осіб державної СЕС при здійсненні ними державного санітарно-епідеміологічного нагляду;
- виконувати інші обов'язки, передбачені законодавством про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя.

“Громадяни України мають право на захист свого життя і здоров'я від наслідків аварій, катастроф, значних пожеж, стихійного лиха і вимагати від Уряду України, інших органів державної виконавчої влади, адміністрації підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності і

господарювання гарантій щодо його реалізації” – говориться в Законі України “Про цивільну оборону”.

Держава як гарант цього права створює систему цивільної оборони, яка має своєю метою захистити населення від наслідків аварій і катастроф техногенного, екологічного, природного та воєнного характеру.

Завданнями цивільної оборони України є:

- запобігання виникненню надзвичайних ситуацій техногенного походження і запровадження заходів щодо зменшення збитків та втрат у разі аварій, катастроф, вибухів, великих пожеж та стихійного лиха;
- оповіщення населення про загрозу і виникнення НС у мирний і воєнний часи та постійне інформування його про наявну обстановку;
- захист населення від наслідків аварій, катастроф, великих пожеж, стихійного лиха та у воєнний час;
- організація та проведення рятувальних та інших невідкладних робіт у районах лиха і осередках ураження;
- створення систем аналізу і прогнозування управління, оповіщення і зв'язку, спостереження і контролю за радіоактивним, хімічним та бактеріологічним зараженням, підтримання їх готовності для сталого функціонування у НС мирного і воєнного часів;
- підготовка і перепідготовка керівного складу цивільної оборони, її органів управління та сил, навчання населення вміння застосовувати засоби індивідуального захисту і діяти в НС.

## **8.2. Державна система органів виконавчої влади**

### **8.2.1. Завдання єдиної державної системи**

З метою забезпечення реалізації державної політики у сфері захисту населення і територій від НС створена єдина державна система органів виконавчої влади з питань запобігання і

реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру.

Завданнями єдиної державної системи є:

- розроблення нормативно-правових актів, а також норм, правил та стандартів з питань запобігання надзвичайним ситуаціям та забезпечення захисту населення і територій від їх наслідків;
- забезпечення готовності центральних та місцевих органів виконавчої влади, виконавчих органів рад, підпорядкованих їм сил і засобів до дій, спрямованих на запобігання і реагування на НС;
- забезпечення реалізації заходів щодо запобігання виникненню НС;
- навчання населення щодо поведінки та дій у разі виникнення НС;
- виконання цільових і науково-технічних програм, спрямованих на запобігання НС, забезпечення сталого функціонування підприємств, установ та організацій, зменшення можливих матеріальних втрат;
- збирання і аналітичне опрацювання інформації про НС, видання інформаційних матеріалів з питань захисту населення і територій від наслідків НС;
- прогнозування і оцінка соціально-економічних наслідків НС, визначених на основі прогнозу потреби в силах, засобах, матеріальних та фінансових ресурсах;
- створення, раціональне використання і збереження резерву матеріальних та фінансових ресурсів, необхідних для запобігання і реагування на НС;
- проведення державної експертизи, забезпечення нагляду за дотриманням вимог щодо захисту населення і територій від НС;
- оповіщення населення про загрозу та виникнення НС, своєчасне та достовірне його інформування про фактичну обстановку і вжиті заходи;
- захист населення у разі виникнення НС;

- проведення рятувальних та інших невідкладних робіт щодо ліквідації наслідків НС, організація життєзабезпечення постраждалого населення;
- пом'якшення можливих наслідків НС у разі їх виникнення;
- здійснення заходів щодо соціального захисту постраждалого населення, проведення гуманітарних акцій;
- реалізація визначених законодавством прав у сфері захисту населення від наслідків НС, в тому числі осіб (чи їх сімей), що брали безпосередню участь у ліквідації цих ситуацій;
- участь у міжнародному співробітництві у сфері цивільного захисту населення.

### **8.2.3 Органи управління єдиною державною системою**

Єдина державна система складається з постійно діючих функціональних і територіальних підсистем і має чотири рівні – загальнодержавний, регіональний, місцевий та об'єктовий.

Кожний рівень єдиної державної системи має координуючі та постійні органи управління щодо розв'язання завдань у сфері запобігання НС, захисту населення і територій від їх наслідків, систему повсякденного управління, сили і засоби, резерви матеріальних та фінансових ресурсів, системи зв'язку та інформаційного забезпечення.

Координуючими органами єдиної державної системи є:

1) на загальнодержавному рівні:

- Державна комісія з питань безпечної життєдіяльності населення.

В окремих випадках для ліквідації НС та її наслідків рішенням КМУ утворюється спеціальна Урядова комісія.

2) на регіональному рівні – комісії Ради міністрів Автономної Республіки Крим, обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій з питань техногенно-екологічної безпеки та НС;

3) на місцевому рівні – комісії районних державних адміністрацій і виконавчих рад з питань техногенно-екологічної безпеки та НС;

4) на об'єктовому рівні – комісії з питань НС об'єкта.

Державні, регіональні, місцеві та об'єктові комісії (залежно від рівня НС) забезпечують безпосереднє керівництво реагуванням на НС або на загрозу її виникнення.

Постійними органами управління з питань техногенно-екологічної безпеки, цивільної оборони та з НС є:

- на загальнодержавному рівні – Кабінет Міністрів України, міністерства та інші центральні органи виконавчої влади;

- на регіональному рівні – Рада міністрів Автономної Республіки Крим, обласні, Київська та Севастопольська міські державні адміністрації, уповноважені органи з питань НС та цивільного захисту населення;

- на місцевому рівні – районні державні адміністрації і виконавчі органи рад, уповноважені органи з питань НС та цивільного захисту населення;

- на об'єктовому рівні – структурні підрозділи підприємств, установ та організацій або спеціально призначені особи з питань НС.

#### **8.2.4 Сили і засоби єдиної державної системи**

До складу сил і засобів Єдиної державної системи входять відповідні сили і засоби функціональних і територіальних підсистем, а також недержавні (добровільні) рятувальні формування, які залучаються до виконання відповідних робіт.

Військові і спеціальні цивільні аварійно (пошуково) – рятувальні формування, з яких складаються зазначені сили і засоби, укомплектовуються з урахуванням необхідності проведення роботи в автономному режимі протягом не менше ніж трьох діб і перебувають у стані постійної готовності.



Для ліквідації наслідків НС відповідно до Закону України “Про надзвичайний стан” можуть залучатися спеціально підготовлені сили і засоби Міноборони, МВС, Національної гвардії, Держкомкордону і СБУ.

За рішенням регіональних і місцевих державних адміністрацій і виконавчих органів рад, за наказом керівників державних підприємств, установ та організацій на базі існуючих спеціалізованих служб і підрозділів (будівельних, медичних, хімічних, ремонтних та інших) утворюються позаштатні спеціалізовані формування, призначені для проведення конкретних видів невідкладних робіт у процесі реагування на НС. Ці формування проходять спеціальне навчання, періодично залучаються до участі у практичному відпрацюванні дій з ліквідації НС разом із силами постійної готовності.

Громадські об’єднання можуть брати участь у виконанні робіт, пов’язаних із запобіганням і реагуванням на НС під керівництвом територіальних органів, уповноважених з питань НС та цивільного захисту населення, за наявності в учасників зазначених робіт – представників цих об’єднань відповідного рівня підготовки, підтвердженого в атестаційному порядку.

Підприємства, установи та організації незалежно від форм власності і господарювання у сфері захисту населення і територій від НС:

- планують і здійснюють необхідні заходи для захисту своїх працівників, об’єктів господарювання та довкілля від НС;
- розробляють плани локалізації і ліквідації аварій (катастроф) з подальшим погодженням із спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади, до компетенції якого віднесено питання захисту населення і територій від НС;
- підтримують у готовності до застосування сили і засоби із запобігання виникненню та ліквідації наслідків НС;
- створюють та підтримують матеріальні резерви для попередження та ліквідації НС;

- забезпечують своєчасне оповіщення своїх працівників про загрозу виникнення або про виникнення НС.

### **8.3. Міжнародне співробітництво**

Україна бере участь у міжнародному співробітництві у сфері захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру на основі багатосторонніх і двосторонніх угод. Міжнародне співробітництво здійснюється шляхом міжнародних договорів, меморандумів тощо, участі в міжнародних програмах і проектах, обміну інформацією та досвідом роботи, надання або отримання гуманітарної і науково – технічної допомоги.

Участь України у міжнародному співробітництві у сфері захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру здійснюється в порядку, встановленому законодавством України, шляхом:

- проведення спільних наукових досліджень;
- розроблення та реалізації міжнародних програм, договорів, меморандумів тощо;
- створення спільних робочих груп управління міжнародними проектами;
- здійснення взаємного обміну інформацією та вивчення міжнародного досвіду;
- участі у міжнародних конгресах, конференціях, симпозіумах, виставках, ярмарках та в їх проведенні, спільних навчаннях і перепідготовки керівного складу професійних аварійно-рятувальних служб та спеціальних (воєнізованих) аварійно-рятувальних служб;
- набуття членства в міжнародних організаціях;
- підтримання міжнародних професійних контактів.

Міжнародне співробітництво у сфері захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру

здійснює Уряд України та Міністерство України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи (МНС).

Міністерство здійснює активне багатостороннє співробітництво з ООН, НАТО, Європейським Союзом, Радою Європи, Міжнародним Агентством з атомної енергетики (МАГАТЕ), Міждержавною радою з надзвичайних ситуацій СНД та іншими міжнародними організаціями.

#### **8.4. Програма запобігання та реагування на НС на 2000 – 2005 роки**

Програма розроблена згідно із Законом України “Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру” та інших нормативних документів і затверджена Кабінетом Міністрів України від 22 серпня 2000 р. №1313. Метою програми є комплексне розв’язання проблеми захисту населення і територій від НС в інтересах безпеки окремої людини, суспільства, національного надбання і довкілля.

Для досягнення зазначеної мети передбачається вирішити такі основні завдання:

- виявлення небезпеки, оцінка ризику і прогнозування НС;
- запобігання виникненню НС та захист населення і територій;
- впровадження системи державного регулювання та розвитку економічних важелів управління у сфері запобігання і реагування на НС;
- розвиток і вдосконалення сил реагування на НС, їх технічне оснащення та підвищення ефективності управління;
- підготовка населення і фахівців до дій щодо запобігання та реагування на НС.

1. Виявлення небезпеки, оцінка ризику і прогнозування НС передбачає:

- удосконалення науково – методичного та нормативно – правового забезпечення заходів у сфері запобігання та реагування на НС;
- проведення фундаментальних та прикладних наукових досліджень щодо оцінки ризику та прогнозування виникнення НС;
- удосконалення класифікації НС та визначення категорій територій за видами небезпеки;
- розроблення та вдосконалення інформаційно – аналітичних систем з питань НС;
- удосконалення систем моніторингу виникнення НС на об'єктах і територіях;
- забезпечення ефективного функціонування системи інформування органів виконавчої влади, громадських організацій та населення з питань виникнення НС.

2. Запобігання виникненню НС та захист населення і територій передбачає:

- удосконалення та створення нових телекомунікаційних мереж та систем зв'язку оповіщення щодо НС;
- розроблення комплексної схеми інженерно – технічного захисту територій та об'єктів;
- ефективну діяльність системи життєзабезпечення населення у НС;
- удосконалення системи взаємодії центральних та місцевих органів виконавчої влади з питань реагування на НС.

3. Впровадження системи державного регулювання розвитку економічних важелів управління у сфері запобігання і реагування на НС передбачає:

- удосконалення економічних механізмів запобігання виникненню НС та підвищення рівня захищеності об'єктів підвищеної небезпеки;

- розроблення нормативно – правового забезпечення системи економічного регулювання запобігання і реагування на НС;

- обґрунтування допустимого для населення ризику виникнення НС, пов'язаного з об'єктами підвищеної небезпеки.

4. Розвиток та вдосконалення сил реагування на НС, їх технічне оснащення та підвищення ефективності управління передбачає:

- розроблення типових процедур дій щодо запобігання, реагування і локалізації НС (за їх видами), включаючи регламент сил реагування;

- удосконалення методів проведення рятувальних та інших невідкладних робіт під час ліквідації НС (за видами робіт);

- поліпшення форм і методів оцінки обстановки та управління під час НС, дослідження шляхів підвищення ефективності систем управління;

- поліпшення матеріально – технічного забезпечення аварійно – рятувальних служб;

- створення ефективної системи документування під час НС.

5. Підготовка населення і фахівців до дій щодо запобігання і реагування на НС включає:

- розроблення та вдосконалення сучасних методів комплектування, навчання і тренування аварійно – рятувальних формувань для проведення рятувальних та інших невідкладних робіт;

- навчання персоналу об'єктів підвищеної небезпеки та населення, що проживає навколо них, дій під час НС;

- удосконалення системи підготовки керівного складу органів управління;

- створення методичної та тренувальної бази з питань НС і цивільного захисту населення для навчання керівного складу органів управління, персоналу об'єктів підвищеної небезпеки та населення;

- випуск підручників, посібників, наочного приладдя, тренажерів та імітаторів для учбових і тренувальних занять.

Реалізацію програми планується здійснити у два етапи. На першому з них (2000 – 2001 рр.) головна увага приділятиметься створенню наукових, організаційних, економічних та правових засад реалізації програми. На другому (2002 – 2005 рр.) передбачається практична реалізація комплексу програмних заходів і повномасштабне введення в дію єдиної державної системи запобігання та реагування на НС. Внаслідок цього буде реалізовано державну політику в цій сфері, яка спрямована на максимально можливе, системне та економічно обгрунтоване зниження негативного впливу НС на населення, об'єкти господарювання та довкілля.

## **Тема 9. Перша допомога потерпілим в екстремальних ситуаціях**

Велике значення в збереженні життя і здоров'я людини має вчасне надання першої долікарської допомоги при нещасних випадках. Вона повинна надаватися швидко і кваліфіковано, зразу ж на місці пригоди, ще до прибуття лікаря. Суть першої допомоги полягає в припиненні подальшої дії травмувальних факторів і в забезпеченні швидкого транспортування потерпілого до лікувального закладу. Мета першої допомоги зводиться до попередження небезпечних наслідків травм, боротьби з болем, кровотечею, інфекцією та шоком.

Перша допомога - це сукупність простих, цілеспрямованих заходів з охорони здоров'я і життя людини, яка отримала травму від нещасного випадку. Правильно надана перша допомога сприяє швидкому заживленню ран, скорочує термін спеціального лікування і дуже часто є вирішальним моментом при рятуванні життя потерпілого.

### **9.1. Принципи надання першої допомоги**

В основу підготовки для надання першої допомоги повинні бути покладені такі принципи:

- правильність та доцільність;
- швидкість (оперативність);
- обдуманість дій, рішучість та спокійність (врівноваженість).

При наданні першої допомоги потрібно:

- винести потерпілого з місця пригоди;
- обробити ушкоджені ділянки тіла;
- зупинити кровотечу;

- доставити чи забезпечити транспортування потерпілого до лікувального закладу.

В процесі надання першої допомоги необхідно дотримуватись певної послідовності, яка вимагає швидкої і правильної оцінки стану потерпілого.

При тяжких нещасних випадках, коли потерпілий не подає ознак життя, дуже важливо встановити, живий ще потерпілий, чи вже мертвий. Подібні випадки спостерігаються при падінні з висоти, ураженні електричним струмом, при транспортних аваріях, коли потерпілий знаходиться у непритомному стані.

При встановленні, живий ще потерпілий, чи вже мертвий, виходять із проявів клінічної та біологічної смерті, з, так званих, сумнівних та явних трупних ознак.

Спочатку потрібно шукати ознаки життя, тому що при виявленні хоча б мінімальних ознак життя потрібно негайно приступити до оживлення потерпілого.

Ознаками життя є:

- наявність серцебиття, яке визначається рукою або ж на слух зліва, нижче лівого соска, перша ознака того, що потерпілий ще живий;
- наявність пульсу, який визначається на шиї, де проходить сонна артерія, або ж на внутрішній частині передпліччя;
- наявність дихання, яке визначається за рухами грудної клітини, зволоженням дзеркала, прикладеного до носа потерпілого, або ж за рухами вати, піднесеної до носових отворів.

Ознаки життя є безпомилковим доказом того, що негайне надання допомоги ще може принести успіх.

Сумнівними ознаками смерті є:

- потерпілий не дихає;
- биття серця не визначається;
- відсутня реакція на вколювання голкою;



- реакція зіниць на сильне світло - негативна.

*Дійсними трупними ознаками є:*

- помутніння рогівки ока та її висихання;
- при натисканні на око пальцями з боків, зіниця звужується і нагадує “котяче” око.

Дуже важливо для подальшого лікування потерпілого з самого початку уявити собі обставини, за яких стався нещасний випадок (умови, час, температура навколишнього середовища, опади, ожеледиця, туман тощо) та місце виникнення травми.

Після цього проводиться огляд потерпілого, під час якого встановлюється:

- вид та тяжкість травми;
- спосіб обробки;
- необхідні засоби першої допомоги, в залежності від наданих можливостей та обставин.

Потім проводиться:

- забезпечення матеріальними засобами;
- транспортування потерпілого до лікувального закладу, де йому буде надана кваліфікована медична допомога.

## **9.2. Перша допомога при механічних травмах**

Механічні травми можуть бути у вигляді ударів, розтягненні зв'язок, вивихів та переломів а також поранення.

При **ударах** перша допомога надається в такому порядку: до місця удару прикладається холодний компрес (сніг, лід, мочка холодна ганчірка) і щільно забинтовується ударене місце. При відсутності пошкоджень шкіри не потрібно змащувати місце удару йодом, розтирати та накладати зігріваючий компрес, тому що це все призводить тільки до посилення болю. При ударах живота чи всього тіла, при наявності непритомного стану - негайно викликається швидка допомога.

При **розтягненні зв'язок** перша допомога заключається в прикладенні холодного предмету, тугому бинтуванні і спокої.

При вивихах і переломах забезпечується для хворої кінцівки найбільш зручне положення. При вивихах і переломах кісток рук накладаються відповідні шини. Якщо шини відсутні, то рука підвішується і прибинтовується до тулуба. До місця ушкодження прикладається холодний предмет. При відсутності бинта чи хустинки, рука підвішується на полі піджака. При переломі кісток ніг також накладаються шини.

При вивихах і переломах ключиці потрібно:

- покласти в пахову ямку хворої сторони невеликий клубочок вати, марлі;
- руку, зігнуту в лікті під прямим кутом, прибинтувати до тулуба;
- бинтувати треба від хворої кінцівки на спину;
- руку нижче ліктя підв'язати до шиї хустинкою;
- у ділянці ушкодження прикласти холодний предмет (лід, вода).

При переломі хребта треба обережно підсунути під потерпілого дошку, не піднімаючи його, або повернути потерпілого на живіт (обличчям вниз) і суворо слідкувати, щоб при підніманні тулуб його не прогинався.

При переломі ребер туго забинтовується грудина чи стягується рушником.

При ушкодженні черепа прикладається до голови холодний компрес (посудина з холодною водою чи снігом, холодна примочка тощо) і негайно викликається лікар чи потерпілий доставляється до лікувального закладу.

При **пораненні** для запобігання забруднення рани перев'язка робиться чисто вимитими руками і без дотику до самої рани.

Не допускається:

- промивання рани водою чи ліками, а також змащування мазями чи порошками;
- витирання з рани піску, землі;

- видалення з рани згустку крові;
- замотування рани ізоляційною стрічкою і т.п.

Для перев'язування рани використовується індивідуальний пакет.

При **кровотечах**, які часто виникають під час поранень, надання першої допомоги проводиться в такому порядку:

- притиснути пальцем сонну, височну, підключичну, стегнову чи іншу відповідну артерію вище (ближче до серця) рани;
- зігнути і підняти поранену кінцівку;
- наложити на неї тискову пов'язку;
- наложити на кінцівки гумовий, джгут з матерії чи закрутку з підручних засобів (хустина, пояс).

Джгут (закрутка) накладається зверху одягу чи на валик, зроблений з вати (марлі) вище місця поранення, по можливості ближче до рани. Джгут не повинен надмірно стискати кінцівку - це може привести до пошкодження нервових клітин та тривалого порушення функцій кінцівки.

На пов'язці кольоровим олівцем пишеться година накладення джгута. Не залишайте його на кінцівці більше 1,5-2 годин. Обезкровлена кінцівка може омертвіти. В холодну пору необхідно утеплити поранену кінцівку і, для зігрівання, самого потерпілого, який втратив багато крові.

### **9.3 Перша допомога при отруєннях, опіках та відмороженнях**

При **отруєнні чадним газом (СО)**, який утворюється при неповному згоранні різних речовин (дров, вугілля, бензину тощо), з'являється різь в очах, головний біль, запаморочення голови, нудота, неприємне відчуття в області серця, блідість шкіри, синюшність слизових оболонок рота, носа, очей. У важких випадках - втрата свідомості, блювання, судоми, задишка. Потерпілого потрібно винести на чисте повітря, промити рот, очі і тепло накрити.

При **отруєнні токсичною речовиною**, яка потрапила в організм через рот, потерпілому треба дати випити якомога більше теплої води і викликати блювання лоскотанням кореня язика та м'якого піднебіння.

Далі слід дати проносну сіль (англійську або глауберову), магnezію (1-2 столові ложки на склянку води) або активоване вугілля (1/2 столової ложки на 1/2 склянки води).

У разі отруєння через дихальні шляхи треба обов'язково звільнити хворого від одягу, пов'язок і поясів, що ускладнюють дихання.

Якщо спостерігається подразнення очей, слезотеча, світлобоязнь, очі слід промити розчином питної соди (чайна ложка на склянку води). Крім того, можна ввести в кожне око по 1-2 краплі 2%-ного розчину новокаїну.

При подразненні слизової оболонки носа рекомендується промити ніс содовим розчином.

У разі сильного кашлю рекомендується потерпілому давати тепле мо-локо з добавленням питної соди. Корисно також ставити гірчичники на груди.

Отруту, що потрапила на шкіру, необхідно якнайшвидше змити водою.

При отруєнні грибами і ягодами через 6...30 годин після їх вживання з'являється нудота, блювання, біль в шлунку, спрага, деколи пронос з кров'ю, головний біль і запаморочення. У тяжких випадках – марення, судоми, втрата свідомості.

Перша допомога: промити шлунок. Якщо це неможливо, викликати блювання: дати 8...10 склянок води. Після блювання знову дати води, ще раз викликати блювання і повторювати це до того часу, поки не стане виділятися чиста вода. Після надання допомоги потерпілого доставити в медичний пункт.

**Отруєння їжею** – харчова токсинфекція – може наступити при вживанні недоброякісної їжі, що вміщує бактерії чи отруту – токсини. Ознаки

отруєння з'являються через 3...4 години після приймання їжі у вигляді загальної слабкості, нудоти, блювання, болю в животі, підвищення температури тіла, порушення серцевої діяльності, проносу. Захворілого слід терміново направити в лікарню.

При тяжких опіках вогнем, гарячою водою, паром, розплавленим бітумом слід обережно зняти одяг (взуття), перев'язати обпечене місце стерильним матеріалом, закріпити бинтом і відправити потерпілого в лікувальний заклад. Ні в якому разі не можна розривати (проколювати) пухирі, що утворилися на місці опіку, очищати обпечені місця від обгорілих частин одягу і змащувати їх якими-небудь мазями чи розчинами.

На невеликі термічні і електричні опіки кладуть примочку з марганцевого калію (2-3 кристалики на 1/4 склянки води).

При **опіках, викликаних дією кислот, лугів, негашеним вапном**, треба негайно протягом 10-15 хв. обпечені ділянки шкіри промивати водою.

Після цього на обпечене місце накладається примочка:

- при опіках кислотами - з розчину питної соди (1 чайна ложка на склянку води);
- при опіках лугами - з розчину оцту (злегка кислого на смак) чи з розчину борної кислоти (1 чайна ложка на склянку води);
- при опіках негашеним вапном з розчину борної кислоти.

Фосфор змивати водою шкідливо. Рекомендується на обпечене місцекласти стерильну пов'язку, змочену спиртом, одеколоном або горілкою.

При **відмороженнях** рекомендується розтирати відморожену частину тіла спиртом, горілкою або одеколоном, а якщо їх немає, то м'якою рукавицею чи хутровим коміром до почервоніння, і, якщо немає пухирів, змастити вазеліном чи гусячим салом. Потерпілого бажано розташувати біля джерела тепла, а після розтирання обпечені місця утеплити ватою або тканиною.

## **9.4 Надання першої допомоги при укусі гадюки**

Гадюки нападають на людей дуже рідко. В більшості вони кусають, тільки захищаючись. Відбувається це звичайно вдень, коли людина випадково наступить на гадюку, яка дримає після нічного полювання, замаскувавшись в траві, біля куща тощо.

Отрута, виділена гадюкою при укусі людини, з кров'ю розноситься по організму і викликає загальне отруєння. Ознаки укусу: сліди зубів на місці укусу, почервоніння шкіри біля рани, набряклість тканини і сильний біль. Набряклість швидко розповсюджується по всьому тілу. Потерпілий збуджений чи, навпаки, пригнічений і пробує заснути. Деколи спостерігаються судоми, блювання, задуха.

Перша допомога: накладіть джгут чи закрутку вище місця укусу, щоб запобігти розповсюдженню отрути з кров'ю по організму. Якщо у надаючого допомогу не пошкоджені слизові оболонки порожнини рота, кров з ранки можна відсмоктувати. Після надання допомоги потерпілого слід терміново направити в лікувальний заклад.

## **9.5. Перша допомога при утопленні**

При справжньому (мокрому) утопленні рідина обов'язково потрапляє в легені (75...95% всіх утоплень). При рефлекторному звуженні голової щілини (сухе утоплення) вода не потрапляє в легені і людина гине від механічної асфіксії (5...25% утоплень). Зустрічається утоплення від первинної зупинки серця і дихання внаслідок травми, температурного шоку тощо. Утоплення може настати при тривалому пірнанні, коли кількість кисню в організмі зменшується до рівня, що не відповідає потребам мозку.

У більшості випадках, коли після остаточного занурення потерпілого під воду минуло 2...3 хвилини, самостійне дихання і серцева діяльність, як

правило, відсутні, зіниці розширені і не реагують на світло, шкіра має синюшний колір. Всі ці ознаки свідчать про настання клінічної смерті.

**Допомога.** Рятувати утопленика треба швидко, адже смерть настає через 4...6 хвилин після утоплення. Підпливши до утопаючого ззаду, треба взяти його під пахви так, щоб голова була над водою, повернена обличчям догори, і пливати з ним до берега. Потім якнайшвидше треба очистити порожнину рота і глотки утопленого від слизу, мулу та піску, швидко видалити воду з дихальних шляхів: перевернути потерпілого на живіт, перегнути через коліно, щоб голова звисала вниз, і кілька разів надавити на спину. Після цього потерпілого перевертають обличчям догори і починають робити оживлення.

Коли утопленик врятований у початковому періоді утоплення, треба перш за все вжити заходів до усунення емоційного стресу: зняти мокрий одяг, досуха обтерти тіло, заспокоїти. Якщо потерпілий без свідомості при досить спонтанному диханні, його кладуть горизонтально, підіймають на 40...50 ° ноги, дають подихати нашатирним спиртом. Одночасно зігрівають потерпілого, проводять масаж грудної клітини, розтирають руки і ноги.

## 9.6. Перша допомога при електротравмах

При ураженні електричним струмом виникають електротравми, значна частина яких закінчується смертю потерпілого. Електричний струм викликає зміни нервової системи, а саме, її подразнення або параліч. При дії електричного струму виникають судоми м'язів, при яких відбуваються спазми серця і діафрагми - головного дихального м'язу в організмі. Це викликає миттєву зупинку дихання і серцевої діяльності. Дія електричного струму на мозок викликає втрату свідомості.

### 9.6.1. Звільнення потерпілого від дії електричного струму

Оскільки наслідок ураження струмом залежить від тривалості проходження його через тіло людини, дуже важливо якомога швидше звільнити потерпілого від струму і зразу ж приступити до надання йому допомоги.

Звільнення потерпілого від дії електричного струму полягає в швидкому вимкненні тієї частини електроустановки, якої він торкається.

Для цього необхідно:

- вимкнути рубильники або викрутити запобіжники, перерубати проводи інструментом із рукояткою з ізольованого матеріалу, або ж інструментом з металевою рукояткою, користуючись при цьому діелектричними рукавицями;
- замкнути проводи накоротко, накинувши на них гнучкий неізольований провід перерізом не менше 16 мм<sup>2</sup> в мережах напругою до 1000 В і 25 мм<sup>2</sup> для мереж понад 1000 В, попередньо з'єднавши його з землею;
- сухою палицею відкинути від потерпілого проводи, що знаходяться під напругою;
- відтягнути потерпілого від проводів, взявшись за суху частину його одягу. При цьому рекомендується стати на ізольовану підставку (суху дошку, товсту гуму, згорток сухого спецодягу) і користуватися діелектричними рукавицями;
- відділити потерпілого від землі, тобто підкласти під нього суху дошку, дотримуючись заходів безпеки.

Якщо в потерпілого збереглися дихання і пульс, його слід обережно віднести з місця ураження і покласти на суху підстилку, забезпечивши спокій і тепло до прибуття лікаря.

При відсутності ознак життя треба вважати, що потерпілий знаходиться в стані клінічної смерті, і негайно приступати до його оживлення, тобто до штучного дихання і масажу серця. Слід пам'ятати, що оживлення



буде ефективним тільки в тому випадку, якщо з моменту зупинки серця пройшло не більше 4-5 хвилин.

### 9.6.2. Штучне дихання

Перш ніж приступити до штучного дихання, необхідно швидко виконати:

- звільнити потерпілого від одягу, що ускладнює дихання (розстебнути комір, розв'язати краватку, розстебнути пасок штанів тощо);
- покласти потерпілого на спину на рівну горизонтальну поверхню - стіл чи підлогу;
- максимально закинути голову потерпілого, щоб підборіддя опинилось на одній лінії з шиєю (рис. 14), підклавши під лопатки валик зі звернутого одягу. У такому положенні голови язик відходить від входу в горло, забезпечуючи вільний прохід повітря в легені, рот звичайно відкривається;
- видалити з рота потерпілого, повернувши голову набік, сторонні предмети (кров, слиз, зубні протези).

Після цього голову повернути в початкове положення і, глибоко вдихнувши повітря, через марлю чи хустинку вдувають його в рот чи ніс потерпілого.

При вдуванні повітря через рот надаючий допомогу повинен закрити щокою чи пальцями (рис. 15) ніс потерпілого; при вдуванні повітря через ніс, потерпілому закривають рот.

Після закінчення вдування, рот і ніс потерпілого звільняють, щоб не заважати вільному виходу повітря. Частота вдування повітря в рот чи ніс потерпілого повинна бути не більше 10-12 разів за хвилину для дорослої людини, 15-18 разів для дитини.

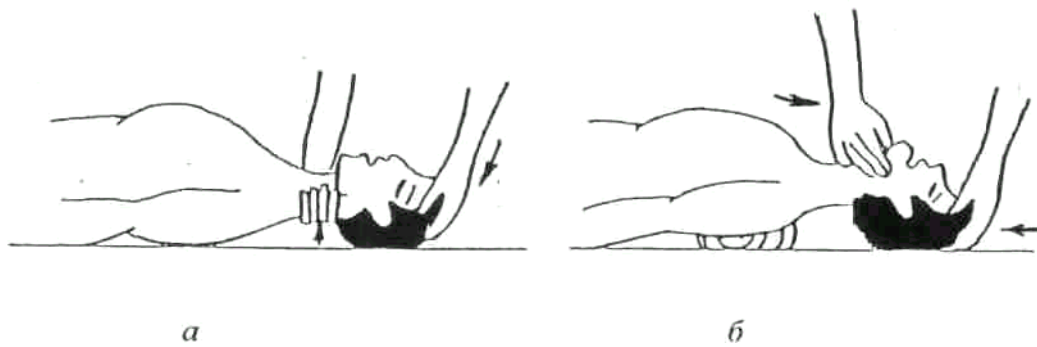


Рис. 14. Положення голови потерпілого перед проведенням штучного дихання способом "із рота в рот" чи "із рота в ніс":

*а* - початкове положення голови;

*б* - положення голови, при якому починають штучне дихання: голова закинута назад, нижня щелепа відтягнута.



Рис. 15. Виконання штучного дихання способом "із рота в рот":

*а* - вдих; *б* - видих



Рис. 16. Місце надавлювання на грудну клітку потерпілого при виконанні зовнішнього масажу.

Рис.17. Положення рук виконавця масажу серця і перевірка пульсу сонній артерії (пунктир)

Штучне дихання треба робити до відновлення глибокого ритмічного самостійного дихання.

### 9.6.3. Масаж серця

При відсутності роботи серця у потерпілого разом із штучним диханням слід застосувати масаж серця. Найбільш ефективним і доступним для всіх методом відновлення кровообігу, а також серцевої діяльності, є непрямий чи зовнішній масаж серця – ритмічне надавлювання на грудино, тобто на передню стінку грудної клітини потерпілого.

При цьому серце стискується між грудиною та хребтом і виштовхує з своїх порожнин кров.

Надаючий допомогу, знаходячись з лівої сторони від потерпілого, кладе одну руку на другу і ритмічно поштовхами (один раз в секунду) надавлює на грудну клітину (на два пальці вище м'якого кінця грудини), зміщуючи її вниз на 3-4 см, а у повних людей - на 5-6 см (рис. 16). Після швидкого поштовху положення рук не повинно змінюватися на протязі приблизно 0,5 с. Після цього слід злегка випрямитися і розслабити руки, не віднімаючи їх від грудини.

Дітям масаж роблять однією рукою, надавлюючи 2 рази в секунду.

Якщо надаючих допомогу двоє, то один з них проводить штучне дихання, а другий - масаж серця. При цьому порядок надання допомоги повинен бути таким: після одного глибокого вдування виконується 5-6 надавлювань на грудну клітину, або ж після 2 глибоких вдувань - 15 надавлювань.

Якщо надаючий допомогу один, порядок вказаних операцій такий: після 2 глибоких вдувань в рот чи ніс потерпілого, робиться 15 надавлювань на грудну клітину, потім все повторюється.

Ефективність зовнішнього масажу серця виявляється в першу чергу в тому, що при кожному надавлюванні на грудино на сонній артерії чітко прослуховується пульс (рис. 17).

Іншими прикметами ефективності надання допомоги є звуження зіниць, поява у потерпілого самостійного дихання, шкіра рожевіє.

Для підвищення ефективності масажу серця рекомендується підняти (на 0,5 м) ноги потерпілого. Цим забезпечується кращий приплив крові в серце з вен нижньої частини тіла.

Пульс необхідно перевіряти через кожні 2 хв., перериваючи масаж на 2-3 с. Зберігання пульсу під час перерви свідчить про відновлення самостійної роботи серця.

Штучне дихання і зовнішній масаж серця необхідно проводити до появи самостійного ритмічного дихання і відновлення діяльності серця або до передачі потерпілого медичним працівникам.

## Додаток 1

№ вар.	$q_{CB},$ м <sup>3</sup> /с	$C_n,$ мг/л	K	$Q_B,$ м <sup>3</sup> /с	$C_B,$ мг/л	$T_{макс.},$ °С	Ви- пуск	$l_\phi,$ м	$l_n,$ м	$V_{cp},$ м/с	$H_{cp},$ м
1	1	50	1	10	10	20	бер.	1500	1000	5	4
2	2	45	2	15	2	18	рус.	1800	1000	6	3
3	3	60	1	15	4	17	бер.	2000	1500	4	3
4	4	70	2	20	5	21	рус.	1800	1500	3	2
5	5	55	1	22	10	22	бер.	2000	1600	4	4
6	6	75	2	18	6	19	рус.	1800	1200	5	3
7	1.5	40	1	30	5	18	бер.	1400	1000	3,5	4
8	2	45	2	25	8	20	рус.	1500	1200	4	2,5
9	2.5	50	1	20	4	22	бер.	1600	1100	2,5	4
10	3	60	2	30	4	21	рус.	2000	1500	3	5
11	3.5	40	1	25	8	17	бер.	1900	1600	3,5	2
12	4	50	2	15	4	18	рус.	2000	1200	4	3
13	4.5	60	1	40	6	19	бер.	1600	1000	4,5	4
14	5	55	2	35	8	20	рус.	1500	1200	2	5
15	5.5	50	1	30	4	22	бер.	1600	1200	2,5	4
16	6	45	2	25	5	18	рус.	1800	1200	3	5
17	1.5	40	1	10	2	20	бер.	1500	1000	3,5	4
18	2	50	2	18	3	21	рус.	1600	1100	4	3,5
19	2.5	75	1	30	6	19	бер.	1700	1100	2	2,5
20	3	60	2	25	5	18	рус.	1500	1000	2,5	4
21	3.5	55	1	20	4	20	бер.	1600	1000	3	4
22	4	40	2	24	5	21	рус.	1700	1000	3,5	4
23	4.5	30	1	28	6	22	бер.	2000	1600	4	2,5
24	5	35	2	30	3	18	рус.	2000	1100	2,5	4
25	5.5	45	1	30	4	19	бер.	2000	1200	2,5	5
26	6	40	2	34	5	20	рус.	2000	1300	3	4
27	1	50	1	15	3	19	бер.	2000	1400	3,5	4
28	2	44	2	20	4	20	рус.	2000	1500	4	4,5

## Додаток 2

№ вар.	$q_{CB},$ м <sup>3</sup> /с	$C_n,$ мг/л	К	$Q_B,$ м <sup>3</sup> /с	$C_B,$ мг/л	$T_{max.},$ °С	Ви- пуск	$l_{\phi},$ м	$l_{п},$ м	$V_{cp},$ м/с	$H_{cp},$ м
1	1	65	1	15	2	17	Б	2000	1000	2	2,5
2	1,5	60	2	20	2,5	18	Р	2000	1100	2	3,0
3	2	65	1	25	3	19	Б	2000	1200	2,5	3,0
4	2,5	50	2	30	3,5	20	Р	2000	1300	3	4
5	3	45	1	35	4	21	Б	2000	1400	3,5	2
6	3,5	40	2	30	4,5	22	Р	2000	1500	4	2,5
7	4	45	1	25	5	21	Б	2000	1600	4	3,5
8	4,5	50	2	20	4	20	Р	2000	1000	4,5	4
9	5	55	1	18	3	19	Б	1900	1000	4	3,5
10	5,5	60	2	17	2	18	Р	1800	1000	3,5	3,5
11	6	65	1	15	2,5	17	Б	1700	1000	3	3,5
12	5,5	30	2	18	2,5	18	Р	1600	1000	2,5	4
13	5	35	1	20	2,8	19	Б	1500	1000	2,8	3,5
14	4,5	40	2	22	3	20	Р	1400	1000	3	4
15	4	35	1	25	3,5	21	Б	1300	1000	3,5	4
16	3,5	40	2	28	4	22	Р	1200	1000	4	2,5
17	3	45	1	30	4,2	21	Б	1100	1000	4,5	3
18	2,5	50	2	34	4,5	20	Р	2000	1800	5	2
19	2	55	1	36	4	19	Б	2000	1700	4,5	2
20	1,5	60	2	38	4	18	Р	2000	1600	4,5	3
21	1	50	1	40	3,5	17	Б	2000	1500	4	3
22	6	55	2	44	3	18	Р	2000	1400	3,5	4
23	5,5	65	1	45	3	19	Б	2000	1300	3,5	3
24	5	60	2	48	2,5	20	Р	2000	1200	2,5	4
25	4,5	55	1	50	2	21	Б	2000	1100	2,5	5
26	4	50	2	40	3	22	Р	2000	1000	4	5

### Додаток 3

№ п/п	ШР	Сф мг/м <sup>3</sup>	Місто К	h, м	H, м	До, м	Vo, м/с	ε, %	t <sub>r</sub> , °C	t <sub>n</sub> , °C	m	n	d
1	Шамот	0,05	Чернівці	50	210	4	25	92	50	10	1,3	1,8	10
2	Флюс каніф.	0,05	Київ	50	120	2	15	95	60	10	0,4	0,2	4
3	Доломіт	0,1	Житомир	10	280	4	35	72	140	20	0,9	1,4	4
4	Зола	0,1	Роно	0	140	2,5	-25	60	60	15	0,6	0,5	5
5	Цемент	0,2	Житомир	10	280	4	35	72	140	20	0,9	1,4	4
6	Сірковуглець	0,015	Одеса	45	180	4	25	0	80	15	0,8	2,5	11
7	Формальдегід	0,015	Чернігів	45	160	4	25	0	120	20	0,8	0,7	6
8	Анілін	0,02	Вінниця	30	200	3,5	35	0	80	10	1,2	1,6	9
9	Озон	0,12	Донецьк	50	170	4	35	0	90	10	0,6	2,4	10
10	Аміак	0,1	Вінниця	25	140	2,5	25	0	130	22	1,2	2,0	7
11	Ацетон	0,2	Хмельницький	0	230	3,5	35	0	100	20	0,4	0,4	12
12	Толуол	0,3	Тернопіль	40	220	3	30	0	100	30	1,4	2,0	11
13	Окис азоту	0,1	Харків	20	170	4	30	0	130	20	0,9	1,0	6,5
14	Бензол	0,95	Київ	40	250	4	35	0	110	15	0,8	0,6	14
15	Скипидар	0,8	Суми	20	260	3	40	0	120	20	0,7	1,0	15
16	Діхлоретан	1,5	Чернівці	0	150	3	25	0	120	20	1,3	2,1	8
17	Пропілен	0,5	Чернігів	20	120	3	20	0	155	20	1,0	1,6	5
18	Окис вуглецю	0,5	Херсон	15	190	3,5	35	0	85	15	1,0	1,2	12
19	Бензин	2,5	Полтава	35	180	2,5	25	0	145	20	1,2	1,0	7,0
20	Етилбензол	0,015	Львів	10	190	3	30	0	150	20	1,1	1,4	8,0
21	Пеніцилін	0,035	Одеса	45	180	4	25	0	85	20	0,8	2,5	11
22	Пропілен	1,5	Чернівці	10	150	3	25	0	115	15	1,3	2,1	8
23	Скипидар	1,6	Ровно	15	270	3,5	30	0	130	22	0,8	1,2	16
24	Двоокис сірки	0,35	Харків	20	130	2	15	0	142	20	1,1	1,8	6
25	Ксилол	0,1	Вінниця	15	140	2,5	25	0	128	20	1,2	2,0	7
26	Кислота азотна	0,1	Тернопіль	50	220	3	30	0	85	15	1,4	2,0	11
27	Магнія оксид	0,25	Хмельницький	45	230	3,5	35	0	95	15	0,2	0,8	12
28	Спирт етиловий	0,5	Миколаїв	25	240	4	30	0	92	20	0,4	0,7 5	13

## Додаток 4

№ п/п	ШР	Сф мг/м <sup>3</sup>	К	h, м	H, м	До, м	Vo, м/с	ε, %	t <sub>r</sub> , °C	t <sub>n</sub> , °C	m	n	d
1	Шамот	0,05	Київ	50	120	2	15	95	60	10	0,4	0,2	4
2	Цемент	0,1	Суми	40	130	2	20'	70	50	0	0,5	0,4	4,5
3	Доломіт	0,1	Ровно	0	140	2,5	25	60	60	15	0,6	0,5	5,0
4	Сажа	0,05	Житомир	10	150	3	20	65	80	10	0,7	0,6	5,5
5	Сірковуглець	0,01	Чернігів	45	160	4	25	0	120	20	0,8	0,7	6,0
6	Толуол	0,1	Харків	35	170	4	30	0	130	20	0,9	1,0	6,5
7	Окис вуглецю	0,5	Полтава	0	180	2,5	25	50	140	15	1,0	1,2	7,0
8	Фенол	0,005	Львів	10	190	3	30	45	150	20	1,1	1,4	8,0
9	Формальдегід	0,005	Вінниця	30	200	3,5	35	0	80	10	1,2	1,6	9,0
10	Флюс каніф.	0,05	Чернівці	50	210	4	25	0	50	10	1,3	1,8	10
11	Ацетон	0,05	Тернопіль	20	220	3	30	60	90	20	0,4	0,4	12
12	Аміак	0,05	Хмельницький	0	230	3,5	35	20	100	20	0,4	0,4	12
13	Бензин	0,5	Запоріжжя	45	240	4	30	65	90	18	0,5	0,6	13
14	Окис азоту	0,05	Київ	50	250	4	35	48	110	15	0,6	0,8	14
15	Бензол	0,3	Суми	40	260	3	40	78	120	20	0,7	1,0	15
16	Двоокис сірки	0,1	Ровно	35	270	3,5	30	0	130	22	0,8	1,2	16
17	Зола	0,1	Житомир	10	280	4	35	72	140	20	0,9	1,4	4
18	Діхлоретан	0,5	Чернігів	25	120	3	20	0	150	15	1,0	1,6	5
19	Ксилол	0,05	Харків	30	130	2	15	0	140	18	1,1	1,8	6
20	Озон	0,06;	Вінниця	25	140	2,5	25	80	130	22	1,2	2,0	7
21	Скипидар	0,5	Чернівці	20	150	3	25	80	120	20	1,3	2,1	8
22	Буган	25	Львів	40	160	3,5	30	75	80	10	1,4	2,2	9
23	Анілін	0,01	Донецьк	50	170	4	35	60	90	10	0,6	2,4	10
24	Етилбензол	0,005	Одеса	45	180	4	25	45	80	15	0,8	2,5	11
25	Пропілен	0,5	Херсон	40	190	3,5	35	20	90	20	1,0	1,2	12
26	Спирт етиловий	0,5	Миколаїв	25	240	4	30	80	92	20	0,4	0,7 5	13



## Додаток 5

Гранично допустимі концентрації (ГДК) деяких забруднюючих речовин в атмосферному повітрі населених пунктів (із списку № 3086-84)

Речовини	ГДК, мг/м <sup>3</sup>			клас небезпеки
	в повітрі робочої зони (ГОСТ 12.1.005-88)	в повітрі населених пунктів		
		максимально разова	середньо-добова	
1	2	3	4	5
Азота діоксид	2	0.085	0.04	2
Азота оксид	5	0.6	0.06	3
Альдегід масляний	5	0.015	0.15	3
Аміл бромистий	0.3	0.8	-	2
Амонія нітрат (амселітра)	-	-	0.3	4
Амофос		2	0.2	4
Аміак	20	0.2	0.04	4
Ангідрид оцтовий	1	0.1	0.03	3
Ангідрид фосфорний	1	0.15	0.05	2
Анілін	0.1	0.05	0.03	2
Ацетон	200	0.35	0.35	4
Барій вуглецевий	-	-	0.004	1
Білок пилу білково-вітамінного концентрату (БВК)	0.1	-	0.001	2
Бензопірен	0.00015	-	0.1 мкг/100	1
Бензин (нафтовий, малосірчаний)	100	5	1.5	4
Бензин сланцевий	-	0.05	0.05	4
Бензол	15	1.5	0.1	2
Бром	0.5	-	0.04	2
Бромоводень	-	1	0.1	3
Бутан	300	200	-	4
Бутилацетат	200	0.1	0.1	4
Ванадія (V) оксид	0.1	-	0.002	1
Вуглецю оксид	20	5	3	4

Завислі речовини (аерозоль)	-	0.5	0.15	3
Гексан	300	60	-	4
Германія (V) оксид	2	-	0.004	3
Двоокис сірки	-	0.05	0.15	2
Діметіламін	1	0.005	0.005	2
Діхлоретан	10	3	1	2
Діетиловий ефір	300	1	0.6	4
Доломіт	6	0.5	0.15	4
Етилацетат	200	0.1	0.1	4
Етилбензол	50	0.02	0.02	3
Зола	4	0.5	0.05	4
Заліза оксид	4		0.04	3
Йод	1	-	0.03	2
Кадмія оксид	0.05	-	0.01	2
Кислота азотна (HNO <sub>3</sub> )	2	0.4	0.15	2
Кислота борна	10	-	0.02	3
Кислота валеріанова	5	0.03	0.01	3
Кислота сірчана (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	1	0.3	0.1	2
Кислота оцтова	5	0.2	0.06	3
Кобальт металевий	0.5	-	0.001	1
Кобальт сірчано-кислий	0.01	-	0.001	2
Ксілол	50	0.2	0.2	3
Магнія оксид	10	0.4	0.05	3
Марганець і його з'єднання	0.3	0.01	0.001	2
Міді оксид	1	-	0.002	2
Миш'як	0.04	-	0.003	2
Нафталін	20	0.003	0.003	4
Нікель, розчинні солі	0.005	-	0.0002	1
Нікель металевий	0.05	-	0.001	2
Нікеля оксид	0.05	-	0.001	2
Нітробензол	3	0.008	0.008	2
Озон	0.1	0.16	0.03	1
Олова хлорид		0.5	0.05	3

Пеніцилін	-	0.05	0.0025	3
Пентан	300	100	25	4
Пропілен		3	3	3
Ртуть металева	0.01	-	0.0003	1
Сажа	0.01/0.005	0.15	0.05	3
Свинець і його сполук	0.01	-	0.0003	1
Сірководень	10	0.008	-	2
Сірковуглець	1	0.03	0.005	2
Скіпідар	300	2	1	4
Спирт етиловий	1000	5	5	4
Толуол	50	0.6	0.6	3
Флюс каніфольний	-	0.3	0.3	4
Фенол	0.3	0.01	0.003	2
Формальдегід	0.5	0.035	0.003	2
Хром шестивалентний	1	0.0015	0.0015	2
Цемент	-	0.3	0.1	4
Циклогексан	80	1.4	1.4	4
Шамот	2	0.3	0.1	3

При спільній наявності в атмосферному повітрі декількох речовин, які володіють сумациєю дії, сума їх концентрацій не повинна перевищувати 1 (одиниці).

Ефектом сумациї володіють:

- 1) ацетон, акролеїн, фталевий ангідрид;
- 2) ацетон, фенол;
- 3) ацетон і ацетофенон;
- 4) ацетон, фурфурол, формальдегід і фенол;
- 5) ацетальдегід і вінілацетат;
- 6) аерозолі оксид ванадія (V) і оксиди марганцю;
- 7) аерозолі оксиду ванадія (V) і оксиди сірки;
- 8) аерозолі ванадія (V) і оксид хрому;
- 9) бензол і ацетофенон;
- 10) валеріанова, капронова і масляна кислоти;
- 11) вольфрамовий і сірчаний ангідриди;
- 12) гексахлоран і фазанон;
- 13) 2,3-діхлор і 1,4-нафтохінон;
- 14) 1,2-діхлопропан і 1,2,3-трихлорпропан і тетрахлоретилен;
- 15) ізопропілбензол і гідроперекис ізопропілбензола;
- 16) ізобутенілкарбінол і деметілвінілкарбінол;

- 17) метилдігідропіран і метилентетрагідропіран;
- 18) триоксид димиш'яка і свинцю ацетат;
- 19) триоксид димиш'яка і германій;
- 20) озон, діоксид азоту і формальдегід;
- 21) оксид вуглецю, діоксид азоту, формальдегід, гексан;
- 22) пропіонова кислота і пропіоновий альдегід;
- 23) діоксид сірки і аерозоль сірчаної кислоти;
- 24) діоксид сірки і нікель металевий;
- 25) діоксид сірки і сірководень;
- 26) діоксид сірки і діоксид азоту;
- 27) діоксид сірки і оксид вуглецю, фенол і пил конверторного виробництва;
- 28) діоксид сірки, оксид вуглецю, діоксид азоту і фенол;
- 29) діоксид сірки і фенол;
- 30) діоксид сірки і фтороводень;
- 31) оксид і діоксид сірки, аміак і оксид азоту;
- 32) сірководень і диніл;
- 33) сильні мінеральні кислоти (сірчана, соляна і азотна);
- 34) вуглецю оксид і пил цементного виробництва;
- 35) уксусна кислота і уксусний ангідрид;
- 36) фенол і ацетофенол;
- 37) фурфурол, метиловий і етиловий спирти;
- 38) циклогексан і бензол;
- 39) етилен, пропілен, бутілен і амілен.

## Додаток 6

ГДК шкідливих речовин у воді водоймищ, мг/л

Назва речовин	Водні об'єкти господарсько-питтєвого і культурно-побутового призначення		Водні об'єкти рибо-господарського призначення	
	ЛПШ	ГДК	ЛПШ	ГДК
1	2	3	4	5
Акрилова кислота	Саніт.-токс.	0.5	-	-
Анізол	“_”	0.05	-	-
Анілін	“_”	0.1	токсиколог.	0.0001
Аміак	Загальносан.	2	-“-	0.05
Ацетон	“_”	0.005	-	-
Ацетальдегід	Органолепт.	0.2	-	-
Ацетофенон	Саніт.-токс.	0.1	-	-
Бензин	“_”	0.1	токсиколог.	0.1
Бензол	“_”	0.5	-“-	0.5
Берилій	“_”	0.0002	-	-
Бром	“_”	0.2	-	-
Барій	Органолепт.	4	-	-
Бутиловий спирт	“_”	1	токсиколог.	0.03
Ванадій	Саніт.-токс.	0.1	-	-
Вінілацетат	“_”	0.2	-	-
Гексахлоран	Органолепт.	0.02	токсиколог.	не доп.
Гексанат	Саніт.-токс.	5	-	-
ДДТ	“_”	0.1	токсиколог.	не доп.
Діметіламін	“_”	0.1	“_”	0.005
Діетіламін	“_”	2	“_”	-
Діхлоретан	Органолепт.	2	-	-
Діхлорфенол	“_”	0.002	-	-
Залізо	“_”	0.5	-	-
Кадмій	Саніт.-токс.	0.01	токсиколог.	0.005
Кобальт	“_”	1	“_”	0.01
Капролактам	Загальносан.	1	-	-
Гас	Органолепт.	0.1	-	-
Карбофос	“_”	0.03	токсиколог.	0.05
Мідь	“_”	1	-	-
Миш'як	Саніт.-токс.	0.05	токсиколог.	0.05
<b>Метанол</b>	“_”	-	-“-	0.1
<b>Метілацетат</b>	Органолепт.	0.1	-	-
Молибден	Загальносан.	0.5	-	-

## Продовження додатка 6

1	2	3	4	5
Нітрати (по азоту)	“_”	10	-	-
Нафталін	-	-	токсиколог.	0.004
Нафта багато- сірчана	Органолепт.	0.1	рибогоспод.	0.05
Нікель	Саніт.-токс.	0.1	токсиколог.	0.01
Пірідин	“_”	0.2	-“-	0.003
Пропиловий спирт	Органолепт.	0.25	-	-
Поліхлорпінен	Саніт.-токс.	0.2	токсиколог.	відс.
Ртуть	Загальносан.	0.05	-	-
Свинець	“_”	0.1	загальносан.	0.1
Селен	“_”	0.001	-	-
Сурьма	“_”	0.05	-	-
Стірол	Органолепт.	0.1	органолепт.	0.1
Сілікат натрія	Саніт.-токс.	50	-	-
Стронцій	“_”	2	-	-
Сірковуглець	Органолепт.	1	токсиколог.	1
Сульфід	Загальносан.	відс.	-	-
Телур	Саніт.-токс.	0.01	-	-
Фенол	Органолепт.	0.001	рибогоспод.	0.001
Формальдегід	Загальносан.	0.05	-	-
Фреони	Саніт.-токс.	10	-	-
Фтор	“_”	1.5	токсиколог.	0.05
Хлор	Загальносан.	відс.	-	-
Хром	Органолепт.	0.1	саніт.-токс.	0.001
Ціаніди	Саніт.-токс.	1	токсиколог.	0.1
Цинк	Загальносаніт.	1	-“-	0.1

## Додаток 7

Гранично допустимі концентрації (ГДК) хімічних речовин у ґрунті

Речовина	ГДК, мг/кг
Бензапірен	0.02
Свинець	20.0
Хром	0.05
Ртуть	2.1
Кельтін	1.0
Прометрін	0.5
Хлорофос	0.5
Хлорамп	0.05
Карбофос	2.0
ДФТ	1.0
Гексахлоран	1.0
γ - ізомер гексахлорана	1.0
Поліхлоркамфен	0.5
Севін	0.05
Гептахлор	1.0
Ліндан	1.0
Хлорамін	2.0
Миш'як	12-15
Мідь	30-40

## Література

1. Алексеев С.В., Усенко В.Р. Гигиена труда. – М.: Медицина, 1988. – 576с.
2. Безопасность производственных процессов: Справочник / С.В. Белов и др. – М.: Машиностроение, 1985. – 448с.
3. Защита объектов народного хозяйства от оружия массового поражения: Справочник / Г.П. Демиденко и др. – К.: ВШ, 1989. – 287с.
4. Клименко М.А., Северин Л.І. Захист гідросфери. – Вінниця: ВПІ, 1993. – 219с.
5. Кобевнік В.Ф. та ін. Безпека життєдіяльності. Ч.1. – Вінниця: ВДТУ, 1998. – 119с.
6. Кобевнік В.Ф. та ін. Безпека життєдіяльності. Ч.2. – Вінниця: ВДТУ, 1999. – 167с.
7. Кобевнік В.Ф. Охорона і оптимізація навколишнього середовища. – Вінниця: ВПІ, 1993. – 137с.
8. Лаптев А.А. и др. Охрана и оптимизация окружающей среды. – К.: Лыбидь, 1990. – 256с.
9. Програма підготовки студентів вищих навчальних закладів з дисципліни “Безпека життєдіяльності” – К.: ІСДО, 1995. – 88с.
10. Никитин Д.П., Новиков Ю.В. Окружающая среда и человек. – М.: Высшая школа, 1980. – 413с.
11. Охрана окружающей среды. Под ред. С.В. Белова. – М.: Высшая школа, 1991. – 319с.
12. Охрана окружающей среды. Под ред. Г.В. Дуганова. – К.: Вища школа, 1988. – 304с.
13. Охрана труда и окружающей среды в радиоэлектронной промышленности / К.Н.Ткачук и др. – К.: ВШ, 1988. – 240с.
14. Павлов С.П., Чубонина З.И. Охрана труда в приборостроении. – М.: Высшая школа, 1986. – 212с.



15. Навчальна програма нормативної дисципліни “Безпека життєдіяльності для вищих закладів освіти”. – К.: МО, 1999. – 21с.
16. Родионов А.И. и др. Техника защиты окружающей среды. – М.: Химия, 1989. – 512с.
17. Северин Л.І. Захист атмосфери. В 2-х ч. – Вінниця: ВП, 1994. – 315с.
18. Северин Л.І. Основи техніки безпеки при виготовленні радіоелектронної апаратури. – Вінниця: ВДГУ, 1998. – 146с.
19. Справочник по охране труда на промышленном предприятии. / К.Н. Ткачук и др. – К.: Техника, 1991. – 285с.
20. Строительные нормы и правила (СниП). – М.: Стройиздат, 1985 – 1991гг.
21. Щербина Д.Д., Щербина И.Д. Основы противопожарной защиты. – К.: Вища школа, 1985. – 255с.
22. Щербицкий Б.В., Сахаев В.Г. Справочник по охране окружающей среды. – К.: Будівельник, 1986. – 152с.
23. ГОСТ 12.1.003 – 74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы . Классификация. – М.: Изд-во стандартов, 1974. – 4с.
- 24.ГОСТ 12.1.005 – 88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. – М.: Изд-во стандартов, 1988. –75с.
25. ГОСТ 12.1.007 – 76. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности. – М.: Изд-во стандартов, 1976. –18с.

**Навчальне видання**

**Северин Л. І., Северин С. Л., Дудатьєв А. В.**

## **Безпека життєдіяльності**

Навчальний посібник

Оригінал-макет підготовлено Севериним Л.І.

Редактор В. О. Дружиніна

Коректор З. В. Поліщук

Підписано до друку *9.04.2002р.*

Формат 29,7 x 42 I/4

Друк різнографічний

Тираж 100 прим.

Зам. № 2002-096

Гарнітура Times New Roman

Ум. Друк. Арк. 821

Віддруковано в комп'ютерному інформаційно-видавничому центрі

Вінницького державного технічного університету

21021, м.Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, ВДТУ, ГНК, 9-й поверх

Тел. (0432)44-01-59