

МІНІСТЕРСТВО ФІНАНСІВ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ПОДАТКОВИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально-науковий інститут економічної безпеки та митної справи
Кафедра митної справи та товарознавства

Затверджено

Вченою радою ННІ економічної безпеки та
митної справи, протокол від 04.04.2023 № 7

Голова Вченої ради



О.А. Калганова

**Методичні вказівки до організації самостійної роботи студентів
з навчальної дисципліни
«БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ»
(Модуль 1 «Безпека життєдіяльності», Модуль 2 «Цивільний захист»,
Модуль 3 «Охорона праці», Модуль 4 «Екологія»)
для підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
заочної форми навчання**

галузі знань 01 «Освіта, педагогіка» спеціальності 017 «Фізична культура і спорт»
ОПП «Фізична культура і спорт: тренер з виду спорту»
галузі знань 03 «Гуманітарні науки» спеціальності 035 «Філологія»
ОПП «Германські мови та літератури (переклад включно)»
галузі знань 05 «Соціальні та поведінкові науки» спеціальності 051 «Економіка»
ОПП «Економіка підприємства», «Економічна кібернетика»
спеціальності 053 «Психологія» ОПП «Психологія»
галузі знань 06 «Журналістика» спеціальності 061 «Журналістика»
ОПП «Журналістика і зв'язки з громадськістю»
галузі знань 07 «Управління та адміністрування» спеціальності 071 «Облік і оподаткування»
ОПП «Податкове консультування», «Облік, податковий аудит та бізнес-аналітика»
спеціальності 072 «Фінанси, банківська справа та страхування»
ОПП «Фінанси, банківська справа та страхування», «Фінанси, банківська справа та страхування/Finances, banking and insurance»
спеціальності 073 «Менеджмент»
ОПП «Менеджмент митної справи», «Менеджмент готельно-ресторанного бізнесу»
спеціальності 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність»
ОПП «Товарознавство та експертиза у митній справі», «Економіка та організація підприємницької діяльності»
галузі знань 08 «Право» спеціальності 081 «Право»
ОПП «Митна безпека», «Правове регулювання публічних та приватних відносин», «Фінансові розслідування»
галузі знань 12 «Інформаційні технології» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»
ОПП «Інформаційні управляючі системи (за галузями)», «Технології цифрового дизайну»
галузі знань 26 «Цивільна безпека» спеціальності 262 «Правоохоронна діяльність»
ОПП «Правоохоронна діяльність»
галузі знань 29 «Міжнародні відносини» спеціальності 292 «Міжнародні економічні відносини»
ОПП «Міжнародні економічні відносини»
галузі знань 29 «Міжнародні відносини» спеціальності 293 «Міжнародне право» ОПП «Міжнародне право»

Ірпінь – 2023

Методичні вказівки до організації самостійної роботи для підготовки здобувачів заочної форми навчання першого (бакалаврського) рівня освіти з навчальної дисципліни «Безпека життєдіяльності» (Модуль 1 «Безпека життєдіяльності», Модуль 2 «Цивільний захист», Модуль 3 «Охорона праці», Модуль 4 «Екологія»)) складені на основі робочої програми навчальної дисципліни, затвердженої Науково-методичною радою Університету 16.03.2023 р., протокол № 4.

Укладачі:



Н.Л. Авраменко, к.т.н., доцент, професор кафедри митної справи та товарознавства



І.В. Качур, к.б.н., доцент, доцент кафедри митної справи та товарознавства



І.С. Сагайдак, к.т.н., доцент, доцент кафедри митної справи та товарознавства



Т.М. Чорна, к.т.н., доцент, доцент кафедри митної справи та товарознавства



С.Я. Цимбалюк, к.е.н., доцент, доцент кафедри митної справи та товарознавства

Розглянуто і схвалено кафедрою митної справи та товарознавства, протокол від 30.03.2023 р. № 12.

Завідувач кафедри митної справи та товарознавства



О.П. Гребельник,
д.е.н., професор

ЗМІСТ

ВСТУП	4
ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА.....	5
ТЕМА 1. КАТЕГОРІЙНО-ПОНЯТІЙНИЙ АПАРАТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....	7
ТЕМА 2. ФІЗІОЛОГІЧНІ ТА ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ.....	31
ТЕМА 3. СЕРЕДОВИЩЕ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ.....	69
ТЕМА 4. ТЕХНОГЕННІ НЕБЕЗПЕКИ ТА ЇХ НАСЛІДКИ.....	87
ТЕМА 5. СОЦІАЛЬНІ НЕБЕЗПЕКИ.....	113
ТЕМА 6. КОМБІНОВАНІ НЕБЕЗПЕКИ.....	132
ТЕМА 7. ПРАВОВІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНІ ОСНОВИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ.....	145
ТЕМА 8. ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ І ТЕРИТОРІЙ ВІД НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ.....	163
ТЕМА 9. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАХОДІВ І ДІЙ В МЕЖАХ ЄДИНОЇ СИСТЕМИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ.....	179
ТЕМА 10. ПРАВОВІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНІ ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ.....	192
ТЕМА 11. ВИРОБНИЧА САНІТАРІЯ ТА ГІГІЄНА ПРАЦІ.....	229
ТЕМА 12. ОСНОВИ ПРОМИСЛОВОЇ БЕЗПЕКИ.....	259
ТЕМА 13. ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА.....	291
ТЕМА 14. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЗАГАЛЬНОЇ ЕКОЛОГІЇ.....	314
ТЕМА 15. ЕКОНОМІЧНИЙ ТА ПРАВОВИЙ МЕХАНІЗМ УПРАВЛІННЯ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯМ ТА ОХОРОНОЮ НПС.....	341
ТЕМА 16. ТЕХНОЕКОЛОГІЯ ТА СУЧАСНІ ВИДИ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ У ГАЛУЗІ ОХОРОНИ НПС.....	358
ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ.....	367
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	368

ВСТУП

Донедавна науково-технічний прогрес однозначно визначав зростання благополуччя населення планети. Сьогодні ця думка дещо змінюється під впливом його негативних наслідків як для людини так і для середовища її життєдіяльності: людство отримало і продовжує отримувати цілий комплекс нових техногенних небезпек для довкілля, для самої людини, для суспільства в цілому. Саме це коло питань охоплює навчальна дисципліна «Безпека життєдіяльності» (модуль 1 «Безпека життєдіяльності», модуль 2 «Цивільний захист», модуль 3 «Охорона праці», модуль 4 «Екологія»).

Серед першочергових завдань щодо створення безпечного середовища на перший план повинно виходити навчання та виховання висококваліфікованих спеціалістів зі свідомим ставленням до небезпек, здатних приймати адекватні рішення, спрямовані на організацію не лише особистої безпеки, а безпеку оточуючих. Відповідна компетентність у населення формується у результаті навчання та набуття досвіду на всіх етапах освіти та практичної діяльності.

Методичні вказівки повністю відповідають робочій програмі навчальної дисципліни «Безпека життєдіяльності» (модуль 1 «Безпека життєдіяльності», модуль 2 «Цивільний захист», модуль 3 «Охорона праці», модуль 4 «Екологія», затвердженої Науково-методичною радою Університету у 2023 р.

Матеріал методичних вказівок охоплює всі питання 16 тем курсу (модуль 1 «Безпека життєдіяльності» – Теми 1-6, модуль 2 «Цивільний захист» – Теми 7-9, модуль 3 «Охорона праці» – Теми 10-13, модуль 4 «Екологія» – Теми 14-16), що винесені на самостійне опрацювання студентами.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Мета вивчення дисципліни «Безпека життєдіяльності» (модуль 1 «Безпека життєдіяльності», модуль 2 «Цивільний захист», модуль 3 «Охорона праці», модуль 4 «Екологія» полягає у набутті студентом компетенцій, знань, умінь і навичок для здійснення професійної діяльності за спеціальністю з урахуванням ризику виникнення техногенних аварій й природних небезпек, які можуть спричинити надзвичайні ситуації та привести до несприятливих наслідків на об'єктах господарювання, а також формування у студентів відповідальності за особисту та колективну безпеку.

Завдання дисципліни передбачає опанування знаннями, вміннями та навичками вирішувати професійні завдання з обов'язковим урахуванням галузевих вимог щодо забезпечення безпеки персоналу та захисту населення в небезпечних та надзвичайних ситуаціях, і формування мотивації щодо посилення особистої відповідальності за забезпечення гарантованого рівня безпеки функціонування об'єктів галузі, матеріальних та культурних цінностей в межах науково-обґрунтованих критеріїв прийняттого ризику.

Методичні вказівки до організації самостійної роботи студентів складені на основі робочої навчальної програми курсу «Безпека життєдіяльності» для підготовки бакалаврів. Відповідно, програмою передбачено, що однією із форм активізації навчального процесу є самостійна робота студентів.

У методичних вказівках наведено план самостійної роботи студента над теоретичним матеріалом з кожної теми; перелік ключових термінів та визначень, на які слід звернути увагу під час опрацювання кожної теми; стислі теоретичні положення з кожної теми, питання для самоконтролю, порядок оцінювання знань, а також рекомендована основна та додаткова література до кожної теми.

МОДУЛЬ 1 «БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ»

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АЕС	– атомна електростанція
БЖД	– безпека життєдіяльності
ВІЛ	– вірус імунодефіциту людини
ВООЗ	– Всесвітня організація охорони здоров'я
ВМ	– важкі метали
ВЧ	– високочастотне (випромінювання)
ГДВ	– гранично допустимі викиди
ГДЕН	– гранично допустиме екологічне навантаження
ГДД	– гранично допустима доза
ГДК	– гранично допустима концентрація
ГДС	– гранично допустимий скид
ГМО	– генетично модифікований організм
ДДД	– добова допустима доза
ДТП	– дорожньо-транспортна пригода
ЗІЗ	– засоби індивідуального захисту
ЗМІ	– засоби масової інформації
ЗПХ	– засоби побутової хімії
ІВ	– іонізуюче випромінювання
ІЛР	– індекс людського розвитку
ЕМП	– електромагнітне поле
ЄДСЗР	– Єдина державна система запобігання надзвичайним ситуаціям техногенного і природного характеру та реагування на них
ІЧВ	– інфрачервоне випромінювання
КЗЗ	– колективні засоби захисту
МВС	– Міністерство внутрішніх справ
МДР	– максимально допустимий рівень
МОЗ	– Міністерство охорони здоров'я
МСК	– максимальне споживання кисню
НВЧ	– надвисокочастотне (випромінювання)
НС	– надзвичайна ситуація
НПС	– навколишнє природне середовище
ОБРВ	– орієнтовно безпечні рівні впливу
ОГД	– об'єкт господарської діяльності
ООН	– Організація Об'єднаних Націй
РОП	– ризикоорієнтований підхід
РР	– радіоактивні речовини
СЗЗ	– санітарно-захисна зона
СНІД	– синдром набутого імунодефіциту
СМЛС	– система „машина – людина – середовище”
СОЗ	– система охорони здоров'я
ТПВ	– тимчасово погоджений викид
УВЧ	– ультрависокочастотне (випромінювання)
УФВ	– ультрафіолетове випромінювання
ХД	– харчова добавка
ХП	– харчовий продукт
ХФВ	– хлорфторвуглеводні
ЦНС	– центральна нервова система

ТЕМА 1. КАТЕГОРІЙНО-ПОНЯТІЙНИЙ АПАРАТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Питання для опрацювання

- 1.1. Предмет, мета, функції, завдання та актуальність дисципліни «Безпека життєдіяльності»
- 1.2. «Сталий розвиток» суспільства та проблеми реалізації його ідей. Цілі сталого розвитку України
- 1.3. Основні поняття в БЖД: «людина», «життя», «діяльність», «небезпека», «безпека». Аксиома потенційної небезпеки
- 1.4. Класифікація небезпек
- 1.5. Характеристика небезпечних і шкідливих факторів
- 1.6. Ризик в безпеці життєдіяльності
- 1.7. Системний аналіз та його застосування в БЖД

Ключові терміни і поняття: сталий розвиток, життєдіяльність, безпека, небезпека, прихована небезпека, реалізована небезпека, ймовірність небезпеки, ризик, виправданий ризик, невиправданий ризик, прийнятий ризик, концепція прийнятного ризику, небезпечні та шкідливі фактори, потенціал фактора, якість фактора, оцінка ризику, управління ризиком, методи визначення ризику, забезпечення життєдіяльності, культура безпеки.

Рекомендована література: [1, 7, 11-12, 14]

Викладення основного матеріалу

1.1. Предмет, мета, функції, завдання та актуальність дисципліни «Безпека життєдіяльності»

Проблема захисту людини від небезпек постала водночас з її появою на Землі. Протягом усієї історії цивілізації як кожна людина дбала про власну безпеку та безпеку своїх близьких, так і людству доводилося перейматися безпекою свого існування (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Групи небезпек та їх характеристика

Група небезпек	Характеристика небезпек
Перша група небезпек – природні	первісна людина була тісно пов'язана з природою: наші пращури не просто поклонялися рослинам, звірам, птахам, сонцю, вітру, воді тощо, а використовували свої знання про них для життя в єдності з природою, оскільки саме вони становили на той час головну загрозу
Друга група небезпек – дії інших людей	війни, збройні конфлікти, вбивства, викрадення, погрози та інші акти насильства, які супроводжували і, нажаль, продовжують супроводжувати розвиток суспільства
Третя група небезпек походить від об'єктів, створених людиною – антропогенні	машини, хімічні та вибухові речовини, джерела різного роду випромінювань, макро- та мікроорганізми тощо; ці небезпеки пов'язані з прагненням людини глибше пізнати себе і навколишній світ, зробити життя більш зручним і комфортним

Нажаль, у прагненні людини зробити життя комфортним дуже часто засоби витісняють мету: ми стаємо додатком до створеного нами, а наші творіння становлять загрозу для нас самих. Це і дало підставу *Жану Батисту Ламарку* (1809 р.) заявити: „*Інколи здається, що*

призначення людини полягає в тому, щоб знищити свій рід, попередньо зробивши земну кулю непридатною для життя”.

Катастрофічні потрясіння кінця ХХ ст., початку ХХІ ст. перевершили всі найжахливіші побоювання стосовно долі людства і можуть розглядатися не інакше як війна на знищення, яку оголосила сучасна цивілізація самому феномену людини.

Але, наряду з цим, можна навести багато прикладів, які свідчать про людські зусилля, спрямовані на власну безпеку: розвиток медицини від античних часів до наших днів; створення індивідуальних засобів захисту і т.д.

У ХХ ст. людство увійшло у складний період історії свого існування, коли воно у своєму розвитку вже оволоділо величезним науково-технічним потенціалом, але ще не навчилося достатньо обережно та раціонально ним користуватися. Швидка урбанізація та індустріалізація, різке зростання населення планети, інтенсивна хімізація сільського господарства, посилення багатьох інших видів антропогенного тиску на природу порушили біологічний кругообіг речовин у природі, пошкодили її регенераційні механізми, внаслідок чого почалося її прогресуюче руйнування. Це поставило під загрозу здоров'я та життя сучасного та майбутнього поколінь людей, існування людської цивілізації.

Початок ХХІ ст. ознаменовано небувалими за своєю зухвалістю проявами міжнародного тероризму, широкомасштабними стихійними лихами в різних регіонах планети, різким зростанням чисельності аварій, катастроф, дорожньо-транспортних пригод, в яких гине або втрачає здоров'я і працездатність велика кількість людей.

Великої гостроти набули проблеми соціальної напруженості суспільства, причинами якої є незадовільні умови життя, праці, матеріальний та культурний стани, зіткнення інтересів релігійного, ідеологічного характеру, система розподілу матеріальних благ, низький рівень освіти.

Таким чином, **актуальність проблем безпеки життєдіяльності (БЖД)** сьогодні визначається рядом причин, серед яких можна виділити три основні (рис. 1.1).

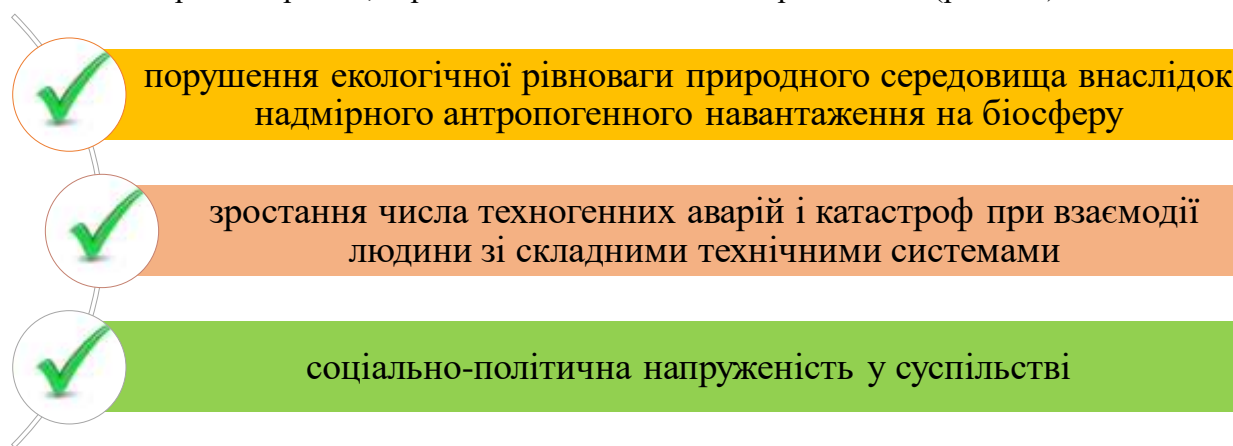



Рис. 1.1. Актуальність проблем БЖД

У такій ситуації зрозумілим є те, що кожна людина і безперечно людина з вищою освітою повинна усвідомлювати важливість питань безпеки життєдіяльності і вміти вирішувати їх.

Безпека життєдіяльності – це навчальна дисципліна, яка виконує складний соціально-педагогічний процес (рис.1.2).

	<p>Мета освітньої функції полягає в тому, щоб забезпечити відповідні сучасним вимогам знання студентів про загальні закономірності виникнення і розвитку небезпек, надзвичайних ситуацій, їх властивості, можливий вплив на життя і здоров'я людей та сформувати необхідні в майбутній практичній діяльності спеціаліста уміння і навички для їх запобігання і ліквідації, захисту людей та навколишнього середовища від їх впливу</p>
---	---




	Мета виховної функції формувати у студентів новий науковий світогляд, активну соціальну позицію, творче мислення при вирішенні виробничих та життєвих проблем безпеки
	Мета психологічної функції полягає у формуванні психологічної готовності до безпечної діяльності в умовах сучасного техногенного середовища
	Головна мета дисципліни полягає у тому, щоб сформувати в людини свідоме та відповідальне ставлення до питань особистої безпеки й безпеки тих, хто її оточує. Навчити людину розпізнавати й оцінювати потенційні небезпеки, визначати шлях надійного захисту від них, уміти надавати допомогу в разі потреби собі та іншим, а також оперативно ліквідувати наслідки прояву небезпек у різноманітних сферах людської діяльності.

Рис. 1.2. Функції навчальної дисципліни «Безпека життєдіяльності»

***Безпека життєдіяльності** – це інтегрована дисципліна гуманітарно-технічного спрямування, яка вивчає загальні закономірності виникнення небезпек, їх властивості, наслідки впливу їх на організм людини, основи захисту здоров'я та життя людини і середовища її проживання від небезпек, а також розробку і реалізацію відповідних засобів та заходів щодо створення і підтримки здорових та безпечних умов життя і діяльності людини*

Завдання дисципліни “Безпека життєдіяльності” полягають у тому, щоб навчити студентів:

- ідентифікувати потенційні небезпеки, тобто розпізнавати вид, визначати величину та імовірність їх прояву;
- визначати небезпечні, шкідливі та вражаючі фактори, що породжуються джерелами цих небезпек;
- прогнозувати можливість і наслідки впливу небезпечних та шкідливих факторів на організм людини;
- розробляти заходи та застосовувати засоби захисту від дії небезпечних, шкідливих та вражаючих факторів;
- запобігати виникненню надзвичайних ситуацій, а в разі їх виникнення приймати адекватні рішення та виконувати дії, спрямовані на їх ліквідацію;
- використовувати нормативно-правову базу захисту особистості та навколишнього середовища;
- використовувати у своїй практичній діяльності громадсько-політичні, соціально-економічні, правові, технічні, природоохоронні, медико-профілактичні та освітньо-виховні заходи, спрямовані на забезпечення здорових і безпечних умов існування людини в сучасному навколишньому середовищі.

Предметом вивчення БЖД є небезпеки, які загрожують життю і здоров'ю людини у будь-якому середовищі.

Об'єктом вивчення БЖД є людина і людське співтовариство, середовище, що їх оточує, процес взаємодії людини з навколишнім середовищем і небезпеки, які при цьому виникають.

1.2. «Сталий розвиток» суспільства та проблеми реалізації його ідей. Цілі сталого розвитку України

Перш ніж перейти до розгляду цього питання, необхідно розглянути таке важливе поняття як *рівновага*, оскільки – це одна із самих характерних рис природної системи.

Рівновага – це, у фізичному значенні, стан спокою, нерухомості; у хімічному – рівна кількість атомів чи молекул, що переходять із одного середовища (стану, з'єднання) в інше (стан, з'єднання); у біологічному, географічному, економічному значеннях – стан динамічного балансу, тобто безупинного матеріально-енергетичного відновлення з відносним збереженням основних якісно-кількісних характеристик, які поступово змінюються в еволюційному, історичному та індивідуальному планах до переходу в якісно інший стан чи фазу дисбалансу, що означає руйнування, смерть.

Іноді ми говоримо про душевну рівновагу, при цьому маючи на увазі психологічну стійкість людини.

Водночас у будь-якій природній системі існує певна напруга (поляризація) між окремими її елементами (рослини – тварини; тварини – хижаки; вітер, опади – геологічні структури; людина – природа). Будь-яка природна система може існувати тривалий час у випадку збереження чи підтримки стійкої динамічної рівноваги, а будь-які відхилення від рівноваги можуть привести або до її загибелі, або до нового етапу розвитку.

Відповідно до теорії катастроф функціонування будь-якої системи у своєму розвитку проходить декілька етапів: росту, стабільного існування чи стагнації кризи, а потім, залежно від співвідношення величин напруги (поляризації) на систему та її „добротність” (буферну ємність), система або перестає існувати, тобто гине, або утворюється новий якісний стрибок у своєму розвитку, тобто з'являються нові умови її існування. Тому катастрофи призводять не тільки до трагічних наслідків, але й сприяють розвитку цивілізації.

Тривалість існування рівноваги будь-якої системи залежить як від величини буферної ємності, так і від величини поляризації, тобто відхилення системи від стану рівноваги. Якщо буферна ємність мала, то катаклізми будуть спостерігатися частіше і можуть привести до знищення системи. Буферна ємність біосфери (тобто сфери життя) – це сукупність природних компонентів атмосфери, гідросфери і літосфери, яка є обмеженою. Наприклад, порушення рівноваги в тектонічних масивах призводить до виверження вулканів, землетрусів, цунамі. За сильних відхилень від рівноваги (сильної поляризації) може наступити апокаліпсис (кінець світу). *Звідси випливає важливий висновок: для збереження рівноваги системи слід зменшити величину поляризації (під цим варто мати на увазі весь комплекс антропогенного навантаження), або збільшити ємність біосфери.*

Останнє зробити практично неможливо, оскільки Земля має певні розміри і збільшити їх людині не дано. Можливий інший варіант – зменшення величини поляризації. Але шкода нанесена людською діяльністю природному середовищу настільки велика, що сьогодні мова може йти тільки про його збереження і часткове відновлення: різного роду обмеженнями у користуванні природними ресурсами, зменшенням шкідливих викидів тощо.

Сутність рівноваги можна простежити при вивченні процесу взаємодії людини з навколишнім природним середовищем (НПС), який вчені поділяють на 3 стадії (рис. 1.3).

Нераціональна господарська діяльність, багаторазово посилена досягненнями науково-технічного прогресу, привела до ушкодження і вичерпання природних ресурсів, зміні регенераційних механізмів біосфери, деформації сформованого протягом багатьох мільйонів років природного кругообігу речовин і енергетичних потоків на планеті, порушенню динамічної рівноваги глобальної екосистеми. Внаслідок цього почалося прогресуюче руйнування біосфери планети, що загрожує стати безповоротним і привести в найближчому майбутньому до такого ступеня деградації НПС, коли воно стане не придатним для подальшого існування людей.

Етапи взаємодії людини з НПС

Перша стадія взаємодії суспільства і природи тривала близько 2-3 млн. років від появи на Землі перших людей. У той час взаємодія людини з природою обмежувалася тільки біологічним обміном речовин. На цій стадії людське суспільство і біосфера в сукупності були функціонально незамкнутою глобальною соціоекосистемою, в якій слабкі антропогенні впливи не могли викликати помітних змін у навколишньому середовищі

На другій стадії, що тривала близько 40 тис. років від початку пізнього палеоліту і до кінця другої світової війни, тобто до середини ХХ ст., людство уже відчутно впливало на навколишнє середовище. При цьому антропогенний тиск на НПС неухильно зростав разом з розвитком суспільства, удосконаленням виробничих відносин і знарядь праці. Людська діяльність стала викликати деградацію природних екосистем, але ще не порушила природного кругообігу речовин і енергетичних потоків на планеті, тобто динамічної рівноваги біосфери.

Третя стадія взаємодії суспільства і природи почалася в середині ХХ ст. після другої світової війни, яка стимулювала різкий стрибок у розвитку науки і техніки, почавши нову науково-технічну революцію. У цей період антропогенне навантаження на НПС досягло, з погляду більшості вчених, гранично допустимого рівня, що ставить під загрозу саме існування людини.

Рис. 1.3. Етапи взаємодії людини з НПС

Ще понад 200 років тому, у 1798 році, британський священик **Томас Мальтус** вперше поставив принципове питання про відповідність нових параметрів розвитку людства ресурсному потенціалу Землі. Тоді воно отримало форму попередження про майбутню нестачу продовольства та широкомасштабний голод внаслідок зростання населення планети та обмеженої можливості виробництва продуктів харчування.

Вимога живого організму до якості середовища (ступінь відповідності природних умов потребам людей чи інших живих організмів) виробилися впродовж багатьох тисячоріч еволюції. Ясно, що при різкій зміні цих чинників, відхиленні їх від необхідної організму норми, можливі порушення обміну речовин, які несумісні з життям організму. На цю проблему звернув увагу перший президент Академії наук України **В.І. Вернадський**, обґрунтувавши положення про те, що стан сучасної Землі, сформований людиною, показав, що діяльність сучасної людини викликає рух основних хімічних елементів у масштабах, які порівнюються з природними циклами руху цих елементів. По визначенню Вернадського людина стала найбільшою могутньою геологічною силою на планеті, а людська діяльність стала перевищувати масштаби наймогутніших стихійних явищ.

У 1970-1972 рр. група дослідників Масачусетського технологічного інституту на замовлення „**Римського клубу**”¹ здійснила 2-річне дослідження довготермінових наслідків

¹ «Римський клуб» – неформальна організація вчених: математиків, економістів, екологів, соціологів, фахівців з управління, яка була створена в 1968 р.; основна мета робіт, що виконувалися під його керівництвом, полягала в розробці наукових методів опису світу як складної біосоціальної системи

загальної тенденції зростання чисельності населення, промислового і сільськогосподарського виробництва, споживання ресурсів та забруднення довкілля. Результати цього дослідження, оприлюднені у 1972 р. у відомій книзі „Межі зростання”, показали, що необхідно переглянути систему загальноприйнятих цінностей і переходити від вузьконаціональних, регіональних цілей до оцінки глобальної світової рівноваги, що забезпечить безпеку життєдіяльності всього людства.

Стан НПС і негативні прогнози щодо глобальної соціоecологічної катастрофи спонукали до проведення таких досліджень і виконанню заходів, які б дали можливість вирішити двоєдине завдання – збереження рівноваги в природі і задоволення вимог умов життя, що увесь час зростають.

У 1983 р. з ініціативи ООН була створена Міжнародна комісія з питань екології та розвитку, завданням якої було проведення аналізу стану НПС в контексті глобальних перспектив. На основі оцінок авторитетних експертів у 1987 р. ця комісія підготувала фундаментальне дослідження „Наше спільне майбутнє”, в якому на сучасному рівні об’єктивних знань відображені розуміння світовим співтовариством необхідності *глобальної* переорієнтації соціально-політичного, економічного, технічного, технологічного і культурного розвитку, здійснення для цього відповідних національних і загальнопланетарних проектів.

У 1992 р. в Ріо-де-Жанейро відбулася Міжнародна конференція ООН відома ще як **Самміт „Планета Земля”**, присвячена проблемам майбутнього планети Земля, рішенням якої було затверджено „Порядок денний на XXI століття”, програма дій якого зосередилася на таких проблемах, як ощадливе ставлення до наявних ресурсів; важливість такої екосистеми, яка досягла б рівноваги, що може влаштувати людство; захист і збереження природи.

Цей програмний документ ставить для всіх країн світу головну мету на майбутнє – *глобальне партнерство держав для просування шляхом **сталого (збалансованого) розвитку суспільства, який передбачає узгодження економічних, екологічних та соціальних чинників розвитку.***

Сталий розвиток – це такий розвиток країн і регіонів, коли економічне зростання, матеріальне виробництво і споживання, а також інші види діяльності суспільства відбуваються в межах, які визначаються здатністю екосистем відновлюватися, поглинати забруднення і підтримувати життєдіяльність теперішніх та майбутніх поколінь

Причинами виникнення ідеї сталого розвитку суспільства стали: глобальне потепління, збіднення озонового шару, кислотні опади, накопичення в ґрунтах токсичних відходів важких металів та пестицидів, загроза біорозмаїттю, забруднення радіонуклідами, погіршення економічних і соціальних умов в багатьох країнах світу, зростання чисельності населення, яке проживає в умовах злиднів тощо.

Основні принципи сталого розвитку представлені на рис. 1.4.

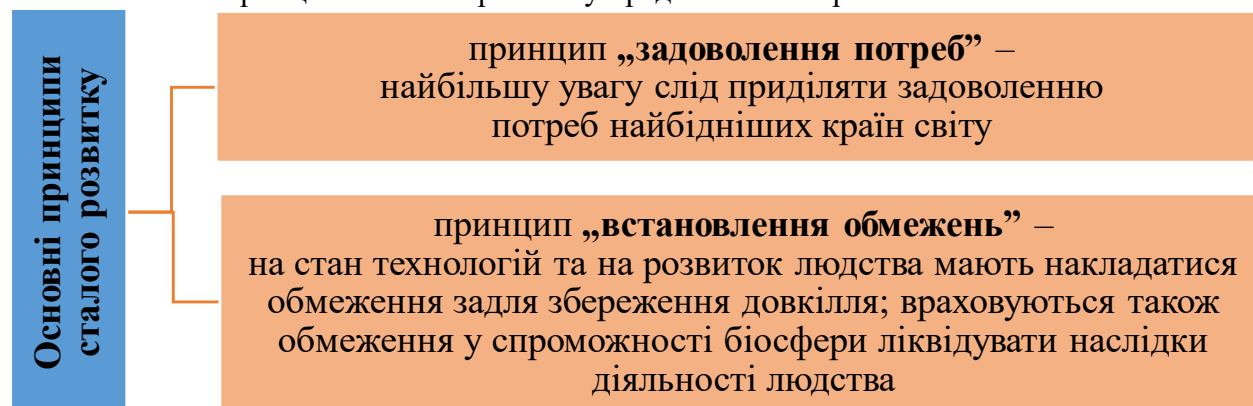


Рис. 1.4. Основні принципи сталого розвитку

Показники, які використовуються для оцінки стану здоров'я та рівня життя людей, стану довкілля на окремій території, кількісна оцінка впливу людської діяльності на стан довкілля і на стан здоров'я людей, якість і тривалість їхнього життя називаються **індикаторами сталого розвитку** (рис. 1.5), які впливають один на одного.



Рис. 1.5. Індикатори сталого розвитку

Так, з метою забезпечення соціального добробуту в найближчому і віддаленому майбутньому, необхідно також забезпечити достатній рівень екологічного добробуту; в свою чергу економічний добробут у тріаді компонентів сталого розвитку являє собою певний стабілізуючий елемент, який, за рахунок оптимізації суспільного виробництва, дозволяє вирішити діалектичну суперечність між зростаючими потребами людського розвитку та обмеженими ресурсами біосфери; досягнення обґрунтованого рівня економічного добробуту забезпечує оптимальне співвідношення між рівнями соціального та екологічного добробуту (рис. 1.6).

Соціальні умови населення країн оцінюються за **індексом людського розвитку (ІЛР)**. ІЛР – це зведені показники для оцінки прогресу у трьох основних сферах людського розвитку: довге та здорове життя (вимірюється за допомогою показника очікуваної тривалості життя при народженні); доступ до знань та достойний рівень життя (вимірюється середньою кількістю років навчання серед людей віком понад 25 років); рівень життя (визначають за допомогою валового національного продукту з використанням показників паритету купівельної спроможності на душу населення).

За даними щорічної доповіді ПРООН (Програма розвитку ООН) Україна за ІЛР у 2017 р. посіла 88 місце серед 189 країн світу (для порівняння: у 1990 р. займала 45-ту позицію зі 177 країн світу). Явне пониження у цьому рейтингу пов'язане зі скороченням тривалості життя, збільшенням кількості випадків ВІЛ-інфекції, поширенням туберкульозу, зростаючою кількістю безпритульних дітей, збройним конфліктом на Сході країни тощо.



Рис. 1.6. Схема взаємозв'язку компонентів сталого розвитку

Цілі сталого розвитку України

У вересні 2015 р. в рамках 70-ї сесії Генеральної Асамблеї ООН у Нью-Йорку відбувся Саміт ООН зі сталого розвитку та прийняття Порядку денного розвитку після 2015 р., на якому було затверджено нові орієнтири розвитку. Підсумковим документом Саміту «Перетворення нашого світу: порядок денний у сфері сталого розвитку до 2030 року» було затверджено 17 Цілей Сталого Розвитку (ЦСР) та 169 завдань.

За ініціативи Уряду України та за сприяння системи ООН в Україні протягом 2016-го р. тривав відкритий та інклюзивний процес адаптації ЦСР. Беручи до уваги принцип "нікого не залишити осторонь" та використовуючи широкий спектр інформаційних, статистичних та аналітичних матеріалів, була розроблена національна система ЦСР (86 завдань розвитку та 172 показники для моніторингу їх виконання).

Консультації щодо ЦСР проходили як на центральному, так і на місцевих рівнях. Понад 800 провідних експертів у тематичних сферах ЦСР брали участь у відкритому процесі встановлення національних завдань, що забезпечило об'єктивність оцінок та узгодженість прогнозних показників. Серед експертів були представники міністерств та відомств, державних установ, агентств ООН в Україні, міжнародних організацій, ділової спільноти, експертного співтовариства, громадських організацій (насамперед тих, що представляють інтереси найбільш уразливих груп) та громадянського суспільства. Місцеві консультації проходили у 10-ти областях та відбувались за участі представників центральних органів виконавчої влади, обласних державних адміністрацій, органів місцевого самоврядування, громад, міжнародних організацій, інститутів громадянського суспільства.

15 вересня 2017 р. Уряд України представив Національну доповідь «Цілі сталого розвитку: Україна», в якій визначено базові показники для досягнення ЦСР.

На підтримку проголошених резолюцією Генеральної Асамблеї ООН глобальних ЦСР до 2030 р. та результатів їх адаптації з урахуванням специфіки розвитку України, викладених у Національній доповіді «Цілі сталого розвитку: Україна», Указом президента України №722 від 30.09.2019 р. був задекларований перелік ЦСР на період до 2030 року (рис. 1.7).

Аналогічні цілі в такому ж порядку перераховані в документі ООН під назвою «Система глобальних показників досягнення цілей в галузі сталого розвитку та виконання завдань Порядку денного в галузі сталого розвитку на період до 2030 року».

Цілі сталого розвитку є своєрідним заклик до дій, до яких залучені всі країни-члени ООН – бідні, розвинені і, які розвиваються. 193 держави світу спрямовують свої сили для

досягнення 17 цілей. Україна встановила глобальні цілі своїм пріоритетом на найвищому рівні. Наша держава може забезпечити сталий розвиток винятково на основі інтенсивного розвитку економіки, шляхом ефективного використання усіх видів ресурсів (людських, природних, геополітичних), структурно-технологічної трансформації виробництва і наявних конкурентних можливостей; активізації ролі окремої людини в суспільстві; забезпечення соціальної справедливості і соціальної рівності; зайнятості населення.



Рис. 1.7. Цілі сталого розвитку України

1.3. Основні поняття в БЖД: «людина», «життя», «діяльність», «небезпека», «безпека». Аксіома потенційної небезпеки

Лейтмотивом дисципліни „Безпека життєдіяльності” є людина, її життя та її здоров’я. Під терміном „людина” в системі „людина – життєве середовище” розуміють не просто істоту, індивід чи особистість, а й групу людей, колектив, мешканців населеного пункту, регіону, країни, суспільство, людство загалом. Будь-яка соціальна група також може розглядатися як елемент системи „людина – життєве середовище” і так само, як і будь-яка інша група людей чи колектив, визначити рівень цієї системи. Перед загрозою знищення життя на Землі найбільшою соціальною спільнотою можна розглядати все людство планети.

Серед питань, які цікавлять науку, релігію, кожного з нас, найважливішим є питання про природу людини, її походження і призначення, виникнення життя на Землі, зв’язок з Космосом, місце у Всесвіті. Ці питання надзвичайно складні і суперечливі. Попри досить розгалужену систему досліджень, накопичені результати, проблему виникнення життя і походження людини не можна вважати розв’язаною. Висновки з цього приводу можна класифікувати як моделі чи гіпотези. Одні – більше обґрунтовані, інші – менше. Проте, жодна гіпотеза повністю не підтверджується.

Одна з гіпотез базується на божественному творінню – креаційна (релігійна) гіпотеза походження життя на Землі. Ця концепція походження світу зосереджується навколо ідеї про існування всесильного, вічного Творця, який мав певний план і призначення для свого творіння. Всесвіт, Сонячна система, наша планета Земля, а також усе живе виникло і стало існувати за планом і замислом надрозумної істоти.

Не менш привабливо виглядає космічна гіпотеза походження життя і людини. Вона ґрунтується на твердженні про відвідування Землі прибульцями з Космосу або проникненням на Землю своєрідних життєтворчих космічних променів. Творцем цієї гіпотези („теорія палеоконтакту”) вважається американський природодослідник Ч.Х. Форт, а німецький вчений Э. Фон Деннікер у своїх книгах наполегливо доводить цю гіпотезу до рівня наукової обґрунтованості. З цією гіпотезою походження людини погодитись так само важко, як і заперечити їй: спілкування з неземними цивілізаціями, якщо вони є, поки не встановлено, однак і пошук їх триває.

Найбільш обґрунтованою досі вважається еволюційна гіпотеза походження життя і людини. Засновником еволюційного вчення про походження видів вважається англійський природодослідник Чарльз Дарвін (1809-1882 рр.). У фундаментальній праці „Походження видів шляхом природного добору” вчений показав, що основними факторами еволюції органічного світу є мінливість, спадковість і природний добір. Згідно з цією гіпотезою, життя виникає завдяки фотосинтезу й обміну речовин в унікальних кліматичних умовах, що створилися (напевно, випадково) на Землі кілька мільярдів років тому. Серед таких умов вирізняються показники температури ґрунту, повітря; наявність води, деяких солей, радіації тощо. Удосконалюючись у процесі еволюції, організми на планеті еволюціонували у тваринний світ і перетворювалися у сучасні зразки (у тому числі й людини) внаслідок природного добору.

Дарвін не дав відповіді на питання, що саме стало причиною виділення людини з тваринного світу. На нього намагався відповісти Ф.Енгельс: деякі види людиноподібних мавп під впливом природнокліматичних умов були змушені достатньо різко змінити свій спосіб життя. Вони перебралися з дерев на землю, внаслідок чого функції їх передніх кінцівок стали суттєво відрізнятися від функцій задніх. Поступово розвиваючись, руки ставали органом для виробництва та використання знарядь праці. Праця привела до розвитку мозку, появи мислення і мови.

Новітні наукові відомості підтверджують думку Дарвіна, що найближчими нашими родичами є мавпи, а саме людиноподібні. Вважається, що процес перетворення мавпи в людину почався приблизно три мільйони років тому. Молекулярні дослідження показали, що людина, горила і шимпанзе – це не двоюрідні брати, як думали раніше, а рідні. Останні наукові

дані, отримані за допомогою аналізу ДНК, свідчать про те, що людина сучасного фізіологічного типу з'явилась порівняно недавно – 50-250 тис. років тому, причому приблизно в одному місці – в Африці. Слід додати, що в Африці знайдено стоянки наших давніх предків, територіально прив'язаних до зони Великих Східно-африканських розломів – природних ядерних реакторів (сильного мутагенного фактора). То чи не сприяв виникненню мутацій організмів підвищений радіаційний фон?

Не зважаючи на істотну протилежність гіпотез, усі вони мають деякі загальні риси, що поєднує їх. Згідно з усіма гіпотезами:

- 1) життя виникло на земній основі;
- 2) життя людини органічно пов'язане з Космосом (у релігійному варіанті – через Бога, в еволюційному – через фотосинтез, у космічному – безпосередньо) і з працею, спрямованою на забезпечення умов існування біологічної істоти – людини;
- 3) життя існує завдяки постійній діяльності (організму чи людини), спрямованої на обмін речовин, енергії, інформації, виживання, боротьбу за існування.

Людина як частина природи є результатом еволюції життя на Землі. За своєю тілесною будовою і фізіологічними функціями людина належить до тваринного світу. Характерно, що з погляду біології, принципової різниці між людиною і твариною немає. Але людина – вища сходинка розвитку живої природи на нашій планеті. Це поняття вказує на якісну відмінність людей від тварин і характеризує загальні, притаманні всім людям якості й особливості, що проявляються у терміні „*homo sapiens*” – „істота розумна”.

- Людина як біологічний вид має:
- характерні тілесні ознаки (пряма хода; руки, пристосовані до праці);
 - високорозвинений мозок, здатний відображати світ і перетворювати його залежно від своїх потреб, інтересів, ідеалів;
 - свідомість як здатність до пізнання сутності зовнішнього світу і своєї особистої природи;
 - мислення і мову.

Ми підходимо до суті людини у трьох різних вимірах: *фізіологічному, психічному і соціальному*.

Як складова частина живого, людина не може існувати поза біосферою і живою речовиною визначеного еволюційного типу; це – фізіологічний вимір.

Під психічним виміром розуміється внутрішній духовний світ людини – її воля, переживання, пам'ять, характер, темперамент тощо.

Природне функціонування людини соціально обумовлене і залежить від тих об'єктивних історичних умов, в яких вона живе і, які нею ж створені шляхом перетворення навколишнього середовища.

Отже, людина являє собою цілісну єдність фізіологічного, психічного і соціального рівня. При цьому людський індивід – це не проста арифметична сума фізичного, психічного і соціального, а їх інтегральна єдність, що призводить до виникнення нової якості – особистості.

|| **Людина** – суб'єкт суспільно-історичного процесу розвитку матеріальної і духовної культури на Землі, біосоціальна істота, генетично пов'язана з іншими формами життя, але виділилася з них завдяки здатності робити знаряддя праці, що володіє членороздільною мовою, творчою активністю і моральною свідомістю *

Особистість – це міра цілісності людини, що включає в себе множину взаємопов'язаних характеристик і елементів.

Головною властивістю особистості є **світогляд**. Особливий компонент особистості – її **моральність**.

* Фролов И.Т. // Дружба народів, 1985. – № 4. – С.233

Про людський характер життєдіяльності можна говорити з того моменту, коли людиноподібна істота виготовила перше знаряддя праці. Саме з цього почалося будівництво людиною власного світу – соціального.

Зміст і характер людського життя визначається способом людської діяльності, головними факторами якого є засоби виробництва та спілкування.

Людина – продукт суспільства і може існувати повноцінно тільки у своєму суспільстві, суспільстві своїх друзів, рідних, однодумців, соратників тощо. У зв'язку з цим і визначають норми поведінки в суспільстві (соціумі). Якщо тварина живе в природі, то людина – у соціумі. Соціум – це особливий спосіб життя особливих істот – людей. Саме у ньому, у способі життя полягає найголовніша відмінність між людиною і тваринним світом: тваринне життя здійснюється природним способом, тобто як існування; людське – суспільним, соціальним, як життєдіяльність. „Що таке життя, – писав К. Маркс, – якщо вона не є діяльністю?” Усе, що є в суспільстві, як і саме суспільство, – результат людської діяльності.

Як загальне поняття, життя є особливою формою існування і руху матерії, вищою, за відношенням до фізичної, хімічної, форми. Ф. Енгельс визначив поняття „життя” як спосіб існування білкових тіл, суттєвим моментом якого є постійний обмін з навколишнім середовищем.

Життя (за Н.Ф. Реймерсом) – це особлива форма руху матерії зі специфічним обміном речовин, самовідновленням, системним керуванням, саморозвитком, фізичною і функціональною дискретністю живих істот та їх суспільних конгломератів.

З цього досить складного визначення потрібно виділити головне: **життя можна розглядати як послідовний, упорядкований обмін речовин і енергії.**

Звідси можна зробити головні висновки: 1) оскільки життя – це упорядкований процес, то воно має свій початок і кінець; 2) життя – це процес, тобто рух; спокій означає кінець життя.

Активність є невід'ємною властивістю живого. За висловом Г.Сельє: „Усі живі істоти повинні діяти або ж загинути. Миша має перебувати у стані руху, птах – літати, риба – плавати і навіть рослина має рости”.

Людська активність має особливість, яка відрізняє її від активності решти живих організмів та істот. Ця особливість полягає в тому, що людина не лише пристосовується до навколишнього середовища, а й трансформує його для задоволення власних потреб, активно взаємодіє з ним, завдяки чому і досягає поставленої мети.

|| **Діяльність** – це процес взаємодії людини з навколишнім середовищем, завдяки чому вона досягає свідомо поставленої мети, яка виникла внаслідок виявлення в неї певної потреби.

Діяльність поєднує біологічну, соціальну та духовно-культурну сутність людини. Вона виникає як засіб перетворення природи у предмети споживання, створення культури, задоволення потреб людини.

|| **Потреби** – це необхідність для людини того, що забезпечує її існування і самозабезпечення.

Потреби поділяються на дві групи: первинні та набуті (рис. 1.8).



Рис. 1.8. Потреби людини

Діяльність людини має предметний і духовний характер. Діяльність є предметною, тому що її результатом є матеріальні предмети, в яких людина втілює своє розуміння світу, розум, властивості, інтереси, потреби, почуття. Духовний характер діяльності людини виражається в пізнанні світу з позиції добра і зла (мораль, ідеологія); художніх образах (творчість).

Кожна людина має свою ієрархію видів і типів діяльності. Взагалі, ієрархія видів і типів діяльності – це, значною мірою, *програма життя людини*.

Однієї із специфічних форм діяльності є праця. К. Маркс визначав працю як процес, що відбувається між людиною і природою. Перетворюючи природу, людина перетворює і себе. У процесі праці розвиваються здібності людини, а також мислення, чуттєве сприйняття світу. У цьому розумінні цілком справедливим є твердження Ф. Енгельса, що „праця створила людину”.

|| **Праця** – це цілеспрямована діяльність людини, в процесі якої вона впливає на природу і використовує її з метою виробництва матеріальних благ, необхідних для задоволення своїх потреб.

Праця виявляється в кожній суспільно-економічній формації в конкретній історичній формі, має особливий характер і свою організацію. З фізіологічної точки зору, праця – це витрати фізичної і розумової енергії людини, але вона необхідна і корисна для людини. І лише в шкідливих умовах чи роботі при надмірному навантаженні сил людини в тій чи іншій формі можуть виявлятися негативні її наслідки.

Людська праця докорінно відрізняється від „праці” тварин. *Першою найголовнішою відмінністю* є те, що людина використовує знаряддя праці, які виготовлені знаряддями праці. Тварина цього не вміє робити. *Друга відмінність* полягає в універсальності людської праці. Тварина „працює” лише за вимогами свого роду (ластівки будують гніздо під дахом будинку, бджоли – стільники, бобри – греблю) і не може здійснити те, що не закладено в ній природою.

Людина ж – істота універсальна: вона може побудувати і житло, і греблю. Вона перетворює природу і сама установлює собі міру праці і перетворення, що докорінно відрізняє її від тварини, робить суспільною істотою.

Крім того, людина моделює майбутній результат творення в мозку, а потім завдяки праці перетворює його на реальність. Вона ставить собі мету, змінює її згідно своїм новим уявленням, домагається втілення її у життя. Цілеспрямованість притаманна лише людині. Жодна тварина не робить мету предметом свого роздуму. І хоча вона мислить, аналізує, робить висновки, усе-таки цілеспрямованість притаманна лише людині.

За допомогою праці людина постійно змінює умови свого існування, перероблюючи їх відповідно до своїх постійно зростаючих потреб, створює світ матеріальної і духовної культури. Праця неможлива в одиночному прояві і з самого початку виступає як колективна, соціальна. У соціальному відношенні праця привела до формування нових, соціальних якостей людини: мови, мислення, спілкування, переконання, ціннісної орієнтації, світогляду. Змінюється психологія людини, інстинкти перетворюються в двох планах: стримування, гальмування (підкорення контролю розуму) і перетворення в новий якісний стан пізнавальної діяльності людини – інтуїцію. Все це притаманне людині як соціальному суб'єкту.

Як елемент природи і ланка в глобальній екосистемі людина відчуває на собі вплив законів природного світу. Водночас завдяки своїй діяльності, яка поєднує її біологічну, соціальну та духовно-культурну сутності, людина сама впливає на природу, змінюючи та пристосовуючи її відповідно до законів суспільного розвитку для задоволення своїх матеріальних і духовних потреб.

|| *Отже, під **життєдіяльністю** людини розуміється властивість людини не просто діяти в життєвому середовищі, яке її оточує, а процес збалансованого існування та самореалізації індивіда, групи людей, суспільства і людства загалом в єдності їхніх життєвих потреб і можливостей.*

Ведучи мову про життя, варто розглянути і протилежне йому поняття – „смерть”. Смерть – біологічний кінець життя живої істоти, припинення її життєдіяльності. Оскільки разом з актом народження смерть є одним із істотних визначень життя, виникає необхідність дати їй духовно-моральне осмислення.

Усвідомлення кінця людського буття, і того, що воно буває лише один раз, сприяє з'ясуванню змісту і цінності людського життя. Усвідомлення неповторності кожної його миті здатне прояснити міру відповідальності людини за свої справи, зрозуміти для чого природа (чи творець) створила саме цього конкретного індивіда, його призначення і ціль життя. Тому кожна людина повинна піклуватися про безпеку свого життя і життя її оточення, про своє здоров'я і довголіття, не марнуючи його.

В різноманітних видах діяльності – у роботі, вихованні, сімейному житті, захопленні наукою, літературою і мистецтвом, в активній суспільній діяльності і т.п. виявляється *мета життя людини*. При цьому праця – не самоціль, а реальна основа створення об'єктивних умов для того, щоб кожна людина могла проявити себе, розвивати свої здібності, знайти таланти.

|| ***Безпека** – це відсутність неприпустимого ризику, пов'язаного з можливістю завдання будь-якої шкоди для життя, здоров'я та майна громадян, а також для навколишнього природного середовища²*

Безпека нерозривно пов'язана з небезпекою. Кожна людина відчуває небезпеку інтуїтивно і розуміє значення її по-своєму. Згідно з висновками експертів ООН, більшість

² Про заходи щодо виконання постанови Кабінету Міністрів України від 05.05.97 N 409 "Про забезпечення надійності й безпечної експлуатації будівель, споруд та інженерних мереж" : Наказ Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики України, Державного комітету України по нагляду за охороною праці № 32/288 від 27.11.97

людей пов'язують відчуття небезпеки з буденними проблемами і повсякчасними клопотами, а не ґрунтують його на побоювання глобальних катастроф чи міжнародних конфліктів. Захист житла, робочого місця, достатку, здоров'я, довкілля – основні проблеми безпечного самопочуття людини. Відчуття небезпеки має також глибоко індивідуальний відтінок, який головним чином залежить від: рівня соціального і суспільного розвитку особистості; ситуацій і суспільного устрою, які позитивно чи негативно впливають на світосприйняття громадянина.

Отже, небезпека – це явища, процеси, об'єкти, інформація і самі люди, які можуть за певних умов призводити до погіршення стану здоров'я чи смерті людини, завдавати шкоди навколишньому середовищу та об'єктам господарської діяльності, що забезпечують її життєдіяльність

Джерелами небезпек є природні процеси, об'єкти і явища, техногенне середовище і людські дії.

Небезпека об'єктивно існує в просторі та в часі і реалізується у виді потоків енергії, речовини та інформації.

Людина постійно взаємодіє з навколишнім середовищем, перетворює це середовище, а воно, в свою чергу, впливає на життєдіяльність самої людини. Інакше можна сказати, що взаємодія людини з навколишнім середовищем виявляється в наявності прямих і зворотних зв'язків. Результат цієї взаємодії може змінюватися в широких межах: від позитивного до катастрофічного, який може супроводжуватися загибеллю людей і руйнуванням компонентів середовища. В останньому випадку можна говорити про явний прояв небезпеки у вигляді негативних наслідків, що виникають, як правило, раптово і визначаються як *дія небезпек*.

У більшості випадків небезпека має прихований, неявний характер і може перетворюватися в реальну небезпеку за наявності таких умов:

- 1) небезпека реально існує;
- 2) людина знаходиться в зоні дії небезпеки;
- 3) людина не має досить ефективних засобів захисту, не використовує їх або ці засоби неефективні.

За відсутності цих умов ми говоримо про наявність *потенційної небезпеки*.

Аксіома потенційної небезпеки стверджує, що в жодному виді діяльності не можна досягти абсолютної безпеки, тобто будь-яка діяльність людини є потенційно небезпечною

Згідно з цією аксіомою всі дії людей, і всі компоненти життєвого середовища, крім позитивних властивостей і наслідків, мають здатність створювати небезпеки. При цьому, будь-яка нова позитивна дія неминуча супроводжується виникненням нової потенційної небезпеки чи групи небезпек (мобільний і стільниковий зв'язок, комп'ютер тощо). Навіть за найвищого рівня розвитку техніки абсолютне усунення джерел небезпеки неможливе. Завдання полягає в тому, щоб звести цю небезпеку до мінімуму.

Діяльність людини потенційно небезпечна, оскільки неминуче пов'язана з використанням (виробництво, збереження і перетворення) хімічного, електричного й іншого видів енергії, речовин та інформації. *Умови, при яких небезпека може реалізуватися в подію, називаються небезпечною ситуацією.*

Ситуацію, за якої виявляється велика можливість виникнення нещасного випадку, прийнято називати *небезпечної* чи *аварійною*. Великомасштабну аварію називають *катастрофою*.

Крім небезпечних ситуацій існують і екстремальні ситуації. *Екстремальною називають ситуацію*, що виникає в процесі діяльності, коли в людини психофізіологічне навантаження досягає такого рівня, при якому вона може втратити здатність до раціональних вчинків і діяти адекватно відповідно до обставин, які виникли. В екстремальних ситуаціях

людина може опинитися в різносторонніх сферах діяльності: на виробництві, побуті чи на відпочинку.

1.4. Класифікація небезпек

Однією з передумов розробки ефективних заходів, спрямованих на запобігання небезпек та усунення їх наслідків, є *ідентифікація небезпек*, тобто з'ясування типу небезпеки і встановлення її характеристик. Систематизація явищ, процесів, об'єктів, які здатні завдавати шкоду людині, називається *класифікацією або таксономією небезпек*. Прикладом таксономії небезпек може служити такий розподіл (рис.1.8).

В табл. 1.2. представлена класифікація небезпек за джерелами походження.



Рис. 1.8. Класифікація небезпек

Класифікація небезпек за джерелами походження

Небезпека	Характер прояву	
Природні небезпеки	природні об'єкти і явища, стихійні лиха, які можуть завдати шкоди людині чи становити загрозу для її життя чи здоров'я (землетруси, зсуви, селі, виверження вулканів, повені, снігові лавини, шторми, урагани, зливи, град, тумани, ожеледі, блискавки, сонячне і космічне випромінювання, небезпечні тварини, рослини, риби, комахи, грибки, бактерії, віруси)	
Техногенні небезпеки	аварії, пов'язані з викидом сильнодіючих отруйних речовин; аварії, пов'язані з викидом радіоактивних речовин; пожежі та вибухи; аварії, пов'язані з транспортними засобами; гідродинамічні аварії	
Соціальні небезпеки	небезпеки, спричинені низьким духовним і культурним рівнем, незадовільним матеріальним становищем тощо (бродяжництво, проституція, пияцтво, алкоголізм)	
Політичні небезпеки	конфлікти на міжнаціональному і міждержавному рівнях, духовне гноблення, політичний тероризм, ідеологічні, міжпартійні і збройні конфлікти, війни	
Комбіновані небезпеки	Природно-техногенні небезпеки:	смог, кислотні опади, озонові „діри”, „парниковий ефект”, пилові бурі, ерозія ґрунтів та зменшення їх родючості, виникнення пустель, зсуви, селі, землетруси та інші тектонічні явища, які виникають внаслідок людської діяльності
	Природно-соціальні небезпеки	епідемії інфекційних захворювань, венеричні захворювання, СНІД
	Соціально-техногенні небезпеки:	професійна захворюваність; професійний травматизм; психічні відхилення і захворювання, викликані виробничою діяльністю; масові психічні відхилення і захворювання, спричинені впливом на свідомість і підсвідомість людини засобами масової інформації
	Соціально-політичні	конфліктні ситуації на етнічній, расовій чи релігійній основах, страйки, повстання

1.5. Характеристика небезпечних і шкідливих факторів

Небезпека проявляється в результаті дії на людину небажаних чинників або факторів³. Усі фактори поділяються на вражаючі, небезпечні і шкідливі (рис.1.9).

³ Фактор (лат. *factor* – діючий) – причина, рушійна сила будь-якого процесу, що визначає його характер чи окремі його риси.

Небезпечні і шкідливі фактори поділяються на:

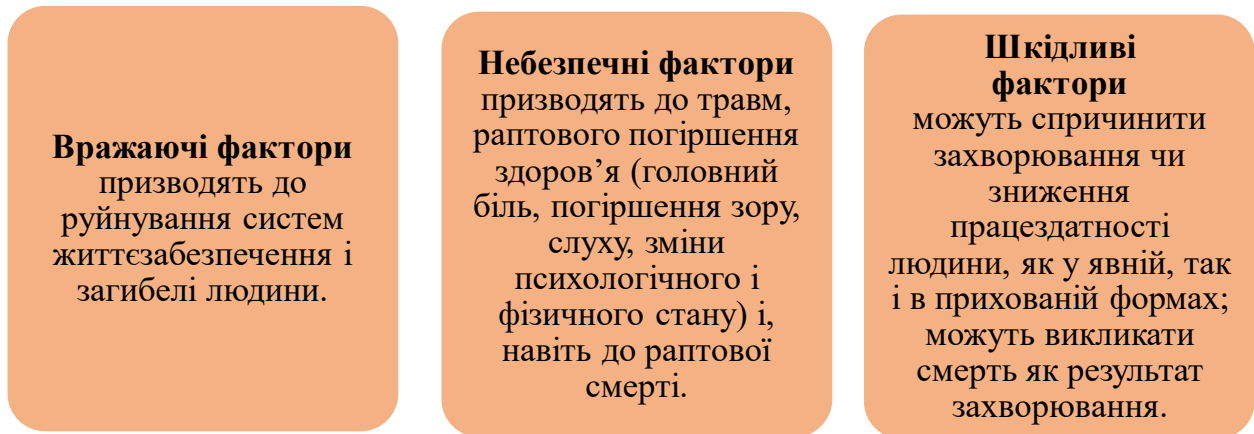


Рис. 1.9. Класифікація небезпечних і шкідливих факторів

Розподіл факторів на вражаючі, небезпечні і шкідливі досить умовний. Один і той самий фактор може стати причиною загибелі людини, захворювання, або не завдати ніякої шкоди, завдяки силі і здатності організму до протидії.

За характером і природою дії всі небезпечні і шкідливі фактори поділяють на 5 груп (табл. 1.3): *фізичні, хімічні, біологічні, психофізіологічні і соціальні*.

Слід також зазначити, що одне джерело небезпеки може призводити до різного роду небезпечних ситуацій, а останні породжують різні вражаючі фактори. В свою чергу вражаючі фактори можуть спричинити утворення нових небезпечних ситуацій чи, навіть, джерел небезпек.

Таблиця 1.3

Класифікація небезпечних і шкідливих факторів за характером і природою дії на організм людини

Фактор	Характеристика
Фізичні фактори	висока чи низька температура; підвищена чи знижена вологість; підвищена швидкість руху повітря; підвищений чи знижений атмосферний тиск; недостатня освітленість; машини, механізми чи їх елементи, які рухаються чи обертаються; конструкції, які руйнуються; елементи середовища, нагріті до високих температур; устаткування, яке має підвищений тиск чи розрідженість; підвищені рівні електромагнітного, іонізуючого й акустичного випромінювань; підвищений рівень статичної електрики; підвищений рівень електричної напруги; перебування на висоті; невагомість і низка інших факторів.
Хімічні фактори	хімічні елементи, речовини і сполуки, які перебувають у різному агрегатному стані (твердому, рідкому і газоподібному) і поділяються залежно від шляхів проникнення і характеру дії на організм людини. Існує три шляхи проникнення хімічних речовин у людський організм: <ol style="list-style-type: none"> 1) через органи дихання; 2) через шлунково-кишковий тракт; 3) через шкірні покриви і слизові оболонки.

Біологічні фактори	макроорганізми (рослини і тварини) та мікроорганізми (бактерії, віруси, спирохети, грибки, найпростіші).
Психо-фізіологічні фактори	фізичне перевантаження (статичне та динамічне) і нервово-психічні перевантаження (емоційні перевантаження, перевантаження аналізаторів, монотонність роботи, стреси).
Соціальні	соціальна ізольованість з відривом від сім'ї, зміна біоритмів, фізична та/або словесна образи та їх ризик, насильство та його ризик, неякісна організація роботи, незадоволеність роботою, незмога роботи в колективі з кепськими взаєминами між його членами тощо.

1.6. Ризик в безпеці життєдіяльності

Важливою характеристикою небезпеки є *школа* – якісна або кількісна оцінка збитків, заподіяних небезпекою.

Кількісною оцінкою шкоди, заподіяної небезпекою, є *збиток*, що залежить від багатьох чинників, наприклад, від кількості людей, які перебували в небезпечній зоні, кількості і якості матеріальних цінностей, природних ресурсів що перебували в цій зоні. Кожен окремий вид збитку має своє кількісне вираження. Наприклад, кількість загиблих, поранених, площа зараженої території, лісу, що вигоріла, вартість зруйнованих споруд тощо.

Небезпека сама по собі вказує лише на потенційну можливість спричинення шкоди. Для оцінки її імовірності та тяжкості прояву застосовують поняття ризику – кількісної характеристики оцінки ступеня небезпеки.

Величина ризику (R) визначається за формулою:

$$R = n / N,$$

де n – кількість подій з небажаними наслідками; N – максимально можлива кількість цих подій (кількість подій n та N обов'язково визначаються за однаковий інтервал часу, найчастіше – за рік).

Приклад.

Обчислити ризик травмування на підприємстві (в розрахунку за рік), якщо загальна кількість працюючих складає 12 000 осіб, а за останні 9 років травми отримали 36 осіб.

$$R = \frac{36/9}{12000} = 3,3 \cdot 10^{-4}.$$

Отже, на 1000 працюючих травмуватися могли понад 3 особи.

Питання ризику та його оцінки відіграють центральну роль в разі прийняття рішень у різних сферах людської діяльності – виробництві, управлінні народним господарством тощо. Оцінка ризику зумовлює необхідність дій, спрямованих на його мінімізацію. Такий підхід, який полягає в тому, що прийняття конкретного рішення базується на оцінці ризику, зветься ризикорієнтованим підходом (РОП). Концептуально РОП складається з двох елементів *оцінки ризику і управління ризиком*.

|| *Оцінка ризику – це аналіз виникнення і масштабів ризику в конкретній ситуації.*
 || *Управління ризиком – розробка рішень, спрямованих на зведення ризику до мінімуму.*

Концепція РОП деякою мірою протилежна тому підходу, при якому необхідність і можливість досягнення кращого результату диктується жорсткою системою нормативів, правил, стандартів. Оцінка ризику не обов'язково включає використання сучасних методів

математичного апарату. Вибір методу для оцінки ризику, визначається різними факторами (рис. 1.10).



Рис. 1.10. Методи для оцінки ризику

Розвинуті країни (Німеччина, США, Англія та інші) використовують методологію РОП як в стратегічному плануванні так і в повсякденній оперативній діяльності в різних галузях діяльності. Сучасні закони, що розробляються і запроваджуються в нашій країні, також орієнтуються на використання РОП.

Ризик оцінюють і класифікують за ступенем його припустимості (рис. 1.11).

На практиці досягти нульового рівня ризику, тобто *абсолютної безпеки*, неможливо. Через це вимога абсолютної безпеки, що приваблює своєю гуманністю, може обернутися на трагедію для людей. Знехтуваний ризик у теперішній час також неможливо забезпечити з огляду на відсутність технічних та економічних передумов для цього. Тому сучасна концепція безпеки життєдіяльності базується на досягненні прийнятного (допустимого) ризику.

Сутність концепції прийнятного (допустимого) ризику полягає у прагненні створити таку малу небезпеку, яку нині сприймає суспільство, виходячи з рівня життя, соціально-політичного та економічного становища, розвитку науки та техніки.

Прийнятний ризик поєднує технічні, економічні, соціальні та політичні аспекти і є певним компромісом між рівнем безпеки й можливостями її досягнення. Розмір прийнятного ризику можна визначити, використовуючи витратний механізм, який дає можливість розподілити витрати суспільства на досягнення заданого рівня безпеки між природною, техногенною та соціальною сферами. Необхідно підтримувати відповідне співвідношення витрат у зазначених сферах, оскільки порушення балансу на користь однієї з них може спричинити різке збільшення ризику і його рівень вийде за межі прийнятних значень.

Максимально прийнятним рівнем індивідуального ризику загибелі людини зазвичай вважається ризик, який дорівнює 10^{-6} /рік. Малим вважається індивідуальний ризик загибелі людини – 10^{-8} /на рік. Для країн колишнього СРСР рівень ризику (смерть від неприродних причин) близький до 10^{-3} /рік, що на декілька порядків вищий за нормативний рівень, встановлений в країнах ЄС.



Рис. 1.11. Класифікація ризику за ступенем його припустимості

Концепція прийнятного ризику може бути ефективно застосована для будь-якої сфери діяльності, галузі виробництва, підприємств, організацій, установ.

1.7. Системний аналіз та його застосування в БЖД

У природі і суспільстві явища не існують окремо одне від одного, вони взаємопов'язані та взаємообумовлені. У своїй діяльності ми повинні враховувати цю об'єктивну дійсність з її зв'язками та взаєминами. І якщо нам необхідно пояснити будь-яке явище, то необхідно розкрити причини, що породжують його. Головним методологічним принципом БЖД є системно-структурний підхід, а методом, який використовується в ній, – системний аналіз.

Система – (грецьк. – *складене з частин, з'єднане*) – сукупність елементів, що перебувають у взаємозв'язку, і таких, що утворюють визначену цілісність, єдність.

Для системи характерна не тільки наявність зв'язків і відносин між твірними елементами (визначена організованість), а й нерозривна єдність із середовищем, у взаєминах з яким система виявляє свою цілісність. Будь-яка система може бути розглянута як елемент системи вищого порядку, тоді як її елементи можуть розглядатися як системи нижчого порядку. Ієрархічність, багаторівність характеризує будівлю, морфологію системи та її поводження, функціонування. Для більшості систем характерна наявність у них процесів передачі інформації і керування. У найбільш загальному плані системи поділяються на матеріальні та абстрактні (ідеальні).

Під компонентами (елементами, складовими частинами) системи розуміють не лише матеріальні об'єкти, але й стосунки та зв'язки між цими об'єктами. Будь-який пристрій – це приклад технічної системи, а рослина, тварина чи людина – приклад біологічної. Взагалі, будь-який предмет може розглядатися як системне утворення. Системи мають властивості,

яких немає у елементів, що її становлять. Ця найважливіша властивість систем, яка зветься **емерджентністю**, лежить в основі системного аналізу.

Принцип системності розглядає явища у їхньому взаємному зв'язку, як цілісний набір чи комплекс. Мета чи результат, якого досягає система, називається **системотворчим елементом**.

У безпеці життєдіяльності вивчається **система „людина-життєве середовище”**. Система, одним з елементів якої є людина, називається **ергатиною**. Прикладами таких систем є: „людина – природне середовище”, „людина – машина”, „людина – машина – навколишнє середовище” тощо.

У своїй життєдіяльності людина, керуючись визначеною метою, взаємодіє з навколишнім середовищем і дістає конкретний результат. Щоб досягти максимального узгодження результатів з поставленою метою, вводяться зворотні зв'язки для коригування дій. Дуже часто в цій системі життєдіяльності людини з'являються шкідливі і небезпечні фактори, що діють на неї. Тоді до системи вводиться захист людини. Нині актуальним є не тільки її захист від виробництва і НПС, а й захист цього середовища від людини і виробництва. На цю систему діють за відомих умов фактори надзвичайних ситуацій. Система мусить за цих обставин непохитно функціонувати і забезпечувати захист людини.

Функціонування системи „людина – життєве середовище” повинна гарантувати досягнення таких цілей:

- одержання необхідного для людини результату діяльності;
- безпеки людини;
- недопущення появи або зменшення до припустимих значень дії вражаючих, небезпечних і шкідливих факторів, щоб вони не призвели до втрати працездатності і погіршення здоров'я людини;
- зменшення негативного впливу життєдіяльності людини на НПС і залучення необхідних заходів для його захисту.

Для ідентифікації безпеки, розробки способів і методів захисту людини від дії різних небезпек використовується системний аналіз.

Системний аналіз – сукупність методів і засобів, які використовуються у разі дослідження і конструювання складних і понадскладних об'єктів, насамперед методів вироблення, прийняття та обґрунтування рішень під час проектування, створення і керування соціальними, економічними, людино-машинними і технічними системами.

Важливим етапом системного аналізу є побудова узагальненої моделі (чи низки моделей) досліджуваної чи конструйованої системи, в якій враховані всі її існуючі змінні.

|| **Системний аналіз у безпеці життєдіяльності** – це методологічні засоби, що використовуються для визначення небезпек, які виникають в системі „людина – життєве середовище” чи на рівні компонентних складових її та їх вплив на самопочуття, здоров'я та життя людини.

Сама сутність дисципліни “Безпека життєдіяльності” вимагає використання системно-структурного підходу.

Системний підхід – методологічний напрям у науці, основна задача якого складається в розробці методів дослідження і конструювання складно організованих об'єктів – систем різних типів і класів. Важливою особливістю системного підходу є те, що не тільки об'єкт, а й сам процес дослідження виступає як складна система, завдання якої, зокрема, полягає у з'єднанні в єдине ціле різних моделей об'єкта.

Системний підхід є теоретичною і методологічною основою системного аналізу. Це означає, що при дослідженні проблем безпеки життя однієї людини чи будь-якої групи людей, їх варто вивчати без відриву від екологічних, економічних, технологічних, соціальних, організаційних та інших компонентів системи, до якої вони входять. Кожен з цих елементів

здійснює вплив на інший, і всі вони перебувають у складній залежності. Вони впливають на рівень життя, здоров'я, добробуту людей, соціальні взаємовідносини. В свою чергу від рівня життя, здоров'я, добробуту людей, соціальних взаємовідносин тощо залежить стан духовної і матеріальної культури, характер і темпи розвитку такої культури. А матеріальна культура є вже тим елементом життєвого середовища, який безпосередньо впливає як на НПС, так і на саму людину. Виходячи з цього, системно-структурний підхід до явищ, елементів і взаємозв'язків у системі „людина – життєве середовище” є не лише основною вимогою до розвитку теоретичних засад БЖД, але перед усім важливим засобом в руках керівників та спеціалістів для вдосконалення діяльності, спрямованої на забезпечення здорових і безпечних умов існування людей.

Питання для самоконтролю

1. У чому полягає сутність безпеки життєдіяльності?
2. Характеристика та аналіз основних понять в безпеці життєдіяльності.
3. Поясніть сутність рівноваги.
4. Охарактеризуйте етапи впливу суспільства на НПС.
5. Охарактеризуйте джерела небезпек та наведіть їх класифікацію.
6. Дайте характеристики небезпечним, шкідливим та вражаючим факторам.
7. Охарактеризуйте систему «людина – життєве середовище».
8. Ризик як кількісна оцінка небезпеки.
9. Що таке сталий розвиток суспільства?
10. Цілі сталого розвитку України.

ТЕМА 2. ФІЗІОЛОГІЧНІ ТА ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ

Питання для самостійного опрацювання

- 2.1. Анатомо-фізіологічна структура людини
 - 2.2. Структура і властивості сенсорної системи та її значення у забезпеченні безпеки людини
 - 2.3. Значення нервової системи в життєдіяльності людини
 - 2.4. Загальні уявлення про обмін речовин
 - 2.5. Роль біоритмів у забезпеченні життєдіяльності людини
 - 2.6. Медико-біологічні та соціальні проблеми здоров'я
 - 2.6.1. Основні визначення здоров'я
 - 2.6.2. Адаптація організму до змін чинників зовнішнього середовища
 - 2.6.3. Здоров'я людини, якість життя та його безпека
 - 2.7. Психологічні особливості людини
 - 2.7.1. Психіка людини і безпека життєдіяльності
 - 2.7.2. Психічні процеси
 - 2.7.3. Психічні стани
 - 2.7.4. Психічні властивості
 - 2.8. Психофізіологічні чинники небезпеки
 - 2.8.1. Загальне уявлення про психофізіологічні чинники небезпеки.
- Фізична і розумова діяльність людини
- 2.8.2. Фактори, що впливають на продуктивність праці. Втома
 - 2.8.3. Енергетичні витрати людини в праці життєдіяльності

Ключові терміни і поняття: людина, біологічні ознаки людини, соціальні ознаки людини, обмін речовин, анаболізм, катаболізм, білки, жири, вуглеводи, психічні процеси, психічні стани, психічні властивості, стрес, поведінка в стресових ситуаціях, система охорона здоров'я.

Рекомендована література: [1, 4, 6-7, 11-12, 14]

Викладення основного матеріалу

2.1. Анатомо-фізіологічна структура людини

Людина як жива істота має дві складові: організм і психіку.

Організм людини – це сукупність тілесних (соматичних) і фізіологічних систем: нервової, серцево-судинної, кровообігу, травлення, дихання, сенсорної, опорно-рухової тощо.

Психіка людини – це здатність мозку відобразити об'єктивну дійсність у формі відчуттів, уявлень, думок та інших суб'єктивних образів об'єктивного світу. Отже, психіка є суб'єктивним відображенням об'єктивного світу.

За всю історію еволюції, людина в анатомо-фізіологічному відношенні мало змінилася. Якби була можливість наглядно порівняти сучасну людину з людьми, які жили 20-30 тис. років тому, то можна було б помітити, що за цей період людина зовнішньо майже не змінилася. Більше того, деякі фізичні якості людини, можливо, навіть погіршилися: знизилася гострота зору і слуху, не стало колишньої сили, витривалості. І незважаючи на все це, людина за минулий період пройшла шлях від першої кам'яної сокири до польоту в космос.

Усе це пояснюється специфікою еволюційного розвитку людини: він відбувався головним чином у психіці. Розвиток психіки – це результат еволюції нервової системи: під впливом навколишнього середовища ускладнюється нервова система.

Еволюція забезпечила людський організм високими резервами стійкості та надійності, що зумовлено взаємодією всіх систем, цілісністю, спроможністю до адаптації і компенсації у всіх ланках і станом відносної динамічної стабільності.

Організм людини має морфологічні, біохімічні, фізіологічні, психологічні резерви (рис. 2.1).

✓	Морфологічні резерви характеризуються особливостями будови тканин і органів, надлишком певних структурних елементів порівняно з потребою (наприклад, кров містить в 500 разів більше протромбіну, ніж потрібно для її згортання)
✓	Біохімічні резерви пов'язані із запасом енергетичних речовин в організмі
✓	Фізіологічні резерви зумовлюються функціональним станом окремих органів і організму загалом. Запас міцності «конструкції людини» має коефіцієнт 10, тобто організм людини може витримувати навантаження в 10 разів більші, ніж те що потрібно в практичній діяльності. Серце людини є центральним органом кровообігу; воно протягом усього життя чинить більш 10^9 скорочень, у той час, як найсучасніша штучна система забезпечує 10^7 скорочень, тобто в 100 разів менше
✓	Психологічні резерви пов'язані з психічними функціями людини і визначаються високою стійкістю до несприятливих чинників зовнішнього середовища. Вони є показниками розумової працездатності людини

Рис. 2.1. Резерви організму людини

З наведених прикладів зрозуміло, що резерви організму людини надзвичайно високі. Це дає можливість виживати людині як біологічному виду за складних умов існування. В результаті своєї активної трудової діяльності, людина на початку третього тисячоліття досягла величезних успіхів у перетворенні навколишнього світу. Проте досягнення людини в науці, техніці, виробництві у разі створення комфортних умов життя призвели до прояви нових видів небезпек та до деградації резервів організму людини.

2.2. Структура і властивості сенсорної системи та її значення у забезпеченні безпеки людини

Людина отримує різноманітну інформацію про навколишній світ, сприймає всі його сторони за допомогою сенсорної системи або органів чуттів.

З позицій БЖД особливо важливим є те, що органи чуттів сприймають інформацію і сигналізують про різноманітні види та рівні небезпеки. Отримана інформація передається до мозку людини; він її аналізує, синтезує і видає відповідні команди виконавчим органам. В залежності від характеру одержуваної інформації, її цінності визначається наступна дія людини.

|| **Аналізатори** – це сукупність взаємодіючих утворень периферичної і центральної нервової системи, які сприймають та аналізують інформацію про явища, що відбуваються як у навколишньому середовищі, так і в самому організмі.

Будь-який аналізатор складається з трьох частин: периферичної (або рецепторної), провідникової і центральної, де завершуються аналітично-синтетичні процеси за оцінкою біологічної значимості подразника (рис. 2.2).

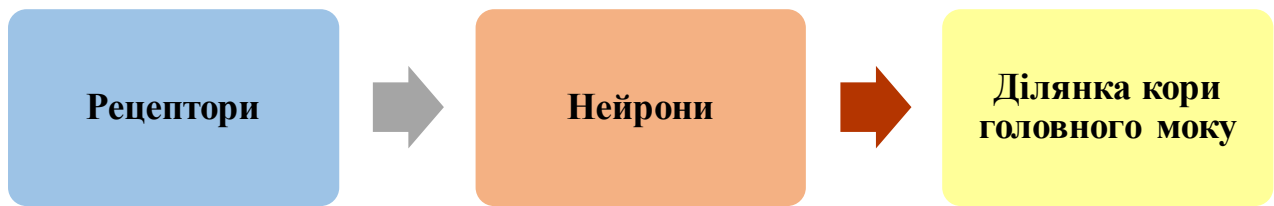


Рис. 2.2. Будова аналізатора

У сучасній фізіології, розрізняють вісім аналізаторів (рис. 2.3). Проте, в системі взаємодії людини з об'єктами навколишнього середовища головними або домінуючими у разі виявлення небезпеки виступають *зоровий, слуховий та шкірний аналізатори*, інші аналізатори мають другорядне значення для отримання інформації про зовнішній світ і орієнтування в ньому.



Рис. 2.3. Аналізатори людини

Водночас, варто враховувати також і ту обставину, що в сучасних умовах є цілий ряд небезпечних чинників, що здійснюють надзвичайно важливий біологічний вплив на людський організм, але для їх сприйняття немає відповідних природних аналізаторів. Це, насамперед, стосується іонізуючих випромінювань, електромагнітних полів, електричного струму. Людина не спроможна їх відчуті безпосередньо, а починає відчувати лише їх опосередковані, переважно небезпечні для здоров'я, наслідки. Для усунення цієї прогалини розроблено різноманітні технічні засоби, що дають змогу відчувати іонізуюче випромінювання, „чути” радіохвилі та ультразвук, „бачити” інфрачервоні випромінювання тощо.

Усі аналізатори структурно однотипні. Вони мають на своїй периферії апарати, що сприймають подразники, – рецептори, в яких і відбувається перетворення енергії подразника в процес збудження (нервові імпульси). Від рецепторів за сенсорними (чуттєвими) нейронами і синапсами (контактами між нервовими клітинами) ці імпульси надходять до центральної нервової системи, її найвищого відділу – кори головного мозку де і формуються відчуття. Розрізняють такі основні види рецепторів: механорецептори, що сприймають механічну енергію: до них належать рецептори – слуховий, вестибулярний, руховий, частково

вісцеральної чутливості; хеморецептори – нюховий, смаковий; терморецептори, які має шкіряний аналізатор; фоторецептори – зоровий аналізатор та інші види. Кожен рецептор виділяє із множини подразників зовнішнього і внутрішнього середовища свій адекватний подразник. Цим і пояснюється дуже висока чутливість рецепторів.

Усі аналізатори, завдяки своїй однотипній будові, мають загальні психофізіологічні властивості (рис. 2.4).

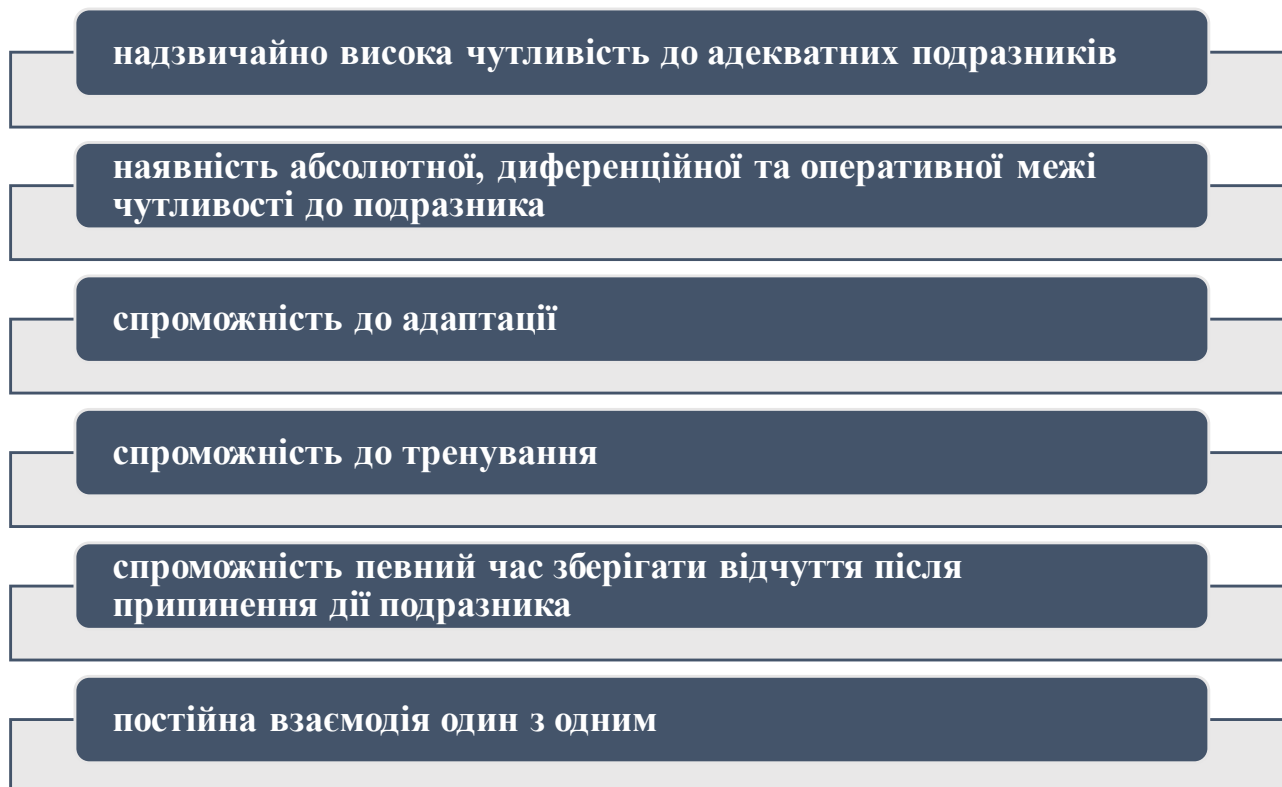


Рис. 2.4. Загальні психофізіологічні властивості аналізаторів людини

Чутливість аналізаторів близька до теоретичної межі й у сучасній техніці поки що не досягнута. Кількісною мірою чутливості є гранична інтенсивність, тобто найменша інтенсивність подразника, вплив якої дає відчуття.

Абсолютна межа має верхній та нижній рівні. Нижня абсолютна межа чутливості – це мінімальна величина подразника, що викликає чутливість. Верхня абсолютна межа – максимально допустима величина подразника, що не викликає у людини біль. Диференційна чутливість визначається найменшою величиною подразника, яка дає можливість відчути його мінімальну зміну. Це положення вперше було запроваджено німецьким фізіологом А. Вебером, кількісно описано німецьким фізиком Г. Фехнером і покладено в основу **психофізіологічного закону Вебера-Фехнера**: інтенсивність відчуттів пропорційна логарифму інтенсивності подразника. У математичній формі закон Вебера-Фехнера виражається так:

$$S = C \cdot \lg I,$$

де S – інтенсивність (або сила) відчуття; I – сила подразника; C – коефіцієнт пропорційності.

Суть закону полягає у тому, що між інтенсивністю (силою) подразника і інтенсивністю отриманого відчуття, немає прямопропорційної залежності, тобто при мінімальній силі подразника людина вже отримує відчуття. На цьому законі базується нормування усіх шкідливих речовин.

Спроможність до адаптації – це можливість пристосовувати рівень своєї чутливості до подразників. За високих інтенсивностей подразників чутливість знижується і, навпаки, за низьких – підвищується.

Спроможність тренуватися виражається як у підвищенні чутливості, так і в прискоренні адаптації (наприклад, часто говорять про музичний слух, чуттєві органи дегустаторів і т.д.).

Спроможність певний час зберігати відчуття після припинення дії подразника полягає в тому, що людина може відновити у своїй свідомості на коротку мить побачену характеристику або почуті звукові інтонації. Така „інерція” відчуттів визначається як наслідок. Тривалість послідовного образу сильно залежить від інтенсивності подразника і, навіть, у деяких випадках обмежує можливість аналізатора.

Відомо, що навколишній світ багатогранний і лише завдяки властивості аналізаторів *взаємодіяти один з одним*, відбувається повне сприйняття людиною об’єктів і явищ зовнішнього середовища.

Найбільше значення в забезпеченні безпеки життєдіяльності мають чотири аналізатори: зоровий, слуховий, шкірний (тактильний) та вісцеральний.

Зоровий аналізатор. У житті людини зір відіграє першочергову роль. Достатньо сказати, що більше 90% інформації про зовнішній світ людина одержує через зоровий аналізатор. За своєю природою світло – це видиме випромінювання електромагнітних хвиль довжиною від 380 до 780 нм ($1 \text{ нм} = 10^{-9} \text{ м}$). Відчуття світла виникає в результаті їх впливу на рецепторні структури зорового аналізатора. Першим етапом у формуванні світловідчуття є трансформація енергії подразника у процес нервового збудження. Це відбувається у сітчастій оболонці ока. Характерною рисою зорового аналізатора є відчуття світла, тобто спектрального складу світлового (сонячного) випромінювання. Хвилі, що перебувають в межах зазначеного діапазону (380-780 нм) і відрізняються за довжиною, створюють, у свою чергу, відчуття різного кольору (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Зв’язок між зоровим сприйняттям довжини хвиль і суб’єктивним сприйняттям світла

<i>Довжина хвилі, нм</i>	<i>Відчуття кольору, що виникає</i>
380 – 450	Фіолетовий
450 – 480	Синій
510 – 550	Зелений
575 – 585	Жовтий
585 – 620	Жовтогарячий
620 – 760	Червоний

Людина розрізняє ~ 10 млн. відтінків кольорів. Для ока людини найбільш відчутним є жовте-зелене випромінювання. Спектральний склад світла впливає на продуктивність праці та психічний стан людини.

У техніці встановлено 4 сигнальних кольори: червоний, жовтий, зелений і синій. Червоний колір сигналізує про безпосередню небезпеку застосовується для заборони будь-яких дій; жовтий застосовується для попередження небезпеки; зелений – для знаків, що наказують робити саме так; синій – для вказівних знаків.

Для транспорту – зелене світло дозволяє рух. Фарбування у визначені різноманітні кольори для сприятливого (повноцінного) відчуття сприймання образу дуже часто використовується при будівництві будинків, квартир, офісів. Особливо велике значення має колір при доборі одягу. Психологи підтверджують, що колір одягу може впливати не тільки на настрій, але і на самопочуття людини: зелений діє заспокійливо на нервову систему, знімає головний біль, втому, дратівливість; червоний – збільшує вміст адреналіну в крові, підвищує працездатність; жовтий – стимулює мозкову діяльність; фіолетовий – поліпшує роботу серця,

судин, легень, цей колір збільшує витривалість організму; жовтогарячий підвищує настрої і тому незамінний у стресових ситуаціях.

Зоровий аналізатор має деякі своєрідні характеристики такі, як інерція зору, зорове відображення (міражі), видимість. Останнє говорить про складність процесів, що відбуваються в зоровій системі по сприйняттю реальної дійсності і безумовної участі в цій діяльності нашого мислення.

Слуховий аналізатор – є другим за значенням для сприйняття людиною навколишнього середовища та її безпеки. Тоді, як око чутливе до електромагнітної енергії, вухо реагує на механічні коливання, пов'язані з періодичними змінами атмосферного тиску у відповідному діапазоні. *Коливання повітря, що діють із визначеною частотою і характеризуються періодичними появами областей високого і низького тиску, сприймаються нами як звуки.*

У середовищі, що оточує людину, постійно відбуваються різноманітні механічні процеси, які викликають коливання повітря. Більшість таких коливань мають велике сигнальне значення, тобто несуть інформацію про явища, походження яких стали причиною цих коливань. Завдяки слуховому аналізатору людина сприймає (відчуває) коливання повітря.

Фізична одиниця, за допомогою якої оцінюється частота коливань повітря в секунду називається **герц (Гц)**. 1 Гц кількісно дорівнює 1 повному коливанню, що здійснюється за одну секунду. Чим більша частота коливань тиску, то вище за висотою звук, що сприймається.

Людина може чути звуки, за яких частота коливань тиску повітря знаходиться в діапазоні **від 16 Гц до $20 \cdot 10^3$ Гц** (<16 Гц – **інфразвук**, $>20 \cdot 10^3$ Гц – **ультразвук**). Діапазон коливання повітря, що сприймається різними живими істотами різноманітний. Наприклад, кажани, дельфіни здатні сприймати значно вищі звуки, ніж людина, тобто їм доступний діапазон хвиль звукового порядку, частота яких набагато вища, ніж у людини. Характер звука, що суб'єктивно сприймається, залежить не тільки від частоти коливань тиску повітря. На нього впливає звуковий тиск, тобто різниця між максимальним і мінімальним значенням тиску збудженого звуком повітря.

Для оцінки суб'єктивної гучності сприйнятого звука запропоновано спеціальну шкалу, одиницею виміру якої є децибел. Детальніше про дію різноманітних видів звука на організм людини буде розглянуто у розділі, присвяченому фізичним чинникам небезпек.

Шкірний або тактильний аналізатор (аналізатор дотику) відіграє безумовно виняткову роль у житті людини, особливо при його взаємодії із зоровим і слуховим аналізаторами при формуванні в людини цілісного сприйняття навколишнього світу. У разі втрати зору і слуху людина за допомогою тактильного аналізатора завдяки тренуванням і різноманітним технічним пристосуванням може „чути”, „читати”, тобто діяти і бути корисним собі і суспільству. Тактильна чутливість зобов'язана функціонуванню механорецепторів шкірного аналізатора. Джерелом тактильних відчуттів є механічні впливи у вигляді дотику або тиску на шкіру людини.

У шкірі розрізняють три прошарки: зовнішній (епідерміс), з'єднувально-тканинний (власне шкіра – дерма) і підшкірна жирова клітковина. У шкірі дуже багато нервових волокон і нервових закінчень, що розподілені вкрай нерівномірно і забезпечують різним ділянкам тіла різну чутливість. Наявність на шкірі волосяного покриву значно підвищує чутливість тактильного аналізатора. Механізм дії тактильного аналізатора описується загальною схемою, але він має відмінну рису, яка полягає в тому, що рецепторна площа дотику більша, ніж у інших органів чуттів. Це забезпечує шкірному аналізатору високу чутливість.

Слід зазначити, що шкіра виконує ряд важливих функцій у забезпеченні життєдіяльності людського організму. По-перше, шкіра охороняє людину від шкідливих зовнішніх впливів: механічних ушкоджень, сонячних променів, мікроорганізмів і хімічних речовин. По-друге, шкіра виконує секреторну, обмінну й інші функції, бере участь у підтримці постійної температури тіла, тобто в процесах терморегуляції. Секреторна функція забезпечується сальними і потовими залозами. Обмінна функція шкіри полягає в процесах

регуляції загального обміну речовин в організмі, особливо водяного, мінерального і вуглеводного.

Температурно-сенсорну систему звичайно розглядають як частину шкірного аналізатора, завдяки збігу, розташуванню рецепторів і провідникових шляхів. Позаяк людина є теплокровною істотою, то всі біохімічні процеси в її організмі можуть відбуватися з необхідною швидкістю і напрямком за визначеного діапазону температур, на підтримку якого спрямовано теплорегуляційні процеси (телопродукція і тепловіддача). За високої температури зовнішнього середовища, судини шкіри розширюються і тепловіддача посилюється, за низької – судини звужуються і тепловіддача зменшується.

Аналізатор внутрішніх органів, або вісцеральний аналізатор відіграє особливу роль у здоров'ї і житті людини. Якщо зовнішні аналізатори попереджають людину про небезпеку оточуючого середовища, то цей аналізатор визначає небезпеки внутрішнього середовища. Для розуміння біологічної значущості внутрішнього аналізатора, необхідно визначити поняття „внутрішнє середовище організму”. Коли ми говоримо про поганий стан здоров'я, то це стосується перед усім порушення рівноваги внутрішнього середовища організму.

Людина є складовою частиною природного середовища. Протягом тривалого періоду еволюції організм адаптувався до будь-яких змін цього середовища і перебуває в стані стійкої динамічної рівноваги. Це виражається у сталості температури тіла (36.5 – 37 °C), вмісту води в організмі (приблизно 70%), чергуванні біоритмів тощо.

Параметри зовнішнього середовища існування людини мають різноманітні і часто значні коливання, що створюють загрозу для здоров'я і життя людини. Наприклад, добові, сезонні коливання температури, тиску, вологості повітря, освітленості, звукового тиску, електромагнітних характеристик тощо. Ці показники не однакові на різноманітних висотах і широтах. До цього варто додати зміни у зовнішньому середовищі, викликані урбанізацією та антропогенним впливом на хімічний склад води, повітря, ґрунту, бактеріально-вірусного оточення тощо, а також перебування людини в екстремальних ситуаціях.

Внутрішнє середовище (кров, лімфа, тканинна рідина, з якими контактує кожна клітина живого організму), незважаючи на всі зміни зовнішнього середовища, зберігає відносну сталість. „Сталість середовища припускає таку досконалість організму, щоб зовнішні зміни в кожному мить компенсувалися і врівноважувалися”, – писав французький фізіолог К.Бернар (1813-1878). Американський фізіолог У.Кеннон (1871-1945) цю властивість назвав **гомеостазом**.

Отже, у сучасному розумінні гомеостаз – це стан внутрішньої динамічної рівноваги природної системи, що підтримується регулярним поновленням основних її структур, матеріально-енергетичного складу і постійною функціональною саморегуляцією у всіх її ланках.

Зовнішнє і внутрішнє середовище діалектично єдині. Коли на організм діють надзвичайні подразники, він сам активно формує таке внутрішнє середовище, що дає змогу оптимізувати фізіологічні процеси в нових умовах існування.

Вісцеральний аналізатор сприймає і передає до центральної нервової системи сигнали не тільки про стан внутрішнього середовища, а й про діяльність внутрішніх органів людини. Цей апарат координує діяльність внутрішніх органів і приводить їх у відповідність з потребами всього організму. Нині відомо, що внутрішні органи мають величезну кількість різноманітних рецепторів – інтерорецепторів. Вони розташовані на внутрішній поверхні судин, у слизистих оболонках майже у всіх порожнинах внутрішніх органів, у товщині їхніх стінок та на їх поверхні. Інтерецептори поділяються на механорецептори, хеморецептори, терморецептори, осморецептори.

Варто зазначити, що механізм дії вісцерального аналізатора ще повністю не розкрито. Це пояснюється складністю і невизначеністю відчуттів, що виникають. Проте, це не зменшує значущості аналізатора внутрішніх органів для життєдіяльності людини.

2.3. Значення нервової системи в життєдіяльності людини

Усі функції людського організму – рухова діяльність, робота внутрішніх органів, тканинні процеси – регулюються нервовою системою, яка бере участь у прийомі, обробці та аналізі будь-якої інформації, що надходить із зовнішнього і внутрішнього середовищ. У разі перевантажень на організм людини нервова система визначає ступінь їх впливу і формує захисно-адаптаційні реакції.

Нервова система – це фізіологічна система, яка об'єднує діяльність усіх органів і забезпечує функціонування організму як єдиного цілого в постійній взаємодії із зовнішнім середовищем. Функції нервової системи полягають у тому, що вона:

- сприймає зовнішні і внутрішні подразнення;
- аналізує, відбирає і перетворює сприйняту інформацію;
- координує функції організму.

Нервова система аналізує всю інформацію, яку сприймає організм за допомогою аналізаторів; в разі небезпеки максимально мобілізує рухову та інтелектуальну активність і приводить в дію всі ресурси організму.

Нервова система людини складається з двох великих відділів: центральної нервової системи (ЦНС) та периферійної. ЦНС включає головний і спинний мозок. Периферійна нервова система складається з нервових волокон, що відходять від головного і спинного мозку. Нервові волокна утворюють нерви, які зв'язують головний і спинний мозок з усіма органами і системами.

За функціями нервова система поділяється на соматичну і вегетативну. Соматична нервова система керує опорно-руховим апаратом і всіма органами чуттів, а вегетативна система регулює процес обміну речовин та роботу всіх внутрішніх органів (серця, нирок, легень тощо).

Головною структурною і функціональною одиницею нервової системи є спеціалізована нервова клітина – нейрон. Функціями нейронів є сприймання подразнень, їх переробка, передавання інформації (імпульсів) і формування відповідної реакції.

Нервові волокна (нерви) мають особливі сприймальні апарати в усіх органах і тканинах організму – рецептори.

Всі подразнення, що сприймаються організмом, втілюються у фізіологічних процесах збудження і гальмування.

Збудження – це біологічний процес який складається з нервових імпульсів і приводить в дію той чи інший орган або елемент. Специфічною ознакою збудження м'яза є його скорочення. У нервових клітинах генеруються нервові імпульси, клітини залоз виділяють секрет. Специфічною властивістю збудження є здатність передаватися за нервовими волокнами, що забезпечує фізіологічний зв'язок між усіма системами та елементами організму.

Процес збудження супроводжується витратами енергетичних ресурсів тканини. Ознаками збудження є: прискорення обміну речовин у клітині; посилення теплопродукції; зміни електричного стану.

Гальмування – це біологічний процес, який послабляє або припиняє діяльність того чи іншого органу, знижує рівень активності фізіологічних систем. На відміну від збудження, гальмування відбувається переважно у середині клітини і не поширюється за нервовими провідниками до інших органів.

Процес збудження і гальмування тісно пов'язаний з процесами виснаження і відновлення. Під час збудження матеріальні ресурси клітин виснажуються. Гальмування забезпечує відновлення нормального стану клітини та її функціональних ресурсів. У кожній нервовій клітині процеси збудження і гальмування закономірно змінюються, являючи собою різні фази її діяльності.

Під час дії подразника надмірної сили або багаторазового його повторення у нервових клітинах замість збудження виникає процес гальмування. Таке гальмування називається охоронним. Воно захищає нервову систему від перенапруження та функціонального виснаження, що дуже важливо у забезпеченні безпечної життєдіяльності людини. Перехід збудження у гальмування під час дії подразнень надмірної сили і частоти призводить до нечіткої реакції нервових клітин та тканин на такі подразнення. Це є причиною зниження працездатності та неадекватних дій людини або в їх відсутності, коли особливо потрібні активні дії. Така реакція нервової системи на надмірні подразнення призводить до помилок і створення небезпечних та аварійних ситуацій.

Реакцію організму на подразники зовнішнього та внутрішнього середовища, яка виникає обов'язково за участю центральної нервової системи, називають *рефлексами*. Рефлекси становлять основу діяльності нервової системи. Вони поділяються на безумовні та умовні.

Безумовні рефлекси є вродженими, передаються спадково і складають основний фонд життєдіяльності організму. Вони забезпечують пристосування організму до зовнішнього середовища.

Діяльність нервової системи, за допомогою якої формуються і здійснюються безумовні рефлекси на реальні матеріальні подразники, базується на першій сигнальній системі. Анатомічною основою першої сигнальної системи є аналізатори, які пов'язані з органами чуттів. Перша сигнальна система існує як у людей, так і у тварин.

Визначна роль у життєдіяльності людини належить *умовним, набутим рефлексам*. Будь-яка діяльність складається з комплексу прийомів і дій, які можна розглядати як систему умовних рефлексів. Вони формуються у процесі навчання, забезпечують виконання певного завдання і відіграють значну роль у діяльності людини. Стійкі умовні рефлекси полегшують виконання роботи, сприяють творчій діяльності, підвищенню працездатності і продуктивності праці.

Під час дії подразників стійкість системи умовних рефлексів може бути порушена. Такі порушення, якщо не прийняти належних заходів, можуть призвести до зниження працездатності, травм або нещасних випадків.

Появу великої кількості умовних рефлексів у людини викликає такий подразник, як слово. Формування і здійснення умовних рефлексів на словесні сигнали забезпечується другою сигнальною системою.

Анатомічною основою другої сигнальної системи, пов'язаною з функцією мови, зі словом, яка властива тільки людині, є мовно-руховий апарат, тісно пов'язаний із зоровим та слуховим аналізаторами, а її подразником є слово. Мова, в усіх її видах, являє собою найбагатше джерело подразників. За допомогою слова передаються сигнали про конкретні подразники, і в цьому разі слово служить принциповим подразником – сигналом сигналів, є пусковим механізмом дій і вчинків людей. Мова підвищила здатність мозку відображати дійсність, забезпечила аналіз і синтез, абстрактне мислення, створила можливість для спілкування, використання і передачі життєвого досвіду, досягнень культури і мистецтва. Але в деяких випадках слово може бути негативним подразником і може призвести до розладів нервової системи, порушень функціонування всіх систем організму і таким чином бути небезпечним чинником.

Нервова система крім рефлекторної виконує координаційну та інтеграційну функції. Завдяки координаційній функції нервова система здійснює підпорядкування багатьох рефлексів одному, який в даний час має найважливіше значення для організму.

За допомогою інтегральної функції нервова система забезпечує злагоджену взаємодію всіх органів і систем організму. Надмірна дія подразників може призвести до розладу інтеграційної функції нервової системи, порушити злагоджену взаємодію органів і спроектувати розлади фізіологічних систем: серцево-судинної, дихальної, шлунково-кишкової тощо.

2.4. Загальні уявлення про обмін речовин

Фізіологічні особливості організму людини слід розглядати з урахуванням його взаємодії з навколишнім середовищем, з яким він постійно здійснює обмін речовинами та енергією.

В основі обміну речовин лежить велика кількість біохімічних реакцій, які відбуваються у певній послідовності і тісно пов'язані одна з одною.

Обмін речовин можна умовно поділити на *зовнішній*, який включає надходження харчових речовин в організм та видалення кінцевих продуктів розпаду, і *внутрішній*, який охоплює всі перетворення харчових речовин у клітинах організму.

Обмін речовин в організмі можливий лише за наявності води, бо майже всі фізико-хімічні процеси відбуваються у водних розчинах органічних та неорганічних речовин або за обов'язкової участі в них води. Процеси травлення і засвоєння їжі у травному каналі та синтез живої речовини в клітинах організму відбуваються тільки у рідкому середовищі.

Обмін речовин з навколишнім середовищем починається з надходження в організм води та харчових продуктів. В органах травлення частина речовин перетворюється в простіші, переходить у внутрішнє середовище організму – кров та лімфу. З кров'ю ці речовини попадають у клітини, в яких відбуваються процеси їх хімічного перетворення: біосинтез білків, жирів і вуглеводів та розщеплення складних органічних сполук.

Унаслідок процесів дисиміляції харчових речовин утворюються продукти розпаду та енергія, які забезпечують хід процесів асиміляції. Взаємозв'язок таких процесів забезпечує існування тваринного організму. Ці реакції каталізуються ферментами і перебувають під контролем нервової системи.

Як правило обмін речовин поділяється на окремі види: обмін білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин. Але в організмі усі види обміну взаємопов'язані в єдиний, дуже складний та ідеально упорядкований процес який називається метаболізмом. **Метаболізм** – (грецьк. *зміна*) – це сукупність процесів катаболізму і анаболізму. **Катаболізм** – реакції розщеплення в складних органічних речовинах. **Анаболізм** – реакція утворення складних органічних речовин.

Ці реакції каталізуються (прискорюються) ферментами і контролюються нервовою системою. Ферменти мають складну хімічну природу і сувору специфічність. Кожен фермент викликає певні перетворення лише однієї групи речовин.

У процесі обміну організм одержує речовини для побудови клітин і енергію для життєвих процесів. Харчові речовини, що потрапляють в організм, використовуються на енергетичні і будівельні процеси, які відбуваються одночасно. Під час розпаду харчових речовин виділяється енергія, що використовується для синтезу специфічних для даного організму сполук, на підтримку постійної температури тіла, проведення нервових імпульсів тощо.

Основним методом дослідження обміну речовин є метод визначення балансу речовин, що потрапили в організм і виділилися з організму, а також їх енергетичної цінності. Баланс енергії визначається на підставі даних про калорійність харчових речовин (продуктів), що вживаються, а також кінцевих продуктів, що виводяться з організму.

Для нормального функціонування організму щоденний раціон повинен мати енергетичну цінність, яка б компенсувала всі його енергетичні витрати, бути збалансованим за вмістом білків, жирів та вуглеводів, містити необхідну кількість води, вітамінів та мінеральних речовин.

Обмін білків. Білки є основним будівельним матеріалом для клітин, з ним пов'язано багато життєвих функцій, таких, як перенос кисню, імунні процеси, скорочення м'язів. З білків побудовані всі постійні складові клітин (органіди). Білки надзвичайно різноманітні. Це пояснюється тим, що більше 20 амінокислот можуть по різному з'єднуватися одна з одною, утворювати білкові молекули неоднакової будови. *Білки містяться в продуктах рослинного і тваринного походження* (м'ясо, молоко, хліб, крупи). У травному каналі білки їжі

розпадаються на амінокислоти, що надходять у кров. У клітинах з амінокислот синтезуються білки, властиві людському організму. У той же час білки клітин і частина амінокислот розпадаються до кінцевих продуктів: вуглекислого газу, води тощо. Продукти розпаду і надлишок води виділяються з організму через нирки, легені і шкіру.

Обмін вуглеводів. Вуглеводи є джерелом енергії для клітин мозку, м'язів. Вони розпадаються на вуглекислий газ і воду. Складні вуглеводи розпадаються в травному каналі на найпростіші, наприклад на глюкозу, що всмоктується в кров. Рівень глюкози в крові завжди однаковий (0.10-1.12 %) і регулюється гормоном підшлункової залози – інсуліном. Завдяки цьому гормону надлишок цукру в крові перетворюється у тваринний крохмаль – глікоген, запаси якого відкладаються в печінці і м'язах. Інший гормон підшлункової залози, навпроти, сприяє перетворенню глікогену в глюкозу, якщо її стало мало в крові. Недостатнє утворення інсуліну призводить до важкого захворювання, за якого вміст глюкози в крові підвищується, – цукровий діабет. Поки не навчилися штучно виробляти інсулін, захворювання було смертельним. Тепер хворим регулярно вводять гормон інсулін, а з їх раціону вилучають *вуглеводи, які містяться в продуктах рослинного походження, багатих крохмалем і цукром: у зернах злакових, картоплі, ягодах і фруктах.*

Обмін жирів. Відкладаючись „про запас” в об'єднаних тканевих оболонках, жири захищають органи від зсуву і механічних ушкоджень. Підшкірний жир погано проводить тепло, що забезпечує збереження постійної температури тіла. Під час розщеплення жирів виділяється вдвічі більше енергії, ніж під час розщеплення такої ж кількості білків чи вуглеводів. Жири, що надходять з їжею, розпадаються в травному каналі на гліцерин і жирні кислоти, що попадають у лімфу, а відтак у кров. Корисно вживати жири, як тваринного, так і рослинного походження. Рослинні жири містять у собі незамінні компоненти, яких немає в жирах тваринного походження, і навпаки. Велика частина жирів відкладається „про запас”. Жирові запаси організм використовує, коли не вистачає їжі чи коли витрачається багато енергії.

Перетворення в організмі органічних сполук. Нестача одних органічних сполук в їжі поповнюється надлишком інших. Ці процеси відбуваються в печінці під впливом спеціальних ферментів. Тут білки можуть перетворитися в жири і вуглеводи, деякі вуглеводи – в жири. Можливо також перетворення жирів у вуглеводи.

Однак нестачу в їжі білків організм не може поповнити, тому що вони складаються тільки з амінокислот; амінокислоти не утворюються з жирів і з вуглеводів. Білкове голодування особливе небезпечно для молодого організму, який ще росте, тому необхідно вживати їжу як тваринного, так і рослинного походження. У рослинних білках немає всіх амінокислот, необхідних організму людини для утворення білків. У продуктах тваринного походження (м'ясо, риба, яйця, молоко) склад амінокислот відповідає потребам організму людини.

Обмін води і мінеральних солей. Вода не приносить організму жодної калорії, проте вона вкрай йому необхідна, оскільки всі біохімічні реакції обміну речовин відбуваються в рідині. Вода складає близько 2/3 маси тіла людини. У цитоплазмі і ядрі клітини її значно більше, ніж інших речовин. Втрата організмом понад 25% води несумісна із життям. Тому кількість води в організмі необхідно регулярно поповнювати. Добова потреба дорослої людини у воді становить 2.3 – 2.7 л, з них 0.3 – 0.4 л – вода, що утворюється в організмі в процесах біологічного окислення (ендогенна), 0.7 л – вода, що міститься в продуктах, 0.3 – 0.5 л – вода, що міститься в рідких стравах, і решта – вода у вигляді напоїв (питна вода, соки, чай, кава).

Вітаміни. Важливе значення для організму людини мають вітаміни. Вони регулюють процеси обміну речовин, необхідні для формування ферментів, гормонів тощо. Вітаміни беруть участь в окисних процесах, унаслідок яких з вуглеводів і жирів утворюються численні речовини, які використовуються організмом як енергетичний та пластичний матеріал.

Вітаміни майже не синтезуються в організмі і повинні надходити з їжею. Їх відсутність в раціоні протягом тривалого часу може спричинити різні захворювання. У нашому

кліматичному поясі наприкінці зими та на початку весни найчастіше зустрічається дефіцит вітамінів А, С, В₁, В₂ і РР.

Мінеральні речовини, як і вода не мають енергетичної цінності, однак необхідні для життєдіяльності організму. Вони потрапляють в організм у вигляді мінеральних солей, що містяться в харчових продуктах і діляться на **макроелементи** (Ca, Mg, P, K, Na, Cl, S) та **мікроелементи** (Fe, Cu, Ni, Co, Mn, I, F, Zn, Cr) (табл. 2.2).

Кожний з макро- та мікроелементів відіграє свою фізіологічну роль в організмі людини, а загалом вони виступають ефективними регуляторами обміну речовин. Нестача і надлишок їх може привести до структурних і функціональних змін в організмі. Сумарна маса мінеральних речовин, необхідних організму, становить ~ 20 – 25 г на добу.

2.5. Роль біоритмів у життєдіяльності людини

Зв'язок людини з навколишнім середовищем проявляється також у певній періодичності змін характеру та інтенсивності її біологічної активності, що називаються **біологічними ритмами**.

Таблиця 2.2

Найважливіші для організму мінеральні речовини

Елемент	Джерело надходження в організм	Значення для організму
Макроелементи		
Кальцій (Ca)	Молоко і молочні продукти, молюски, зелень, яєчний жовток.	Складова тканин опорно-рухового апарату; необхідний для згортання крові, синтезу гормонів, цілісності мембран; впливає на нервово-м'язову збудливість.
Магній (Mg)	Борошно, крупа, бобові, м'ясо; а загалом, більшість харчових продуктів.	60% магнію знаходиться в кістках; бере участь у синтезі протеїнів і нуклеїнових кислот; має антиспастичні і судинорозширювальні властивості; стимулює перистальтику кишок; підсилює виділення жовчі.
Фосфор (P)	Молочні продукти, риба, м'ясо, бобові.	Формує структуру кісток та зубів; відіграє важливу роль у скороченні м'язів.
Калій (K)	Рослинні продукти, зокрема картопля, м'ясо.	98% міститься в клітинах; приймає участь в передачі нервових імпульсів і скороченні м'язів; необхідний для нормального росту.
Натрій (Na)	Потрапляє до організму переважно у вигляді NaCl (кухонної солі).	Необхідний для забезпечення проходження нервових імпульсів; значно впливає на осмотичний рух води.
Хлор (Cl)	NaCl (кухонна сіль).	Відіграє важливу роль у кислотному балансі крові, водному балансі та утворенні соляної кислоти у шлунку.
Сірка (S)	Яловичина, баранина, печінка, риба, яйця, сир, бобові.	Складова багатьох гормонів (наприклад, інсуліну) та вітамінів, а також приймає участь у регулюванні багатьох функцій організму.
Мікроелементи		
Залізо (Fe)	М'ясо, печінка, молюски, яєчний жовток, бобові, злаки.	Важлива складова гемоглобіну (несе кисень до клітин) та коферменту, який приймає участь в утворенні АТФ.

Мідь (Cu)	Борошно з висівками, риба, бобові, печінка.	Разом із залізом приймає участь у синтезі гемоглобіну та вуглецевому обміні.
Нікель (Ni)	Морепродукти.	Стимулює процеси кровотворення.
Кобальт (Co)	Морські рослини, горох, червона смородина.	Необхідний для утворення червоних кров'яних телець.
Марганець (Mn)	Злакові, бобові, горіхи, сухофрукти.	Необхідний для росту; відтворення нащадків; утворення молока в період лактації у жінок.
Йод (I)	йодована сіль, морепродукти.	Необхідний для щитовидної залози – для синтезу гормону, який регулює обмін речовин.
Фтор (F)	Риба, баранина, горіхи, телятина, вівсяна крупа.	Бере участь у розвитку зубів, утворенні кісток, нормалізує фосфорно-кальцієвий обмін.
Цинк (Zn)	Зустрічається в багатьох продуктах.	Необхідний для нормального росту та утворення інсуліну.
Хром (Cr)	М'ясо птиці, зернові, бобові, перлова крупа, житнє борошно.	Бере участь у регуляції вуглеводного і мінерального обміну, метаболізмі холестерину, активізує ряд ферментів.

Ритми притаманні також усім об'єктам мікросвіту і людині зокрема. Вони пронизують усе живе на Землі: на клітинному, тканинному, функціональному рівнях. Видатний хронобіолог Ф. Хальберг поділив усі біологічні ритми на три групи (рис. 2.5).

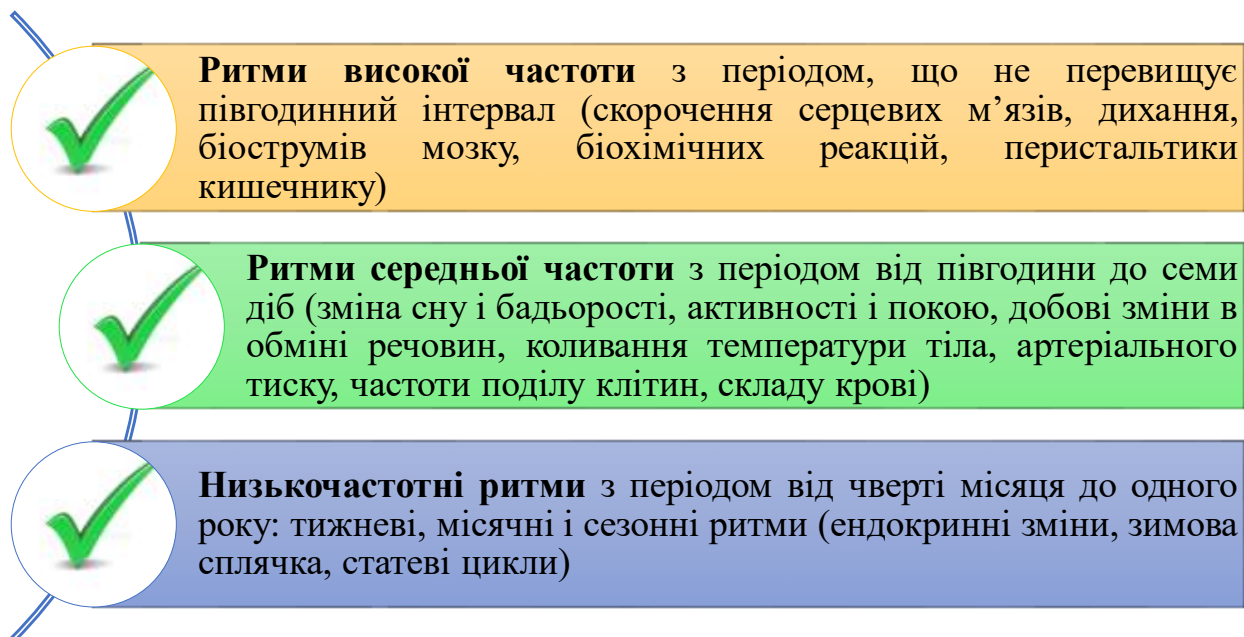


Рис. 2.5. Класифікація біоритмів

Найменший відрізок часу, на який може реагувати мозок людини і її нервова система, складає від 0.5 до 0.8 секунди. Тому не випадково, що скорочення нашого серця в середньому складає 0.8 секунди. Приблизно такий самий темп руху наших ніг і рук під час ходи. Інтервал часу в 0.5-0.7 с відповідає швидкості реакції наших слухових та зорових рецепторів.

Крім цих малих ритмів установлена ще одна розповсюджена періодичність, яка дорівнює 30 хв. Сюди відносяться цикли сну, скорочення м'язів шлунку, коливання уваги і настрою, а також статеві активності. Спить людина або не спить, вона через кожні півтори години зазнає то низьку то підвищену збудженість, то спокій то тривогу.

Добові ритми людини цікаві перш за все тим, що максимум і мінімум активності різних біологічних процесів не збігаються у часі.

Є експериментальні дані про наявність добового ритму у роботі органів травлення. Утворення жовчі в печінці чергується з утворенням глікогену. В першій половині дня утворюється найбільша кількість жовчі, що забезпечує оптимальні умови для перетравлення жирів. У другій половині дня печінка накопичує глікоген і воду.

У ранкові години посилюється перистальтика кишечника і моторна функція шлунку, відбувається очищення кишечника.

Увечері у нирок найбільш виражена функція виділення, мінімум її припадає між 2 год ночі та 5 год ранку.

Протягом доби людина має кілька піднесенень фізіологічної активності. Вдень вони спостерігаються з 10-ої до 12-ої години і з 16-ої до 18-ої години. Саме в цей час організм максимально стійкий до кисневого голоду. Цей час найбільш сприятливий для виконання фізичної роботи, прийняття рішень, нових починань. Вночі піднесення фізіологічної активності припадає на час від 0 до 1-ої год. Нерідко саме його використовують для творчості працівники інтелектуальної сфери.

Встановлено, що на 5-ту – 6-ту год ранку припадає найбільше піднесення і потенційно найвища працездатність людини. Саме в цей час зростає тиск, серце б'ється частіше, інтенсивніше пульсує кров. Опір організму дуже сильний. При зустрічі з вірусами і бактеріями є найбільший шанс уникнути інфекції. Печінка виводить всі шлаки. О цій порі у жодному разі не можна вживати спиртне, щоб не перевантажувати печінку. Шкода, що лише небагато людей належно використовують цей час, більшість витрачає його на сон.

Найбільш зручна пора для укладання на ніч, 21-ша – 23-тя год припадає на один із фізіологічних спадів. І якщо не вдається заснути до 23-ої год, то пізніше це зробити важче, бо о 24-й год наближається фізіологічне піднесення.

Після 12-ої год дня проходить перший період денної активності. Відчувається втома, реакції людини уповільнюються. Після 14-ої год наше самопочуття знову починає поліпшуватися, а о 16-ій год починається нове добове піднесення. В цей час можуть інтенсивно тренуватися спортсмени, тому що організм відчуває потребу в рухах, але психічна активність поступово згасає, організм стає більш чутливим до болю.

Після 18-ої год зростає тиск крові, ми стаємо нервовими, легко починаємо сварки з дрібниць. Це поганий час для алергеків, нерідко саме в цей час починаються головні болі.

Після 19-ої год наша увага сягає максимуму, реакції стають незвичайно швидкими. О цій порі реєструється найменше дорожньо-транспортних пригод.

Після 20-ої год наш психічний стан знову стабілізується. Цей час придатний для заучування текстів, оскільки поліпшується пам'ять.

Після 21-ої год температура тіла знижується, триває обмін клітин, організму треба готуватися до сну.

Вночі падає загальний тонус людини. Між 2-ою і 4-ою год погіршується пам'ять, координація рухів, з'являється уповільненість в рухах, зростає кількість помилок під час виконання розумової роботи; зменшуються, на 2-4 кг, м'язові зусилля; на 15-20 ударів скорочується частота серцебиття; на 4-6 видихів знижується частота дихання; на 2-2,5 л/хв зменшується вентиляція легень; на 4-5% – насичення крові киснем. Лише печінка використовує цей період для інтенсивного обміну речовин, виводячи із організму всі отруйні речовини; в нашому організмі відбувається „велике очищення”.

Із усіх виявлених у людини циклів найбільш вивченим виявився добовий як найголовніший. Біологічний годинник, запущений зміною дня і ночі, веде за собою ~ 50 ритмів. Усі ритми організму підпорядковуються ієрархічній залежності – діляться на провідні (головні) і підпорядковані. Провідними є біоритми центральної нервової системи. Причина їх „керівництва” зрозуміла: вони відповідають за зв'язок із навколишнім середовищем, від ступеня їх готовності і здатності адекватно реагувати на вплив середовища залежить безпека організму.

Прикладом досконалості їх взаємодії може служити налаштування організму на пробудження. До моменту пробудження від сну в іншому режимі починають працювати

провідні ритми головного мозку, вони включають підпорядковані: прискорюється пульс, піднімається артеріальний тиск, підвищується температура тіла – організм активізується, готується до нового стану.

Добовий ритм фізіологічних функцій є біологічним і доречним. Людина, враховуючи його, може напружено працювати в години оптимального стану організму і використовувати періоди порівняно низького рівня активності функцій для поновлення сил.

У разі порушень природного ритму зовнішніх умов виникає десинхронізація добових ритмів різних фізіологічних функцій, що далі призводить до захворюваності. Тривала робота в нічний час супроводжується перебудовою добових ритмів і виявляється важкою для багатьох людей не стільки через зниження працездатності вночі, скільки через порушення режиму життя.

У сучасних умовах набули значення *соціальні ритми*, в полоні яких ми постійно знаходимося: початок і кінець робочого дня, несвоєчасне прийняття їжі, скорочення відпочинку і сну тощо. Соціальні ритми все більш впливають на біологічні, ставлять їх у залежність не враховуючи природні потреби організму. Наприклад, студенти відрізняються значною соціальною активністю та високим емоційним тонусом, і, мабуть, не випадково їм притаманна гіпертонічна хвороба більше, ніж їх одноліткам з інших соціальних груп.*

Числу „сім” з прадавніх часів приділялася велика увага. Ще Піфагор проголошував семирічність основою світопорядку. Деякі вчені вважають, що у формуванні тижневого ритму велику роль відіграють місячно-припливні явища, інші посилаються на міжпланетне магнітне поле.

Встановлено тижневу періодичність інтелектуальних емоційних і фізичних проявів. Протягом тижня працездатність людини нерівномірна. В перші дні тижня вона більша, сягаючи найвищого рівня на третій день, а відтак поступово зменшується, особливо помітно останнього дня тижня. Встановлення робочого періоду тривалістю понад шість днів недоцільно, бо праця стає непродуктивною.

Ще Гіппократ і Гельвецій помітили взаємозв'язок функцій організму людини з порою року. Нині встановлено, що рівень основного обміну речовин сягає максимуму навесні і з початком літа. Давно визнано, що багато захворювань мають сезонний характер.

Не можна також ігнорувати вплив на живу природу Місяця. Тіла живих організмів здебільшого складаються з рідин, які є розчинами різних хімічних сполук. Оскільки атмосферна іонізація і земний магнетизм певною мірою змінюються залежно від положення Місяця, то цей фактор зумовлює малі збурення в електромагнітній взаємодії іонів живих організмів та іонів атмосфери Землі. Ці збурення виявляються спроможними спричинити загострення соматичних і психічних захворювань у людей з послабленим здоров'ям або порушенням нервової системи.

Встановлено, що фаза Місяця позначається на стані людей, в періоди повного Місяця зростає агресивність, особливо тих, хто емоційно невірноважений. На цей період, як свідчать дослідження, припадає найбільша кількість убивств і самогубств. Учені припускають, що під впливом гравітаційних сил, викликаних зміною взаємного розташування небесних тіл, земного магнетизму або іонізації атмосфери відбуваються відповідні зміни в організмі і психіці людини, які позначаються на її стані та поведінці.

Ще більш відчутні порушення в організмі викликають спалахи активності Сонця. Видатний учений А.Л. Чижевський переконливо довів, що є тісний зв'язок між підвищенням сонячної активності і подіями на Землі – кількістю смертей, самогубств, епілептичних приступів та інших тяжких захворювань. Він дійшов висновку, що нещасні випадки також пов'язані із сонячною активністю.

Усі відомі людині явища, що відбуваються як загалом у Всесвіті, так і в Сонячній системі, пронизані ритмами. Цілком природно, що ритми організму людини та інших

* Оранский И.Е., Царфис П.Г. Биоритмология и хроноterapia (хронобиология и хронобальнеофизиотерапия). – М., 1989. – 159 с.

біологічних об'єктів, які є частиною цієї системи, підпорядковуються її законам: життя біологічних організмів сформувалося саме завдяки цим ритмам.

Біологічні ритми забезпечують здатність організму до адаптації та виживання в умовах середовища, які постійно змінюються. Звідси витікає, що при порушенні біологічних ритмів стійкість людини до різних факторів навколишнього середовища знижується. А оскільки одним з головних ознак старіння організму є саме здатність протистояти зовнішньому впливу, то порушення біоритмів може бути однією з причин завчасного старіння*.

Сучасній науці відомі закони взаємозв'язку між енергією, інформацією і управлінням. Біоритми ніби поєднують разом енергетичну, інформаційну і управлінську характеристики. Ось чому біологічні ритми є дуже тонким і точним важелем для управління життєдіяльністю людини. Вони дають змогу заздалегідь розрахувати хід процесів в організмі.

За допомогою біоритмології не лише визначають, а й прогнозують, передбачають той стан організму, який характеризується як стан „на межі” хвороби, стан, коли можуть настати перевищення можливостей організму і виникнути серйозні порушення у ньому. Враховуючи, що межа не визначена для кожного з нас, наука підказує, як відсунути цю межу далі, як поширити „територію можливостей” організму тренуванням, збільшенням навантаження тощо.

2.6. Медико-біологічні та соціальні проблеми здоров'я

2.6.1. Основні визначення здоров'я

Вивчення різних аспектів здоров'я як якісної цінності людини та суспільства, вивчення складних взаємозв'язків між чинниками навколишнього середовища та здоров'ям людей є важливим завданням дисципліни „Безпека життєдіяльності”.

Для людини немає більшої цінності ніж життя та здоров'я. Представники різних наук та фахів робили спроби досягнути їх таємницею, визначити їх сутність для того, щоб навчитися вміло керувати ними, економно використовувати здоров'я протягом усього життя та знаходити засоби для його збереження.

Нині існує понад 200 різноманітних за напрямом, структурою та змістом визначень поняття „здоров'я”.

Здоров'я – це природний стан організму, який характеризується його рівновагою з навколишнім середовищем і відсутністю будь-яких хворобливих змін. Воно визначається комплексом біологічних (спадкових і набутих) та соціальних факторів.

Ці фактори мають настільки важливе значення у підтримці стану здоров'я або в появі і розвитку хвороби, що в преамбулі статуту Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) визначено:

|| *„Здоров'я – це стан повного фізичного, духовного і соціального благополуччя, а не тільки відсутність хвороб і фізичних вад”.*

Таке визначення є найбільш чітким, зрозумілим і повним та містить насамперед біологічні, соціальні, економічні, наукові, етичні аспекти цієї проблеми.

В системі „людина – життєве середовище” визначаються три взаємопов'язані рівні здоров'я – суспільний, груповий та індивідуальний (рис. 2.6).

* Оранский И.Е., Царфис П.Г. Биоритмология и хронотерапия (хронобиология и хронобальнеофизиотерапия). – М., 1989. – 159 с.

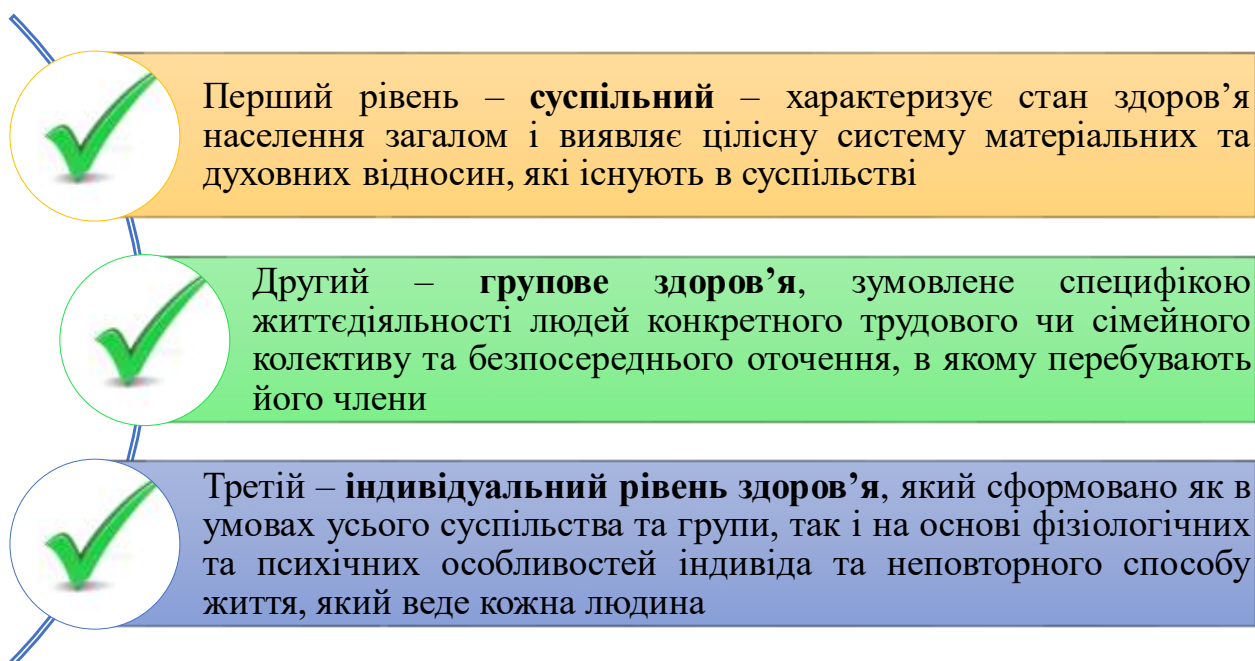


Рис. 2.6. Рівні здоров'я

Індивідуальне здоров'я – абсолютна і непересічна цінність, яка перебуває на найвищому щаблі ієрархічної шкали цінностей, а також у системі таких філософських категорій людського буття, як інтереси та ідеали, гармонія, зміст і щастя життя, творча праця, програма та ритм життєдіяльності. Кожен фахівець, кожен член суспільства мусить мати знання про здоров'я як біологічну, психологічну, соціальну категорію з метою можливого проведення оцінки та аналізу свого здоров'я з одного боку, та вирішення поточних і перспективних завдань щодо охорони та зміцнення суспільного здоров'я з другого.

Виділяють три складові здоров'я:

- **біологічну** – початкове здоров'я передбачає досконалість саморегуляції організму, гармонію фізіологічних процесів як наслідок максимуму адаптації;
- **психологічну** – здоров'я є не відсутність хвороби, а швидше заперечення її, в значенні подолання (здоров'я не тільки стан організму, але і стратегія життя людини);
- **соціальну** – здоров'я є мірою соціальної активності, діяльності ставлення людського індивіда до світу.

Поняття „здоров'я” містить біологічні ознаки і розглядається як природний стан. Перші елементи здоров'я передаються дитині від батьків. З розвитком людини до певного ступеня змінюється і її здоров'я. Біологічні ознаки здоров'я передбачають фізіологічно нормальний стан і функціонування організму, тобто такий стан, за якого поточність формотворчих, фізіологічних та біологічних процесів в організмі підпорядковується доцільним біологічним процесам.

З огляду на те, що людина є соціальною істотою – здоров'я є соціальною цінністю і передумовою для соціологізації особистості, для її „обростання” суспільними відносинами, включення в ритм та життя суспільної системи.

Здоров'я є своєрідним дзеркалом соціально-економічного, екологічного, демографічного і санітарно-гігієнічного благополуччя країни, одним із соціальних індикаторів суспільного прогресу, важливим чинником, який впливає на якість та ефективність трудових ресурсів.

Оцінюючи здоров'я необхідно пам'ятати, що дефіцит його може проявитися через третій стан, відмінний від понять „здоров'я” і „хвороба”. Він характеризується тим, що організм, здавалося б здоровий, але працює в зміненому, умовно нормальному на даний час

режимі. У цьому стані відзначається невпевненість у самопочутті: немає хвороби, але немає і повного здоров'я. Очевидно, це виникає, коли порушуються чи змінюються зворотні зв'язки у функціонуванні внутрішніх систем організму або в системі взаємодії внутрішніх структур організму і зовнішнього середовища. Третій стан в основному характерний для прояву таких змін в організмі, що передують хворобі. Кожна друга людина має прояви третього стану, як особливого фізіологічного стану. Якщо хвороба триває якийсь обмежений час, то передпатологічний стан, стан непевного здоров'я, напруження, адаптації – роками, десятиріччями, а то і протягом всього життя. У такому стані людина реалізує частину своїх психофізіологічних можливостей і тому нерідко не може досягти головної мети свого життя.

На думку вчених, щоб оцінити здоров'я населення, цілком припустимо використовувати такі демографічні показники, як смертність, дитяча смертність і середня очікувана тривалість життя, тому що демографічні показники – це ще і дуже місткі інтегратори, що характеризують процес розвитку.

Нині медицина має багатий досвід боротьби з хворобами, але не має такого досвіду стосовно зміцнення здоров'я здорових. Не розроблені етичні, психологічні та правові принципи взаємовідносин лікаря і здорової людини. Є епідеміологія хвороб, але немає епідеміології здоров'я. Ми не вміємо визначати та вимірювати рівень здоров'я, кількісно виявляти його динаміку. Тому слід озброїти медицину методикою діагностичного контролю за здоров'ям здорових.

2.6.2. Адаптація організму до змін чинників зовнішнього середовища

Усе життя людини проходить у безперервному зв'язку із зовнішнім середовищем, тому її здоров'я не можна розглядати як щось незалежне, автономне. Воно є результатом дії природних, антропогенних та соціальних факторів і відображає динамічну рівновагу між організмом та середовищем існування.

Здоров'я потрібно розглядати не в статиці, а в динаміці змін зовнішнього середовища, і в онтогенезі. Здоров'я визначає процес адаптації.

Онтогенез (грецьк. *онто* – єство + *генез(ис)* – породжую, процес виникнення) – у біологічному змісті – індивідуальний розвиток живої істоти, який охоплює всі зміни, що зазнає організм від моменту зародження до смерті.

Здоров'я не існує саме по собі, раз дане, постійне і незмінне. Воно потребує ретельної турботи протягом усього життя – від народження людини до її смерті.

Організм людини може нормально функціонувати тільки тоді, коли умови зовнішнього середовища відповідають оптимальним. Якщо ж вони змінюються, стають несприятливими, то на протидію їм організм людини включає спеціальні механізми, що зберігають постійність внутрішнього середовища, чи змінюють його в межах допустимого.

Можливість існування організму в умовах середовища, що постійно змінюються, забезпечується за рахунок механізму, який називається адаптацією.

|| **Адаптація** (від лат. *adapto* – пристосування) – це динамічний процес пристосування організму і його органів до мінливих умов зовнішнього середовища, завдяки якому в організмі підтримується сталість внутрішнього середовища.

Процес адаптації реалізується щоразу, коли в системі „організм-середовище” виникають значні зміни. У будь-якому виді людської діяльності вона ділиться на фізіологічну, психологічну і соціальну.

Фізіологічна адаптація – це сукупність фізіологічних реакцій, що лежать в основі пристосування організму до змін навколишніх умов і спрямовані на збереження відносної сталості його внутрішнього середовища – гомеостазу.

Як вже зазначалося, внутрішнє середовище організму залишається постійним за будь-яких змін зовнішніх умов, що є необхідною умовою життєдіяльності організму. До стійких

постійних кількісних показників стану внутрішнього середовища належать температура тіла, артеріальний тиск, ритм серця, концентрація в крові цукру, білків, вміст води в організмі тощо.

Суть механізму адаптації полягає у зміні границь чутливості аналізаторів, розширенні діапазону фізіологічних резервів організму, зміні у визначених межах параметрів фізіологічних функцій. Завдяки фізіологічній адаптації фізичні і хімічні параметри, що визначають життєдіяльність організму, змінюються у вузьких межах порівняно зі значними змінами зовнішніх умов: підвищується стійкість організму до холоду, тепла, нестачі кисню, зміні барометричного тиску й інших факторів.

Коли на організм діють негативні фактори, він сам активно формує таке внутрішнє середовище, що дозволяє оптимізувати фізіологічні процеси в нових умовах існування.

Процес фізіологічної адаптації до надзвичайних, екстремальних умов відбувається у кілька стадій чи фаз: спочатку переважають явища декомпенсації (порушення функцій), потім неповне пристосування – активний пошук організмом стійких станів, що відповідають новим умовам середовища і, зрештою, фаза відносного стійкого пристосування.

Велике значення у фізіологічній адаптації має початковий функціональний стан організму (вік, тренуваність тощо), залежно від якого змінюються і відповідні реакції організму на різні впливи.

Реакції пристосування організму людини до зовнішнього середовища виявляються у формі умовних рефлексів і характеризуються розширенням фізіологічних можливостей, підвищенням фізіологічної опірності організму зовнішнім впливам.

Проте, коливання умов середовища, в яких відбувається фізіологічна адаптація, мають визначену межу, характерну для кожного організму.

Адаптація до праці має активний характер і при сприятливих умовах виробничого середовища й оптимальних навантажень дає змогу підвищити стійкість і працездатність організму, збільшити його резервні можливості, зменшити захворювання і травматизм.

Якщо ж організм потрапляє в умови, коли інтенсивність впливу факторів зовнішнього середовища переважає можливості його адаптації, настають патологічні зміни фізіологічних систем, захворювання організму.

Психологічна адаптація – це процес встановлення оптимальної відповідності особистості і навколишнього середовища, що дозволяє людині задовольняти актуальні потреби і реалізувати пов'язані з ними цілі під час збереження здоров'я.

Психологічна адаптація людини в процесі праці залежить від психічних властивостей, психічного стану, психологічного клімату на робочому місці, кваліфікації і культури людини, особливостей діяльності, конкретних умов праці тощо.

Соціальна адаптація – це приведення індивідуальної та групової поведінки відповідно до норм і цінностей суспільства. Значення соціальної адаптації зростає із прискоренням темпів соціальних змін, за умов, коли ці зміни порушують важливі сторони життя і відбуваються за порівняно короткий термін (міграція, вікові зміни, швидкий промисловий розвиток, переміщення значних мас сільського населення в міста тощо).

Взаємини особистості і суспільства, особистості і колективу за соціальної адаптації мають характер свідомого і вільного підпорядкування індивідуума соціальним (зокрема і правовим) нормам і правилам.

Порушення стійких форм взаємовідносин особистості із соціальним середовищем, її неможливість адекватно реагувати на зміни, неможливість забезпечити досягнення своєї мети у межах прийнятих норм можуть викликати неадекватну реакцію і часто-густо призводять до негативної поведінки, зокрема протиправного характеру – злочинності. Соціальна адаптація має важливе значення для виявлення причин злочинів і боротьби зі злочинністю.

2.6.3. Здоров'я людини, якість життя та його безпека

Причиною порушення нормальної життєдіяльності організму і виникнення патологічного процесу можуть бути абіотичні чинники навколишнього середовища

(властивості неживої природи). Тому очевидний зв'язок географічного розподілу низки захворювань, пов'язаних з клімато-географічними зонами, висотою місцевості, інтенсивністю випромінювань, переміщенням повітря, атмосферним тиском, вологістю повітря тощо.

На здоров'я людини впливає біотичний компонент навколишнього середовища (властивості живої природи) у вигляді продуктів метаболізму рослин та мікроорганізмів, патогенних мікроорганізмів (віруси, бактерії, грибки тощо), отруйних речовин, комах та небезпечних для людини тварин.

Патологічні стани людини можуть бути пов'язані з антропогенними чинниками забруднення навколишнього середовища: повітря, ґрунт, вода, продукти промислового виробництва. Сюди також відносять патологію, що пов'язана з біологічними забрудненнями в результаті відходів тваринництва, виробництва продуктів мікробіологічного синтезу (кормові дріжджі, амінокислоти, ферментні препарати, антибіотики тощо).

Суттєвий вплив на стан здоров'я населення справляють чинники соціального середовища: демографічна та медична ситуації, духовний та культурний рівень, матеріальний стан, соціальні відносини, засоби масової інформації, урбанізація, конфлікти тощо.

Людина, яка має міцне здоров'я, справедливо вважає, що їй пощастило. Але, коли мова йде про захворюваність і смертність населення, то річ тут в іншому. Соціальні і економічні умови, які не забезпечують людей нормальним харчуванням, чистою водою і задовільними санітарно-гігієнічними нормами, врешті-решт, позначаються на стані здоров'я населення.

Не менший вплив справляють на нього виробничі процеси, при яких ігноруються факти забруднення виробничого середовища або оточуючої місцевості різноманітними небезпечними відходами.

Перелічені умови визначають стан здоров'я населення. Там, де домінують голод і бруд, інфекційні хвороби і висока дитяча смертність, – явище звичайне. Переїдання, малорухомий спосіб життя і паління теж позначаються на здоров'ї середнього покоління, сприяють розвитку різних захворювань. Там, де не контролюється виробничий процес, зростають професійні захворювання, травматизм, смертність.

З огляду на вищесказане можна зробити висновок, що здоров'я людини залежить від об'єктивних чинників (50%) та суб'єктивних (50%) (рис. 2.7).

Звичайно, дуже важко створити абсолютно ідеальні умови для здоров'я. З розвитком людського суспільства розвиваються хвороботворні агенти притаманні людині, а біологічні, геологічні і хімічні умови навколишнього середовища змінюються значно швидше там, де порушується природна рівновага.

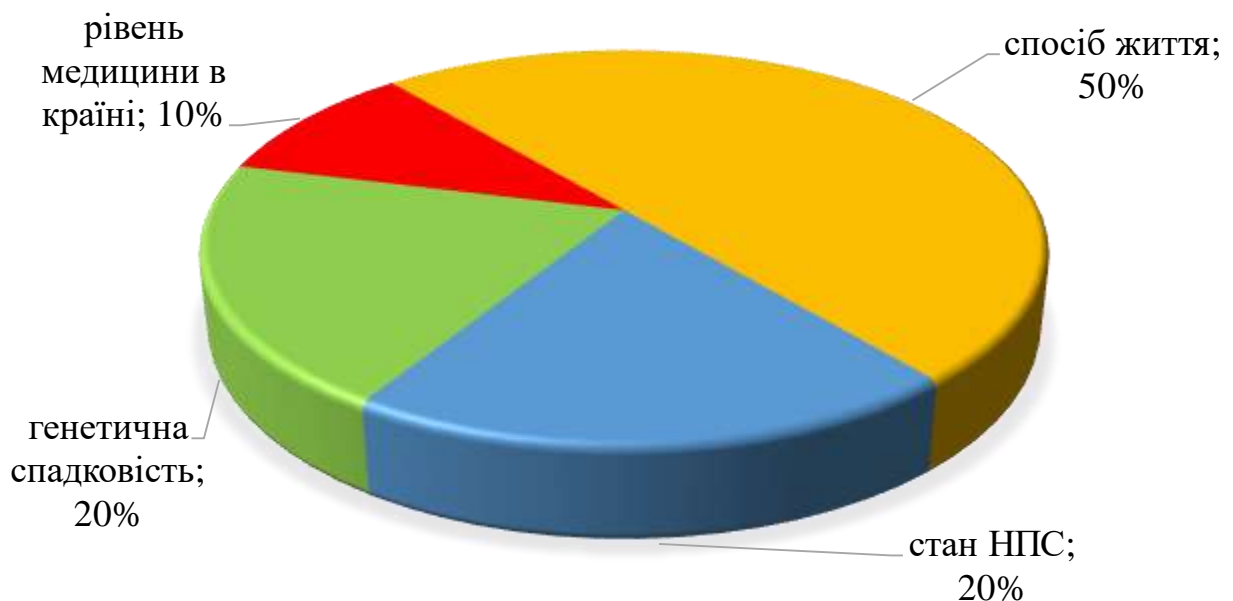


Рис. 2.7. Чинники від яких залежить здоров'я

Виявити небезпеки навколишнього середовища, зрозуміло, значно легше, ніж усунути їх. Ключ до вирішення питань про вплив навколишнього середовища на здоров'я – в надрах економіки, політики, у способі життя і взаємин людей з їх природним оточенням. Здоров'я населення, як дзеркало, відображає стан суспільства.

Людське життя можна охарактеризувати двома основними показниками – тривалістю та якістю. Перший з них визначається конкретною кількістю прожитих людиною на землі років, місяців, днів. Якість життя неможливо охарактеризувати так однозначно, оскільки вона багато в чому визначається потребами людини та суспільства.

Умови життя, якість його і безпека взаємопов'язані та взаємообумовлені. З одного боку, рівень безпеки життєдіяльності – це один з показників, що визначають якість життя. З другого – якість життя та окремі складові цієї якості – значною мірою визначають ступінь безпеки. Отже, *безпека життя та його діяльності – це один із головних показників якості життя.*

Для вирішення проблеми збереження здоров'я та працездатності людини, продовження її життя в масштабах держави створена *система охорони здоров'я (СОЗ)*, яка являє собою сукупність взаємопов'язаних підсистем: санітарно-профілактичні, лікувально-профілактичні, фізкультурно-оздоровчі, санітарно-курортні, аптечні, науково-медичні, санітарно-епідеміологічні.

Однією із стратегій системи охорони здоров'я є здійснення так званої первинної профілактики, яка є масовою і ефективною: наприклад, будівництво очисних споруд або відповідні зміни технологічного процесу на підприємствах, які забруднюють атмосферне повітря, призводить до різкого зниження рівня злоякісних новоутворень, хвороб органів дихання, серцево-судинної системи та інших захворювань.

Другий напрям системи охорони здоров'я більш складний, бо він проводиться на індивідуальному рівні. Сутність вирішення цієї проблеми полягає у визначенні форм, методів і засобів профілактики, лікування, реабілітації, а також організації відпочинку людини.

Істотну роль у справі збереження здоров'я населення повинна визначати інформація про якість навколишнього середовища. Така інформація повинна вміщувати значення показників негативності середовища, токсикологічних викидів виробництва, стану здоров'я населення. Наявність таких даних дасть змогу населенню раціонально вибирати місце діяльності і проживання, раціонально використовувати методи і засоби захисту від дії небезпек. Але *бути чи не бути здоровому – насамперед залежить від самої людини, від її активності чи пасивності, індивідуальних особливостей, темпераменту, характеру, звичок, ставлення до інших людей.*

На основі сказаного раніше можна зробити висновок, оснований на твердженні римського філософа Сенеки (4 до н.е. – 65 н.е.): „Уміння продовжити життя – в умінні не скорочувати його”.

2.7. Психологічні особливості людини

2.7.1. Психіка людини і безпека життєдіяльності

У процесі життєдіяльності людини важливу роль відіграють не тільки фізіологічні, а й психологічні функції. Людина сприймає і переробляє інформацію, приймає і реалізує рішення, осмислює різні варіанти дій, прогнозує можливі ситуації, концентрує вольові зусилля для досягнення мети, мобілізує свої резерви. Пізнавши психіку людини, можна знайти шляхи до підвищення безпеки її життєдіяльності.

Небезпеки, що діють на людину не можна розцінювати як подію, яка породжена тільки зовнішньою стимулюючою ситуацією (зовнішнім середовищем). Реакція людини на дію небезпеки у жодному разі не є результатом тільки рефлекторної реакції організму. В цих

процесах беруть участь чинники, які пов'язані з психікою людини (внутрішні чинники), з її особливостями психічного відображення дійсності. Отже, дії, вчинки, поведінка людини в процесі її життєдіяльності залежать від психічних особливостей людини, вони є похідною від її психіки.

Людині притаманні такі види поведінки: інстинкт, навички, свідомо поведінка.

Інстинктивна поведінка – це дії, вчинки, які успадковуються видом „*homo sapiens*”. На цьому рівні концентрується вся інформація, накопичена під час еволюції людства. До відомих дій та вчинків інстинктивної поведінки людини належать ті, які пов'язані зі самозбереженням, продовженням роду тощо.

Поведінка за навичками – це дії, які склалися і застосовуються у навчанні до автоматизму або шляхом спроб і помилок, або шляхом тренувань. Як наслідок, людина виробляє навички, у неї формуються звички і під контролем свідомості (тренування), і без нього (спроби і помилки).

Свідомо поведінка – найвищий рівень психічного відображення дійсності та взаємодії людини з навколишнім світом, що характеризує її духовну активність у конкретних історичних умовах.

Розрізняють свідомість конкретної людини та її самосвідомість. Результат прояву першої – це знання конкретної людини про світ, а другої – знання людини про саму себе, свої реальні та потенційні можливості. Індивідуальна свідомість спрямовується як на зовнішній світ, так і на внутрішній світ самої себе. Такі показники самосвідомості, як самопізнання, самоконтроль і самовдосконалення, є вершиною розвитку особистості.

Інстинкти і навички можуть певним чином впливати і на свідому поведінку, але остання, безперечно, може і керувати навичками, і гальмувати інстинкти.

Психічна діяльність людини характеризується трьома тісно взаємопов'язаними формами вияву психіки: психічними процесами, психічними станами, психічними властивостями.

Психічні процеси – це короткотривалі процеси психічної діяльності, форми суб'єктивного відображення об'єктивної реальності, за допомогою яких здійснюються пізнання світу, засвоєння знань, навичок і вмінь. Серед них виділяються пізнавальні (відчуття, сприйняття, пам'ять, мислення, уявлення, увага, мовлення) та емоційно вольові (почуття, емоції, воля).

Психічні стани – відображають порівняно тривалі душевні процеси. Вони характеризують тимчасову динаміку психічної діяльності, яка істотно впливає на поведінку та діяльність людини (стрес, настрій, депресія тощо). Вплив психічних станів на поведінку людини настільки великий, що в деяких випадках не можуть допомогти ані інстинкт самозбереження, ані знання правил поведінки.

Психічні властивості – це індивідуально-психологічні особливості, що дають змогу розрізняти людей, знати їхні вчинки та мотиви діяльності. До психічних властивостей належать: темперамент, характер, здібності тощо.

Психічні властивості людини виявляються в чутливості її до сигналів небезпеки, швидкісних можливостях її реагування на такі сигнали, в її реакціях і діях на небезпеку.

Психічні процеси, стани, властивості формують психологічний потенціал людини.

2.7.2. Психічні процеси

Психічні процеси породжуються діяльністю людини і впливають на її психічні стани, властивості та безпечну поведінку. До психічних процесів належать відчуття, сприйняття, пам'ять, мислення, увага тощо.

Відчуття – це основа знань людини про навколишній світ. Це відображення властивостей предметів і явищ, що виникають у людини при безпосередній їх дії на органи чуттів. Відчуття має рефлекторний характер, фізіологічною основою якого є нервовий процес, що стимулюється дією того чи іншого подразника на адекватний аналізатор.

Відчуття поділяються на: зорові, слухові, рухові, смакові, нюхові, температурні, вібраційні, тактильні, рівноваги, прискорення тощо. Вони відіграють значну роль у безпеці життєдіяльності людини.

Окремі відчуття впорядковуються і об'єднуються в цілісні образи предметів і явищ. Процес формування цих образів називається сприйняттям.

Сприйняття – це відображення у свідомості людини предметів, як цілісних образів при їхній безпосередній дії на органи чуттів. Цей процес залежить не тільки від інформації, що надходить від органів чуття, а й від настрою, очікувань, життєвого досвіду людини. Це активний процес, у якому використано минулий досвід, очікування, застереження, значущість для людини того, що вона сприймає. Інформація, що сприймає людина, накладається на ту, яка в неї вже є.

Сприйняття поділяються на види за кількома ознаками:

- за провідним аналізатором (зорове, слухове, дотикове тощо);
- за формою існування матерії (простір, час, рух);
- за активністю (сприйняття мимоволі і навмисне).

Фізіологічною основою сприйняття є складна аналітико-синтетична діяльність всієї кори головного мозку.

За допомогою сприйняття людина спроможна своєчасно виявити небезпечну ситуацію і адекватно реагувати на неї. Особливе значення мають такі особливості сприйняття, як пороги зору та слуху, час реагування на небезпеки, надійність сприйняття в умовах дефіциту часу, сприйняття простору тощо.

Сприйняття взагалі та здібності щодо сприйняття інформації мають суттєве значення для реалізації інших психічних процесів, особливо – пам'яті.

Пам'ять – це система складних психічних процесів, за допомогою яких людина накопичує і зберігає у свідомості інформацію та відтворює її залежно від потреб. Процеси пам'яті складаються із запам'ятовування, зберігання, відтворення. Оскільки пам'ять потрібна в усіх видах життєдіяльності людини, то форми її прояву різноманітні.

Людська пам'ять утримує два види інформації: генетичну та набуту.

Генетична пам'ять зберігає інформацію, накопичену в процесі еволюції в продовж багатьох тисячоліть. Вона виявляється безумовними рефlekсами та інстинктами і передається спадково.

Набута пам'ять зберігає інформацію, яку людина засвоює в процесі життя, від народження до смерті. Вона реалізується в умовних рефlekсах. Розрізняють такі види набутої пам'яті: рухову, образну, емоційну і символічну (словесну та логічну).

Рухова пам'ять – це пам'ять на позу, положення тіла, професійні та спортивні навички, життєві звички.

Зорова та слухова пам'ять є образною пам'яттю, коли інформація сприймається і фіксується через певні органи чуття.

Емоційна пам'ять визначає відтворення певного чуттєвого стану при повторному впливі тієї ситуації, в якій цей емоційний стан виник уперше.

Символічна пам'ять поділяється на словесну і логічну. Словесна пам'ять формується слідом за образною. Характерна риса її – точність відтворення. Особливості логічної пам'яті виявляються у запам'ятовуванні лише смислу тексту.

Набута пам'ять поділяється за формами на: миттєву, короткочасну, проміжну і довготривалу.

Миттєва пам'ять – це форма збереження інформації впродовж 10 – 60 с. Таку інформацію не можна затримати в пам'яті, відтворити. Частина інформації із миттєвої пам'яті потрапляє до короткочасної, час збереження якої – декілька хвилин.

Інформація з *короткочасної пам'яті* після певного перекодування потрапляє до проміжної пам'яті, де вона зберігається доти, доки не з'являється можливість перевести її на довготривале утримання. Час збереження інформації у проміжній пам'яті становить години.

Процес очищення проміжної пам'яті відбувається переважно у сні й, можливо, саме цим значною мірою визначається його специфіка і призначення.

Обсяг *довготривалої пам'яті* практично не має обмежень, так само як час збереження в ній інформації. За потреби використання інформації із довготривалої пам'яті, вона знову переводиться до короткочасної.

Усі види пам'яті взаємопов'язані. Пам'ять характеризується за об'ємом, точністю відтворення і забуванням.

На розвиток якості пам'яті людини впливають її фізичний і психічний стан, тренованість, професія, вік. Пам'ять погіршується з віком. До 20-25 років пам'ять покращується і до 30-40 років залишається на тому ж рівні. Потім здатність запам'ятовувати й згадувати поступово йде на спад. Професійна пам'ять зберігається і в похилому віці.

Реалізація різних видів і форм пам'яті зумовлюється особливостями сприйняття інформації, потребами і мотивами, інтересами, вольовими зусиллями, застосуванням спеціальних прийомів, психофізичним станом організму.

Пам'ять є суттєвою характеристикою пізнавальних здібностей людини, але проникнення в таємниці пізнання явищ навколишнього світу можливе лише завдяки мисленню.

Мислення – це найвища форма відображення реальності та свідомої цілеспрямованої діяльності людини, що направлена на опосередкування, абстрактне узагальнене пізнання явищ навколишнього світу, суті цих явищ і зв'язків між явищами. Найважливіше значення в процесі мислення мають слова, мова, аналізатори.

У процесі мислення, використовуючи дані відчуттів, сприйняття, уявлення, людина виходить за межі чуттєвого пізнання і пізнає такі явища зовнішнього світу та їх властивості, які безпосередньо не сприймаються.

Мислення спрямовується на вирішення певних завдань – від найпростіших, елементарних, до складних, що їх ставить саме життя. Вся розумова діяльність (судження, висновки, розуміння, формування понять) складається з таких розумових операцій: аналіз, синтез, порівняння, узагальнення, абстракція і конкретизація.

Аналіз – це мислений поділ предмета, явища на складові частини, ознаки, властивості та виділення цих компонентів.

Синтез – мислене поєднання в єдине ціле окремих частин, ознак, властивостей предметів, явищ або понять.

Узагальнення – виділення на підставі порівняння головного, загального, особливого або часткового, що є характерним для певного явища, предмета, об'єкта.

Абстракція – виділення суттєвих особливостей групи предметів, явищ, або понять.

Конкретизація – перехід від загального до часткового, зв'язок теорії з практикою, перехід до конкретної дійсності, до чуттєвого досвіду.

Для забезпечення надійності та безпеки в складних ситуаціях слід виділити такі риси мислення, як винахідливість, кмітливість, швидкість прийняття рішення, критичність, розсудливість.

Важливою і необхідною умовою безпечної життєдіяльності людини є увага. Увага супроводжує, спрямовує і організовує психічну діяльність людини. Завдяки механізму уваги людина аналізує і узагальнює швидше і точніше.

Увага посідає особливе місце не тільки серед психічних процесів, а також серед усіх психічних явищ.

Увага – це спрямованість та зосередженість у свідомості на об'єктах або явищах, що сприяє підвищенню рівня сенсорної, інтелектуальної та рухової активності. Завдяки їй людина зосереджується на предметах, діях, не помічає побічних подразників; аналіз і узагальнення робить швидше і точніше; думки утримуються у свідомості доти, доки не буде досягнуто мети.

Увагу характеризують концентрація, стійкість, розподіл, переключення й обсяг.

Концентрація уваги – це стан свідомості, необхідний для того, щоб включитися в діяльність, зосередитися на завданні.

Стійкість уваги – це тривалість привертання її до одного й того самого об'єкту або завдання. Стійкість мимовільної уваги, що виникає без зусилля, всього 2 – 3 с, довільна увага досягається вольовим зусиллям, послабляється через 15 хв напруження.

Розподіл уваги – це здатність людини одночасно концентрувати увагу на декількох об'єктах, що дає можливість виконувати одразу декілька дій.

Переключення уваги – це зворотний бік розподілу уваги. Воно вимірюється швидкістю переходу від одного виду діяльності до іншого. Погане переключення уваги призводить до неуважності.

Обсяг уваги – це кількість предметів або явищ, що їх людина утримує одночасно в своїй свідомості. Як правило, свідомість відбиває 7 ± 2 предмети (магічне число „7”).

За всіх обставин управління увагою – це передумова ефективної життєдіяльності та безпеки людини.

У процесі життєдіяльності людини потрібна цілеспрямованість психічних процесів. Свідоме регулювання сприйняття, мислення, процесів пам'яті здійснюється волею людини.

Воля – це активний бік психічної діяльності; вона виявляється у свідомому регулюванні дій і вчинків, спрямованих на досягнення поставлених цілей і переборення труднощів. Основною особливістю вольової реакції є свідомо мобілізація особистістю своїх психічних і фізіологічних можливостей. Подолання труднощів виступає необхідною умовою вольових дій. Вольова дія – це психічний процес, який є основою всякої цілеспрямованої діяльності.

Найбільш характерним проявом волі є поведінка людини в умовах ризику. Причиною ризикованої поведінки, яка передбачає включення волі, є розрахунок на виграш, очікувана величина якого перевищує рівень несприятливих наслідків у разі невдачі. Особливого значення в ризиковій діяльності мають особистісні характеристики людини – здібності, навички, вміння.

У повсякденному житті також необхідні вольові зусилля, мобілізація внутрішніх ресурсів людини (пам'ять, мислення, сприйняття тощо). Свідомо регуляція поведінки і діяльності людини залежить від її вольових властивостей: рішучості, самостійності, ініціативності, наполегливості, витримки, організованості, сміливості тощо. Вольові якості формуються в процесі діяльності людини, у спілкуванні з іншими людьми, а також шляхом самовиховання. Волю можна розвивати і виховувати, для чого слід бути послідовним і вимогливим до себе, критично оцінювати свої дії та вчинки.

2.7.3. Психічні стани

Важливою особливістю психічної діяльності людини є її психічні стани як своєрідне ставлення до навколишнього світу і самої себе. Психічні стани, так само як і психічні процеси, забезпечують відображення та пізнання навколишнього світу. Але на відміну від сприйняття, пам'яті, мислення, психічні стани відбивають реальну дійсність та внутрішній стан людини у формі переживань. Пізнаючи світ, людина по-різному сприймає предмети і явища. Одні події викликають захоплення, інші – ненависть, гнів тощо. Захоплення, гнів, ненависть – усе це різні види суб'єктивного ставлення людини до людини, навколишніх предметів і явищ, її переживання. Однією із форм переживання людиною свого ставлення до явищ, предметів, дійсності є почуття.

Почуття – це внутрішнє ставлення людини до того, що відбувається в її житті, що вона пізнає і робить. Почуття складають емоційну сферу особистості, яка є регулятором поведінки і діяльності людини.

Емоційний стан людини залежить від характеру та інтенсивності потреби людини, з одного боку, та можливості її задоволення – з другого боку. Якщо вірогідність задоволення потреби велика, то виникають позитивні почуття, у протилежному разі – негативні.

Емоційні стани виконують енергетичну функцію, мобілізуючи фізіологічні резерви організму. Якщо сила переживань переважає пристосовані можливості організму, то можливі

різні захворювання – неврози, інфаркти, гіпертонії, виразкові хвороби. Особливо це проявляється в умовах небезпеки.

Формами переживання почуттів є емоції, афекти, настрої, стресові стани.

Емоції – це суб'єктивні реакції людини на дію внутрішніх і зовнішніх подразників, які проявляються у вигляді чуттів та переживань.

Емоції поділяються на:

- первинні (страх, тривога, радість, гнів тощо);
- вторинні (образа, провина, заздрість, злорадство тощо);
- позитивні (натхнення, ентузіазм, успіх, впевненість тощо);
- негативні (лють, переляк, страх, горе тощо).

Людина як і тварина народжується з певними емоційними реакціями. Це первинні емоції: страх і тривога як прояв потреб у самозбереженні; радість як реакція задоволення від реалізації потреб; гнів як наслідок обмеження потреби у рухах. Вторинні емоції у людини формуються в наслідок її соціальності та усвідомлення власного „Я”. Ці емоції не пов'язані з життєво важливими потребами (образа, провина, сором, заздрість, злорадство, пихатість тощо).

Головне в природі емоцій – залежність їх від потреб (цілей) та дефіциту прагматичної інформації.

Позитивні емоції: натхнення, ентузіазм; людина безстрашна, якщо має вичерпні відомості про те, як вийти з небезпечного становища; почуття торжества, тріумфу виникає тільки у того, хто подолав великі перешкоди на шляху до мети; успіх підбадьорює, породжує почуття впевненості в своїх силах.

Афект – це найсильніша емоційна реакція. Афект повністю захоплює людину і підкоряє її думки і рухи. Він завжди ситуаційний, інтенсивний і відносно короткий. Афект постає як наслідок якогось сильного потрясіння. В афекті змінюється увага: знижується можливість переключення, забувається все, що відбувалося до події, яка викликала афектну реакцію (стан ейфорії після звільнення від небезпеки, ступор при повідомленні про смерть).

Власне емоції – це більш тривалі реакції і ті, що виникають не тільки внаслідок події, яка сталася, а й ті, що передбачаються або згадуються.

Настрій – найстійкіший емоційний стан, який супроводжується протягом тривалого часу і визначає діяльність та поведінку людини. Настрій відображає загальне ставлення щодо сприйняття або несприйняття людиною світу. Настрій може набувати значної інтенсивності і впливати на діяльність людини, її безпеку.

Стрес – це неспецифічна реакція організму у відповідь на несподівану та напружену ситуацію, яка характеризується надмірним психологічним і фізіологічним напруженням. Це фізіологічна реакція, що мобілізує резерви організму і готує його до фізичної активності типу опору, боротьби, втечі. Під час стресу виділяються гормони, змінюється режим роботи багатьох органів і систем (ритм серця, частота пульсу тощо). Стрессова реакція має різний прояв у різних людей: активна – зростає ефективність діяльності, пасивна – ефективність діяльності різко зменшується.

Для забезпечення безпеки суттєву роль відіграє емоціональна врівноваженість. Вона сприятливо впливає на життєдіяльність людини і зменшує її схильність до небезпеки.

2.7.4. Психічні властивості

До властивостей людини, як особистості, належить все те, що:

- зумовлює її відмінність від інших (стать, темперамент, риси);
- виявляється у взаємодіях з іншими суб'єктами або предметами навколишнього середовища (особливості поведінки, спілкування, поведінка в конфліктних ситуаціях).

Властивостей людини – безліч, усі вони характеризуються умовами їх появи, ступенем прояву та можливостями вимірювання. Їх можна класифікувати за трьома основними ознаками (рис. 2.8).

Властивості людини становлять неперервну єдність із внутрішнім і зовнішнім середовищем.

Людина має певний каркас постійних властивостей (атрибути та риси), який „зафарбовується” певними якостями.

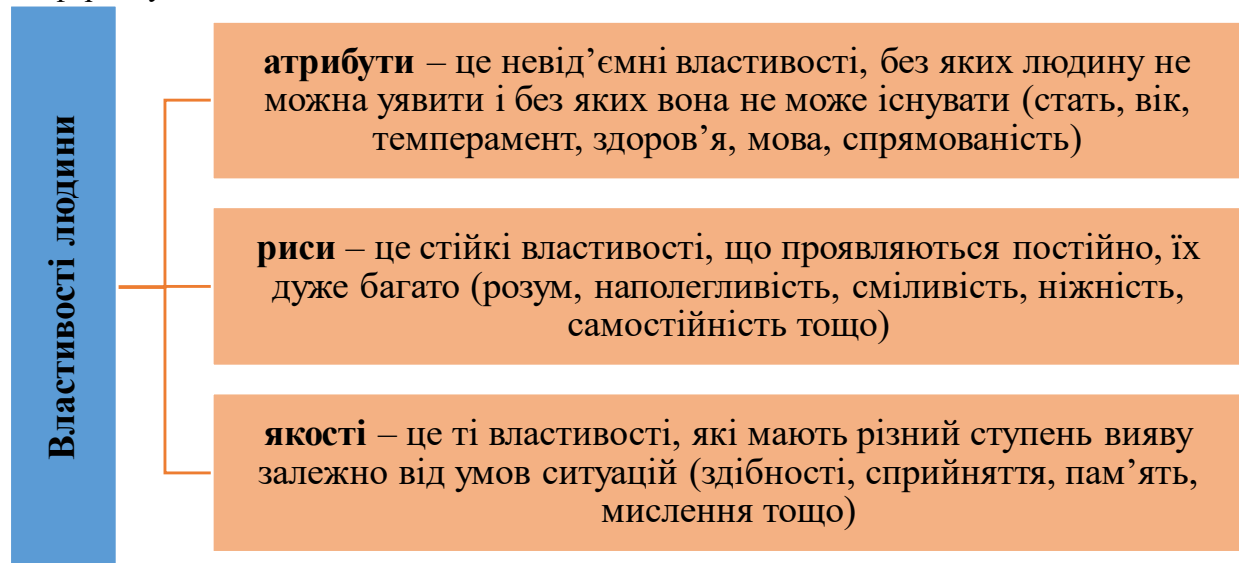


Рис. 2.8. Властивості людини

Стать – сукупність анатомо-фізіологічних ознак організму, що забезпечує продовження роду і дає змогу розрізнити у більшості організмів жіночі і чоловічі особливості. Відмінності статей – генетичні, морфологічні, фізіологічні, психологічні – можна довести такими ознаками:

- дівчата переважають хлопців щодо вербальних здібностей (від лат. *verbalis* – словесний);
- хлопці відрізняються більшою агресивністю, наочно-просторовими здібностями;
- міжпівкульні зв’язки у жінок більш чисельні, і тому вони краще синтезують інформацію обох півкуль; саме цей факт пояснює феномен жіночої інтуїції;
- жінки мають більш вищі показники щодо лінгвістичних функцій, пам’яті, аналітичних здібностей, які пов’язують з більшою активністю лівої півкулі мозку;
- перевага правої півкулі у чоловіків вирізняє їхні творчі, художні здібності, дає можливість краще орієнтуватись у просторі;
- „жіноче” має забезпечити незмінність нащадків від покоління до покоління, тобто воно орієнтовано на збереження вже існуючих ознак; саме це пояснює більшу психічну стійкість жінок;
- „чоловіче” пов’язане з необхідністю адаптації до нових невідомих умов, що пояснює їхню більшу психологічну індивідуальність: серед чоловіків частіше трапляються не лише талановиті, а й психічно хворі особи;
- жінки легше пристосовуються на індивідуальному рівні до зовнішнього світу;
- у чоловіків значно менші здібності до виживання у несприятливих умовах.

Вік – поняття, що характеризує період (тривалість) життя людини, а також стадії її життя. Відлік віку починають від народження до фізичної смерті. Можна виділити 4 підвиди віку: хронологічний, біологічний, соціальний і психологічний.

Психологічний вік тісно пов’язаний з поняттям психологічного часу, а саме з тим, як людина сама оцінює у внутрішньому світі свій вік.

Так, молоді люди (від 20 до 40 років) оцінюють себе старшими, ніж вони є, і так само – інших. Після 40 років спостерігається зворотна тенденція – люди сприймають себе молодшими, ніж вони є. І чим старшими вони стають, то більше „молодшають” і лише біологічний вік нагадує про справжні роки. Головна особливість психологічного віку – це

взаємний вплив минулого, сьогодення та майбутнього на сприйняття сучасного, а через нього – і на поведінку людини.

Людина сприймає сучасність через вплив минулого. Зв'язок між майбутнім і сучасним може змінювати поведінку людини сьогодні. Так, молоді люди легше задовольняються тимчасовою роботою, ніж люди у пізній зрілості, оскільки вони здебільшого орієнтуються на майбутнє: „ще встигну”.

Вікова психологія визначає, що дорослою людина стає після 25 років (розуміння повної відповідальності за своє життя, за свої рішення, за свої дії).

Розрізняють декілька періодів розвитку дорослої людини (рис. 2.9).

Знання психологічних особливостей кожного вікового періоду (нестійкість і максималізм молоді; висока працездатність і професіоналізм дорослої людини; підвищена образливість, інтерес до спілкування, втомлюваність людей старшого віку) – необхідна умова для забезпечення ефективної діяльності й результативної поведінки.

Атрибутом, який визначає індивідуальність людини є темперамент. **Темперамент** – це сукупність індивідуальних особливостей, які характеризують динамічну та емоційну сторони поведінки, діяльності і спілкування людини.

За темпераментом люди поділяються на чотири типи: сангвініки, холерики, флегматики, меланхоліки. В деяких видах діяльності від типу темпераменту може залежати не тільки хід виконання, але й кінцевий результат. Деякі види діяльності висувають жорсткі вимоги до темпу та інтенсивності дій, а тому вимагають спеціального відбору за цими якостями.

В нормальних умовах темперамент має прояв лише в особливостях індивідуального стилю. *В екстремальних ситуаціях вплив темпераменту на ефективність життєдіяльності суттєво підсилюється*, бо попередньо засвоєні форми поведінки стають неефективними і потрібна додаткова мобілізація організму, аби впоратися з несподіваними чи дуже сильними впливами – подразниками.

При визначенні типу темпераменту доцільно використовувати такі формули:

1. „Довіряй, але перевіряй”, тому що *сангвінік* має:

- плюси – життєрадісність, захопленість, чуйність, товариськість;
- мінуси – схильність до зазнайства, незібраність, легковажність, поверховість, надтовариськість, ненадійність; схильність до обіцянок, але не завжди їх виконання, вимагає контролю.

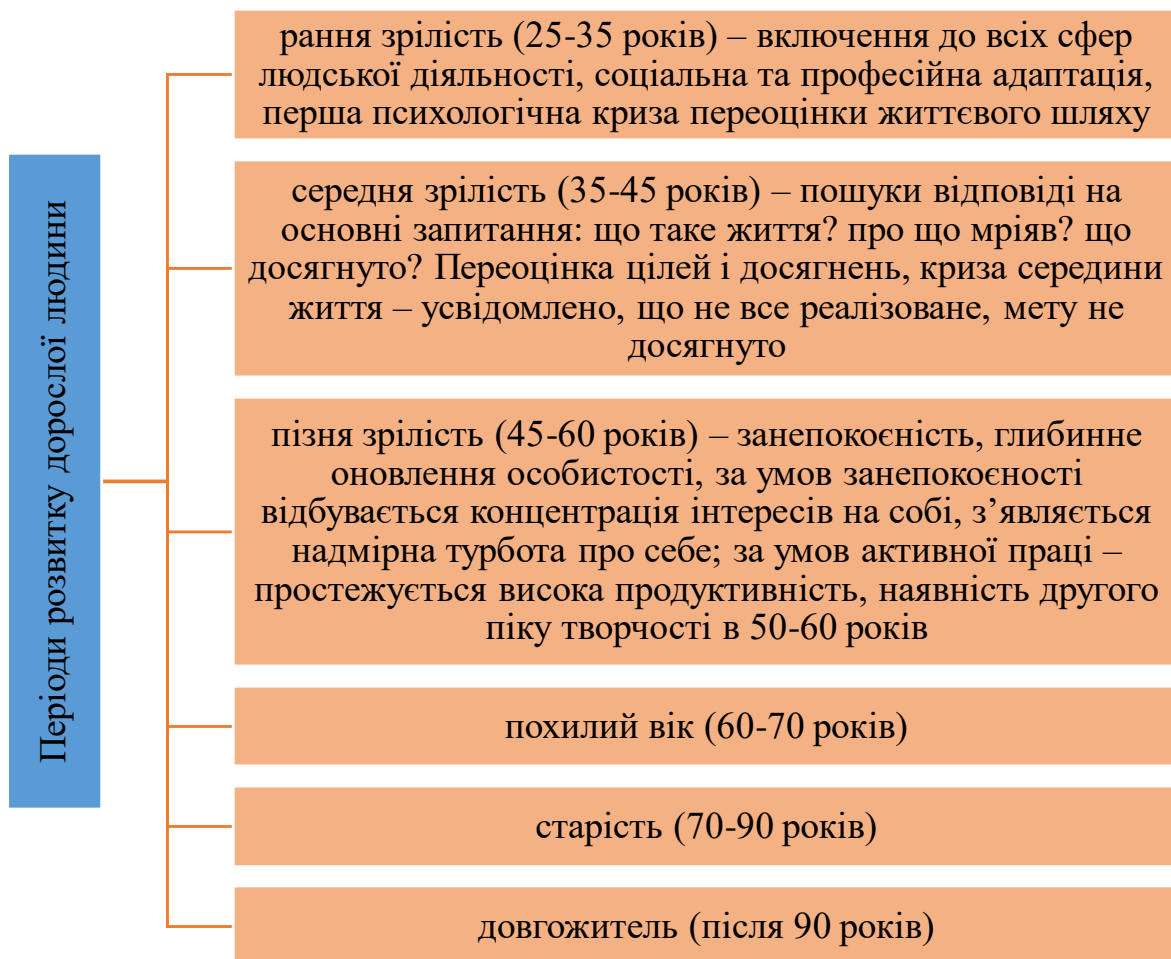


Рис. 2.9. Періоди розвитку дорослої людини

2. „Ні хвилини спокою”, тому що *холерик* має:
 - плюси – енергійність, захопленість, пристрасність, рухливість, цілеспрямованість;
 - мінуси – запальність, агресивність, невтриманість, нетерплячість, конфліктність, здатність спрямовувати свою активність на колектив і розкласти його зсередини.
3. „Не підганяй”, тому що для *флегматика* характерні:
 - плюси – стійкість, постійність, активність, терплячість, самовладання, надійність; його не варто підганяти, він сам розрахе свій час і зробить справу;
 - мінуси – загальмованість, байдужість, „товстошкірість”, сухість, неможливість працювати в режимі дефіциту часу.
4. „Не нашкодъ”, тому що у *меланхоліка*:
 - плюси – висока чутливість, м'якість, людяність, доброзичливість, здатність до співчуття;
 - мінуси – низька працездатність, підозрілість, вразливість, замкненість, соромливість; на нього не можна кричати, надто тиснути, давати різкі та жорсткі вказівки, оскільки він надто чутливий до інтонації і дуже вразливий.

При організації робочих пар враховують, що найбільш ефективна робота у парах: холерик – сангвінік; сангвінік – меланхолік; меланхолік – флегматик.

Але не завжди людина має один з чотирьох зазначених типів темпераменту. Існує багато їх різноманітних поєднань і переплетень.

Від типу темпераменту залежить як сама людина реалізує свої дії. Темперамент виявляється в особливостях психічних процесів, впливає на швидкість відтворення і міцність запам'ятовування, рухливість розумових операцій, стійкість і переключення уваги тощо.

На базі темпераменту в людини формуються її якості і риси, і багато в чому – життя.

Риси людини – це стійкі особливості поведінки, що повторюються в різних ситуаціях. Вони суттєво впливають на життєдіяльність людини і її безпеку.

Інтелект (розум, розуміння) у загальному розумінні – це мислительні здібності людини. Сутність інтелекту зводиться до здатності людини виділити в ситуації суттєві властивості та адаптувати до них свою поведінку, тобто вміння орієнтуватися в умовах, що склалися, і відповідно до них діяти.

Інтелект дає змогу забезпечити реалізацію здатності людини до оцінки ситуації, прийняття рішення та відповідної поведінки. Інтелект має особливе значення в нестандартних ситуаціях.

Процес інтелектуального розвитку людини безперервно пов'язаний з періодами розвитку її психіки впродовж усього життя.

До найважливіших характеристик інтелекту належать: глибина, критичність, гнучкість, широта розуму, швидкість, оригінальність, допитливість.

Життєдіяльність людини та будь-яка діяльність, зокрема, неможлива без відповідальності її суб'єкта.

Відповідальність – це поняття, яке відображає об'єктивний, конкретно-історичний характер взаємин між особистістю, колективом, суспільством з погляду свідомого здійснення висунутих взаємних вимог. Відповідальність визначає ставлення людини до обов'язку і до наслідків своєї поведінки.

Тягар відповідальності нерідко зумовлює постійну тривогу і стурбованість та навіть невротичні виразності. Відповідальна поведінка виявляється у вчинках, діях, позиціях, рішеннях, намірах, планах людини. Є люди, які більшою мірою беруть на себе відповідальність за події, що відбуваються в їх житті. Інші мають схильність приписувати відповідальність за все зовнішнім чинникам, шукаючи причину в інших людях, у своєму оточенні, у своїй долі. Люди першого типу вважають себе відповідальними за свою безпеку, здоров'я, а якщо вони хворі, то звинувачують себе і вважають, що їх одужання багато в чому залежить від їхніх дій. Люди другого типу вважають, що здоров'я і хвороби – це результат випадковий і сподіваються, що одужання буде внаслідок дій інших людей.

У різних видах діяльності та ситуаціях людина проявляє відповідні психічні властивості – базові риси.

Серед базових рис – одні бажані, а інші – не дуже. Але одні риси переважають в одній діяльності, інші – в іншій.

Певні риси людини суттєво впливають на її життєдіяльність, саме тому бажано, щоб обрана сфера діяльності мала позитивну кореляцію, тобто підсилювалась наявними рисами особистості.

Знання власних рис – це шлях не тільки до ефективної діяльності, а й можливість уникнути небезпек або зменшити їх дію на організм людини, зберегти здоров'я.

Характер – це сукупність певних сталих рис особистості, що формуються і проявляються в її діяльності і спілкуванні та зумовлюють типові для неї способи поведінки. Щоб бути притаманною людині, риса має бути: досить виразною, тісно пов'язаною в одне ціле з іншими рисами, систематично виявлятися в різних видах діяльності, ситуаціях, обставинах.

Існує декілька підходів класифікації характеру людини, але найважливішою є класифікація за її ставленням до певних аспектів діяльності:

– **до праці** – працелюбство, старанність, відповідальність, ініціативність, настійливість, схильність до творчості або протилежні – пасивність, безвідповідальність, лінощі тощо;

– **до інших людей, колективу, суспільства** – товарицькість, чуйність, уважність, колективізм – і замкненість, презирство, індивідуалізм;

– **до самого себе** – самоповага, гордість, самокритичність – самолюбство, самовпевненість, егоїзм;

– **до речей** – акуратність, бережливість, щедрість – неохайність, недбалість, скупість.

Отже ланцюги дій (поведінка) та звичок формують характер, а той, в свою чергу, визначає результативність і ефективність життєдіяльності людини та її безпеки.

Якості людини – це ті її властивості, які виявляються по-різному залежно від умов, ситуацій. Якості людини в значній мірі впливають на життєдіяльність людини. До них належать здібності, пам'ять, характер, мислення тощо.

Здібності – це психофізіологічні властивості людини, які реалізують функції відображення сучасного світу і регуляції поведінки: відчуття, сприйняття, пам'ять, увага, мислення, психомоторика (рухи, довільні реакції, дії, увага). Здібності характеризують людину як особистість.

Розрізняють загальні, спеціальні та психомоторні здібності. Загальні – притаманні багатьом людям, спеціальні – це такі властивості, які дають змогу досягти високих результатів в якійсь галузі діяльності. Особливі здібності, що виявляються в творчому розв'язанні завдань називаються талантом, а людей, яким вони притаманні – талановитими. Найвища ступінь у розвитку здібностей – геніальність.

Психомоторні здібності характеризуються діями, спрямованими на досягнення елементарної мети одним або декількома рухами.

Види рухових реакцій:

- сенсорні реакції як реакції на зовнішній вплив, в яких реалізований зв'язок сприйняття та адекватного руху;

- сенсорна координація, що включає координацію рухів руки, обох рук та рук і ніг.

Психомоторні здібності впливають на безпеку діяльності людини, особливо пов'язаної з виробництвом в умовах автоматизації та механізації. При цьому велике значення мають такі ознаки рухів та реакцій: швидкість реакцій, швидкість руху, точність рухів, координованість, темп рухів, ритми рухів (періодичність), надійність. Для підвищення рівня сенсорної та рухової активності важливу роль відіграє увага.

Природні можливості розвитку здібностей кожної людини називають задатком. Індивідуальна своєрідність задатків кожної людини характеризує здатність людини до розвитку певних здібностей. Задатки розвиваються у процесі виховання, навчання та практичної діяльності. До задатків відносяться психічні процеси, ступінь їх виявлення.

Притаманні з народження кожній людині особливості її психічних процесів, таких як пам'ять, мислення, увага призводять до появи у неї відповідних особливих психічних якостей. У свою чергу психічні якості людини суттєво визначають характер психічних процесів, психічних станів, які визначають ступінь безпеки чи небезпеки поведінки. Кожна людина має певний обсяг пам'яті, точність відтворення та здатність пригадати отриману раніше інформацію. Індивідуальні відмінності в мисленні людей характеризуються різним ступенем глибини, послідовності, самостійності, критичності, гнучкості, швидкості тощо. Надзвичайно важливим для забезпечення безпеки життєдіяльності людини є такі психічні якості як інтенсивність і стійкість уваги.

Але людина не є простою сумою своїх якостей, а виступає як складна система, яка сформувалася внаслідок їх розвитку та взаємодії. Людина є складною саморегульованою системою, спроможною, залежно від створених ситуацій, гнучко використовувати свої можливості для досягнення результату та уникати при цьому небезпек.

2.8. Психофізіологічні чинники небезпеки

2.8.1. Загальне уявлення про психофізіологічні чинники небезпеки

Людина, як біосоціальна істота відрізняється від інших представників тваринного світу діяльністю, спрямованою на перетворення навколишнього середовища. При цьому вона пізнає світ, себе і своє місце в ньому. Діяльність сучасної людини носить рівнобічний характер. Вона стала більш інтенсивною, напруженою, з великою кількістю стресових ситуацій, які

вимагають значних фізичних і психологічних зусиль, що часто супроводжуються травмами, нещасними випадками чи погіршенням стану здоров'я.

Аналіз міжнародного досвіду свідчить, що від 60 до 90% аварій, катастроф, виробничих і побутових травм відбувається з вини самої людини.

Можна виділити наступні об'єктивні причини, пов'язані з людським чинником, що сприяють росту нещасних випадків:

- з розвитком техніки небезпека росте швидше, ніж людська протидія їй;
- зростання ціни помилки людини в сучасному техногенному середовищі;
- адаптація людини до техногенних небезпек.

У будь-якому виді діяльності людини можна виділити два компоненти: фізіологічний та психологічний, тому небезпеки, що при цьому виникають називають **психофізіологічними**.

Фізіологічний компонент пов'язаний із фізіологічними можливостями кожного індивідуума і визначається роботою його м'язів і опорно-рухового апарату, системи кровообігу, дихання, серцево-судинної системи, дія яких координується ЦНС. При цьому витрачається велика кількість енергії та кисню для активізації обмінних процесів. *Галузь фізіології, яка вивчає зміни функціонального стану людини в залежності від характеру і типу трудової діяльності і розробляє оптимальні умови праці та відпочинку, називається фізіологією праці.*

Психічний компонент визначається психічними процесами, психічними властивостями і станами особистості.

Вплив зовнішніх факторів залежить від: статі, віку, досягнутого рівня знань, раніше сформованого ставлення до їх дії, ступеня активності і, найголовніше, від світогляду, що сформувався. Саме тому це відображення є суб'єктивним.

Однак суб'єктивність психічного відображення жодним чином не заперечує об'єктивну можливість адекватного відображення реального світу. Саме ця властивість уможливило пізнання людиною світу, встановлення в ньому об'єктивних законів і наступного їхнього використання в теоретичній і практичній площині. Людство на основі суспільно-історичного досвіду для об'єктивності відображення дійсності створює закони, норми і правила, різні нормативи і положення (наприклад, правила дорожнього руху, безпеки праці, гранично допустимі концентрації шкідливих речовин тощо).

Діяльність людини носить різноманітний характер і за переважаючими функціями поділяється на дві групи: фізичну та розумову. **Фізична діяльність** визначається роботою м'язів – вона полягає в конкретних предметних діях і виконаннях людиною, головним чином, енергетичних функцій (наприклад, перевезення вантажу, сільськогосподарські роботи, швидке пересування, інструментальне виробництво тощо); а **розумова діяльність** пов'язана, насамперед, із психічними процесами, під час яких людина планує свої дії, оперуючи образами та мовними символами.

Частка фізичної і психічної складових у різних видах трудової діяльності неоднакова: під час фізичної роботи переважає м'язова діяльність; під час розумової – активізуються процеси мислення. Але жоден із видів діяльності не відбувається без контролю і регулювання ЦНС.

Людина в діяльності виступає як особистість, що має певні мотиви і намічені цілі. В якості мотивів можуть виступати потреби, почуття тощо. Для здійснення діяльності необхідно мати план і об'єкт діяльності, внутрішні мотиви, а також співставлення мотивів з цілями людини, які вона ставить метою своєї діяльності. Наприклад, спонукальним мотивом діяльності може бути або особисте збагачення (задоволення особистих потреб), неможливість фізичного існування без праці, прагнення до самовираження тощо.

Фізична діяльність людини. Фізичну діяльність (роботу м'язів) поділяють на два види – статичну і динамічну. *Статична* – полягає в дії навантаження на верхні частини тіла, м'язи корпусу і ніг, при утриманні вантажу, виконанні роботи стоячи або сидячи. При статичному навантаженні підвищується обмін речовин, збільшується витрата енергоресурсів, але меншою мірою, ніж під час динамічною. Результатом цього є „стомлююча дія”, що обумовлена

тривалим скороченням і напруженням м'язів, відсутністю умов для кровообігу. Внаслідок цього відбувається накопичення кінцевих і проміжних продуктів обміну, що дуже швидко приводить до втоми.

Динамічна робота пов'язана з переміщенням тіла або його частин у просторі. В результаті енергія, що витрачається за такої роботи, перетворюється в механічну і теплову. Динамічні скорочення м'язів мають перервний характер, що сприяє повноцінному кровопостачанню і кисневому обміну, а це, в свою чергу, зменшує втоми.

Працездатність м'язів залежить від обсягу, ритму і типу навантаження – що більше навантаження, то швидше втомлюються м'язи. Пікові навантаження завжди були шкідливі чим малі, але часті. Російський фізіолог І.М. Сеченов установив, що для виконання фізичної роботи дуже важливим є вибір середньої величини ритму і навантаження. Це призводить до підвищення продуктивності праці і зниження періоду стомлення (втома настане пізніше). Однією з причин більш тривалого порівняно з чоловіками життя жінок, за деякими відомостями, є виконання чоловіками великої кількості пікових навантажень.

У процесі фізичної праці до будь-якої частини тіла надходить більше крові, ніж у стані спокою. Чим більшу роботу здійснюють м'язи, тим більше живильних речовин і кисню буде надходити в них за допомогою крові. Чим більше фізичної праці, занять фізичною культурою, спортом, тим швидше ростуть тканини м'язів, людина стає сильнішою. *Фізичні вправи добре впливають на весь організм, зміцнюють здоров'я, загартовують людину, роблять її здатною витримувати різні несприятливі фактори навколишнього середовища.*

Фізичні навантаження підвищують швидкість обмінних процесів, що зростають з ростом самого навантаження. Під час інтенсивного навантаження хвилинний об'єм серця зростає порівняно зі станом спокою в 6 разів, кількість засвоєного кисню – у 3 рази. Внаслідок цього у 18 разів збільшується постачання киснем тканин.

Як тільки людина приступає до конкретної роботи, незалежно від рівня її інтенсивності, з'являється потреба у збільшенні кількості кисню в організмі людини до рівня, при якому подальше зростання навантаження не приводить до збільшення споживання кисню. Цей рівень називають **максимальним споживанням кисню (МСК)**. Кожній людині властива своя індивідуальна величина МСК. Чим вища величина МСК, тим вищі працездатність, стійкість до дії екстремальних факторів. Для чоловіків віком до 25 років МСК становить приблизно 2.8-3.0 л/хв, а у спортсменів – 5.0-6.0 л/хв. Зі збільшенням навантаження на організм людини споживання кисню зростає.

Споживання кисню – це сумарний показник, що відбиває функціональний стан серцево-судинної і дихальної систем. Фізіолого-клінічне значення цього показника велике ще і тому, що є багато способів його прямого і непрямого визначення.

Однак через певний проміжок часу збільшення навантаження не призводить до збільшення вмісту кисню в організмі. Такий стан насичення киснем називається **кисневою межею**. Навантаження такої інтенсивності за невеликий проміжок часу (5 – 10 хв) цілком виснажує людину.

Величина МСК залежить від конкретної професійної діяльності, фізичного стану людини, ступеня тренуваності, типу навантаження, маси працюючих м'язів.

Таким чином, інтенсивна фізична робота ставить високі вимоги до функцій основних органів і систем людини. Найповніше резерви організму розкриваються внаслідок постійних тренувань і фізичних навантажень. Нетренованість призводить до погіршення стану серцево-судинної, дихальної та центральної нервової систем.

Розумова діяльність людини. До розумової праці належать управління, творчість, викладання, науки, навчання. Вона поєднує роботи, пов'язані з прийомом та переробкою інформації, які вимагають переважного напруження уваги, сенсорного апарату, пам'яті, а також активізації процесів мислення, емоційної сфери.

Розумова діяльність, на відміну від фізичної, супроводжується меншими енерговитратами, але це не говорить про її легкість. Основним працюючим органом під час такого виду діяльності виступає мозок. Під час інтенсивної інтелектуальної діяльності потреба

мозку в енергії підвищується і становить 15 – 20% від загального обсягу енергопотреб організму. При цьому споживання кисню тканинами кори головного мозку в 5 разів більше, ніж витрати скелетними м'язами тієї ж ваги при максимальному навантаженні. При читанні в голос витрати енергії підвищуються на 48%; під час виступу з публічною лекцією – на 94 %; у операторів обчислювальних машин – 60-100%. Під час розумової діяльності значно активізуються аналітичні та синтетичні функції ЦНС, ускладнюється прийом і переробка інформації, виникають функціональні зв'язки, нові комплекси умовних рефлексів, зростає роль функцій уваги, пам'яті, напруження зорового та слухового аналізаторів і навантаження на них. Для розумової діяльності характерна поява великої кількості стресів, малорухомий спосіб життя, вимушена одноманітна поза. Останнє визначає застійні явища у м'язах ніг, органах черевної порожнини і малого тазу, погіршення постачання мозку киснем, зростання потреби в глюкозі.

Для людей розумової праці властивий найбільший ступінь напруження уваги – в середньому в 5-10 разів вище, ніж під час фізичної роботи. Завершення робочого дня зовсім не перериває процесу розумової діяльності. Розвивається особливий стан організму – втома, що з часом може перетворитися у перевтому. Це призводить до порушення нормального фізіологічного функціонування організму. Під час виконання людиною розумової праці мають місце порушення вегетативних функцій людини: підвищення кров'яного тиску, зміни ЕКГ, збільшення легеневої вентиляції і споживання кисню, підвищення температури тіла. Після закінчення розумової праці втома залишається довше, ніж при фізичній роботі.

Люди, що займаються розумовим видом діяльності, навіть у стані перевтоми здатні тривалий час виконувати свої обов'язки без особливого зниження рівня працездатності і продуктивності.

Люди розумової діяльності, в основному, не в змозі вимкнути механізм переробки інформації на ніч; вони працюють не лише 8-12 годин на добу, а майже постійно, з короткими переключеннями. Це є підтвердженням так званої інформативної теорії, згідно з якою людина під час сну переробляє інформацію, отриману в період активної бадьорості.

Фізичний і розумовий види діяльності вимагають різного напруження певних функціональних систем організму. Тому, навантаження класифікують відповідно важкості і напруженості. Важкість праці – це напруження функціональних систем, які зумовлені фізичним навантаженням. Напруженість, у свою чергу, характеризує рівень напруження центральної нервової системи.

2.8.2. Фактори, що впливають на продуктивність праці

На продуктивність праці впливає багато факторів (рис. 2.10).

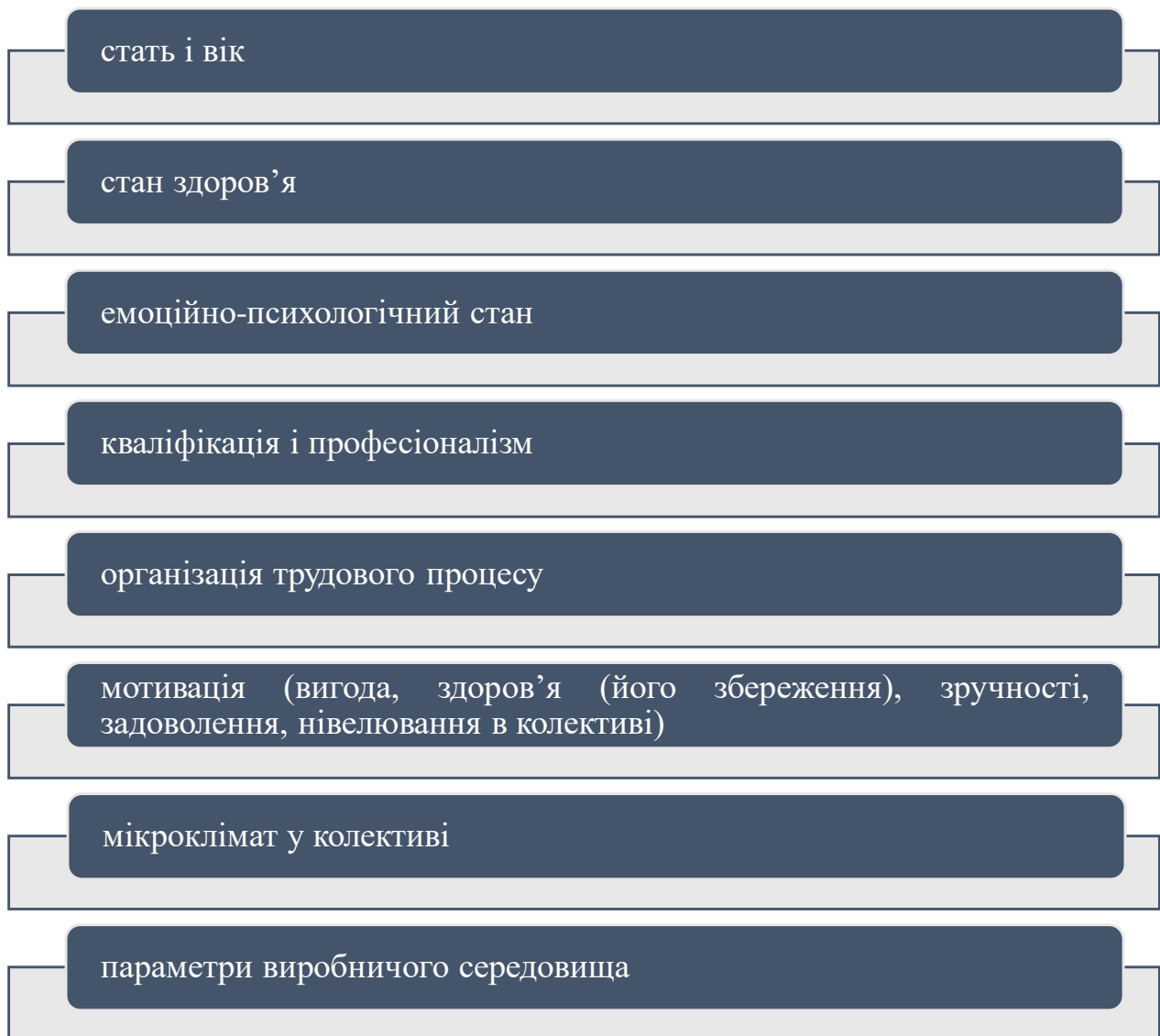


Рис. 2.10. Фактори, які впливають на продуктивність праці

Ефективність праці змінюється протягом робочого дня. Період втягування в роботу, який може тривати до 1 години й більше, виражається у поступовому підвищенні працездатності з певними коливаннями продуктивності праці. Цей період нерідко характеризується функціональними змінами, що полягають у підвищенні частоти пульсу, артеріального тиску, дихання тощо. Подібні зміни можуть бути під час виконання робіт зі значним нервово-емоційним компонентом. У зв'язку з цим необхідно скорочувати тривалість періоду втягування в роботу і якомога швидше перевести організм у стан оптимальної працездатності. За періодом входження в роботу настає період стійкої працездатності. У цей час усі зміни в організмі людини адекватні робочому навантаженню і перебувають у межах фізіологічних норм.

Після 4-х годинної роботи працездатність знижується. Спочатку не завжди помітно, тому що може компенсуватися вольовими зусиллями. Тривалість цього періоду найбільша порівняно з іншими періодами і визначається гігієнічними умовами праці, інтенсивністю, нервово-психічними напруженнями, індивідуальними особливостями працівника, тренуваністю, фізичним станом, віком. Початкове зниження працездатності і розвиток втоми характеризується нестійкою компенсацією функцій організму. З'являються відчуття втоми й різні зміни показників фізіологічних систем. Більш швидкі зміни настають у тих органах і системах, які забезпечують виконання конкретної роботи. Якщо в цей період не перервати її, то працездатність швидко знижуватиметься, втома стане більш відчутною, фізіологічні зміни – неадекватними виконуваний роботі.

Будь-яка діяльність людини спричиняє втому.

Втома – це сукупність тимчасових змін у фізіологічному і психологічному стані людини, що розвиваються в результаті напруженої і тривалої діяльності і ведуть до погіршення кількісних і якісних показників роботи.

Втома – це захисна реакція організму, що спрямована на попередження небезпеки, вона приводить до зниження продуктивності праці внаслідок витрат енергетичних ресурсів організму людини.

Втома буває загальна, локальна, розумова, м'язова, зорова і т.д. Однак, якщо розглядати людину в системі „організм і психіка”, то втому можна розрізнити як фізіологічну і психологічну.

Будь-який вид діяльності відбивається на характері втоми, тому що функціональні зміни переважно локалізуються в ланках, що несуть найбільше навантаження в забезпеченні діяльності людини. Наприклад, різниця між розумовою і фізичною втомою визначається співвідношенням глибини функціональних змін у різних аналізаторах, фізіологічних системах, відділах ЦНС і ін. Оскільки втома в різних видах діяльності має багато загального, то під терміном „загальна втома” позначають функціональні зміни, що характеризуються зниженням працездатності при різних видах робіт. Вони проявляються в зміні самопочуття, фізіологічних і психологічних показниках і їх взаємозв'язку.

Суть м'язової втоми полягає в тому, що м'язи не можуть працювати безперервно, а тривала фізична робота призводить до зниження працездатності, що виявляється у м'язовому стомленні. Процес втоми насамперед пов'язаний з порушенням передачі нервових імпульсів, що йдуть від головного мозку. Під час швидких скорочень у м'язах накопичуються продукти розкладу, що перешкоджають переходу нервового збудження з нервового волокна на м'яз, ускладнюючи його роботу.

М'язова втома – нормальний фізіологічний процес: із закінченням напруження працездатність м'язів відновлюється. Перевтома м'язів є наслідком глибокого порушення функцій організму, викликаного хронічною втомою. Цей стан залежить від фізичного розвитку, стану здоров'я, віку, вольових якостей, відношення й інтересу людини до роботи, звички до фізичного і розумового напруження. Якщо ці звички не відпрацьовані, то втома може виникнути до початку фізичної втоми. Навіть на початку роботи. Втома після важкої, але потрібної людям роботи, пов'язана з емоційним станом. Відпочинок, особливо активний, зміна виду діяльності відновлюють сили, створюють можливість продовження діяльності. **Об'єктивним показником втоми є уповільнення темпу роботи, а також зниження її якості.**

Монотонна, нецікава робота призводить до того, що втома настає раніше, ніж у тих випадках, коли робота зацікавлює людину.

При перевтомі період оптимальної працездатності скорочується, а період нестійкої компенсації збільшується. Уповільнюються обмінні процеси в організмі. Прикмети втоми не зникають до початку роботи наступного дня. Посилюється дратівливість, реакції стають неадекватними. За наявності хронічної перевтоми часто зменшуються маса тіла, зростає пітливість і погіршується лабільність показників серцево-судинної системи, знижується опір організму до інфекції, погіршується продуктивність праці, збільшується кількість помилок і браку в роботі.

У людей в стані перевтоми спостерігається порушення сну, відсутність повного відновлення працездатності до наступного робочого дня, зниження опору до дії несприятливих факторів навколишнього середовища, підвищення нервово-емоційного збудження. Такий стан може призвести до загострення багатьох захворювань – серцево-судинних, ендокринних, бронхо-легеневих тощо.

Втома і працездатність тісно пов'язані.

Відомо, що на працездатність, на продуктивність праці, на життєдіяльність у цілому впливає **відпочинок**. Відпочинок може бути двох типів – активний і пасивний. *Активний відпочинок* – це, наприклад, заняття спортом, туристичні поїздки, походи в ліс, подорожі, плавання в басейні тощо. Саме активний відпочинок сприяє підвищенню працездатності, покращанню психічного стану особистості, настрою.

Пасивний відпочинок – сидячи, лежачи, читання книг тощо. Особливим, але і обов'язковим видом такого відпочинку є сон. Відомо, що неспокійні ночі, неприємні сновидіння з переживанням жахів, небезпек, страху, коли життя ніби висить на волосині, а сили немає щоб дати відсіч – все це негативно позначається на стані людини, а відповідно, і на активності її життєдіяльності.

На працездатність людини впливають і пори року. Наприклад, зниження працездатності відчувається весною, особливо у працівників з нервово-емоційним перенапруженням.

На будь-яку діяльність людини значно впливають успіх чи невдача. В одних випадках успіх, піднімаючи людину у власних очах, мобілізує сили на досягнення нових цілей у роботі, а в інших – може викликати самозаспокоєння. Невдача ж у справі, до якої людина відноситься позитивно, викликає подавлений стан. В залежності від якостей особистості неприємні почуття можуть викликати відмову від подальшої діяльності у визначеній області, або навпаки, послідовний аналіз причин і нові зусилля для виконання тієї чи іншої справи.

Успіх в роботі залежить від багатьох обставин. Однією з них виступає творчість. Пошук нового в роботі характерний лише для творчої особистості. Творчість піднімає діяльність на вищу ступінь, є рушійною силою виробництва і науки. У творчості відбувається злиття фізичних і розумових сил, що розкриває цілком особистість її самовираження.

Отже, психофізіологічні фактори небезпек безпосередньо впливають на фізіологічні процеси, працездатність, настрої, продуктивність праці і на життєдіяльність людини в цілому.

2.8.3. Енергетичні витрати людини в процесі життєдіяльності

Відомо, що життєдіяльність людини постійно супроводжується витратами енергетичних запасів, які і визначають важкість праці. Енергетичні витрати поновлюються харчуванням. Це необхідно для забезпечення постійного обміну енергії, що є умовою функціонування організму. Навіть коли людина знаходиться у стані спокою, енерговитрати теж є – на роботу серця, інших органів та систем. Ці енерговитрати називають *енергією основного обміну*. Витрати енергії на основний обмін залежать від статі, віку, стану центральної нервової системи, інтенсивності функцій ендокринної та ферментної систем і багатьох інших факторів..

Фізичні зусилля, що витрачаються людиною в її трудовій діяльності, оцінюються у формі енергетичних витрат (вимірюються в *кДж/хв*, *кДж/год* або *кКал/хв* чи *кКал/год*). Їх величина залежить від інтенсивності навантаження. Витрата енергії в багатьох випадках залежить від рівня механізації виробництва. Якщо воно повністю автоматизоване, то енергетичні витрати робітників наближаються до енерговитрат осіб, що займаються розумовою працею.

Нижче наведені енерговитрати людини масою 70 кг на різних етапах діяльності. Отже, величина добових енерговитрат залежить від характеру роботи та фізичного навантаження:

- під час розумового виду діяльності – не більше 2.5 тис. *кКал / добу*;
- під час середньої фізичної праці – 3200 *кКал / добу*;
- під час тяжкої фізичної праці та активному способі життя вони досягають 4 тис. *кКал / добу* та більше.

Добові енерговитрати залежать також і від віку людини. Так, наприклад, у похилому віці (коли людина на пенсії і веде малорухомий спосіб життя) добові витрати енергії можуть досягати 2 300 *кКал / добу*; для людей молодих та середнього віку вони сягають 6 тис. *кКал / добу*.

У наш час дуже велика кількість людей займається розумовим видом діяльності та веде малорухомий спосіб життя. Розглянемо приблизний хронометраж енерговитрат цих людей (табл. 2.3).

Залежно від виду праці необхідно враховувати і харчовий раціон. Як правило, він не повинен перевищувати 2212 кКал (харчовий раціон не повинен перевищувати більше ніж на 5% добових енерговитрат).

Таблиця 2.3

Енерговитрати людини	
Вид діяльності	Енерговитрати, кКал/год
в домашніх умовах	
сон і відпочинок у ліжку	65-77
відпочинок сидячи	85-106
особиста гігієна	102-144
читання, домашнє навчання	90-112
прибирання	до 270
розумова діяльність	
спокійне читання	до 110
навчання, самопідготовка	до 111
слухання лекцій сидячи	102-112
писання	90-112
друкування	90-144
робота з комп'ютером	115
читання лекцій у великій аудиторії	140-270
бесіда стоячи	112
бесіда сидячи	106
фізична діяльність	
робітники прокатного цеху	275-325
робітники ливарного цеху	280-375
бетонники	360-390
малярі	270
теслярі	207-246
цегельники	220-400

Питання для самоконтроля

1. Охарактеризуйте анатомо-фізіологічну структуру людини.
2. Яке значення має сенсорна система у забезпеченні безпеки людини.
3. Значення нервової системи в життєдіяльності людини.
4. Яку роль відіграють біоритми у забезпеченні життєдіяльності людини. Їх класифікація.
5. Наведіть основні визначення здоров'я.
6. Адаптація організму до змін чинників зовнішнього середовища, її види.
7. Здоров'я людини, якість життя та його безпека.
8. Психіка людини і безпека життєдіяльності.
9. Психічні процеси.
10. Психічні стани.
11. Психічні властивості.
12. Фізична і розумова діяльність людини.
13. Фактори, що впливають на продуктивність праці.

14. Втома.
15. Енергетичні витрати людини в праці життєдіяльності.

ТЕМА 3. СЕРЕДОВИЩЕ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ

Питання для опрацювання

- 3.1. Поняття про середовище життєдіяльності людини
- 3.2. Природне середовище життєдіяльності. Класифікація природних небезпек за причиною виникнення: тектонічні, топологічні, метеорологічні
- 3.3. Техногенне середовище: виробниче, побутове, урбанізоване
- 3.4. Соціально-політичне середовище

Ключові терміни і поняття: середовище життєдіяльності, стихійні лиха, класифікація стихійних лих, тектонічні стихійні лиха, топологічні стихійні лиха, метеорологічні стихійні лиха, виробниче середовище, побутове середовище, урбанізоване середовище, соціально-політичне середовище, конфлікт, суб'єкти конфлікту, класифікація конфліктів, тероризм, злочинність, війна.

Рекомендована література: [1, 7, 11-12, 14]

Викладення основного матеріалу

3.1. Поняття про середовище життєдіяльності людини

Середовище, в якому живе і діє людина відіграє вирішальну роль у формуванні характеру людини, способу її поведінки, а отже – життєдіяльності людини і є одним із елементів системи „людина – життєве середовище”, її об'єктом. Життєве середовище є частиною Всесвіту, де перебуває або може перебувати в даний час людина, група людей або певна людська спільнота і де функціонують системи її життєзабезпечення. Його розміри визначаються рівнем системи „людина – життєве середовище”.

Життєве середовище людини складається з трьох компонентів: природного, техногенного та соціально-політичного середовищ.

3.2. Природне середовище життєдіяльності.

**Класифікація природних небезпек за причиною виникнення:
тектонічні, топологічні, метеорологічні**

Природне середовище – це компонент життєвого середовища, утворений об'єктами природного походження і створеними екологічними системами. До природного середовища належать передусім біосфера (область існування живих організмів), що охоплює частину атмосфери, гідросферу і верхню частину літосфери, які взаємозв'язані складними біогеохімічними циклами міграції речовин і енергії. У природному середовищі діють переважно закони природного розвитку: фізичні, хімічні, геологічні та біологічні. До природного середовища відносяться також космічні об'єкти: Сонце, Місяць, комети, астероїди.

Сонце і Місяць викликають припливи і відпливи води, а також відповідний рух земної кори. Сонце живить енергією всі біологічні об'єкти, а також спричиняє переміщення повітряних мас, внаслідок чого на Землі змінюється рельєф, відбуваються кругообіги води і біологічних речовин. Фактично вся енергія, яку використовувала і використовує людина, за винятком ядерної, є сонячною енергією, трансформованою і накопиченою на Землі за

мільярди років. А метеорити, що падають на Землю, спричиняють не лише локальні, а й глобальні катаклізми.

Природне середовище, в якому живе людина, характеризується умовами, що впливають на її фізіологічні функції. Життєдіяльність організму людини, як складової біологічної системи проходить в певних рамках, установлених природою. Умови навколишнього середовища в межах природних змін, його параметрів називаються нормальними.

Компоненти природного середовища (повітря, вода, ґрунт, харчові продукти) містять усі життєво необхідні для організму елементи: кисень, який надходить в організм із повітря; воду, білки, жири, вуглеводи, мінеральні солі, вітаміни.

Атмосфера – це газова оболонка Землі. Вона захищає всі живі організми від згубного впливу космічних випромінювань, регулює сезонні й добові температурні коливання. Атмосферне повітря один із найважливіших природних ресурсів, без якого життя на Землі неможливе. Воно є постійним джерелом кисню, необхідного для окисних процесів в організмі людини і збереження її життя.

У придонних шарах атмосфери, особливо в містах, склад повітря змінюється. Важливою змінною складової атмосфери є вуглекислий газ. Ще 100 років назад вміст вуглекислого газу в повітрі був 0.0298%, а тепер – 0.0318%, а в містах ще вище. Цікаво, що акселерацію – прискорений і посилений ріст дітей, особливо в містах, – деякі вчені пояснюють підвищеним вмістом CO₂ в повітрі. Навіть незначне збільшення вмісту CO₂ в повітрі значно посилює дихальний процес, починається швидкий ріст грудної клітини і відповідно всього організму.

Важливе значення для життєдіяльності людини мають вологість повітря, його температура, барометричний тиск, рух повітря, сонячна радіація, процес теплообміну організму з навколишнім середовищем, кліматотворчі фактори тощо.

Вологість визначається місцем на Землі і кліматичними умовами та залежить від пори року та доби. Вона суттєво впливає на теплообмін організму з навколишнім середовищем, має велике значення для життєдіяльності людини. За низької температури і високої вологості повітря підвищується тепловіддача і людина зазнає охолодження; за високої температури і високої вологості повітря тепловіддача, різко скорочується, що призводить до перегрівання організму, особливо під час виконання фізичної роботи. Високі і низькі температури краще переносяться, якщо вологість низька. Найбільш сприятливою для людини є відносна вологість повітря 40 – 60%.

Освітленість від природних джерел світла змінюється в широких межах в залежності від пори доби і року, складу атмосфери.

Фоновий рівень радіації Землі утворюється за рахунок сонячної радіації і іонізуючого випромінювання природних радіоактивних речовин. Рівень сонячної радіації визначається кількістю сонячних днів і активністю Сонця.

Стан атмосфери в даному місці в певний момент або за обмежений проміжок часу характеризує погоду. Багаторічний режим погоди, властивий тій чи іншій місцевості називається **кліматом**. Він є статично стійким для цієї місцевості. Клімат характеризується середніми показниками світла, температури, вологості повітря, рівнями опадів, радіації, атмосферного тиску, напрямками вітрів тощо. Кліматичні умови Землі створюються внаслідок взаємопов'язаних процесів теплообміну, вологообміну і загальної циркуляції атмосфери.

На відміну від клімату постійно змінюється **погода**. Живучи „в погоді” людина відчуває вплив на організм гігантських космічних та планетарних сил. Погода значною мірою визначає рівень безпеки і життєдіяльності людини. Людина як складна саморегульована істота створена природою, тому не повинна реагувати на зміни будь-якого погодного компонента, якщо вони відбуваються в певних межах. І більшість людей не реагують на ці зміни. Однак є особи, які відчувають зміни у стані здоров'я навіть від найменших відхилень параметрів зовнішнього середовища (атмосферного тиску, швидкості повітря, електромагнітних випромінювань тощо). Таких людей називають метеохроніками або метеозалежними.

Значний вплив на погоду та життєдіяльність людини мають процеси, які відбуваються на Сонці. Виплески сонячної енергії розігрівають зовнішні шари атмосфери Землі, змінюють їх густину і хімічний склад; могутні потоки заряджених часток і випромінювань вриваються в атмосферу, змінюють всю повітряну оболонку. Від цього змінюється і сама погода і реакція на її зміни в організмі людини.

Гідросфера – це водна оболонка Землі. Вода є основою існування життя на Землі. Для величезної кількості живих організмів, особливо на ранніх етапах розвитку біосфери, вода була середовищем зародження та розвитку. Без неї неможливий фотосинтез, який відбувається в зелених рослинах і лежить в основі біологічного кругообігу речовин на нашій планеті. Вода – своєрідний мінерал, який забезпечує існування живих організмів на Землі. Живі організми на 60-98% складаються із води і всі їхні життєві функціональні процеси пов'язані з водою. Втрата організмом лише 10-20% води веде до його загибелі. Без води людина може прожити не більше ніж 5 діб.

Без води не може існувати й людська цивілізація, адже вона використовується людьми не лише для пиття, а й для забезпечення своїх санітарно-гігієнічних та господарсько-побутових потреб; у промисловості, побуті, сільському господарстві, як джерело енергії.

Для більшості людських потреб придатна не будь-яка вода, а лише прісна. Не всяка прісна вода може використовуватись людьми. До її якості висуваються певні вимоги залежно від її використання. Найбільш жорсткими є вимоги до якості питної води та до води водоймищ, що використовуються для розведення риби. Якщо питна вода не відповідає вимогам, її заздалегідь очищують від бактерій, від завислих речовин. Проте є такі забруднення, які усунути неможливо, тому така вода для використання непридатна.

До води, що використовується для технічних потреб, також виставляються вимоги залежно від конкретного технологічного процесу. Вона не повинна викликати корозії механізмів, труб, апаратури, з якими контактує. Тому часто перед її використанням необхідною стає водопідготовка, тобто підвищення якості води: очищення, пом'якшення, знесолювання, знекислювання, лугування, нейтралізація, дегазація.

Літосфера – це зовнішня тверда оболонка Землі, яка включає земну кору з частиною верхньої мантії Землі і складається з осадових, вивержених і метаморфічних порід. Товщина літосфери на континентах і під океанами різниться і становить в середньому відповідно 25-200 і 5-100 км. Переважна частина земної поверхні – це рівнини континентів і океанічного дна. Основна частина літосфери складається з вивержених магматичних порід (95%), серед яких на континентах переважають граніти, а в океані – базальти.

Літосфера є середовищем усіх мінеральних ресурсів, одним з основних суб'єктів антропогенної діяльності людини. У верхній частині континентальної земної кори знаходяться розвинені ґрунти, значення яких для людини важко переоцінити. **Ґрунт** – органо-мінеральний продукт спільної діяльності живих організмів, води, повітря, сонячного тепла та світла, який є одним з найважливіших природних ресурсів. Залежно від кліматичних і геолого-географічних умов ґрунти мають товщину від 15-25 см до 2-3 м.

Ґрунти мають велике значення для життя. Без ґрунту не можливе життя рослин і тварин на суходолі. Вони є джерелом мінеральних, органічних і органо-мінеральних речовин і унікальною лабораторією, в якій відбуваються процеси розкладу та синтезу органічних речовин, а також фотохімічні процеси. Ґрунт є основним джерелом отримання продуктів харчування людей; джерелом мінеральних речовин необхідних для обміну речовин, росту рослин, які споживають люди і тварини.

У межах літосфери періодично відбуваються сучасні фізико-географічні процеси (зсуви, селі, обвали, ерозія), які мають величезне значення для формування небезпек природного характеру у різних регіонах планети.

Класифікація природних небезпек

За причиною виникнення природні небезпеки поділяють на тектонічні, топологічні та метеорологічні (рис.3.1).

ПРИРОДНІ НЕБЕЗПЕКИ

Тектонічні – рухи земної кори, пов'язані з процесами, які відбуваються в надрах Землі: виверження вулканів, землетруси.

Топологічні – явища, пов'язані з процесами, які відбуваються на поверхні Землі: повені, зсуви, селі.

Метеорологічні – явища, пов'язані з процесами, які відбуваються в атмосфері: спека, урагани, посухи та ін.

Рис. 3.1. Класифікація природних небезпек за причиною виникнення

Небезпеки природного характеру досить часто мають катастрофічний характер і перетворюються в стихійні лиха.

Стихійні лиха – це природні явища, які мають надзвичайний характер та призводять до порушення нормальної діяльності населення, загибелі людей, руйнування і нищення матеріальних цінностей, тобто до надзвичайних ситуацій (НС).

Світова статистика свідчить, що найбільших збитків з усіх стихійних лих спричиняють повені (40%), на другому місці – тропічні циклони (20%), на третьому і четвертому місцях (по 15%) – землетруси та посухи.

Тектонічні стихійні лиха

Виверження вулканів. За руйнівною дією та кількістю енергії, яка виділяється при виверженні вулкану, саме це стихійне лихо належить до найнебезпечніших для життєдіяльності людей, які мешкають в районах, прилеглих до вулканів.

Найбільш відоме виверження вулкану – це виверження Везувію (під попелом, лавою, уламками гірських порід загинуло 3 міста: Помпея, Геркуланум, Стабія).

Ще більш важкі наслідки мало виверження вулкану Кракатау в Індонезії (27.08.1883 р.). Об'єм виверженого матеріалу оцінювався у 18 км³. Гігантська хвиля (35 м), яка виникла в результаті виверження, знищила на узбережжях Яви та Суматри 295 міст та селищ, загинуло 36000 мешканців.

На земній кулі нараховується приблизно 600 активних вулканів. Враховуючи, що для України ця проблема не є актуальною в даному посібнику детально вона не розглядається.

Незважаючи на великий історичний досвід, людство не знайшло надійного засобу зменшити катастрофічні наслідки виверження вулканів.

Землетруси. Землетрус – це підземні поштовхи та коливання земної кори, викликані тектонічними причинами, які призводять до руйнування споруд, пожеж та людських втрат.

Місця, де стикаються між собою тектонічні плити (з них складається земна кора), являються сейсмічно небезпечними зонами, а рух плит вздовж їх границь супроводжується землетрусами. Землетруси з особливо важкими наслідками відбуваються там, де тектонічні плити не просто труться одна об одну, а зіштовхуються. Геофізики виділили два головних сейсмопояси: Середземноморський (від Португалії до Малайського архіпелагу), та Тихоокеанський (береги Тихого океану), які включають молоді гірські пояси: Альпи, Апенніни, Карпати, Кавказ, Гімалаї, Крим, Кордильєри, Анди, а також рухомі зони підводних океанів материків.

Основними характеристиками землетрусів являються: глибина осередку, магнітуда та інтенсивність енергії на поверхні землі. Глибина осередку землетрусу зазвичай знаходиться в межах від 10 до 30 км, в деяких випадках вона може бути значно більша. Магнітуда

характеризує загальну енергію землетрусу і являє собою логарифм максимальної амплітуди зміщення ґрунту в мікронах, яка вимірюється по сейсмограмі на відстані 100 км від епіцентру.

Для оцінювання наслідків землетрусу застосовується шкала оцінювання його інтенсивності. **Інтенсивність (сила) землетрусу** – це ступінь збитків руйнувань у певному місці на поверхні Землі, спричинене даним землетрусом. Визначається вона ступенем руйнування будівель, характером зміни земної поверхні і даними про відчуття, які зазнали люди; вимірюється в балах.

За шкалою інтенсивності (шкалою Ріхтера) сила землетрусу припускається пропорційно логарифму амплітуди зсуву ґрунту на епіцентральної відстані 100 км. Інтенсивність найсильнішого землетрусу визначається величиною 8.5 балів. Крім шкали Ріхтера у світі використовується ще декілька: шкала японського метеорологічного агентства (ЖМА); китайська шкала інтенсивності; шкала Меркаллі. Останніми роками в ряді європейських країн, у тому числі і в Україні, використовується 12-ти бальна шкала MSK-64 (Медведєв (СРСР), Шпонхойер (НДР), Карнік (ЧССР)), в якій сила землетрусу визначається за наслідками впливу на людей, будівлі, поверхневі шари Землі.

Щорічно наша планета здригається більше мільйона разів. 99,5 % цих землетрусів легкі, їх сила не перевищує 2.5 бала за шкалою Ріхтера. Незначна кількість землетрусів досягає сили 8 балів (табл. 3.1).

На сьогодні відсутні надійні методи прогнозування землетрусів та їх наслідків. Однак по зміні характерних властивостей ґрунту, незвичній поведінці живих організмів перед землетрусом, вченим досить часто вдається складати прогнози. Провісниками землетрусів є: швидкий ріст частоти слабих поштовхів (форшоків); деформація земної кори, яка визначається спостереженнями зі супутників або зйомкою на поверхні землі за допомогою лазерних джерел світла; зміна відношення швидкостей розповсюдження поздовжніх і поперечних хвиль напередодні землетрусу; зміна рівня ґрунтових вод у свердловинах; вміст радону в воді тощо.

Першість за кількістю землетрусів утримують Японія та Чілі: Понад 1000 в рік або 3 на день.

В Україні сейсмічно небезпечними районами є Карпати та Гірський Крим.

Таблиця 3.1

Найсильніші землетруси XX та XXI століть *

Дата	Країна	Інтенсивність (бали)	Кількість загиблих, тис. осіб
	Шеньсі, Китай	8	830
28.12.1908	Італія	10	300
16.12.1920	Хайюань, Китай	7.8	200
01.09.1923	Японія	10	400
05.10.1948	Туркменія	9	150
29.02.1960	Марокко	9	15
23.12.1972	Нікарагуа	9	5
10.05.1974	Китай	7	20
27.07.1976	Китай	11	242
23.11.1981	Італія	10	3
10.10.1986	Сальвадор	8	1.4
07.12.1988	Вірменія	9	25
21.06.1990	Іран	9	200

* О.И.Бударина и др. Природные и техногенные опасности / Краєзнавство. Географія. Туризм. – 2005. – № 18 – 19 (407 – 408). – С. 12 – 26.

17.01.1994	США	8	-
16.01.1995	Японія	9	5
26.12.2004	Біля західних берегів Суматри	9.1	13
28.03.2005	Південна Суматра, Індонезія	8.6	-
12.01.2010	Гаїті	7	100
11.03.2011	Японія	8.9	20

В Криму у минулому відбувалися руйнівні землетруси силою 6-8 балів (Ялтинський землетрус 1927 р.). 23.11.2006 р. в Закарпатті відбувся землетрус інтенсивністю 5-6 балів за шкалою MSK-64, внаслідок якого сталися пошкодження будівель у Берегівському та Мукачівському районах. Центральні райони України належать до сейсмічно спокійних, хоча й тут інколи реєструються підземні поштовхи, що докочуються з районів Карпат і гір Вранча (Румунія). Так, у 1977 році під час землетрусу у східній частині Карпат (епіцентр знаходився в Румунії), сейсмічні хвилі досягли Львову, Рівного, Києва і навіть Москви.

Топологічні стихійні лиха

Повінь – це значне затоплення місцевості внаслідок підйому рівня води в річці, озері, водосховищі, спричинене зливами, весняним таненням снігу, вітровим нагоном води, руйнуванням дамб, гребель тощо. Повені завдають великої матеріальної шкоди НПС та призводять до людських втрат.

Суттєвим фактором, який сприяє збільшенню збитків від повеней, є техногенний вплив на довкілля. Йдеться, перед усім, про вирубку лісів, після якої інфільтраційні властивості ґрунту знижуються в 3.5 рази, а інтенсивність його змиву збільшується в 15 разів.

Значні, до катастрофічних, повені відбуваються на морських узбережжях, в тому числі і в помірних широтах. Зазвичай вони пов'язані з циклонами, штормовими вітрами, рідше з вулканічною діяльністю та землетрусами (цунамі). Найчастіше затоплення узбереж спостерігається в країнах Північно-Західної Європи (Англія, Бельгія, Голландія, Німеччина). Руйнування спричинені не тільки морськими хвилями, котрі досягають 3-4 і більше м заввишки, але й значними повенями, пов'язаними з виходом річок з берегів. Території затоплення сягають декількох десятків кілометрів завширшки й сотень – завдовжки. Під час повені 1962 року на узбережжі поблизу міста Гамбурга (Німеччина) вода проникла до 100 км в глибину країни. При цьому загинуло 540 осіб.

Значні лиха людства пов'язані з цунамі – велетенськими хвилями (висота сягає 30-40 м), викликані підводними землетрусами. Найчастіше цунамі відмічаються на узбережжях Японії гавайських та Алеутських островів, Аляски, Соломонових островів, Філіппін, Індонезії, Чілі, Перу, Нової Зеландії, Егейського, Адріатичного морів. Майже 90% від загального числа цунамі за останні роки приходиться на узбережжя Тихого океану.

Що стосується України, то в тій чи іншій мірі, на більшості великих річок (Дніпро, Дністер, Прип'ять, Західний Буг, Тиса та ін.) періодично спостерігаються повені. Інколи повені формуються за рахунок зливових опадів і невеликих річках та в районах, де взагалі немає визначених русел. Катастрофічний паводок наприкінці 1998 та в продовж 1999 року на Закарпатті за своїми наслідками і жертвами став найбільшою після Чорнобиля надзвичайною ситуацією. Буквально за 12 годин у 269 населених пунктах було зруйновано 2 695 житлових будинків, понад 12 000 – серйозно пошкоджені, 10 680 осіб опинилися просто неба.

Сильні зливи на Західній Україні (Львівська, Чернівецька, Тернопільська, Закарпатська та Івано-Франківська області) у липні 2008 р. призвели до жахливих наслідків: загинуло 22 людини, серед яких 6 дітей; підтоплено 40 тис. житлових будинків; 13 тис. осіб відселено; стихія завдала країні збитків на 3 – 4 млрд. гривень.

На пологих ділянках Азовського та Чорного морів повені виникають переважно під час сильних вітрів і викликані нагоном води. Ці повені небезпечні в першу чергу своє раптовістю, висотою хвилі та різким підйомом води.

Наслідки повеней: затоплення шаром води значної площі землі; ушкодження та руйнування будівель та споруд; ушкодження автомобільних шляхів та залізниць; руйнування обладнання та комунікацій, меліоративних систем; загибель свійських тварин та знищення врожаю сільськогосподарських культур; вимивання родючого шару ґрунту; псування та знищення сировини, палива, продуктів харчування, добрив тощо; загроза інфекційних захворювань (епідемії); погіршення якості питної води; загибель людей.

Повені відрізняються від інших стихійних лих тим, що повною мірою прогнозуються. Точність прогнозу збільшується за умови отримання надійної інформації про кількість та інтенсивність опадів, рівень води в річці, запаси води в сніговому покриві, зміни температури повітря, довгострокові прогнози погоди тощо.

Від надійного та завчасного прогнозування повені залежить ефективність профілактичних заходів по зниженню збитків. Завчасний прогноз повеней може коливатися від декількох хвилин до декількох діб та більше.

Основний напрямок боротьби з повенями полягає в зменшенні максимального витрачання води в річці завдяки перерозподілу стоку в часі (насадження лісозахисних смуг, оранка ґрунту поперек схилу, збереження узбережних смуг рослинності, терасування схилів тощо). Для середніх та великих річок досить дійовий засіб – регулювання паводкового стоку за допомогою водосховищ; влаштування дамб. Для ліквідації небезпеки утворення заторів проводиться розчищення та заглиблення окремих ділянок русла ріки, а також руйнування криги вибухами за 10 – 15 днів до початку льодоходу. Ще один досить важливий шлях регулювання стоку й запобігання повеней – ландшафтно-меліоративні заходи.

Зсуви – це зміщення мас гірських порід вниз по схилу під дією сил тяжіння. Причинами їх є ослаблення міцності гірських порід внаслідок вивітрювання, вимивання осадами та підземними водами, систематичними поштовхами, нерозважливою господарською діяльністю людини тощо.

Зсуви можуть бути на всіх схилах з нахилом в 20° і більше в будь-яку пору року. За швидкістю зміщення порід зсуви класифікують на: повільні (швидкість складає декілька десятків сантиметрів за рік); середні (швидкість складає декілька метрів за годину або добу); швидкі (швидкість складає десятки кілометрів за годину). Останні можуть спричинити катастрофи з людськими жертвами. Об'єм порід, які зміщуються при зсувах, знаходиться в межах від декількох сот до багатьох мільйонів m^3 .

Найзначніші осередки зсувів на території України зафіксовані на правобережжі Дніпра, на Чорноморському узбережжі, в Закарпатті та Чернівецькій області. Зсуви руйнують будівлі, знищують сільськогосподарські угіддя, створюють небезпеку при добуванні корисних копалин, викликають ушкодження комунікацій, водогосподарських споруд, головним чином гребель.

Найбільш дійовим захистом від зсувів є їх запобігання – відведення поверхневих вод, штучне перетворення рельєфу (зменшення навантаження на схили), фіксація схилу за допомогою підпорів.

Снігові лавини також належать до зсувів і виникають так само, як і інші зсувні зміщення. Сили зчеплення снігу переходять певну межу, і гравітація викликає зміщення снігових мас по схилу.

Великі лавини виникають на схилах $25-60^{\circ}$ через перенапруження схилу після великого випадання снігу, частіше під час відлиги, внаслідок формування в нижніх частинах снігової товщі горизонту розпушення.

Перенапруження снігового покриву виникає і внаслідок пересування тварин або людей, різкий порив вітру, звукової хвилі, різкої зміни метеорологічних умов тощо.

Лавина спустошує все на своєму шляху. Небезпека руйнівної сили лавини полягає ще в тому, що сніговий вал жене поперед себе повітряну хвилю, а повітряний таран більш небезпечний, ніж удар снігової маси – перевертає будинки, ламає дерева, контузить і душить людей. Така хвиля повітря мало чим відрізняється від тієї, що викликає вибух великої бомби.

Найбільш лавинонебезпечною країною вважається Швейцарія, де протягом року сходять близько 10 тис. лавин. На території України снігові лавини поширені в гірських районах Карпат та Криму, де сніголавинний режим визначається рельєфом, кліматом і гідрометеорологічними умовами зими, рослинним покривом та інтенсивністю господарської діяльності людини. Особливістю лавиноутворення в Карпатах є те, що лавини тут сходять посеред лісу, незважаючи на те, що ці території вважаються безпечними. Так, в басейнах річок Теремлю, Тересви, Тиси щорічно із заліснених схилів сходять лавини, що нерідко перекидають автомобільні та залізничні шляхи.

Існує пасивний та активний захист від лавин. При пасивному захисті уникають використання лавинонебезпечних схилів або ставлять на них загороджувальні щити. При активному захисті проводять обстріл лавинонебезпечних схилів, що викликає схід невеликих, безпечних лавин, запобігаючи таким чином накопиченню критичних мас снігу.

Селі (від араб. *сейль* – бурний потік) – потоки води, піску, глини, щебеню, уламків каміння і навіть валунів, які раптово виникають в руслах гірських річок. Причиною селевих потоків можуть бути зливи, інтенсивне танення гірських снігів і льодовиків, а також землетруси.

За складом твердого матеріалу, що переносить селевий потік, їх можна класифікувати на: *грязьові* (суміш води з ґрунтом при незначній концентрації каміння); *грязекам'яні* (суміш води, гравію, невеликого каміння); *водокам'яні* (суміш води з переважно великим камінням).

У Карпатах частіше зустрічаються водокам'яні селеві потоки невеликої потужності, у Середній Азії – грязьові потоки.

Найбільш селенебезпечними районами в Україні є Кримські гори і Карпати, але селі можуть виникати і в інших районах. Швидкість селевого потоку звичайно складає 2.5-4.5 м/с, але під час прориву заторів вона може досягати 8-10 м/с і більше.

Крім руйнувань, селі завалюють камінням і деревами великі площі. Небезпека не тільки в їх руйнівній силі, але й в раптовості появи. Засобів прогнозування селів на сьогодні не існує, оскільки наука точно не знає, що саме провокує початок сходу потоку. Однак відомо, що необхідні дві основні передумови – достатня кількість уламків гірських порід і вода. Разом з тим, для деяких селевих районів встановлені певні критерії, які дозволяють оцінити вірогідність виникнення селів. Наприклад, для районів з великою вірогідністю такого явища, викликаного зливами, визначається критична сума опадів за 1-3 доби. В Закарпатті відмічено декілька десятків селевих осередків.

Засоби боротьби з селевими потоками досить різноманітні: будівництво гребель, каскаду запруд для руйнації селевого потоку, стінок для закріплення укосів тощо.

Метеорологічні стихійні лиха

Ураган – це вітер величезної рухомої сили, яка сягає 30- 50 м/с, і немалої тривалості.

Причиною виникнення ураганів є різке порушення рівноваги в атмосфері, яке проявляється при особливих умовах циркуляції повітря з великими швидкостями повітряних потоків. Ураганний вітер є причиною величезних руйнувань, людських втрат, матеріальних збитків.

Масштабний ураган пронісся над територією України в листопаді 2007 року. Особливо не пощастило мешканцям Миколаївської, Херсонської, Запорізької, Дніпропетровської областей та Криму. Хвилі Чорного моря здіймалися до 8 м, сила вітру сягала 45 м/с. Наслідки урагану жахливі: 20 моряків пропали без вісти; 4 українці загинули в різних регіонах країни; затонуло 6 суден і пошкоджено 2, в результаті чого у море потрапило тисячі тонн нафтопродуктів; 2360 населених пунктів було знеструмлено в Криму та 16 областях; 600 будівель затоплено в Бердянську; 11 рибалок відрізало від суходолу в Запорізькій області, 2 – не знайдені.

Велике значення має прогнозування ураганів, яке виконується шляхом аналізу усіх особливостей метеорологічного режиму в районах, де вони виникають; детального вивчення їх дій за тривалий період.

На сьогодні існують сучасні методи прогнозу ураганів. Кожне підозріле скупчення хмар, де б воно не виникало, фотографується метеорологічними супутниками з космосу, літаки метеослужби летять до „ока тайфуну”, щоб отримати точні дані. Ця інформація закладається в комп’ютери, щоб розрахувати шлях і тривалість урагану та заздалегідь сповістити населення про небезпеку.

До непередбачених природних явищ відносять і смерч. **Смерч** – це атмосферний вихор, який виникає в грозовій хмарі, а потім розповсюджується по напрямленню до поверхні суші або моря у вигляді темного рукава або хобота. Діаметр смерчу над морем вимірюється десятками, над сушею – сотнями метрів. Висота смерчу може досягати 800-1500 м. Повітря в ньому обертається, як правило, проти часової стрілки, по спіралі до верху, втягує в себе пил або воду. Швидкість обертання складає декілька десятків м/с. Смерчі існують недовго (від години до декількох годин) і рухаються разом із хмарою. Довжина шляху – від сотень метрів до десятків кілометрів.

Якщо смерч сягає поверхні Землі, то він майже завжди призводить до великих руйнувань, втягуючи в себе воду й предмети, які зустрічаються на його шляху, піднімаючи їх і переносячи на значні відстані. Смерчі почастишали на Україні: зокрема, вздовж Дніпра та на узбережжі моря (рис.).



Рис. 3.2. Смерч поблизу Одеси

В Україні за посушливої погоди і сильних вітрах виникають пилові або чорні бурі внаслідок розвіювання сухого пласта ґрунту. Найчастіше пилові бурі спостерігаються у степовій зоні (районах Херсону, Дніпропетровська, Мелітополю). Тривалість пилових бур коливається від чверті години до декількох діб. Вони наносять шкоду посівам навесні й улітку.

Ще не знайдено ефективних заходів, які б змогли зменшити швидкість повітряних мас при бурі, урагані, смерчі, обмежити їхню руйнуючу силу або просторовий розмах. Сучасні засоби дозволяють лише зафіксувати їх виникнення і вказати можливий напрямок розповсюдження, можливу потужність і час підходу до конкретних районів.

Безпека людей під час таких явищ полягає у своєчасному переході в сховище. Тим, хто перебуває у лісі необхідно вийти на відкритий простір, а потім сховатися в надійній споруді. Необхідно знаходитися подалі від місця, де можливо отримати травми від різних предметів: уламків шиферу, черепиці, скла, шматків металевого даху тощо. Якщо людина перебуває на

відкритій місцевості, то вона повинна знайти укриття в западині (ямі, яру, канаві) або лягти на землю і дуже до неї притиснутися.

Пожежа – це неконтрольований процес горіння, який викликає загибель людей та нищення матеріальних цінностей.

Причинами виникнення пожеж є недбала поведінка людей з вогнем, порушення правил пожежної безпеки, природні явища (блискавка, посуха). Відомо, що 90% пожеж виникає з вини людини і тільки 7-8% спричинені блискавками.

Основними видами пожеж, як стихійних лих, які охоплюють великі території (сотні, тисячі, мільйони га) є ландшафтні пожежі – лісові і степові.

Лісові пожежі поділяють на: низові, верхові, підземні. За інтенсивністю горіння лісові пожежі підрозділяються на: слабкі, середні, сильні.

Лісові низові пожежі характеризуються горінням сухого трав'яного покриву, лісової підстилки і підліску без захоплення крон дерев. Швидкість руху фронту низової пожежі складає від 0.3-1 м/хв (слабка пожежа) до 16 м/хв (сильна пожежа), висота полум'я – 1-2 м, максимальна температура на кромці пожежі сягає 900⁰ С.

Лісові верхові пожежі розвиваються, як правило, з низових і характеризуються горінням крон дерев. За швидкої верхової пожежі полум'я поширюється з крони на крону з великою швидкістю, яка сягає 8-25 км/год, залишаючи деколи цілі ділянки незайманого вогнем лісу. За стійкої верхової пожежі вогнем охоплюються не тільки крони, а й стовбури дерев. Полум'я поширюється зі швидкістю 5-8 км/год, охоплює весь ліс від ґрунтового шару до верхівок дерев.

Підземні пожежі виникають як продовження низових або верхових лісових пожеж і поширюються шаром торфу, який знаходиться на глибині 50 см і більше. Горіння йде повільно, майже без доступу повітря, зі швидкістю 0.1-0.5 м/хв, при цьому виділяється велика кількість диму і утворюються прогари (пустоти, які вигоріли). Тому підходити до осередку підземної пожежі треба обережно. Горіння може тривати довгий час, навіть узимку під шаром ґрунту.

Степові (польові) пожежі виникають на відкритій місцевості, де є суха пожухла трава або хліби, які дозріли. Вони носять сезонний характер і найчастіше трапляються влітку, рідше навесні. Швидкість їх розповсюдження може сягати 20-30 км/год.

Основними заходами боротьби з лісовими низовими пожежами є: нахльостування кромки вогню; засипання його землею; заливка водою (хімікатами); створення мінералізованих протипожежних смуг; пуск зустрічного вогню.

Гасіння лісової верхової пожежі здійснюється шляхом створення протипожежних смуг із застосуванням води і зустрічного вогню. Степові (польові) пожежі гасять тими ж засобами, що і лісові.

Гасіння підземних пожеж здійснюється в більшості випадків двома засобами. При першому з них: навколо торф'яної пожежі на відстані 8-10 м від її кромки копають траншею глибиною до мінералізованого шару ґрунту або до рівня ґрунтових вод і заповнюють її водою; за іншого – влаштовують навколо пожежі смугу, насичену розчинами хімікатів, які гальмують процес (спроби залити підземну пожежу водою успіху не мали).

3.3. Техногенне середовище: виробниче, побутове, урбанізоване

Використовуючи для своїх потреб природні ресурси, пристосовуючи до себе навколишнє середовище, люди давно живуть не в „природі”, а мешкають в антропогенно зміненому, трансформованому під впливом своєї діяльності техногенному середовищі.

До техногенного середовища належать: промислові та енергетичні об'єкти, зняряддя праці, транспорт, житло, зброя, сільськогосподарські тварини і рослини, тобто все створене людством за час його існування. Техногенне середовище формується людиною фактично в

однобічному порядку без участі природи, і переважно за її рахунок і є сукупністю досягнень суспільства в результаті матеріального і духовного розвитку.

Техногенне середовище (техносфера) – це компонент життєвого середовища, створений людиною за допомогою прямого або непрямого впливу технічних засобів на природне середовище з метою найкращої відповідності своїм матеріальним і соціально-економічним потребам.

Головною метою створення і розвитку техногенного середовища було і є прагнення людей задовольняти свої потреби, які весь час зростають.

Техногенне середовище склалося в процесі трудової діяльності людини. Воно багатопланове. Сутність його там, де закінчується природа і починається людина, причому не як біологічна істота, а як істота, що мислить, має мораль і естетичне відчуття.

Техногенне середовище поділяють на *виробниче, побутове та урбанізоване*.

Виробниче середовище – це середовище, в якому людина здійснює свою трудову діяльність. Воно містить комплекс підприємств, організацій, установ, засобів транспорту, комунікацій, засобів виробництва, збереження і розповсюдження інформації тощо.

Виробниче середовище характеризується передусім параметрами, які специфічні для кожного виробництва і визначаються його призначенням. Це вид продукції, яка виготовляється на ньому, обсяги виробництва, кількість працівників, продуктивність праці, енергомісткість, сировинна база, відходи виробництва тощо. Крім цих параметрів є такі, що визначають умови праці та її безпеку: загазованість, запиленість, освітленість робочих місць, рівень акустичних коливань, вібрації, іонізуючої радіації, електромагнітного випромінювання, пожежо- та вибухонебезпечність, наявність небезпечного обладнання, засобів захисту працівників, ступінь напруженості праці, психологічний клімат тощо.

Параметри виробничого середовища регламентуються санітарно-гігієнічними нормами, нормативно-правовими актами з охорони праці та нормативними актами з охорони праці та пожежної безпеки окремих підприємств. Відповідальність за дотримання цих норм покладається на роботодавців або уповноважених ними осіб.

Своєю діяльністю людина здійснює антропогенний вплив на навколишнє середовище. Основними джерелами його забруднення є виробники енергії (ТЕС, АЕС, ГРЕС, ТЕЦ, сотні тисяч котельних), промислові об'єкти. Це передусім металургійні, хімічні, нафтопереробні, цементні, целюлозно-паперові, вугільно- та рудовидобувні, сільськогосподарське виробництво, військова промисловість, всі види транспорту, які забруднюють довкілля сотнями токсичних речовин, шкідливими фізичними полями, шумами, вібрацією, теплом, що негативно впливає на стан здоров'я та життя людини.

Побутове середовище – це середовище проживання людини, що містить сукупність житлових будівель, споруд спортивного і культурного призначення, а також комунально-побутових організацій і установ.

Параметрами цього середовища є розмір житлової площі на людину, ступінь електрофікації, газифікації житла, наявність централізованого опалення, наявність холодної та гарячої води, рівень розвитку громадського транспорту тощо.

У звичайних умовах проживання параметри побутового середовища регламентуються відповідними державними будівельними нормами, санітарно-гігієнічними нормативними документами, які встановлюються державними або місцевими органами влади та охорони здоров'я. Ці параметри підтримуються спеціальними комунальними службами і самими людьми, які проживають у регіоні.

Сучасному етапу людської цивілізації притаманні стрімкі темпи урбанізації. Вони значною мірою зумовлені двома факторами – „демографічним вибухом” другої половини ХХ століття та науково-технічною революцією в усіх сферах.

Урбанізація (від лат. *urbanos* – міський) означає процес зростання міст і міського населення та підвищення їх ролі в соціально-економічному та культурному житті суспільства. Способи виникнення міст в історії людства були різними. Міста виникали як сумісні поселення ремісників, що полегшувало їх виробничу діяльність, як центри торгівлі, як військові укріплення (фортеці).

Процес світової урбанізації розпочався в Європі, де вперше почали формуватися міста завдяки концентрації засобів виробництва, великої промисловості. Це сталося на зламі ХVІІІ – ХІХ ст., коли міста в Західній Європі зосереджували найважливіші засоби виробництва й посідали ключові позиції у світовій економіці.

Вже сьогодні в багатьох країнах світу, особливо економічно розвинутих, питома вага міського населення сягає 85-90% і більше його в загальній кількості. Нині у містах мешкає половина всього населення земної кулі, тоді як у 1970 році частка міського населення становила 38,6%. З'являються і зростають багатомільйонні міста-мегаполіси (Нью-Йорк, Лондон, Токіо тощо), збільшується їх кількість, розміри та проблеми.

Проявився процес урбанізації і в Україні. Тільки за останні 30 років частка міського населення в Україні зросла в 2,2 рази та склала на початок ХХІ століття близько 70% від загальної чисельності населення. За кількістю великих міст (з населенням понад 100 тис. чол.) наша держава тепер посідає одне з провідних місць серед країн світу (таких міст зараз – 61).

Урбанізацію неможливо розглядати без зв'язку з розвитком суспільного виробництва, зокрема важкої індустрії, енергетики, хімічної промисловості тощо. Разом з нарощуванням промислового потенціалу, створенням нових галузей виробництва у великих містах відбувається збільшення чисельності їх населення. Сучасні великі міста – це центри зосередження багатогалузевої промисловості, розгалуженої транспортної мережі в густо населених житлових масивах. Причому найважливішим джерелом зростання міського населення була і є міграція сільських мешканців у міста. На неї припадає більше, ніж половина приросту міського населення в Україні.

Сучасне місто для своїх мешканців має багато переваг економічного, соціального та суб'єктивного характеру, а саме: наявність місць роботи та можливість зміни роботи; зосередження закладів науки та культури; забезпечення висококваліфікованої медичної допомоги; можливість створення кращих житлових та соціально-побутових умов життя; розвиток міжнародної та регіональної культури.

Незважаючи на переваги міського життя, його середовище для людей є штучним і відірваним від природного, в якому тисячоліттями проходило їхнє життя. Деградоване штучне міське середовище справляє комплексно шкідливий вплив на здоров'я населення внаслідок забруднення атмосферного повітря, дефіциту сонячного проміння, води, а також стресових факторів, зумовлених напруженим ритмом життя, скупченістю населення, недостатністю зелених насаджень тощо. Також небезпечні для здоров'я людей у місті шумові, вібраційні навантаження, транспортні проблеми, вплив електричних та магнітних полів.

Велике місто споживає життєві ресурси, які створюються природою на величезних просторах, що в сотні і тисячі разів перевищують площу самого міста. При цьому місто „виробляє” чимало токсичних та шкідливих промислових відходів та побутового сміття. Все це не в змозі асимілювати міське та приміське природне середовище, оскільки його екологічна місткість набагато менша від антропогенних навантажень на нього. Тому забруднення міста постійно підвищується через зростаючу токсичність промислових та побутових відходів. Звалища відходів займають величезні площі земель, а небезпечні дози різних токсикантів, які містяться в цих відходах, роками вимиваються дощовими водами та виділяються в атмосферу у вигляді курави та диму.

Ступінь багатьох хвороб у великих містах набагато поширеніший, ніж у селах. Приміром, така хвороба, як рак легенів у великих містах нині реєструється в 2-3 рази частіше,

ніж у сільській місцевості. У містах набагато більше хворіють бронхітами, астмою, артеріальною гіпертонією, атеросклерозом, виразкою шлунку, неврозами, алергічними хворобами. Рівень інфекційних захворювань тут також удвічі вищий. Не випадково, що під час епідемій, першими жертвами стають мешканці міст.

Мешканці великих міст уже давно споживають воду набагато гіршої якості, ніж у селах. Зокрема, в Україні, в більшості міст якість питної води не відповідає санітарним нормам. Хоча і в селах непоодинокі випадки, коли нафтопродукти та інші шкідливі речовини потрапляють у колодязі з промислових та військових об'єктів.

Отже, в умовах великого міста загострюються всі сторони життєзабезпечення людей: постачання достатньої кількості повноцінних продуктів харчування та питної води, контроль і запобігання забруднення повітря, водних ресурсів, ґрунтів, утилізація та поховання нагромаджуваних шкідливих виробничих та побутових відходів, а також соціальні проблеми, пов'язані з різким зменшенням вільного „життєвого” простору, зростанням міст, збільшенням захворювань, зумовлених забрудненням тощо.

Основними джерелами забруднення атмосфери міста є: транспорт, енергетичні системи міста та промисловість.

У містах зосереджена основна маса транспортних засобів. Автотранспорт спричиняє специфічні форми забруднення повітря. Під час руху стираються шини, і тисячі тон гуми у вигляді пилу потрапляють у повітря. Міський автомобільний транспорт не тільки забруднює повітря продуктами згорання палива, а й сприяє зростаючому надходженню свинцю в навколишнє середовище (в Україні досі використовують бензин із вмістом свинцю 0.36 г/л, тоді як в Англії, Німеччині та США – 0.013-0.15).

Міста – основні споживачі енергії, у різних її формах. До житлових будинків та виробничих приміщень енергія потрапляє у формі електрики, газу, пари. Досить широко використовується викопне паливо – кам'яне вугілля, нафтопродукти та природний газ. Це вже само собою визначає забруднення міст продуктами згорання.

Варто зазначити, що загальні викиди в атмосферу забруднювачів від промислових підприємств дещо знизились у зв'язку зі зменшенням випуску продукції на деяких підприємствах, а також з їх зупинкою. Однак через автомобільні викиди якість атмосферного повітря в містах погіршилась.

Зниження якості атмосферного повітря є дуже небезпечним для здоров'я міських мешканців. Адже людина за добу вживає в середньому 25 кг повітря. Навіть, якщо відносний вміст забруднювачів у повітрі незначний, їх сумарна кількість, яка потрапляє в організм людини під час дихання, може виявитись токсичною. Найбільш поширеною шкідливою домішкою повітряного середовища є чадний газ. Надмірна кількість його у повітрі призводить до швидкої втомлюваності людини, головного болю, запаморочення, ослаблення пам'яті, порушення діяльності серцево-судинної системи та інших систем організму.

Доведено прямий зв'язок між концентрацією бензапірену (містить свинець) в повітрі і смертністю від раку легенів. Внаслідок забруднення повітря відбувається загострення хронічних захворювань верхніх дихальних шляхів, що викликано, зокрема, подразнюючим впливом оксидів сірки, азоту, вуглецю, альдегідів і продуктів їх трансформації, які потрапляють в атмосферу міста з відпрацьованими газами від автотранспорту. Захворюваність на пневмонію, інфаркт міокарда, алергічні хвороби, зокрема бронхіальну астму, також пов'язана із забрудненням повітря. Смог викликає у людей подразнення очей, слизових оболонок носа і горла, симптоми задухи, загострення легневих та різних хронічних захворювань.

Одним з показників якості міського життя є *повітря приміщень*. Згідно з оцінкою Агентства з охорони навколишнього середовища США, повітря всередині міських приміщень забруднено в 100 разів більше ніж зовні. Це пов'язано з цілою низкою причин, а саме: забрудненням від спалювання деревини, вугілля в камінах; невентильованістю газів від газових плит та водонагрівачів; аерозолями; очисниками, які містять хлор або аміак; лаковими

та восковими покриттями підлог; зволожувачами повітря; розпилювачами від комах (інсектицидами); димом від цигарок.

Шкідливі й інші токсичні матеріали – олійні фарби і розчинники, килимовий клей, меблевий лак, із яких виділяються бензол, толуол тощо.

Рекомендації щодо поліпшення якості повітря в приміщеннях наведені на рис. 3.3.

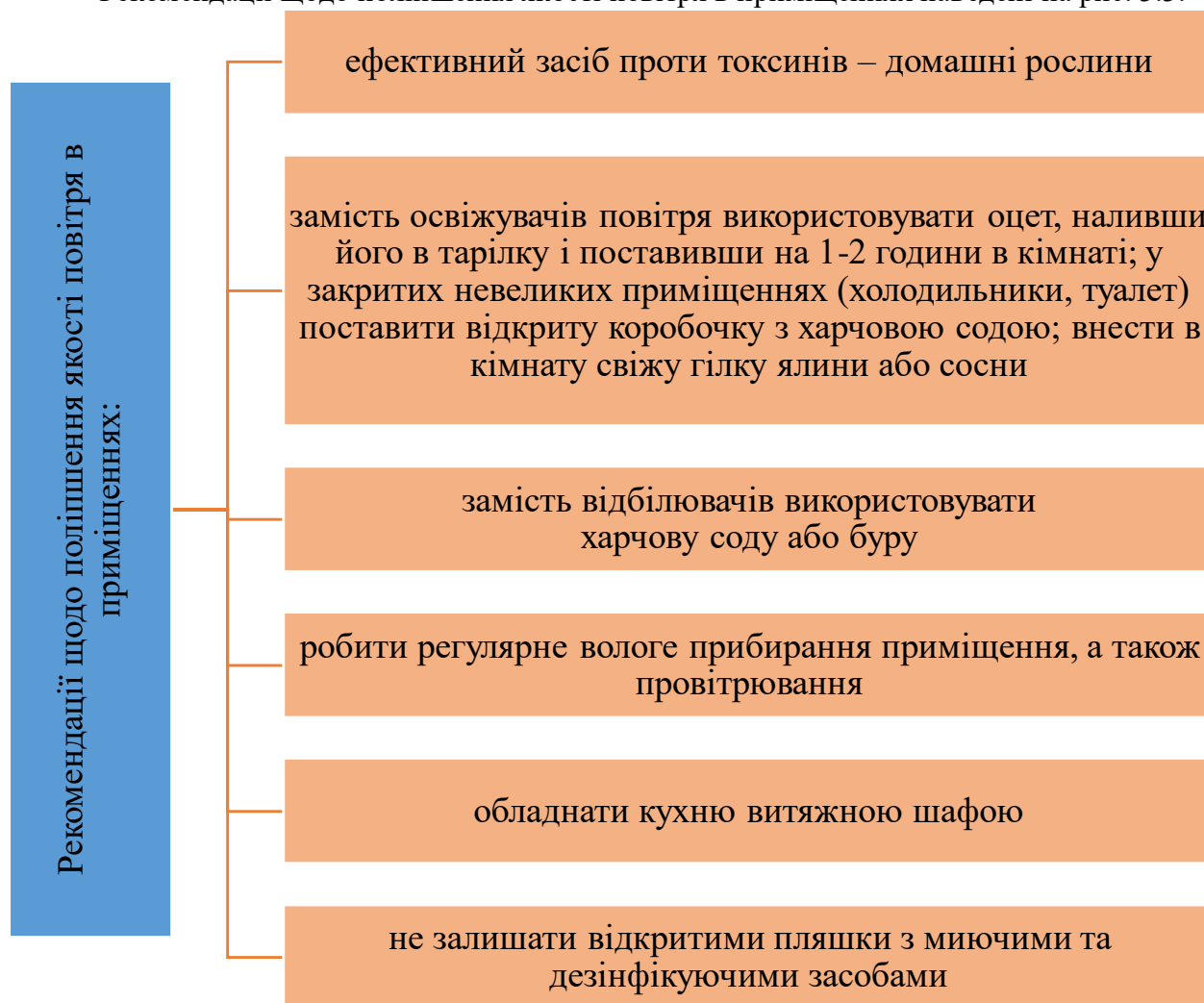


Рис. 3.3 Рекомендації щодо поліпшення якості повітря в приміщенні

Лише зовсім недавно вчені визначили, що в повітрі всередині приміщень концентрується **радон** – важкий (у 7.5 разів важчий за повітря) інертний газ, що немає ні смаку, ні запаху. Внаслідок його накопичення спостерігається підвищення рівня радіоактивності. Джерелами радону в будівлях є: будівельні матеріали і ґрунт під будівлею, зовнішнє повітря, вода, природний газ. Потрапляючи через органи дихання до організму людини він викликає задуху, серцебиття, мігрень, безсоння, тривожний стан, а інколи й більш складні захворювання. Так американські вчені встановили, що внаслідок вдихання саме радону щорічно в США вмирає від раку легень ~ 40 тис. осіб.

У якості простих рекомендацій проти радонового захисту вчені пропонують: добре провітрювати усі помешкання в квартирі, особливо кухню і ванну; мінімізувати використання ванни та душу; скоротити до мінімуму використання газу для приготування їжі; не припускати накопичення води у підвалах; скоротити час перебування у підвальних та напівпідвальних приміщеннях.

Питна вода – найважливіший фактор здоров'я людини. У крани міських квартир питна вода потрапляє з річок, водосховищ, озер, з підземних глибин. Найбільш чиста – підземна (особливо глибинна, артезіанська) вода. Але для великих міст її бракує.

Проблема забезпечення населення України якісною питною водою дедалі ускладнюється, загострюється. Склалася ситуація, коли практично всі поверхневі, а в окремих регіонах і підземні води за рівнем забруднення не відповідають вимогам стандарту на джерела водопостачання. Кияни, наприклад, користуються переважно деснянською водою, котра досить часто містить радіонукліди, пестициди, нітрати та інші токсичні речовини. Очисні споруди і технологія очищення води застаріли і не оновлюються. Існуючі в країні методи очистки водопровідної та стічних вод не розраховані на звільнення від вірусів. Навіть багаторівнева система очищення на водопровідних станціях, а саме: хлорування, коагуляція, відстоювання, фільтрування й знову хлорування повністю не захищають воду від деяких патогенних бактерій і вірусів. Значна кількість проб води з джерел водопостачання та водопроводів має відхилення від вимог чинного стандарту за окремими фізико-хімічними та бактеріологічними показниками. Питна вода стає активним чинником шкідливого впливу на здоров'я і першопричиною виникнення багатьох небезпечних масових інфекційних захворювань, зокрема вірусного гепатиту А. Негативні наслідки і хлорування: в питній воді утворюються хлорорганічні сполуки, наприклад, кількість хлороформу перевищує в 1,5-2 рази норми, рекомендовані ВООЗ. Крім того, в питну воду можуть потрапити інші токсичні речовини: іони важких металів, сполуки фосфору і сірки, пестициди, нітрати, нітрити. Про недостатню ефективність існуючої технології очистки води свідчить високий рівень захворюваності населення кишковими інфекціями. Взагалі ж наразі відомо близько 100 хвороб, котрі „дарує” нам питна вода. За даними ВООЗ, вода може містити 13 тис. токсичних речовин, нею передається до 80% всіх існуючих захворювань, від яких у світі щорічно вмирає 25 млн. осіб.

У реальних умовах вода містить органічні й мінеральні сполуки, мікро- і макроелементи, гази, колоїдні частинки та живі мікроорганізми. Основні компоненти питної води незмінні – гідрокарбонатні, сульфатні та хлоридні солі кальцію, магнію та натрію. Серед мінералів у воді є кремній, фтор, стронцій, цинк, серед макроелементів – залізо і калій. Вміст цих речовин не повинен перевищувати встановлених для них гранично допустимих концентрацій (ГДК).

Частки ґрунту і все, що піддається гниттю, вносять в воду органічні сполуки, різноманіття яких величезне.

Щоб природна вода була придатна для вживання, вона має проходити декілька стадій очищення та знезараження на водопровідних станціях.

Способи очищення забруднених вод можна об'єднати в наступні групи: механічні, фізичні, фізико-механічні, хімічні, фізико-хімічні, біологічні, комплексні.

У торговельних закладах можна придбати різноманітні індивідуальні та колективні фільтри для водопровідної води. Але лише деякі з них здатні зробити воду максимально безпечною. Універсальних фільтрів, здатних повністю очистити воду від усіх шкідливих домішок, просто не існує. І все ж в наш час фільтри стали предметом першої необхідності.

Для мешканців міста **шум** – річ звичайна. Досить часто людина навіть не замислюється над його протиприродністю. У будь-якому регіоні міста шумить автотранспорт, гуркотить трамвай, з певним шумом працює підприємство, поблизу злітають з аеродрому літаки. У квартирах шумлять холодильники і пральні машини, в парадних – ліфти. Цей перелік може тривати і далі. Якщо шуму так багато в нашому житті, може здатися, що він не шкідливий. Шкідливий, і дуже шкідливий! За своїм впливом на організм людини шум більш шкідливий, ніж хімічне забруднення. *Шум знижує на 15-20% продуктивність праці, суттєво підвищує ризик захворюваності. Експерти вважають, що в великих містах шум скорочує життя людини на 8-12 років.*

Частота захворювань серцево-судинної системи у людей, що живуть у зашумлених районах, у кілька разів вища, а ішемічна хвороба серця у них трапляється у три рази частіше. Зростає також загальна захворюваність.

Шум діє на організм людини не тільки прямо й опосередковано. Шум має й інші можливості впливу. Так, у містах тривалість життя дерев коротша, ніж у сільській місцевості. Головною причиною цього є вплив інтенсивного шуму.

Для того, щоб зменшити його дію на людину, докладають значних зусиль, насамперед, з удосконалення самої техніки. Конструктори працюють над малошумними двигунами й транспортними засобами, житлові забудови віддаляють від вуличних магістралей; магістраль відокремлюють від будинків бетонними екранами, поліпшують покриття.

Ефективним заходом боротьби з шумом в містах є озеленення. Дерева, які посаджені неподалік одне від одного, оточені густими кущами, значно знижують рівень техногенного шуму і покращують міське середовище.

Поради щодо зменшення шуму в квартирі наведені на рис. 3.4.

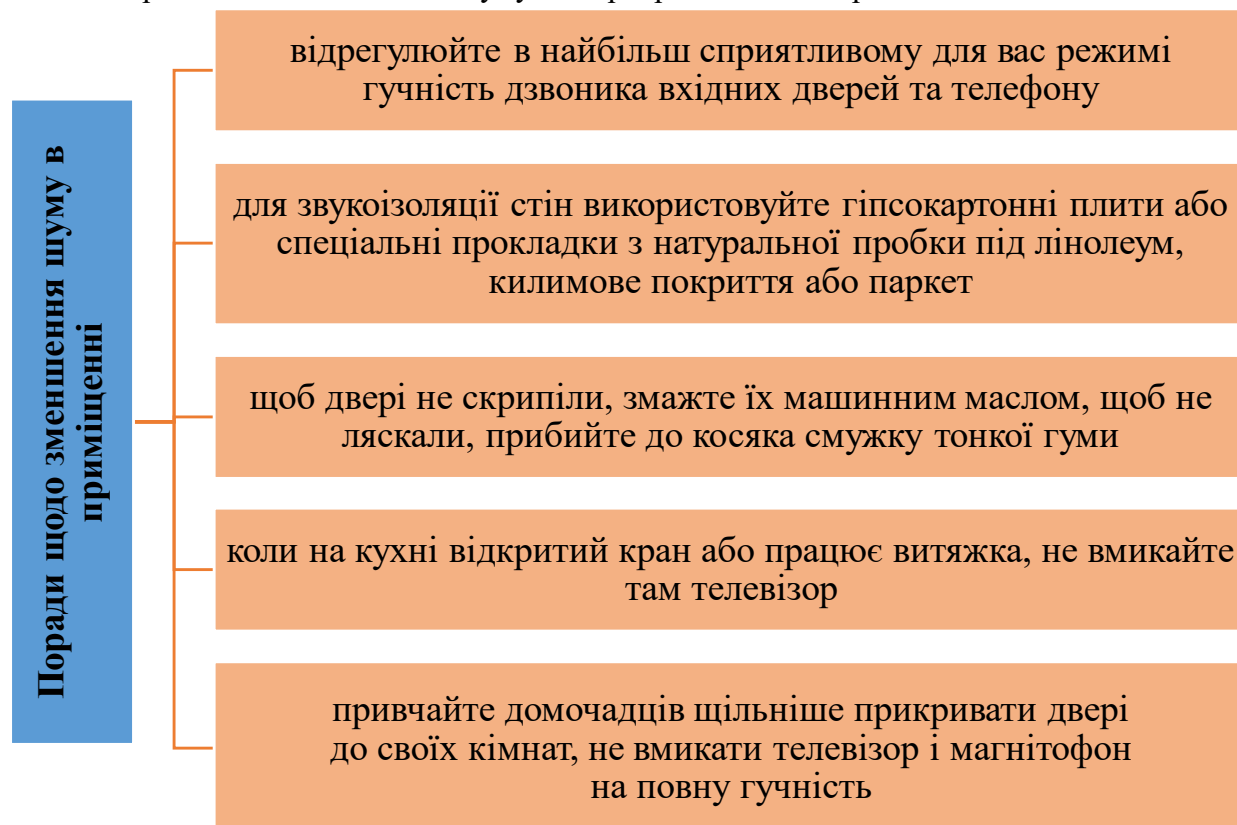


Рис. 3.4. Поради щодо зменшення шуму в приміщенні

Несприятливий вплив на організм людини мають і *електромагнітні випромінювання* промислової частоти (50 Гц) та частот радіохвильового діапазону. У помешканнях електромагнітні поля створюють: радіоапаратура, телевізори, холодильники тощо, що складає певну небезпеку. Особливо якщо поруч знаходиться постійне джерело електромагнітного випромінювання, яке працює на аналогічній (чи кратній) частоті, що може призвести до збільшення або зменшення нормальної частоти роботи органа. Наслідком цього може бути головний біль, порушення сну, перевтома, навіть загроза виникнення стенокардії. Найбільш небезпечне випромінювання, коли людина (а особливо дитина) спить.

Безперечно, обійтись без електропобутових приладів неможливо, утім і не потрібно. Головне – дотримуватись певних правил:

- у спальні не варто встановлювати комп'ютер, „базу” для радіотелефону, а також вмикати на ніч пристрої для підзарядки батарейок та акумуляторів;
- телевізор, музичний центр, відеомагнітофон на ніч треба вимикати з електромережі;
- електронний будильник не повинен стояти в узголів'ї;
- потужність мікрохвильових печей може змінюватись, тому час від часу треба звертатися до майстра, щоб контролювати рівень випромінювання.

3.4. Соціально-політичне середовище

Окрему людину чи соціальну спільноту, яка розглядається як суб'єкт системи „людина – життєве середовище”, оточують інші люди, інші спільноти, що утворюють соціально-політичне середовище стосовно суб'єкта системи.

Отже, **соціально-політичне середовище** – це такий компонент життєвого середовища, який включає соціальні, політичні, матеріальні та духовні умови існування, формування та діяльності людини.

Людина живе в соціумі. Соціум – це система підрозділів і сфер суспільного життя, гармонійна взаємодія котрих забезпечує цілісність суспільства, і, навпаки, дисгармонія їх призводить до суттєвих конфліктів і деформацій. Суспільство – це сукупність історично складених форм історичної діяльності людей.

Виділяють такі сфери суспільного життя: матеріальна, соціально-політична, духовна, культурно-побутова.

Матеріальна сфера – охоплює процеси матеріального виробництва, розподілу, обміну, споживання.

Соціально-політична сфера – включає соціальні та політичні стосунки людей у суспільстві – класові, національні, групові, міждержавні тощо. Саме ця сфера охоплює такі явища й процеси, як революція, реформа, еволюція, війна, класова боротьба. У цій сфері функціонують такі соціальні інститути, як партія, держава, громадські організації.

Духовна сфера – це широкий комплекс ідей, поглядів, уявлень, тобто весь спектр прояву свідомості, трансформації її від однієї інстанції до іншої, перетворення на індивідуальний духовний світ людини.

Культурно-побутова сфера – це такі явища, як виробництво культурних цінностей, життя сім'ї, побутові проблеми (організація відпочинку, вільного часу), освіта, виховання тощо.

Усі сфери суспільного життя взаємопов'язані. Важливу роль у суспільстві відіграють соціальні взаємини, які втілюють в собі норми економічного, політичного, правового, морального життя суспільства, а також суспільні правила життєдіяльності й поведінки людей. Соціальні взаємини виникають між людьми у процесі їхньої діяльності та спілкування. Вони характеризують життєдіяльність людини і діляться на економічні, соціально-політичні, ідеологічні, культурні, побутові, сімейні та інші.

В основі суспільних відносин лежать індивідуально-суспільні інтереси і потреби людей. У суспільстві постійно виникають і вирішуються різноманітні суперечності, зіткнення інтересів, суспільних цінностей, відносин. Завершальним етапом механізму вирішення суперечностей у системі суспільних відносин є **соціальний конфлікт**.

Вся історія розвитку суспільства постає перед нами як конфліктна. У цьому зв'язку конфлікт виявляється не відхиленням від норми, а нормою співіснування людей у соціумі, формою встановлення пріоритетів у системі інтересів, потреб, суспільних відносин взагалі. Люди конфліктують з різних причин – економічних, політичних, соціальних, екологічних, моральних, релігійних, ідеологічних тощо. Конфлікти бувають різними: між країнами і народами, соціальними верствами й націями, підприємствами та установами, робітниками й адміністрацією, підприємцями та екологами, студентами й викладачами, чоловіками та жінками, молодшим і старшим поколінням тощо. Великомасштабний соціальний конфлікт, як правило, переростає у соціально-політичний (війна, страйки, революція, терор).

Своєчасне нерозв'язання суперечностей може привести до соціального напруження у суспільстві, викликати появу гострих протиборств, надзвичайних ситуацій соціально-політичного характеру, надзвичайних подій, що загрожують безпеці суспільства.

Люди в процесі життєдіяльності об'єднуються в соціальні групи, створюють соціальні спільноти. **Соціальна група** – це сукупність певного числа людей, об'єднаних спільним інтересом чи спільною справою. Об'єднання людей у соціальні групи відбувається на засадах не лише матеріальних інтересів. Деякі групи (релігійні) ґрунтуються на засадах духовності. Є

групи, в основі яких лежать кровородинні зв'язки, взаємодопомога, відповідальність (рід, сім'я тощо). Людей єднають також спільні етнічні особливості (народ, нація), соціально-політичні інтереси (партія, держава), громадсько-моральні та культурні пристрасті (суспільні організації, братства, спілки тощо).

Слід розрізняти малі, середні й великі соціальні групи.

Малі соціальні групи – це групи, що об'єднують до декількох десятків осіб: сім'я, первинні виробничі об'єднання (бригади), сусідські спільності, дружні (товариські) компанії, шкільний клас тощо.

Середні соціальні групи – цим терміном позначають жителів одного села чи міста, працівників одного заводу, колектив одного навчального закладу тощо.

Великі соціальні групи – класи, етнічні спільності (нація, народність, плем'я), вікові групи (молодь, пенсіонери), статеві об'єднання (чоловіки, жінки) – це численні об'єднання людей (до декількох десятків і сотень мільйонів).

Формування засад ринкової економіки створило в Україні принципово нову соціальну та економічну ситуацію. Зараз дедалі вагомого значення набуває поділ суспільства за джерелом та рівнем багатства, наявністю приватної власності. Саме прибуток і форма його отримання стають головним структуротворчим чинником українського суспільства, що свідчить про встановлення в Україні ринкових відносин. В країні створюється нова соціальна структура, яка складається з таких груп: дуже багаті, багаті, середні, бідні та злиденні. При чому, цей поділ надто різкий і має деформований характер.

Протягом останніх років загострилося чимало молодіжних проблем, серед яких найголовнішими є низький рівень життя, безробіття і матеріальна незабезпеченість, низька народжуваність, велика кількість розлучень, відсутність умов для покращення житла, погіршення стану здоров'я, втрата перспективи, життєвого оптимізму. Держава не забезпечує належного соціального захисту своїх громадян, а особливо людей похилого віку, багатодітних родин. За цих обставин різко зростають форми та розміри соціальних відхилень (злочинність, самогубство, наркоманія, проституція, алкоголізм тощо). Ці та інші форми злочинної поведінки в умовах занепаду системи соціального контролю стають загрозливими для суспільства.

Питання для самоконтролю

1. Що таке середовище життєдіяльності людини?
2. Природне середовище життєдіяльності.
3. Класифікація природних небезпек за причиною виникнення: тектонічні, топологічні, метеорологічні.
4. Техногенне середовище: виробниче, побутове, урбанізоване.
5. Соціально-політичне середовище.

ТЕМА 4. ТЕХНОГЕННІ НЕБЕЗПЕКИ ТА ЇХ НАСЛІДКИ

Питання для опрацювання

- 4.1. Віброакустичні небезпечні чинники: шум, вібрація. Загальна характеристика, вплив на організм людини та захист від їх впливу
- 4.2. Типологія аварій на потенційно-небезпечних об'єктах
 - 4.2.1. Аварії з викидом радіоактивних речовин
 - 4.2.2. Біологічна дія іонізуючих випромінювань на організм людини; джерела, одиниці вимірювання
 - 4.2.3. Аварії, пов'язані з викидом (витоком) небезпечних хімічних речовин
 - 4.2.4. Класифікація небезпечних хімічних речовин. Поняття про нормування шкідливих речовин
- 4.3. Електромагнітні поля і випромінювання: загальна характеристика, їх на організм людини та захист від їх дії
- 4.4. Біологічні небезпеки: макроорганізми (отруйні рослини, отруйні тварини), небезпечні патогенні організми (гриби, віруси, рикетсії, бактерії)

Ключові терміни і поняття: катастрофа, аварія, транспортна аварія, система життєзабезпечення, клас небезпеки шкідливих речовин, небезпечний вантаж, кодування небезпечних вантажів, гідротехнічна споруда, гідродинамічна аварія, хвиля прориву, катастрофічне затоплення, біологічні небезпеки, отруйні рослини, отруйні тварини, патогенні мікроорганізми, інфекційні захворювання, пандемія, епідемія, масове отруєння.

Рекомендована література: [1, 7, 11-12, 14]

Викладення основного матеріалу

4.1. Віброакустичні шкідливі чинники: шум, вібрація. Загальна характеристика, вплив на організм людини та захист від їх впливу

Шум – це одна із форм фізичного (хвильового) забруднення навколишнього середовища, адаптація до якого практично неможлива. Можна говорити лише про зниження його дії.

Шум – це сукупність звуків різноманітної частоти й інтенсивності, що виникають у результаті коливального руху частинок у пружних середовищах (твердих, рідких, газоподібних).

Джерелами його є всі види транспорту, промислові об'єкти, будівельні машини, телерадіоапаратура, музичні інструменти, групи людей і окремі особи. Шумове забруднення навколишнього середовища дедалі зростає. Особливо це стосується великих міст. Опитування їх мешканців свідчить, що шум турбує понад 50% опитаних. Причому, останніми десятиліттями інтенсивність шуму зросла у 10-15 разів.

Як відомо з фізики, процес поширення коливального руху в середовищі називається звуковою хвилею, а те середовище, в якому поширюються звукові хвилі, – звуковим полем.

Основними фізичними характеристиками звуку є: частота f (Гц), звуковий тиск P (Па), інтенсивність або сила звуку I (Вт/м²), звукова потужність W (Вт) тощо. Швидкість поширення звукових хвиль в атмосфері при 20 °С складає 344 м/с. Як зазначалося у п.2.2 органи слуху людини сприймають звукові коливання в інтервалі частот від **16 до 20 000 Гц**. Коливання з

частотою *нижче 16 Гц – інфразвуки*, з частотою *вище ніж 20 000 Гц – ультразвуки* не сприймаються органами слуху людини.

Мінімальна інтенсивність звуку, яку людина відчуває, називається **порогом чутливості**. У різних людей він різний і тому умовно за поріг чутливості приймають звуковий тиск, який дорівнює $2 \cdot 10^{-5} \text{ Н/м}^2$ (ньютон на метр квадратний) за стандартної частоти 1000 Гц. За цієї частоти поріг чутливості $I_0 = 1 \cdot 10^{-12} \text{ Вт/м}^2$, а відповідний йому тиск $P_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Па}$. Максимальна інтенсивність звуку, при якій вухо починає відчувати біль, називається **порогом болісного відчуття**, що дорівнює 10^2 Вт/м^2 , а відповідний йому звуковий тиск $P = 2 \cdot 10^2 \text{ Па}$.

Зміни інтенсивності звуку і звукового тиску, що чує людина, величезні і становлять відповідно 10^{14} і 10^7 разів; оперувати такими великими числами незручно. Тому для оцінки шуму вимірюють його інтенсивність і звуковий тиск не абсолютними фізичними величинами, а логарифмами відношень цих параметрів до умовного нульового рівня, що відповідає порогові чутливості стандартного тону, частотою 1000 Гц. Ці логарифми відношень називають рівнями інтенсивності і звукового тиску і виражають в белах (Б). Одиницю виміру „бел” названо іменем винахідника телефону А. Белла (1847-1922). **Бел** – це відношення діючого значення звукового тиску (інтенсивності) до мінімального їх значення, котре сприймається людиною. Оскільки орган слуху людини спроможний розрізняти зміни рівня інтенсивності звуку на 0.1 Б, то для практичного використання зручнішою є одиниця в 10 разів менше – **децибел (дБ)**.

Рівень інтенсивності звуку L (дБ) визначається за формулою:

$$L = 10 \lg \frac{I}{I_0}.$$

Звуковий тиск визначається за формулою:

$$P = 20 \lg \frac{P}{P_0}.$$

Треба пам'ятати, що бел – це логарифм відношення двох однойменних фізичних величин, і тоді не буде виникати помилок при порівнянні різноманітних звуків за їх інтенсивністю (рівнем). Наприклад, якщо рівень шуму у зимовому лісі у безвітряну погоду становить 10 дБ, а рівень шуму в аудиторії – 70 дБ, то це не означає, що шум в аудиторії перевищує шум у лісі в 7 разів. Звуковий тиск при рівні шуму 10 дБ (тобто 1 бел) становить 10^1 Па , а при рівні 70 дБ – 10^7 Па . Отже, шум у другому випадку в 1000 000 раз ($10^7:10^1 = 10^6$) вище ніж у першому. Останнє являється наочною ілюстрацією закону Вебера-Фехнера.

За рівнем інтенсивності звука не можна судити про фізіологічні відчуття його гучності, тому, що наш орган слуху неоднаково чутливий до звуків різних частот. Звуки рівні за силою але з різними частотами здаються неоднаково гучними. Тому для порівняння звуків різних частот, поряд з поняттям інтенсивності звука, введено поняття рівня гучності з умовною одиницею – **фон**. Один фон – це гучність звука при $f = 1000 \text{ Гц}$ та рівні інтенсивності в 1 дБ. *Найбільш чутливим наше вухо є на частотах 800 – 4000 Гц, а найменш чутливим при 20 – 100 Гц.*

Використання логарифмічної шкали для виміру рівня шуму дозволяє вкладати великий діапазон значень I і P у порівняно невеликий інтервал чисел від 0 до 140 дБ (табл. 4.1).

Якщо значення гучності звуку (інтенсивності) перевищує 60-80 дБ, то такий шум уже може шкідливо впливати на здоров'я людини: підвищувати кров'яний тиск, викликати порушення ритму серця, створювати значне навантаження на нервову систему, впливати на психічний стан особи. Дуже сильний шум (понад 140-180 дБ) може призвести до розриву барабанної перетинки.

Кожна людина сприймає шум по-різному. Багато що залежить від віку, темпераменту, стану здоров'я, умов навколишнього середовища. Деякі люди втрачають слух навіть після короткого впливу шуму порівняно збільшеної інтенсивності.

Таблиця 4.1

Приклади різноманітних „виробників шуму”

	170 дБ	Постріл гармати
Старт космічної ракети	150 дБ	
	140 дБ	Поріг больового відчуття
Зліт реактивного літака	130 дБ	
	120 дБ	Рективний двигун на холостому ходу
Концерт рок-групи	110 дБ	
	100 дБ	Відбійний молоток, снігохід, бензопила
Шум дорожнього руху, трактор	90 дБ	
	80 дБ	Поїзд, який рухається
Салон автомобіля	70 дБ	
	60 дБ	Машбюро, пилесмок
Шум натовпу	50 дБ	
	40 дБ	Читальний зал
Сільська місцевість	30 дБ	
	20 дБ	Шепіт (1 м)
Зимовий ліс у безвітряну погоду	10 дБ	
	0 дБ	Поріг чутливості

Дослідження показали, що шум завдає суттєвої шкоди здоров'ю людини, але й абсолютна тиша лякає та пригнічує її. Так, співробітники одного конструкторського бюро, яке мало чудову звукоізоляцію, уже за тиждень стали скаржитися на неможливість роботи в умовах гнітючої тиші: вони були знервовані, втрачали працездатність. І, навпаки, було встановлено, що звуки значної сили стимулюють процес мислення, особливо процес рахунку.

Постійна дія сильного шуму може не лише негативно вплинути на слух, але й викликати інші шкідливі наслідки – дзвін у вухах, запаморочення, головний біль, підвищення втоми, зниження працездатності.

Шум має *кумулятивний ефект*, тобто акустичні подразнення, накопичуючись в організмі людини, все сильніше пригнічують нервову систему. Тому перед втратою слуху від впливу шумів виникає функціональний розлад центральної нервової системи. Особливо згубно вплив шуму позначається на нервово-психічній діяльності людини. Шуми викликають функціональні розлади серцево-судинної системи; шкідливо впливають на зоровий і вестибулярний аналізатори, знижують рефлекторну діяльність, що часто стає причиною нещасних випадків і травм.

Гігієністи вважають верхню допустимою межею шуму для лікарень – 35 дБ, для квартир – 40 дБ, для стадіонів і вокзалів – 60 дБ. Нормою життєво-побутового шуму – 40 дБ вдень і 30 дБ ввечері.

За даними ВООЗ, людина не може відпочивати при шумові вищому за 40 дБ. Для підлітків гранично допустима сила звуку – 70 дБ, а для дорослих – 90 дБ. Зони з шумом вищим за 85 дБ – небезпечні, а в зонах, де шум перевищує 135 дБ заборонене навіть короточасне перебування.

Звук, якого не чути, також може зашкодити здоров'ю людини. Так, *інфразвуки* впливають на психічну сферу людини, вражаючи всі види інтелектуальної діяльності;

погіршують настрій; іноді з'являється відчуття розгубленості, тривоги, переляку, страху, а за високої інтенсивності – почуття слабкості, як після сильного нервового потрясіння. Навіть слабкі інфразвуки можуть істотно впливати на людину, особливо якщо вони носять тривалий характер. На думку вчених, саме інфразвуки, що нечутно проникають крізь найтовстіші стіни, спричиняють багато нервових захворювань жителів великих міст.

Ультразвуки, що займають помітне місце в гамі виробничих шумів, також небезпечні. Механізми їх дії на живі організми вкрай різноманітні. Особливо негативно впливають ультразвуки на клітини нервової системи.

Шум підступний, його шкідливий вплив на організм відбувається незримо, непомітно. Організм людини проти шуму практично беззахисний. Лікарі говорять про шумову хворобу, як про наслідок впливу шуму із переважними враженнями слуху і нервової системи.

Зменшення рівня шуму поліпшує самопочуття людини і підвищує продуктивність праці. З шумом необхідно боротися як на виробництві, так і в побуті. Уміння дотримуватися тиші – показник культури людини і її доброго ставлення до оточення. Тиша потрібна людям так само, як сонце і свіже повітря.

Не менш шкідливу дію на здоров'я і самопочуття людини спричиняє **вібрація** – коливання твердих тіл, частин апаратів, машин, устаткування, споруд (що сприймаються організмом людини як струси), які часто супроводжуються почутим шумом.

Вібрація впливає на центральну нервову систему, шлунково-кишковий тракт, вестибулярний апарат, викликає запаморочення, оніміння кінцівок, захворювання суглобів. Тривалий вплив вібрації викликає фахове захворювання – вібраційну хворобу.

Розрізняють загальну і локальну вібрації. *Локальна вібрація* обумовлена коливаннями інструмента й устаткування, що передаються на окремі частини тіла. За *загальної вібрації* коливання передаються всьому тілу від працюючих механізмів через підлогу, сидіння або робочий майданчик. Найбільш небезпечна частота загальної вібрації – **6-9 Гц**, оскільки вона збігається з власною частотою коливань внутрішніх органів людини. В результаті цього може виникнути резонанс, що призводить до переміщень і механічних ушкоджень внутрішніх органів. Наприклад, резонансна частота серця, живота і грудної клітини – **5 Гц**, голови – **20 Гц**. Частоти людей, котрі сидять, становлять від 3 до 8 Гц.

Основні параметри, що характеризують вібрацію: частота – f (Гц); амплітуда зсуву (розмір найбільшого відхилення точки, що коливається, від положення рівноваги) – A (м); коливальна швидкість – v (м/с); коливальне прискорення – a (м/с²). У виробничих умовах припустимі рівні шуму і вібрації регламентуються відповідними нормативними документами, що більш детально буде розглянуто в курсі „Основи охорони праці”.

Зниження впливу шуму і вібрації на організм людини досягається такими методами: зменшення шуму і вібрації у джерелах їх утворення; ізоляція джерел шуму і вібрації засобами звуко- і віброізоляції, звуко- і вібропоглинання; архітектурно-планувальні рішення, що передбачають раціональне розміщення технологічного устаткування, машин і механізмів; акустична обробка помешкань; застосування засобів індивідуального захисту.

4.2. Типологія аварій на потенційно-небезпечних об'єктах

Аварія – це небезпечна подія техногенного характеру, що створює на об'єкті, території або акваторії загрозу для життя і здоров'я людей, тварин і рослин та призводить до руйнування будівель, споруд, обладнання та транспортних засобів, порушення виробничого процесу або завдає шкоди довкіллю.

Потенційно-небезпечний об'єкт – це об'єкт, на якому використовуються, виготовляються, переробляються, зберігаються або транспортуються небезпечні радіоактивні, хімічні, пожежовибухові речовини та біологічні препарати, гідротехнічні та транспортні споруди, транспортні засоби, а також інші об'єкти, що створюють реальну загрозу виникнення надзвичайної ситуації.

Аналіз наслідків аварій, характеру їх впливу на навколишнє природне середовище (НПС) обумовив розподіл їх за видами (рис. 4.1).

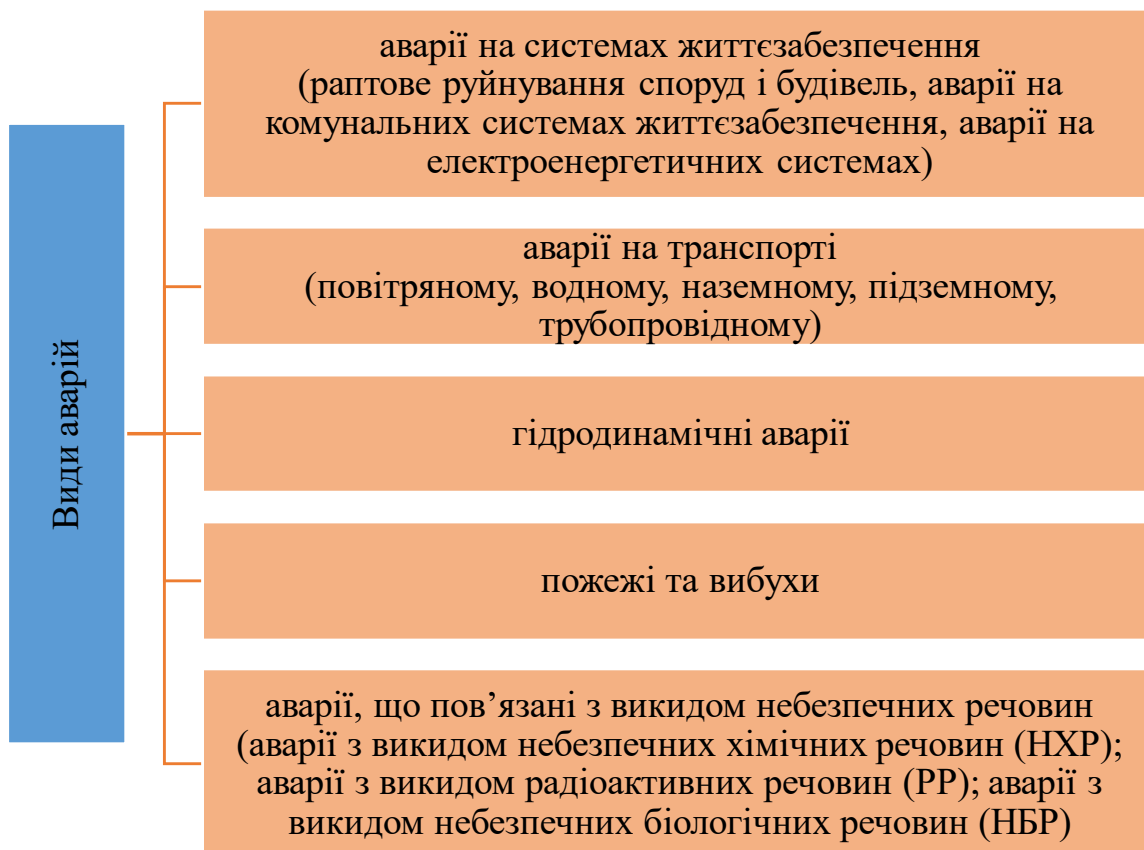


Рис. 4.1. Види аварій

Особливо важкі аварії можуть призвести до **катастрофи** – великомасштабної аварії, яка призводить до важких наслідків для людини, тваринного й рослинного світу, змінюючи умови середовища їх існування.

Глобальні катастрофи охоплюють цілі континенти, а їх розвиток ставить на межу існування усю біосферу.

4.2.1. Аварії з викидом радіоактивних речовин

Для оцінки ядерних інцидентів та подій на АЕС з 1990 р. використовується Міжнародна шкала ядерних подій (англ. *International Nuclear Event Scale (INES)*), розроблена Міжнародним агентством з атомної енергії (МАГАТЕ) у 1988 р. Під шкалу підпадають тільки радіоактивні витіки і порушення заходів безпеки (аварії з радіаційними викидами в навколишнє середовище на АЕС, на всіх установках, пов'язаних з цивільною атомною промисловістю). У відповідності зі шкалою події класифікуються за семи рівнями: нижні рівні

(1-3) – «інциденти», а верхні (4-7) – «аварії». Події, незначні з точки зору безпеки, класифікуються рівнем «0» (нижче шкалі) и називаються «відхиленнями». В Україні за цією шкалою класифікуються всі аварії і порушення в роботі АЕС, які підлягають обліку в експлуатуючій організації та Держатомнадзору України⁴.

|| **Радіаційна аварія** – це аварія на радіаційному небезпечному об'єкті, що приводить до виходу або викиду РР і (або) іонізуючих випромінювань за передбачені проектом для нормальної експлуатації даного об'єкту межі в об'ємах, які перевищують встановлені границі безпеки його експлуатації.

4.2.2. Біологічна дія іонізуючих випромінювань на організм людини; джерела, одиниці вимірювання

Основні характеристики іонізуючих випромінювань. Іонізуючі випромінювання існували на Землі ще задовго до появи на ній людини. Проте, їх вплив на організм людини був виявлений лише наприкінці ХІХ ст. з відкриттям французького вченого А. Бекереля, а потім дослідженнями явища радіоактивності П'єром і Марією Кюрі.

Поняття „іонізуюче випромінювання” об'єднує різноманітні види різних за своєю природою, випромінювань. Подібність їх полягає в тому, що всі вони вирізняються високою енергією, мають властивість іонізувати і руйнувати біологічні об'єкти.

|| **Іонізуюче випромінювання (ІВ)** – це будь-яке випромінювання, взаємодія якого із середовищем призводить до утворення електричних зарядів різних знаків.

Розрізняють корпускулярне та фотонне ІВ (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Види іонізуючого випромінювання	
Корпускулярне	Фотонне (електромагнітне) випромінювання
альфа частки (α) – ядра атомів гелію (${}^4\text{He}$)	γ - випромінювання
бета (β) - електрони (e^{-1}) або позитрони (e^{+})	рентгенівське випромінювання
протони (p^{+})	короткохвильова частина ультрафіолетового випромінювання (УФ) та ін
нейтрони (n^0)	

Випромінювання характеризуються за своєю іонізуючою і проникаючою спроможностями. **Іонізуюча спроможність** випромінювання визначається питомою іонізацією, тобто кількістю пар іонів, що утворюються частинкою в одиниці об'єму, маси середовища або на одиниці довжини шляху. Різноманітні види випромінювань мають різноманітну іонізуючу спроможність. **Проникаюча спроможність** випромінювань

⁴ http://ru.wikipedia.org/wiki/Международная_шкала_ядерных_событий

визначається довжиною пробігу, тобто шляхом пройденим часткою в речовині до її повної зупинки (рис. 4.2).

α -випромінювання – це потік позитивно заряджених атомів гелію (два протони, два нейтрони), що рухаються зі швидкістю 20 000 км/с. Цей вид випромінювання спостерігається переважно у природних радіоактивних елементах (радій, торій, уран та ін.). У зв'язку з великими розмірами, вони мають низьку проникаючу здатність (довжина пробігу у повітрі 2,5 – 9 см, у біологічну тканину вони проникають на частинку міліметра), але мають найбільшу іонізуючу здатність (до 40000 пар іонів на 1 см шляху).

β -випромінювання – це потік електронів або позитронів, які виникають при радіоактивному розпаді. β -випромінювання має меншу іонізуючу і більшу проникаючу здатність, ніж α -випромінювання. Проникаюча здатність в живих тканинах – до 2,5 мм, в повітрі – до 18 м.

γ -випромінювання – високочастотне електромагнітне випромінювання, яке поширюється зі швидкістю світла; має велику проникаючу (до 4 км у повітрі) і відносно малу іонізуючу здатність (10-20 пар іонів на 1 см шляху).

Нейтронне випромінювання – це потік нейтронів зі швидкістю 40 000 км/с; НВ має високу проникаючу здатність, високу іонізуючу здатність (від 3000 до 5000 пар іонів).

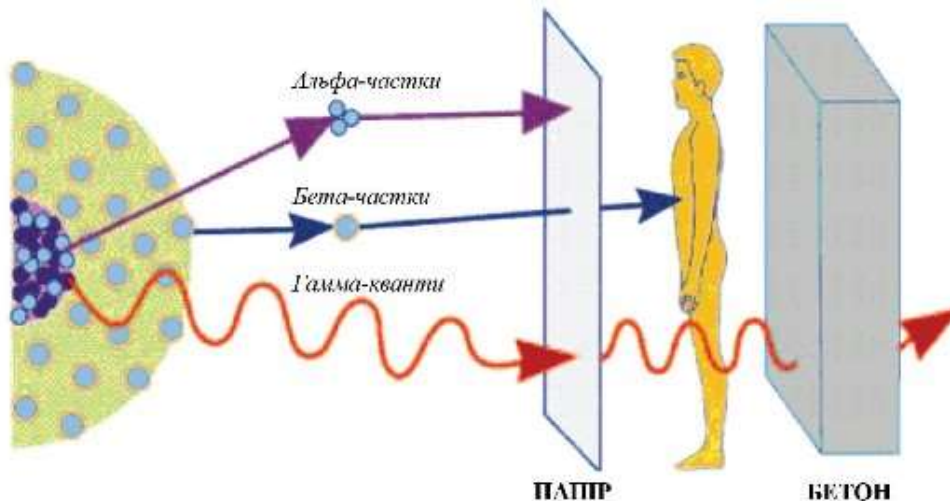


Рис. 4.2. Проникаюча здатність випромінювання

Джерела іонізуючих випромінювань. Джерела ІВ поділяються на **природні** та **штучні** (антропогенні). Основну частину опромінення населення земної кулі одержує від природних джерел. Більшість із них такі, що уникнути опромінення від них неможливо. Протягом всієї історії існування Землі різні види випромінювання падають на поверхню Землі із Космосу і надходять від радіоактивних речовин, що знаходяться у земній корі.

Радіаційний фон, що утворюється космічними променями, дає майже половину зовнішнього опромінення, яке одержує населення від природних джерел радіації. Космічні промені в основному приходять до нас із глибин Всесвіту, але деяка певна їх частина народжується на Сонці під час сонячних спалахів. Космічні промені можуть досягати поверхні Землі або взаємодіяти з її атмосферою, породжуючи повторне випромінювання і призводячи до утворення різноманітних радіонуклідів.

Основні радіоізотопи, які зустрічаються в гірських породах Землі, – це калій-40, рубідій-87, та члени сімейств, які беруть початок від урана-238 та торія-232. Майже 3/4 земного тепла виробляється в результаті розпаду природних радіоактивних речовин (~ кількість радіоактивного тепла, яке виділяється за 1 рік всередині Землі, складає 140 млрд. кВт/год – це вдвічі більше, ніж вся електроенергія, яка виробляється протягом року світовою енергетикою).

Опроміненню від природних джерел радіації піддаються всі жителі Землі, проте одні з них одержують більші дози, а інші – менші. Це залежить, зокрема, від того, де живуть люди. Рівень радіації в деяких місцях залягання радіоактивних порід земної кулі значно вище середнього, а в інших місцях – відповідно нижче. Доза опромінення залежить також і від способу життя людей.

Людина підпадає під опромінення двома способами – зовнішнім та внутрішнім. Якщо радіоактивні речовини знаходяться поза організмом і опромінюють його ззовні, то у цьому випадку говорять про зовнішнє опромінення. А якщо ж вони знаходяться у повітрі, яким дихає людина, або у їжі чи воді і потрапляють до організму через органи дихання та кишково-шлунковий тракт, то таке опромінення називають **внутрішнім**.

Перед тим, як потрапити до організму людини, радіоактивні речовини проходять складний маршрут у навколишньому середовищі, що необхідно враховувати оцінюючи дози опромінення, отримані від того чи іншого джерела.

Внутрішнє опромінення в середньому становить 2/3 ефективної еквівалентної дози опромінення, яку людина одержує від природних джерел радіації. Воно надходить від радіоактивних речовин, що потрапили до організму із їжею, водою чи повітрям. Невеличка частина цієї дози припадає на радіоактивні ізотопи (типу вуглець-14, тритій), що утворюються під впливом космічної радіації. Все інше надходить від джерел земного походження.

Штучними джерелами ІВ є ядерні вибухи, ядерні установки для виробництва енергії, ядерні реактори, прискорювачі заряджених частинок, рентгенівські апарати, прилади апаратури засобів зв'язку високої напруги тощо.

За кілька останніх десятиліть людство створило сотні штучних радіонуклідів і навчилося використовувати енергію атома як у військових цілях – для виробництва зброї масового враження, так і в мирних – для виробництва енергії, у медицині, пошуку корисних копалин, використанні діагностичного устаткування тощо. Усе це призводить до збільшення дози опромінення як окремих людей, так і населення Землі в цілому. Індивідуальні дози, що одержують люди від штучних джерел ІВ помітно відрізняються. У більшості випадків ці дози незначні, але іноді опромінення за рахунок техногенних джерел в багато тисяч разів інтенсивніші, ніж за рахунок природних.

Опромінення населення України останніми роками за рахунок штучних джерел радіації, в основному, пов'язано із наслідками аварії на Чорнобильській АЕС, а також експлуатацією і „дрібними” аваріями на інших АЕС.

Основний внесок в опроміненні людини від техногенних джерел іонізуючого опромінення дають на сьогоднішній день медичні процедури і методи лікування, пов'язані із застосуванням радіоактивності, джерел радіації: променева терапія (один із основних способів боротьби з раком), використання рентгенівського випромінювання як діагностичного методу.

Цікаво, що джерелами радіоактивного випромінювання являються також і загальноживані предмети: годинник з циферблатом, який світиться (при виготовленні використовується радій); радіоактивні ізотопи використовуються у вказівниках входу-виходу, які світяться; компасах, телефонних дисках, прицілах; при виготовленні особливо тонких оптичних лінз використовується торій; до складу фосфору, який використовується при протезуванні зубів вводиться уран, з метою імітації блиску природних зубів і т.д.

Одиниці виміру радіоактивних випромінювань. Серед різних видів ІВ, як було описано раніше, надзвичайно важливим при вивченні небезпек для здоров'я і життя людини є випромінювання, які виникають в результаті самовільного перетворення одних атомів радіоактивних елементів в інші, тобто **радіоактивне випромінювання**.

Для кожного радіоактивного елементу існує інтервал часу, протягом якого його активність знижується у 2 рази. Цей інтервал часу називається періодом напіврозпаду, $T_{1/2}$. Він відрізняється для кожного радіонукліда, наприклад, для урану ${}_{92}^{238}U$ – $T_{1/2} = 4.5$ млрд. років; для йоду-135 – 6 діб; для йоду-131 – 8 діб; для стронцію-90 – 29 років; для цезію-137 –

30 років; для плутонію-239 – 24000 років. Тому, період напіврозпаду характеризує *активність* радіонукліда (A) – кількість розпадів атомних ядер за 1 с.

Міра дії іонізуючого випромінювання у будь-якому середовищі залежить від енергії випромінювання й оцінюється дозою іонізуючого випромінювання, яка визначається для повітря, речовини та біологічної тканини (табл. 4.3).

Для опису інтенсивності впливу випромінювання введено поняття *потужності дози*, яка визначається як доза, отримана за одиницю часу – 1 с. Наприклад, потужність експозиційної дози вимірюється в рентгенах за секунду (Р/с), потужність еквівалентної – в берах за секунду (бер/с) і т.д.

Біологічна дія іонізуючих випромінювань. Під дією іонізуючого випромінювання на організм людини, атоми і молекули живих клітин іонізуються, в результаті чого відбуваються складні фізико-хімічні процеси, що впливають на характер їх подальшої діяльності. Іонізація атомів і молекул, що виникає під дією випромінювання, веде до розриву зв'язків у білкових молекулах, яка призводить до загибелі клітин і враження всього організму. Така дія ІВ називається *прямою*.

Крім прямої дії ІВ спричиняє також *непряму* дію, яка зумовлена радіолізом, тобто розпадом молекул води під дією іонізації. Вода, як відомо, становить до 70% маси тканин організму людини. Під час її іонізації утворюються вільні радикали H^+ та OH^- , які мають високу реакційну спроможність і утворюють різні пероксидні сполуки (H_2O_2 , HO_2 тощо), що є сильними окислювачами; останні вступають у хімічну взаємодію з молекулами білків та ферментів, руйнують їх, у результаті чого утворюються сполуки невластиві живому організму. Це, в свою чергу, призводить до порушення обмінних процесів, пригнічення ферментних і окремих функціональних систем, тобто порушення життєдіяльності всього організму.

Таблиця 4.3

Одиниці вимірювання активності та дози випромінювання

Доза	Характеристика	Одиниці вимірювання		Співвідношення між одиниц. вимірювання
		Система СІ	Позасистемна	
Активність	Число радіоактивних перетворень за одиницю часу (1 Бк – це така активність речовини, за якої відбувається 1 розпад за 1 с).	Бекерель (Бк)	Кюрі (Ки)	1 Бк = 1 розп./с 1 Ки = $3,7 \cdot 10^{10}$ Бк 1 Бк = $2,703 \cdot 10^{-11}$ Ки
Експозиційна доза	Визначається сумарним зарядом всіх іонів одного знаку, які виникають в одиниці об'єму повітря. Визначається тільки для повітря (!), а точніше для рентгенівського випромінювання та γ -квантів.	Кулон на кілограм (Кл/кг)	Рентген (Р)	1 Р = $2,58 \cdot 10^{-4}$ Кл/кг 1 Кл/кг = $3,88 \cdot 10^3$ Р
Поглинена доза	Кількість енергії випромінювання, яка поглинається одиницею маси речовини. Використовується для будь-яких видів випромінювання та будь-яких речовин.	Грей (Гр)	Рад (рад)	1 Гр = 1 Дж/кг 1 Гр = 100 рад 1 рад = 0,01 Гр 1 рад = 0,01 Дж/кг
Еквівалентна доза	Міра біологічної дії випромінювання на дану конкретну людину, тобто індивідуальний критерій небезпеки, обумовлений ІВ. (екв.доза = погл.доза \cdot коеф.якості випром-ня (КЯ)). За еталон прийнято вплив на організм γ -випр., для якого КЯ=1; для нейтронів – 3, для α -частиць – 20, для β -частиць – 1.	Зіверт (Зв)	Бер (бер)	1 бер = 0,01 Зв 1 Зв = 100 бер
Ефективна доза	Величина, яка використовується як міра ризику виникнення віддалених наслідків опромінення всього тіла людини та окремих його органів з урахуванням їх радіочутливості.	Зіверт (Зв)	Бер (бер)	1 бер = 0,01 Зв 1 Зв = 100 бер
Ефективна колективна доза	Величина, яка визначає повний вплив випромінювання на групу людей	Людино-зіверт (люд.-Зв)	Людино-бер (люд.-бер)	1 люд.-бер = 0,01 люд.-Зв 1 люд.-Зв = 100 люд.-бер

Дію радіоактивного випромінювання на організм людини можна уявити в дуже спрощеному вигляді таким чином. Припустимо, що в організмі людини відбувається нормальний процес травлення. Їжа, що надходить, розкладається на більш прості сполуки, які потім надходять через мембрану усередину кожної клітини і будуть використані як будівельний матеріал для відтворення собі подібних, для відшкодування енергетичних витрат на транспортування речовин і їх переробку. Під час потрапляння на мембрану γ -випромінювання одразу ж порушуються молекулярні зв'язки, атоми перетворюються в іони. Крізь зруйновану мембрану в клітину починають надходити сторонні (токсичні) речовини, функціонування її порушується. Якщо доза випромінювання невелика, відбувається рекомбінація іонів, тобто повернення їх на свої місця. Молекулярні зв'язки відновлюються, і клітина продовжує виконувати свої функції. Якщо ж доза опромінення висока або опромінення повторюється багато разів, то електрони не встигають рекомбінувати; молекулярні зв'язки не відновлюються; виходить з ладу велика кількість клітин; робота органів розладжується; нормальна життєдіяльність організму стає неможливою.

Специфічність дії іонізуючого випромінювання полягає в тому, що інтенсивність хімічних реакцій, індукованих вільними радикалами, підвищується, й до них втягуються багато сотень і тисячі молекул, не порушених опроміненням.

|| Таким чином, *ефект дії іонізуючого випромінювання обумовлений не кількістю поглиненої енергії об'єктом, що опромінюється, а формою, в якій ця енергія передається. Ніякий інший вид енергії (теплова, електрична та ін.), що поглинається біологічним об'єктом у тій самій кількості, не призводить до таких змін, яке спричиняє іонізуюче випромінювання.*

Необхідно зазначити деякі особливості дії іонізуючого випромінювання на організм людини:

- органи чуття не реагують на випромінювання;
- малі дози випромінювання можуть сумуватися і накопичуватися в організмі (кумулятивний ефект);
- випромінювання діє не тільки на даний живий організм, але і на нащадків (генетичний ефект);
- різні органи організму мають певну чутливість до випромінювання.

Найсильнішому впливу піддаються клітини червоного кісткового мозку, щитовидна залоза, легені, внутрішні органи, тобто органи, клітини яких мають високий рівень розподілу. Природно, що за однієї і тієї ж дози випромінювання у дітей вражається більше клітин, ніж у дорослих, тому що у дітей всі клітини знаходяться в стадії поділу.

Небезпека різних радіоактивних елементів для людини визначається спроможністю організму їх поглинати і накопичувати. Радіоактивні ізотопи надходять до організму з пилом, повітрям, їжею або водою і поводяться по-різному: деякі ізотопи розподіляються рівномірно в організмі людини (третій, вуглець, залізо, полоній), деякі накопичуються в кістках (радій, фосфор, стронцій), інші залишаються в м'язах (калій, рубідій, цезій), щитовидній залозі (йод), у печінці, нирках, селезінці (рутеній, полоній, ніобій) і т.д.

Ефекти, викликані дією іонізуючих випромінювань (радіації), систематизуються по видах ушкоджень і часу прояву. По видах ушкоджень класифікуються на 3 групи: соматичні, соматико-стохастичні (випадкові, ймовірні), генетичні. За часом прояву виділяють дві групи ураження – ранні (або гострі) і пізні. Ранні ураження бувають тільки соматичні. Це призводить до смерті або променевої хвороби. *Розрізняють дві форми променевої хвороби – гостру і хронічну.* Гостра форма виникає в результаті опромінення великими дозами в короткий проміжок часу. За доз порядку тисяч рад ураження організму може бути миттєвим. Хронічна форма розвивається в результаті тривалого опромінення дозами, що перевищують гранично допустимі. Більш віддаленими наслідками променевого враження можуть бути променеві катаракти, злоякісні пухлини та інше.

Для вирішення питань радіаційної безпеки населення, в першу чергу, викликають інтерес ефекти, що спостерігаються при малих дозах опромінення – порядку декілька сантизвертів на годину, що реально зустрічаються при практичному використанні атомної енергії. У нормах радіаційної безпеки НРБУ-97, введених у 1998 році, в одиницях часу використовується рік або поняття річної дози опромінення. Це викликано, як було показано раніше, ефектом накопичення „малих” доз і їх сумарного впливу на організм людини.

Існують різноманітні норми радіоактивного зараження: разові, сумарні, граничнодопустимі і т.д. Всі вони викладені в спеціальних довідниках.

Граничнодопустимою дозою (ГДД) загального опромінення людини вважається доза, що у світлі сучасних знань не повинна викликати значні ушкодження організму протягом життя.

Норми радіаційної безпеки визначають три категорії осіб, які можуть зазнавати опромінення:

– категорія А (персонал) – особи, які постійно або тимчасово безпосередньо працюють з джерелами ІВ;

– категорія Б (персонал) – особи, які безпосередньо не зайняті роботою з джерелами ІВ, але можуть у зв'язку з розташуванням робочих місць зазнавати додаткового опромінення;

– категорія В – все населення.

Річний ліміт ефективної дози випромінювання: категорія А – 20 мЗв; категорія Б – 2 мЗв; категорія В – 1 мЗв. Ці норми також рекомендують при річній ефективній дозі опромінення від медичних джерел – не більше 1 мЗв.

Допустимий радіаційний фон в Україні: для недавно побудованих будинків – 30 мкР/год, а в давно побудованих – не більше 50 мкР/год.

4.2.3. Аварії, пов'язані з викидом (витоком) небезпечних хімічних речовин

Хімічну небезпеку в Україні пов'язано із наявністю об'єктів, що використовують небезпечні хімічні речовини (НХР), із забрудненням довкілля та утворенням відходів. Станом на 01.01.2019 р. в промисловому комплексі України функціонувало близько 1,2 тис. об'єктів, на яких зберігається або використовується у виробничій діяльності більше 358 тис. тонн НХР, у тому числі: більше 5 тис. тонн хлору, 213 тис. тонн аміаку та близько 139 тис. тонн інших НХР.

Небезпечні хімічні речовини (НХР) – це токсичні хімічні речовини, що застосовуються у господарських цілях і здатні при витіканні зі зруйнованих чи ушкоджених ємностей, сховищ і устаткування, порушенні технологічного процесу викликати масові ураження людей, тварин, рослин.

Об'єкт господарювання на якому зберігають, переробляють, використовують або транспортують НХР, при аварії на якому або його руйнуванні може виникнути загибель або хімічне ураження людей, тварин, рослин, зараження об'єктів господарської діяльності, довкілля вважається **хімічно небезпечним об'єктом (ХНО)** (рис. 4.3).

Основними причинами аварій на ХНО є:

- ✓ несправність в системі контролю і забезпечення безпеки виробництва;
- ✓ поломки вузлів, устаткування, трубопроводів, ємностей або окремих деталей;
- ✓ пошкодження у системі запуску і зупинки технологічного процесу;
- ✓ несправності у системі контролю параметрів технологічних процесів;

- ✓ акти-диверсій, обману або саботажу виробничого персоналу або сторонніх осіб;
- ✓ дія сил природи.

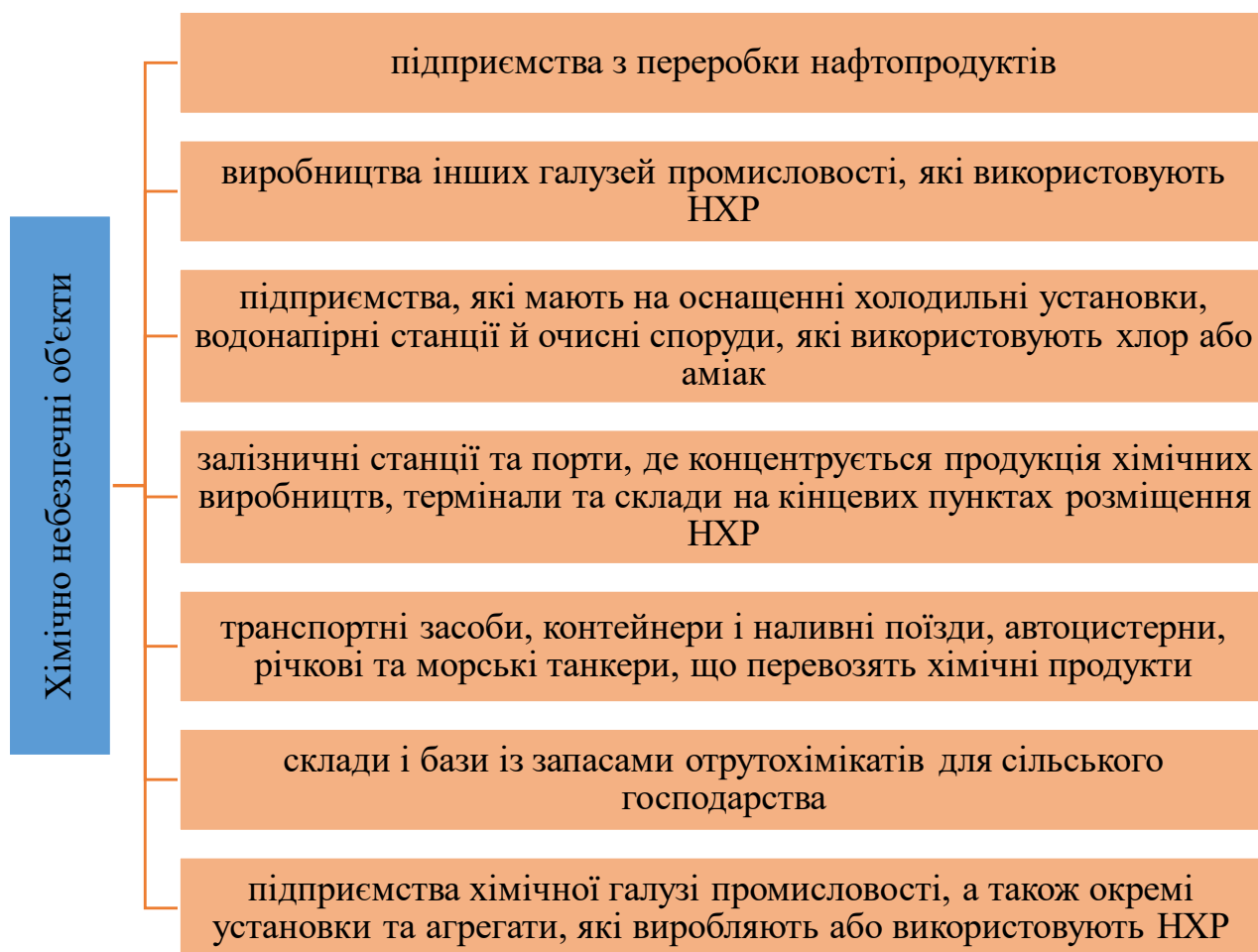


Рис. 4.3. Хімічно-небезпечні об'єкти

Аварія на хімічно небезпечному об'єкті, що призводить до викиду (витоку) НХР, які здатні привести до загибелі або хімічного зараження людей, продовольства, харчової сировини і кормів, тварин і рослин або до хімічного зараження довкілля називається **хімічною аварією**.

Територію чи акваторію, в межах якої розповсюджені або куди привнесені небезпечні хімічні речовини в концентраціях або об'ємах, що створюють небезпеку для життя і здоров'я людей, сільськогосподарських тварин і рослин на протязі певного часу називають **зоною хімічного зараження (ЗХЗ)**.

Ступінь хімічної небезпеки ХНО визначається за кількістю населення, яке попадає в ЗХЗ при аварії на ньому (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Ступінь хімічної небезпеки в залежності від кількості населення, яке потрапляє в ЗХЗ

Ступінь хімічної небезпеки	К-ть населення, яке попадає в ЗХЗ при аварії
I ступінь	більше 3 тис. осіб;
II ступінь	від 0,3 до 3,0 тис. осіб;
III ступінь	від 0,1 до 0,3 тис. осіб;

Всього в Україні, в зонах можливого хімічного зараження від хімічних об'єктів мешкає понад 11,0 млн. осіб (близько 26% населення країни).

Головною особливістю хімічних аварій (на відміну від інших промислових аварій) є їх здатність розповсюджуватись на значній території, де можуть виникати великі зони небезпечного забруднення довкілля. Повітряні потоки, які містять гази, пароподібні токсичні компоненти, аерозолі та інші частинки, стають джерелом ураження живих організмів не тільки в осередку аварії, а і в прилеглих районах.

4.2.4. Класифікація небезпечних хімічних речовин.

Поняття про нормування шкідливих речовин

Протягом свого життя людина постійно стикається з дуже великою кількістю шкідливих речовин, які можуть викликати різні види захворювання, розлади у здоров'ї, а також травматизм – причому як в процесі контакту, так і через певний проміжок часу. Особливу небезпеку становлять **хімічні речовини**, які залежно від їх практичного використання поділяють на групи (рис. 4.4).

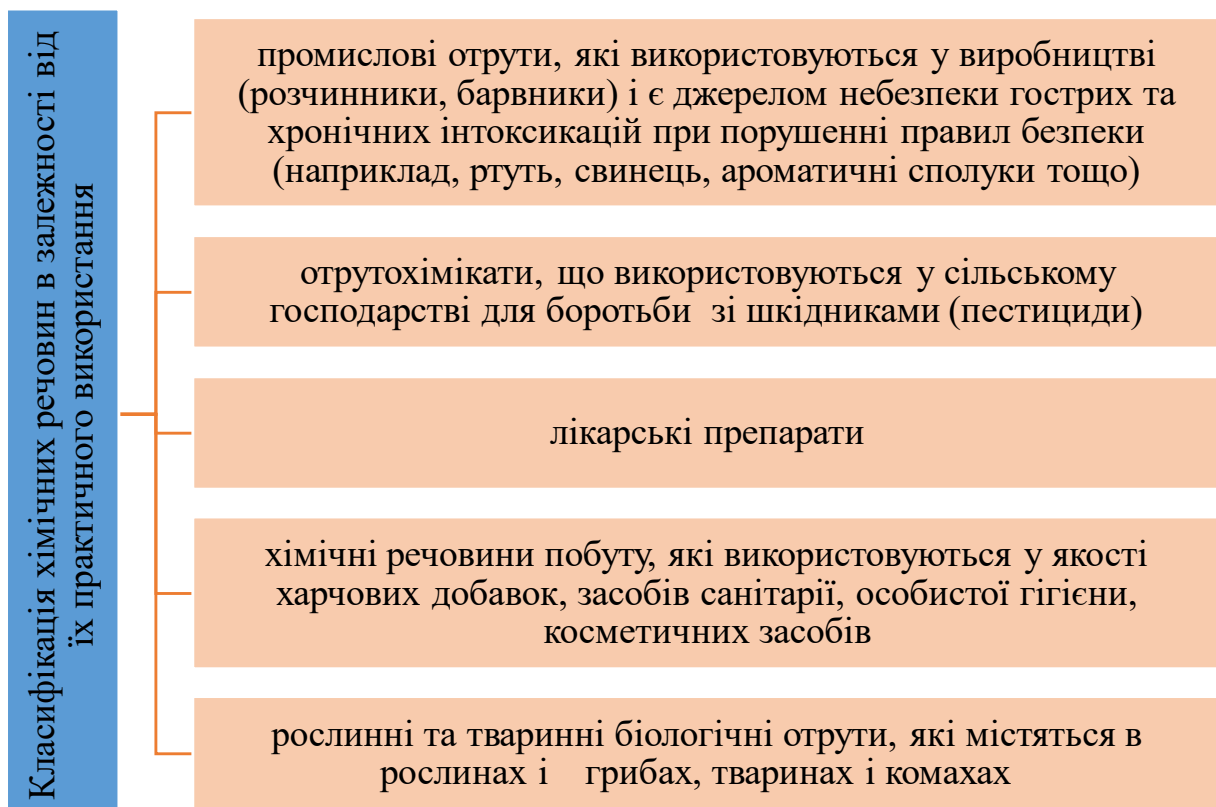


Рис. 4.4. Класифікація хімічних речовин в залежності від їх практичного використання

При будь-якій формі отруєння інтенсивність дії шкідливої речовини визначається ступенем фізіологічної активності – **токсичністю**. За характером токсичної дії на організм шкідливі речовини поділяються на:

– **Загальнотоксичні речовини** – це речовини, що викликають отруєння всього організму людини, або впливають на окремі системи людського організму (наприклад, кровотворення, ЦНС). Ці речовини можуть викликати патологічні зміни певних органів, наприклад, нирок, печінки. До таких речовин належать такі сполуки як чадний газ, селітра, концентровані розчини кислот чи лугів тощо.

– **Подразнюючі речовини** викликають подразнення слизових оболонок, дихальних шляхів, очей, легень, шкіри (наприклад, пари кислот, лугів, аміак, хлорацетофенон, адамсит).

– **Мутагенні речовини** призводять до порушення генетичного коду, зміни спадкової інформації (свинець, радіоактивні речовини тощо).

– **Канцерогенні речовини** – речовини, що викликають, як правило, злоякісні новоутворення – пухлини (ароматичні вуглеводні, циклічні аміни, азбест, нікель, хром тощо).

– **Наркотичні речовини** впливають на центральну нервову систему (спирти, ароматичні вуглеводи).

– **Задущливі речовини** приводять до токсичного набряку легень (оксид вуглецю, оксиди азоту).

– Прикладом речовин, **що впливають на репродуктивну** (народжувальну) функцію можуть бути радіоактивні ізотопи, ртуть, свинець, тощо.

– **Сенсибілізатори** – це речовини, що діють як алергени (розчинники, формалін, лаки на основі нітро- та нітрозосполук тощо).

За вибірковістю отруйні речовини можна поділити на:

– серцеві – кардіотоксична дія: ліки, рослинні отрути, солі барію, калію, кобальту, кадмію тощо;

– нервові – порушення психічної активності (чадний газ, фосфорорганічні сполуки, алкогольні вироби, наркотичні засоби, снотворні ліки;

– печінкові – хлоровані вуглеводні, альдегіди, феноли, отруйні гриби;

– ниркові – сполуки важких металів, етиленгліколі, щавлева кислота;

– кров'яні – похідні аніліну, анілін, нітрити;

– легеневі – оксиди азоту, озон, фосген.

Отруєння лікарськими препаратами. Найчастіше причинами отруєння лікарськими препаратами є:

– вживання внутрішньо речовин, призначених для зовнішнього застосування;

– приймання більшої дози лікувального препарату, ніж це необхідно для лікування;

– вживання ліків із простроченим терміном придатності;

– приймання лікарських препаратів у поєднанні з алкоголем;

– помилкове вживання ліків, схожих на вигляд.

При передозуванні снодійних засобів спостерігається млявість, сонливість, що призводить до втрати свідомості, поверхнєве дихання, слабкий пульс. Першу допомогу, яку слід надати: при збереженні свідомості необхідно промити шлунок та викликати активну блювоту; у разі порушення дихання, доставити потерпілого до лікувальної установи.

При передозуванні жарознижуючими засобами (аспірин, анальгін та ін.) потерпілий зазвичай скаржить на біль у верхній частині живота, нудоту, блювоту, дзвін у вухах; можуть спостерігатися маревні стани. Постраждалого слід негайно доставити до лікувальної установи.

Серйозну небезпеку для здоров'я людини можуть представляти і звичайні ліки. В процесі зберігання лікарські засоби псуються, втрачають свою активність, а іноді в результаті взаємодії інгредієнтів, які містяться у їхньому складі можуть утворюватися отруйні речовини. Тому, ліки, які зберігаються дома, слід періодично оглядати; зберігати подалі від очей дітей.

Використання засобів побутової хімії. Сьогодні промисловість випускає різноманітні засоби побутової хімії (ЗПХ): миючі, чистячі, дезодоруючі, для виведення плям, для дезинфекції, для боротьби з комахами, для догляду за меблями, автомобілями тощо. Усі ці засоби є потенційно небезпечними. Використовувати їх слід лише за призначенням. Особливу обережність слід проявляти, якщо на етикетці є попереджувальний напис, наприклад, „Отрута”, „Отруйно”, „Берегти від попадання в очі”, „Вогненебезпечно”, „Не розпилювати поблизу вогню” тощо.

При використанні побутових хімічних засобів слід дотримуватися таких запобіжних заходів:

- Усі ЗПХ повинні зберігатися тільки в недоступних для дітей місцях, окремо і віддалено від харчових продуктів і ліків.
- Для зберігання ЗПХ перевагу слід надавати сухим і добре провітрювальним приміщенням; для цього зовсім не підходять (!) кухні, житлові кімнати, ванни; для звичайних міських квартир найбільш вдалим місцем зберігання є туалетна кімната або лоджія.
- Не слід купувати ЗПХ „про запас”, оскільки після закінчення терміну зберігання користуватися ними не можна.
- Не можна зберігати харчові продукти в тарі, що звільнилася з під ЗПХ, як би ретельно не була вона вимита.
- Перед використанням слід обов’язково ознайомитися з інструкцією, тобто з правилами використання ЗПХ.

Показники, за якими оцінюють шкідливу дію речовини. Для послаблення впливу шкідливих речовин на організм людини, для визначення ступеня забрудненості довкілля та впливу на рослинні та тваринні організми, проведення екологічних експертиз стану навколишнього середовища або окремих об’єктів чи районів нині в усьому світі користуються такими поняттями як гранично допустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин, гранично допустимі викиди/скиди (ГДВ/ГДС), гранично допустимі екологічні навантаження (ГДЕН), максимально допустимий рівень (МДР), тимчасово погоджені викиди (ТПВ) та орієнтовно безпечні рівні впливу (ОБРВ) забруднюючих речовин у різних середовищах (більш детально ці поняття розглядаються в курсі „Екологія”).

ГДК забруднюючої речовини – це такий її вміст у природному середовищі, який не знижує працездатності та самопочуття людини, не шкодить її здоров’ю у разі постійного контакту, а також не викликає небажаних (негативних) наслідків у нащадків.

ГДК встановлюють головні санітарні інспекції в законодавчому порядку або рекомендують відповідні установи, комісії на основі результатів комплексних наукових досліджень, лабораторних експериментів, а також відомостей одержаних під час і після різних аварій на виробництвах, воєнних дій, природних катастроф, тривалих медичних обстежень людей на шкідливих виробництвах (хімічні та металургійні виробництва, шахти, кар’єри, ливарні цехи).

Наразі встановлені дві норми ГДК:

- *максимально разова ГДК* ($ГДК_{м.р.}$), яка викликає рефлекторні реакції у людини (запах, тепло, світло тощо) внаслідок 20 хв дії на людину;
- *середньодобова ГДК* ($ГДК_{с.д.}$), яка не спричиняє шкідливого впливу на людину у разі тривалої дії.

Щоб обмежити вплив шкідливих видів антропогенної діяльності на НПС, необхідно нормувати кількість шкідливих речовин, що викидаються в повітря, ґрунти, водойми за всіма типами забруднювачів, постійно контролювати викиди різного типу об’єктів, прогнозуючи стан довкілля та приймаючи відповідні санкції і рішення щодо порушників законодавства про охорону природи.

В основу нормування всіх забруднювачів у нормативах різних країн покладено визначення ГДК у різних середовищах. Слід зазначити, що ГДК забруднювачів у нормативах різних країн часто різняться, хоча й незначно.

Під час визначення ГДК враховують не лише ступінь впливу шкідливих речовин на здоров'я людини, але й їх дію на диких та свійських тварин, рослини, гриби, мікроорганізми й природні угруповання в цілому.

Результати найновіших досліджень свідчать, що нижніх безпечних меж впливів канцерогенів так саме, як і іонізуючого випромінювання, не існує. Будь-які дози, що перевищують звичайний природний фон є шкідливими.

За наявності в повітрі чи воді кількох забруднювачів односпрямованої дії ступінь їх шкідливої дії визначається шляхом складання відношення фактичної концентрації кожної речовини до її ГДК. Якщо ця сума не перевищує одиницю, то можна вважати, що така суміш речовин ще не шкідлива:

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

де C_1, C_2, \dots, C_i – фактичні концентрації забруднювачів, мг/м^3 ; $\text{ГДК}_1, \text{ГДК}_2, \dots, \text{ГДК}_i$ – ГДК забруднювачів, мг/м^3 .

Якщо „сума відношень фактичної концентрації кожної речовини до її ГДК більше за 1”, то санітарний стан не задовольняє нормативним вимогам.

Для визначення максимально разової ГДК використовуються високочутливі тести, за допомогою яких виявляють мінімальні впливи забруднювачів на здоров'я людини у разі короткочасних контактів (виміри біопотенціалів головного мозку, реакція ока тощо).

Під час визначення тривалих впливів забруднювачів (токсикантів) проводять експерименти на тваринах, використовують дані спостережень під час епідемій, аварій, додаючи до певного порогового впливу коефіцієнт запасу, що знижує дію ще в кілька разів.

Для різних середовищ ГДК одних і тих самих токсикантів різняться. Наприклад, ГДК_{Hg} в атмосферному середовищі складає 0.0003 мг/м^3 , для водного середовища – 0.0005 мг/м^3 , для ґрунту – 2.1 мг/кг .

ГДК шкідливих речовин у природних водах поділяють на:

- ГДК вод господарсько-питного харчування;
- ГДК вод рибного господарства (тут же ГДК тих самих речовин мають різне значення).

У ґрунтах ГДК речовин установлюють виходячи з того, що речовини не повинні шкідливо впливати на якість вирощуваної людиною для споживання продукції, а також на здатність ґрунту самоочищуватись, нормально функціонувати.

4.3. Електромагнітні поля і випромінювання: загальна характеристика, їх вплив на організм людини та захист від їх дії

Загальна характеристика електромагнітних полів. Вивчення впливу електромагнітних полів (ЕМП) та опромінення організму людини почалося відразу після винайдення радіо.

Всі ЕМП за походженням поділяються на природні і антропогенні.

Природні ЕМП – електричне та магнітне поле Землі, випромінювання Сонця і Галактик, атмосферна електрика.

Земля постійно знаходиться під впливом ЕМП, які випромінюються Сонцем в діапазоні частот $10 \text{ МГц} \dots 10 \text{ ГГц}$. Це електромагнітне випромінювання включає в себе: *інфрачервоне (ІЧ), видиме ультрафіолетове (УФ), γ -випромінювання, рентгенівське випромінювання.* Інтенсивність випромінювання змінюється періодично, а також швидко та різко збільшується

при хромосферних спалахах. Раніше вчені враховували лише ці електромагнітні випромінювання Сонця як джерело енергії для всього живого. Лише останніми десятиліттями вони виявили, що електромагнітні поля земного та космічного походження в діапазонах радіочастот, низьких та інфранизьких частот, є енергетично слабкими сигналами, що несуть інформацію, яка сприймається, накопичується й використовується організмами. Вони є життєво важливими фізичними факторами, в яких формувалась біосфера Землі. Електромагнітні поля в біосфері відіграють універсальну роль носіїв інформації. Зв'язок на основі електромагнітних полів є найбільш інформативним і економічним.

Електромагнітні поля як засіб зв'язку в біосфері порівняно із звуковою, світловою чи хімічною інформацією мають такі переваги:

– поширюються в будь-якому середовищі життя – воді, повітрі, ґрунті та тканинах організму;

- мають максимальну швидкість поширення;
- можуть поширюватися на будь-яку відстань;
- можуть поширюватися за будь-якої погоди й незалежно від часу доби;
- на них реагують усі біосистеми (на відміну від інших сигналів).

Зазначені ЕМП впливають на біологічні об'єкти, зокрема на людину, під час усього її існування. Це дало змогу у процесі еволюції пристосуватися до впливу таких полів і виробити такі механізми, які захищають людину від можливих ушкоджень за рахунок природних чинників. Але вчені все ж спостерігають кореляцію між змінами сонячної активності та спричиненими нею серцево-судинними захворюваннями людей.

Антропогенне ЕМП. Зростання рівня техногенних ЕМП різко посилилося на початку 30-х р.р. ХХ ст., і зараз воно в окремих районах в сотні разів вище рівня природних полів. У сучасному місті джерелом штучних ЕМП є радіо, телевізійні центри, ретранслятори, засоби радіозв'язку різного призначення, лінії електропередач, особливо високовольні, а також електротранспорт, різні електроенергетичні установки. В аеропортах працюють потужні радіолокаційні станції, радіопередавачі, які випромінюють у навколишнє середовище потоки електромагнітної енергії; це ж стосується і військових об'єктів, де використовуються радіолокаційні станції для проведення розвідки тощо.

ЕМП мають певну потужність, енергію і поширюються у вигляді електромагнітних хвиль. Основними параметрами електромагнітних коливань є: довжина хвилі, частота коливань і напруженість електричної та магнітної складових.

Електромагнітні випромінювання поділяються на три діапазони (рис. 4.5):

- радіочастотний діапазон (радіохвилі) (табл. 4.5);
- оптичний діапазон (інфрачервоне, ультрафіолетове, лазерне випромінювання, видиме світло);
- діапазон іонізуючого випромінювання (рентгенівське, γ -випромінювання).

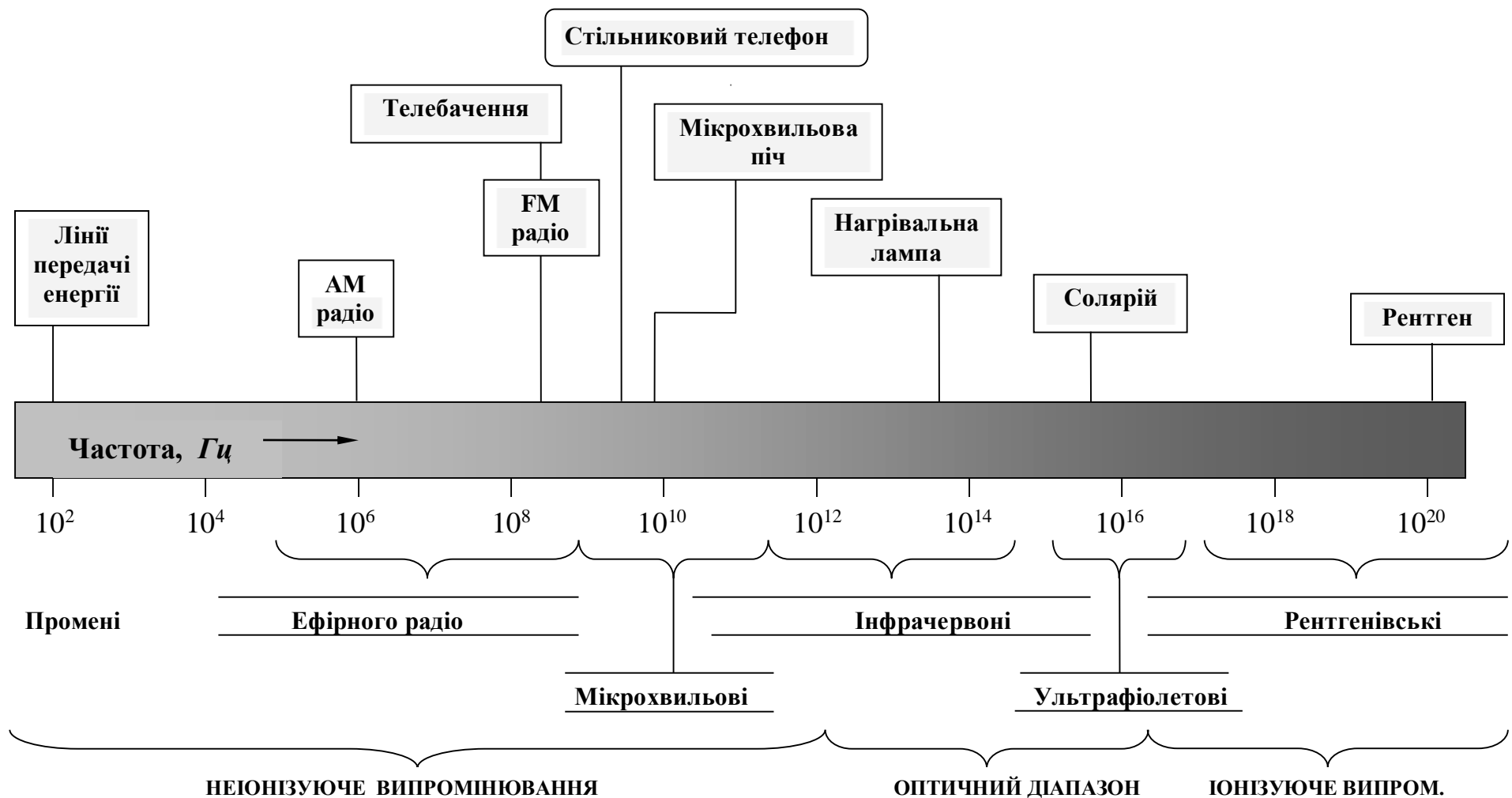


Рис. 4.5. Задіяний електромагнітний спектр*

* М.Ильченко, С. Кравчук. Мобильная связь и научные исследования / Зеркало недели. – № 9 (737), 14 марта 2009.

Таблиця 4.5

Класифікація по міжнародному регламенту радіозв'язку

100000 км – 10 000 км	Декамегаметрові	3 – 30 Гц	Край низькі (КНЧ; ELF)	Зв'язок з підводними човнами
10000 км – 1000 км	Мегометрові	30 – 300 Гц	Наднизькі (ННЧ; SLF)	Зв'язок з підводними човнами
1000 км – 100 км	Гектокілометрові	300 – 3000 Гц	Інфранизькі (ІНЧ; ULF)	
100 км – 10 км	Міріаметрові	3 – 30 кГц	Дуже низькі (ДНЧ; VLF)	Зв'язок з підводними човнами
10 км – 1 км	Довгі хвилі, кілометрові	30 – 300 кГц	Низькі (НЧ; LF)	Радіомовлення, радіозв'язок
1 км – 100 м	Середні хвилі, гектометрові	300 – 3000 кГц	Середні (СЧ; MF)	Радіомовлення, радіозв'язок
100 м – 0 м	Короткі хвилі, декаметрові	3 – 30 МГц	Високі (ВЧ; HF)	Радіомовлення, радіозв'язок, рації
10 м – 1 м	Метрові хвилі	30 – 300 МГц	Дуже високі (ДВЧ; VHF)	Телебачення, радіомовлення, радіозв'язок, рації
1 м – 100 мм	Дециметрові	300 – 3000 МГц	Ультрависокі (УВЧ; UHF)	Телебачення, радіозв'язок, рації, мобільні телефони, мікрохвильові печі
100 мм – 10 мм	Сантиметрові	3 – 30 ГГц	Надвисокі (НВЧ; SHF)	Радіолокація, супутникове телебачення, радіозв'язок, бездротові комп'ютерні мережі, супутникова навігація
10 мм – 1 мм	Міліметрові	30 – 300 ГГц	Край високі (КВЧ; EHF)	Радіоастрономія, високошвидкісний радіорелейний зв'язок, метеорологічні радіолокатори
1 мм – 0,1 мм	Дециміліметрові	300 – 3000 ГГц	Гіпервисокі частоти, довгохвильова область інфрачервоного випромінювання (ГВЧ)	Експериментальна „терагерцова камера”, яка реєструє зображення у довгохвильовому ІК (випромінюється теплокровними організмами, але, на відміну від більш короткохвильового ІК, не затримується діелектриками). Також „використовується” для побудови наукових гіпотез про „прямий зір”, „телепатію” тощо, побудованих на недоведеному припущенні існуючої чуттєвості людського мозку до ГВЧ.

Вплив ЕМП на організм людини. Електромагнітні поля негативно впливають на людей, які безпосереднього працюють з джерелами випромінювань, а також на населення, більша частина якого проживає в умовах підвищеної активності ЕМП.

Ступінь впливу електромагнітних випромінювань на організм людини залежить від діапазону частот, інтенсивності, тривалості опромінення, характеру випромінювання, режиму опромінення, розмірів поверхні тіла, яка опромінюється та індивідуальних особливостей організму.

Внаслідок дії ЕМП можливі як гострі, так і хронічні ураження, порушення в системах і органах, функціональні зміни в діяльності нервово-психічної, серцево-судинної, ендокринної, кровотворної та інших систем.

Зазвичай зміни діяльності нервової та серцево-судинної систем зворотні, і хоча вони накопичуються і посилюються з часом, але, в разі невеликої інтенсивності ЕМП, зменшуються та зникають за припинення його впливу. Тривалий та інтенсивний вплив ЕМП призводить до стійких порушень і захворювань.

ЕМП низькочастотного діапазону (промислової частоти 50 Гц) викликають у працюючих порушення функціонального стану центральної нервової системи, серцево-судинної системи, спостерігається підвищена втомленість, млявість, зниження точності робочих рухів, зміна кров'яного тиску і пульсу, аритмія, головний біль.

Унаслідок дії на організм людини електромагнітних випромінювань (діапазону 30 кГц – 30 МГц) спостерігаються: загальна слабкість, підвищена втома, пітливість, сонливість, а також розлад сну, головний біль, біль в області серця. З'являються роздратування, втрата уваги, подовжується тривалість мовно-рухової та зорово-моторної реакцій, збільшується межа нюхової чутливості. Виникає ряд симптомів, що є свідченням порушення роботи окремих органів – шлунку, печінки, селезінки, підшлункової та інших залоз. Пригнічуються харчові та статеві рефлексії, порушується діяльність серцево-судинної системи, фіксуються зміни показників білкового та вуглеводного обміну, змінюється склад крові, зафіксовані порушення на клітковому рівні.

У цьому діапазоні працюють потужні радіомовні станції, судові радіостанції та аеродромна радіослужба, а зв'язкові, радіомовні та телевізійні станції, розташовані, як правило, у місцях великої концентрації населення.

Застосування ЕМП у НВЧ діапазоні забезпечує більш високу якість передачі інформації, ніж в УВЧ діапазоні. Усі ділянки НВЧ діапазону використовуються для радіозв'язку, в тому числі радіорелейного та супутникового. Тут працюють практично всі радіолокатори. До цього діапазону входять дециметрові (1-10 дм), сантиметрові (1-10 см), міліметрові (1-10 мм) хвилі; іноді їх називають „**мікрохвилі**”.

Мікрохвильовий діапазон ЕМП, в якому працює сучасний стільниковий зв'язок, знаходиться в межах 450 МГц – 2 ГГц. Такі поля, на відміну від іонізуючого випромінювання, незалежно від їх потужності, не можуть викликати іонізацію або вторинну радіоактивність в організмі.

Доведено, що хвилі діапазону вище 1 МГц призводять до нагрівання тканин (внаслідок поглинання ними енергії ЕМП). Поля високої інтенсивності здатні локально підвищувати температуру тканин на 10 °С і вище. З кожним днем з'являються нові дані про те, що мобільний зв'язок несе загрозу здоров'ю людини. Узагальнюючи їх можна виділити чотири системи організму, які найбільш піддаються шкідливому впливу електромагнітного випромінювання*:

* М.Ильченко, С. Кравчук. Мобильная связь и научные исследования / Зеркало недели. – № 9 (737), 14 марта 2009.

– центральна нервова система – найбільш чутлива до ЕМП; спостерігається погіршення пам'яті, уваги, порушення сну, можливе виникнення нейрон циркуляторної дистонії;

– імунна система – відбувається пригнічення імуногенезу, що призводить до погіршення стійкості організму до різних інфекцій;

– ендокринна система – збільшується склад адреналіну в крові;

– статева система – спостерігається пригнічення сперматозоїдів, підвищення кількості вроджених недоліків розвитку; найбільш чутливими до впливу ЕМП є яєчники.

Оскільки НВЧ-випромінювання – викликає нагрівання середовища, то цей діапазон широко використовується не лише у зв'язку, а й у промислових установах, у побуті. Вплив НВЧ-випромінювання на живі тканини дало підставу для побудови терапевтичної медичної апаратури. Завдяки особливостям поширення НВЧ саме цей діапазон використовують для передачі енергії променем на великі відстані.

Вплив НВЧ на біологічні об'єкти залежить від інтенсивності опромінення. Теплова дія характеризується загальним підвищенням температури тіла, подібним до пропасного стану або локалізованого нагріву тканини. Впливаючи на живу тканину, ЕМП викликає змінну поляризацію молекул і атомів, які складають клітини, внаслідок чого відбувається небезпечний нагрів. Надмірне тепло може нанести шкоди окремим органам і всьому організму людини. Особливо шкідливий перегрів таких органів, як очі, мозок, нирки тощо. З ростом інтенсивності виявляється вплив на нервову систему, умовно-рефлекторну діяльність, на клітини печінки; підвищується тиск, відбуваються зміни у корі головного мозку, втрата зору.

Для запобігання професійних захворювань, які викликаються під впливом ЕМП установлені допустимі норми опромінення.

Для захисту людини від дії електромагнітних опромінювань застосовуються різні засоби і заходи захисту: час, відстань, екранізація джерел випромінювання, зменшення випромінювання безпосередньо в самому джерелі випромінювання, екранування робочих місць, засоби індивідуального захисту, виділення зон випромінювання.

Інфрачервоне випромінювання (ІЧВ) – частина електромагнітного спектру з довжиною хвилі 780 нм – 1000 мкм, енергія якого при поглинанні у речовині викликає тепловий ефект. Джерела випромінювання поділяються на природні і штучні. До природних джерел інфрачервоного випромінювання відноситься природна інфрачервона радіація Сонця. Штучними джерелами інфрачервоного випромінювання є будь-які поверхні, температура яких вище порівняно з поверхнею, яка підлягає опроміненню (для людини всі поверхні з температурою вище тіла людини – 36-37 °С).

Ефект дії інфрачервоного випромінювання залежить від довжини хвилі, яка обумовлює глибину їх проникнення. Дія інфрачервоних випромінювань зводиться до нагрівання шкіри, очей, до порушення діяльності центральної нервової системи, серцево-судинної системи, органів травлення. За інтенсивної дії на непокриту голову може виникнути, так званий, сонячний удар – головний біль, запаморочення, прискорення дихання, втрата свідомості, порушення координації рухів, тяжкі ураження мозкових тканин аж до вираженого менінгіту та енцефаліту.

Засоби захисту від дії ІЧВ випромінювання такі: теплоізоляція гарячих поверхонь, охолодження тепловипромінюючих поверхонь, екранування джерел випромінювання, застосування засобів індивідуального захисту, організація раціонального режиму праці і відпочинку.

Ультрафіолетове випромінювання (УФВ) – спектр електромагнітних коливань з довжиною хвилі 380 – 10 нм. Особливістю УФВ є висока сорбційність – їх поглинає більшість тіл.

УФВ, що становить близько 5% потоку сонячного випромінювання, є життєво необхідним фактором, який чинить благотворну стимулюючу дію на організм, знижує чутливість організму до деяких впливів; оптимальні дози УФВ активізують роботу серця, обмін речовин, поліпшують кровотворення, чинять антирахітичну і бактерицидну дію.

УФВ довжиною хвилі 10-20 нм (дальній діапазон) має дуже велику енергію і є згубним для людини, але у природних умовах воно поглинається озоновим шаром атмосфери і на поверхні Землі відсутнє.

Штучними джерелами УФВ є дугове електрозварювання, електроплавлення сталі, виробництво радіоламп, яке може стати причиною гострих і хронічних професійних вражень. Найбільш уразливі очі, шкіра (дія УФВ на шкіру викликає її „старіння”, дерматити, екзему, сприяє утворенню ракових пухлин). Унаслідок впливу УФВ виникають загальнотоксичні симптоми – головний біль, запаморочення, підвищення температури тіла, відчуття розбитості, підвищена втома, нервові збудження. Зниження його інтенсивності і захист від його впливу досягається відстанню, екрануванням джерел випромінювання, екрануванням робочих місць, засобами індивідуального захисту, спеціальним фарбуванням приміщень і раціональним розташуванням робочих місць.

Лазерне випромінювання. До числа найбільш фундаментальних наукових досягнень ХХ ст. відносять створення лазерів. Принцип дії лазерів заснований на використанні змушеного (стимульованого) електромагнітного випромінювання, одержаного від робочої речовини внаслідок збудження її атомів електромагнітною енергією. Збуджений атом може самовільно (спонтанно) перейти на один із нижчих рівнів енергії, при цьому випромінюється квант світла. Висока потужність лазерного випромінювання в поєднанні з високою спрямованістю дає змогу одержати за допомогою фокусування світлові потоки величезної потужності.

Дія лазерного випромінювання на живий організм носить складний характер. Найбільш чутливими органами до лазерного випромінювання є очі, шкіра. Ці пошкодження мають характер опіків. Опромінення шкіри лазерною енергією може призвести до злоякісних пухлин. Унаслідок впливу лазерного випромінювання на організм людини виникають функціональні зміни центральної нервової системи, серцево-судинної системи, ендокринних залоз, збільшення фізичної втоми, коливання тиску, головний біль, роздратованість, підвищена збудженість, порушення сну.

Для захисту від лазерного випромінювання застосовують наступні заходи: телевізійні системи спостереження за ходом процесу, захисні екрани, огороження лазерної зони, засоби індивідуального захисту – спеціальні протилазерні окуляри, щитки, маски, халати, рукавички.

4.4. Біологічні небезпеки: макроорганізми (отруйні рослини, отруйні тварини), небезпечні патогенні організми (гриби, віруси, рикетсії, бактерії)

Одним із видів небезпек виступають біологічні об'єкти – макрокомпоненти (тварини, рослини) та мікрокомпоненти (віруси, бактерії, патогенні організми) – збудники інфекційних захворювань. До них відносяться різні види мікроорганізмів – бактерії, віруси, грибки тощо, для яких характерним є:

- висока ефективність зараження людей;
- здатність викликати захворювання у результаті контакту здорової людини із хворою або з певними зараженими предметами;
- наявність певного інкубаційного періоду, тобто з моменту зараження до виявлення повного захворювання (від декількох годин до десятків днів);
- певні труднощі з визначенням окремих видів збудників;
- здатність проникати в негерметизовані приміщення, інженерні споруди і заражати в них людей тощо.

В організм людини збудники інфекцій можуть потрапляти: через верхні дихальні шляхи (повітрям); через шлунково-кишковий тракт (повітряно-крапельним); через проникнення у кров (в основному, передаються кровососними паразитами); через шкіру; через слизові оболонки.

Основними інфекційними захворюваннями в наш час вважають: сибірську виразку, сап, холеру, лихоманку, віспу, ботулізм, грип тощо. Проникаючи у внутрішні органи людини, збудники інфекційних захворювань можуть викликати різні розлади, як клінічного так і анатомічного характеру. Деякі із збудників захворювань можуть спричиняти інфекційні хвороби через харчі: вода, молоко, інші харчові продукти – вживаючи їх, людина хворіє. Поширенню багатьох інфекцій сприяють комахи, а також недотримання правил особистої гігієни.

Отруйні рослини. Близько 700 видів рослин можуть викликати важкі чи смертельні отруєння людей. Токсичною речовиною отруйних рослин є різні сполуки, що належать переважно до алкалоїдів, глюкозидів, кислот, смол, вуглеводнів тощо. Розподіл рослин за ступенем токсичності представлено на рис. 4.6, а дія на організм в табл. 4.6.

отруйні	сильно отруйні	смертельно отруйні
біла акація, бузина, конвалія, плющ тощо	наперстянка, олеандр тощо)	білена чорна, беладона, дурман звичайний
		
		

Рис. 4.6. Отруйні рослини

Причинами гострих отруєнь рослинними отрутами може служити самолікування (прийом настоянок та відварів з трав без консультації з лікарем); зовнішня схожість з неотруйними рослинами, що частіше зустрічається серед дітей (наприклад, вороняче око нагадує ягоди чорниці, ягоди беладони схожі на вишню, насіння блекоти – на мак і т.д.).



Серед небезпечних рослин називають **амброзію полинолисту**, яка з'явилась в Україні у 1925 році, і розповсюдилась майже на всій її території (крім Карпат). Під час масового цвітіння (липень, серпень, початок вересня) ця рослина продукує величезну кількість пилку, який є потужним алергеном. Надихавшись його, людини ризикує отримати, як мінімум, сінну лихоманку – тече з носа та очей, підвищується температура. Якщо людина уже страждає якимось захворюванням дихальних

шляхів, наприклад, задухою, то пилок амброзії здатен спровокувати набряк легенів, що ймовірно, може призвести навіть до смерті. Ефективних ліків поки що немає. Єдиний вихід – триматися подалі від цієї рослини, поки вона квітує.

Таблиця 4.6

Характеристику дії отруйних рослин на організм людини

Назва отруйної рослини	Час початку дії	Характеристика дії на організм людини
Білена чорна	через 30-40 хв	Почервоніння обличчя і шиї, збуджений стан, судоми рук та ніг, галюцинації, слинотеча, а згодом сухість у роті.
Цикута	через 5 хв	Часте блювання, сильна слинотеча, запаморочення, блідість шкіри, з'являються сильні судоми.
Гриби	від 15 хв до 2-3 діб	Нестерпний біль під грудьми, постійне блювання, згущення крові, судоми; призводить до летальних випадків.

Отруйні тварини. Серед тваринних організмів отруйні форми зустрічаються частіше, ніж в рослинних організмах. Отрути, що виробляються тими чи іншими організмами є хімічними чинниками, які беруть участь у міжвидових взаємодіях. Приклади використання хімічних речовин для нападу або захисту зустрічаються на всіх шаблях еволюційного розвитку (табл. 4.7).

Патогенні організми. Особливу небезпеку для здоров'я складають патогенні організми – збудники хвороб людей, тварин, рослин, а також токсини – продукти життєдіяльності деяких мікробів. В залежності від розмірів, будови та властивостей ці організми поділяються на: бактерії, віруси, рикетсії, гриби тощо. Розглянемо характеристику цих представників (табл. 4.8).

Таблиця 4.7

Приклади деяких небезпечних тварин

Назва тваринного організму	Дія на організм людини
Павук (тарантул)	Надзвичайно сильні больові відчуття, головний біль, слабкість, втрата свідомості, судоми, тахікардія, підвищення тиску, летальні випадки
Кліщі	Укуси, почервоніння, стан загального отруєння.
Комахи (оси, бджоли, мурашки, жуки)	Алергічні реакції, анафілактичний шок, неврози шкіри, запалення, больові відчуття, летальні наслідки
Риби (скати, морські дракони, скорпени)	Уколи, слабкість, деколи втрата свідомості, діарея, судоми, порушення дихання, зниження тиску, летальні випадки
Рептилії (кобри, змії)	Параліч скелетної й дихальної мускулатури, пригнічення функцій ЦНС та дихальної, в'ялість, апатія, гальмування рефлексів, патологічний сон, летальні випадки

Патогенні організми становлять основу біологічної (бактеріологічної) зброї – спеціального виду зброї, дуже небезпечного, призначеного для масового ураження живих організмів (людей, тварин, рослин), а також для пошкодження військових об'єктів.

Особливих методів захисту від негативної дії отруйних рослин і тварин не існує. Лише необхідно досконало знати їх, знати симптоми їхньої дії, вміти відрізнити їх серед інших і

якомога менше з ними „зустрічатися”. Щодо біологічної зброї, патогенних організмів та викликаних ними захворювань, то справі інші.

Одним з найбільш ефективних методів боротьби з інфекційними захворюваннями виступає специфічна профілактика. Вона заснована на створенні штучного імунітету шляхом випереджувальних щеплень. У наш час широкого вжитку набули щеплення проти туляремії, бруцельозу, туберкульозу, сибірської виразки, правця, дифтерії, черевного тифу, висипного тифу, натуральної віспи, коклюшу тощо. Проти деяких захворювань випереджувальні щеплення проводяться за певними розробленими планами (проти віспи, дифтерії, туберкульозу). Проти інших інфекцій щеплення проводять лише в тих випадках, коли виникає безпека їх виникнення та поширення.

Таблиця 4.8

Інфекційні захворювання, викликані патогенними організмами

Збудники	Хвороби	Дія на організм людини
Бактерії	Чума	Морозить, підвищується температура, сильні головні болі, втрата свідомості
	Сибірська виразка	Підвищення температури, специфічні карбункули на шкірі та слизових оболонках, сепсис, смерть
	Холера	Дія на клітини слизової оболонки, втрата води та солей призводить до шоку.
	Ботулізм	Зниження температури, нудота, блювота, в очах двоїться, порушується мова та дихання
Віруси	Натуральна віспа	Підвищення температури, сильний головний біль, блювота, набухання слизової оболонки очей та ротової порожнини, висип, гнійні пухирці
	Жовта лихоманка	Підвищення температури, сильний головний біль, біль в м'язах та кістках, біль в печінці, жовте забарвлення шкіри, кровотеча з носу, блювота, кривавий пронос
Рикетсії	Висипний тиф	Підвищення температури, сильний головний біль, морозить, втрата свідомості, лихоманка.
Грибки	Бластомікоз	Ураження шкіри та легень, кісток, внутрішніх органів, мозкові оболонки
	Кокцидіодомікоз	Нагадує грип, розповсюдження по всьому тілу, сухоти, вражає ЦНС

Зробити щеплення проти всіх захворювань неможливо, тому що жодна людина не витримає їх кількості. У цих випадках, особливо для встановлення виду збудника, застосовують антибіотики та інші спеціальні препарати. Вони забезпечують загибель вірусу у незахищеному щепленням організмі, а також допомагають організму, якому зроблено щеплення, легше справитись із збудниками захворювання. Також для лікування використовуються бактеріофаги та лікувальні сироватки.

Бактеріофаги викликають в організмі людини розчинення хвороботворних мікробів та упереджують розвиток хвороби або забезпечують лікувальний ефект. *Сироваткам* властиве швидке створення у організмі штучного несприйняття того чи іншого інфекційного захворювання.

Для захисту від проникнення в організм людини використовують такі засоби, як і для захисту від радіоактивних та хімічних отруйних речовин:

- індивідуальні (протигази, захисні маски і засоби захисту шкіри);
- колективні (спеціально обладнані інженерні споруди).

У комплексі мір по протибіологічному захисту обов'язковою складовою частиною є дезинфекція, дезинсекція і дератизація.

Дезинфекція – це знищення або вилучення хвороботворних мікробів у зовнішньому середовищі. Поряд з дегазацією та дезактивацією дезинфекція входить у поняття спеціальної обробки різних об'єктів з метою ліквідувати наслідки використання бактеріологічної зброї.

Дезинсекція проводиться для знищення шкідливих для людини комах та кліщів – збудників інфекційних захворювань.

Дератизація проводиться для боротьби з гризунами, що можуть бути джерелом або переносником інфекції.

Питання для самоконтролю

1. Віброакустичні небезпечні чинники: шум, вібрація. Загальна характеристика, вплив на організм людини та захист від їх впливу.
2. Типологія аварій на потенційно-небезпечних об'єктах.
3. Аварії з викидом радіоактивних речовин.
4. Біологічна дія іонізуючих випромінювань на організм людини.
5. Аварії, пов'язані з викидом (витоком) небезпечних хімічних речовин
6. Класифікація небезпечних хімічних речовин.
7. Поняття про нормування шкідливих речовин.
8. Аварії на системах життєзабезпечення.
9. Небезпечні події на транспорті та аварії на транспортних комунікаціях.
10. Гідродинамічні аварії.
11. Електромагнітні поля і випромінювання: загальна характеристика, їх вплив електромагнітних полів на організм людини та захист від їх дії.
12. Біологічні небезпеки: макроорганізми (отруйні рослини, отруйні тварини), небезпечні патогенні організми (гриби, віруси, рикетсії, бактерії).

ТЕМА 5. СОЦІАЛЬНІ НЕБЕЗПЕКИ

Питання для опрацювання

- 5.1. Поняття про соціальні небезпеки
- 5.2. Соціальні хвороби
- 5.3. Шкідливі звички. Тютюнопаління та його наслідки. Алкоголізм як соціальна проблема
- 5.4. Безпека продуктів харчування
- 5.5. Натовп, його різновиди, поведінка людини в натовпі
- 5.6. Насильство

Ключові терміни та поняття: культура харчування, харчова поведінка, соціальні хвороби, алкоголізм, тютюнопаління, натовп, моббінг, вертикальний моббінг, горизонтальний моббінг, засоби масової інформації, маніпуляція, вплив на свідомість, реклама.

Рекомендована література: [1, 7, 11-12, 14]

Викладення основного матеріалу

5.1. Поняття про соціальні небезпеки

|| **Соціальними** називаються небезпеки, що широко розповсюджуються в суспільстві і загрожують життю і здоров'ю людей.

Носіями соціальних небезпек є люди, що створюють певні соціальні групи, тому розповсюдження соціальних небезпек зумовлено особливостями поведінки цих людей.

Причини соціальних небезпек породжуються соціально-економічними процесами, що відбуваються у суспільстві.

5.2. Соціальні хвороби

|| **Соціальні хвороби** – це захворювання людини, виникнення і розповсюдження яких пов'язане переважно з несприятливими соціально-економічними умовами.

Найбільш поширена вірусна інфекція – **грип**, яка виникає як епідемія щорічно. Грип передається при контакті з хворими людьми через дрібні крапельки, які потрапляють в повітря при кашлі та чханні хворого. Інкубаційний період складає 1-2 дні. Симптоми грипу: хворого морозить, піднімається висока температура, відчувається сильний головний біль, біль в м'язах. Існує небезпека ускладнення вторинною інфекцією (наприклад, пневмонією, запаленням середнього вуха, плевритом тощо), яка може призвести навіть до смерті. В окремих випадках грип викликає ускладнення у вигляді ураження серця, суглобів, нирок, мозку та мозкових оболонок. Щорічно в світі хворіє на грип від 5 до 15% населення, смертельних випадків від грипу налічується біля 2 млн. осіб.

Усім добре відомо, що захворювання легше попередити, ніж вилікувати. Найбільш ефективною та доступною формою профілактики грипу є завчасна активізація захисних сил організму. Інший спосіб захисту від інфекційних захворювань – вакцинація.

Трахома – хронічне вірусне захворювання очей. Зараження відбувається під час прямого контакту, через рушники, хусточки, подушки тощо. Під час захворювання кон'юнктива червоніє, потовщується, утворюються сіруваті зерна (фолікули), які послідовно розпадаються і рубцюються. Якщо не лікуватись, можливі запалення рогівки, виразки на ній, утворення білми, сліпоти.

Туберкульоз (сухоти) – це різноманітне за своїми проявами інфекційне захворювання, що викликається туберкульозною паличкою (паличкою Коха).

Перехід тисячоліть ознаменувався епідемією туберкульозу в Україні, як і у багатьох країнах світу. За даними ВООЗ, майже третина населення земної кулі інфікована бактеріями туберкульозу. Вважається, що один хворий може інфікувати 10-15 здорових осіб. Щорічно у світі на туберкульоз хворіє 7-10 млн. осіб. Загальна кількість хворих у світі сягає 50-60 млн. осіб.

В Україні епідемія туберкульозу офіційно зареєстрована з 1995 р. Вона невпинно прогресує і стає негнатовною медико-соціальною проблемою, посідаючи перше місце в структурі смертності людей від інфекційної патології. В країні захворюваність на активний туберкульоз становить 57,1 випадок на 100 тис. населення.

Основне джерело розповсюдження інфекції – хвора на туберкульоз людина, яка виділяє мокротиння разом з бактеріями. Зараження відбувається, коли здорова людина вдихає дрібні крапельки рідкої або частки висохлої мокротини хворого на сухоти. Палички Коха можуть потрапити і через ушкоджену шкіру або слизову оболонку носа чи рота, а також при вживанні молока, м'яса від хворої туберкульозом худоби.

Туберкульозна паличка може викликати ураження кишечника, сечостатевої системи, наднирників, шкіри, кісток, суглобів, головного мозку тощо, але в переважній кількості випадків (80-90%) спостерігається ураження легень.

Прояви хвороби залежать від стану організму, характеру та ступеня ушкодження окремих органів і систем. Загальними ознаками для всіх форм хвороби являються: підвищення температури, потовиділення ночами, погіршення сну та апетиту, втрата ваги, дратівливість, зниження працездатності. При туберкульозі легень також спостерігається кашель, може виникнути легенева кровотеча.

Основна форма попередження захворюванню на туберкульоз – щеплення.

Гепатит – група запальювальних захворювань печінки інфекційного та неінфекційного характеру. Гепатит є одним з найпоширеніших захворювань у світі, на яке хворіє 2 млрд. осіб,

або кожен третій мешканець планети. Щорічно від гепатиту помирає 2 млн. осіб. Порушення функції печінки у випадку гострого гепатиту супроводжується жовтяницею. Хронічний гепатит може призвести до цирозу печінки.

Вірусний гепатит, або хвороба Боткіна, передається через забруднену воду та їжу, під час переливання крові, статевих контактах.

Занепокоєння викликає те, що останнім часом в нашій країні почастишали випадки виникнення осередків гепатиту через неполадки в системах водопостачання, отруєння в закладах громадського харчування, харчові отруєння та отруєння неякісними алкогольними напоями.

Харчові отруєння виникають через накопичення в продуктах харчування токсинів, які утворюють головним чином мікроорганізми. Особливістю таких отруєнь є досить швидкий прояв ознак хвороби. Через 2-24 год після вживання неякісної їжі можуть виникнути блювота, різкі болі в ділянці живота, головний біль, загальна слабкість, пронос, а в окремих випадках і більш важкі симптоми та наслідки.

Найбільш небезпечними харчовими отруєннями є ботулізм та отруєння, які викликають стафілококи.

Харчові інфекції виникають за активного розмноження і утворення збудників в організмі. Ці заразні захворювання передаються від однієї людини до іншої через харчові продукти, воду, рідше іншими шляхами. Разом з їжею в організм вносяться збудники різних захворювань. Найбільшу небезпеку становлять збудники кишково-шлункових захворювань (дизентерія, сальмонельоз, холера). Харчові інфекції дуже небезпечні через те, що більшість продуктів харчування, з якими вони можуть поширюватись, вживаються людьми кожного дня.

5.3. Шкідливі звички. Тютюнопаління та його наслідки. Алкоголізм як соціальна проблема

Велику небезпеку для людей становлять різного роду залежності, такі як *алкоголізм, тютюнопаління*.

Алкоголізм – хронічне захворювання, зумовлене систематичним вживанням спиртних напоїв (алкоголю). Алкоголь – це висококалорійний продукт, швидко забезпечує енергетичні потреби організму і в малих, не частих дозах може здійснювати благотворну дію на організм людини: підвищує апетит, розширює кров'яні судини, підбадьорює, піднімає настрій. Проте у цій привабливості криється страшна небезпека, оскільки, по-перше, спирт для людського організму є отрутою, а по-друге, внаслідок неодноразових прийомів алкоголю від нього, як і від наркотику, виникає залежність, і людина вже не задовольняється малими дозами. Поступово ця залежність перетворюється в нестримний потяг негайно, якнайшвидше знайти спиртне і випити. У прагненні здобути жаданий напій алкоголік йде на будь-які дії, у тому числі і злочинні.

Потрапивши до організму людини спирт дуже швидко всмоктується в кров, яка розносить його по всьому організму, причому основна частка потрапляє в мозок. Алкоголь, який всмоктується, поступово руйнується, однак деяка його частина фіксується тканинами і виводиться з організму протягом 2-3 тижнів. Як і інші отруйні речовини, алкоголь знешкоджується у печінці. Беручи участь у знешкодженні спирту, печінка сама зазнає його шкідливої дії. Відбувається запалення (алкогольний гепатит), яке переходить у цироз печінки. Утворюється водянка черевної порожнини, розвивається загальне отруєння всього організму, і людина помирає.

Зловживання алкоголем призводить також до алкогольних психозів. Найчастіше спостерігаються біла гарячка (потьмарення свідомості, зорові та слухові галюцинації тощо), алкогольний галюциноз (переважно слухові галюцинації загрозливого змісту), маячня, ревності.

Пияцтво та алкоголізм, так само як і наркоманія, завдають великої шкоди суспільству. Люди, які вживають алкоголь – часто хворіють, допускають брак в роботі, з їх вини

відбуваються аварії і травми на виробництві, більшість ДТП, спостерігається тісний зв'язок алкоголізму зі злочинністю, конфлікти у сім'ях, народжуються діти зі страшними вадами.

Тютюнопаління – вдихання диму тютюну – є однією з найбільш поширених шкідливих звичок, яка призводить до серйозних порушень здоров'я людини.

Дим тютюну містить нікотин, аміак, синильну кислоту, чадний газ, тютюновий дьоготь та ще близько 30 речовин. Складові тютюнового диму всмоктуються у кров і розносяться нею по всьому організму. Через 2-3 хв після вдихання диму нікотин, проникає всередину клітин головного мозку та, розширюючи судини, підвищує активність мозку. Розширення судин мозку та вплив аміаку на нервові закінчення дихальних шляхів суб'єктивно сприймаються курцями як свіжий приплив сил або своєрідне відчуття занепокоєння. Через деякий час цей стан зникає, відбувається звуження судин мозку і зниження його активності. Щоб знову відчуття піднесення, потрібна чергова цигарка.

Тютюнопаління сприяє розвитку хвороб серця, судин, шлунку; є одним із основних чинників, що призводять до раку легень, збільшує ризик появи інших злоякісних новоутворень: язика, гортані, стравоходу.

Чи можна кинути курити? Переважна більшість людей, що палять, може припинити паління самостійно, без всякої лікарської допомоги за рахунок вольових зусиль і самодисципліни.

5.4. Безпека продуктів харчування

Якість і безпечність продуктів харчування є питанням, яке хвилює не лише спеціалістів, а й пересічних громадян. Проте, на жаль, не всім відомо, що часто на наш стіл потрапляють продукти, які несуть загрозу здоров'ю, повільно руйнуючи його. Потрапляючи щодня до організму з їжею та рідиною вони непомітно впливають на нас, накопичуючись, виснажують захисні сили організму і часто стають причиною виникнення різних захворювань.

Харчування – це провідний фактор у збереженні здоров'я людини; воно забезпечує ріст і розвиток організму людини, створює умови для адекватної адаптації до НПС. Тому, одним з основних напрямів, що обумовлюють здоров'я населення, збереження генофонду нації є *забезпечення безпеки продуктів харчування*. Отже й не дивно, що якість і безпечність харчових продуктів останніми роками стала однією з актуальних проблем і так званою „черговою темою”, а освіта населення, зокрема студентів ВНЗів з цього питання набуває сьогодні важливого значення у формуванні та збереженні здоров'я нації.

Забруднення харчових продуктів нітратами. Нітрати – це солі нітратної кислоти (HNO_3), яка є продуктом обміну азотистих речовин будь-якої живої істоти. Тобто, „безнітратних” продуктів у природі не існує (навіть у людини за добу утворюються в обмінних процесах понад 100 мг нітратів).

За даними ВООЗ добова норма нітратів становить 5 мг (у перерахунку на нітрат-іон) на 1 кг маси тіла людини або 300 – 325 мг. При розрахунках добової норми нітратів враховують споживання продуктів харчування і питної води (ГДК у питній воді – 45 мг/л).

Від 58.7 до 86% добового надходження нітратів в організм людини припадає на овочі та плоди.

Вміст нітратів у рослинах залежить (табл. 5.1):

- від індивідуальної особливості рослин (існують так звані „накопичувачі” нітратів: зелені овочеві культури, коренеплоди, зокрема буряк столовий, редька тощо);
- ступеня зрілості плодів (недозрілі овочі, картопля, а також овочі ранніх строків дозрівання можуть містити більшу кількість нітратів у порівнянні з дозрілими);
- безконтрольне застосування азотних добрив;
- деякі гербіциди призводять до накопичення нітратів.

Таблиця 5.1

Вміст нітратів у готовій продукції

залежно від використання для її приготування різних овочів

Страва, продукт	Вміст нітратів в одній порції, мг/кг
Суп з м'ясом	18
Суп гороховий	20
Щавель, квашена капуста, картопля	42
Гуляш, картопля	44
Котлета, овочева суміш, картопля	65
Яйце, печена картопля, салат з червоноголової капусти	75
Свинячі ребра, шпинат, картопля	90
Варена свинина, соус з хрону, квашена капуста, картопля	100
Суп овочевий з яловичиною	120
Суп овочевий з кропом	340

Окрім рослин, джерелами нітратів є м'ясні продукти, а також ковбаси, риба, сири, в які зазвичай додають натрій або калій нітрат як консервант і барвник.

Самі нітрати нетоксичні, але в надмірних кількостях в організмі людини вони перетворюються в нітрити (NO_2^-), які впливають на стан здоров'я. Перетворення нітратів у нітрити відбувається під дією ферментів, після чого вони потрапляють у кров і тканини. Частина їх вступає в реакцію з іншими речовинами, а решта (50-80%) через 10 – 12 годин виводиться з організму через нирки.

Під дією нітритів двовалентне залізо Fe (II) гемоглобіну крові перетворюється на Fe (III) (метгемоглобін), який значно гірше зв'язує кисень, викликаючи *метгемоглобінемію*. Клінічні прояви цього захворювання пов'язані зі зменшенням насиченості артеріальної крові киснем і недостатнім його постачанням тканинам організму (*гіпоксія*). Метгемоглобінемія характеризується темно-синім або фіолетовим забарвленням слизових оболонок і шкіри, слабкістю, кволістю, задихою при фізичному навантаженні, серцевою недостатністю. Систематичний вплив нітратів у високих концентраціях перешкоджають засвоєнню вітаміну А, В, С, В₁, В₁₂, що позначається на зниженні стійкості його до дії різних негативних факторів, у тому числі і онкогенних, порушують діяльність щитовидної залози, серця, центральної нервової системи.

Ще більш загрозливими є для організму людини нітрузоаміни: сполуки нітратів і нітритів з амінокислотами, які утворюються у шлунку людини і, яким властива канцерогенна активність, тобто сприяння утворенню ракових пухлин, зокрема шлунку і кишечника. Аміни входять до складу овочів, плодів, м'ясних, молочних продуктів, тому при наявності нітратів і нітритів завжди є сприятливі умови для утворення нітрузоамінів.

При вживанні плодів і овочів вміст нітратів можна знизити:

- ніколи не купуйте овочі і фрукти великих розмірів;
- звичайне промивання, очищення овочів і подрібнення їх знижує вміст нітратів;
- миття зелених овочів: шпинату, цибулі, щавлю під проточною водою теж знижує вміст нітратів;
- видалення плодоніжок, наприклад, у огірків, причому не жалкуючи, зрізання верхньої частини коренеплодів і корінців, теж знижує вміст нітратів;
- для листових овочів, наприклад, капусти, – слід знімати верхні криючі листки;
- овочі бажано вживати у відвареному вигляді, проте, не слід забувати, що у відвар переходять і корисні компоненти;

– при квашені, солінні вміст нітратів теж знижується, але при цьому не бажано вживати маринад, в який вони переходять.

Ці рекомендації дають змогу зменшити вживання нітратів з продуктами харчування.

Безумовно вирішенню цих питань сприятиме дійовий систематичний контроль продовольчих товарів на вміст нітратів, який покладено на органи Держспоживстандарту України. Контролю підлягає вся плодоовочева продукція, на яку встановлено допустимі рівні вмісту нітратів. На кожен партію сільськогосподарської продукції, в якій вміст нітратів не перевищує допустимі рівні, агрохімічна лабораторія оформляє сертифікат і видає його господарствам, що виробляють її. Тільки після цього продукцію можна реалізовувати.

Харчові добавки як можливі забруднювачі продуктів. Останніми роками збільшилися обсяги виробництва й асортимент харчової продукції. Боротьба фірм-виробників за споживача спонукає їх виробляти продукцію, що задовольняє його потребам. А це в свою чергу спонукає до вдосконалення існуючих та розробці нових технологій і рецептур продуктів, зокрема харчових добавок (ХД).

|| **Харчова добавка** – це будь-яка речовина (природного чи синтетичного походження), яка додається до харчового продукту для надання йому бажаних властивостей, і, яка в результаті стає невід'ємною його частиною.

ХД не мають харчової та біологічної цінності, не споживаються самі по собі як харчові продукти, а виконують певні функції:

- збільшують термін зберігання харчових продуктів;
- зберігають поживні властивості продуктів харчування;
- надають харчовим продуктам більш привабливого вигляду;
- полегшують технологічну обробку продовольчої сировини;
- здешевлюють та скорочують технологічний процес.

Для охорони здоров'я населення та з метою обмеження надходження до організму людини встановлені *максимально допустимі рівні (МДР) ХД у продуктах*, а також для багатьох продуктів *добова допустима доза (ДДД)*. Тобто, основними вимогами до них є *нешкідливість і безпечність при необмеженому терміні вживання даного продукту в реально можливій добовій кількості*.

При введенні ХД у продукти харчування виробники повинні дотримуватися *таких вимог*:

- додавати в мінімально необхідних для досягнення мети кількостях і не перевищувати встановлені законодавством норми;
- додавати лише за умови, якщо мета не може бути досягнута іншим способом;
- ХД мусять бути нетоксичними і не збільшувати ризик захворюваності населення;
- ХД повинні мати високу ступінь чистоти (встановлюються технічними умовами).

Починаючи з кінця ХХ ст. виробництво ХД стало потужною зростаючою галуззю багатотоннажного виробництва. Воно іде більш швидкими темпами ніж виробництво самих продуктів харчування і збільшується щорічно в країнах Європи – на 2%, в США – на 4.4%, в Азії – на 10 – 15%.

Дозвіл на використання ХД видає спеціалізована міжнародна організація – Об'єднаний комітет експертів із харчових добавок і забруднювачів ФАО/ВООЗ.

У рамках Європейської співдружності діє аналогічна комісія, яка позначає ХД *літерою „Е”* (скорочено від „Europe”, ототожнюють також зі словами *essbar/edible*, що в перекладі з нім. та англ. „їстівний”) і цифрами біля неї, починаючи зі 100. При цьому кожен клас ХД має свої індекси.

Комісією з Кодекс Аліментаріус ФАО/ВООЗ виділено 23 функціональних класи ХД, серед яких: барвники (підсилюють або відновлюють колір продукту); консерванти

(підвищують термін зберігання продуктів, захищаючи їх від мікробіологічного псування); регулятори кислотності (буфери) (змінюють або регулюють кислотність чи лужність харчових продуктів); антиоксиданти (підвищують термін зберігання харчових продуктів, захищаючи їх від окислення жирів); емульгатори (утворюють або підтримують однорідну суміш двох чи більше не змішуваних фаз, таких як жир і вода); стабілізатори (дозволяють зберегти однорідну суміш двох чи більше не змішуваних речовин у харчовому продукті); згущувачі (речовини, що підвищують в'язкість продуктів харчування); желюючі агенти (текстурують їжу шляхом утворення гелю); глазуруючі агенти (речовини, які при покритті зовнішньої поверхні продукти утворюють захисний шар або надають блискучий вигляд); зволожувачі (запобігають висиханню продуктів шляхом нейтралізації впливу атмосферного повітря з низькою вологою); антиспікаючі (речовини, які перешкоджають злежуванню і грудкуванню); наповнювачі (речовини, які збільшують об'єм продукту, не впливаючи помітно на його енергетичну цінність); підсилювачі смаку і аромату (посилюють властивий продукту харчування смак або аромат); ароматизатори (запашині речовини); підсолоджувачі (речовини нецукрової природи, які надають харчовим продуктам і готовій їжі солодкий смак); ферментні препарати (підвищують якість ХД і інтенсифікують процеси травлення); органічні розчинники (використовуються для приготування екстрактів, есенцій); розчинники-носії (використовуються для розчинення, розрідження або іншої модифікації харчового продукту); сорбенти-освітлювачі (речовини, необхідні у випадках, коли з технологічних міркувань потрібно видалити з продукту будь-який компонент); консервуючі гази (вводяться в упаковку); гази-витискачі (пропеленти) (газ, відмінний від повітря, який виштовхує продукт із контейнера (для харчових продуктів в аерозольній упаковці)); протипінні речовини.

Така класифікація є досить умовною, оскільки одні й ті ж самі речовини можуть бути, скажімо і консервантами і антиокислювачами (наприклад сульфід натрію E 221).

Багатьох ХД у нашій країні не виробляють. Для розширення асортименту вітчизняних продуктів (безалкогольних напоїв, кондитерських виробів, морозива, хлібобулочних виробів тощо) використовують добавки іноземного виробництва. Чинними Санітарними правилами і нормами по застосуванню ХД, затверджених МОЗ від 23.07.1996 р. № 222, передбачено, що вироблення, застосування та реалізація ХД на території держави повинні здійснюватися з дозволу МОЗ України, всі іноземні ХД, а також нові добавки вітчизняного виробництва обов'язково отримують дозвіл на використання від органів охорони здоров'я. Дозвіл на використання нових ХД дає Головний державний санітарний лікар України на підставі позитивного висновку державної санітарно-гігієнічної експертизи.

Кількість ХД, які використовуються у харчовому виробництві наприклад, в США перевищує 1500, в країнах ЄС досягає 1200 (крім того в країнах ЄС дозволено використання більш як 400 ароматизаторів та смакових речовин), в Росії – 415.

В Україні, до поч. 90-х років, вживання ХД було дуже обмеженим порівняно з європейськими країнами і США. У 1994 р. згідно з Постановою Кабміну було дозволено використання 194 препаратів, сьогодні їх вже 236.

Постановою Кабінету Міністрів України від 4.01.1999 р. № 12 затверджено перелік ХД, дозволених для використання в харчових продуктах (табл. 5.2).

Не всі ХД мають індекс „Е”. Серед дозволених 23 добавки (наприклад, перекис водню, ванілін, желатин та ін.), які не мають індексу.

Оскільки весь час з'являються нові добавки, то цей перелік періодично змінюється і поповнюється.

З розширенням виробництва ХД-ок постійно зменшується асортимент харчових продуктів, отриманих без їх використання. Тепер харчовими продуктами, які не містять ХД, є овочі, фрукти (крім цитрусових), рис, мінеральна вода, горілка, яйця, мед, молоко (пастеризоване). Слід звернути увагу на те, що до харчових продуктів, які призначені для харчування грудних дітей, ХД не повинні входити. Усі інші продукти харчування мають певну кількість тих чи інших добавок.

За походженням всі ХД поділяють на:

- природні (цукор, сіль, лимонна кислота Е 330);
- аналоги природних речовин (ванілін);
- синтетичні.

Приблизно половина всіх добавок – натуральні, решта – синтетичні.

Таблиця 5.2

ХД, дозволені в Україні для використання у харчових продуктах*

Індекс	Групове функціональне призначення	Дозволені до використання в Україні
Е 100-182	Барвники, що застосовуються для забарвлення харчових продуктів	Е 102, Е 104, Е 110, Е 120, Е 122, Е 124, Е 129, Е 131, Е 132, Е 133, Е 140, Е 141, Е 142, Е 150 (a,b,c,d), Е 152, Е 153, Е 160 (a,b,c,e), Е 162, Е 163, Е 164, Е 170, Е 171, Е 172, Е 175, Е 181
Е 200-299	Консерванти, які підвищують термін зберігання продуктів; хімічні стерилізуючі добавки при дозріванні вин тощо	Е 200, Е 201, Е 202, Е 210, Е 211, Е 220, Е 222, Е 223, Е 224, Е 234, Е 235, Е 239, Е 250, Е 251, Е 252, Е 260, Е 262, Е 263, Е 270, Е 285, Е 290, Е 296
Е 300-399	Антиокислювачі, що сповільнюють окислення і псування продуктів (наприклад, від згіркнення жирів і зміни кольору)	Е 300, Е 301, Е 304, Е 305, Е 306, Е 307, Е 308, Е 309, Е 316, Е 320, Е 321, Е 322, Е 325, Е 326, Е 327, Е 330, Е 331, Е 332, Е 334, Е 335, Е 336, Е 338, Е 339, Е 340, Е 341, Е 342, Е 351, Е 363, Е 386
Е 400-499	Стабілізатори, що зберігають задану консистенцію продуктів Згущувачі, желюючі, що підвищують в'язкість	Е 400, Е 401, Е 402, Е 403, Е 404, Е 405, Е 406, Е 407, Е 410, Е 411, Е 412, Е 413, Е 414, Е 415, Е 416, Е 417, Е 418, Е 420, Е 421, Е 422, Е 431, Е 432, Е 433, Е 434, Е 435, Е 436, Е 440, Е 444, Е 445, Е 450, Е 451, Е 452, Е 460, Е 461, Е 466, Е 470, Е 471, Е 472 (a,b,c,d,e,f,g), Е 473, Е 475, Е 476, Е 477, Е 481, Е 492
Е 500-599	Емульгатори, що підтримують однорідну суміш не змішуваних фаз (водожирові емульсії))	Е 500, Е 501, Е 503, Е 504, Е 507, Е 508, Е 509, Е 510, Е 511, Е 513, Е 514, Е 515, Е 516, Е 519, Е 524, Е 525, Е 526, Е 527, Е 530, Е 536, Е 539, Е 551, Е 558, Е 559, Е 570, Е 575, Е 579, Е 585
Е 600-699	Підсилювачі смаку та аромату	Е 621, Е 627, Е 631, Е 636, Е 637
Е 700-899	Запасні індекси	

* зі змінами, внесеними згідно з Постановами КМ № 342 від 17.02.2000; № 1140 від 21.07.2000; № 1656 від 08.11.2000; № 674 від 21.06.2001; № 143 від 11.02.2004.

Е 900-999	Протипінні речовини, які попереджають або знижують утворення піни. Підсолоджувачі, глазури	Е 901, Е 902, Е 903, Е 905(a,b,c), Е 908, Е 909, Е 910, Е 913, Е 917, Е 920, Е 927 б, Е 930, Е 938, Е 939, Е 940, Е 941, Е 950, Е 951, Е 952, Е 953, Е 954, Е 965, Е 967, Е 999
Е 1000 і далі	ХД, що протидіють злежуванню цукру, борошна, крохмалю тощо	Е 1100, Е 1101, Е 1102, Е 1103, Е 1104, Е 1105, Е 1400, Е 1404, Е 1410, Е 1412, Е 1413, Е 1414, Е 1420, Е 1422, Е 1440, Е 1442, Е 1450, Е 1510, Е 1518, Е 1520

Донедавна ХД природного походження вважалися нешкідливими для людини, і саме їм надавали перевагу у виробництві продуктів харчування. Але не можна їх вважати абсолютно нешкідливими; так, наприклад, лимонна кислота (Е 330), вміст якої в продуктах не нормується, може викликати напад у хворих на виразку шлунку.

Синтетичні ХД вважаються більш небезпечними, оскільки – це *ксенобіотики*, з якими організм людини протягом свого еволюційного розвитку не зустрічався і, отже, в його організмі відсутні ферменти, які б могли перетворити їх на нетоксичні метаболіти.

Впровадження нових ХД повинно передувати проведенню експериментальних досліджень на тваринах з вивченням загальної токсичності, обміну речовин, дослідження віддалених наслідків використання ХД на 2-3 поколіннях тварин, клінічні спостереження на добровольцях.

Законодавчими актами заборонена реалізація вітчизняних і ввезення імпортованих харчових продуктів без маркування державною мовою України із зазначенням переліку назв ХД, які містить продукт. ХД може позначатися як індивідуальна речовина, груповою назвою або міжнародним символом. Наприклад, глутамат натрію (хімічна назва), ароматизатор (клас, до якого належить ХД) або Е 621. Тому, на нашому ринку можуть реалізовуватися продукти, які містять ХД для яких вказана лише групова назва (наприклад, „барвник”, „емульгатор”), як з дозволеними так і з недозволеними, а то й забороненими ХД. Причому формально вітчизняне законодавство при цьому не порушується, що свідчить про його недосконалість у вирішенні цього питання.

Слід зазначити, що деякі ХД, які заборонені в Україні, можуть використовуватися в інших країнах. Одна й та ж зарубіжна компанія може виготовляти три категорії одного й того ж продукту: 1 – для внутрішнього споживання в індустріально-розвинених країнах; 2 – для експорту в інші розвинені країни; 3 – для експорту в інші розвинені країни. Саме до третьої категорії належить приблизно 80% продуктів харчування, цигарок та напоїв, які завозяться з Північної Америки і Західної Європи як у країни СНД, так і до багатьох держав Африки, Азії та Латинської Америки. Тому це слід враховувати при надходженні імпортованих товарів на наш ринок. При частому вживанні деякі ХД можуть спричинити небезпеку здоров'ю людини. Тому бажано уникати вживання харчових продуктів, які містять небезпечні для здоров'я добавки (табл. 5.3).

Таблиця 5.3

Небезпечні для здоров'я харчові добавки

Е 102	Н	Е 160	ШШ	Е 239	ШШ	Е 343	РК	Е 527	ДН
Е 103	З	Е 171	П	Е 240	З	Е 373	В	Е 620	Н
Е 104	П	Е 173	П	Е 241	П	Е 400	Н	Е 626	РК
Е 105	З	Е 180	Н	Е 242	Н	Е 401	Н	Е 627	РК
Е 110	Н	Е 201	Н	Е 249	К	Е 402	Н	Е 628	РК
Е 111	З	Е 210	К	Е 250	АТ	Е 403	Н	Е 629	РК
Е 120	Н	Е 211	К	Е 251	АТ	Е 404	Н	Е 630	РК

Е 121	З	Е 212	К	Е 252	К	Е 405	Н	Е 631	РК
Е 122	П	Е 213	К	Е 270	Н	Е 450	РШ	Е 632	РК
Е 123	З	Е 214	К	Е 280	К	Е 451	РШ	Е 633	РК
Е 124	Н	Е 215	К	Е 281	К	Е 452	РШ	Е 634	РК
Е 125	З	Е 216	К	Е 282	К	Е 453	РШ	Е 635	РК
Е 126	З	Е 219	К	Е 283	К	Е 454	РШ	Е 636	Н
Е 127	Н	Е 220	Н	Е 310	В	Е 461	РШ	Е 637	Н
Е 129	Н	Е 222	Н	Е 311	В	Е 462	РШ	Е 907	В
Е 130	З	Е 223	Н	Е 312	В	Е 463	РШ	Е 951	ШШ
Е 131	К	Е 224	Н	Е 320	Х	Е 465	РШ	Е 954	К
Е 141	П	Е 226	РК	Е 321	Х	Е 466	РШ	Е 1105	ШШ
Е 142	К	Е 228	Н	Е 322	Х	Е 477	П		
Е 150	П	Е 230	К	Е 330	К	Е 501	Н		
Е 151	ШШ	Е 231	ШШ	Е 338	РШ	Е 502	Н		
Е 153	К	Е 232	ШШ	Е 339	РШ	Е 503	Н		
Е 154	РК, АТ	Е 233	Н	Е 340	РШ	Е 510	ДН		
Е 155	Н	Е 238	ШШ	Е 341	РШ	Е 513	ДН		

Позначення:

ШШ – шкідливий для шкіри;	РШ – розлад шлунку;
К – канцерогенний;	АТ – артеріальний тиск;
З – заборонений;	В – висипання;
ДН – дуже небезпечний;	Н – небезпечний;
П – підозрілий;	РК – кишкові розлади.
Х – холестерин;	

Забруднення харчових продуктів пестицидами. Генетично модифіковані організми.

Пестициди (лат. *pestis* – зараза і *cuedere* – убивати) є засобами хімічного захисту рослин і тварин від шкідливих організмів.

В залежності від того, з якою метою їх використовують, їх поділяють на групи (табл. 5.4):

Таблиця 5.4

Класифікація пестицидів в залежності від їх використання

Група пестициду	Використання
Інсектициди	для знищення шкідливих комах
Фунгіциди	для боротьби з грибковими захворюваннями
Гербициди	для знищування бур'янів
Дефоліанти	для видалення листя
Бактерициди	для боротьби з мікробами

Арборициди	для знищення небажаної деревної рослинності
Зооциди	для знищення гризунів
Нематоциди	для боротьби з круглими червами
Акарициди	для знищення кліщів
Афіциди	для знищення гусені, личинок

До організму людини пестициди потрапляють в основному через ланцюги харчування. Оскільки пестициди мають різну хімічну природу їх поділяють на класи, представлені в табл. 5.5.

Таблиця 5.5

Класифікація отрутохімікатів за характером впливу на організм

Назва сполуки, представники	Вплив на організм
Фосфорорганічні сполуки (карбофос, бромфос)	зумовлюють порушення функцій серцево-судинної системи, розширюють кровоносні судини, понижують артеріальний тиск
Хлорорганічні сполуки (ДДТ, хлорбензол та ін.)	негативно впливають на ЦНС, верхні дихальні шляхи і роботу печінки
Ртутьорганічні сполуки (використовуються для протруєння насіння)	накопичуються в головному мозку, печінці, нирках; виводяться до 2-3 років, а інтоксикація цими препаратами провокує викидні, смерть новонароджених, при гострих отруєннях – паралічі, смерть від серцево-судинної недостатності
Карбонати	мають канцерогенну дію, крім цього можуть спричиняти і наркотичну дію
Ціаніди (використовують для боротьби з гризунами)	дія обумовлюється блокадою дихання; при гострому отруєнні настає втрата свідомості, параліч дихання і серця, при хронічному – головний біль, схуднення, втрати сну, порушення ходи
Сполуки, які містять мідь (мідний купорос, хлороксид міді)	порушують обмін білків, жирів і вуглеводів

Пестициди можуть зберігатися у вегетативних культурах від одного тижня до 5 місяців. Деякі дуже стійкі і їх знаходять у ґрунті і харчових продуктах через 4 – 12 років.

У зв'язку з поширенням хвороб, шкідників, бур'янів щороку втрати сільськогосподарської продукції у всьому світі в середньому становлять ~ 35%. У боротьбі з ними щорічно у світі використовують до 2.3 млн. т різних пестицидів попри їх шкідливу дію, оскільки вони є основними засобом боротьби зі шкідниками. На сучасному етапі і сільському виробництві використовується до 25 000 пестицидних препаратів. В Україні дозволено використання 300 видів. Окупність їх використання становить 3.5 – 7 одиниць на одиницю затрат. Контроль за вмістом залишкових кількостей пестицидів у харчових продуктах проводять органи санітарно-епідеміологічної служби МОЗ України.

Широкого розмаху у світі набуває сьогодні використання біологічних методів боротьби зі шкідниками – вироцнення ГМ культур.

Генетично модифікований організм (ГМО), трансген, мутант, „їжа Франкенштейна"... – це все слова синоніми. Що ж таке ГМО? Міф про загрозу чи „ніким не санкціонований експеримент над людством”?

Кожний живий організм має тисячі різних характерних ознак (наприклад, у рослин – це колір листя, наявність вітамінів, кількість насіння тощо). За кожен ознаку відповідає певний ген (*грецьк. genos – спадковий фактор*). Ген – це маленький відрізок молекули ДНК (дезоксирибонуклеїнової кислоти), який і визначає конкретну ознаку живого організму (рослину чи тварину). Якщо вилучити ген, то зникне і сама ознака; і, навпаки, якщо ввести, наприклад, рослині новий ген, то у неї з'явиться нова властивість. **Донорами таких генів можуть бути мікроорганізми, віруси, інші рослини, тварини і навіть людина.**

Як же народжуються трансгени? Існує декілька методів.

1. Метод мікроскопічних частин. *Гени, які відповідають за характерні ознаки виділяються за допомогою ферментів. Далі вони насаджуються на мікроскопічні металеві пластинки (золото, вольфрам), якими атакують клітину організму, якому цей ген необхідно передати. Частинки проникають через оболонку в клітину рослини під впливом електростатичного імпульсу або під тиском повітря; в ядрі клітини гени з заданими (бажаними ознаками) комбінуються з ДНК клітини рослини.*

2. Бактеріальна передача ДНК. *Ген із заданими ознаками „вставляють” в бактерію, яка проникає через оболонку клітини рослини в ядро де ці гени комбінуються з ДНК рослини.*

Після цього процесу з клітини отримують рослину з необхідними ознаками.

Сьогодні найпоширенішими є трансгени, стійкі до гербіцидів, шкідників і вірусів. Прикладом, може бути картопля, стійка до колорадського жука (перенесення у картоплю гену земляної бактерії *Bacillus thuringiensis* – природного пестициду – робить рослину здатною продукувати в листі білок, який є небезпечним для жука); в генокод ГМ-сої вбудовано частини ДНК квітки петунії, бактерії і вірусу.

Перші трансгенні продукти були розроблені компанією „Монсанта” (США), яка до сьогодні є головним лобістом ГМ технологій у 1988 р., а у 1993 р. перші продукти із ГМ компонентами з'явилися у продажу.

Виробництво продуктів з використанням ГМО зростає у світі величезними темпами. За останні 8-10 років площа засіяна трансгенами збільшилася у 40 разів. Список дозволених ГМ культур перевищив за 100. Найбільша частина ГМ-продуктів припадає на сою, кукурудзу, рапс, бавовну, рис, жито, картоплю, тютюн та цукровий буряк.

До 70% сої, що виробляється у світі, – ГМ; її додають у численні продукти: ковбасні вироби, фарш, консерви, соєві масла, сири, кисломолочні продукти, продукти дитячого харчування (!!!); сьогодні нараховують > 500 видів продуктів харчування, в яких натуральна соя замінена ГМ-ою.

Світовими лідерами по вирощуванню і використанню ГМ-культур є Китай, Індія, Японія, країни Латинської Америки, і звичайно США. Провідними виробниками ГМ сировини, у світі є транснаціональні компанії Монсанта, Байер, Дюпон, Сінгента.

***Основні аргументи на користь використання ГМО:**

1. Використання ГМ-культур дасть змогу значно підвищити врожайність у порівнянні з традиційними та уникнути втрат при їх зберіганні. Це реальний спосіб нагодувати населення Землі, потреби якого у харчових продуктах зростають і, за даними ООН, до 2030 р. ще зростуть на 60%.

2. Рослини можна модифікувати так, щоб вони містили більше поживних речовин (збільшення вмісту вітамінів, інших корисних речовин з одночасним зменшенням вмісту агрохімікатів).

3. ГМ рослини можна пристосовувати до екстремальних умов, таких як засуха або холод.

* О.І.Ситнік, М.С.Проніна. Сучасний стан та доцільність використання трансгенних технологій у харчовій промисловості // Матеріали VIII Міжнародної наук.-практ. конф. „Екологія. Людина. Суспільство”, Київ. – 2005. – С.36-39.

4. Використання ГМ-рослин дозволить зменшити екологічне навантаження на НПС за рахунок зниження використання пестицидів і мінеральних добрив.

5. В харчові продукти можна вбудовувати вакцини проти різних хвороб. Наприклад, винайдено салат-латук, який виробляє вакцину проти гепатиту Б, а також банан з вмістом анальгіну, рис з вітаміном А.

6. Їжа з ГМ культур набагато дешевша і смачніша.

***Можливі наслідки генно-інженерних технологій.**

1. Так звана „нечутливість” до гербіцидів призводить до того, що певна рослина, на відміну від інших, є невразливою до смертельних доз отрутохімікатів, і поле звільняється від зайвих рослин. Але стійкість рослини проявляється до конкретного типу гербіциду. Наприклад, компанія Monsanto випускає гербіцид та стійкі до нього ГМ сою та кукурудзу. Існують припущення, що такі культури призведуть до збільшення використання гербіцидів на полях, що призведе їх до появи в їжі. Відсутня впевненість дослідників у тому, що з часом рослина-пестицид, яка відлякує комах-шкідників стане для них в результаті адаптації знов поживною.

2. Стійкість до вірусів рослина набуває завдяки гену, взятого у того ж вірусу. Вчені припускають, що вбудовані гени можуть змішатися з генами інших вірусів, які природним шляхом можуть заражати рослини. Ці нові комбінації можуть призводити до появи небезпечних вірусів.

3. Контролювати розповсюдження ГМ рослин важко в результаті обпилювання вони можуть переноситися на великі відстані запліднюючи свої близькі види і передаючи свій генетичний матеріал (наприклад, рослини стійкі до гербіцидів можуть сприяти появі „супербур'янів”.

4. ГМ матеріал (токсин) може бути небезпечним і для живих організмів, які населяють ґрунт.

5. Деякі ГМ культури отруйні не лише для своїх шкідників, а для інших комах (наприклад, обпилювачів).

6. Перенесення деяких генів може викликати алергічні реакції.

7. Можливі негативні наслідки завдяки стійкості до антибіотиків, адже переноситься ген разом з геном-маркером, стійким до антибіотиків, які використовуються при створення трансгенних рослин.

8. Трапляються випадки, коли ген здатний збільшувати вміст природних рослинних токсинів в їжі або створити нові.

9. Останні дані свідчать про те, що ДНК трансгенів запозичуються бактеріями мікрофлори кишкового людини.

10. Компанії, які створюють ГМ сорти оформлюють на них права власності, стаючи таким чином власниками модифікованих рослин і тварин до речі теж. Видача патентів на ГМО – це грубе порушення Конвенції ООН „Про біологічне різноманіття” та Євразійської патентної конвенції, яка забороняє патентування рослин і тварин.

11. ГМО здатні до розмноження і передають свої новітні характеристики нащадкам. Однак сьогодні генетична інженерія програмує нездатність ГМО до репродукції – технологія „термінатор”.

А головне питання при цьому яке виникає – як вживання продуктів харчування, які містять ГМО впливатиме на здоров'я людини залишається відкритим.

На сьогодні не існує єдиного міжнародного погляду на ГМО. ООН та ВООЗ намагаються розробити єдині принципи класифікації продуктів ГМ індустрії, а також критерії їх безпеки, але результатів немає.

В Європі ГМ-продукція одержала серйозну відсіч: з квітня 1999 р. діяв мораторій на поширення ГМ культур; у 2003 р. під тиском американців, заборону знято, але в обмін на зобов'язання маркувати продукцію, що містить більш ніж 0.9% біотехнічних матеріалів.

Від ГМ-продукції нині відмовилися 130 країн світу, серед яких Австрія, Греція, Італія, Німеччина, Польща, Франція, Сербія, Чорногорія. Зрозуміло, що увагу світових виробників зосередилась на територію країн колишнього СРСР.

В Росії вже введено обов'язкове маркування ГМ-продукції.

В Україні жоден сорт ГМР офіційно на продаж не вирощується, але за неофіційними даними ними засіяно понад 1 млн. га. Ситуація в Україні ускладнюється відсутністю законодавчого регулювання в області виробництва і розповсюдження ГМ-продукції.

11.09.2003 р. набув чинності Картахенський протокол – єдиний у цій галузі міжнародний документ про біобезпеку до Конвенції з біорізномаїття, стороною якої є й Україна. Цей протокол дає право країнам відмовитись від імпорту трансгенів на свою територію. Зараз поводження з ГМО в Україні регулюється „Тимчасовим порядком ввезення та випробувань трансгенних сортів рослин (Постанова Кабміну від 17.08 1998 р. №1304).

13 травня 2009 р. була прийнята Постанова Кабінету Міністрів № 468 „Про затвердження Порядку етикетування харчових продуктів, які містять генетично модифіковані організми або вироблені з їх використанням та вводяться в обіг”, у відповідності з якою з 01.07.2009 р. харчові продукти, які містять ГМО або вироблені з їх використанням і надходять до торгової мережі мають містити позначку „**ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНИЙ**” або „**МІСТИТЬ ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНИЙ ОРГАНІЗМ**” або „**ВИРОБЛЕНИЙ З ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНОГО ОРГАНІЗМУ**”. Маркування харчових продуктів, які не містять ГМО або вміст яких не перевищує 0.9%, здійснюється за допомогою відмітки „**Без ГМО**”. Якщо виробник упевнений, що в продуктах немає „генетики”, то він може нічого не вказувати. Але якщо при перевірці виявиться наявність ГМО, то фірму-виробника чекають санкції: вилучення продукції та штрафи.

Відсутність маркування дискримінує права громадян, які предоставлені нам ст. 50 Конституції України в частині вільного доступу до інформації про якість харчових продуктів.

Економічні вигоди від широкомасштабного застосування ГМО, виражаються в млрд. \$ США. А прогнози, щодо впливу на організм людини – невизначені. Як же зробити розумний вибір між користю й невизначеною небезпекою?

Продукти з ГМО не відрізняються від звичайних ні смаком, ні кольором, ні запахом. Їх використовують при виробництві ковбас, сосисок, пельменів, майонезу, сиру, консервів, хлопів, пива, чіпсів, різних соусів і олій, кетчупів, йогуртів, супів швидкого приготування, різних видів цукерок, шоколаду, сиропів, напоїв, дитячого харчування.

***Практичні поради:** при купівлі продуктів особливу увагу необхідно звертати на такі компоненти як кукурудзяна олія, кукурудзяний сироп, соєвий білок, кукурудзяний крохмаль, соєва олія, лецитин, соєвий соус.*

Сьогодні для України – головне виробити чітку позицію стосовно ГМО і установити ефективну систему контролю за їх застосуванням.

Важкі метали в продуктах харчування. Харчові продукти забруднюються токсичними важкими металами (ВМ) через викиди, скиди, тверді викиди та відходи промислових підприємств, електростанцій, транспорту, комунальних служб, використання у сільському господарстві заходів для захисту рослин від шкідливих організмів, використання пакувальних матеріалів, предметів побуту (посуд), тощо, а далі по харчовому ланцюгу потрапляють до організму.

Відповідно до функцій в організмі метали класифікуються на такі групи:

- есенціальні – незамінні фактори живлення;
- неесенціальні – не обов'язкові для життя людини;
- токсичні (отруйні).

В організмі людини металічні елементи становлять до 3% маси тіла людини, серед яких переважають кальцій (80%), калій (12%), натрій (5.0%), магній (2%), залізо (0.2%), цинк (0.14%). На долю інших припадає ~ 0.66%, серед яких є мікроелементи зі вмістом в організмі від 10-5 до 10-3% та ультрамікроелементи (концентрація їх в організмі нижче 10-5%). З продуктами харчування до організму людини надходить близько 70 ВМ, з яких майже всі належать до мікроелементів. У невеликих дозах вони життєво необхідні, адже беруть участь у різних формах метаболізму, синтезі речовин, входять до складу ферментів, тканин організму. Але у концентраціях вищих за ГДК такі ВМ, як ртуть, миш'як, хром, сурма, срібло, свинець, олово, мідь, нікель, селен, кадмій, вісмут тощо стають токсичними (табл. 5.6).

Згідно з рішенням комісії ВООЗ ртуть, кадмій, свинець, миш'як, мідь, стронцій, цинк, залізо включені до переліку металів, вміст яких контролюється при міжнародній торгівлі. У країнах СНД контролю підлягають ще сурма, нікель, хром, алюміній, фтор, йод.

Споживачеві спеціалісти радять вживати таких заходів:

1. Перед миттям овочі бажано замочувати в ємностях з проточною водою протягом 1 год.
2. Потрібно уникати використання в їжу великих за розміром моркви, буряків, кабачків у цілому вигляді. Їх можна використати для виготовлення пюре, пасти, напівфабрикатів після вилучення соку.
3. Бланшувати овочі не парою, а водою. В цьому випадку знижується вміст свинцю в буряках, моркві, гарбузах, яблуках на 5%, у кабачках – на 22.9%, а також вміст міді, цинку, кадмію.
4. Ягоди необхідно ретельно мити (це знижує вміст ВМ ~ на 4%, при бланшуванні – на 30%).
5. Перед використанням в їжу і для переробки моркви, буряків, кабачків необхідно видаляти покривні тканини (шкірку з невеликим шаром м'якоті).
6. Уникати пиття і використовувати для приготування страв воду з річок, озер інших джерел не перевірених на вміст ВМ.

Таблиця 5.6

Наслідки впливу надлишку важких металів на організм людини

алюміній	призводить до загибелі нервових клітин, паралічу серцевого м'яза
миш'як	викликає ракові захворювання, різновидності сухої гангрени
берилій	спричиняє берилієвий рахіт
кадмій	викликає захворювання ЦНС, всі форми раку, цироз печінки, розпад кісткових тканин, інсульт, гіпертонія, хвороба „ітай-ітай”
залізо	призводить до токсикозів, зниження інтенсивності кровообігу
ртуть	порушує діяльність ЦНС (хвороба Міномата), знижує активність ферментів, пошкоджує мозок
йод	призводить до базедової хвороби, серцебиття, захворювання щитовидної залози
калій	спричиняє паралічі кінцівок
літій	викликає маніакально-депресивний психоз, шизофренію та інші психічні захворювання
магній	пригнічує обмін фосфору, кальцію, заліза, міді
кобальт	спричиняє малокрів'я, пригнічує синтез вітаміну В ₁₂

мідь	викликає ураження печінки (хвороба Боткіна), порушення функції мозку, шизофренія, епілепсія, розвиток злоякісних новоутворень
хром	призводить до розвитку онкозахворювань
фтор	спричиняє фінороз зубів
марганець	викликає важкі отруєння
натрій	спричинює гіпертонію, больову чутливість нервової системи, відкладання солей
нікель	викликає рак порожнини рота, товстої кишки, хвороби очей
фосфор	призводить до захворювання кісток
свинець	викликає загальну інтоксикацію організму, захворювання ЦНС, печінки, лейкемію, розсіяний склероз
селен	призводить до випадіння волосся, захворювання дихальних шляхів, різкої втрати сил
кремній	призводить до захворювання на туберкульоз, діабет, проказу, гіпертонію, катаракту, раку, ревматизму
цинк	сприяє діленню ракових клітин, спричиняє анемію, деформацію кісток, порушує газообмін і кислотність тканинної рідини і плазми крові

Забруднення продуктів харчування радіонуклідами. Питання вмісту радіоактивних речовин (РР) в продуктах харчування особливо актуальним стало після аварії на ЧАЕС у 1986 р., коли почали спостерігати підвищення рівня радіонуклідів в продуктах харчування (у 5-20 разів у порівнянні з дослідженнями попередніх років). За характером розподілу в організмі радіонукліди поділяють на групи (рис. 5.1).

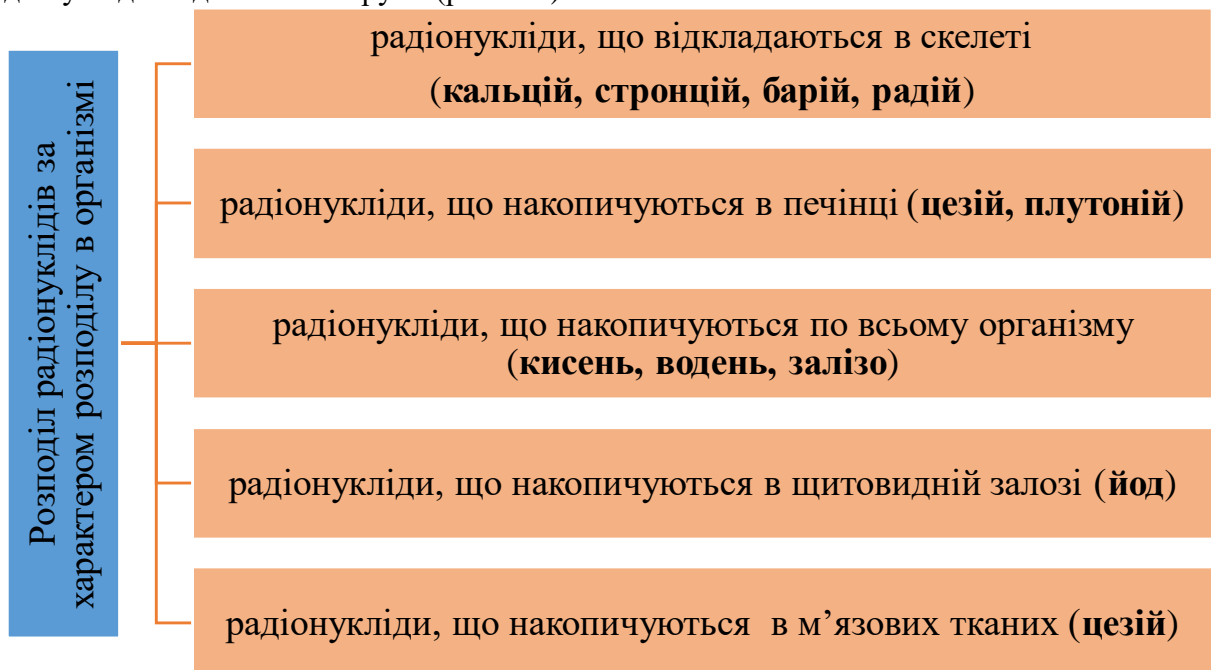


Рис. 5.1. Характер розподілу радіонуклідів в організмі

На сьогодні основну роль у внутрішньому опроміненні організмів відіграють **стронцій-90** та **цезій-137**. Являючись аналогами за своїми хімічними властивостями кальцію і калію, вони активно включаються у біологічні цикли, потрапляючи до організму, в

основному, із м'ясом і молоком. 90% стронцію-90 накопичується в скелеті, 80% цезію-137 акумулюється в м'язах і ~ 8% – в кістках.

Кількість радіонуклідів, що потрапляють до організму можна попередити і знизити при правильно підбраному раціоні харчування.

Так зменшенню відкладання і виведення із організму радіоактивних елементів сприяють, так звані, „радіопротектори”: хлібопродукти з висівками, чорна смородина, чорноплідна горобина, обліпіха, лимони, фініки, гранати, брюссельська капуста, мед, петрушка, квасоля, картопля, хрін, шпинат, зелена цибуля, гарбузи, солодкий перець, органічні кислоти, які містяться в соках і продуктах їх переробки, продукти моря, зокрема бурі водорості. Справжнім „королем” радіозахисних продуктів є зелений чай.

Проживаючим на радіаційно забруднених територіях фахівці радять:

- ретельно мити овочі (таким чином вдається видалити на 30-40% радіонукліди);
- на 1-1.5 см верхню частину коренеплодів слід зрізати (саме в цій частині міститься до 80% всіх радіоактивних речовин);
- у капусті слід видаляти верхній шар листків і не вживати качан;
- овочі слід відварювати: будь-який при відварюванні продукт втрачає до половини радіонуклідів (у прісній воді до 30.5%, у солоній – до 50%).

5.5. Натовп, його різновиди, поведження людини в натовпі

Небезпеки соціально-політичного характеру можуть виникати в умовах натовпу, за великого скупчення людей, зокрема, при проведенні мітингів, процесій, будь-яких розважальних заходів.

Луцій Анней Сенека (5 – 65 р.р. до н.е.) – римський філософ, поет, державний діяч писав, що „немає ворога гіршого, ніж натовп, в який можна потрапити, і що він багатолюдніший, то небезпечніший, і немає більш згубного для спокою та доброї моралі, ніж видовище натовпу”.

Натовп – це контактна, зовнішньо неорганізована спільнота людей, яка вирізняється високим ступенем конформізму (відсутності особистої позиції) її індивідів, що діють дуже емоційно, одноставно і, навіть, агресивно. Поведінка людини в умовах натовпу дуже мало або зовсім не залежить від її освітнього або культурного рівня.

Загальні властивості характерні для натовпу:

- складається з великої групи людей;
- існує протягом досить короткого терміну;
- щільність та близькість розміщення людей.

В умовах натовпу особистість постійно нівелюється, втрачає індивідуальність і стає, ніби, частиною натовпу – істотою з надіндивідуальними психічними процесами та властивостями. У людей в умовах натовпу з'являється психологічна захищеність, почуття всездозволеності, безвідповідальності та безкарності.

За характером поведінки натовп ділять на:

- *випадковий* – це група людей, увагу яких привернула якась подія, наприклад, ДТП;
- *експресивний* – це група людей, яка згуртована прагненням спільного висловлення своїх почуттів (радості, горя, протесту або солідарності), наприклад, мітинг, весілля, похорон тощо;
- *конвенційний* – це група людей, що зібралась для масових розваг (футбол, концерт);
- *діючий* – поділяється на *агресивний* (самосуд розгніваних людей); *панічний* (масова втеча людей від несподіваної загрози, стихійного лиха, катастрофи); *корисливий* (пограбування магазину та ін.); *повстанський* (зумовлений обуренням людей проти влади, сваволі, утисків).

Незважаючи на злиття з „колективною душею” натовпу, кожна людина в ньому продовжує усвідомлювати себе суверенною особистістю і відчуває безпеку, яку нібито надає їй натовп. Відчуття цілковитої безпеки нерідко поєднується з відчуттям безвідповідальності, безкарності, всездозволеності. З іншого боку, об'єднані в одне ціле, люди здатні на самопожертву, безкористливість і героїзм, риси яких вони поодиноці ніколи не проявляють.

Натовп завжди може становити небезпеку як для оточення так і для тих, хто знаходиться в ньому. 10.10.1982 р. на стадіоні „Лужники” (Москва) під час футбольного матчу між місцевим „Спартаком” та „Хаарлемом” (Голандія) за декілька хвилин до закінчення (коли люди вже почали виходити зі стадіону) „Спартак” забиває гол. Уболівальники почали повертатись, на східцях утворилася пробка. У натовпі загинуло 66 чоловік, 60 осіб дістали травми. А 30.11.1998 р. у Червонограді (Львівська обл.) загинуло четверо школярів у тісняві кінотеатру, коли прийшли на перегляд одного з найцікавіших фільмів „Армагедон”.

Натовп схильний піддаватися навіюванню. На думку З. Фрейда, натовп завжди утворювався з появою „ватажка”, який мав над ним необмежену владу, а секрет цієї влади полягав у тому, що оточення бачило в ньому найкращі риси, якими б хотіли володіти багато хто: мужність, силу, стійкість, волю до боротьби і перемоги. Він був для них власним „я”, ідеалом: тож, щоб він не робив, щоб він не говорив – все викликало довіру. У сучасному суспільстві з ускладненням суспільних відносин і внутрішнього світу людей місце живих „ватажків” замінили абстрактні ідеї.

5.6. Насильство

Гострою соціальною проблемою сучасності є **злочинність**. Кількість зареєстрованих у світі злочинів зростає в середньому щороку на 5%. Особливо швидко зростає частка тих, що належать до категорії тяжких (убивства, насильства, гвалтування тощо). За умов економічної кризи, що спостерігається останнім часом в нашій країні, за нерівномірності суспільного розвитку, різкого спаду рівня життя, значних прогалин у законодавстві та інших негативних чинників збільшується кількість людей, які схильні до скоєння злочинів.

Останнім часом особливо швидко зростають такі злочини:

- організована злочинність;
- бандитизм з метою пограбування;
- насильство та пограбування;
- захоплення заручників з метою викупу або шантажу;
- згвалтування.

Засоби захисту від злочинних елементів: самозахист (бойові борцовські прийоми, аерозольні балончики, газова чи пневматична зброя, різні види сигналізації); державні охоронні служби (МВС, СБУ, невідомча охорона, приватні охоронні фірми тощо).

Під насильством, як правило, розуміють фізичну дію, але не треба забувати, що людина – це не лише тілесна істота, а ще й духовна, і тому психологічними засобами людині можна дошкулити не менше ніж прямим фізичним насильством. Тому, в широкому розумінні цього слова, **насильство** – це будь-який зовнішній вплив на людину чи групу людей з метою підкорити їх волі того (чи тих), хто здійснює цей вплив.

За формою свого виявлення насильство може бути фізичним (силовим, сексуальним), психологічним, моральним, економічним, інформаційним.

Місце виявлення насильства – сім'я, трудовий, навчальний чи інший колективи, соціальні, релігійні, етнічні групи, народи. Джерела та причини, що ведуть до насильства можуть бути різноманітними: побутові конфлікти, злочинність, тероризм, війни.

ООН прийняла низку декларацій, конвенцій та інших документів, які в разі схвалення їх окремими державами вимагають визначати та долати різні види дискримінації та насильства щодо особистості. Так, наприклад, в Декларації ООН „Про викорінення насильства щодо жінок”, до якої приєдналася і Україна, вказується, що до насильства можна віднести:

– фізичне, сексуальне та психологічне насильство, яке має місце в сім'ї, включаючи побиття, сексуальне примушування щодо дівчат у сім'ї, насильство, що пов'язане з посагом, зґвалтування, позашлюбне насильство та насильство, що пов'язане з експлуатацією;

– фізичне, сексуальне та психологічне насильство, яке має місце у суспільстві взагалі, включаючи зґвалтування, сексуальне примушування, сексуальне домагання та залякування на роботі, в освітніх закладах та в інших місцях, торгівля жінками та примушування до проституції;

– фізичне, сексуальне та психологічне насильство з боку або за потурання держави, де б це не відбувалося.

Домашнє насильство – чи насильство в сім'ї, або як його називають в Законі України „Про попередження насильства в сім'ї” – це такі дії одного члена сім'ї стосовно іншого, які порушують громадянські права та свободи людини або призводять до фізичного, психічного чи морального страждання. Суб'єктами та жертвами насильства в сім'ї стають: дружина чи чоловік; неповнолітні діти; престарілі батьки чи родичі; немічні родичі чи інваліди; усиновителі.

Психологічне насильство групи людей, що безпосередньо спрямоване і систематично повторюється, головним чином, однієї особи, на якій таке переслідування відбивається отримало назву – *мобінг* (від англ. – *mob* – натовп, банда, „своя компанія”, *нападати групою*). Причини мобінгу різноманітні: наприклад, новачок на робочому місці показав себе грамотним, на думку оточення, фахівцем; заздрощі; сексуальні домагання, будь-який конфлікт тощо. Найчастіше початком мобінгу є якась конкретна психосоціальна ситуація, яка закінчується психіатричним або психосоматичним патологічним станом. Різниця між конфліктом і мобінгом полягає не лише у відповіді на питання „що і як зроблено?”, а здебільшого у частоті та тривалості дії.

Питання для самоконтролю

1. Поняття про соціальні небезпеки.
2. Соціальні хвороби.
3. Шкідливі звички. Тютюнопаління та його наслідки.
4. Алкоголізм як соціальна проблема.
5. Безпека продуктів харчування.
6. Натовп, його різновиди, поведження людини в натовпі.
7. Насильство.

ТЕМА 6. КОМБІНОВАНІ НЕБЕЗПЕКИ

Питання для опрацювання

- 6.1. Природно-техногенні небезпеки
- 6.2. Природно-соціальні небезпеки
- 6.3. Соціально-техногенні небезпеки
- 6.4. Соціально-політичні небезпеки
 - 6.4.1. Конфлікти, їх класифікація та причини виникнення. Конфлікти з використанням звичайної зброї та засобів масового ураження
 - 6.4.2. Тероризм як глобальна небезпека

Ключові терміни і поняття: науково-технічний прогрес, парниковий ефект, порушення озонового шару, кислотні опади, епідемія, епізоотія, епіфітотія, венеричні захворювання, наркотики, наркоманія, виробничий травматизм, професійне захворювання, тероризм, конфлікт.

Рекомендована література: [1, 7, 11-12, 14]

Викладення основного матеріалу

6.1. Природно-техногенні небезпеки

У наш час, практично, будь-який катастрофічний процес (забруднення, селі, зсуви, пилові бурі та інші явища) має комбінований характер: техногенний вплив поєднується з природними явищами. Наприклад, деякі екологічні проблеми, які набули глобального характеру: порушення озонового шару, посилення „парникового ефекту”, забруднення Світового океану, зниження родючості ґрунтів, деградація лісів та ландшафтів, зменшення біологічного різноманіття тощо.

Парниковий ефект. В процесі історичного розвитку нашої планети клімат її неодноразово змінювався. Останнім часом в результаті росту населення Землі, інтенсивного розвитку промисловості і енергетики в атмосфері викидається велика кількість забруднювачів і відпрацьованого тепла.

Потепління клімату планети відбувається, головним чином, внаслідок забруднення атмосфери парниковими газами, переважно двооксидом вуглецю (CO_2) і меншою мірою метаном (CH_4), фреонами та оксидами азоту.

В атмосфері діоксид вуглецю та інші гази діють подібно склу у парнику: вони пропускають сонячне світло й обумовлюють розігрів поверхні планети. Це явище отримало назву парниковий ефект.

Суть парникового ефекту полягає в тому, що світлова енергія проникає крізь атмосферу, поглинається поверхнею землі, перетворюється в теплову енергію і виділяється у вигляді інфрачервоного випромінювання. Однак вуглекислий газ на відміну від інших природних компонентів атмосфери його поглинає, він нагрівається і, в свою чергу, нагріває атмосферу. Тобто, чим більше в атмосфері вуглекислого газу, тим більше інфрачервоних променів буде поглинуто, тим теплішою вона стане. Температура і клімат, до якого ми звикли, забезпечується концентрацією вуглекислого газу в атмосфері на рівні 0,03%. За останні 40 років кількість викидів діоксиду вуглецю збільшилась на 35%.

Зростанню вмісту CO_2 в атмосфері сприяє вирубка лісів та використання викопного палива. Якщо допустити збереження існуючих тенденцій, то до 2050 року концентрація вуглекислого газу в атмосфері подвоїться. Комп'ютерні моделі різних кліматичних параметрів показують, що це призведе до повсюдного потепління на 1.5-4.5 $^{\circ}\text{C}$. На перший погляд, воно здається помірним. Але збільшення навколишньої температури на 4.5-5.5 $^{\circ}\text{C}$ вище її піків, які сягають 38 $^{\circ}\text{C}$, може виявитись катастрофічним. Таке потепління викличе танення льодовиків, що спричинить підвищення рівня Світового океану на 2-3 м і призведе до затоплення багатьох узбережних районів. Під водою можуть опинитися густонаселені місцевості і навіть країни. Збитки від можливого потепління клімату оцінюються приблизно в 10^{13} \$ США.

Порушення озонового шару

Озоновий шар розміщується в атмосфері на висоті 20-35 км і, незважаючи на відносно малу товщину, є природною захисною перепоною на шляху проникання на поверхню Землі УФВ Сонця.

Останнім часом учені надзвичайно занепокоєні значними порушеннями озонового шару. За оцінками спеціалістів, за останні 10 років він зменшився на 4 – 8%, а над полярними шапками виникли так звані „озонові діри”.

Озоновий шар руйнується під дією деяких антропогенних забруднювачів: хлорфтороводнів, фреонів тощо. Ці хімічні речовини широко використовуються в техніці та побуті, як хлорагенти для виготовлення пластмас, хладагентів, які використовуються в холодильниках, кондиціонерах і теплових насосах.

Коли вперше почали використовуватись хлорфторвуглеводні (ХФВ), враховували що, через їхню інертність, вони будуть абсолютно нешкідливими для НПС. Це справді є

правильним для усіх природних резервуарів за виключенням верхніх шарів атмосфери (стратосфери), де вони підлягають розпаду під впливом УФВ. Під його дією ХФВ розпадаються з виділенням атомарного хлору і фтору, який є ефективним каталізатором розщеплення озону (O_3) до звичайного кисню (O_2). Така реакція дуже швидко відбувається за низької температури. Це найкраще пояснює зменшення озону (порушення озонового шару) над Антарктидою.

Порушенню озонового шару сприяє також космічна, ракетна техніка та надзвукові літаки. Викиди продуктів згоряння палива двигунів розчіплює озон (O_3) до звичайного кисню (O_2) та сприяють утворенню інших сполук.

Наявність чітких зв'язків між ХФВ, зменшенням озонового шару, можливим зростанням захворювання на рак шкіри людей та інших захворювань привернуло увагу засобів масової інформації і стало предметом широкого обговорювання.

Відповідно до „Програми ООН з навколишнього середовища” у 1987 р. в Монреалі була підписана угода, якою передбачено до 2000 р. скоротити на 50% виготовлення ХФВ. На наступних зустрічах в Гельсінкі (1989 р.) і Копенгагені (1992 р.) прийняли більш жорсткі умови: заборонити виробництво ХФВ в розвинутих країнах до 1996 р.

Зараз в розвинутих країнах для виготовлення аерозольних балончиків застосовується гідрохлорфторвуглеводні (ГХФВ), які на 95% менш руйнівні для озону ніж ХФВ. Розроблено суміш пропан/бутан як альтернативну охолоджувальну речовину для холодильників та кондиціонерів.

Кислотні опади. Оксиди сірки й азоту, що потрапляють у атмосферу внаслідок роботи ТЕС, транспорту і промислових підприємств, поєднуючись з атмосферною вологою, утворюють дрібні туманоподібні крапельки сірчаної та азотної кислот. Вони переносяться вітрами на великі відстані й випадають на землю разом з дощем, снігом, який має кислу реакцію.

Кислотними називають будь-які опади (дощі, сніг, туман), кислотність яких вища за нормальну і значення рН складає менше 7. Кислотні дощі часто мають рН 4.1-2.1, а інколи навіть менше.

На значних територіях промисловорозвинених країн випадають опади, кислотність яких перевищує нормальну в 10-1000 разів. Крім того збільшилося транскордонне перенесення оксидів, і таким чином ця проблема стала міжнародною.

В Україні кислотні опади випадають часто в Сумській, Черкаській і Рівненській областях. За останні 35 років площа кислотних ґрунтів в Україні зросла на 33%, що призводить до значних економічних збитків.

6.2. Природно-соціальні небезпеки

До природно-соціальних небезпек належать: епідемії, епізоотії, епіфітотії, венеричні захворювання, СНІД.

Епідемія – масове розповсюдження інфекційного захворювання людини в будь-якій місцевості, країні, яка суттєво перевищує загальний рівень захворюваності. Епідемія, що характеризується поширенням інфекційного захворювання на території усієї країни, території сусідніх держав, а в окремих випадках і багатьох країнах світу, називається **пандемією**.

Епізоотія – значне розповсюдження хвороби тварин, яке перевищує рівень захворювання в даному регіоні.

Епіфітотія – масове розповсюдження захворювання рослин.

Венеричні захворювання (гонорея, сифіліс та ін.) передаються переважно під час статевого контакту з хворою людиною, хоча інколи можливе і через поцілунки, предмети домашнього вжитку.

Наслідком венеричних захворювань може бути безпліддя, враження суглобів, м'язів, слизових оболонок, шкіри, внутрішніх органів, нервової та ендокринної систем, органів чуття.

За тяжких форм сифілісу можливий прогресивний параліч, за якого у хворих виникають важкі психічні розлади і смерть.

Запобігти венеричним захворюванням можна, уникаючи випадкових статевих контактів. Лікування цих захворювань також можливе, причому тим ефективніше, чим раніше його розпочати.

Синдром набутого імунодефіциту (СНІД) – смертельне захворювання, що спричиняється вірусом імунодефіциту людини (ВІЛ). ВІЛ-інфекція передається:

- під час статевого контакту з інфікованою людиною;
- під час переливання крові, пересадки органів та тканин;
- через голки шприців та під час татуювання;
- під час пошкодження шкірних покривів, слизових оболонок медичними інструментами, забрудненими ВІЛ, під час контакту з інфікованими ВІЛ тканинами та органами;
- від інфікованої матері – плоду під час вагітності чи під час годування грудним молоком.

ВІЛ активно розмножується в організмі, вражаючи та руйнуючи клітини імунної системи, у міру виснаження якої розвиваються найрізноманітніші ускладнення. СНІДом називаються найпізніші стадії ВІЛ-інфекції, коли через нездатність імунної системи протистояти інфекціям (здебільшого таким, які не завдають шкоди здоровим людям) розвиваються смертельно небезпечні хвороби.

*Згідно з офіційними даними МОЗ України станом на 01.04.2019 р. у закладах охорони здоров'я під медичним наглядом перебувало 142 076 ВІЛ-інфікованих громадян України (показник 336,5 на 100 000 населення), зокрема 46 987 хворих із діагнозом «СНІД» (111,3). За різними оцінками загальна чисельність ВІЛ-інфікованих становить більше 1% населення України. Особливо небезпечним є те, що переважну більшість становлять чоловіки та жінки у віці 20-40 років, а середній вік ВІЛ-позитивних наркоманів – 30 років. Отже, зазначена хвороба забирає життя молодих, працездатних і репродуктивного віку громадян, а це пряме зменшення трудового та економічного потенціалу країни.

Згідно ЗУ „Про попередження захворювання синдромом набутого імунодефіциту (СНІД) та соціального захисту населення”, кожний громадянин країни має право на безкоштовне (в державних закладах) та анонімне обстеження на ВІЛ. Відомості результатів тестування є конфіденційними. Розголошення такої інформації є кримінально відповідальним (ст.132 Кримінального Кодексу України). З іншого боку, той, хто знає про своє зараження ВІЛ, може і не стояти на обліку, але повинен знати, що свідоме зараження своїх партнерів є кримінальним злочином (ст. 130 Кримінального Кодексу України).

Наркотики та наркоманія. Широке розповсюдження наркоманії в багатьох країнах є наслідком багатьох причин: безробіття, невпевненість у завтрашньому дні, щоденні стреси, тяжкий нервово-психічний стан, прагнення отримати допінг, який створює враження приливу сил, хоча б на короткий проміжок часу відійти від оточуючої дійсності, потреба звільнитися від монотонності, почуття особистої неадекватності або протесту, емоційні стани (постійна тривога і придавленість).

||| **Наркотик** – це природна або синтетична речовина (яка має або не має законного застосування в медицині), яка під час введення до організму може збуджувати або пригнічувати ЦНС, викликати галюцинації, нечутливість до болю та внаслідок багаторазового вживання призвести до психічної або фізичної залежності.

* Захворюваність на ВІЛ/СНІД. Захворюваність на туберкульоз. Міністерство охорони здоров'я України. – Режим доступу: [http // www.moz.gov.ua/main](http://www.moz.gov.ua/main) press.

Фізична залежність – це стан адаптації, який виявляється в явних порушеннях фізіології при спробах припинення застосування наркотиків. Це явище відбувається при безпосередній фармакологічній дії на живу клітину. Класичною ознакою прояву фізіологічної залежності є наявність наркотичного голоду. Толерантність проявляється в зниженні інтенсивності реакцій організму на кількість наркотиків, тому з часом доза зростає для досягнення бажаного ефекту.

Психічна залежність – це форма взаємовідносин між наркотиками і особистістю, яка залежить як від специфічності, так і від потреби особистості, яку цей наркотик задовольняє.

З точки зору психопсихофармакологічного впливу наркотики поділяють на три групи (рис. 6.1).

Опіати. Першим із наркотиків отримав популярність *опіум* – висушений на повітрі молочний сік, який отримують з надрізаних головок опійного маку.

Спосіб вживання опіуму з метою отримання наркотичного сп'яніння залежить від географічних та культурних особливостей, традицій. В Ірані і Туреччині опіум їдять, китайці його найчастіше курять, а європейці та американці вводять шляхом ін'єкцій. Від способу вживання залежить інтенсивність дії препарату та сила відчуттів.

Опіум, який їдять, діє повільно і викликає заспокійливий ефект. У випадку куріння дія опіуму слабкіша очікуваної, тому, що деяка частина препарату згорає або виходить в повітря разом з димом. Куріння опіуму деколи може викликати порушення зору і стан, схожий на сон, який курець пам'ятає і може описати.

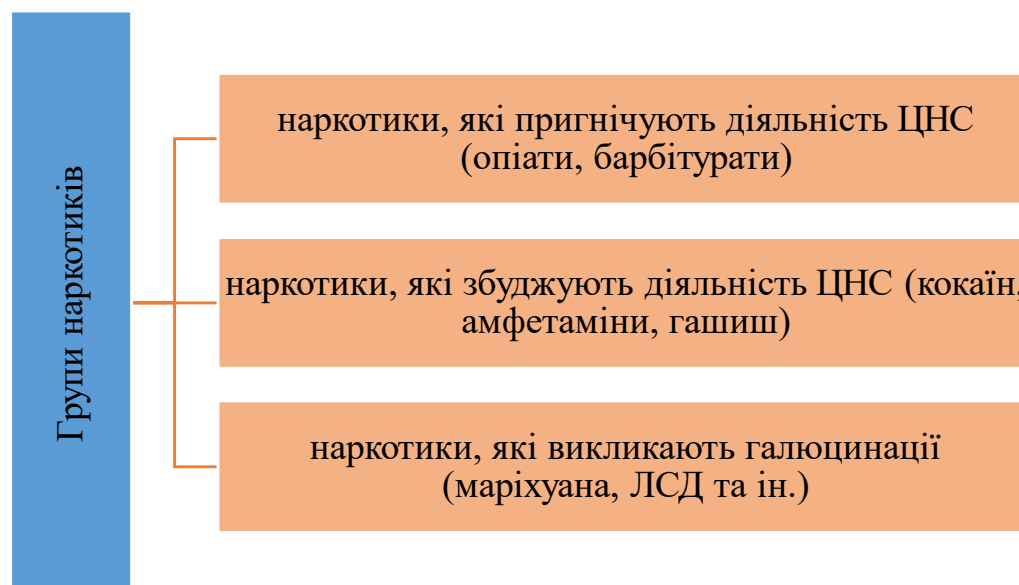


Рис. 6.1. Класифікація наркотиків за психофармакологічним впливом на організм

Найбільш швидко і сильно діє опіум, який вводиться шляхом ін'єкцій. Цей спосіб вживання більш діє в фізичному, а не в психологічному плані. Після уколу наступає фізичне оніміння та спокій, стан характеризується повним розслабленням. Функція інтелекту зводиться до нуля. Ці ефекти опіуму притягують напружених, емоційно-незрілих людей, які намагаються штучно розслабитись та досягнути стану спокою.

Морфін – це найбільш відомий алкалоїд опіуму, виділений у 1805 році. Це білий кристалічний порошок, без запаху, його легко пізнати по терпкому смаку. Він використовується як знеболювальний засіб в медицині. Окрім використання в медичних цілях, застосовується для отримання задоволення. До морфіну швидко виникає толерантність (на протязі приблизно трьох тижнів щоденного вживання), і хронічні морфіністи можуть

приймати наркотик в дозах, більших за терапевтичні у 20 – 200 разів. Але необхідно пам'ятати, що толерантність ніколи не являється абсолютною, а це означає, що є межа, після якої доза стає смертельною.

Наркомани найчастіше приймають морфін шляхом ін'єкцій, щоб швидше досягнути ефекту. Найбільш розповсюдженим ефектом впливу морфіну є його пригнічення дія на ЦНС.

Про вживання морфіну можуть свідчити наступні симптоми: важкі запори, які чергуються з проносом, шрами та гнійні запалення від недотримання правил стерильності при уколах, звужені зіниці і головний симптом – розвиток абстинентного синдрому при раптовому припиненні прийому морфіну.

Морфін являється наркотиком, до якого дуже швидко настає звикання. Вже через декілька днів постійного вживання препарату формується залежність.

Героїн є напівсинтетичним похідним морфіну, вперше отриманим в Німеччині у 1898 році Дессером як ліки, які ліквідують залежність від морфіну.

Героїн у 20 – 25 разів сильніший за морфін, і у двічі сильніший в плані звикання. В хімічно чистому стані – це сіро-коричневий порошок. Нелегальні торговці додають до нього кофеїн, лактозу, лимонну кислоту і, навіть таку отруту, як стрихнін, котрі підсилюють його дію та одночасно збільшуючи його вагу.

Героїн сам по собі має слабку фармакологічну дію, але дуже швидко перетворюється у мозку в морфін, тобто ефект героїну насправді є ефектом морфіну. Чистий морфін не в змозі перебороти гематоенцефалічний бар'єр і в великих кількостях потрапити в головний мозок, в той час як молекули героїну без перешкод проходять через цей бар'єр і тільки у мозковій тканині трансформуються в молекули морфіну.

Героїн – наркотик, який найшвидше викликає звикання. Вже через пару днів може виникнути сильна фізична залежність. З цієї причини героїн не використовують в медицині, його вживають шляхом ін'єкцій виключно наркомани.

Після уколу героїну зазвичай виникає дрімота, зіниці максимально звужені, пульс та дихання вповільнені. Наркоман, який знаходиться під впливом героїну, безпечний. Вживання героїну блокує сексуальні подразники та гасить сексуальні потреби.

Наслідки хронічного вживання героїну проявляються як в фізіологічній сфері, так і в психічній, і в соціальній сферах. Хронічне вживання героїну знижує апетит й призводить до виснаження та зниження опору організму інфекціям. Нестерильні шприці призводять до запалення вен, інфекційному та вірусному запаленню печінки, інколи запалення легень.

Найпоширенішою причиною смерті наркоманів є передозування наркотиків. Навіть відносно невеликі дози героїну можуть стати причиною смерті наркомана внаслідок набряку легень та шоку.

Серед психічних ускладнень найчастіше зустрічається звикання на всіх рівнях. Спочатку переважає бажання повторити приємне відчуття, пізніше – страх перед абстинентною кризою. Серед героїністів часто виникає стан з думками про самогубство, їм не вистачає ініціативи та енергії; вони втрачають інтерес до роботи, сім'ї; окрім того, вони мусять щоденно шукати наркотики, застосовуючи дії, які суперечать закону: крадіжки, насильство, вбивства тощо.

Кокаїн – потужна психоактивна стимулююча речовина, отримана з південноамериканської рослини „кока”. Листя цього чагарнику, які містять від 0.5 до 1% кокаїну, люди використовували ще в давнині. Вперше його виділили з листя коки в Німеччині у 1855 р. Гадали, що кокаїном можна лікувати бронхіальну астму, розлади системи травлення, „загальну слабкість” і, навіть, алкоголізм і морянізм. А виявилось, що кокаїн блокує проведення нервами больових імпульсів і тому є потужним анестезуючим засобом.

Раніше його часто використовували для місцевої анестезії при хірургічних операціях. Але, коли стало ясно, що вживання кокаїну призводить до наркоманії і серйозних психічних розладів, а інколи й до смертельних наслідків, його застосування в медицині скоротилось.

Як і інші стимулюючі засоби, кокаїн зменшує апетит і може призводити до фізичного і психічного руйнування особистості. Кокаїн у чистому вигляді – білий кристалічний порошок.

Нелегальний (вуличний) кокаїн рідко буває очищений навіть на половину. В якості домішок він вміщує або подібні до кокаїну (але неактивні речовини), або сполуки із слабкою наркотичною дією.

Найчастіше кокаїновий порошок вдихають („нюхають”); через слизову оболонку носу він попадає в кров. Вплив на психіку проявляється при цьому вже через кілька хвилин – людина відчуває прилив енергії, нові в собі можливості. Фізіологічний ефект кокаїну схожий з легким стресом – незначне підвищення кров’яного тиску, прискорене серцебиття та дихання. Через деякий час настає депресія, що призводить до величезного бажання прийняти нову дозу, чого б це не було варто. Для кокаїністів зазвичай характерні марення, небезпека агресивної поведінки і галюцинацій: відчуття під шкірою бігаючих комарів („кокаїнових клопиків”) і мурашок буває настільки явним, що заядли наркомани, намагаючись звільнитись від них, часто наносять собі ушкодження.

Маріхуана – висушене листя і квіти коноплі. Вона стала особливо популярною серед наркоманів після Другої світової війни. Відносно мала вартість і той факт, що дана рослина росте і цвіте усюди, від лугов і полів, до ящиків на підвіконниках, легкість використання для куріння і стимулюючий ефект – все це сприяє її застосуванню.

Як правило, маріхуана викликає інтоксикацію, яка повільно розвивається і супроводжується відчуттям насолоди. Спочатку можуть виникати плутанина у свідомості і деяка втрата рухового контролю, але з часом вони поступаються місцем ейфорії. Можливі викривлення сприйняття приємного та дивного характеру, рідко – яскраві та кольорові галюцинації. Безпосередні фізичні реакції: прискорене серцебиття, зниження температури тіла, у деяких людей – почервоніння очей.

Амфетаміни. Перші амфетаміни були отримані в 1920 р. і, як сильні стимулятори та засоби, які знімають втому й млявість, одразу почали застосовуватись в медичній практиці. Пізніше виявилось, що вони також знижують апетит, і ця їх властивість досить широко застосовується сьогодні.

Найчастіше вживаються такі амфетаміни: бензедрин, декседрин, метедрин. Вживання амфетаміну швидко призводить до психічної залежності, можливо навіть швидше за інші відомі наркотики. При прийомі в середніх дозах амфетамін підвищує активність і витривалість організму, викликає відчуття емоційного підйому та ейфорії. Знаходячись під його впливом, людина схильна переоцінювати свої можливості. Внаслідок розвитку толерантності дози доводиться збільшувати – деколи у сотні рази. Хоча ці величезні дози рідко бувають небезпечними для фізичного здоров’я людини, вони досить часто викликають у поведінці зміни психічного характеру: галюцинації, манію переслідування, серйозні викривлення у свідомості, особливо, якщо препарат вводиться шляхом ін’єкцій.

У наркомана, який хронічно зловживає амфетамінами, з часом розвивається параноїдальні зміни особистості: він стає підозріливим та помисливим. Такі особистості постійно бояться міліції і в кожній людині підозрюють переодягненого міліціонера. Вони можуть стати небезпечними для суспільства через те, що захищаючись від уявної небезпеки, можуть переходити в атаку. При наркотичному голоді можуть мати місце думки про самогубство та конкретні кроки в цьому напрямку, що є найбільшою небезпекою для наркомана.

Барбітуранти широко використовуються в медицині як заспокійливий і снодійний засіб, тобто пригнічують дію на ЦНС, уповільнюють дихання і кровообіг, викликають млявість скелетних м’язів і знижують нервову збудженість. Застосування великих доз може викликати хиткість ходи з частим падінням, зниження чутливості до смаків і запахів, уповільнення мови, погіршення пам’яті, затруднення ковтання. Дуже великі дози викликають кому і смерть.

Барбітуранти – винуватець багатьох автомобільних аварій, самогубств і багатьох випадкових смертей. Однією з причин є те, що приймаючи їх людина може забути, скільки таблеток вже прийняла, і як наслідок – отримати дуже велику дозу. Друга причина – спільна дія барбітурантів і алкоголю, оскільки в сполученні вони здійснюють більший ефект, ніж

окремо. При такій комбінації навіть невелика доза іноді стає фатальною. Зловживання барбітурантами створює фізичну та психічну залежність і при раптовій їх відміні виникають симптоми абстиненції (стримання), причому найбільшу небезпеку становлять приступи судом.

Галюциногени. Самий відомий галюциноген, тобто речовина, яка змінює стан свідомості – діетиламід лізієргінової кислоти (ЛСД-25). Інші галюциногени – пейот, мескалін, псілоцібін і похідні амфетаміни типа ДОМ (8TP) або МДМА („екстаз”).

ЛСД – сильнодіючий засіб, який приймається всередину в дуже малих дозах. Виникаючий внаслідок стан отримав назву „відключка”; звичайно він триває 8 – 10 годин. На фізичному рівні ця речовина прискорює серцебиття, підвищує температуру тіла і порушує ритм дихання. Руки й ноги тремтять, на долонях з’являється холодний піт, людину морозить, вона покривається „гусячою шкірою”.

На психологічному рівні ЛСД підсилює і викривляє сенсорне сприйняття, а також викликає дивні психічні реакції. Такі як, одночасне переживання двох сильних, але протилежних емоцій, нездатність відрізнити своє власне тіло від оточуючих предметів, втрата відчуття часу. Хоча ЛСД не викликає фізичного звикання, це надто небезпечний препарат. Під його впливом люди гинули, прагнучи здійснити незрозумілі вчинки (намагалися літати).

В період прийому ЛСД або після нього виникає стан психозу і паніки, великого страху, депресії або раптових психічних розладів, який може настати і повторюватися через декілька тижнів або місяців після припинення наркотику. У людини, яка приймала деякий час ЛСД, знижується ясність мислення і здатність зосереджуватися на будь-якій меті. Більше того, деякі дослідження показали, що ЛСД може викликати порушення хромосом, що призводить до вроджених дефектів у нащадків тих, хто його вживав.

Прийом лікарських препаратів без призначення лікаря може бути небезпечним або увійти в звичку, тому що більшість з них легко доступні, а хворі часто не усвідомлюють, що у них розвивається залежність. Так не слід застосовувати у великих дозах аспірин, сиропи від кашлю або заспокійливі засоби. В цілому, зловживання будь-якими ліками є небезпечним.

Як розпізнати небезпеку?

Прямі ознаки. До них слід віднести стан наркотичного сп’яніння як при разовому так і при постійному вживанні, а також стан абстиненції, який виникає тільки при наявності вже сформованого стану наркоманії.

Характерні ознаки стану наркотичного сп’яніння:

- короткочасне порушення мислення;
- порушення координації, чіткості й послідовності рухів;
- невпевнена хода;

Ознаками абстиненції є:

- розширення зрачків;
- сильний гарячий піт;
- напруженість і хворобливість м’язів тіла.

Ці ознаки розвиваються як правило через 6-12 годин після останнього прийому наркотиків. Стан абстиненції завжди супроводжується сильним та непереборним фізичним потягом до наркотичного засобу.

Опосередковані ознаки:

- виявлення предметів для прийому наркотиків або сировини для їх виготовлення;
- без відповідного лікарського призначення приймаються таблетки, ампули, жгути;
- сліди ін’єкцій на шкіряних покривах;
- немотивовані зміни поведінки, стиля, способу життя;
- зміна особливостей психічного реагування.

Ефективність будь-якого методу лікування наркоманії залежить від індивідуальних особливостей пацієнта і один вид терапії може бути для нього більш ефективним, ніж інший. В цілому, всі методи лікування важкі, і ні один не може гарантувати виліковування. Після

виписки з лікарні часто буває корисним участь у різноманітних організаціях самопомоги за прикладом „Анонімних алкоголіків”, де наркомани, які виліковуються зустрічаються малими групами, щоб допомогти один одному утриматися від застосування наркотиків і поділитися досвідом життя без них.

В багатьох державах прийняті закони, які забороняють виробництво та імпорту викликаючих залежність психоактивних речовин. Об'єднали зусилля в боротьбі з наркоманією Національна та міжнародні організації. Поряд з цим, приватні і державні установи створюють центри, в яких хворі наркоманією можуть лікуватися без страху переслідування.

Національні і міжнародні організації контролюють, як виробництво наркотичних засобів так і торгівлю ними.

6.3. Соціально-техногенні небезпеки

До соціально-техногенних небезпек належать професійна захворюваність; професійний травматизм; психічні відхилення і захворювання, викликані виробничою діяльністю; масові психічні відхилення і захворювання, спричинені впливом на свідомість і підсвідомість людини засобами масової інформації.

Виробничий травматизм – це явище, що характеризується сукупністю виробничих травм і нещасних випадків на виробництві.

Професійне захворювання – це патологічний стан людини, обумовлений надмірним напруженням організму або дією шкідливого виробничого чинника під час трудової діяльності.

До професійного захворювання належить захворювання, що виникло внаслідок професійної діяльності та зумовлюється включно або переважно впливом шкідливих речовин, певних видів робіт та інших факторів, пов'язаних з роботою.

Прикладом технічних відхилень, спричинених на свідомість і підсвідомість людини ЗМІ може бути, так званий, „25-й кадр”. У всьому цивілізованому світі його використання заборонено. Суть цього ефекту заключається у тому, що за загальноприйнятими нормами, у будь-якому відео матеріалі за одну секунду повинно змінитися 24 кадри. Таким чином, 25-й – не фіксується поглядом, але впливає на підсвідомість людини. Іншими словами, він може стати потужним засобом впливу з боку рекламістів, політиків тощо.

6.4. Соціально-політичні небезпеки

6.4.1. Конфлікти, їх класифікація та причини виникнення.

Конфлікти з використанням звичайної зброї та засобів масового ураження

Основа всіх соціальних та політичних небезпек складають конфлікти. Конфлікти неминучі і необхідні, бо вони є рухомою силою суспільства, розвитком особистості та груп людей. Але, коли вони загрожують здоров'ю і життю людей, то вони стають небезпечними чинниками.

|| **Конфлікт** – це зіткнення протилежних інтересів, поглядів, гостра суперечка, ускладнення, боротьба ворогуючих сторін різного рівня та складу учасників. Конфлікт передбачає усвідомлення протиріччя і суб'єктивну реакцію на нього.

Джерелом конфлікту є соціальна нерівність, яка існує в суспільстві, та система поділу таких цінностей, як влада, соціальний престиж, матеріальні блага, освіта.

Конфлікти бувають різних видів: державні, політичні, соціальні, економічні, воєнні, робочі, сімейні, психологічні, конфлікт із самим собою (почуття неповноцінності, низька самооцінка) та ін.

Є дві форми перебігу конфліктів:

- відкрита – відверте протистояння, зіткнення, боротьба;
- закрита, або латентна, коли відвертого протистояння нема, але точиться невидима боротьба.

Якщо конфлікт виникає в суспільстві (соціумі), то це – суспільний або соціальний конфлікт. Будь-який соціальний конфлікт набуваючи значних масштабів, об'єктивно стає соціально-політичним.

Поняття „соціально-політичний конфлікт” використовується, коли трапляються великомасштабні зіткнення всередині держав (громадянська війна, страйки), та між державами (війни, партизанські рухи).

Досить часто після завершення конфлікту виникає ще один етап – постконфліктний синдром, який характеризується напруженням у відносинах сторін, які щойно конфліктували. Постконфліктний синдром у разі загострення може започаткувати новий конфлікт. Це ми спостерігаємо на прикладах перманентного близькосхідного конфлікту, конфліктів у Північній Ірландії, Іспанії та ін.

Війна – це збройна боротьба між державами (їх коаліціями) або соціальними, етнічними та іншими спільнотами; у переносному розумінні слова – крайня ступінь політичної боротьби, ворожих відносин між певними політичними силами.

За підрахунками вчених, протягом 4 тис. років відомої історії лише 300 років були абсолютно мирними, а решта – супроводжувалися війнами різного масштаба, які забрали життя ~ 4 млрд. людей.

Найбільша кількість жертв через політичні причини є наслідком війни. Так, за час Другої світової війни в СРСР (1941 – 1945 р.р.) загинуло близько 55 млн. осіб, було повністю знищено 1710 міст та 70 тис. селищ. Під час в'єтнамської війни в 60-ті р.р. ХХ ст. було вбито біля 7 млн. місцевих мешканців і 57 тис. американців. Окрім загибелі людей і великих руйнувань, під час військових дій завдаються величезні збитки НПС.

Найбільшу потенційну небезпеку для людства та природного середовища становить ядерна зброя. Про це свідчать результати атомного бомбардування в серпні 1945 року міст Хіросіми та Нагасакі в Японії. Окрім смертельного опромінення, сталося радіоактивне зараження ґрунту, рослин, повітря, будівель. Кількість загиблих склала 273 тис. чоловік, під смертельне радіоактивне опромінення підпало 195 тисяч чоловік.

Ядерна зброя була виготовлена та випробувана в СРСР (1949 р.), у Великобританії (1952 р.), у Франції (1960 р.), у Китаї (1964 р.). Зараз у науково-технічному відношенні до виробництва ядерної зброї готові понад 40 держав світу, принаймні 30 країн його мають.

На сьогодні в світі є понад 50000 ядерних бойових головок – на підводних човнах, на літаках, на кораблях, у спеціальних сховищах. Сила вибуху цієї зброї дорівнює силі вибуху 20 млрд. тонн тринітротолуолу, тобто силі, яка в 1 600 000 разів перевищує силу вибуху бомби, що зруйнувала Хіросіму. Застосування ядерної зброї у військових цілях означало б глобальну катастрофу.

Великої шкоди людству завдали наземні, підземні, та підводні випробування атомної зброї.

США застосовували хімічну зброю під час воєнних дій в Кореї (1951 – 1955 р.р.) та під час війни у В'єтнамі (1964 – 1973 р.р.), де для дестабілізації природного середовища скинули 14 млн. бомб і снарядів, розпорошив 5 700 т гербіцидів, „ейджент-орандж”, близько 23 000 т дефоліантів, 170 т сильнодіючої отруйної речовини діоксану. Від них постраждало 2 млн. чоловік. Хімічними речовинами було отруєно 202 000 га лісу та 1.11 млн. га території.

Під час Другої світової війни німецьке командування застосовувало біологічну зброю, розповсюджуючи головним чином висипний тиф. В 1943 – 1944 р.р. на шляхах наступу радянських військ в спеціальних концтаборах створювались епідемічні осередки. Сюди привозили хворих і розміщували серед здорових. Матеріали Нюрнберзького процесу (1945 – 1946 р.р.) показали, що Німеччина активно готувалась до застосування біологічної зброї. Активно розробляла біологічну зброю і Японія. У Кореї в 1951 році американці скинули

бактеріологічні бомби, в результаті чого виникла епідемія лихоманки Денге (геморагічна лихоманка). Пізніше декілька сотень тисяч кубинців постраждали від цієї лихоманки, навмисне завезеної із США.

І хоча рішеннями ООН проголошена перемога над чумою, віспою, сибірською виразкою, ніхто в світі не відмовляється від лабораторій з біологічними засобами.

В ХХ ст. воєнні дії проводились доволі активно. За приблизними даними, після закінчення Другої світової війни в локальних військових конфліктах загинуло 22 – 25 млн. осіб: війна у В'єтнамі, воєнні дії в Афганістані, вторгнення Іраку в Кувейт, війна в Руанді, військовий конфлікт в Югославії, війна в Чечні та ряд інших „малих” війн, кожна з яких принесла людські втрати, біль та страждання тисячам і тисячам сімей, окрім того супроводжувалась глибоким руйнуванням біосфери.

У 2014 р. розпочався військовий конфлікт і на території нашої країни – Війна на сході України або Війна на Донбасі. Це військовий конфлікт, розпочатий російськими загонами, які вторглися у квітні 2014 р. на територію українського Донбасу після захоплення Росією Криму, серії проросійських виступів в Україні і проголошення «державних суверенітетів» ДНР та ЛНР. Конфлікт за географічним масштабом є локальним і охоплює частини Донецької і Луганської областей України. Попри численні факти участі Збройних сил РФ та докази причетності Росії до війни, офіційно Росія не визнає факту свого вторгнення в Україну, тому з українського боку війна розглядається як неоголошена. Ряд українських політиків називає війну на сході України «гібридною війною» Росії проти України. Юридично на сході України триває Антитерористична операція, яка з 2018 р. має назву Операція Об'єднаних Сил.



Рис. 6.2. Ситуація на Сході країни станом на 10.11.2019 р. (за даними Міністерства Збройних сил України)

За даними ООН станом на лютий 2019 р. кількість жертв війни на сході України складало близько 13 тисяч, з них чверть – цивільні особи, а понад 30 тисяч – поранені; кількість загиблих цивільних осіб – близько 3300. Ця цифра включає і 298 пасажирів «Боїнга» рейсу MH17 авіакомпанії Malaysia Airlines, який був збитий 17 липня 2014 р. в небі над Донбасом на шляху від Амстердама до Куала-Лумпура.

Сучасний світ дуже малий і вразливий для війни. Врятувати і зберегти його неможливо, якщо не покінчити з думками та діями, які століттями будувалися на прийнятності та припустимості війн та збройних конфліктів.

6.4.2. Тероризм як глобальна небезпека

Тероризм (від лат. *terror* – страх, жах, залякування) – це форма політичного екстремізму, застосування чи загроза застосування найжорстокіших методів насилля, включаючи фізичне знищення людей, залякування урядів та населення для досягнення певної мети.

Найбільш поширеними у світі терористичними актами є: напади на державні або промислові об'єкти; захоплення державних установ або посольств; захоплення літаків або інших транспортних засобів; насильницькі дії; викрадення; політичні вбивства; вибухи; розповсюдження носіїв тяжких інфекційних захворювань.

Сучасний тероризм має такі різновиди:

- державний (організовується чи підтримується однією державою проти іншої);
- міжнародний (проводиться міжнародними терористичними організаціями);
- внутрішньодержавний (здійснюється замах на основі державності);
- релігійний (насаджується своє віросповідання);
- точковий (терористичний акт на окремо взятому об'єкті).

Необхідно врахувати і такі різновиди, як тероризм у формі заколоту (захоплення території), масові безпорядки, диверсії, утримання заручників.

Беручи до уваги об'єкти замаху, тероризм можна поділити на:

- *елітарний* (при спробі замаху на посадових осіб органів державної влади, політиків, власників та керівників банків, компаній);
- *функціональний* (при спробі замаху на працівників правоохоронних органів, податкової служби, засобів масової інформації тощо);
- *промисловий* (при нападі на великі підприємства, оборонні об'єкти, що виробляють зброю, отруйні чи хімічні речовини);
- *транспортний* (при встановленні вибухових пристроїв в літаках, поїздах, автобусах, автомобілях, диверсії на нафто- та газопроводах).

До 80-х років ХХ ст. ареною активного терору залишалась Європа. В європейських аеропортах регулярно захоплювали літаки. Від рук терористів гинули політичні діячі.

На території Європи загально відомі організації: італійські „Червоні бригади”, німецьке „Відділення Червоної Армії”, баскська ЕТА, Ірландська республіканська армія (ІРА), войовничі носії ультралівих поглядів, які за допомогою крові та терору намагаються вирішити „національне питання”.

Особлива ситуація склалась у Росії у зв'язку з Чечнею – в пам'яті залишились події в Будьоновську, Москві, Волгодонську, Буйнакську, Беслані. Чечня була одним із центрів світового тероризму (мусульманського тероризму).

Ісламський фундаменталізм усе відвертіше нагадує про себе на світовій політичній арені, перетворюючись на небезпечну силу, насамперед для багатоконфесійних держав планети. Експерти попереджають, що в наступному десятиріччі рух ісламістів, який

надихають крайні радикали в мусульманському суспільстві, може набути глобальних розмірів і накрити хвилею терактів більшу частину планети.

Протягом декількох останніх років ісламські фундаменталіст вже продемонстрували рішучість боротися будь-якими, в тому числі кривавими методами проти своїх супротивників в різних регіонах земної кулі. На Близькому Сході – це представники палестинських угруповань „Хамас”, націоналістичні та ісламські рухи, в тому числі проарафатівські організації (наприклад, бойовики правого крила ФАТХа „Танзім”). В Афганістані – це представники організації Усами бен Ладена „Аль-Каїда”. США залишаються головною ціллю для терористичних акцій фундаменталістів. У лютому 1993 року вони підірвали бомбу у Всесвітньому торговому центрі в Нью-Йорку (6 осіб загинуло, тисячі отримали поранення); створили на Філіппінах законспіровану мережу фанатиків для здійснення диверсій проти американських цивільних літаків; вибухи в посольстві США в Кенії та Танзанії забрали 224 життя.

Чотири вибухи, які пролунали 11 вересня 2001 р. в Нью-Йорку, Вашингтоні та біля Піттсбурга, без перебільшення, вразили світ. Терористам з організації Усами бен Ладена „Аль-Каїда” вдалося захопити декілька цивільних літаків, за штурвалами яких терористи-смертники таранили вежі Всесвітнього торгового центру та будівлю Пентагону. Внаслідок вибуху та пожежі завалилися Північна та Південна вежі торгового центру, загинуло близько 3 тис. чоловік та поранено більше 6000 осіб.

Через неможливість країн з екстремістською чи релігійно-екстремістською державною ідеологією вести проти інших країн війни старого типу (такі, як Друга світова або „холодна”), екстремістські угруповання цих країн неминуче повинні були звернутися до „зброї слабких” – терору, а глобалізація світу також неминуче повинна була надати їм діям глобального характеру, тобто призвести до світової терористичної війни. Ця війна почалась давно, але світ помітив це 11 вересня 2001 р. після трагедії в Нью-Йорку та Вашингтоні.

Загальносвітова діяльність терористів не спадає. Змінюються тільки осередки тероризму: США, Росія, Ізраїль, Палестина, Іспанія, Ірак тощо.

Зростання кількості терористичних актів, непередбачуваність наслідків цих актів викликають велику стурбованість світової громадськості, яка все більше активізує свої зусилля в боротьбі з тероризмом. Починаючи з XXVII сесії, Генеральна Асамблея ООН щорічно обговорює питання про заходи щодо запобігання тероризму. У грудні 1972 р. був створений Спеціальний комітет з питань міжнародного тероризму, до якого увійшли представники 34 держав. На початку 1995 р. Генеральна Асамблея ООН одностайно прийняла Декларацію про заходи з ліквідації міжнародного тероризму. Україна ратифікувала цей документ з доповненнями від 1996 р., а також регіональні угоди, зокрема угоду про співробітництво у боротьбі з тероризмом між державами – членами СНД від 1999 року.

20.03.2003 р. (в останній редакції 4.11.2018 р.) Верховна Рада України ухвалила Закон „Про боротьбу з тероризмом”, який визначає перелік протиправних видів діяльності, що сприяють тероризмові (фінансування та надання економічної, інформаційної, організаційної та будь-якої допомоги терористам, використання з цією метою території України тощо).

Не дивлячись на те, що за останні роки вироблено більше десяти конвенцій і протоколів з питань боротьби проти тероризму, багатоманітність форм його проявів ускладнює вирішення цієї проблеми. Якщо будуть знайдені ефективні методи боротьби з тероризмом, світ стане спокійнішим і безпечнішим.

Питання для самоконтролю

1. Поняття «комбіновані небезпеки» та їх види.
2. Природно-техногенні небезпеки: порушення озонового шару, парниковий ефект, кислотні опади.
3. Природно-соціальні небезпеки: ЧНІД, наркоманія.
4. Соціально-техногенні небезпеки.
5. Соціально-політичні небезпеки.

6. Конфлікти, їх класифікація та причини виникнення.
7. Конфлікти з використанням звичайної зброї та засобів масового ураження.

МОДУЛЬ 2 «ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ»

ТЕМА 7. ПРАВОВІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНІ ОСНОВИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

Питання для опрацювання

- 7.1. Основні положення міжнародного гуманітарного права. Женевські конвенції та Додаткові протоколи.
- 7.2. Поняття про надзвичайні ситуації. Класифікація надзвичайних ситуацій.
- 7.3. Методичні положення ідентифікації та паспортизації об'єктів господарювання щодо визначення потенційної небезпеки
- 7.4. Потенційні небезпеки техногенного характеру на території України
- 7.5. Правова основа цивільного захисту. Основні положення Кодексу цивільного захисту.
- 7.6. Єдина державна система цивільного захисту (ЄДС ЦЗ): структура, завдання, режими функціонування. Сили цивільного захисту.
- 7.7. Організація цивільного захисту на об'єкті економіки.

Ключові терміни і поняття: цивільний захист, державне управління, моніторинг, кодекс цивільного захисту, принципи здійснення цивільного захисту, єдина державна система цивільного захисту, функціональна підсистема, територіальна підсистема, режими функціонування ЄДСЦЗ, сили цивільного захисту, аварійно-рятувальні служби, оперативно-рятувальна служба, спеціалізовані служби цивільного захисту, формування цивільного захисту.

Рекомендована література: [1, 2, 8, 13]

Викладення основного матеріалу

7.1. Основні положення міжнародного гуманітарного права. Женевські конвенції та Додаткові протоколи.

Однією з найбільш масштабних серед близько 16 000 воєн, які відбувались на земній кулі з моменту зародження цивілізації, стала Друга світова війна (1939-1945 рр.), яка поряд зі значними людськими і матеріальними втратами відзначалась надзвичайною жорстокістю, проявами расової ненависті, садизмом по відношенню до військовополонених, а також населення, яке проживало на територіях, окупованих військами німецької коаліції.

Бойові дії Другої світової війни розгорнулися на трьох континентах – Європі, Азії й Африці, у воєнному стані перебувала 61 держава із загальною чисельністю населення 1 млрд. 700 млн. чоловік (тобто 75 % усього населення Землі на той час). Людські втрати становили понад 50 млн. чол. Найбільших втрат зазнав СРСР – 27 млн. чол. та Німеччина – 13 млн. чол.

Вперше в історії війн було застосовано зброю масового ураження. Так, США на заключному етапі війни, у серпні 1945 року, здійснили бомбардування японських міст Хіросіма і Нагасакі, скинувши на них атомні бомби, що призвело до руйнування цих міст, радіоактивного зараження територій, загибелі десятків тисяч мешканців, виникнення променевої хвороби у потерпілих.

Аналіз жертв та руйнувань в результаті Другої світової війни змусив світову спільноту замислитися про необхідність прийняття міжнародних документів, дотримання яких в деякій мірі сприяло б захисту цивільного населення, об'єктів та територій під час перебігу воєнних конфліктів.

Женевські конвенції про захист жертв війни від 12 серпня 1949 року стали одними з найвагоміших міжнародних багатосторонніх угод в галузі законів і звичаїв війни, спрямованих

на захист жертв збройних конфліктів. В цих документах Організація Об'єднаних Націй зобов'язала держави, що ведуть війну, дотримуватись норм гуманізму і порядку їх реалізації.

Женевські конвенції включають в себе чотири універсальних міжнародних договори:

1. Конвенція про поліпшення долі поранених і хворих у регулярних арміях – зобов'язує її учасників збирати на полі бою і надавати допомогу пораненим і хворим супротивника, причому будь-яка дискримінація у відношенні поранених і хворих з причин статі, раси, національності, політичних переконань або релігії забороняється. Усі поранені і хворі, які опинилися у владі супротивника, повинні бути зареєстровані, а дані про них повідомлені тій державі, на боці якої вони боролися. Медичні установи, санітарний персонал і транспорт для перевезення поранених, хворих і санітарного майна користуються захистом, і напад на них забороняється.

2. Конвенція про поліпшення долі поранених, хворих і осіб, що потерпіли в корабельних аваріях, зі складу збройних сил на морі – встановлює правила поведінки з хворими та пораненими під час морської війни, аналогічні правилам, передбаченим Конвенцією «Про поліпшення долі поранених і хворих в регулярних арміях».

Окрім питань захисту хворих та поранених, Перша і Друга Женевські Конвенції надають особливу увагу питанням захисту медичного, та духовного персоналу, обладнання, та споруд, а також персоналу (адміністраторів, водіїв, кухарів, та інших). Останній використовується постійно або тимчасово виключно для адміністративно-господарського забезпечення медичних формувань або санітарно-транспортних засобів.

Персонал, згідно з Конвенцією, користується розпізнавальною емблемою Червоного Хреста або Червоного Півмісяця на білому фоні і посвідченнями. Він може мати зброю для самооборони чи захисту своїх поранених та хворих. Потрапивши до рук ворога, особи зі складу духовного чи медичного персоналу повинні мати можливість продовжувати виконання своїх функцій щодо догляду за пораненими та хворими.

3. Конвенція про поведінку з військовополоненими – встановлює правила, яких повинні дотримуватися воюючі сторони при поводженні з військовополоненими.

Третя Женевська Конвенція визначає статут комбатанта та військовополоненого. Згідно з Конвенцією, особи, які входять до складу збройних сил, що перебувають у конфлікті, є комбатантами (окрім медичного та духовного персоналу), а будь-який комбатант, котрий потрапляє під владу іншої сторони, стає військовополоненим.

Такі збройні сили повинні бути організовані і знаходитися під командуванням особи, яка несе відповідальність перед іншою стороною за поведінку своїх підлеглих, а також підкорятися внутрішній дисциплінарній системі, яка забезпечує дотримання норм міжнародного права, яке застосовується під час збройних конфліктів. Варто згадати про ще одне дуже важливе положення: військовополонені знаходяться під владою ворога, а не окремих осіб чи військових частин, які захопили їх у полон.

Щодо поведінки з військовополоненими, то Конвенція вимагає з усіма військовополоненими поводитися однаково. Випадки привілейованого режиму можуть бути встановлені виключно залежно від стану здоров'я, звання чи кваліфікації військовополонених. Військовополонені зобов'язані повідомити на допиті своє прізвище, ім'я, вік, звання та особистий номер. Але їх не можна примушувати давати будь-яку іншу інформацію.

Держава, що утримує військовополонених, зобов'язана безкоштовно забезпечити їх достатньою кількістю їжі, обмундируванням, а також такими житловими умовами, які надаються її військам і відповідною медичною допомогою, якщо цього буде потребувати здоров'я військовополонених.

Військовополоненим, за винятком офіцерів, може бути поставлена вимога виконувати роботу за невелику винагороду в умовах, які не гірші від умов праці громадян держави, яка утримує полонених. Однак їх не повинні примушувати до діяльності військового характеру, а також до небезпечних робіт, які загрожують їхньому здоров'ю, або до принизливих робіт. На початку полону військовополонені повинні отримати можливість сповістити свої сім'ї та Центральне агентство розшуку Міжнародного Комітету Червоного Хреста.

Військовополонені, що визнані тяжко хворими та тяжко пораненими, підлягають негайній репатріації. Після закінчення воєнних дій військовополонені повинні бути негайно звільнені.

4. Конвенція про захист цивільного населення під час війни – передбачає гуманне поводження з населенням, що перебуває на окупованій території, і захищає його права.

Четверта Женевська Конвенція наголошує на певних елементарних нормах захисту, що стосуються кожної особи, яку зачепить збройний конфлікт, незалежно від її національності чи території, на якій вона проживає. Особливу увагу Четверта Конвенція приділяє цивільним особам (що знаходяться під владою ворога), яких поділяють на дві категорії:

- ✓ цивільні особи, які знаходяться у країні ворога;
- ✓ населення на окупованій території.

Обидві ці категорії за будь-яких обставин мають право на повагу до їхньої особистості, честі, сімейних прав, релігійних переконань, обрядів, звичок та звичаїв. Із ними завжди повинні поводитися гуманно, до них не повинні застосовуватися заходи примусу. Забороняється депортація чи вигнання населення. Усіляке залучення до праці у примусовому порядку обмежується суворими правилами. Так, ні за будь-яких обставин не можна залучати до праці осіб, яким не виповнилося 18 років, а працюючих забороняється примушувати виконувати будь-яку роботу, яка б змушувала їх брати участь у воєнних операціях.

Сторона, яка окупувала, зобов'язана піклуватися про долю дітей, підтримувати санітарні служби та служби гігієни, а також слідкувати за постачанням населення.

Щодо цивільних осіб, які знаходяться у країні ворога, то вони можуть покинути її, якщо цьому не перешкоджають міркування безпеки.

У 1963 році Міжнародний комітет червоного хреста як ініціатор міжнародного гуманітарного права прийшов до висновку, що Женевські конвенції 1949 року, зберігаючи своє значення, стали недостатніми в умовах сучасних воєн і вже не забезпечують надання жертвам повноцінного захисту. Тому 8 червня 1977 року з ініціативи Міжнародного комітету Червоного Хреста у Женеві представниками 102 країн на дипломатичній конференції були прийняті два Додаткових Протоколи до Женевських Конвенцій 1949 року, що розширили діапазон захисту осіб, які постраждали від збройних конфліктів: **Протокол I**, що стосується захисту жертв міжнародних збройних конфліктів, і **Протокол II**, що стосується захисту жертв збройних конфліктів немежнародного характеру.

У 2005 до Женевської конвенції був прийнятий **Додатковий протокол III** про введення додаткової відмітної емблеми у вигляді Червоного хреста і Червоного півмісяця.

Таким чином, Женевські Конвенції закріпили основний принцип сучасного міжнародного права: війни ведуться проти збройних сил супротивника; військові дії проти цивільного населення, хворих, поранених, військовополонених тощо забороняються.

Женевські конвенції застосовуються у разі оголошеної війни або будь-якого збройного конфлікту, навіть якщо одна з воюючих сторін не визнає стану війни, і у разі окупації території, навіть якщо ця окупація не зустріне збройного опору.

Учасники Женевських конвенцій зобов'язані дотримуватися їхніх положень, якщо супротивна сторона, не бере участь у Женевських конвенцій, у своїх діях також буде їх дотримуватися. Положення Женевських конвенцій обов'язкові і для нейтральних країн.

Женевські конвенції передбачають обов'язок країн-учасниць розшукувати і карати осіб, які скоїли або наказали вчинити будь-які дії, які порушують положення цих конвенцій. Такі особи підлягають суду країни, на території якої вони вчинили злочини, або суду будь-якої країни-учасниці Женевських Конвенцій, якщо вона має докази їхньої винуватості.

Серйозним порушенням Женевських конвенцій вважається навмисне вбивство поранених, хворих, військовополонених і цивільного населення, катування і нелюдяне поводження з ними, включаючи біологічні експерименти, нанесення шкоди здоров'ю, примус військовополонених служити в армії супротивника, взяття заручників, серйозне руйнування майна, що не викликано військовою необхідністю тощо. Особи, винні у серйозних

порушеннях Женевських конвенцій, розглядаються як воєнні злочинці і повинні притягатися до кримінальної відповідальності.

Женевські конвенції також передбачають порядок розслідування заяв про їхнє порушення і покладають на учасників зобов'язання прийняти закони, які передбачають ефективне кримінальне покарання винних.

До Женевської конвенції приєдналися понад 190 держав, тобто майже всі країни світу. Держави, що підписали або приєднались до Женевських Конвенцій, зобов'язані дотримуватись їх вимог і консолідовано впливати на інші країни по виконанню ними вимог міжнародного гуманітарного права.

Оригінали Женевських Конференцій опубліковано в Женеві 12 серпня 1949 року, оригінали Додаткових Протоколів до Женевських Конвенцій опубліковано в Женеві 8 червня 1977 року французькою та англійською мовами; оригінали справжніх Конвенцій та Додатки до них зберігаються в архівах у Швейцарській Конфедерації, а засвідчені копії надані Швейцарською Федеральною Радою кожній Державі, яка підписала її або приєдналася до них.

7.2. Поняття про надзвичайні ситуації. Класифікація надзвичайних ситуацій.

Надзвичайна ситуація є наслідком сукупності певних обставин, що склалися у відповідній зоні в результаті надзвичайної події техногенного, природного, антропогенного та воєнного характеру, а також під впливом можливих надзвичайних умов.

Відповідно до Кодексу цивільного захисту України, **надзвичайна ситуація (НС)** – це обстановка на окремій території чи суб'єкті господарювання на ній або водному об'єкті, яка характеризується порушенням нормальних умов життєдіяльності населення, спричинена катастрофою, аварією, пожежею, стихійним лихом, епідемією, епізоотією, епіфітотією, застосуванням засобів ураження або іншою небезпечною подією, що призвела (може призвести) до виникнення загрози життю або здоров'ю населення, великої кількості загиблих і постраждалих, завдання значних матеріальних збитків, а також до неможливості проживання населення на такій території чи об'єкті, провадження на ній господарської діяльності.

Серед основних причин виникнення НС виділяють природні та техногенні (табл. 1).

Таблиця 1 – Причини виникнення НС

Природні	техногенні (антропогенні)
<ul style="list-style-type: none"> - геологічні (геосферні); - гідрологічні (гідросферні); - метеорологічні (атмосферні). 	<ul style="list-style-type: none"> - соціальні (ріст народонаселення; урбанізація; невідповідність умов населення; - відсутність інформації про обстановку у НС; відсутність нормативно-правової бази; - недбалість та некомпетентність посадових осіб, перевищення повноважень; корупція, тероризм) - економічні (недосконалість технічних засобів і технологічних процесів; зміна довкілля внаслідок природокористування; зношеність техніки, недостача коштів на модернізацію, профілактику тощо).

Джерелами небезпеки виникнення надзвичайних ситуацій *техногенного характеру* є:

- 1) потенційно небезпечні об'єкти та об'єкти підвищеної небезпеки;
- 2) будівлі та споруди з порушенням умов експлуатації;
- 3) суб'єкти господарювання з критичним станом виробничих фондів та порушенням умов експлуатації;
- 4) ядерні установки з порушенням умов експлуатації;
- 5) наслідки терористичної діяльності;
- 6) гідротехнічні споруди;
- 7) неконтрольоване ввезення, зберігання і використання на території України техногенно небезпечних технологій, речовин, матеріалів;
- 8) надмірне та нерегульоване накопичення побутових і промислових відходів, непридатних для використання засобів захисту рослин;

- 9) наслідки військової та іншої екологічно небезпечної діяльності;
 - 10) суб'єкти господарювання, на об'єктах яких здійснюються виробництво, зберігання та утилізація вибухонебезпечних предметів;
 - 11) об'єкти життєзабезпечення населення з порушенням умов експлуатації;
 - 12) інші об'єкти, що можуть створити загрозу виникнення аварії.
- З метою створення ефективного механізму оцінювання події, що відбулася або може відбутися у прогнозований термін, та визначення ступеня реагування на відповідному рівні управління здійснюється класифікація НС.

Класифікація надзвичайних ситуацій – система, згідно з якою надзвичайні ситуації поділяються на класи і підкласи залежно від характеру їх походження. Класифікація НС базується на класифікаційних ознаках, тобто технічних або інших характеристиках небезпечної події, що зумовлюють виникнення обстановки, яка визначається як надзвичайна ситуація.

Основними нормативними документами, які визначають порядок класифікації НС в Україні, є наступні:

- 1) **Порядок класифікації надзвичайних ситуацій за їх рівнями**, затверджений постановою КМУ від 24 березня 2004 р. № 368;
- 2) **Національний класифікатор України «Класифікація надзвичайних ситуацій»** ДК019-2010, затверджений наказом Держспоживстандарту України від 11.10.2010 №457;
- 3) **Класифікаційні ознаки надзвичайних ситуацій**, затверджені Наказом МНС України 12.12.2012 р. № 1400.

Кодексом цивільного захисту України передбачено класифікацію НС за такими ознаками:

1. **Характер походження подій, що можуть зумовити виникнення надзвичайних ситуацій на території України.** Відповідно до цієї класифікаційної ознаки, виділяють наступні види надзвичайних ситуацій:

- **техногенного характеру** – порушення нормальних умов життя та діяльності людей на окремій території чи об'єкті на ній або на водному об'єкті унаслідок транспортної аварії (катастрофи), пожежі, вибуху, аварії з викиданням (загрозою викидання) небезпечних хімічних, радіоактивних і біологічно небезпечних речовин, раптового руйнування споруд; аварії в електроенергетичних системах, системах життєзабезпечення, системах телекомунікацій, на очисних спорудах, у системах нафтогазового промислового комплексу, гідродинамічних аварій тощо.

- **природного характеру** – порушення нормальних умов життя та діяльності людей на окремій території чи об'єкті на ній або на водному об'єкті, пов'язане з небезпечним геофізичним, геологічним, метеорологічним або гідрологічним явищем, деградацією ґрунтів чи надр, пожежею у природних екологічних системах, зміною стану повітряного басейну, інфекційною захворюваністю та отруєнням людей, інфекційним захворюванням свійських тварин, масовою загибеллю диких тварин, ураженням сільськогосподарських рослин хворобами та шкідниками тощо.

- **соціального характеру** – порушення нормальних умов життя та діяльності людей на окремій території чи об'єкті на ній або на водному об'єкті, спричинене протиправними діями терористичного і антиконституційного спрямування, або пов'язане із зникненням (викраденням) зброї та небезпечних речовин, нещасними випадками з людьми тощо.

- **воєнного характеру** – порушення нормальних умов життя та діяльності людей на окремій території чи об'єкті на ній або на водному об'єкті, спричинене застосуванням звичайної зброї або зброї масового ураження, під час якого виникають вторинні чинники ураження населення.

2. **Обсяг заподіяних наслідків, кількість людей, які загинули або постраждали, обсяг технічних і матеріальних ресурсів, необхідних для ліквідації НС.** Залежно від зазначених критеріїв, надзвичайні ситуації класифікуються як державного, регіонального, місцевого або об'єктового рівня. Таким чином:

- *державного рівня* визнається надзвичайна ситуація:

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

б) яка поширилась на територію двох чи більше регіонів України (областей), а для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують можливості цих регіонів, але не менш як 1 % від обсягу видатків відповідних місцевих бюджетів;

в) яка призвела до загибелі понад 10 осіб або внаслідок якої постраждало понад 300 осіб чи було порушено нормальні умови життєдіяльності понад 50 тис. осіб більш як на 3 доби;

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

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

- *регіонального рівня* визнається надзвичайна ситуація:

а) яка поширилась на територію двох чи більше районів (міст обласного значення), областей, а для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують можливості цих районів, але не менш як 1 % обсягу видатків відповідних місцевих бюджетів;

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

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

- *місцевого рівня* визнається надзвичайна ситуація:

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

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

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

- *об'єктового рівня* визнається надзвичайна ситуація, яка не підпадає під названі вище визначення.

Надзвичайна ситуація відноситься до певного рівня за умови відповідності її хоча б одному із значень критеріїв, наведених вище.

Запобігання виникненню надзвичайних ситуацій – комплекс правових, соціально-економічних, політичних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та інших заходів, спрямованих на регулювання техногенної та природної безпеки, проведення оцінки рівнів ризику, завчасне реагування на загрозу виникнення надзвичайної ситуації на основі даних моніторингу, експертизи, досліджень та прогнозів щодо можливого перебігу подій з метою недопущення їх переростання у надзвичайну ситуацію або пом'якшення її можливих наслідків.

З метою забезпечення здійснення заходів із запобігання виникненню надзвичайних ситуацій в Україні проводяться постійний моніторинг і прогнозування надзвичайних ситуацій.

Моніторинг надзвичайних ситуацій – це система безперервних спостережень, лабораторного та іншого контролю для оцінки стану захисту населення і територій та небезпечних процесів, які можуть призвести до загрози або виникнення надзвичайних ситуацій, а також своєчасне виявлення тенденцій до їх зміни.

Спостереження, лабораторний та інший контроль включають збирання, опрацювання і передавання інформації про стан навколишнього природного середовища, забруднення продуктів харчування, продовольчої сировини, фуражу, води радіоактивними та хімічними речовинами, зараження збудниками інфекційних хвороб та іншими небезпечними біологічними агентами.

Для проведення моніторингу і прогнозування надзвичайних ситуацій в Україні створюється та функціонує система моніторингу і прогнозування надзвичайних ситуацій.

Порядок функціонування системи моніторингу і прогнозування надзвичайних ситуацій, проведення моніторингу і прогнозування надзвичайних ситуацій, перелік установ та організацій, які належать до суб'єктів моніторингу, спостереження, лабораторного контролю і прогнозування надзвичайних ситуацій, визначаються Кабінетом Міністрів України.

Суб'єкти моніторингу, спостереження, лабораторного контролю та прогнозування надзвичайних ситуацій на регіональному, місцевому та об'єктовому рівні визначаються відповідними місцевими державними адміністраціями, органами місцевого самоврядування, суб'єктами господарювання.

Інформаційно-аналітична підтримка процесів підготовки, прийняття та контролю управлінських рішень стосовно надзвичайних ситуацій (НС) здійснюється за допомогою *Урядової інформаційно-аналітичної системи з питань надзвичайних ситуацій (УІАС НС)*, створеної відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 16.12.1999 року №2303.

УІАС НС вирішує задачі обробки, аналізу та надання керівництву органів виконавчої влади повної та достовірної інформації щодо НС при ліквідації їх наслідків, а також прогнозування та моделювання виникнення та розвитку НС. Система діє цілодобово в режимі on-line в усіх територіальних органах управління Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС).

Система забезпечує збір повного спектру інформації щодо НС з територіальних підрозділів ДСНС та централізований контроль над процесом збору цієї інформації. УІАС НС забезпечує збереження інформації в єдиній централізованій базі даних. Оперативно-чергові підрозділи центрального апарату ДСНС України за допомогою системи щоденно здійснюють моніторинг стану НС на території країни та формують довідки та оперативні звіти для керівництва органів виконавчої влади.

7.3. Методичні положення ідентифікації та паспортизації об'єктів господарювання щодо визначення потенційної небезпеки.

Потенційно небезпечний об'єкт (ПНО) – об'єкт, на якому можуть використовуватися або виготовляються, переробляються, зберігаються чи транспортуються небезпечні речовини, біологічні препарати, а також інші об'єкти, що за певних обставин можуть створити реальну загрозу виникнення аварії (відповідно до *Положення про паспортизацію потенційно небезпечних об'єктів*, затвердженого Наказом МНС України №338 від 18.12.2000 № 338).

Паспортизація потенційно небезпечного об'єкта – процедура підготовки і надання паспорта потенційно небезпечного об'єкта.

Загальні засади паспортизації потенційно небезпечних об'єктів та порядок її здійснення для забезпечення державного обліку ПНО, а також накопичення і оновлення відповідної інформації у базі даних Державного реєстру потенційно небезпечних об'єктів визначено в *Положенні про паспортизацію потенційно небезпечних об'єктів*.

Ідентифікація потенційно небезпечного об'єкта – процедура виявлення на об'єкті джерел та чинників небезпеки, на підставі яких об'єкт визнається потенційно небезпечним.

Ідентифікації підлягають усі об'єкти господарської діяльності, які розташовані на території України і перебувають у державній, колективній або приватній власності юридичних або фізичних осіб, а також інші об'єкти, визначені комісіями з питань ТЕБ та НС або відповідними центральними та місцевими органами виконавчої влади.

Ідентифікація ПНО здійснюється за територіальним та галузевим принципом. Проведення ідентифікації ПНО здійснюється відповідно до *Методики ідентифікації потенційно небезпечних об'єктів* (затв. наказом МНС України від 23.02.2006 98).

Ідентифікація передбачає аналіз структури об'єктів господарської діяльності та характеру їх функціонування для встановлення факту наявності або відсутності джерел

небезпеки, які за певних обставин можуть ініціювати виникнення НС, а також визначення рівнів можливих НС.

У процесі ідентифікації розглядаються і ураховуються як внутрішні, так і зовнішні чинники безпеки.

Внутрішні чинники безпеки характеризують небезпечність будов, споруд, обладнання, технологічних процесів об'єкта господарської діяльності та речовин, що виготовляються, переробляються, зберігаються чи транспортуються на його території.

Зовнішні чинники безпеки безпосередньо не пов'язані з функціонуванням об'єкта господарської діяльності, але можуть ініціювати виникнення НС на ньому та негативно впливати на її розвиток (природні явища та аварії на об'єктах, які розташовані поблизу).

Для встановлення рівня можливих НС визначають такі показники:

- територіальне поширення імовірних НС;
- кількість осіб, що можуть постраждати від впливу наслідків можливих НС;
- кількість осіб, яким можуть бути порушені умови життєдіяльності у результаті можливої аварії на об'єкті;
- збитки від наслідків можливих НС.

Об'єкт ідентифікується як ПНО за наявності у його складі хоча б одного джерела безпеки, яке може спричинити НС об'єктового, місцевого, регіонального або державного рівнів. Об'єкти господарської діяльності, які за результатами ідентифікації визнані потенційно небезпечними, підлягають обліку територіальними і місцевими органами державного нагляду у сфері цивільного захисту.

За результатами ідентифікації ПНО складається Повідомлення про результати ідентифікації щодо визначення потенційної безпеки, яке узгоджується з відповідним місцевим органом державного нагляду у сфері ЦЗ. Один примірник Повідомлення про результати ідентифікації щодо визначення потенційної безпеки залишається на підприємстві, другий примірник надається місцевому органу державного нагляду у сфері ЦЗ для організації обліку і планових перевірок ПНО.

Відповідальна особа ПНО у тридцятиденний термін після отримання акта (розпорядчого документа) територіального органу державного нагляду у сфері ЦЗ або відповідного центрального органу виконавчої влади щодо проведення паспортизації ПНО подає до місцевого органу державного нагляду у сфері ЦЗ оформлений паспорт потенційно небезпечного об'єкта.

Форма паспорта потенційно небезпечного об'єкта повинна відповідати виду господарської діяльності окремого об'єкта (1НС – підприємство, 2НС – вугільна шахта, 3НС – гідротехнічний об'єкт, 4НС – кар'єр, 5НС – автозаправна станція, 6НС – сухопутний тунель, 7НС – міст, віадук, шляхопровід, 8НС – залізнична станція, 9НС – магістральний трубопровід, 9аНС – відгалуження від магістрального трубопроводу).

Форми паспортів потенційно небезпечних об'єктів розміщуються на офіційному сайті ДСНС України. Паспорт потенційно небезпечного об'єкта підлягає переоформленню кожні п'ять років.

7.4. Потенційні безпеки техногенного характеру на території України

Ризик виникнення надзвичайних ситуацій техногенного і екологічного характеру значною мірою визначається станом потенційно небезпечних об'єктів.

В структурі ПНО України за видами діяльності перше місце займають промислові підприємства (61,6%), друге – АЗС (19,8%), третє - вузлові залізничні станції (4,8%) та магістральні трубопроводи (3,9%).

За видами небезпек переважають об'єкти пожежної (44,6%), вибухової (40,8%), а також хімічної (8,5%) сфери.

В цілому на ПНО припадає близько 43 % вартості промислово-виробничих основних фондів, близько 1/3 обсягів виробництва. Особливо багато ПНО зосереджено в Донецькій, Луганській, Івано-Франківській, Київській областях.

До ПНО, в першу чергу, відносять: радіаційно небезпечні об'єкти; хімічно небезпечні об'єкти; вибухопожежонебезпечні об'єкти; гідродинамічно небезпечні об'єкти.

Радіаційно небезпечний об'єкт (РНО) – об'єкт, на якому зберігають, переробляють, використовують або транспортують радіоактивні речовини, матеріали чи відходи та на якому, у разі порушення умов експлуатації, може статися опромінення іонізуючим випромінюванням чи радіоактивне забруднення людей і навколишнього середовища.

До РНО належать: атомні електростанції; підприємства з виготовлення і переробки відпрацьованого ядерного палива; підприємства, які здійснюють захоронення радіоактивних відходів; науково-дослідні організації, які працюють з ядерними реакторами; ядерні енергетичні установи на об'єктах транспорту та інші.

Радіаційна аварія – подія, внаслідок якої втрачено контроль над ядерною установкою, джерелом іонізуючого випромінювання, і яка призводить або може призвести до радіаційного впливу на людей та навколишнє природне середовище, що перевищує допустимі межі, встановлені нормами, правилами і стандартами з безпеки.

Основними вражаючими факторами радіаційних аварій є радіаційний вплив і радіоактивне забруднення.

Допустимі межі опромінення встановлюються **Державними гігієнічними нормативами «Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97)»**. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97) включають систему принципів, критеріїв, нормативів та правил, виконання яких є обов'язковою нормою в політиці держави щодо забезпечення протирадіаційного захисту людини та радіаційної безпеки. НРБУ-97 розроблені у відповідності до основних положень Конституції та Законів України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку», «Про поводження з радіоактивними відходами».

В Україні функціонує близько 10 тис. підприємств, установ та організацій, що використовують у своїй діяльності потенційно радіаційно-небезпечні технології та джерела іонізуючих випромінювань.

На чотирьох атомних електростанціях (Запорізька, Рівненська, Хмельницька, Південноукраїнська) експлуатуються 15 енергоблоків. На етапі зняття з експлуатації знаходяться три блоки Чорнобильської АЕС, один з яких (блок № 3) після повного вивантаження ядерного палива визнаний об'єктом, призначеним для поводження з РАВ. Тривають заходи з перетворення об'єкта «Укриття» на екологічно безпечну систему, зокрема спорудження нового безпечного конфайнменту.

В м. Києві та м. Севастополі експлуатуються дослідницькі ядерні реактори, на Запорізькій АЕС – сховище відпрацьованого ядерного палива «сухого типу», на Чорнобильській АЕС – сховище відпрацьованого ядерного палива «мокрого типу».

Крім ядерних установок в Україні є підприємства з видобування та переробки уранових руд, який ведеться у Дніпропетровській та Кіровоградській областях. Наразі повний цикл робіт з видобутку та переробки уранових руд на території України здійснює лише одне підприємство – Державне підприємство «Східний гірничо-збагачувальний комбінат» (ДП «СхідГЗК»).

В Україні функціонує 6 регіональних спеціалізованих підприємств по поводженню з радіоактивними відходами у складі Державної корпорації «УкрДО «Радон» («Донецький державний спеціальний комбінат», «Дніпропетровський державний міжобласний спеціальний комбінат», «Київський ДМСК», «Львівський ДМСК», «Одеський ДМСК», «Харківський ДМСК»).

Територією України відповідно до міжнародних договорів здійснюється транзитне перевезення ядерного палива для атомних станцій деяких країн Європейського Союзу.

У лікувально-профілактичних закладах України експлуатується рентгенівське та радіологічне обладнання, заміна якого відбувається по мірі вичерпання техніко-експлуатаційного ресурсу.

Хімічно небезпечний об'єкт (ХНО) – промисловий об'єкт (підприємство) або його структурні підрозділи, на якому знаходяться в обігу (виробляються, переробляються, перевозяться, завантажуються або розвантажуються, використовуються у виробництві, розміщуються або складуються постійно або тимчасово, знищують тощо) одна або декілька небезпечних хімічних речовин.

До ХНО належать: заводи і комбінати хімічних галузей промисловості, а також окремі установки і агрегати, які виробляють або використовують сильнодіючі отруйні речовини (СДОР); заводи (комплекси) з переробки нафтопродуктів; виробництва інших галузей промисловості, які використовують СДОР; підприємства, які мають оснащені холодильні установки, водогінні станції та очисні споруди, які використовують хлор або аміак; залізничні станції і порти, термінали і склади, де концентрується СДОР; транспортні засоби, контейнери, автоцистерни, танкери, що перевозять хімічні продукти; склади і бази із запасами пестицидів і агрохімікатів для сільського господарства.

За ступенем хімічної небезпеки ХНО поділяють на 4 категорії (табл. 2).

Таблиця 2 – Класифікація ХНО за ступенями хімічної небезпеки

I ступінь	понад 75 тис. чол. (76 об'єктів)
II ступінь	40-75 тис. чол. (60 об'єктів)
III ступінь	до 40 тис. чол. (1134 об'єкти)
IV ступінь	зона можливого хімічного зараження не виходить за межі об'єкту (540 об'єктів)

Станом на 2020 рік в Україні функціонував 931 об'єкт, де зберігаються або використовуються у виробничій діяльності 308,07 тис. т небезпечних хімічних речовин (НХР), зокрема 4,08 тис. т хлору, 202,66 тис. т аміаку та 101,33 тис. т інших небезпечних хімічних речовин. За ступенем хімічної небезпеки вони розподіляються таким чином: I ступінь – 65, II – 128, III – 178, IV – 567 одиниць.

У зонах вірогідного хімічного забруднення мешкає майже 10,24 млн осіб, що складає 22,6% від загальної кількості населення країни. Частка мешканців областей, які можуть опинитися в зоні хімічного забруднення, складає в Дніпропетровській області 78,4%, Донецькій – 52,0%, Запорізькій – 53,2%, Сумській – 40,6%, Черкаській – 43,9%. Найбільш поширеними НХР в промисловості є: аміак, хлор, діоксид азоту, концентровані азотна та сірчана кислоти, метанол, бензол, карбамідно-аміачні суміші, їдкий натр, формалін. Через моральне старіння та брак комплектуючих чимало аміачно-холодильних установок перебуває в незадовільному стані. Як наслідок, у випадку надзвичайних ситуацій (НС) в зону хімічного ураження можуть потрапити понад 250 районів, де мешкає близько 20 млн. осіб. Хімічну небезпеку створює й накопичення відходів, загальний обсяг яких перевищує 35 млрд. т.

Особливу небезпеку для населення та навколишнього середовища становлять аміакопроводи, хімічне виробництво, відстійники, сховища небезпечних речовин тощо. В середньому із 100% хімічної сировини, яка переробляється, у готову продукцію перетворюється лише близько 40%.

Вибухопожежо-небезпечний об'єкт (ПНО) – об'єкт з наявністю приміщень виробничого, складського чи іншого призначення, що за ступенем вибухопожежої небезпеки належить до категорії «А» та «Б».

В Україні діє понад 1500 вибухо- і пожежо-небезпечних об'єктів, на яких зосереджено понад 13 млн. т твердих і рідких вибухо- і пожежо-небезпечних речовин. До вибухо- і пожежо-небезпечних об'єктів належать: млини, комбикормові підприємства, елеватори, цукрові заводи, пивзаводи.

Найбільша кількість вибухо- і пожежонебезпечних об'єктів розташована у центральних, східних і південних областях України, де сконцентровані хімічні, нафто- й газопереробні, коксохімічні та металургійні підприємства, функціонує розгалужена мережа нафто-, газо-, аміакопроводів.

Через територію України проходить густа мережа нафто- і газопроводів. У 20 % з них *термін експлуатації закінчено*. Аварії та навмисні пошкодження на магістральних продуктопроводах спричиняють забруднення довкілля і стають джерелами підвищеної екологічної небезпеки.

Гідротехнічні споруди – споруди для використання водних ресурсів, а також для боротьби з шкідливим впливом вод: греблі й дамби різного призначення та їхні конструктивні елементи; водоскиди, водоспуски, споруди водовідведення: тунелі, канали, труби, лотки; регуляційні споруди, накопичувачі промислових відходів, ставки, відкриті водозабори, гідромеханічне та механічне обладнання, призначене для нормального функціонування споруд.

Структура водного господарства України визначається суттєвою перевагою гідротехнічних споруд великої потужності, призначених для перерозподілу води для потреб суспільного господарства і становлять техногенне гідродинамічне навантаження територій.

Найвищу гідродинамічну небезпеку техногенного характеру для населення і територій становлять споруди напірного фронту великих водосховищ – греблі.

В Україні налічується понад 1,1 тис. водосховищ, 28 тис. ставків, 7 великих каналів та 10 великих водоводів у басейнах Дніпра, Дністра, Дунаю, Сіверського Донця, Південного і Західного Бугу, а також малих річок Приазов'я та Причорномор'я. Наприклад, до комплексу водозахисних споруд на р. Дніпро входить 308 км дамб, 325 км берегоукріплювальних споруд, 31 насосна і 3 компресорні станції.

Гідродинамічна аварія – це події, пов'язані з виходом з ладу (руйнуванням) гідротехнічної споруди чи її частини і некерованим переміщенням великих мас води, що спричиняють руйнування та затоплення значних територій.

Хвиля прориву – основний уражаючий фактор гідродинамічних аварій. Основні параметри вражаючої дії хвилі прориву: швидкість (3-25 км/год, гірська місцевість – до 100 км/год), висота(2-12, інколи 10-30 м) й глибина хвилі прориву, температура води, час існування хвилі прориву.

Катастрофічне затоплення – це стихійне лихо, що є результатом руйнування греблі (дамби, шлюзу тощо) й полягає в стрімкому затопленні хвилею прориву нижче розташованої місцевості і виникнення повені.

Зона катастрофічного затоплення – це частина прилягаючої до водойми (річки, озера) території, у межах якої поширюється хвиля прориву, що викликає масові втрати людей, руйнування будинків і споруджень, знищення інших матеріальних цінностей. Час, протягом якого затоплені території можуть перебувати під водою, коливається від 4 годин до декількох діб.

На території України внаслідок руйнування гребель, дамб, водопропускних споруд на 12 гідровузлах і 16 водосховищах можливе утворення зон катастрофічного затоплення у областях Київській, Чернігівській, Кіровоградській, Полтавській, Черкаській, Дніпропетровській, Запорізькій, Донецькій, Вінницькій, Закарпатській, Івано-Франківській, Чернівецькій, Одеській, у містах Севастополь і Київ.

Значну гідродинамічну небезпеку становлять гідротехнічні споруди на дніпровських водосховищах – греблі, дамби, шлюзи, експлуатовані тривалий час. Наприклад, у разі прориву греблі Київського водосховища в м. Київ можливе затоплення нинішніх Оболонського, Дніпровського, Подільського, Печерського, Дарницького, Голосіївського районів. Необхідно буде евакуювати до 170 тис. мешканців. Найбільшої висоти – 11,7 м хвиля досягне через п'ять годин після зруйнування греблі.

7.5. Правова основа цивільного захисту. Основні положення Кодексу цивільного

захисту.

Цивільний захист – це функція держави, спрямована на захист населення, територій, навколишнього природного середовища та майна від надзвичайних ситуацій шляхом запобігання таким ситуаціям, ліквідації їх наслідків і надання допомоги постраждалим у мирний час та в особливий період (відповідно до **Кодексу цивільного захисту України** від 02.10.2012 р.).

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

Основні принципи здійснення цивільного захисту в Україні:

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

Цивільний захист забезпечується з урахуванням особливостей, визначених **Законом України «Про основи національної безпеки України»** від 19.06.2003 р., суб'єктами, уповноваженими захищати населення, території, навколишнє природне середовище і майно, у мирний час, а також в особливий період – у межах реалізації заходів держави щодо оборони України.

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

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

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

- 1) Державна комісія з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій (Кабінетом Міністрів України);
- 2) регіональні комісії з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій (обласними та міськими державними адміністраціями);
- 3) місцеві комісії з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій (районними державними адміністраціями, виконавчими органами міських рад, районними у містах та селищними радами);
- 4) комісії з питань надзвичайних ситуацій (керівними органами підприємств, установ та організацій).

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

7.6. Єдина державна система цивільного захисту (ЄДС ЦЗ): структура, завдання, режими функціонування. Сили цивільного захисту.

Забезпечення реалізації державної політики у сфері цивільного захисту здійснюється єдиною державною системою цивільного захисту. Питання щодо здійснення заходів цивільного захисту в державі, складу органів управління та сил цивільного захисту, планування діяльності єдиної державної системи цивільного захисту, порядку виконання завдань та організації взаємодії регулюються *Положенням про єдину державну систему цивільного захисту*, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 9.01.2014 р. № 11

Керівництво єдиною державною системою цивільного захисту здійснює Кабінет Міністрів України.

Безпосереднє керівництво діяльністю єдиної державної системи цивільного захисту здійснює Державна служба України з надзвичайних ситуацій (ДСНС).

Єдина державна система цивільного захисту складається з постійно діючих функціональних і територіальних підсистем та їх ланок.

Функціональні підсистеми єдиної державної системи цивільного захисту створюються у відповідних сферах суспільного життя центральними органами виконавчої влади з метою захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій у мирний час та в особливий період, забезпечення готовності підпорядкованих їм сил і засобів до дій, спрямованих на запобігання і реагування на надзвичайні ситуації.

Територіальні підсистеми єдиної державної системи цивільного захисту створюються в Автономній Республіці Крим, областях, м. Києві та Севастополі з метою здійснення заходів щодо захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій у мирний час та в особливий період у відповідному регіоні. Безпосереднє керівництво діяльністю територіальної підсистеми, її ланок здійснюється посадовою особою, яка очолює орган, що створив таку підсистему, ланку.

У складі єдиної державної системи цивільного захисту функціонують:

✓ *постійно діючі органи управління цивільного захисту (на державному рівні* – Кабінет Міністрів України, ДСНС, центральні органи виконавчої влади, що створюють функціональні підсистеми, та підрозділи з питань цивільного захисту у складі їх апаратів; *на регіональному рівні* – Рада міністрів Автономної Республіки Крим, обласні, Київська та Севастопольська міські держадміністрації, підрозділи з питань цивільного захисту, які утворюються у їх складі, територіальні органи ДСНС; *на місцевому рівні* – районні, районні у м. Києві та Севастополі держадміністрації, виконавчі органи міських (міст республіканського Автономної Республіки Крим і міст обласного значення) рад, підрозділи з питань цивільного захисту, які утворюються у їх складі, виконавчі органи селищних та сільських рад, підрозділи територіальних органів ДСНС; *на об'єктовому рівні* – керівні органи підприємств, установ та організацій, а також підрозділи (посадові особи) з питань цивільного захисту, які утворюються (призначаються) такими органами відповідно до законодавства).

✓ *координаційні органи* (на загальнодержавному рівні – Державна комісія з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій; на регіональному рівні – комісії з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій Автономної Республіки Крим, областей, м. Києва та Севастополя; на місцевому рівні – комісії з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій районів, міст, районів у містах, селищ; на об'єктовому рівні – комісії з питань надзвичайних ситуацій підприємств, установ та організацій). Діяльність зазначених комісій провадиться відповідно до положень про них. Для координації робіт з ліквідації наслідків конкретної надзвичайної ситуації на державному,

регіональному, місцевому та об'єктовому рівні у разі потреби утворюються спеціальні комісії з ліквідації наслідків надзвичайної ситуації, діяльність яких провадиться відповідно до положень про такі комісії.

✓ *сили цивільного захисту функціональних та територіальних підсистем* (оперативно-рятувальна служба цивільного захисту; аварійно-рятувальні служби; формування цивільного захисту; спеціалізовані служби цивільного захисту; пожежно-рятувальні підрозділи (частини); добровільні формування цивільного захисту).

До складу сил цивільного захисту функціональних підсистем входять:

- ✓ спеціалізовані професійні аварійно-рятувальні служби;
- ✓ об'єктові аварійно-рятувальні служби;
- ✓ об'єктові формування цивільного захисту;
- ✓ галузеві та об'єктові спеціалізовані служби цивільного захисту;
- ✓ державні пожежно-рятувальні підрозділи (частини), що забезпечують відомчу

пожежну охорону;

- ✓ добровільні формування цивільного захисту.

До складу сил цивільного захисту територіальних підсистем входять:

- ✓ підрозділи (частини) оперативно-рятувальної служби цивільного захисту;
- ✓ регіональні, комунальні, об'єктові аварійно-рятувальні служби та аварійно-рятувальні служби громадських організацій;
- ✓ об'єктові та територіальні формування цивільного захисту;
- ✓ територіальні та об'єктові спеціалізовані служби цивільного захисту;
- ✓ добровільні формування цивільного захисту.

Основними завданнями ЄДС ЦЗ визначено:

- ✓ забезпечення готовності міністерств та інших центральних та місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, підпорядкованих їм сил і засобів до дій, спрямованих на запобігання і реагування на НС;
- ✓ забезпечення реалізації заходів щодо запобігання виникненню НС;
- ✓ навчання населення щодо поведінки та дій у разі виникнення НС;
- ✓ виконання державних цільових програм, спрямованих на запобігання НС, забезпечення сталого функціонування підприємств, установ та організацій, зменшення можливих матеріальних втрат;
- ✓ опрацювання інформації про НС, видання інформаційних матеріалів з питань захисту населення і територій від наслідків НС;
- ✓ прогнозування і оцінка соціально-економічних наслідків НС, визначення на основі прогнозу потреби в силах, засобах, матеріальних та фінансових ресурсах;
- ✓ створення, раціональне збереження і використання резерву матеріальних та фінансових ресурсів, необхідних для запобігання і реагування на НС;
- ✓ оповіщення населення про загрозу та виникнення НС, своєчасне та достовірне 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;
- ✓ реалізація визначених законом прав у сфері захисту населення від наслідків НС, в тому числі осіб (чи їх сімей), що брали безпосередню участь у їх ліквідації.

Режими функціонування ЄДСЦЗ. Залежно від масштабу і особливостей надзвичайної ситуації, що прогнозується або виникла, в Україні або в межах конкретної її території встановлюється один із таких режимів функціонування єдиної державної системи цивільного захисту:

- *повсякденного функціонування* (в умовах нормальної виробничо-промислової, радіаційної, хімічної, сейсмічної, гідрогеологічної, гідрометеорологічної, техногенної та пожежної обстановки та за відсутності епідемій, епізоотій, епіфітотій);

- *підвищеної готовності* (підстава для введення режиму на державному рівні – загроза виникнення надзвичайної ситуації державного рівня; на регіональному рівні – загроза виникнення надзвичайної ситуації регіонального рівня; на місцевому рівні – загроза виникнення надзвичайної ситуації місцевого рівня).

- *надзвичайної ситуації* (підстава для введення на державному рівні – виникнення надзвичайної ситуації, що класифікується як ситуація державного рівня; на регіональному рівні – виникнення надзвичайної ситуації, що класифікується як ситуація регіонального рівня; на місцевому рівні – виникнення надзвичайної ситуації, що класифікується як ситуація місцевого рівня). Рівень надзвичайної ситуації визначається відповідно до **Порядку класифікації надзвичайних ситуацій за їх рівнями**, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24.03.2004 р. № 368.

- *надзвичайного стану* (у період дії надзвичайного стану в разі його введення єдина державна система цивільного захисту функціонує відповідно до вимог Кодексу цивільного захисту України та з урахуванням особливостей, що визначаються згідно із **Законом України «Про правовий режим надзвичайного стану»** та іншими нормативно-правовими актами).

Режим підвищеної готовності та режим надзвичайної ситуації в Україні або в межах конкретної її території вводиться:

✓ за рішенням Кабінету Міністрів України – на території усєї держави або її окремих регіонів;

✓ за рішенням Ради міністрів Автономної Республіки Крим, обласних, Київської та Севастопольської міських держадміністрацій – на території відповідного регіону;

✓ за рішенням райдержадміністрацій та органів місцевого самоврядування – на території відповідного району (міста).

В особливий період єдина державна система цивільного захисту функціонує відповідно до вимог **Кодексу цивільного захисту України** та з урахуванням особливостей, що визначаються згідно із Законами України **«Про правовий режим воєнного стану»**, **«Про мобілізаційну підготовку та мобілізацію»**, а також іншими нормативно-правовими актами.

Сили цивільного захисту. До сил цивільного захисту належать:

1) Оперативно-рятувальна служба цивільного захисту;

2) аварійно-рятувальні служби;

3) формування цивільного захисту;

4) спеціалізовані служби цивільного захисту;

5) пожежно-рятувальні підрозділи (частини);

6) добровільні формування цивільного захисту.

Основними завданнями сил цивільного захисту є:

1) проведення робіт та вжиття заходів щодо запобігання надзвичайним ситуаціям, захисту населення і територій від них;

2) проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт;

3) гасіння пожеж;

4) ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій в умовах екстремальних температур, задимленості, загазованості, загрози вибухів, обвалів, зсувів, затоплень, радіоактивного, хімічного забруднення та біологічного зараження, інших небезпечних проявів;

5) проведення піротехнічних робіт, пов'язаних із знешкодженням вибухонебезпечних предметів, що залишилися на території України після воєн, сучасних боєприпасів та підричних засобів (крім вибухових пристроїв, що використовуються у терористичних цілях), крім територій, які надані для розміщення і постійної діяльності військових частин, військових навчальних закладів, підприємств та організацій Збройних Сил України, інших військових формувань;

6) проведення вибухових робіт для запобігання виникненню надзвичайних ситуацій та ліквідації їх наслідків;

7) проведення робіт щодо життєзабезпечення постраждалих;

8) надання екстреної медичної допомоги постраждалим у районі надзвичайної ситуації і транспортування їх до закладів охорони здоров'я;

9) здійснення перевезень матеріально-технічних засобів, призначених для проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій та надання гуманітарної допомоги постраждалим внаслідок таких ситуацій;

10) надання допомоги іноземним державам щодо проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій;

11) проведення аварійно-рятувального обслуговування суб'єктів господарювання та окремих територій, на яких існує небезпека виникнення надзвичайних ситуацій.

Сили цивільного захисту можуть залучатися до проведення відновлювальних робіт.

Аварійно-рятувальні служби поділяються на:

- ✓ державні, регіональні, комунальні, об'єктові та громадських організацій;
- ✓ спеціалізовані та неспеціалізовані;
- ✓ професійні та непрофесійні.

Аварійно-рятувальні служби утворюються:

1) державні – центральним органом виконавчої влади, який забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері цивільного захисту, іншими центральними органами виконавчої влади;

2) регіональні – Радою міністрів Автономної Республіки Крим, місцевими державними адміністраціями в Автономній Республіці Крим, області, містах Києві та Севастополі відповідно;

3) комунальні – органами місцевого самоврядування у місті, районі міста, селищі, селі;

4) об'єктові – керівником суб'єкта господарювання, що експлуатує об'єкти підвищеної небезпеки;

5) громадських організацій – громадською організацією відповідно до закону.

Державні, регіональні, комунальні аварійно-рятувальні служби і аварійно-рятувальні служби громадських організацій, створені на професійній основі, є юридичними особами.

Спеціалізовані професійні аварійно-рятувальні служби, діяльність яких пов'язана з організацією та проведенням гірничорятувальних робіт, є воєнізованими.

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

Працівники аварійно-рятувальної служби поділяються на основних та допоміжних.

Особливим видом аварійно-рятувальних служб є служби медицини катастроф, які діють у складі центрів екстреної медичної допомоги та медицини катастроф системи екстреної медичної допомоги, що створюються органами влади Автономної Республіки Крим, областей, міст Києва та Севастополя відповідно до закону. Типове положення про центр екстреної медичної допомоги та медицини катастроф затверджується Кабінетом Міністрів України.

Завдання і функції конкретних аварійно-рятувальних служб визначаються їх статутами чи положеннями, які погоджуються з центральним органом виконавчої влади, який забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері цивільного захисту, та затверджуються згідно із законодавством.

Матеріально-технічне та фінансове забезпечення діяльності аварійно-рятувальних служб здійснюється за рахунок коштів державного та місцевого бюджетів, підприємств, установ, організацій, що створюють аварійно-рятувальні служби, коштів від надання додаткових платних послуг, а також добровільних пожертвувань юридичних і фізичних осіб, інших не заборонених законодавством джерел.

Оперативно-рятувальна служба цивільного захисту функціонує в системі центрального органу виконавчої влади, який забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері цивільного захисту, і складається з органів управління, аварійно-рятувальних формувань центрального підпорядкування, аварійно-рятувальних формувань спеціального призначення, спеціальних авіаційних, морських та інших формувань, державних пожежно-рятувальних підрозділів (частин), навчальних центрів, формувань та підрозділів забезпечення.

Організація та порядок повсякденної діяльності Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту та функціонування її під час виконання завдань за призначенням визначаються Положенням про Оперативно-рятувальну службу цивільного захисту, що затверджується центральним органом виконавчої влади, який забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері цивільного захисту.

Для аварійно-рятувальних формувань центрального підпорядкування Оперативно-рятувальної служби цивільного встановлюються зони відповідальності щодо реагування на надзвичайні ситуації.

Критерії утворення державних пожежно-рятувальних підрозділів (частини) Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту в адміністративно-територіальних одиницях та перелік суб'єктів господарювання, де утворюються такі підрозділи (частини), визначаються Кабінетом Міністрів України.

Повноваження Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту та інших професійних аварійно-рятувальних служб можуть бути обмежені на територіях та у суб'єктів господарювання, у яких відповідно до Закону України «Про державну таємницю» встановлено спеціальні перепускні та внутрішньооб'єктові режими.

Для здійснення заходів з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій органи управління і формування Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту використовують спеціальні транспортні засоби. Перевага таких засобів у дорожньому русі, а також правила встановлення спеціальних світлових і звукових сигнальних пристроїв та нанесення кольорово-графічних позначень на них визначаються актами законодавства.

Спеціалізовані служби цивільного захисту (енергетики, захисту сільськогосподарських тварин і рослин, інженерні, комунально-технічні, матеріального забезпечення, медичні, зв'язку і оповіщення, протипожежні, торгівлі та харчування, технічні, транспортного забезпечення, охорони громадського порядку) утворюються для проведення спеціальних робіт і заходів з цивільного захисту та їх забезпечення, що потребують залучення фахівців певної спеціальності, техніки і майна спеціального призначення:

1) об'єктові – на суб'єкті господарювання (шляхом формування з працівників суб'єкта господарювання ланок, команд, груп, що складають відповідні спеціалізовані служби цивільного захисту) - керівником суб'єкта господарювання;

2) галузеві – у системі центрального органу виконавчої влади (шляхом зведення об'єктових підрозділів у відповідну галузеву спеціалізовану службу цивільного захисту) – центральним органом виконавчої влади. Перелік центральних органів виконавчої влади, в яких утворюються спеціалізовані служби цивільного захисту, визначається Положенням про єдину державну систему цивільного захисту;

3) територіальні (шляхом об'єднання об'єктових підрозділів у відповідну територіальну спеціалізовану службу цивільного захисту місцевого рівня або об'єднання територіальних спеціалізованих служб цивільного захисту місцевого рівня у регіональну спеціалізовану службу цивільного захисту).

Порядок утворення та функціонування спеціалізованих служб цивільного захисту визначається положенням про них, яке затверджується Кабінетом Міністрів України.

Формування цивільного захисту поділяються на об'єктові і територіальні. Формування цивільного захисту утворюються для проведення великих обсягів робіт з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, воєнних (бойових) дій чи терористичних актів, а також для проведення відновлювальних робіт, які потребують залучення великої кількості населення і техніки:

1) об'єктові – у суб'єктах господарювання, які володіють спеціальною технікою і майном, а працівники підготовлені до дій в умовах надзвичайних ситуацій - суб'єктом господарювання;

2) територіальні (шляхом об'єднання об'єктових формувань цивільного захисту на відповідній території).

Порядок створення формувань цивільного захисту, їх завдання та функції визначаються Кабінетом Міністрів України.

Добровільні формування цивільного захисту утворюються під час загрози або виникнення надзвичайних ситуацій для проведення допоміжних робіт із запобігання або ліквідації наслідків таких ситуацій за рішенням центрального органу виконавчої влади, місцевої державної адміністрації, органу місцевого самоврядування.

Добровільні формування цивільного захисту мають право:

✓ на отримання від місцевих державних адміністрацій, органів місцевого самоврядування, суб'єктів господарювання та аварійно-рятувальних служб, що працюють у зоні надзвичайної ситуації, інформації, необхідної для проведення заходів і робіт із запобігання та ліквідації наслідків надзвичайної ситуації;

✓ на безперешкодний доступ на об'єкти суб'єктів господарювання і їх територію для виконання аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, робіт з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій;

✓ вимагати додержання заходів безпеки від усіх осіб, які перебувають у зоні надзвичайної ситуації.

До добровільних формувань цивільного захисту включаються громадяни на добровільних засадах.

Положення про добровільні формування цивільного захисту затверджується Кабінетом Міністрів України.

Для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій відповідно до закону можуть залучатися **Збройні Сили України, інші військові формування та правоохоронні органи спеціального призначення**, утворені відповідно до законів України.

Умови залучення Збройних Сил України, інших військових формувань та правоохоронних органів спеціального призначення, утворених відповідно до законів України, для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій визначаються відповідно до Конституції України, законів України Про правовий режим надзвичайного стану», «Про Збройні Сили України» та інших законів.

З метою виконання окремих функцій у сфері цивільного захисту можуть утворюватися **громадські організації**.

Громадські організації залучаються на добровільних або договірних засадах до робіт із запобігання та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій за наявності в учасників ліквідації відповідного рівня підготовки.

7.7. Організація цивільного захисту на об'єкті економіки.

Основною ланкою в державній системі цивільного захисту виступає об'єкт господарювання (підприємство, установа, організація). Відповідно до законодавства, керівництво підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності і підпорядкування зобов'язане забезпечити своїх працівників засобами індивідуального та колективного захисту, місцем у захисних спорудах, організувати евакуаційні заходи, створити сили для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій та забезпечити їх готовність, виконувати інші заходи у сфері цивільного захисту, а також несе пов'язані з цим матеріальні та фінансові витрати. Власники потенційно небезпечних об'єктів, крім того, відповідають за оповіщення і захист населення, що проживає в зонах можливого ураження у випадку аварій на цих об'єктах.

Начальником цивільного захисту об'єкта є його керівник, який відповідає за організацію і стан цивільного захисту, керує діями органів і сил під час проведення

рятувальних робіт тощо. Організація заходів цивільного захисту суб'єкта господарювання здійснюється підрозділами або посадовими особами з питань цивільного захисту, які створюються (призначаються) керівниками з урахуванням таких вимог:

1) у суб'єктах господарювання, віднесених до відповідних категорій цивільного захисту, з чисельністю працюючих понад 3 тисячі осіб створюються підрозділи з питань цивільного захисту (відповідно до Кодексу цивільного захисту України, суб'єкти господарювання, що мають важливе значення для національної економіки і оборони держави, відносяться до відповідних категорій цивільного захисту – особливої важливості, першої чи другої);

2) у суб'єктах господарювання, а також закладах охорони здоров'я із загальною чисельністю працюючих та осіб, які перебувають на лікуванні, від 200 до 3 тисяч осіб та у суб'єктах господарювання, віднесених до другої категорії цивільного захисту, призначаються посадові особи з питань цивільного захисту;

3) у навчальних закладах з денною формою навчання з чисельністю 500 і більше осіб, які навчаються, призначаються посадові особи з питань цивільного захисту;

4) у суб'єктах господарювання з чисельністю працюючих до 200 осіб призначаються особи з питань цивільного захисту за рахунок штатної чисельності суб'єкта господарювання.

Громадяни України, іноземці та особи без громадянства, які здійснюють господарську діяльність та зареєстровані відповідно до Законодавства як підприємці, виконують заходи цивільного захисту особисто.

Порядок діяльності підрозділів з питань цивільного захисту або призначених осіб визначається відповідними положеннями про них або посадовими інструкціями. Положення про підрозділ чи посадова інструкція працівника з питань цивільного захисту затверджується керівником, що його створив (призначив), на підставі типового положення про такий підрозділ, що затверджується центральним органом виконавчої влади, який забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері цивільного захисту.

Питання для самоконтролю

1. Положення гуманітарного права. Женевські конвенції та Додаткові протоколи.
2. Державне управління у сфері цивільного захисту.
3. Основні положення Кодексу цивільного захисту.
4. Єдина державна система цивільного захисту (ЄДС ЦЗ): структура, завдання, режими функціонування.
5. Сили цивільного захисту.

ТЕМА 8. ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ І ТЕРИТОРІЙ ВІД НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Питання для опрацювання

- 8.1. Характеристика способів і засобів захисту населення і територій в умовах НС.
- 8.2. Оповіщення та інформування суб'єктів забезпечення цивільного захисту.
- 8.3. Укриття населення в захисних спорудах цивільного захисту.
- 8.4. Заходи з евакуації.

Ключові терміни та поняття: інженерний захист, радіаційний захист, радіаційно небезпечний об'єкт, хімічний захист, хімічно небезпечний об'єкт, медичний захист, медико-психологічна реабілітація, домедична допомога, психологічний захист, біологічний захист, санітарно-епідеміологічне благополуччя.

Рекомендована література: [1, 2, 8, 13]

Викладення основного матеріалу

8.1. Характеристика способів і засобів захисту населення і територій в умовах НС.

Захист населення в надзвичайних ситуаціях (НС) організовується і здійснюється відповідно до вимог Конституції України, Кодексу цивільного захисту, законів України та інших чинних нормативно-правових актів. Реалізація державної політики у сфері захисту населення у НС покладається на Єдину державну систему цивільного захисту України (ЄДСЦЗ).

Захист населення в надзвичайних ситуаціях здійснюється з урахуванням двох видів можливих загроз:

- ✓ *Зовнішніх* (викликаних війною, локальними збройними конфліктами або глобальними екологічними чи техногенними катастрофами за межами країни);
- ✓ *Внутрішніх* (викликаних стихійними лихами і техногенними катастрофами або спровокованих терористичними діями на території держави).

Основними напрямками цивільного захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру є:

- 1) здійснення комплексу заходів щодо *запобігання* виникненню надзвичайної ситуації;
- 2) забезпечення готовності системи цивільного захисту до *реагування* на надзвичайну ситуацію.

Під терміном «запобігання» розуміють підготовку і реалізацію комплексу правових, соціально-економічних, політичних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та інших заходів, спрямованих на регулювання техногенної та природної безпеки.

Під терміном «реагування» розуміють скоординовані дії суб'єктів забезпечення цивільного захисту, направлені на локалізацію та ліквідацію аварії (катастрофи), уточнених в умовах конкретного виду та рівня надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру, а також надання невідкладної допомоги потерпілим, усунення загрози життю та здоров'ю людей.

Захист населення в НС (цивільний захист) ґрунтується на таких основних принципах:

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

Громадяни України у сфері захисту від надзвичайних ситуацій мають право на:

- ✓ *отримання інформації* про надзвичайні ситуації або небезпечні події, що виникли або можуть виникнути, у тому числі в доступній для осіб з вадами зору та слуху формі;
- ✓ *забезпечення засобами* колективного та індивідуального захисту та їх використання;
- ✓ *звернення* до органів державної влади та органів місцевого самоврядування з питань захисту від надзвичайних ситуацій;

- ✓ *участь у роботах* із запобігання та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій у складі добровільних формувань цивільного захисту;
- ✓ *отримання заробітної плати* за роботу з ліквідації наслідків надзвичайної ситуації у разі залучення до таких робіт згідно з трудовими договорами;
- ✓ *соціальний захист та відшкодування* відповідно до законодавства шкоди, заподіяної їхньому життю, здоров'ю та майну внаслідок надзвичайних ситуацій або проведення робіт із запобігання та ліквідації наслідків;
- ✓ *медичну допомогу* у соціально-психологічну підтримку та медико-психологічну реабілітацію у разі отримання фізичних і психологічних травм.

Громадяни України у сфері цивільного захисту мають такі обов'язки:

- ✓ *дотримуватися правил поведінки, безпеки та дій* у надзвичайних ситуаціях;
- ✓ *дотримуватися заходів безпеки* у побуті та повсякденній трудовій діяльності, не допускати порушень виробничої і технологічної дисципліни, вимог екологічної безпеки, охорони праці, що можуть призвести до надзвичайної ситуації;
- ✓ *вивчати способи захисту* від надзвичайних ситуацій та дій у разі їх виникнення, надання домедичної допомоги постраждалим, правила користування засобами захисту;
- ✓ *Повідомляти* службі екстреної допомоги населенню про виникнення надзвичайних ситуацій;
- ✓ **5)** у разі виникнення надзвичайної ситуації до прибуття аварійно-рятувальних підрозділів *вживати заходів* для рятування населення і майна;
- ✓ *дотримуватися* протиепідемічного, протиепізоотичного та протиепіфітотичного режимів, режимів радіаційного захисту;
- ✓ *виконувати правила пожежної безпеки*, забезпечувати будівлі, які їм належать на праві приватної власності, первинними засобами пожежогасіння, навчати дітей обережному поводженню з вогнем.

Кодексом цивільного захисту передбачені такі способи захисту населення в надзвичайних ситуаціях:

- ✓ оповіщення та інформування;
- ✓ укриття в захисних спорудах;
- ✓ евакуаційні заходи;
- ✓ інженерний, радіаційний, хімічний, медичний, біологічний, психологічний захист;
- ✓ навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях.

Превентивні заходи захисту на випадок НС. В основу заходів щодо запобігання надзвичайних ситуацій і зменшення можливих втрат та збитків від них покладено конкретні превентивні заходи наукового інженерно-технічного і технологічного характеру, які здійснюються за видами природних і техногенних небезпек та загроз. Значна частина цих заходів здійснюється у рамках інженерного, радіаційного, хімічного, медичного, медико-біологічного і протипожежного захисту населення і територій від НС.

У техногенній сфері робота щодо попередження аварій ведеться на конкретних об'єктах і виробництвах. Для цього використовуються загальні наукові, інженерно-конструкторські, технологічні заходи, які є методичною базою для відвернення аварій.

До таких заходів належать: удосконалення технологічних процесів, підвищення надійності технологічного обладнання та експлуатаційної надійності систем, своєчасне оновлення виробничих фондів, застосування якісної конструкторської документації, високоякісної сировини, матеріалів, комплектуючих виробів, використання кваліфікованого персоналу, створення і використання ефективних систем контролю та технічної діагностики, безаварійної зупинки виробництва, локалізації і ліквідації аварійних ситуацій тощо. Роботу щодо запобігання аварій ведуть відповідні технологічні служби підприємств, їх підрозділи з техніки безпеки.

Превентивні заходи щодо зниження можливих втрат та збитків, зменшення масштабів НС також є чисельними та різноплановими і здійснюються за багатьма напрямками.

Одним із напрямків зниження масштабів НС є будівництво та використання захисних споруд різного призначення. До них слід віднести гідротехнічні захисні споруди, які захищають водоймища та водотоки від поширення радіаційного і хімічного забруднення, а також споруди, які захищають сушу і гідросферу від інших поверхневих забруднень. Гідротехнічні споруди (греблі, шлюзи, дамби тощо) використовуються для захисту від повені. До цих заходів слід віднести також і берегоукріплювальні роботи. Для зменшення збитків від зсувів, селів, обвалів, лавин застосовуються захисні інженерні споруди на комунікаціях і в населених пунктах гірської місцевості.

Іншим напрямом зменшення масштабів НС є заходи щодо підвищення фізичної стійкості об'єктів до впливу уражаючих чинників у разі аварій, природних і техногенних катастроф.

Зазначені напрямки превентивних заходів можуть об'єднуватися в один – інженерний захист територій і населення від уражуючого впливу стихійного лиха, аварій, природних і техногенних катастроф.

Важливим напрямком превентивних заходів, які сприяють зменшенню масштабів НС (особливо в частині втрат), є створення і використання систем своєчасного оповіщення населення, персоналу об'єктів та органів управління, яке дозволяє вжити своєчасних заходів щодо захисту населення.

До організаційних заходів цього спрямування слід віднести: охорону праці і дотримання правил безпеки, утримання в готовності сховищ і укриттів, санітарно-епідемічні і ветеринарно-протиепізоотичні заходи, завчасне відселення або евакуація населення з небезпечних зон, навчання населення, утримання в готовності органів управління і сил до ліквідації наслідків НС.

Планування запобіжних заходів здійснюється в рамках планів дій щодо запобігання і ліквідації НС, які розробляються на всіх рівнях системи цивільного захисту. До цих планів включаються заходи інженерно-технічного, технологічного характеру, організаційні та економічні заходи. Практичні заходи, що вимагають значних фінансових і матеріальних витрат, вирішуються в рамках національних, державних і територіальних цільових програм щодо запобігання НС.

З метою диференційованого підходу до планування запобіжних заходів здійснюється зонування територій країни, регіонів, міст і населення пунктів за територіями природного і техногенного ризиків.

Територія міста, з урахуванням переважного функціонального призначення, поділяється на селітебну, виробничу і ландшафтно-рекреаційну.

Селітебна територія має таке призначення: розміщення житлового фонду, громадських будівель і споруд, у тому числі науково-дослідних комплексів, а також окремих комунальних і промислових об'єктів, які не вимагають утворення санітарно-захисних зон; будівництво шляхів міського сполучення, вулиць, площ, парків, садів, бульварів та інших місць загального користування.

Виробничу територію призначено для розміщення промислових підприємств і пов'язаних із ними об'єктів, комплексів наукових установ з дослідними виробництвами, комунально-складських об'єктів, споруд зовнішнього та приміського транспорту, споруд зовнішнього транспорту.

Ландшафтно-рекреаційна територія включає міські ліси, лісопарки, лісозахисні зони, водоймища, сільськогосподарські та інші угіддя, які спільно з парками, садами, скверами і бульварами, розміщеними на селітебній території, формують систему відкритого простору.

У межах зазначених територій виділяються різноманітні зони функціонального призначення: житлової забудови, громадських центрів, промислові, наукові і науково-виробничі, комунально-складські, зовнішнього транспорту, масового відпочинку, курортні (у містах і селищах, які мають лікувальні ресурси), охоронюваних ландшафтів.

Крім того, виділяються зони можливого небезпечного землетрусу, можливого катастрофічного затоплення, можливих небезпечних геологічних явищ, радіоактивного

забруднення, хімічного зараження, прикордонна зона, зона можливих руйнувань внаслідок збройного конфлікту, можливого утворення завалів, позаміська зона, для яких також розробляються і проводяться заходи щодо запобігання НС.

Зона можливого небезпечного землетрусу – територія, у межах якої інтенсивність сейсмічного впливу становить 7 і більше балів. Розмір і місцезнаходження цієї зони визначається за картами сейсмічного районування відповідно до вимог Державних будівельних норм.

Зона вірогідного затоплення – територія, межі якої можуть бути вкриті водою внаслідок стихійного лиха або руйнування гідротехнічних споруд.

Зона вірогідного катастрофічного затоплення – територія, на якій передбачається загибель людей, сільськогосподарських тварин і рослин, пошкодження або знищення матеріальних цінностей, у першу чергу будівель і споруд, а також збитки навколишньому середовищу.

Зона можливих небезпечних геологічних явищ – територія, у межах якої передбачається виникнення небезпечних геологічних явищ, що складають загрозу життю і здоров'ю людей, завдають збитків в економіці.

Зона можливого радіоактивного забруднення – територія або акваторія, на якій є можливим забруднення поверхні ґрунту, будівель і споруд, атмосфери, води, продовольства, харчової сировини радіоактивними речовинами, яке може викликати перевищення нижнього критичного значення доз опромінення населення.

Зона можливого хімічного зараження – територія, в межах якої внаслідок пошкодження або руйнування ємностей з хімічно небезпечними речовинами можливе розповсюдження цих речовин у концентраціях або кількості, які становлять загрозу для людей, сільськогосподарських тварин і рослин упродовж певного періоду.

Зона можливих руйнувань – територія міст, інших населених пунктів і об'єктів економіки, на якій можливе виникнення надмірного тиску у фронті повітряної ударної хвилі, який дорівнює $0,3 \text{ кгс/см}^2$ і більше, а також сейсмічний вплив, що спричиняє руйнування будівель, споруд і комунікацій.

Зона можливого утворення завалів – частина зони можливих руйнувань, яка включає ділянки розташування будівель і споруд з прилеглою до них місцевістю, де слід чекати утворення завалів, обрушення конструкцій цих будівель і споруд.

Позаміська зона – територія, розташована за межами зон можливих руйнувань, можливого радіоактивного забруднення, хімічного ураження, вірогідного катастрофічного затоплення і підготовлена для розміщення евакуйованого населення.

Можливе часткове або повне накладання двох і більше зон можливої небезпеки. На такій території запобіжні заходи проводяться від усіх видів небезпек відповідно до накладених зон.

Слід відзначити, що з метою забезпечення безпеки виробництва і населення особлива увага приділяється розміщенню потенційно небезпечних об'єктів і селітебних територій. Проблеми розміщення зазначених об'єктів і територій знаходять своє вирішення під час прогнозування соціально-економічного розвитку країни, розробки генеральної схеми розміщення виробничих сил, схем розвитку галузей економіки, економічних районів і територій.

На об'єктовому рівні основними превентивними заходами щодо запобігання надзвичайних ситуацій і зменшення їх масштабів у разі виникнення є:

- ✓ прогнозування можливих НС, їх масштабу і характеру;
- ✓ забезпечення захисту робітників і службовців від можливих уражаючих факторів, у тому числі вторинних;
- ✓ підвищення міцності і стійкості найважливіших елементів об'єктів, удосконалення технологічних процесів;
- ✓ підвищення стабільності матеріально-технічного постачання;

- ✓ розробка і здійснення заходів щодо зменшення ризику виникнення аварій і катастроф, а також вторинних факторів ураження;
- ✓ створення страхового фонду конструкторської, технологічної і експлуатаційної документації, забезпечення її зберігання;
- ✓ підготовка до проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, відновлення порушеного виробництва і систем життєзабезпечення.

Для успішної роботи з раціонального розміщення об'єктів економіки вироблені і перевірені досвідом правила, урахування яких дозволяє значно знизити ризик виникнення надзвичайних ситуацій. Ось деякі з них.

Перш за все, об'єкти економіки розміщуються таким чином, щоб вони не потрапили до зони високої природної і техногенної небезпеки. Вони мають бути віднесеними від житлових зон і один від одного на відстань, яка забезпечує безпеку населення і сусідніх об'єктів.

Вибухо- і пожежонебезпечні об'єкти та їх елементи розміщуються з урахуванням захисних та інших особливостей місцевості.

Між потенційно небезпечними об'єктами встановлюється оптимальна відстань, передбачається ізоляція реакторних блоків атомних електростанцій один від одного.

Хімічно небезпечні об'єкти будуються на безпечній відстані від водойм, морського узбережжя, підземних водоносних шарів з урахуванням рози вітрів.

Біологічно небезпечні об'єкти та їх елементи розміщуються також з урахуванням рози вітрів для даної місцевості.

Навколо радіаційно, хімічно і біологічно небезпечних об'єктів передбачаються санітарно-захисні зони і зони спостереження.

Гідротехнічні споруди мають будуватися таким чином, щоб до зони можливого катастрофічного затоплення потрапила мінімальна кількість об'єктів соціального і господарчого призначення. Розміщення населених пунктів, у тому числі садівничих товариств і важливих промислових об'єктів, у районах можливого катастрофічного затоплення є недопустимим.

Не повинно допускатися розміщення будівель і споруд на земельних ділянках, забруднених органічними і радіаційними відходами, в небезпечних зонах відвалів породи шахт, збагачувальних фабрик, зсувів, селевих потоків і снігових лавин, у зонах можливого катастрофічного затоплення, в сейсмічних районах і зонах, які є безпосередньо прилеглими до активних розколів земної кори.

У проектах планування необхідно передбачати обмеження розвитку в крупних містах потенційно небезпечних об'єктів економіки, їх поступовий вивід з міст, перепрофілювання і модернізацію, які забезпечують зменшення до прийнятного ризику ураження населення і середовища його буття та об'єктів економіки.

Під час планування населених пунктів необхідно забезпечити зниження пожежної небезпеки забудови і покращення санітарно-гігієнічних умов проживання населення.

Під час планування будівництва і реконструкції міських і сільських поселень має бути передбаченою єдина система транспорту, яка б забезпечувала зручні, швидкі і безпечні транспортні зв'язки.

Спорудження морських і річкових портів розміщуються за межами населених територій. Залізниці відділяються від житлової забудови санітарно-захисною зоною з урахуванням пожежо- і вибухонебезпечних вантажів, а також допустимих рівнів шумів і вібрації.

Житлові райони необхідно розміщувати з навітряної сторони відносно до виробничих підприємств, які є джерелами забруднення атмосферного повітря, а також мають підвищену пожежну небезпеку. Склади, на яких зберігаються отрутохімікати, боєприпаси, добрива, вибухо- і пожежонебезпечніклади та виробництва, очисні споруди розміщуються з підвітряної сторони відносно населених територій.

Території міських і сільських поселень, курортні зони і місця масового відпочинку розміщуються вище за течією річок і водойм відносно випусків виробничих і господарчо-побутових вод.

Проекти поселень мають передбачати створення на берегах водосховищ водоохоронних зон. У водоохоронних зонах забороняється розміщення полігонів для твердих побутових та промислових відходів, складів нафтопродуктів і мінеральних добрив, а також житлових будинків і баз відпочинку.

Розміщення складів державних матеріальних резервів, складів і перевалочних баз нафти і нафтопродуктів, складів вибухових матеріалів і базисних складів хімічно небезпечних речовин здійснюється розосереджено за межами територій міст та їх земних зон у відокремлених складів районах приміської зони з дотриманням санітарних і протипожежних норм. Полігони для утилізації, знезаражування та захоронення твердих побутових і токсичних промислових відходів розміщуються на безпечній відстані від населених пунктів.

Велике значення для запобігання НС мають *інженерно-технічні заходи*. Вони плануються і здійснюються в районах геологічних процесів. Інженерний захист від одного або кількох небезпечних геологічних процесів планується і здійснюється незалежно від відомчої належності території, яка захищається, і об'єктів у рамках єдиної системи заходів щодо запобігання надзвичайних ситуацій.

Інженерно-технічні заходи на всіх рівнях системи цивільного захисту мають забезпечити:

1) відвернення або зниження до прийняттого рівня негативний вплив на території, будівлі і споруди, які захищаються, діючих і пов'язаних з ними можливих небезпечних процесів;

2) найбільш повне використання місцевих будівельних матеріалів;

3) переважне застосування активних методів захисту;

4) проведення робіт способами, які не призводять до появи нових та інтенсифікації діючих процесів;

5) поєднання запобіжних заходів із заходами щодо охорони навколишнього природного середовища;

6) за необхідності, моніторинг та систематичний контроль за станом територій, які захищаються і за роботою інженерних захисних споруд (дамби, греблі тощо)

8.2. Оповіщення та інформування суб'єктів забезпечення цивільного захисту.

Оповіщення про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій полягає у своєчасному доведенні такої інформації до органів управління цивільного захисту, сил цивільного захисту, суб'єктів господарювання та населення.

Оповіщення про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій забезпечується шляхом:

1) функціонування загальнодержавної, територіальних, місцевих автоматизованих систем централізованого оповіщення про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій, спеціальних, локальних та об'єктових систем оповіщення;

2) централізованого використання телекомунікаційних мереж загального користування, у тому числі мобільного (рухомого) зв'язку, відомчих телекомунікаційних мереж і телекомунікаційних мереж суб'єктів господарювання в порядку, встановленому Кабінетом Міністрів України, а також мереж загальнонаціонального, регіонального та місцевого радіомовлення і телебачення та інших технічних засобів передавання (відображення) інформації;

3) автоматизації процесу передачі сигналів і повідомлень про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій;

4) функціонування на об'єктах підвищеної небезпеки автоматизованих систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій та оповіщення;

5) організаційно-технічної інтеграції різних систем централізованого оповіщення про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій та автоматизованих систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій та оповіщення;

б) функціонування в населених пунктах, а також місцях масового перебування людей сигнально-гучномовних пристроїв та електронних інформаційних табло для передачі інформації з питань цивільного захисту.

Встановлення сигнально-гучномовних пристроїв та електронних інформаційних табло покладається на органи місцевого самоврядування, суб'єкти господарювання. Місця встановлення сигнально-гучномовних пристроїв та електронних інформаційних табло визначаються органами місцевого самоврядування, суб'єктами господарювання.

Порядок організації оповіщення про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій та організації зв'язку у сфері цивільного захисту визначається ***Положенням про організацію оповіщення і зв'язку у надзвичайних ситуаціях*** (затв. постановою Кабінету Міністрів України від 15.02.1999 р. № 192).

Інформацію з питань цивільного захисту становлять відомості про надзвичайні ситуації, що прогножуються або виникли, з визначенням їх класифікації, меж поширення і наслідків, а також про способи та методи захисту від них.

Органи управління цивільного захисту зобов'язані надавати населенню через засоби масової інформації оперативну та достовірну інформацію про НС, а також про свою діяльність з питань цивільного захисту, у тому числі в доступній для осіб з вадами зору та слуху формі. Інформація має містити дані про суб'єкт, який її надає, та сферу його діяльності, про природу можливого ризику під час аварій, включаючи вплив на людей та навколишнє природне середовище, про спосіб інформування населення у разі загрози або виникнення аварії та поведінку, якої слід дотримуватися. Оприлюднення інформації про наслідки надзвичайної ситуації здійснюється відповідно до законодавства про інформацію.

Для виконання завдань оповіщення в Україні функціонує автоматизована система централізованого оповіщення (АСЦО), до складу якої входять загальнодержавна, територіальні, місцеві АСЦО, що функціонують на державному, регіональному та місцевому рівнях відповідно, а також спеціальні, локальні та об'єктові системи оповіщення. Системи оповіщення усіх рівнів забезпечують передачу інформації з використанням спеціальної апаратури оповіщення, мереж загальнонаціонального радіомовлення і телебачення, телефонного зв'язку.

Відповідальність за утримання у постійній готовності *загальнодержавної АСЦО* покладено на ДСНС України.

Територіальні АСЦО забезпечують прийом сигналів і повідомлень від загальнодержавної системи та здійснюють оповіщення районних державних адміністрацій, виконавчих органів міських рад, суб'єктів господарювання та сил цивільного захисту, що включені в територіальну схему оповіщення, а також, у разі необхідності, населення, що проживає на території регіону.

Місцеві АСЦО забезпечують прийом сигналів і повідомлень від територіальної системи та здійснюють оповіщення сільських та селищних рад, суб'єктів господарювання та населення району, міста.

Спеціальні системи оповіщення функціонують на гідротехнічних спорудах і територіях, які потрапляють у зону катастрофічного затоплення, уздовж аміакопроводів, магістральних і відвідних нафто-, газопроводів, на атомних електростанціях і територіях у 30-км зоні навколо атомної електростанції (50-км зоні для Запорізької АЕС) для оповіщення чергових служб з питань цивільного захисту, персоналу об'єктів та населення, яке знаходиться в зоні можливого ураження.

Локальні системи оповіщення функціонують на об'єктах, що за певних обставин можуть створити реальну загрозу виникнення аварії, зона можливого ураження від яких може поширюватися на населені пункти або території інших підприємств, установ і організацій, для

оповіщення керівництва і персоналу таких об'єктів, а також населення, яке проживає в зонах можливого ураження та інших підприємств, які розміщені в цих зонах.

Об'єктові системи оповіщення функціонують на об'єктах, які за певних обставин можуть створити реальну загрозу виникнення аварії, зона можливого ураження від якої не виходить за їх територію, а також у місцях з масовим перебуванням людей (навчальних та лікувальних закладах, спортивних та торговельно-розважальних комплексах, вокзалах, пляжах, зонах масового відпочинку тощо) для оповіщення керівництва і персоналу таких об'єктів та людей, які перебувають у таких місцях

Спеціальні, локальні та об'єктові системи оповіщення повинні функціонувати у комплексі з автоматизованими системами раннього виявлення загрози виникнення надзвичайних ситуацій та оповіщення населення. Організаційно та технічно вони включені до територіальних та місцевих автоматизованих систем централізованого оповіщення.

Загалом в Україні середня площа покриття територіальними та місцевими системами централізованого оповіщення становить 81% від площі населених пунктів.

Загальнодержавна та територіальні АСЦО працездатні, але не забезпечують виконання покладених функцій у повному обсязі та не відповідають сучасним вимогам, а саме зокрема:

- ✓ зросла кількість відмов апаратури та телекомунікаційного обладнання, на базі яких створені ці системи, ресурс їх експлуатації вичерпано, елементна база морально та фізично застаріла, а виробництво взагалі припинено;

- ✓ апаратура та обладнання систем АСЦО є енергоємними, потребують значних фінансових витрат на експлуатаційно-технічного обслуговування та не сумісні із сучасними засобами, які забезпечує передачу інформації у цифровому форматі.

8.3. Укриття населення в захисних спорудах цивільного захисту.

Одним з основних заходів у сфері цивільного захисту є укриття населення у захисних спорудах цивільного захисту. Відповідно до статті 32 Кодексу Цивільного захисту, в Україні передбачено укриття населення у захисних спорудах цивільного захисту.

До захисних споруд цивільного захисту належать:

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

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

Швидкоспоруджувана захисна споруда цивільного захисту – захисна споруда, що зводиться із спеціальних конструкцій за короткий час для захисту людей від дії засобів ураження в особливий період.

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

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

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

Для вирішення питань щодо укриття населення в захисних спорудах цивільного захисту центральні органи виконавчої влади, місцеві державні адміністрації, органи місцевого самоврядування та суб'єкти господарювання завчасно створюють фонд таких споруд.

Утримання захисних споруд цивільного захисту у готовності до використання за призначенням здійснюється суб'єктами господарювання, на балансі яких вони перебувають, за рахунок власних коштів.

Захисні споруди цивільного захисту можуть використовуватися у мирний час для господарських, культурних і побутових потреб у порядку, що визначається Кабінетом Міністрів України.

Захисні споруди цивільного захисту державної та комунальної власності не підлягають приватизації (відчуженню).

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

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

Контроль за готовністю захисних споруд цивільного захисту до використання за призначенням забезпечує центральний орган виконавчої влади, який здійснює державний нагляд у сферах техногенної та пожежної безпеки, спільно з відповідними органами та підрозділами цивільного захисту, місцевими державними адміністраціями.

Укриттю у **сховищах** підлягають:

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

Укриттю у **протирадіаційних укриттях** підлягають:

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

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

У середньому по державі 40% захисних споруд цивільного захисту від загальної кількості оцінюються як «не готові» до використання за призначенням, 50% – як «обмежено готові» та тільки **10%** – «готові».

Основною причиною такого технічного стану захисних споруд є відсутність фінансування заходів щодо їх утримання, а також зношеність обладнання сховищ. На теперішній час в Україні не виробляється фільтровентиляційне та інше обладнання для захисних споруд цивільного захисту (раніше це обладнання використовувалося виробництва Російської Федерації). Зазначене обладнання виробництва інших країн в Україні не використовується. Проте на цей час ДСНС України розпочало роботу за цим напрямом.

Починаючи з 2008 року органами виконавчої влади за участю територіальних органів ДСНС України проводилася робота щодо технічної інвентаризації захисних споруд цивільного захисту. Проте в зв'язку з об'єктивними та суб'єктивними обставинами технічна інвентаризація захисних споруд цивільного захисту у повному обсязі не завершена.

Органам виконавчої влади надано методичні рекомендації щодо підготовки списків захисних споруд (з наданням відповідних обґрунтованих документів), технічну інвентаризацію яких провести неможливо (перебувають на балансі ліквідованих гірничих підприємств, зруйновані, помилково обліковані тощо).

Основною причиною незадовільного технічного стану фонду захисних споруд, є практична відсутність фінансування в частині утримання захисних споруд з бюджетів усіх рівнів.

Захисні споруди ЦЗ призначені для укриття населення від засобів масового ураження в особливий період та в надзвичайних ситуаціях у мирний час і є основним видом колективного захисту населення. Термін «захисні споруди» об'єднує різні типи сховищ, протирадіаційних укриттів (ПРУ) та найпростіших укриттів, які призначені для захисту населення від ураження при надзвичайних ситуаціях.

Захисні споруди поділяють за:

- ✓ *місткістю*: малої місткості (150 ... 600 осіб); середньої місткості (600 ... 2000 осіб); великої місткості (більше 2000 осіб);
- ✓ *призначенням*: для захисту населення; для розміщення органів управління (КП, ПУ) і медичних установ;
- ✓ *місцем розташування*: вбудовані; окремо розташовані; у метрополітенах; у гірських виробітках;
- ✓ *термінами будівництва*: збудовані завчасно; швидкозведені;
- ✓ *захисними властивостями*: сховища; ПРУ; найпростіші укриття.

Типові сховища забезпечують захист осіб, що в них укриваються, від негативного впливу сучасних засобів ураження, бактеріальних (біологічних) засобів, бойових отруйних речовин, а також, за необхідності, захищають від катастрофічного затоплення, небезпечних хімічних речовин, радіоактивних продуктів при руйнуванні ядерних енергоустановок, високих температур і продуктів горіння при пожежах.

Надійність захисту людей у сховищі досягається відповідною міцністю його конструкцій, входів, повітропроводів, а також наявністю внутрішнього обладнання, що дозволяє створити необхідні санітарно-гігієнічні умови для тривалого і безпечного перебування людей у сховищі.

ПРУ мають менші захисні властивості, ніж сховища, вони забезпечують захист людей головним чином від іонізуючого випромінювання, а також частково зменшують дію повітряної ударної хвилі, крапельнорідинних отруйних речовин, хімічних та біологічних аерозолів.

Проектування, зведення і облаштування захисних споруд здійснюється відповідно з вимогами ДБН В 2.2.5-97 «Захисні споруди цивільної оборони» та ДБН В. 1.2-4:2006 «Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони)».

Сховища за своїми захисними властивостями поділяють на 4 класи в залежності від двох характеристик (табл.):

- надлишкового тиску ΔP , кПа, який здатні витримувати огорожуючі конструкції сховища;

- коефіцієнту ослаблення радіоактивного випромінювання стінами та перекриттям сховища:

Таблиця – Класифікація сховищ

Клас сховища	ΔP , кПа	Косл
1	500 та вище	5000 та вище
2	300	3000
3	200	2000
4	100	1000

ПРУ залежно від здатності їхніх захисних конструкцій послабляти енергію радіоактивного випромінювання поділяються на 3 групи:

- 1 група – $K_{осл} = 100...200$;
- 2 група – $K_{осл} = 50... 100$;
- 3 група – $K_{осл} = 20...50$.

До захисних споруд висуваються такі вимоги:

- ✓ захисні споруди повинні мати конструктивну міцність відповідно до свого класу і бути герметичними;
- ✓ захисні споруди повинні забезпечувати безперервне перебування в них людей упродовж не менше двох діб;
- ✓ захисні споруди повинні бути розташовані від місць знаходження людей, для захисту яких вони призначені, на відстані: не далі ніж 500 м (для сховищ); не далі ніж 1000 м (для ПРУ);
- ✓ захисні споруди повинні використовуватися за подвійним призначенням: у надзвичайних ситуаціях – для захисту персоналу, а в мирний час – для господарчих потреб (у якості складських приміщень, гардеробних, приміщень аварійних служб тощо).

Захисні споруди повинні приводитися у готовність до приймання громадян, які укриваються, в термін, що не перевищує 12 годин, а на АЕС, хімічно-небезпечних та пожежовибухонебезпечних об'єктах повинні утримуватися у постійній готовності до приймання персоналу, який буде укриватися.

Створення фонду захисних споруд здійснюється завчасно шляхом:

- ✓ комплексного освоєння підземного простору міст і населених пунктів шляхом: пристосування під захисні споруди підвальних приміщень будівель та споруд, що будуються або вже існують; пристосування під захисні споруди заглиблених споруд різного призначення, що будуються або вже існують; пристосування під сховища станцій метрополітенів; пристосування під захисні споруди підземних гірських виробок, печер та інших підземних порожнин;
- ✓ пристосування під захисні споруди приміщень в цокольних та наземних поверхах будівель та споруд;
- ✓ будівництва окремо розміщених захисних споруд ЦЗ.

Сховища – підземні споруди, тож їх слід розташовувати в підвальних або цокольних поверхах будівель і споруд. Протирадіаційні укриття (ПРУ) можливо розташовувати не лише в підвальних або цокольних поверхах, але й на перших поверхах виробничих і допоміжних будівель підприємств, лікувальних закладів, громадських і житлових будівель. На поверхах вище першого, влаштовувати ПРУ не доцільно через складність у забезпеченні необхідного ступеню радіоактивного захисту.

У сховищах слід передбачати такі *основні* приміщення:

- ✓ приміщення для укриття людей, що переховуються;

- ✓ пункт управління (може бути відсутній);
 - ✓ медичний пункт (може бути відсутній).
- У сховищах слід передбачати також *допоміжні* приміщення:
- ✓ фільтровентиляційне приміщення (ФВП);
 - ✓ приміщення для захищеної дизель-електростанції (ДЕС);
 - ✓ санітарні вузли;
 - ✓ приміщення для зберігання продовольства;
 - ✓ станція перекачки фекальних вод (може бути відсутня);
 - ✓ тамбури-шлюзи;
 - ✓ тамбури.

На відміну від сховищ до складу **ПРУ** входять лише приміщення для розміщення людей (*основні*), а також санітарні вузли, вентиляційна і кімната для зберігання верхнього забрудненого одягу (*допоміжні приміщення*).

8.4. Заходи з евакуації.

Евакуація – це організоване виведення чи вивезення із зони надзвичайної ситуації або зони можливого ураження населення, якщо виникає загроза його життю або здоров'ю, а також матеріальних і культурних цінностей, якщо виникає загроза їх пошкодження або знищення. Евакуація проводиться на державному, регіональному, місцевому або об'єктовому рівні.

Залежно від особливостей надзвичайної ситуації встановлюються такі види евакуації:

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

Рішення про проведення евакуації приймають:

- ✓ на державному рівні – Кабінет Міністрів України;
- ✓ на регіональному рівні – Рада міністрів Автономної Республіки Крим, обласні, Київська та Севастопольська міські державні адміністрації;
- ✓ на місцевому рівні – районні, районні у містах Києві чи Севастополі державні адміністрації, відповідні органи місцевого самоврядування;
- ✓ на об'єктовому рівні – керівники суб'єктів господарювання.

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

Обов'язкова евакуація населення проводиться у разі виникнення загрози:

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

Загальна евакуація проводиться для всіх категорій населення із зон:

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

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

категорій населення за рішенням органів і посадових осіб, зазначених у частині четвертій цієї статті.

Проведення евакуації забезпечується шляхом:

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

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

Евакуація здійснюється відповідно до **Порядку проведення евакуації у разі загрози виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру** (затв. постановою Кабінету Міністрів України від 30 жовтня 2013 р. № 841).

Планування заходів з евакуації здійснюється відповідно до **Методичних рекомендацій щодо планування і порядку проведення евакуації населення (працівників) у разі виникнення надзвичайних ситуацій техногенного, природного та воєнного характеру** (затв. наказом МНС від 06.09.2004 р. №44); **Методичних рекомендацій з питань організації планування та проведення евакуаційних заходів на об'єктах господарської діяльності у разі виникнення надзвичайних ситуацій** (затв. наказом МНС від 07.09.2010р. № 761); **Методичних рекомендацій з питань планування і організації транспортного забезпечення евакуаційних заходів у разі загрози або виникнення НС техногенного, природного характеру та в особливий період** (затв. наказом МНС від 27.07.2005 р. №102); **Методичних рекомендацій «Про планування, транспортне забезпечення та порядок проведення евакуації населення у разі загрози або виникнення НС техногенного та природного характеру»** (розробл. за окремим дорученням МНС від 18.08.2003 р. №32/211).

Евакуація є найбільш масштабним способом захисту населення у надзвичайних ситуаціях.

Під час евакуації здійснюється організоване вивезення (виведення) населення на територію, що знаходиться за межами зони можливого катастрофічного затоплення, радіаційного чи хімічного ураження, прогнозованого виникнення локальних збройних конфліктів, районів виникнення стихійного лиха або великомасштабних аварій і катастроф.

Іноді замість евакуації застосовують *розосередження* – організований вихід з міст і розміщення в замиській зоні робітників та службовців об'єктів господарювання, що продовжують роботу в містах при НС, коли одна зміна працює на підприємствах, а інша відпочиває в замиській зоні.

Безпечне віддалення районів розміщення евакуйованого населення становить:

- ✓ для міст особливої групи – 40...50 км;
- ✓ для міст першої групи – 30..40 км;
- ✓ для міст другої групи – 25...30 км;
- ✓ для міст третьої групи – 20...25 км;
- ✓ для об'єктів особливої важливості (поза категорійними містами) – 15...20 км.

Загальна евакуація проводиться шляхом вивезення основної частини населення з міст і небезпечних районів усіма видами наявних транспортних засобів на відповідній адміністративній території та виведення найбільш витривалої його частини пішки.

Часткова евакуація проводиться з використанням транспортних засобів, що експлуатуються за діючим графіком. Для прискорення евакуації за рішенням керівника відповідного органу виконавчої влади залучаються додаткові транспортні засоби.

Безпечний район визначається рішенням органу виконавчої влади, як правило, на території своєї області.

За кожним підприємством, установою, організацією, об'єктом закріплюється район або пункт розміщення.

У разі, якщо евакуйоване населення неможливо розмістити у безпечному районі своєї області, частина його може розмішуватися у сусідній області з обов'язковим узгодженням цього питання з керівником виконавчої влади відповідної області.

Для евакуації населення із зон радіоактивного забруднення навколо атомних електростанцій визначається не менш ніж два райони для розміщення евакуйованого населення у протилежних напрямках, з урахуванням переважаючого для цієї місцевості напрямку вітру.

Органи виконавчої влади, на території яких планується розміщувати евакуйоване населення із зон радіоактивного забруднення навколо атомних електростанцій, зон катастрофічного затоплення та землетрусу, видають ордери, що дозволяють займати громадські будівлі та приміщення.

У разі хімічного зараження, виникнення повені, катастрофічного затоплення, масових пожеж евакуація здійснюється до безпечних районів поблизу місць виникнення надзвичайної ситуації.

Евакуаційні заходи плануються з метою:

- ✓ зменшення ймовірних втрат населення;
- ✓ збереження кваліфікованих кадрів спеціалістів;
- ✓ забезпечення стійкого функціонування важливих об'єктів господарювання;
- ✓ створення угруповання сил і засобів цивільного захисту для їх подальшого застосування в осередках надзвичайних ситуацій.

Першорядне значення при евакуації приділяється термінам евакуації людей з небезпечної зони. Найшвидший спосіб евакуації населення – *комбінований*, коли масове виведення населення з міст пішки поєднується з вивезенням певних категорій населення усіма наявними видами транспорту.

Евакуація населення, як правило, здійснюється за *територіально-функціональним принципом*. Це означає, що виведення у замиську зону більшої частини населення організовується через підприємства, установи і навчальні заклади, а решта населення евакуюється через ГЖЕДи і домоуправління за місцем проживання.

Збір та реєстрація евакуйованих проводиться через *збірні евакуаційні пункти* – ЗЕП), які розташовуються у громадських будівлях (школах, клубах тощо) поблизу залізничних станцій, платформ, пристаней – тобто поблизу місць посадки на відповідний транспорт, а також на підприємствах, звідки можливе вивезення людей.

Кожному ЗЕП присвоюється порядковий номер і до нього приписують найближчі об'єкти господарювання, а також ГЖЕДи, населення яких буде евакуйовуватися через цей ЗЕП. Організація роботи ЗЕП покладається на його начальника, групу оповіщення, групу реєстрації й обліку, групу охорони громадського порядку, медичну службу, коменданта й чергових.

Для населення, що евакуюється пішки, евакуація планується на відстань добового переходу (30...40 км). Маршрути, за якими евакуйовані рухаються пішки, як правило, прокладаються по дорогах, що не використовуються для руху автотранспорту.

Рух евакуйованого населення здійснюється у складі колон чисельністю від 500 до 1000 осіб. *Швидкість руху* колон на маршруті планується у межах 4...5 км/год., *дистанція* між колонами – до 500 м. Під час проходження маршруту через кожні 1...1,5 год. роблять *невеликі привали* тривалістю 10... 15 хвилин, а на початку другої половини добового переходу влаштовують *великий привал* на 1...2 години.

Для кожної колони має бути розроблена схема маршруту, на якій вказано: 1) склад колони; 2) вихідний пункт; 3) пункти регулювання руху і час їх проходження; 4) місця і тривалість привалів; 5) медичні пункти та пункти обігрівання; 6) сигнали управління та оповіщення.

Для забезпечення безперервного руху на шляхах евакуації на кожен маршрут призначається начальник маршруту з групою управління, до якої включаються як представники підприємств та організацій, що евакуюються цим шляхом, так і представники тих сільських районів, територією яких проходить маршрут.

При евакуації у віддалені райони створюються *проміжні пункти евакуації* (ППЕ), які знаходяться за межами можливих руйнувань (затоплення тощо). На ППЕ прибулі тимчасово розмішуються, забезпечуються їжею, водою, після чого відправляються (транспортном) до районів постійного розміщення.

У місцях прийому та розміщення евакуйованих створюються *приймальні евакуаційні пункти* (ПЕП), які розташовують поблизу станцій (пунктів) висадки прибулого населення. На ПЕП організують зустріч евакуйованих, їх облік і відправку на кінцеві пункти розміщення (транспортном або пішки).

До складу працівників ПЕП, як правило, входять: начальник ПЕП, група зустрічі й прийому, група обліку й реєстрації, група комплектування і відправки до місця розселення, група харчування і постачання, комендант. На ПЕП організують роботу стола довідок, кімнати матері і дитини, медпункту, посту охорони громадського порядку.

ПЕП координує свою роботу із *приймальною евакуаційною комісією* (ПЕК), яку очолює заступник голови місцевої адміністрації, а до складу входять відповідальні працівники місцевих організацій і служб.



Про початок евакуації населення оповіщається через підприємства, організації, навчальні заклади, ГЖЕДи і органи міліції. Ідучи на ЗЕП, кожен евакуйований повинен взяти із собою: паспорт, військовий квиток, документи про освіту, трудову книжку чи пенсійне посвідчення, свідоцтва про народження дітей, запас продуктів на 2...3 дні, білизну, постіль та інші необхідні речі для тривалого перебування в замиській зоні.

Дітям дошкільного віку слід покласти у кишені, а краще – пришити до одягу – записки із зазначенням прізвища, імені, по батькові і місця проживання чи роботи батьків.

Залишаючи квартиру (будинок) при евакуації, слід вимкнути електроживлення, закрити вікна й кватирки, перекрити вентилі в системі опалення й водопостачання, відключити газ і зачинити квартиру.

Питання для самоконтролю

1. Оповіщення та інформування суб'єктів забезпечення цивільного захисту.
2. Укриття населення в захисних спорудах цивільного захисту.
3. Заходи з евакуації.
4. Інженерний захист.
5. Радіаційний захист і хімічний захист.

6. Медичний захист, забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення.
7. Біологічний захист населення, тварин і рослин.
8. Психологічний захист.
9. Організація навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях.

ТЕМА 9. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАХОДІВ І ДІЙ В МЕЖАХ ЄДИНОЇ СИСТЕМИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

Питання для опрацювання

9.1. Фінансування заходів з ліквідації наслідків НС, відшкодування збитків постраждалим.

9.2. Поняття державного резерву, його склад, призначення. Єдина система державного резерву України. Бюджетні та позабюджетні джерела формування резервного фонду. Утримання і розвиток системи державного резерву.

9.33. Гуманітарна допомога у випадках НС. Форми організації гуманітарної допомоги. Послуги і матеріальні ресурси в рамках гуманітарної допомоги, що надаються у вигляді благодійності.

Ключові терміни і поняття: фінансування заходів з ліквідації НС, відшкодування збитків, забезпечення житлом, працевлаштування потерпілих, фінансова допомога, порядок використання коштів резервного фонду бюджету, державний резерв, джерела формування резервного фонду, норми резервування, використання ресурсів з резервів різних рівнів, матеріальний резерв, види матеріальних резервів.

Рекомендована література: [1, 2, 8, 13]

Викладення основного матеріалу

9.1. Фінансування заходів з ліквідації наслідків НС, відшкодування збитків постраждалим.

Механізм фінансового забезпечення заходів щодо запобігання надзвичайним ситуаціям техногенного і природного характеру, ліквідації наслідків зазначених ситуацій та соціальних надзвичайних ситуацій, удосконалення системи обліку коштів, що виділяються на ці цілі, та контролю за їх використанням, визначено *Порядком фінансування робіт із запобігання та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій* (затв. постановою КМУ від 4 лютого 1999 року №140).

Фінансування заходів щодо запобігання виникненню та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій залежно від їх рівня здійснюється центральними та місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування відповідно до законодавства на основі затверджених планів робіт, програм.

Фінансування здійснюється виходячи з обсягу коштів, передбачених у відповідних бюджетах, а також за рахунок власних коштів підприємств, установ та організацій усіх форм власності на територіях яких виникла чи може виникнути надзвичайна ситуація.

Фінансування заходів із запобігання та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій на об'єктах усіх форм власності здійснюється відповідно до їх рівнів:

- об'єктового рівня – за рахунок власних коштів підприємств, установ та організацій, на території яких виникла чи може виникнути надзвичайна ситуація;
- місцевого і регіонального рівнів – за рахунок власних коштів підприємств, установ та організацій, на території яких виникла чи може виникнути надзвичайна ситуація, і додатково – за рахунок районних резервів (місцевий рівень) та обласних резервів, створених відповідно до законодавства;

- державного рівня – за рахунок коштів, передбачених державним бюджетом на ці цілі, в тому числі, частково, з резервного фонду державного бюджету.

Додаткові кошти для фінансування заходів із запобігання та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій відповідного рівня (за умови вичерпання зазначених джерел фінансування) можуть виділятися на підставі клопотання відповідного органу виконавчої влади, зокрема:

- об'єктового рівня – за рішенням органу виконавчої влади, у сфері управління якого знаходиться об'єкт, обласної та районної державної адміністрації, виконавчого комітету міської ради;

- місцевого рівня – за рішенням центральних органів виконавчої влади, обласних, міських державних адміністрацій, міськвиконкомів;

- регіонального і державного рівнів – за рішенням Кабінету Міністрів України.

Разом з клопотанням до органу виконавчої влади вищого рівня подаються документи, що містять:

- обґрунтування необхідності та обсягів виділення додаткових коштів, акти обстеження, висновки комісій, кошторисну документацію з висновками відповідних експертів;

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

Проекти рішень Кабінету Міністрів України про виділення коштів з резервного фонду державного бюджету для проведення заходів із запобігання та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій регіонального та державного рівня подає Міністерство економічного розвитку і торгівлі.

Кошти, виділені на запобігання та ліквідацію наслідків надзвичайних ситуацій, використовуються для:

- проведення пошуково-рятувальних, аварійно-відновних та інших невідкладних робіт з метою усунення безпосередньої загрози життю і здоров'ю людей, що виникла внаслідок цих ситуацій;

- надання згідно із законодавством матеріальної допомоги потерпілим внаслідок надзвичайних ситуацій;

- розгортання та утримання тимчасових пунктів проживання і харчування потерпілих;

- проведення евакуаційних заходів;

- забезпечення дій рятувальних та інших підрозділів або організацій, залучених до ліквідації надзвичайних ситуацій;

- завчасного реагування на загрозу виникнення надзвичайної ситуації, недопущення або пом'якшення її можливих наслідків.

Органи виконавчої влади, які отримали кошти з резервного фонду бюджету для фінансування заходів із запобігання та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, звітують про їх використання в установленому порядку.

Відшкодування шкоди потерпілим. Процедура відшкодування шкоди потерпілим внаслідок НС визначена **Порядком відшкодування шкоди особам, які постраждали від надзвичайних обставин** (затв. постановою КМУ від 5 жовтня 1992 року №562).

Згідно із зазначеним документом, *особами, які постраждали від надзвичайних обставин (потерпілими)*, визнаються громадяни, яким завдано шкоди надзвичайними обставинами, проведенням робіт щодо їх відвернення або ліквідації наслідків.

Органи державної виконавчої влади, виконавчі органи місцевого самоврядування (комісії у справах осіб, які постраждали від надзвичайних обставин) видають потерпілим довідки про визнання їх такими, що постраждали від надзвичайних обставин, при наявності паспорта або документа, що його заміняє. Зазначена довідка є підставою для вирішення питань забезпечення житлом, відшкодування заподіяних матеріальних збитків, працевлаштування і надання іншої необхідної допомоги.

У разі відсутності паспорта або документа, що його заміняє, потерпілі звертаються до відповідних органів внутрішніх справ за місцем постійного проживання для одержання письмового підтвердження їхньої особи.

Забезпечення житлом. Потерпілі у разі необхідності до одержання упорядкованого житла забезпечуються тимчасовим житловим приміщенням.

Потерпілі, які проживають у будинках державного та громадського житлового фонду, за новим місцем проживання забезпечуються житлом у будинках державного житлового фонду або вносяться відповідними органами, до окремих списків для позачергового надання житла на підставі довідки, виданої в установленому порядку.

Для потерпілих відповідні державні органи, підприємства, установи й організації, а також самі потерпілі можуть купувати у будь-якому населеному пункті України (у м. Києві та курортних місцевостях – за наявності прописки) за договірними цінами житлові будинки і квартири у громадян, яким вони належать на праві приватної власності, а також будинки і квартири державного і громадського житлового фонду, що не використовуються.

Якщо житлова площа будинку (квартири), що купується, перевищує 13,65 м² на кожного члена сім'ї, вартість зайвої площі і частини надвірних будівель, збудованих не за встановленими проектами, сплачує громадянин.

Потерпілим, які за власні кошти збудували чи придбали житлові будинки садибного типу з надвірними будівлями, а також житлові приміщення в будинках житлово-будівельних (житлових) кооперативів, відшкодовується їх вартість у розмірах, визначених відповідними органами, за обраним місцем проживання.

Потерпілі, які проживали у житлових будинках (житлових приміщеннях), що належали їм на праві приватної власності, й одержали грошову компенсацію, мають право на індивідуальне житлове будівництво з позачерговим одержанням земельних ділянок (у м. Києві та курортних місцевостях – за наявності прописки), гарантованим забезпеченням необхідними будівельними матеріалами, укладенням договорів з підрядними організаціями на спорудження будинків садибного типу, а також на позачерговий вступ до житлово-будівельних (житлових) кооперативів незалежно від строків проживання у даному населеному пункті.

Потерпілі мають право скористатися передбаченими пільгами лише один раз.

Відшкодування заподіяних матеріальних збитків. Компенсації підлягають:

- вартість будівель (житлові, садові та дачні будинки, гаражі, господарські будівлі та споруди), яка виплачується в повному розмірі за діючими на час надзвичайних обставин цінами, що визначаються страховими документами з урахуванням сум, одержаних за договором обов'язкового чи добровільного страхування, а в разі незгоди і якщо будівлі не застраховано, – за оцінкою Бюро технічної інвентаризації;

- вартість застрахованих сільськогосподарських тварин, що загинули або підлягають забою через надзвичайні обставини яка відшкодовується органами державного страхування відповідно до чинного законодавства;

- вартість плодючих насаджень, посівів і незастрахованих сільськогосподарських тварин за розцінками, затвердженими відповідними органами;

- витрати на влаштування місць загального користування садово-городніх товариств у сумі сплачених цільових внесків або за оцінкою Бюро технічної інвентаризації.

Відшкодування юридичним особам матеріальних збитків, заподіяних внаслідок надзвичайних обставин, провадиться на підставі цивільного законодавства.

У разі відсутності згоди щодо питань, пов'язаних із відшкодуванням шкоди, спір розв'язується судом, державним арбітражним або третейським судом.

Працевлаштування. За потерпілими на період працевлаштування зберігається середня заробітна плата за попереднім місцем роботи і безперервний трудовий стаж. Державна служба зайнятості працевлаштовує їх у першочерговому порядку.

Потерпілим, які в установленому порядку визнані безробітними і одержують допомогу по безробіттю, надання цієї допомоги продовжується на весь період надзвичайного стану.

Інша необхідна допомога. Потерпілим, які евакуюються, відселяються або вимушені самостійно переселитися на нове місце проживання у зв'язку з надзвичайними обставинами, надаються такі компенсації та пільги:

- виплата одноразової допомоги у розмірі трьох мінімальних заробітних плат на кожного члена сім'ї;
- оплата вартості проїзду, витрат на перевезення майна залізничним, водним або автомобільним транспортом (крім випадків, коли транспортні засоби надаються безплатно);
- збереження середньої заробітної плати за дні зборів у дорогу і влаштування за новим місцем проживання, але не більше семи робочих днів, а також за час перебування у дорозі, виходячи із середньомісячної заробітної плати за попереднім місцем роботи;
- оплата витрат, пов'язаних з переїздом, яка провадиться відповідними органами за попереднім місцем проживання;
- одержання за новим місцем проживання безпроцентних позик на господарське обзаведення в розмірі 50 мінімальних заробітних плат на сім'ю із строком сплати до 15 років з моменту видачі позики незалежно від часу евакуації, відселення або самостійного переселення;
- позачергове придбання товарів, за які виплачено компенсацію.

Потерпілим, які залишилися на попередньому місці проживання, надається щомісячно грошова допомога, конкретні розміри якої визначаються відповідними органами, виходячи з матеріального стану потерпілих, але не менше:

- 50 % мінімальної заробітної плати на кожну особу (крім пенсіонерів);
- мінімального розміру пенсії за віком для пенсіонерів усіх категорій (крім дітей, яким призначено пенсію у зв'язку з втратою годувальника).

Фінансування витрат, пов'язаних із забезпеченням житлом, відшкодуванням матеріальних збитків та наданням іншої необхідної допомоги, провадиться у стислі строки за рахунок місцевих бюджетів з наступною компенсацією з державного бюджету.

Порядок надання фінансової допомоги та схема опрацювання звернень щодо виділення коштів з резервного фонду державного бюджету. Резервний фонд бюджету формується для здійснення непередбачених видатків, що не мають постійного характеру і не могли бути передбачені під час складання проекту бюджету. Зазначений фонд не може перевищувати 1 % обсягу видатків загального фонду відповідного бюджету. Резервний фонд бюджету встановлюється законом про Державний бюджет України або рішенням про місцевий бюджет загальною сумою без визначення головного розпорядника бюджетних коштів.

Напрями використання коштів резервного фонду державного бюджету та місцевого бюджету, а також процедури, пов'язані з виділенням коштів резервного фонду відповідного бюджету визначено в **Порядку використання коштів резервного фонду бюджету** (затв. постановою КМУ від 29 березня 2002 року №415). Розподіл бюджетного призначення резервного фонду відповідного бюджету провадиться за рішенням Кабінету Міністрів України, місцевої держадміністрації, виконавчого органу відповідної ради.

Кошти резервного фонду бюджету можуть використовуватися на здійснення:

- заходів з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій техногенного, природного, соціального характеру;
- заходів, пов'язаних із запобіганням виникненню надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, на основі даних моніторингу, експертизи, досліджень та прогнозів щодо можливого перебігу подій з метою недопущення їх переростання у надзвичайну ситуацію техногенного та природного характеру або пом'якшення її можливих наслідків;

Рішення про виділення коштів з резервного фонду бюджету приймається тільки в межах призначення на цю мету у відповідному бюджеті і втрачає чинність після закінчення відповідного бюджетного періоду. Кошти з резервного фонду бюджету можуть бути виділені на безповоротній основі або на умовах повернення.

Кошти із резервного фонду бюджету суб'єктам господарської діяльності недержавної форми власності або суб'єктам господарської діяльності, у статутному фонді яких корпоративні права держави становлять менше ніж 51 %, виділяються через головних розпорядників бюджетних коштів лише на умовах повернення.

Звернення про виділення коштів з резервного фонду бюджету подаються:

- щодо видатків державного бюджету – міністерствами, іншими центральними органами виконавчої влади, Центральною виборчою комісією, обласною, Київською міською держадміністрацією (заявники) до Кабінету Міністрів України;
- щодо видатків місцевих бюджетів – підприємствами, установами, організаціями (заявники) до місцевої держадміністрації, виконавчого органу відповідної ради.

У зверненні зазначається:

- напрям використання коштів резервного фонду бюджету;
- головний розпорядник бюджетних коштів, якому пропонується виділити кошти з резервного фонду бюджету (у разі необхідності);
- обсяг асигнувань, який пропонується надати з резервного фонду бюджету, в тому числі на умовах повернення;
- підстави для здійснення заходів за рахунок бюджету;
- інформація про можливість (неможливість) фінансування зазначених заходів за рахунок інших джерел та наслідки у разі, коли кошти з резервного фонду не будуть виділені.

До звернення обов'язково додаються:

- розрахунки обсягу коштів з резервного фонду бюджету;
- перелік невідкладних (першочергових) робіт з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, заходів, пов'язаних із запобіганням виникненню надзвичайних ситуацій техногенного, природного та соціального характеру, та інших заходів;
- документи, що підтверджують отримані суми страхового відшкодування (у разі відсутності договору страхування – пояснення заявника про причини непроведення страхування);
- інша інформація, що підтверджує необхідність виділення коштів з резервного фонду бюджету на здійснення заходів з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій з урахуванням факторів їх поширення, розміру завданих збитків та людських втрат і кваліфікаційних ознак надзвичайних ситуацій, проведення заходів, пов'язаних із запобіганням виникненню надзвичайних ситуацій техногенного, природного та соціального характеру, а також інших заходів.

У разі необхідності виділення коштів з резервного фонду бюджету для забезпечення заходів з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій техногенного, природного, соціального характеру, до звернення також обов'язково додаються:

- акти обстеження та дефектні акти, що підтверджують розміри завданих збитків, затвержені в установленому порядку;
- узагальнені кошторисні розрахунки на проведення аварійно-відбудовних та інших невідкладних робіт.

Кабінет Міністрів України, місцева держадміністрація, виконавчий орган відповідної ради не пізніше ніж у триденний термін з дня отримання звернення дає доручення відповідно Мінекономрозвитку, головному управлінню, управлінню чи відділу економіки місцевої держадміністрації, виконавчого органу відповідної ради (уповноважений місцевий орган) та Мінфіну (місцевому фінансовому органу) для розгляду звернення та підготовки пропозицій для прийняття рішення про виділення коштів з резервного фонду бюджету. До виконання доручення в разі необхідності можуть залучатися інші заінтересовані органи виконавчої влади.

У разі потреби Кабінет Міністрів України, місцева держадміністрація, виконавчий орган відповідної ради дає доручення щодо підготовки експертних висновків стосовно звернення:

- ДСНС, регіональним комісіям з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій при обласних, Київській міській держадміністраціях – щодо визначення рівня надзвичайної ситуації згідно з Порядком класифікації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру за їх рівнями;

- Мінрегіону (уповноваженому місцевому органу) – щодо технічних рішень та вартісних показників, що підтверджують необхідність проведення робіт, які планується виконувати за рахунок коштів резервного фонду бюджету;

- Мінагрополітики, головному управлінню, управлінню чи відділу сільського господарства і продовольства місцевої держадміністрації, виконавчого органу відповідної ради – щодо оцінки збитків, завданих сільськогосподарським товаровиробникам, та необхідних для їх відшкодування коштів.

Мінфін (місцевий фінансовий орган) розглядає звернення та додані до нього матеріали, готує пропозиції щодо підстав виділення коштів з резервного фонду бюджету, можливості здійснення відповідних заходів за рахунок інших джерел, можливого обсягу виділення асигнувань з резервного фонду бюджету та надсилає їх у тижневий термін Мінекономрозвитку (уповноваженому місцевому органу).

Мінекономрозвитку (уповноважений місцевий орган) згідно з дорученням Кабінету Міністрів України (місцевої держадміністрації, виконавчого органу відповідної ради) за результатами розгляду звернення та з урахуванням експертних висновків, отриманих від відповідних органів, та пропозицій Мінфіну (місцевого фінансового органу) робить узагальнений висновок щодо підстав виділення коштів з резервного фонду бюджету, правильності поданих розрахунків та можливого обсягу виділення асигнувань з резервного фонду бюджету.

У разі недотримання заявником установлених вимог або невідповідності матеріалів звернення вимогам, відповідальний виконавець, визначений в дорученні щодо розгляду звернення та підготовки пропозиції для прийняття рішення про виділення коштів з резервного фонду бюджету, повертає подані матеріали заявникові для доопрацювання, зазначивши причини їх повернення, та доповідає про це Кабінетові Міністрів України (місцевій держадміністрації, виконавчому органу відповідної ради).

У разі, коли загальний обсяг коштів, виділених з резервного фонду бюджету відповідно до прийнятих рішень, досягне обсягу призначення, затвердженого в бюджеті для резервного фонду, Мінекономрозвитку (уповноважений місцевий орган) невідкладно повідомляє про це Кабінет Міністрів України (місцеву держадміністрацію, виконавчий орган відповідної ради) та Мінфін (місцевий фінансовий орган).

9.2. Поняття державного резерву, його склад, призначення. Єдина система державного резерву України. Бюджетні та позабюджетні джерела формування резервного фонду. Утримання і розвиток системи державного резерву.

Відповідно до *Закону України «Про державний матеріальний резерв»* від 24.01.1997 року, **державний резерв** – це особливий державний запас матеріальних цінностей, призначених для використання в цілях і в порядку, передбачених зазначеним Законом. У складі державного резерву створюється незнижуваний запас матеріальних цінностей (постійно підтримуваний обсяг їх зберігання).

До складу державного резерву входять:

- мобілізаційний резерв – запаси матеріально-технічних та сировинних ресурсів, призначених для забезпечення розгортання виробництва військової та іншої промислової продукції, ремонту військової техніки та майна в особливий період, розгортання у воєнний час робіт по відновленню залізничних та автомобільних шляхів, морських та річкових портів, аеродромів, ліній і споруд зв'язку, газо-, нафтопродуктопроводів, систем енерго- і водопостачання для організації безперебійної роботи промисловості, транспорту і зв'язку, подання медичної допомоги;

- запаси сировинних, матеріально-технічних і продовольчих ресурсів для забезпечення стратегічних потреб держави;

- запаси матеріально-технічних ресурсів для виконання першочергових робіт під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій та для виконання інших заходів, передбачених законодавством.

Державний резерв призначається для:

- забезпечення потреб України в особливий період;
- надання державної підтримки окремим галузям народного господарства, підприємствам, установам і організаціям з метою стабілізації економіки у разі тимчасових порушень термінів постачання важливих видів сировини і паливно-енергетичних ресурсів, продовольства, виникнення диспропорції між попитом і пропонуванням на внутрішньому ринку та участь у виконанні міждержавних договорів; подання гуманітарної допомоги;

- забезпечення першочергових робіт під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Джерела формування резервного фонду. Державний резерв створюється Кабінетом Міністрів України. Організація формування, зберігання і обслуговування державного резерву, соціальний розвиток забезпечуються уповноваженим на це центральним органом виконавчої влади, який здійснює управління державним резервом, підприємствами, установами і організаціями, що входять до єдиної системи державного резерву України (далі – система державного резерву).

Структура системи державного резерву і порядок управління державним резервом визначаються Кабінетом Міністрів України.

Запаси державного резерву незалежно від його місцезнаходження, а також підприємства, установи і організації та інші об'єкти, що входять до системи державного резерву, і земельні ділянки, на яких вони розміщені, є державною власністю і не підлягають приватизації та іншим видам відчуження. Передача майна, необхідного для забезпечення зберігання матеріальних цінностей державного резерву і закріпленого за цими підприємствами, установами і організаціями, у тому числі в оренду, здійснюється на підставі рішення Кабінету Міністрів України, іншого майна – на підставі рішення центрального органу виконавчої влади, що здійснює управління державним резервом, відповідно до законодавства.

Підприємства, установи і організації системи державного резерву є режимними об'єктами, охорона і пожежна безпека яких проводиться відомчою воєнізованою охороною. Підприємства, установи і організації незалежно від форм власності, що виконують згідно з договором з центральним органом виконавчої влади, який здійснює управління державним резервом, відповідальне зберігання матеріальних цінностей державного резерву, не входять до системи державного резерву.

Єдина державна система фінансується за рахунок державного та місцевих бюджетів, позабюджетних коштів центральних органів виконавчої влади, коштів державних підприємств, установ та організацій, страхових фондів та інших джерел.

Номенклатура матеріальних цінностей державного резерву і норми їх накопичення, в тому числі незнижуваного запасу, затверджуються Кабінетом Міністрів України.

Порядок розробки номенклатури матеріальних цінностей державного резерву і норм їх накопичення, у тому числі незнижуваного запасу, встановлюється центральним органом виконавчої влади, що здійснює управління державним резервом.

Мобілізаційні резерви створюються на підприємствах, в установах і організаціях незалежно від форм власності відповідно до завдань, визначених Кабінетом Міністрів України міністерствам, іншим центральним і місцевим органам виконавчої влади на основі пропозицій центрального органу виконавчої влади з питань економічної політики, Міністерства оборони України за погодженням із центральним органом виконавчої влади, що здійснює управління державним резервом, іншими зацікавленими органами виконавчої влади.

Щорічні обсяги поставок матеріальних цінностей до державного резерву відповідно до затверджених Кабінетом Міністрів України рівнів накопичення в першочерговому порядку

плануються під час формування замовлень на поставку продукції для державних потреб та забезпечуються відповідними коштами за рахунок Державного бюджету України на поточний рік та коштами, отриманими від реалізації матеріальних цінностей державного резерву, що підлягають освіженню, позичанню та розбронюванню.

У разі потреби, Кабінет Міністрів України приймає рішення про закупівлю і закладення матеріальних цінностей до державного резерву понад встановлені обсяги і норми накопичення для їх цільового використання, у тому числі за міжнародними договорами, з визначенням джерел додаткових коштів для цих закупівель.

Норми резервування та фінансування системи державного резерву на випадок надзвичайних ситуацій. Запаси матеріальних цінностей державного резерву розміщуються на підприємствах, в установах і організаціях, спеціально призначених для зберігання матеріальних цінностей державного резерву. Розміщення і будівництво на території України підприємств, установ, організацій та інших об'єктів системи державного резерву здійснюються в порядку, що встановлюється Кабінетом Міністрів України.

Частина запасів матеріальних цінностей державного резерву може зберігатися на промислових, транспортних, сільськогосподарських, постачальницько-збутових та інших підприємствах, в установах і організаціях незалежно від форм власності на договірних умовах.

Для підприємств, установ і організацій, заснованих повністю або частково на державній власності (державні підприємства, установи і організації, акціонерні товариства, у статутному фонді яких контрольний пакет акцій належить державі, орендні підприємства, засновані на державній власності), а також для суб'єктів господарської діяльності всіх форм власності, визнаних відповідно до законодавства України монополістами, відповідальне зберігання матеріальних цінностей державного резерву є обов'язковим, якщо це не завдає їм збитків.

Перелік підприємств, установ і організацій усіх форм власності, що виконують відповідальне зберігання матеріальних цінностей державного резерву, номенклатура та обсяги їх накопичення визначаються мобілізаційними та іншими спеціальними планами.

Підприємства, установи і організації всіх форм власності, яким встановлені мобілізаційні та інші спеціальні завдання, зобов'язані забезпечити розміщення, зберігання, своєчасне освіження, заміну, а також відпуск матеріальних цінностей із державного резерву згідно з зазначеними завданнями власними силами.

Відшкодування витрат підприємствам, установам і організаціям, що виконують відповідальне зберігання, оплата тарифу за перевезення вантажів, спеціальної тари, упаковки, послуг постачальницько-збутових організацій за поставку і реалізацію матеріальних цінностей державного резерву провадиться у порядку, встановленому Кабінетом Міністрів України.

Зведені відомості про номенклатуру і рівні накопичення, про загальні обсяги поставок, відпуску, закладення, освіження, розміщення і фактичні запаси державного резерву є державною таємницею, розголошення якої тягне за собою відповідальність у встановленому законом порядку.

Використання матеріальних ресурсів з державного, оперативного, регіонального та місцевого резерву. Державний резерв матеріальних цінностей є недоторканим і може використовуватися лише за рішенням Кабінету Міністрів України.

Відпуск матеріальних цінностей з державного резерву здійснюється:

- у зв'язку з їх освіженням (поновленням) і заміною;
- у порядку тимчасового позичання;
- у порядку розбронювання;
- для надання гуманітарної допомоги;
- для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій;
- у разі настання особливого періоду.

Відпуск матеріальних цінностей з державного резерву в порядку тимчасового позичання провадиться за рішенням Кабінету Міністрів України, в якому визначаються

одержувачі, строки та умови відпуску матеріальних цінностей із державного резерву, а також строки їх повернення.

Якщо відпуск матеріальних цінностей з державного резерву провадиться у порядку позичання, одержувач (позичальник) – підприємство, установа або організація на основі контракту (договору) подає гарантійне зобов'язання про повернення матеріальних цінностей до державного резерву. В контракті (договорі) повинно бути передбачено спосіб забезпечення зобов'язання одержувача (позичальника) у вигляді застави або банківської гарантії.

За позичання матеріальних цінностей з державного резерву передбачається плата, розмір якої визначається в порядку, встановленому Кабінетом Міністрів України, і не може перевищувати розміру облікової ставки Національного банку України.

Реалізація матеріальних цінностей з державного резерву, що підлягають розбронюванню, здійснюється на конкурсних засадах у порядку, встановленому Кабінетом Міністрів України.

Відпуск матеріальних цінностей із державного резерву для надання гуманітарної допомоги здійснюється у порядку, встановленому Кабінетом Міністрів України.

Відпуск матеріальних цінностей із незнижуваного запасу провадиться за рішенням Кабінету Міністрів України, погодженим з Верховною Радою України.

Відпуск матеріальних цінностей з державного резерву для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій провадиться центральним органом виконавчої влади, що здійснює управління державним резервом, за поданням міністерств, інших органів виконавчої влади, Ради міністрів Автономної Республіки Крим, на які покладено функції щодо координації робіт по ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій за рішенням Кабінету Міністрів України. Витрати на відпуск цих матеріальних цінностей, враховуючи їх вартість, відшкодовуються за рахунок коштів, передбачених на ці цілі Державним бюджетом України.

Відпуск матеріальних цінностей з державного резерву в разі настання особливого періоду провадиться згідно з Законом України «Про мобілізаційну підготовку та мобілізацію».

Міністерства та інші центральні органи виконавчої влади забезпечують відповідно до затверджених положень про них виконання функцій щодо запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру.

Порядок створення страхових і резервних фондів, запасів матеріальних засобів, а також знижування ресурсів продуктів харчування та непродовольчих товарів першочергового вжитку, необхідних для реагування на надзвичайні ситуації. Механізм створення та використання матеріальних резервів для запобігання і ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій визначено ***Порядком створення та використання матеріальних резервів для запобігання і ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій*** (затв. постановою КМУ від 30 вересня 2015 року №775).

Слід зазначити, що дія вказаного Порядку не поширюється на державний матеріальний резерв, створення та використання якого здійснюється відповідно до ***Закону України «Про державний матеріальний резерв»***.

Матеріальні резерви створюються:

- ДСНС – *оперативний матеріальний резерв* для запобігання і ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій та надання термінової невідкладної допомоги постраждалому населенню;
- Мінагрополітики (через Держлісагентство), Мінекономрозвитку, Міненерговугіллям, МОЗ, Мінприроди (через Держводагентство) – *відомчий матеріальний резерв* для запобігання і ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій у відповідній галузі економіки;
- обласними, Київською міською, районними держадміністраціями та органами місцевого самоврядування – *регіональний та місцевий матеріальні резерви* для здійснення заходів, спрямованих на запобігання і ліквідацію наслідків надзвичайних ситуацій та надання термінової допомоги постраждалому населенню;

- суб'єктами господарювання, у власності або користуванні яких є об'єкт (об'єкти) підвищеної небезпеки або потенційно небезпечний об'єкт (об'єкти) (далі – підприємства), – об'єктовий матеріальний резерв для запобігання і ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій та проведення невідкладних відновлювальних робіт.

Номенклатура та обсяги матеріальних резервів визначаються та затверджуються відповідними органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування та керівниками підприємств.

Номенклатура та обсяги матеріальних резервів визначаються з урахуванням прогнозованих для конкретної території, галузі, об'єкта підприємства видів та рівня надзвичайних ситуацій, обсягів робіт з ліквідації їх наслідків, розмірів заподіяних збитків, обсягів забезпечення життєдіяльності постраждалого населення.

Створення, утримання та поповнення матеріальних резервів здійснюється:

- *оперативного* – за рахунок коштів державного бюджету через ДСНС;
- *відомчого* – за рахунок коштів державного бюджету через відповідні центральні органи виконавчої влади;

- *регіонального та місцевого* – за рахунок коштів місцевих бюджетів;

- *об'єктового* – за рахунок власних коштів підприємств.

Створення, утримання та поповнення матеріальних резервів може здійснюватися також за рахунок добровільних пожертвувань фізичних і юридичних осіб, благодійних організацій та об'єднань громадян, інших не заборонених законодавством джерел.

Місця розміщення матеріальних резервів визначаються і затверджуються рішеннями відповідних органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування та керівників підприємств.

Матеріальні резерви розміщуються на об'єктах, призначених або пристосованих для їх зберігання, за рішенням керівників відповідних органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування та підприємств з урахуванням оперативної доставки таких резервів до можливих зон надзвичайних ситуацій.

Матеріальні цінності, що поставляються до матеріальних резервів, повинні мати сертифікати відповідності на весь нормативний строк їх зберігання.

Керівники підприємств, на балансі яких перебувають матеріальні резерви, повинні щороку проводити перевірку наявності, якості, умов зберігання, готовності до використання матеріальних цінностей.

Придбання матеріальних цінностей, що поставляються до оперативного, відомчого, регіонального та місцевого матеріальних резервів, здійснюється відповідно до вимог **Закону України «Про здійснення державних закупівель»**.

Зберігання та облік матеріальних резервів здійснюється в установленому законодавством порядку.

Створення та накопичення матеріальних резервів здійснюється відповідно до річних графіків, затверджених відповідними органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування та керівниками підприємств.

Матеріальні резерви використовуються виключно для:

- здійснення запобіжних заходів у разі загрози виникнення надзвичайних ситуацій;

- ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій;

- проведення невідкладних відновлювальних робіт і заходів;

- надання постраждалому населенню необхідної допомоги для забезпечення його життєдіяльності;

- розгортання та утримання тимчасових пунктів проживання і харчування постраждалого населення;

- забезпечення пально-мастильними та іншими витратними матеріалами транспортних засобів підприємств та громадян, залучених для евакуації постраждалого населення із зони надзвичайної ситуації та можливого ураження.

Матеріальні резерви використовуються відповідно до рівня надзвичайної ситуації, зокрема:

- оперативний – для запобігання і ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій на території держави за рішенням Голови ДСНС;
- відомчий – для запобігання і ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій на об'єктах відповідних галузей економіки;
- регіональний, місцевий та об'єктовий – для запобігання і ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій на відповідних територіях та об'єктах.

У разі недостатності матеріального резерву (регіонального, місцевого та об'єктового) чи його використання у повному обсязі залучається матеріальний резерв вищого рівня.

Залучення матеріальних резервів вищого рівня здійснюється за рішенням відповідних органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування та керівників підприємств.

Відпуск матеріальних цінностей з матеріальних резервів для запобігання і ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій здійснюється за рішенням відповідних органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування та керівників підприємств.

Відпуск матеріальних цінностей з матеріальних резервів (крім об'єктового), що підлягають освіженню (поновленню), здійснюється за рішенням зазначених керівників на конкурсних засадах. Кошти, отримані внаслідок реалізації матеріальних цінностей, спрямовуються на придбання і закладення до матеріальних резервів аналогічних матеріальних цінностей.

Відповідальність за створення та використання матеріальних резервів, здійснення контролю за їх наявністю несуть посадові особи органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування та підприємств відповідно до закону.

ДСНС здійснює методичне керівництво та контроль за створенням та використанням матеріальних резервів.

9.3. Гуманітарна допомога у випадках НС. Форми організації гуманітарної допомоги. Послуги і матеріальні ресурси в рамках гуманітарної допомоги, що надаються у вигляді благодійності.

Гуманітарна допомога – цільова адресна безоплатна допомога в грошовій або натуральній формі, у вигляді безповоротної фінансової допомоги або добровільних пожертвувань, або допомога у вигляді виконання робіт, надання послуг, що надається іноземними та вітчизняними донорами із гуманних мотивів отримувачам гуманітарної допомоги в Україні або за кордоном, які потребують її у зв'язку з соціальною незахищеністю, матеріальною незабезпеченістю, важким фінансовим становищем, виникненням надзвичайного стану, зокрема внаслідок стихійного лиха, аварій, епідемій і епізоотій, екологічних, техногенних та інших катастроф, які створюють загрозу для життя і здоров'я населення, або тяжкою хворобою конкретних фізичних осіб, а також для підготовки до збройного захисту держави та її захисту у разі збройної агресії або збройного конфлікту (відповідно до **Закону України «Про гуманітарну допомогу»** від 22.10.1999 р.).

Гуманітарна допомога є різновидом благодійництва і має спрямовуватися відповідно до обставин, об'єктивних потреб, згоди її отримувачів та за умови дотримання вимог **Закону України «Про благодійну діяльність та благодійні організації»**.

Таким чином, *гуманітарна допомога* – це заходи, що здійснюються з метою полегшення життя населення, особливо в умовах, коли місцеві ресурси не дозволяють налагодити забезпечення постраждалих життєво необхідними засобами виживання в надзвичайних ситуаціях.

Послуги і матеріальні ресурси в рамках гуманітарної допомоги в надзвичайних ситуаціях надаються постраждалому населенню безоплатно, в благодійному порядку. Гуманітарна допомога надається на добровільних засадах і не повинна переслідувати інших вигод і цілей, крім гуманних спонукань і бажання допомогти постраждалим.

Залежно від джерел гуманітарна допомога в надзвичайних ситуаціях може бути внутрішньою і міжнародною.

Отримувачі гуманітарної допомоги – такі юридичні особи, яких зареєстровано в установленому Кабінетом Міністрів України порядку в Єдиному реєстрі отримувачів гуманітарної допомоги.

Юридичні та фізичні особи в Україні або за її межами, які добровільно надають гуманітарну допомогу отримувачам гуманітарної допомоги в Україні або за її межами, називаються *донорами (відповідно, вітчизняними чи іноземними)*.

Набувачі гуманітарної допомоги – фізичні та юридичні особи, які її потребують і яким вона безпосередньо надається.

Підставою для здійснення гуманітарної допомоги в Україні є письмова згода отримувача гуманітарної допомоги на її одержання. Отримувач гуманітарної допомоги має такі самі права на її використання, що і набувач гуманітарної допомоги.

На сьогодні спеціально уповноваженими державними органами з питань гуманітарної допомоги є: Комісія з питань гуманітарної допомоги при Кабінеті Міністрів України; комісії з питань гуманітарної допомоги при обласних, Київській міській державній адміністраціях.

Завданнями Комісії з питань гуманітарної допомоги при Кабінеті Міністрів України, зокрема, є:

- визнання вантажів, коштів, у тому числі в іноземній валюті, виконаних робіт, наданих послуг гуманітарною допомогою;
- здійснення контролю за транспортуванням, отриманням, наданням, збереженням, охороною, складуванням, розподілом, цільовим використанням, веденням обліку гуманітарної допомоги.

Завданнями Комісії з питань гуманітарної допомоги при Кабінеті Міністрів України, зокрема, є:

визнання вантажів, коштів, у тому числі в іноземній валюті, виконаних робіт, наданих послуг гуманітарною допомогою;

здійснення контролю за транспортуванням, отриманням, наданням, збереженням, охороною, складуванням, розподілом, цільовим використанням, веденням обліку гуманітарної допомоги.

Водночас, у випадках стихійного лиха, аварій, епідемій і епізоотій, екологічних, техногенних та інших катастроф, які створюють загрозу для життя і здоров'я населення, або тяжкої хвороби конкретних фізичних осіб Комісія з питань гуманітарної допомоги при Кабінеті Міністрів України може встановлювати спрощений порядок надання та розподілу гуманітарної допомоги або надавати тимчасові надзвичайні повноваження комісіям з питань гуманітарної допомоги при обласних, Київській міській державних адміністраціях.

Гуманітарна допомога у вигляді виконання робіт, надання послуг, у грошовій або натуральній формі (крім підакцизних товарів), яка надається, ввозиться, пересилається в Україну, звільняється від оподаткування.

Отримувач гуманітарної допомоги і набувач гуманітарної допомоги (юридична особа) щомісячно в установленому порядку подають до відповідної комісії з питань гуманітарної допомоги звіти про наявність та розподіл гуманітарної допомоги до повного використання всього обсягу отриманої гуманітарної допомоги.

Джерелами гуманітарної допомоги, її суб'єктами можуть бути міжнародні гуманітарні організації, союзи держав, іноземні держави, Уряд України, місцеві органи державної влади, органи місцевого самоврядування, організації, громадські об'єднання, приватні особи.

Об'єктами допомоги є населення, яке постраждало в надзвичайній ситуації, а також органи, системи і служби, які організують його життєзабезпечення.

Гуманітарна допомога в надзвичайних ситуаціях базується на принципах гуманності, неупередженості, нейтралітету.

При великомасштабних надзвичайних ситуаціях природного і техногенного характеру, катастрофах різного характеру гуманітарна допомога може надаватися шляхом проведення гуманітарних операцій.

Зміст гуманітарної допомоги в основному збігається з напрямками першочергового життєзабезпечення постраждалого населення. Серед цих напрямків першочерговими є допомога продуктами харчування, в тому числі дитячого, предметами першої необхідності, одягом, розгортання тимчасового житла (наметів), енергоджерел тощо.

Міжнародна допомога може надаватися, крім того, у формі діяльності в зоні лиха на гуманітарній основі зарубіжних рятувальних і медичних формувань, розгортання засобів захисту населення, проведення заходів з психологічної реабілітації населення та ін. Гуманітарна діяльність при надзвичайних ситуаціях в сучасних умовах є ефективною формою міжнародної співпраці і взаємодопомоги всіх структур всередині держави, невід'ємною частиною світового порядку, в основі якого лежить безпека людської особистості незалежно від місця і умов її існування.

Питання для самоконтролю

1. Фінансування заходів з ліквідації наслідків НС, відшкодування збитків постраждалим.
2. Поняття державного резерву, його склад, призначення.
3. Гуманітарна допомога у випадках НС.

МОДУЛЬ 3 «ОХОРОНА ПРАЦІ»

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

Атестація	Атестації робочих місць за умовами праці
АУПС	Автоматична установка пожежної сигналізації
ВВ	Вогнегасні речовини
ВВР	Вантажно-розвантажувальні роботи
ГДК	Гранично допустима концентрація
ДБН	Державні будівельні норми
Держпраці	Державна служба України з питань праці
ДОПНВ	Дорожні перевезення небезпечних вантажів
ДСНС	Державна служба України з надзвичайних ситуацій
ДСТУ	Державний стандарт України
ЕМВ	Електромагнітне випромінювання
ЕРС	Електрорушійна сила
ЕТЦ	Експертно-технічний центр
ЗІЗ	Засоби індивідуального захисту
ІЧВ	Інфрачервоне випромінювання
КЗпПУ	Кодекс законів про працю України
КПО	Коефіцієнт природного освітлення
ЛЗР	Легкозаймисті речовини
МОЗ	Міністерство охорони здоров'я України
НАП	Нормативні акти підприємства
НПАОП	Нормативно-правовий акт з охорони праці
НПС	Навколишнє природне середовище
ПУЕ	Правила улаштування електроустановок

СЗЗ	Санітарно-захисні зони
СНіП	Санітарні норми і правила
СОП	Служба охорони праці
ССБП	Система стандартів безпеки праці
СУОП	Система управління охороною праці
ТСЗЗ	Технічні способи та засоби захисту
УФВ	Ультрафіолетове випромінювання
Фонд	Фонд соціального страхування України

ТЕМА 10. ПРАВОВІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНІ ПИТАННЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ

Питання для опрацювання

10.1. Законодавча та нормативна база України з охорони праці

- 10.1.1. Соціальне та економічне значення охорони праці
- 10.1.2. Стан охорони праці в Україні та за кордоном
- 10.1.3. Мета, завдання, зміст «Охорони праці» та її зв'язок з іншими дисциплінами
- 10.1.4. Основні терміни та визначення в галузі охорони праці
- 10.1.5. Законодавча база з охорони праці
- 10.1.6. Нормативно-правові акти з охорони праці: визначення, структура, основні вимоги та ознаки
- 10.1.7. Стандарти в галузі охорони праці
- 10.1.8. Основні принципи державної політики в галузі охорони праці
- 10.1.9. Система державного управління охороною праці в Україні

10.2. Організація охорони праці на підприємстві

- 10.2.1. Обов'язки роботодавців і працівників щодо виконання вимог охорони праці
- 10.2.2. Служба охорони праці на підприємстві: завдання, функції, права
- 10.2.3. Комісія з питань охорони праці підприємства
- 10.2.4. Атестація робочих місць за умовами праці
- 10.2.5. Фінансування охорони праці
- 10.2.6. Забезпечення працівників спецодягом, іншими засобами індивідуального захисту, мийними та знешкочувальними засобами
- 10.2.7. Навчання з питань охорони праці
- 10.2.8. Акти з охорони праці, що діють на підприємстві
- 10.2.9. Профілактика травматизму та профзахворювань

Ключові терміни і поняття: шкідливі виробничі чинники, небезпечні виробничі чинники, часові параметри, екстремальна дія, оздоровчі заходи, стандарти в галузі охорони праці, державний нагляд за охороною праці, гарантії прав на охорону праці, пільги й компенсації за важкі (шкідливі) умови праці, охорона праці жінок, праця неповнолітніх, праця інвалідів, обов'язкові медичні огляди, обов'язки працівників у сфері охорони праці, відповідальність за порушення законодавства про охорону праці.

Рекомендована література: [1, 3-6, 9, 15-16]

Викладення основного матеріалу

10.1. Законодавча та нормативна база України з охорони праці

10.1.1. Соціальне та економічне значення охорони праці

За даними міжнародної статистики, в наш час травматизм та смертність від нещасних випадків можуть бути порівняні до епідемії. Так, за даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) смертність від нещасних випадків на сьогодні займає третє місце після серцево-судинних і онкологічних захворювань, причому якщо від таких захворювань помирають в основному люди похилого віку, то внаслідок нещасних випадків переважно гинуть люди молодшого та середнього віку. У той же час, аналіз причин смертності в Україні показує, що нещасні випадки у виробничій та невиробничій сферах є головною причиною смерті наших чоловіків у працездатному віці (приблизно 35% усіх смертей у цьому віці). Тому питання охорони праці та здоров'я наших громадян у процесі їх трудової та будь-якої іншої діяльності повинні стати пріоритетними та увійти до розряду питань найвищого державного рівня, оскільки саме люди, їх життя та здоров'я є найбільшим багатством будь-якої держави.

Із вищезазначеного стає зрозумілим, що охорона праці відіграє важливу роль як *соціальний чинник*, оскільки, якими б вагомими не були трудові здобутки, вони не можуть компенсувати людині втраченого здоров'я, а тим більше життя. Необхідно пам'ятати, що внаслідок нещасних випадків та аварій гинуть на виробництві не просто робітники та службовці, на підготовку яких держава витратила значні кошти, а перш за все люди – годувальники сімей, батьки та матері дітей.

Окрім соціального, охорона праці має, безумовно, важливе *економічне* значення: висока продуктивність праці, зниження витрат на оплату лікарняних, компенсацій за важкі та шкідливі умови праці тощо. Величезні суми резервних державних коштів, Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України (далі Фонд) та самих підприємств витрачаються на ліквідацію наслідків промислових аварій, нещасних випадків, профзахворювань, допомоги потерпілим та сім'ям загиблих на виробництві. Так за даними дирекції Фонду кількість потерпілих та членів їхніх сімей, яким щомісячно проводяться страхові виплати, на 1 січня 2017 року становила 211 тис. осіб (з урахуванням того що Фонд не має змоги виконувати свої функції на неконтрольованій частині Донецької та Луганської областей). За 2016 р. з бюджету Фонду постраждалим та членам їх сімей виплачено 5,5 млрд. грн. За останні десять років Фондом виплачено страхових виплат потерпілим на виробництві (членам їх сімей), реабілітацію та лікування потерпілих, оплату пільг і компенсацій працівникам за роботу у важких та шкідливих умовах праці понад 25 млрд. гривень.

В Україні виплати потерпілим з Фонду щорічно зростають на 12 – 20%. На відшкодування реальних і потенційних збитків, пов'язаних з порушенням здоров'я працівників, зайнятих у шкідливих і небезпечних умовах праці, витрачається в 5 – 7 разів більше коштів, ніж на поліпшення цих умов.

За розрахунками Німецької ради підприємців наслідки нещасних випадків коштують у 10 разів дорожче, ніж вартість заходів щодо їх запобігання. В Україні, враховуючи мізерні витрати на заходи з охорони праці, ця різниця ще більша.

Згідно з методикою оцінки втрат трудових ресурсів і фінансових коштів, запропонованою Міжнародною організацією праці (МОП), кожна розвинена країна світу щорічно втрачає в результаті нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань більше 4% свого ВВП. За даними цієї ж організації економічні витрати, пов'язані з нещасними випадками на виробництві, складають більше 1% світового ВВП (на ці кошти, орієнтовно, можна забезпечити харчування протягом року близько 75 млн. людей).

10.1.2. Стан охорони праці в Україні та за кордоном

Згідно даних (рис. 10.1.1) за період 2012 – 2016 рр. в Україні спостерігається щорічна оптимістична динаміка зниження кількості нещасних випадків, пов'язаних з виробництвом. Проте, статистичні дані їх обліку не відображають фактичний стан безпеки праці та рівень травматизму, тому що зменшення кількості травмованих у нашій країні відбувається не завдяки виваженій державній політиці, наполегливій профілактичній роботі щодо попередження виробничих ризиків, а внаслідок значного скорочення промислового виробництва, кількості підприємств та працюючих, а також масовому приховуванню нещасних випадків (більш ніж 70%!!!) та переведення їх у розряд таких, що не пов'язується з виробництвом.

За рівнем смертності на виробництві, Україна випереджає всі країни ЄС і має найгірші показники: на 1 нещасний випадок зі смертельним наслідком припадає 10 випадків загального травмування. Гірші ніж в Україні аналогічні показники відмічаються лише у Індії (1 до 4) та у Китаї (1 до 5). В європейських країнах співвідношення числа загиблих до числа травмованих складає, наприклад, у Німеччині – 1 до 1260, Словаччині – 1 до 208, Польщі – 1 до 145.

Середній показник кількості смертності на виробництві на 100 тис. працюючих в Україні становить 8.4, що перевищує аналогічні показники Молдови в 2 рази, Естонії – у 4.5 разів, Франції – у 5 разів, Швеції – у 12 разів, Великобританії – у 22 рази.

Таким чином, при складній демографічній ситуації в Україні набуває гостроти проблема значного ослаблення трудового потенціалу країни внаслідок травматизму та збільшення рівня профзахворювань. За таких темпів безповоротного погіршення професійного здоров'я в Україні вже у 2016 – 2020 рр. потреба в трудових ресурсах у провідних галузях промисловості може бути задоволена лише на 38 – 44 %, що загрожує колапсом кадрового забезпечення виробництва, особливо в таких галузях, як металургійна, хімічна та коксохімічна, вугільна, гірничо-збагачувальна, енергетична промисловість.

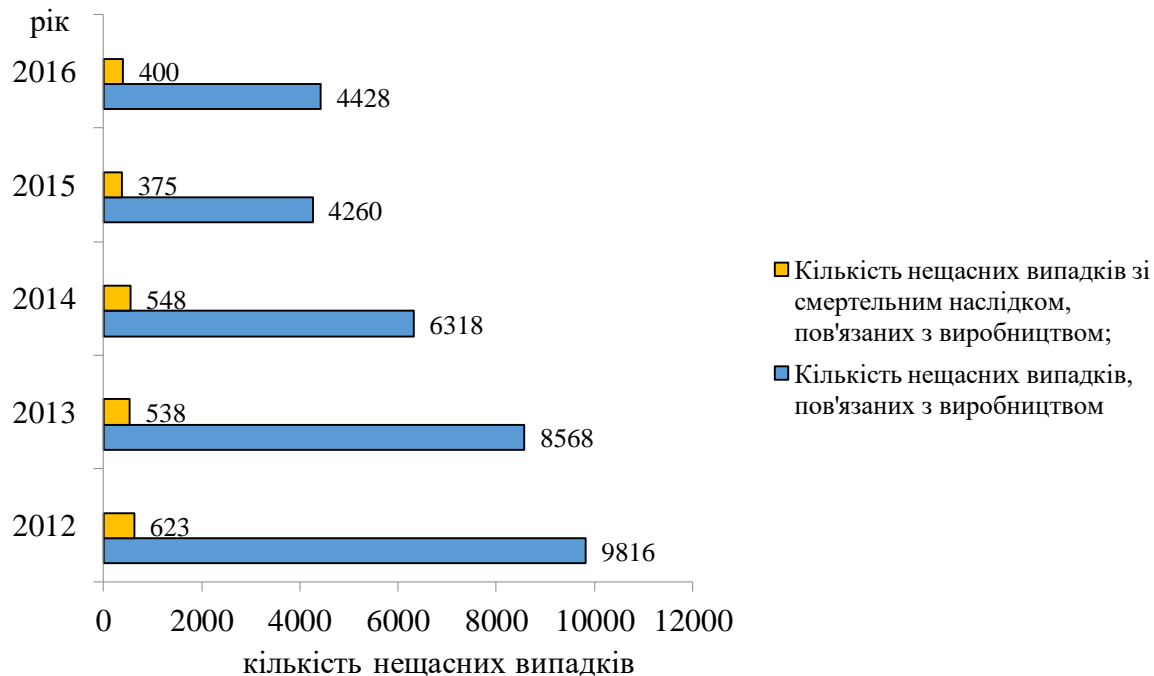


Рис. 10.1.1. Кількість нещасних випадків на виробництві за період 2012 – 2016 рр.

За даними Міжнародного бюро праці в середньому в світі на 100 тис. працюючих припадає приблизно 6 нещасних випадків зі смертельними наслідками. В Україні цей показник майже в двічі більший (11 загиблих на 100 тис. працюючих) і найвищий серед країн СНД.

Як показує аналіз, більшість нещасних випадків сталося з причин, усунення яких не потребує ніяких матеріальних витрат, а тільки підвищення технологічної і трудової дисципліни, організації виконання робіт відповідно до вимог нормативних актів, контролю з боку безпосередніх керівників, інших посадових осіб за дотриманням працівниками вимог безпеки, а також вжиття дієвих заходів щодо підвищення рівня професійної підготовки працівників та їх навчання з питань охорони праці.

На сьогоднішній день серед причин нещасних випадків переважають організаційні – 65,7% нещасних випадків; через технічні причини сталося – 13,1% нещасних випадків, психофізіологічні – 21,2% нещасних випадків.

Найпоширенішими організаційними причинами стали:

- невиконання вимог інструкцій з охорони праці – 37,5% від загальної кількості травмованих осіб по Україні;
- невиконання посадових обов'язків – 8,7%;
- порушення технологічного процесу – 3,7%;
- порушення правил безпеки руху (польотів) – 3,5%.

Найпоширенішими технічними причинами стали: незадовільний технічний стан виробничих об'єктів, будинків, споруд, території – 4,6% від загальної кількості травмованих осіб по Україні).

Найпоширенішими психофізіологічними причинами стали:

- особиста необережність потерпілого – 14,8%;
- травмування внаслідок протиправних дій інших осіб – 3,4%.

До основних подій, які призвели до нещасних випадків, відносяться:

- падіння потерпілого під час пересування – близько 24% травмованих осіб від загальної кількості травмованих по Україні;
- дія рухомих і таких, що обертаються, деталей обладнання, машин і механізмів – 10%;
- обвалення, обрушення породи, ґрунту – 7%;
- падіння, обрушення, обвалення предметів, матеріалів, породи, ґрунту, тощо – 7,7%.

У структурі професійних захворювань перше місце належить хворобам органів дихання – 70% від загальної кількості по Україні; на другому місці – захворювання опорно-рухового апарату – 19% (радикулопатії, остеохондрози, артрити, артози); третє місце залишається за хворобами слуху – 4%, четверте за вібраційною хворобою – 3%.

10.1.3. Мета, завдання, зміст «Охорони праці» та її зв'язок з іншими дисциплінами

Необхідність забезпечення здорових і безпечних умов праці, формування ціннісних орієнтацій пріоритетності життя і здоров'я людей по відношенню до результатів виробничої діяльності, зумовлює потребу належної підготовки фахівців усіх освітньо-кваліфікаційних рівнів з питань охорони праці.

Охорона праці вивчається з метою формування у майбутніх фахівців з вищою освітою необхідного в їхній подальшій професійній діяльності рівня знань та умінь з правових і організаційних питань охорони праці, з питань гігієни праці, виробничої санітарії, техніки безпеки та пожежної безпеки, визначеного відповідними державними стандартами освіти, а також активної позиції щодо практичної реалізації принципу пріоритетності охорони життя та здоров'я працівників по відношенню до результатів виробничої діяльності. Дана дисципліна є комплексною й базується як на загальноосвітніх (фізика, хімія, математика), так і на загальнотехнічних та спеціальних дисциплінах (опір матеріалів, електротехніка, технологія і устаткування виробництва). Особливо тісно дисципліна пов'язана з безпекою життєдіяльності, психологією, медициною, науковою організацією праці, ергономікою, інженерною психологією та технічною естетикою. Метою цих дисциплін є сприяння підвищенню продуктивності праці, збереженню здоров'я, зменшенню впливу шкідливих і

небезпечних виробничих чинників. У той же час, всі вони підходять до вирішення поставленої мети з різних сторін і на різних рівнях.

Безпека життєдіяльності – це дисципліна, що вивчає загальні закономірності виникнення небезпек, їх властивості, наслідки впливу на організм людини, способи та засоби захисту здоров'я та життя людини і середовища її проживання від реальних та потенційних небезпек.

Наукова організація праці займається вивченням, розробкою та впровадженням у практику раціональної побудови трудового процесу, при якій забезпечується висока продуктивність праці, створюються умови для збереження здоров'я працівників, збільшується період їх трудової діяльності.

Ергономіка досліджує, розробляє та дає рекомендації щодо конструювання, виготовлення та експлуатації технічних засобів, які забезпечують людині в процесі праці необхідні зручності, зберігають її сили, працездатність та здоров'я.

Інженерна психологія вивчає взаємодію людини з новою технікою і встановлює функціональні можливості людини в трудових процесах з метою створення таких умов праці, при яких зберігаються високі психофізіологічні можливості людини.

Технічна естетика встановлює залежність умов та результатів праці від архітектурного, конструктивного та художнього вирішення знарядь праці, робочих місць, дільниць, цехів, санітарно-побутових та інших допоміжних приміщень – всього, що оточує людину на виробництві.

Методологічною основою модуля «Охорона праці» є науковий аналіз умов праці, технологічних процесів, виробничого обладнання, робочих місць, трудових операцій, організації виробництва з метою виявлення шкідливих і небезпечних виробничих чинників, виникнення можливих аварійних ситуацій. На підставі такого аналізу розробляються заходи щодо усунення несприятливих виробничих чинників, створення безпечних та нешкідливих умов праці.

Модуль «Охорона праці» складається з чотирьох тем:

- «Правові та організаційні питання охорони праці»;
- «Виробнича санітарія та гігієна праці»;
- «Основи виробничої безпеки»;
- «Пожежна безпека».

Головною метою модуля є надання знань, умінь, здатностей (компетенцій) для здійснення ефективної професійної діяльності шляхом забезпечення оптимального управління охороною праці на підприємствах (об'єктах господарської, економічної та науково-освітньої діяльності), формування у студентів відповідальності за особисту та колективну безпеку і усвідомлення необхідності обов'язкового виконання в повному обсязі всіх заходів гарантування безпеки праці на робочих місцях.

Завдання вивчення модуля полягає у набутті студентами знань, умінь і здатностей (компетенцій) ефективно вирішувати завдання професійної діяльності з обов'язковим урахуванням вимог охорони праці та гарантування збереження життя, здоров'я та працездатності працівників у різних сферах професійної діяльності.

Предметом охорони праці як галузі знань є умови праці, а *об'єктом* її дослідження є здоров'я та працездатність людини.

10.1.4. Основні терміни та визначення в галузі охорони праці

Терміни та визначення основних понять з охорони праці наведені в ДСТУ 2293:2014 Охорона праці. Терміни та визначення основних понять. Розглянемо найважливіші з них.

Охорона праці –
це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження здоров'я та працездатності людини в процесі трудової діяльності

Умови праці – сукупність чинників виробничого середовища і трудового процесу, які впливають на здоров'я і працездатність людини під час виконання нею трудових обов'язків.

Несприятливі чинники, в тому числі й виробничі, підрозділяються на шкідливі та небезпечні.

Шкідливий виробничий чинник – виробничий чинник, вплив якого за певних умов може призвести до захворювання, зниження працездатності і (або) негативного впливу на здоров'я нащадків.

Небезпечний виробничий чинник – виробничий чинник, вплив якого на працівника в певних умовах призводить до травм, отруєння, іншого раптового різкого погіршення здоров'я або до смерті.

Відповідно до ГОСТ 12.0.003-74 небезпечні та шкідливі чинники за природою дії поділяються на такі групи: фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні (табл. 10.1.1).

Дія окремих несприятливих чинників виробничого середовища чи трудового процесу може призвести до **виробничої травми** – порушення анатомічної цілісності організму людини або його функцій внаслідок дії виробничих чинників.

Часто травма є наслідком нещасного випадку. **Нещасний випадок на виробництві** – раптове погіршення стану здоров'я чи настання смерті працівника під час виконання ним трудових обов'язків внаслідок короткочасного (тривалістю не довше однієї робочої зміни) впливу небезпечного або шкідливого чинника.

Наслідком дії шкідливого виробничого чинника може бути і **професійне захворювання** – патологічний стан людини, обумовлений надмірним напруженням організму або дією шкідливого виробничого чинника під час трудової діяльності.

Діагноз професійного захворювання ставиться у кожному випадку з урахуванням характеристики умов праці, тривалості роботи працюючого за даною професією, професійного «маршруту» працівника, даних попередніх періодичних медичних оглядів, результатів клініко-лабораторних та діагностичних досліджень. Цей діагноз встановлюється лише тоді, коли саме умови праці зумовили розвиток даного захворювання, тобто є його безумовною причиною.

Таблиця 10.1.1

Класифікація небезпечних та шкідливих чинників

Фізичні небезпечні та шкідливі чинники
<ul style="list-style-type: none"> • рухомі машини та механізми; • пересувні частини виробничого устаткування; • підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони; • підвищена чи понижена температура поверхонь устаткування, матеріалів чи повітря робочої зони; <ul style="list-style-type: none"> • підвищений рівень шуму, вібрацій, інфразвукових коливань, ультразвуку, іонізуючих випромінювань, статичної електрики, електромагнітних випромінювань, ультрафіолетової чи інфрачервоної радіації; • підвищені чи понижені барометричний тиск, вологість, іонізація та рухомість повітря; • небезпечне значення напруги в електричному колі; • підвищена напруженість електричного чи магнітного полів; • відсутність чи нестача природного світла; • недостатня освітленість робочої зони; • підвищена яскравість світла; пряме та відбите випромінювання, що створює засліплювальну дію та ін.
Хімічні небезпечні та шкідливі чинники

<ul style="list-style-type: none"> • токсичні; • подразнюючі; • сенсibilізатори (речовини, що діють як алергени); • мутагени (речовини, що призводять до порушення генетичного коду, зміни спадкової інформації); • речовини, які впливають на репродуктивну функцію організму; • канцерогени (речовини, що викликають, як правило, злоякісні новоутворення).
Біологічні небезпечні та шкідливі чинники
<ul style="list-style-type: none"> • патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси, грибки та ін.) та продукти їх життєдіяльності; • макроорганізми (рослини та тварини).
Психофізіологічні небезпечні та шкідливі чинники
<ul style="list-style-type: none"> • фізичні (статичні та динамічні) і нервово-психічні перевантаження (розумове перенапруження, монотонність праці, перенапруження органів чуття, емоційні перевантаження).

Окрім професійних, на виробництві зараз відокремлюють групу, так званих, **виробничо зумовлених захворювань** – захворювань, перебіг яких ускладнюється умовами праці, а частота їх перевищує частоту у працівників, які не зазнають впливу певних професійних шкідливих чинників.

10.1.5. Законодавча база з охорони праці

Законодавчими актами, що визначають основні положення про охорону праці, є загальні закони України, а також спеціальні законодавчі акти.

До загальних законів, що визначають основні положення про охорону праці належать:

- [Конституція України](#);
- Кодекс законів про працю України (КЗпПУ);
- Кодекс України про адміністративні правопорушення;
- Кодекс цивільного захисту;
- Закон України «Про основи соціальної захищеності інвалідів в Україні»;
- Закон України «Про охорону праці»;
- Закон України «Про колективні договори і угоди»;
- Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення»;
- Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування»;
- Гірничий Закон України;
- [Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки»](#);
- Закон України «Про ратифікацію Конвенції Міжнародної організації праці № 150 про адміністрацію праці: роль, функції та організація»;
- Закон України «Про поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення»;
- Закон України «Про загальну безпечність нехарчової продукції»;
- Закон України «Про державний ринковий нагляд і контроль нехарчової продукції»;
- Закон України «Про ратифікацію Конвенції Міжнародної організації праці № 155 1981 року про безпеку й гігієну праці та виробниче середовище»;
- Закон України «[Про затвердження Загальнодержавної соціальної програми поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища на 2014 – 2018 роки](#)»;

– Закон України «Про стандартизацію»;
а також Постанови та Розпорядження Кабінету Міністрів України; Типові положення; Накази Міністерства соціальної політики (зокрема, Порядок проведення розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві; Список виробництв, професій і робіт з важкими та шкідливими умовами праці, на яких забороняється застосування праці жінок, затверджений МОЗ; Типове положення про навчання з питань охорони праці тощо).

Гарантії прав працівників на охорону праці, пільги і компенсації за важкі та шкідливі умови праці. Під час укладання трудового договору роботодавець повинен проінформувати працівника під розписку про умови праці та про наявність на його робочому місці небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які ще не усунуто, можливі наслідки їх впливу на здоров'я та про права працівника на пільги і компенсації за роботу в таких умовах відповідно до законодавства і колективного договору.

Працівнику не може пропонуватися робота, яка за медичним висновком протипоказана йому за станом здоров'я. До виконання робіт підвищеної небезпеки та тих, що потребують професійного добору, допускаються особи за наявності висновку психофізіологічної експертизи.

Усі працівники згідно із законом підлягають загальнообов'язковому державному соціальному страхуванню від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності.

Умови праці на робочому місці, безпека технологічних процесів, машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва, стан засобів колективного та індивідуального захисту, що використовуються працівником, а також санітарно-побутові умови повинні відповідати вимогам законодавства. Працівник має право відмовитися від дорученої роботи, якщо створилася виробнича ситуація, небезпечна для його життя чи здоров'я або для людей, які його оточують, або для виробничого середовища чи довкілля. Він зобов'язаний негайно повідомити про це безпосереднього керівника або роботодавця. Факт наявності такої ситуації за необхідності підтверджується спеціалістами з охорони праці підприємства за участю представника профспілки, членом якої він є, або уповноваженої працівниками особи з питань охорони праці (якщо професійна спілка на підприємстві не створювалася), а також страхового експерта з охорони праці.

Працівник має право розірвати трудовий договір за власним бажанням, якщо роботодавець не виконує законодавства про охорону праці, не додержується умов колективного договору з цих питань. У цьому разі працівникові виплачується вихідна допомога в розмірі, передбаченому колективним договором, але не менше тримісячного заробітку.

Працівника, який за станом здоров'я відповідно до медичного висновку потребує надання легшої роботи, роботодавець повинен перевести за згодою працівника на таку роботу на термін, зазначений у медичному висновку, і у разі потреби встановити скорочений робочий день та організувати проведення навчання працівника з набуття іншої професії відповідно до законодавства.

На час зупинення експлуатації підприємства, цеху, дільниці, окремого виробництва або устаткування органом державного нагляду за охороною праці чи службою охорони праці за працівником зберігаються місце роботи, а також середній заробіток.

Працівники, зайняті на роботах з важкими та шкідливими умовами праці, безоплатно забезпечуються лікувально-профілактичним харчуванням, молоком або рівноцінними харчовими продуктами, газованою солоною водою, мають право на оплачувані перерви санітарно-оздоровчого призначення, скорочення тривалості робочого часу, додаткову оплачувану відпустку, пільгову пенсію, оплату праці у підвищеному розмірі та інші пільги і компенсації, що надаються в порядку, визначеному законодавством.

У разі роз'їзного характеру роботи працівникові виплачується грошова компенсація на придбання лікувально-профілактичного харчування, молока або рівноцінних йому харчових продуктів на умовах, передбачених колективним договором.



Роботодавець може за свої кошти додатково встановлювати за колективним договором (угодою, трудовим договором) працівникові пільги і компенсації, не передбачені законодавством.

Охорона праці жінок. Враховуючи певні особливості жіночого організму, пріоритетність інтересів материнства та прав дитини, для осіб жіночої статі передбачено спеціальні норми в правових актах, що регулюють трудові відносини (табл. 10.1.2).

Таблиця 10.1.2

Основні положення законодавства стосовно охорони праці жінок

	Забороняється застосування праці жінок на важких роботах і на роботах зі шкідливими або небезпечними умовами праці, на підземних роботах, крім деяких підземних робіт (нефізичних робіт або робіт, пов'язаних із санітарним та побутовим обслуговуванням)
	Забороняється залучення жінок до підіймання і переміщення речей, маса яких перевищує встановлені для них граничні норми (табл. 1.1.3)
	В нічний час застосування праці жінок з 22.00 год. до 6.00 год. – не допускається, за винятком тих галузей, де це викликається необхідністю
	Вагітним та жінкам з дітьми до 3-х років – забороняється працювати в нічні, надурочні, вихідні, відправляти їх у відрядження
	Жінкам з дітьми 3-14 років або з дітьми-інвалідами теж забороняється працювати в нічні, надурочні, вихідні, але за їх згодою можуть бути відправлені у відрядження
	Вагітним жінкам знижуються норми виробітку (обслуговування), або вони переводяться на іншу роботу зі збереженням середнього заробітку на попередній роботі
	У зв'язку з вагітністю та пологами – відпустка 126 календарних днів (70 днів до і 56 після пологів)
	За бажанням жінки – відпустка 3 роки по догляду за дитиною, додаткова неоплачувана відпустка 3 роки – з 3-х до 6 років
	Якщо жінка має 2-х дітей віком до 15 років (або дитину-інваліда) – за бажанням – щорічна додаткова оплачувана відпустка 5 календарних днів (без урахування вихідних)

	Забороняється відмовляти жінкам у прийнятті на роботу і знижувати зарплату за мотивів, пов'язаних з вагітністю або наявністю дітей віком до 3-х років
	Звільняти жінок, які мають дітей віком до 3-6 років – не допускається, окрім випадку ліквідації, але з обов'язковим працевлаштуванням

Таблиця 10.1.3

Граничні норми підймання і переміщення важких речей жінками

Граничні норми підймання і переміщення важких речей жінками:	
підймання і переміщення вантажів при чергуванні з іншою роботою – до 2 разів на годину	10 кг
підймання і переміщення вантажів протягом робочої зміни	7 кг
Сумарна вага вантажу, який переміщується протягом кожної години не повинна перевищувати:	
з робочої поверхні	350 кг
з підлоги	175 кг

Охорона праці неповнолітніх. Не допускається залучення неповнолітніх до праці на важких роботах і на роботах зі шкідливими або небезпечними умовами праці, на підземних роботах, до нічних, надурочних робіт та робіт у вихідні дні, а також до підймання і переміщення речей, маса яких перевищує встановлені для них граничні норми (табл. 10.1.4), відповідно до переліку важких робіт і робіт зі шкідливими і небезпечними умовами праці, граничних норм підймання і переміщення важких речей, що затверджуються спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади у галузі охорони здоров'я.

Таблиця 10.1.4

Граничні норми підймання та переміщення важких речей неповнолітніми

Календарний вік	Граничні норми вантажу, кг			
	Короткочасна робота		Тривала робота	
	юнаки	дівчата	юнаки	дівчата
14	5	2,5	–	–
15	12	6	8,4	4,2
16	14	7	11,2	5,6
17	16	8	12,6	6,3

Неповнолітні приймаються на роботу лише після попереднього медичного огляду.

Порядок трудового і професійного навчання неповнолітніх професій, пов'язаних з важкими роботами і роботами зі шкідливими або небезпечними умовами праці, визначається положенням, яке затверджується спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з нагляду за охороною праці.

Вік, з якого допускається прийняття на роботу, тривалість робочого часу, відпусток та деякі інші умови праці неповнолітніх визначаються законом: молодше 16 років – не допускаються до прийняття на роботу, з 15 років – за згодою одного з батьків (або особи, що

його замінюють). У вільний від навчання час допускаються до роботи особи 14-річного віку знову ж за згодою одного з батьків (або особи, що його замінює).

Зі збереженням заробітної плати для неповнолітніх тривалість робочого часу становить: 16-18 років – 36-годинний робочий тиждень; 15-років – 24-годинний.

Відпустки надаються лише в літній час (або ж за бажанням їх в іншу пору). Тривалість – 1 календарний місяць. Звільнення – за згодою комісії районної (міської) у справах неповнолітніх.

Охорона праці інвалідів. Підприємства, які використовують працю інвалідів, зобов'язані створювати для них умови праці з урахуванням рекомендацій медико-соціальної експертної комісії та індивідуальних програм реабілітації, вживати додаткових заходів безпеки праці, які відповідають специфічним особливостям цієї категорії працівників.

У випадках, передбачених законодавством, роботодавець зобов'язаний організувати навчання, перекваліфікацію і працевлаштування інвалідів відповідно до медичних рекомендацій.

Залучення інвалідів до надурочних робіт і робіт у нічний час не допускається.

Медичні огляди працівників певних категорій. Роботодавець зобов'язаний за свої кошти забезпечити фінансування та організувати проведення попереднього (під час прийняття на роботу) і періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах, роботах зі шкідливими чи небезпечними умовами праці або таких, де є потреба у професійному доборі, щорічного обов'язкового медичного огляду осіб віком до 21 року. За результатами періодичних медичних оглядів у разі потреби роботодавець повинен забезпечити проведення відповідних оздоровчих заходів. Медичні огляди проводяться відповідними закладами охорони здоров'я, працівники яких несуть відповідальність згідно із законодавством за відповідність медичного висновку фактичному стану здоров'я працівника. Порядок проведення медичних оглядів визначається спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади в галузі охорони здоров'я.

Роботодавець має право в установленому законом порядку притягнути працівника, який ухиляється від проходження обов'язкового медичного огляду, до дисциплінарної відповідальності, а також зобов'язаний відсторонити його від роботи без збереження заробітної плати.

Роботодавець зобов'язаний забезпечити за свій рахунок позачерговий медичний огляд працівників:

- за заявою працівника, якщо він вважає, що погіршення стану його здоров'я пов'язане з умовами праці;
- за своєю ініціативою, якщо стан здоров'я працівника не дозволяє йому виконувати свої трудові обов'язки.

За час проходження медичного огляду за працівниками зберігаються місце роботи (посада) і середній заробіток.

Відповідальність посадових осіб і працівників за порушення законодавства про охорону праці. Відповідно до ч.1 ст. 265 КЗпПУ посадові особи органів державної влади та органів місцевого самоврядування, підприємств, установ та організацій, винні у порушенні законодавства про працю, несуть відповідальність згідно з чинним законодавством.

Відповідно до ст. 44 Закону України «Про охорону праці» за порушення законів та інших нормативно-правових актів про охорону праці, створення перешкод у діяльності посадових осіб органів державного нагляду за охороною праці, а також представників профспілок, їх організацій та об'єднань винні особи притягуються до дисциплінарної, адміністративної, матеріальної, кримінальної відповідальності згідно із Законом.

10.1.6. Нормативно-правові акти з охорони праці: визначення, структура, основні вимоги та ознаки

Конкретні вимоги охорони праці до виробничого середовища, обладнання, устаткування, порядку ведення робіт, засобів захисту працюючих, порядку навчання працюючих тощо регламентуються відповідними нормативно-правовими актами, які розробляються у відповідності із законодавством про охорону праці і становлять нормативно-технічну базу охорони праці.

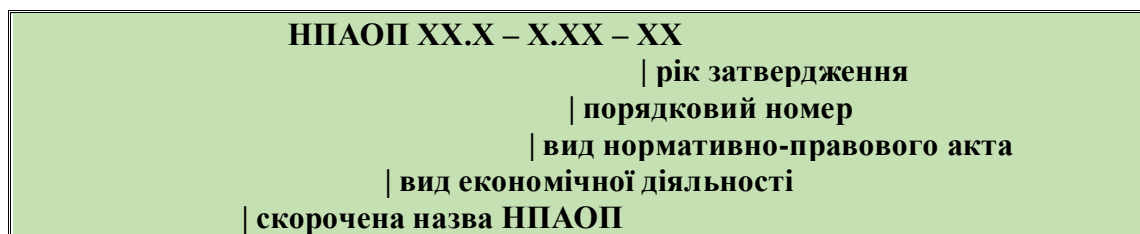
Нормативно-правові акти з охорони праці (НПАОП) –
це правила, норми, регламенти, положення, стандарти, інструкції та інші документи,
обов'язкові для виконання.
Закон України «Про охорону праці», ст. 27

Опрацювання та прийняття нових, перегляд і скасування чинних нормативно-правових актів з охорони праці провадяться центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони праці, за участю професійних спілок і Фонду соціального страхування України та за погодженням з органами державного нагляду за охороною праці.

НПАОП переглядаються в міру впровадження досягнень науки і техніки у виробничий процес, що сприяють поліпшенню безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, але не рідше одного разу на десять років.

НПАОП поширюються також і на сферу трудового і професійного навчання.

НПАОП підлягають обов'язковій реєстрації згідно із НПАОП 0.00-4.03-04 «Положення про Державний реєстр нормативно-правових актів з питань охорони праці». Реєстр НПАОП – це банк даних, який складається і ведеться з метою забезпечення єдиного обліку та формування відповідного інформаційного фонду цих актів. У Реєстрі НПАОП кожному нормативному акту присвоєно відповідне позначення (код) – для можливості машинного обліку, ефективного зберігання і зручності користування ним. Кодове позначення складається із абревіатури НПАОП і трьох груп цифр (рис. 10.1.2).



*Порядковий номер у межах виду визначається згідно з даними Реєстру НПАОП.

**Вид економічної діяльності згідно класифікатора видів економічної діяльності (КВЕД).

Рис. 10.1.2. Структура позначення (кодування) НПАОП

Види НПАОП (в уніфікованій формі для однакового застосування) мають таке цифрове позначення: – правила (1); переліки (2); норми (3); положення (4); – інструкції (5); порядки (6); інші (7). Вид економічної діяльності (група, клас) встановлюється відповідно до ДК 009-96. Якщо НПАОП поширюється на всі або декілька видів економічної діяльності, зазначається код 0.00.

10.1.7. Стандарти в галузі охорони праці

Розробка стандартів здійснюється на основі глибоких наукових досліджень, новітніх досягнень науки і техніки вченими, спеціалістами різних галузей народного господарства, працівниками служб охорони праці.

Система стандартів безпеки праці (ССБП) –
це комплекс взаємозв'язаних стандартів, спрямованих на забезпечення безпеки праці,
збереження здоров'я та працездатності людини в процесі праці

Стандарти безпеки праці поділяються на:

- міждержавні (ГОСТ);
- державні (ДСТУ) – це норми і правила, що поширюються на всі галузі господарства незалежно від форми власності та виду діяльності: будівельні, санітарні норми й правила; правила розміщення електроустановок споживачів; правила дорожнього руху; Порядок проведення розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві тощо;
- міжгалузеві (ГСТУ) – це такі норми й правила, що регламентують охорону праці в кількох галузях або в окремих видах виробництв;
- галузеві (ОСТ) – розробляються на основі загальнодержавних, міжгалузевих законодавчих актів, норм та правил з урахуванням специфіки виробництва для певної галузі господарства і поширюються лише на підприємства й установи даної галузі;
- стандарти підприємств (СТПССБП).

Стандарти підприємств з безпеки праці є складовою системи стандартів безпеки праці. На підприємствах загальне керівництво розробкою стандартів здійснює керівник (власник) чи головний інженер, організаційно-методичне керівництво покладено на служби стандартизації за участю служб охорони праці. Для забезпечення безпеки праці стандарти підприємств мають важливе значення і виконують такі функції:

- є законом підприємства, що підвищує відповідальність керівників та відповідних служб за охорону праці;
- дозволяють упорядкувати і систематизувати вимоги безпеки до устаткування, технологічних процесів;
- дають можливість зосередити увагу не тільки на виявленні причин травматизму і профзахворюваності, а й на створенні умов для їх зниження.

Впровадження стандартів на підприємствах, в установах та організаціях полягає в конкретній реалізації їх вимог у забезпеченні безпеки праці. Стандарти використовуються згідно з комплексними заходами щодо досягнення встановлених нормативів безпеки, гігієни праці й виробничої санітарії, розроблених на основі обстеження устаткування, технологічних процесів, фактичного санітарно-технічного та протипожежного стану робочих місць.

Державні, міжгалузеві і галузеві нормативні акти, стандарти, технічні умови охорони праці переглядаються в міру впровадження досягнень науки і техніки, але не рідше одного разу на 10 років.

10.1.8. Основні принципи державної політики в галузі охорони праці

Державна політика в галузі охорони праці визначається відповідно до Конституції України і спрямована на створення належних, безпечних і здорових умов праці, запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням.

Державна політика в галузі охорони праці базується на принципах:

- пріоритету життя і здоров'я працівників, повної відповідальності роботодавця за створення належних, безпечних і здорових умов праці;
- підвищення рівня промислової безпеки шляхом забезпечення суцільного технічного контролю за станом виробництв, технологій та продукції, а також сприяння підприємствам у створенні безпечних та нешкідливих умов праці;
- комплексного розв'язання завдань охорони праці на основі загальнодержавної, галузевих, регіональних програм з цього питання та з урахуванням інших напрямів економічної і соціальної політики, досягнень в галузі науки і техніки та охорони довкілля;

- соціального захисту працівників, повного відшкодування шкоди особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань;
- встановлення єдиних вимог з охорони праці для всіх підприємств та суб'єктів підприємницької діяльності незалежно від форм власності та видів діяльності;
- адаптації трудових процесів до можливостей працівника з урахуванням його здоров'я та психологічного стану;
- використання економічних методів управління охороною праці, участі держави у фінансуванні заходів щодо охорони праці, залучення добровільних внесків та інших надходжень на ці цілі, отримання яких не суперечить законодавству;
- інформування населення, проведення навчання, професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці;
- забезпечення координації діяльності органів державної влади, установ, організацій, об'єднань громадян, що розв'язують проблеми охорони здоров'я, гігієни та безпеки праці, а також співробітництва і проведення консультацій між роботодавцями та працівниками (їх представниками), між усіма соціальними групами під час прийняття рішень з охорони праці на місцевому та державному рівнях;
- використання світового досвіду організації роботи щодо поліпшення умов і підвищення безпеки праці на основі міжнародного співробітництва.

10.1.9. Система державного управління охороною праці в Україні

Відповідно до Закону України «Про охорону праці» державне управління охороною праці в нашій державі здійснюють:

- Кабінет Міністрів України;
- центральний орган виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері охорони праці (Державна служба України з питань праці (Держпраці));
- міністерства та інші центральні органи державної виконавчої влади;
- асоціації, концерни, корпорації та інші об'єднання підприємств;
- Рада міністрів Автономної республіки Крим, місцеві державні адміністрації та органи місцевого самоврядування.

Для розроблення і реалізації державної політики в галузі охорони життя людей на виробництві та профілактики побутового травматизму, створення системи державного управління при Кабінеті Міністрів України створена **Національна рада з питань безпечної життєдіяльності населення**.

Національна рада у своїй діяльності керується Конституцією і законами України, постановами Верховної Ради України, указами і розпорядженнями Президента України, декретами, постановами і розпорядженнями Кабінету Міністрів України, а також Положенням про Національну раду з питань безпеки. Вона розробляє та здійснює заходи щодо створення цілісної системи державного управління охороною життя людей на виробництві та профілактики побутового травматизму, вносить на розгляд Кабінету Міністрів України пропозиції про вдосконалення цієї системи; організує і забезпечує контроль за виконанням законодавчих актів і рішень Уряду України.

Цей орган організує перевірки діяльності центральних і місцевих органів державної виконавчої влади і заслуховує на своїх засіданнях або засіданнях бюро Національної ради звіти керівників з питань, що входять до її компетенції. Її представники беруть участь у міжнародному співробітництві, сприяючи вивченню, узагальненню і поширенню досвіду у галузі охорони життя людей на виробництві та профілактики побутового травматизму, вирішує питання контролю за виконанням укладених договорів і угод у цій галузі.

Оскільки наша країна переживає етап народження економічних відносин у сфері праці, притаманних соціально-ринковій моделі управління, тому змінюються ролі і функції основних суб'єктів підприємницької діяльності: держави, роботодавця і працівника. Цей процес неминуче охоплює й охорону праці – невід'ємну частину будь-якого виробництва, а

відтак і систему управління охороною праці.

У сучасних умовах виникає 3 центри управління охороною праці: державне управління (не адміністративне); управління з боку роботодавця (власника підприємства); управління з боку працівників підприємства (рис. 1.1.3).

Держава створює законодавчу базу з питань охорони праці; комплекс інспекцій, що здійснюють нагляд за виконанням прийнятих НПАОП; інфраструктуру виробничо-технічного, інформаційного, наукового та фінансового забезпечення діяльності в галузі охорони праці.

Роботодавець економічно зацікавлений в тому, щоб люди, які працюють на його підприємстві не травмувались та не хворіли, і тому забезпечує виконання НПАОП, створює умови праці відповідні нормативам для росту продуктивності праці. Окрім того, механізм соціального страхування передбачає збільшення страхового внеску, якщо на підприємстві зростає травматизм та профзахворювання працівників. Істотне значення у системі управління охороною праці на підприємстві відіграють громадські інституції в особі профспілок, уповноважених трудових колективів та комісії з питань охорони праці.

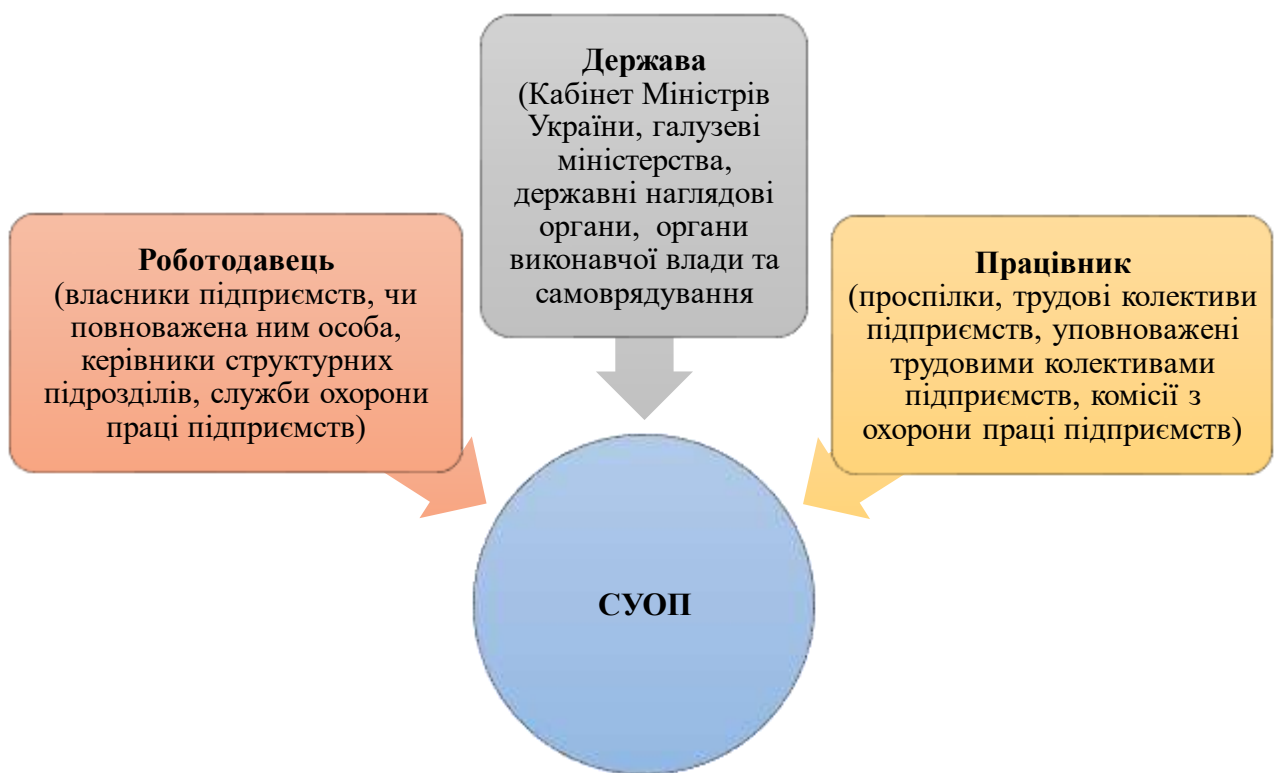


Рис. 10.1.3. Система управління охороною праці

Працівники повинні відповідально ставитись до охорони праці, знати та виконувати вимоги, визначені нормативною документацією. В сучасних умовах кожному працівнику необхідно постійно підтримувати високий фізичний, психологічний та фаховий рівень, програмувати шляхи здорового довголіття, запобігати виникненню випадків травматизму та профзахворювань. Інакше у працівника буде значно менше шансів отримати роботу на ринку праці.

Отже, у сучасних ринкових умовах лише тісна співпраця з боку держави, роботодавця та працівників здатна забезпечити підвищення ефективності в галузі охорони праці.

Система управління охороною праці (СУОП) –

це сукупність органів управління підприємством, які на підставі комплексу нормативної документації проводять цілеспрямовану, планомірну діяльність щодо здійснення завдань і функцій управління з метою забезпечення здорових, безпечних і високопродуктивних умов праці, запобігання травматизму та профзахворювань, а також додержання прав працівників, гарантованих законодавством про охорону праці

Створення СУОП здійснюється шляхом послідовного визначення мети і об'єкта управління, завдань і заходів щодо охорони праці, функцій і методів управління, побудови організаційної структури управління, складання нормативно-методичної документації.

СУОП в структурному відношенні складається із зовнішніх та внутрішніх органів управління (рис. 10.1.4).



Рис. 10.1.4. Структурна схема СУОП підприємства

До основних функцій управління охороною праці належать:

- прогнозування і планування робіт, їх фінансування;
- організація та координація робіт;
- облік показників стану умов і безпеки праці;
- аналіз та оцінка стану умов і безпеки праці;
- контроль за функціонуванням СУОП;
- стимулювання діяльності з охорони праці.

Основні завдання управління охороною праці:

- навчання працівників безпечним методам праці та пропаганда питань охорони праці;
- забезпечення безпеки технологічних процесів, виробничого устаткування, будівель і споруд;
 - нормалізація санітарно-гігієнічних умов праці;
 - забезпечення працівників засобами колективного та індивідуального захисту;
 - забезпечення оптимальних режимів праці та відпочинку;
 - організація лікувально-профілактичного та санітарно-побутового обслуговування працівників;
- професійний відбір працівників з окремих професій;
- удосконалення нормативної бази підприємства з питань охорони праці.

Планування роботи з охорони праці. Функція планування, в основі якої лежить прогностичний аналіз, має вирішальне значення в СУОП. Види планування представлені в табл. 10.1.5.

Контроль за станом охорони праці. Дійове управління охороною праці можна здійснювати тільки при наявності повної, своєчасної і точної інформації про стан охорони праці на об'єкті. Одержати таку інформацію, виявити можливі відхилення від норм та правил з охорони праці, перевірити дотримання вимог законодавства про охорону праці та виконання відповідних планів, програм, приписів, прийнятих рішень можна тільки на підставі *регулярного та об'єктивного контролю* (рис. 10.1.5).

Таблиця 10.1.5

Види планування

Вид планування	Характеристика планування
Перспективне планування	охоплює найбільш важливі, трудомісткі й довгострокові за терміном виконання заходи з охорони праці, виконання яких, як правило, вимагає сумісної роботи кількох підрозділів підприємства; можливість виконання заходів перспективного плану повинна бути підтверджена обґрунтованим розрахунком необхідного матеріально-технічного забезпечення і фінансових витрат із зазначенням джерел фінансування; основною формою перспективного планування роботи з охорони праці є розроблення комплексного плану підприємства (на 3 – 5 років) щодо покращення стану охорони праці
Поточне планування	здійснюється у межах календарного року шляхом розроблення та включення відповідних заходів до розділу «Охорона праці» колективного договору
Оперативне планування	здійснюється за підсумками контролю стану охорони праці в структурних підрозділах і на підприємстві в цілому або перевірок органів державного нагляду; оперативні заходи щодо усунення виявлених недоліків зазначаються у наказі роботодавця

Відомчий контроль здійснюється посадовими особами, повноважними представниками та службами міністерства або іншого центрального органу виконавчої влади, а також асоціації, корпорації, концерну або іншого об'єднання підприємств.

Регіональний контроль здійснюється посадовими особами, повноважними представниками та службами місцевих органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування.

Громадський контроль здійснюється виборними органами та представниками професійних спілок, інших громадських організацій.

Страховий контроль здійснюється страховими експертами з охорони праці Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань.

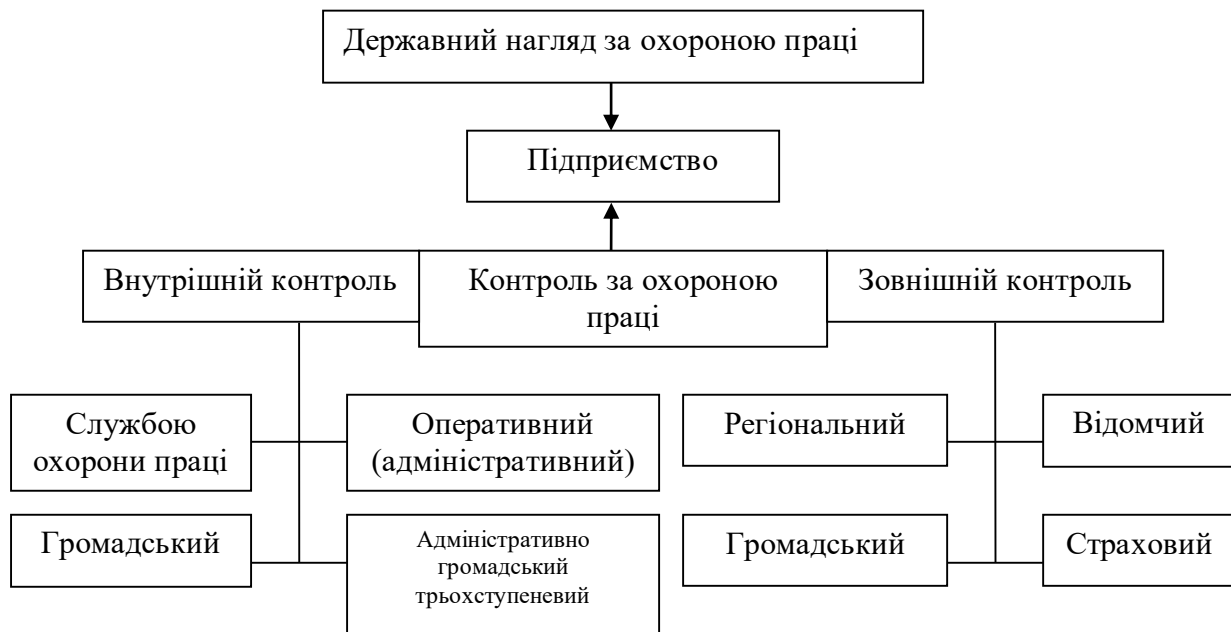


Рис. 10.1.5. Форми контролю за охороною праці

Внутрішній контроль здійснюється в межах підприємства (установи, організації) відповідними службами, посадовими особами та громадськими інспекторами (уповноваженими трудових колективів) цього підприємства.

Виключно важливе значення має *внутрішній* контроль, який на відміну від інших видів контролю проводиться значно частіше та від дієвості якого вагомо залежить стан охорони праці на підприємстві. Внутрішній контроль підрозділяється на: *оперативний* (повсякденний); такий, що здійснюється службою охорони праці підприємства; *громадський*; *адміністративно-громадський трьохступеневий*.

Оперативний контроль з боку керівників робіт і підрозділів, а також інших посадових осіб підприємства проводиться згідно із затвердженими посадовими обов'язками.

Служба охорони праці контролює виконання вимог з охорони праці у всіх структурних підрозділах та службах підприємства.

У справі створення здорових та безпечних умов праці значна роль відводиться *громадському* контролю, який здійснюється громадськими інспекторами з охорони праці або представниками трудових колективів (якщо профспілкова організація на підприємстві не створювалася), а також комісією з питань охорони праці підприємства (за рішенням загальних зборів або конференції працівників підприємства).

Адміністративно-громадський трьохступеневий контроль проводиться на трьох рівнях (ступенях). На першому рівні контролю начальник виробничої дільниці (майстер) спільно з громадським інспектором профгрупи щоденно перевіряють стан охорони праці на виробничій дільниці. На другому рівні – начальник цеху спільно з громадським інспектором та спеціалістами відповідних служб цеху (механік, електрик, технолог) два рази в місяць (згідно із затвердженим графіком) перевіряють стан охорони праці в цеху. На третьому рівні контролю щомісячно (згідно із затвердженим графіком) комісія підприємства під головуванням керівника (головного інженера) перевіряє стан охорони праці в цілому на підприємстві. До складу комісії входять: керівник служби охорони праці, голова комісії з охорони праці (або представник профкому), керівник медичної служби, працівник пожежної охорони та головні спеціалісти підприємства (технолог, механік, енергетик). Результати роботи комісії фіксуються в журналі трьохступеневого контролю і розглядаються на нараді. За результатами наради видається наказ по підприємству.

Слід зазначити, що крім контролю за станом охорони праці на підприємстві здійснюється й державний нагляд за додержанням законодавчих та інших нормативних актів

про охорону праці з боку уповноважених органів і посадових осіб (державних інспекторів), які розглядають справи про адміністративні правопорушення та накладають адміністративні стягнення. Невиконання законних вимог посадових осіб щодо усунення порушень законодавства про охорону праці або створення перешкод діяльності цих органів тягне накладення штрафу на працівників у розмірі від 3 до 5 неоподатковуваних мінімумів доходів громадян і на посадових осіб – від 10 до 14.

За порушення законів та інших нормативно-правових актів про охорону праці, створення перешкод у діяльності посадових осіб органів державного нагляду за охороною праці, а також представників профспілок, їх організацій та об'єднань винні особи притягаються до дисциплінарної, адміністративної, матеріальної, кримінальної відповідальності згідно із законом.

Питання для самоконтролю

1. Сформулюйте визначення терміну «охорона праці».
2. Назвіть основні причини нещасних випадків на виробництві.
3. Охарактеризуйте стан охорони праці в Україні.
4. Які законодавчі акти належать до документів, що визначають основні положення з охорони праці?
5. Який Закон реалізує конституційні права працівників на охорону праці?
6. До яких робіт обмежується залучення жінок?
7. Якими пільгами користуються працюючі жінки?
8. Яка суть правової бази основ охорони праці неповнолітніх?
9. Які види відповідальності встановлені за порушення вимог охорони праці?
10. Що таке НПАОП?
11. Наведіть класифікацію шкідливих та небезпечних виробничих чинників.
12. Хто здійснює управління охороною праці в Україні?
13. Назвіть головні принципи державної політики в галузі охорони праці.
14. Охарактеризуйте форми контролю за станом охорони праці на підприємстві.
15. Які основні завдання СУОП та напрямки створення безпечних умов праці?

10.2. Організація охорони праці на підприємстві

10.2.1. Обов'язки роботодавців і працівників щодо виконання вимог охорони праці

Організація охорони праці на підприємстві покладається на роботодавця, який зобов'язаний створити на робочому місці в кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до НПАОП, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці. З цією метою *роботодавець забезпечує* функціонування СУОП, а саме:

- створює відповідні служби і призначає посадових осіб, які забезпечують вирішення конкретних питань охорони праці, затверджує інструкції про їх обов'язки, права та відповідальність за виконання покладених на них функцій, а також контролює їх додержання;
- розробляє за участю сторін колективного договору і реалізує комплексні заходи для досягнення встановлених нормативів та підвищення існуючого рівня охорони праці;
- забезпечує виконання необхідних профілактичних заходів відповідно до обставин, що змінюються;
- впроваджує прогресивні технології, досягнення науки і техніки, засоби механізації та автоматизації виробництва, вимоги ергономіки, позитивний досвід з охорони праці тощо;
- забезпечує належне утримання будівель і споруд, виробничого обладнання та устаткування, моніторинг за їх технічним станом;

– забезпечує усунення причин, що призводять до нещасних випадків, професійних захворювань та здійснення профілактичних заходів, визначених комісіями за підсумками розслідування цих причин;

– організовує проведення аудиту охорони праці, лабораторних досліджень умов праці, оцінку технічного стану виробничого обладнання та устаткування, атестацій робочих місць на відповідність НПАОП в порядку і строки, що визначаються законодавством, та за їх підсумками вживає заходів до усунення небезпечних і шкідливих для здоров'я виробничих факторів;

– розробляє і затверджує положення, інструкції, інші акти з охорони праці, що діють у межах підприємства (акти підприємства), та встановлюють правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках, робочих місцях відповідно до НПАОП, забезпечує безоплатно працівників НПАОП та актами підприємства з охорони праці;

– здійснює контроль за додержанням працівником технологічних процесів, правил поведінки з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, використанням засобів колективного та індивідуального захисту, виконанням робіт відповідно до вимог з охорони праці;

– організовує пропаганду безпечних методів праці та співробітництво з працівниками у галузі охорони праці;

– вживає термінових заходів для допомоги потерпілим, залучає за необхідності професійні аварійно-рятувальні формування у разі виникнення на підприємстві аварій та нещасних випадків.

Роботодавець несе безпосередню відповідальність за порушення зазначених вимог.

Запорукою попередження більшості аварій і нещасних випадків на виробництві, а також збереження здоров'я, життя і працездатності працівників є чітке виконання ними своїх обов'язків щодо додержання вимог охорони праці.

Відповідно до Закону України «Про охорону праці» *працівник зобов'язаний:*

– дбати про особисту безпеку і здоров'я, а також про безпеку і здоров'я оточуючих людей в процесі виконання будь-яких робіт чи під час перебування на території підприємства;

– знати і виконувати вимоги нормативно-правових актів з охорони праці, правила поведінки з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, користуватися засобами колективного та індивідуального захисту;

– проходити у встановленому законодавством порядку попередні та періодичні медичні огляди.

Працівник несе безпосередню відповідальність за порушення зазначених вимог. Відшкодування шкоди, заподіяної працівникові внаслідок ушкодження його здоров'я або у разі смерті працівника, здійснюється Фондом соціального страхування України відповідно до Закону України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування».

Роботодавець може за рахунок власних коштів здійснювати потерпілим та членам їх сімей додаткові виплати відповідно до колективного чи трудового договору.

За працівниками, які втратили працездатність у зв'язку з нещасним випадком на виробництві або професійним захворюванням, зберігаються місце роботи (посада) та середня заробітна плата на весь період до відновлення працездатності або до встановлення стійкої втрати професійної працездатності. У разі неможливості виконання потерпілим попередньої роботи проводяться його навчання і перекваліфікація, а також працевлаштування відповідно до медичних рекомендацій.

10.2.2. Служба охорони праці підприємства: завдання, функції, права

Згідно з Законом України «Про охорону праці» служба охорони праці (СОП) створюється власником або уповноваженим ним органом на підприємствах, в установах, організаціях незалежно від форм власності та видів їх діяльності для організації виконання

правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на запобігання нещасних випадків, професійних захворювань і аварій в процесі праці.

На підприємстві з кількістю працюючих 50 і більше осіб роботодавець створює СОП відповідно до Типового положення, що затверджується центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони праці.

На підприємстві з кількістю працюючих менше 50 осіб функції СОП можуть виконувати в порядку сумісництва особи, які мають відповідну підготовку.

На підприємстві з кількістю працюючих менше 20 осіб для виконання функцій СОП можуть залучатися сторонні спеціалісти на договірних засадах, які мають відповідну підготовку.

СОП підпорядковується безпосередньо роботодавцю.

Керівники та спеціалісти СОП за своєю посадою і заробітною платою прирівнюються до керівників і спеціалістів основних виробничо-технічних служб.

Спеціалісти СОП у разі виявлення порушень охорони праці мають право:

- видавати керівникам структурних підрозділів підприємства обов'язкові для виконання приписи щодо усунення наявних недоліків, одержувати від них необхідні відомості, документацію і пояснення з питань охорони праці;

- вимагати відсторонення від роботи осіб, які не пройшли передбачених законодавством медичного огляду, навчання, інструктажу, перевірки знань і не мають допуску до відповідних робіт або не виконують вимог нормативно-правових актів з охорони праці;

- зупиняти роботу виробництва, дільниці, машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва у разі порушень, які створюють загрозу життю або здоров'ю працюючих;

- надсилати роботодавцю подання про притягнення до відповідальності працівників, які порушують вимоги щодо охорони праці.

Припис спеціаліста з охорони праці може скасувати лише роботодавець.

Ліквідація СОП допускається тільки у разі ліквідації підприємства чи припинення використання найманої праці фізичною особою.

Завдання СОП:

- забезпечення безпеки виробничих процесів, устаткування, будівель і споруд;
- забезпечення працівників засобами індивідуального та колективного захисту;
- професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці, пропаганди безпечних методів праці;

- вибору оптимальних режимів праці й відпочинку працівників;

- професійного відбору виконавців для визначених видів робіт.

Основні функції СОП:

- опрацьовує ефективну цілісну СУОП;
- проводить оперативно-методичне керівництво роботою з охорони праці;
- складає разом зі структурними підрозділами підприємства комплексні заходи щодо досягнення встановлених нормативів безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, а також розділ «Охорона праці» у колективному договорі;

- проводить для працівників інструктажі з питань охорони праці;

- готує проекти наказів та розпоряджень з питань охорони праці, загальних для всього підприємства;

- розглядає факти наявності виробничих ситуацій, небезпечних для життя чи здоров'я працівників або людей, які їх оточують, і навколишнього природного середовища (НПС), у випадку відмови з цих причин працівників від виконання дорученої їм роботи;

- організовує: забезпечення працюючих правилами, стандартами, нормами, положеннями, інструкціями та іншими НПАОП; паспортизацію цехів, дільниць, робочих місць щодо відповідності їх до вимог охорони праці; облік, аналіз нещасних випадків, професійних захворювань і аварій, а також шкоди від цих подій; підготовку статистичних звітів підприємства з питань охорони праці; розробку перспективних та поточних планів

роботи підприємства щодо створення безпечних та нешкідливих умов праці; роботу методичного кабінету охорони праці, пропаганду безпечних та нешкідливих умов праці; допомогу комісії з питань охорони праці підприємства в опрацюванні необхідних матеріалів та реалізації її рекомендацій; підвищення кваліфікації і перевірку знань посадових осіб з питань охорони праці;

- бере участь у: розслідуванні нещасних випадків та аварій; формуванні фонду охорони праці підприємства і розподілі його коштів; роботі комісії з питань охорони праці підприємства; роботі комісії по введенню в дію закінчених будівництвом, реконструкцією або технічним переозброєнням об'єктів виробничого та соціального призначення, відремонтованого або модернізованого устаткування; розробці положень, інструкцій, інших НПАОП, що діють у межах підприємства; роботі постійно діючої комісії з питань атестації робочих місць за умовами праці;

- контролює: дотримання чинного законодавства, міжгалузевих, галузевих та інших НПАОП, виконання працівниками посадових інструкцій з питань охорони праці; виконання приписів органів державного нагляду, пропозицій та подань уповноважених трудових колективів і профспілок з питань охорони праці, використання за призначенням коштів фонду охорони праці; своєчасне проведення навчання та інструктажів працюючих, атестації та переатестації з питань безпеки праці посадових осіб та осіб, які виконують роботи підвищеної небезпеки, а також дотримання вимог безпеки при виконанні цих робіт; забезпечення працюючих засобами індивідуального захисту, лікувально-профілактичним харчуванням, молоком або рівноцінними харчовими продуктами, мийними засобами, санітарно-побутовими приміщеннями; використання праці неповнолітніх, жінок та інвалідів згідно з діючим законодавством; проходження попереднього і періодичних медичних оглядів працівників; виконання заходів, наказів, розпоряджень з питань охорони праці, а також заходів щодо усунення причин нещасних випадків і аварій, які визначені у актах розслідування.

Спеціалісти служби охорони праці *мають право*:

- представляти підприємство в державних та громадських установах при розгляді питань охорони праці;

- безперешкодно в будь-який час відвідувати виробничі об'єкти, структурні підрозділи підприємства, зупиняти роботу виробництв, дільниць, машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва у разі порушень, які створюють загрозу життю або здоров'ю працюючих;

- одержувати від посадових осіб необхідні відомості, документи і пояснення з питань охорони праці;

- перевіряти стан безпеки, гігієни праці та виробничого середовища на об'єктах підприємства, видавати керівникам перевіреного об'єкта, цеху, виробництва обов'язковий для виконання припис;

- вимагати від посадових осіб відсторонення від роботи працівників, які не пройшли медичного огляду, навчання, інструктажу, перевірки знань з охорони праці, не мають допуску до відповідних робіт або порушують нормативні акти про охорону праці;

- надсилати керівникові підприємства подання про притягнення до відповідальності працівників, які порушують вимоги щодо охорони праці;

- порушувати клопотання про заохочення працівників, які беруть активну участь у підвищенні безпеки та покращенні умов праці.

10.2.3. Комісія з питань охорони праці підприємства

На підприємстві з метою забезпечення пропорційної участі працівників у вирішенні будь-яких питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища за рішенням трудового колективу може створюватися *комісія з питань охорони праці*.

Рішення про доцільність створення комісії, її кількісний та персональний склад приймається трудовим колективом на загальних зборах (конференції) за поданням роботодавця і професійної спілки. На підставі Типового положення про комісію з питань

охорони праці підприємства за участі представників кожної сторони розробляється Положення про комісію з питань охорони праці підприємства, яке затверджується ухвалою загальних зборів (конференції) трудового колективу.

Комісія формується на засадах рівного представництва осіб від роботодавця (спеціалісти з безпеки, гігієни праці та інших служб підприємства) та професійної спілки, а у разі її відсутності – уповноважених найманими працівниками осіб.

Комісія у своїй діяльності керується законодавством про працю, міжгалузевими і галузевими НПАОП, а також Положенням про комісію з питань охорони праці підприємства.

Основними завданнями комісії є:

- захист законних прав та інтересів працівників у сфері охорони праці;
- підготовка, на основі аналізу стану безпеки та умов праці на виробництві, рекомендацій власнику та працівникам щодо профілактики виробничого травматизму та професійних захворювань, практичної реалізації принципів державної політики в області охорони праці на підприємстві;

- узгодження, шляхом двосторонніх консультацій, позицій сторін у вирішенні практичних питань у сфері охорони праці з метою забезпечення поєднання інтересів держави, власника та трудового колективу, кожного працівника, запобігання конфліктам;

- вироблення пропозицій щодо включення до колективного договору окремих питань з охорони праці та використання коштів фонду охорони праці підприємства.

Комісія має право:

- звертатися до власника або уповноваженого ним органу, органу самоврядування трудового колективу, профспілкового комітету з пропозиціями щодо регулювання відносин у сфері охорони праці;

- створювати робочі групи з числа членів комісії для вироблення узгоджених рішень з конкретних питань охорони праці із залученням до їх складу фахівців, експертів, інспекторів державного нагляду за охороною праці;

- одержувати від окремих працівників, служб підприємства, профспілкового комітету необхідну інформацію;

- здійснювати контроль за дотриманням вимог законодавства з питань охорони праці;

- ознайомитись з будь-якими матеріалами з питань охорони праці, аналізувати стан умов і безпеки праці на підприємстві, виконання відповідних програм і колективних договорів;

- вільного доступу на всі ділянки виробництва і обговорення з працюючими питань охорони праці.

Комісія може делегувати своїх представників для участі:

- у розв'язуванні разом з представниками державного нагляду за охороною праці конфліктів, пов'язаних з відмовою працівника виконувати доручену роботу з мотивів небезпечної для його здоров'я чи життя виробничої ситуації на підприємстві, де відсутня профспілкова організація;

- в обговоренні питань охорони праці власником або уповноваженим ним органом, профспілковим комітетом чи органом самоврядування трудового колективу (за погодженням з цими органами).

Члени комісії виконують свої обов'язки, як правило, на громадських засадах. При залученні до окремих перевірок, проведенні навчання вони можуть звільнитися від основної роботи на передбачений колективним договором термін зі збереженням за ними середнього заробітку.

Комісія здійснює свою діяльність на основі планів, що розробляють на квартал, півріччя чи рік і затверджуються нею. *Рішення комісії* оформляються протоколами і *мають рекомендаційний характер*, впроваджуються в життя наказами власника. При незгоді власника з рекомендаціями комісії він дає аргументовану відповідь. Комісія не менше одного разу на рік звітує про свою роботу на загальних зборах (конференції) трудового колективу.

10.2.4. Атестація робочих місць за умовами праці

Основними НПАОП, що регулюють процес проведення атестації робочих місць за умовами праці (далі – Атестація) на підприємстві, є Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці (Постанова Кабінету Міністрів України № 442 від 01.08.1992 р.) та Методичні рекомендації щодо проведення атестації робочих місць за умовами праці (Постанова Міністерства праці України № 41 від 01.09.1992 р.).

Згідно із зазначеними нормативними документами відповідальність за своєчасне та якісне проведення Атестації покладається на керівника (власника) підприємства, організації. Проведення Атестації оформляється наказом керівника, у якому вказується склад атестаційної комісії, порядок проведення досліджень робочих місць тощо.

Здійснення організаційного, методичного керівництва і контролю за проведенням роботи на всіх етапах, складання переліку робочих місць, що підлягають Атестації, визначення обсягів досліджень шкідливих і небезпечних факторів виробничого середовища, організація цих досліджень покладається на атестаційну комісію.

Атестація проводиться атестаційною комісією, склад і повноваження якої визначаються наказом по підприємству, організації в строки, передбачені колективним договором, але не рідше ніж один раз на п'ять років.

Позачергово атестація проводиться у разі докорінної зміни умов і характеру праці з ініціативи роботодавця, профспілкового комітету, трудового колективу або його виборного органу, органів Держпраці.

Атестація робочих місць за умовами праці проводиться на підприємствах і організаціях незалежно від форм власності й господарювання, де технологічний процес, використовуване обладнання, сировина та матеріали є потенційними джерелами шкідливих і небезпечних виробничих факторів, що можуть несприятливо впливати на стан здоров'я працюючих, а також на їхніх нащадків як тепер, так і в майбутньому.

Основна мета атестації полягає у регулюванні відносин між роботодавцем і працівниками у галузі реалізації прав на здорові й безпечні умови праці, пільгове пенсійне забезпечення, пільги та компенсації за роботу у несприятливих умовах.

Узагальнюючим документом результатів атестації є Карта умов праці, в якій зазначається сумарна кількість шкідливих або небезпечних факторів з кожного рівня відхилення від нормативу; надається гігієнічна оцінка умов праці, що визначає, до якого класу і якого рівня відносяться умови та характер праці на даному робочому місці; оцінюються технічний та організаційний рівні робочого місця; фіксується висновок комісії про віднесення робочого місця до конкретного виду умов праці: з особливо шкідливими та особливо важкими умовами праці; з шкідливими та важкими умовами праці; з шкідливими умовами праці тощо.

На підставі комплексної оцінки умов праці в Kartі умов праці зазначаються рекомендації щодо поліпшення умов праці, їх економічне обґрунтування, а також пропозиції щодо встановлення пільг і компенсацій за роботу в шкідливих і небезпечних умовах.

Карта умов праці підписується всіма членами атестаційної комісії і з її змістом ознайомлюють працівників, зайнятих на робочому місці.

10.2.5. Фінансування охорони праці

Фінансування охорони праці здійснюється роботодавцем.

Фінансування профілактичних заходів з охорони праці, виконання загальнодержавної, галузевих та регіональних програм поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, інших державних програм, спрямованих на запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням, передбачається, поряд з іншими джерелами фінансування, визначеними законодавством, у державному і місцевих бюджетах.

Для підприємств, незалежно від форм власності, або фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, витрати на охорону праці становлять не менше 0,5% від фонду оплати праці за попередній рік.

На підприємствах, що утримуються за рахунок бюджету, розмір витрат на охорону праці встановлюється у колективному договорі з урахуванням фінансових можливостей підприємства, установи, організації.

Суми витрат з охорони праці, що належать до валових витрат юридичної чи фізичної особи, яка відповідно до законодавства використовує найману працю, визначаються згідно з [переліком заходів та засобів з охорони праці](#), що затверджується Кабінетом Міністрів України.

10.2.6. Забезпечення працівників спецодягом, іншими засобами індивідуального захисту, мийними та знешкоджувальними засобами

На роботах зі шкідливими і небезпечними умовами праці, а також роботах, пов'язаних із забрудненням або несприятливими метеорологічними умовами, працівникам видаються безоплатно за встановленими нормами спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту (ЗІЗ), а також мийні та знешкоджувальні засоби. Працівники, які залучаються до разових робіт, пов'язаних з ліквідацією наслідків аварій, стихійного лиха тощо, що не передбачені трудовим договором, повинні бути забезпечені зазначеними засобами.

Роботодавець зобов'язаний забезпечити за свій рахунок придбання, комплектування, видачу та утримання ЗІЗ відповідно до НПАОП та колективного договору.

У разі передчасного зношення цих засобів не з вини працівника роботодавець зобов'язаний замінити їх за свій рахунок. У разі придбання працівником спецодягу, інших ЗІЗ, мийних та знешкоджувальних засобів за свої кошти роботодавець зобов'язаний компенсувати всі витрати на умовах, передбачених колективним договором.

Згідно з колективним договором роботодавець може додатково, понад встановлені норми, видавати працівникові певні з ЗІЗ, якщо фактичні умови праці цього працівника вимагають їх застосування.

10.2.7. Навчання з питань охорони праці

Працівники під час прийняття на роботу і в процесі роботи повинні проходити за рахунок роботодавця інструктажі, навчання з питань охорони праці, з надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків і правил поведінки у разі виникнення аварії.

Працівники, зайняті на роботах з підвищеною безпекою або там, де є потреба у професійному доборі, повинні щороку проходити за рахунок роботодавця спеціальне навчання і перевірку знань відповідних НПАОП.

Перелік робіт з підвищеною безпекою затверджується центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони праці.

Посадові особи, діяльність яких пов'язана з організацією безпечного ведення робіт, під час прийняття на роботу і періодично, один раз на три роки, проходять навчання, а також перевірку знань з питань охорони праці за участю профспілок.

Порядок проведення навчання та перевірки знань посадових осіб з питань охорони праці визначається Типовим положенням про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці та Переліку робіт з підвищеною безпекою, що затверджується центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони праці.

Не допускаються до роботи працівники, у тому числі посадові особи, які не пройшли навчання, інструктаж і перевірку знань з охорони праці.

У разі виявлення у працівників, у тому числі посадових осіб, незадовільних знань з питань охорони праці, вони повинні у місячний строк пройти повторне навчання і перевірку знань.

Вивчення основ охорони праці, а також підготовка та підвищення кваліфікації спеціалістів з охорони праці з урахуванням особливостей виробництва відповідних об'єктів економіки забезпечуються центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері освіти і науки, в усіх навчальних закладах за програмами, погодженими із центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері охорони праці.

Інструктажі з питань охорони праці. Усі працівники, яких приймають на постійну чи тимчасову роботу і при подальшій роботі, повинні проходити на підприємстві навчання в формі інструктажів з питань охорони праці, надання першої допомоги потерпілим від нещасних випадків, а також з правил поведінки та дій при виникненні аварійних ситуацій, пожеж і стихійних лих. Види інструктажів за характером і часом проведення представлені на рис. 10.2.1.

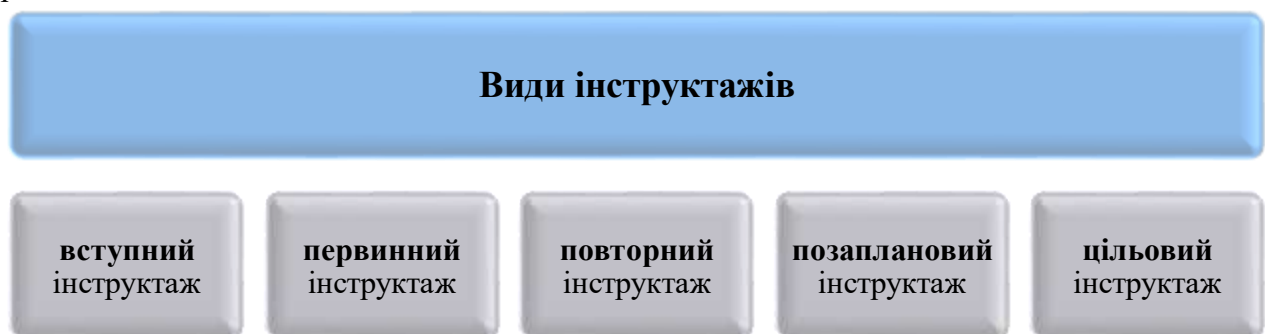


Рис. 10.2.1. Види інструктажів з охорони праці

Правила проведення вступного інструктажу. Вступний інструктаж проводиться:

- з усіма працівниками, яких приймають на постійну або тимчасову роботу, незалежно від освіти, стажу роботи та посади;
- з працівниками інших організацій, які прибули на підприємство і беруть безпосередню участь у виробничому процесі або виконують інші роботи для підприємства;
- з учнями та студентами, які прибули на підприємство для проходження виробничої практики;
- у разі екскурсії на підприємство;
- з усіма вихованцями, учнями, студентами та іншими особами, які навчаються в середніх, позашкільних, професійно-технічних, вищих закладах освіти при оформленні або зарахуванні до закладу освіти.

Вступний інструктаж проводиться спеціалістом СОП, а в разі відсутності на підприємстві такої служби – іншим фахівцем, на якого наказом по підприємству покладено ці обов'язки (для вихованців, учнів і студентів проводиться на початку занять працівником СОП, а за відсутністю такого – особою, на яку наказом керівника закладу освіти покладено ці обов'язки).

Вступний інструктаж проводиться в кабінеті охорони праці або в приміщенні, що спеціально для цього обладнано, з використанням сучасних технічних засобів навчання, навчальних та наочних посібників за програмою, розробленою службою охорони праці з урахуванням особливостей виробництва. Програма та тривалість інструктажу затверджуються керівником підприємства. Орієнтовний перелік питань для складання програми вступного інструктажу визначений Типовим положенням.

Запис про проведення вступного інструктажу робиться в журналі реєстрації вступного інструктажу, який зберігається в службі охорони праці або у працівника, що відповідає за проведення вступного інструктажу, а також у документі про прийняття працівника на роботу.

Правила проведення первинного інструктажу. Первинний інструктаж проводиться індивідуально або з групою осіб одного фаху, за діючими на підприємстві інструкціями з охорони праці відповідно до виконуваних робіт, а також з урахуванням вимог орієнтовного переліку питань первинного інструктажу визначених Типовим положенням.

Первинний інструктаж проводиться до початку роботи безпосередньо на робочому місці з працівником:

- новоприйнятим (постійно чи тимчасово) на підприємство;
- який переводиться з одного цеху виробництва до іншого;
- який буде виконувати нову для нього роботу;
- з відрядженим працівником, який бере безпосередню участь у виробничому процесі на підприємстві.

Первинний інструктаж проводиться з вихованцями, учнями та студентами середніх, позашкільних, професійно-технічних, вищих закладів освіти:

- на початку занять у кожному кабінеті, лабораторії, де навчальний процес пов'язаний з небезпечними або шкідливими хімічними, фізичними, біологічними чинниками, у гуртках, перед уроками трудового навчання, фізкультури, перед спортивними змаганнями, вправами на спортивних снарядах, при проведенні заходів за межами території закладів освіти;
- перед виконанням кожного навчального завдання, пов'язаного з використанням різних механізмів, інструментів, матеріалів;
- на початку вивчення кожного нового предмета (розділу, теми) навчального плану (програми) – із загальних вимог безпеки, пов'язаних з тематикою і особливостями проведення цих занять.

Правила проведення повторного інструктажу. Повторний інструктаж проводиться індивідуально з окремим працівником або з групою працівників, які виконують однотипні роботи.

Повторний інструктаж проводиться з працівниками на робочому місці в терміни, визначені відповідними чинними галузевими НПАОП або керівником підприємства з урахуванням конкретних умов праці, але не рідше:

- на роботах з підвищеною небезпекою – 1 раз на три місяці;
- для решти робіт – 1 раз на шість місяців.

Правила проведення позапланового інструктажу. Позаплановий інструктаж проводиться індивідуально з окремим працівником або з групою працівників одного фаху; при виявленні порушень вимог безпеки вихованцями, учнями, студентами під час навчально-виховного процесу, при зміні умов виконання навчальних завдань з професії, лабораторних робіт, інших видів занять, передбачених навчальними планами.

Обсяг і зміст позапланового інструктажу визначаються в кожному окремому випадку залежно від причин і обставин, що спричинили потребу його проведення. Позаплановий інструктаж проводиться з працівниками на робочому місці або в кабінеті охорони праці:

- при введенні в дію нових або переглянутих НПАОП, а також при внесенні змін та доповнень до них;
- при зміні технологічного процесу, заміні або модернізації устаткування, приладів та інструментів, вихідної сировини, матеріалів та інших чинників, що впливають на стан охорони праці;
- при порушеннях працівниками вимог НПАОП, що можуть призвести або призвели до травм, аварій, пожеж; при виявленні особами, які здійснюють державний нагляд і контроль за охороною праці, незнання вимог безпеки стосовно робіт, що виконуються працівником;
- при перерві в роботі виконавця робіт більш ніж на 30 календарних днів для робіт з підвищеною небезпекою, а для решти робіт – понад 60 днів;
- з вихованцями, учнями, студентами – в кабінетах, лабораторіях, майстернях при

порушеннях ними вимог НПАОП, що можуть призвести або призвели до травм, аварій, пожеж.

Правила проведення цільового інструктажу. Цільовий інструктаж проводиться індивідуально з окремим працівником або з групою працівників. Обсяг і зміст цільового інструктажу визначаються залежно від виду робіт, що виконуватимуться. Цільовий інструктаж проводиться з працівниками:

- при виконанні разових робіт, непередбачених трудовою угодою;
- при ліквідації аварії, стихійного лиха;
- при проведенні робіт, на які оформлюються наряд-допуск, розпорядження або інші документи;
- з вихованцями, учнями, студентами закладу освіти в разі організації масових заходів (екскурсії, походи, спортивні заходи).

Первинний, повторний, позаплановий і цільовий інструктажі проводить безпосередній керівник робіт (начальник виробництва, цеху, дільниці, майстер), з вихованцями, учнями і студентами – відповідні вчителі, вихователі, керівники гуртків, інструктори, тренери, майстри виробничого навчання або завідувачі кабінетів (лабораторій) за відповідними інструкціями чи програмами. Завершуються проведення інструктажів перевіркою знань у вигляді усного опитування або за допомогою технічних засобів, а також перевіркою набутих навичок безпечних методів праці. Знання перевіряє особа, яка проводила інструктаж.

При незадовільних результатах перевірки знань, умінь і навичок щодо безпечного виконання робіт після первинного, повторного чи позапланового інструктажів для працівника протягом 10 днів додатково проводяться інструктаж і повторна перевірка знань. При незадовільних результатах і повторної перевірки знань питання щодо працевлаштування працівника вирішується згідно з чинним законодавством.

При незадовільних результатах перевірки знань після цільового інструктажу допуск до виконання робіт не надається. Повторна перевірка знань при цьому не дозволяється.

Про проведення первинного, повторного, позапланового та цільового інструктажів та про допуск до роботи (навчання) особою, якою проводився інструктаж, вноситься запис до журналу реєстрації інструктажів з питань охорони праці. При цьому обов'язкові підписи як того, кого інструктували, так і того, хто інструктував. Сторінки журналу реєстрації інструктажів повинні бути пронумеровані, журнали прошнуровані і скріплені печаткою.

У разі виконання робіт, що потребують оформлення наряду-допуску, цільовий інструктаж реєструється в цьому наряді-допуску, а в журналі реєстрації інструктажів – не обов'язково.

Перелік професій та посад працівників, які звільняються від первинного, повторного та позапланового інструктажів, затверджується керівником підприємства за погодженням з державним інспектором по нагляду за охороною праці. До цього переліку можуть бути зараховані працівники, участь у виробничому процесі яких не пов'язана з безпосереднім обслуговуванням обладнання, застосуванням приладів та інструментів, збереженням або переробкою сировини, матеріалів.

10.2.8. Акти з охорони праці, що діють на підприємстві

Власники підприємств, установ, організацій або уповноважені ними органи розробляють на основі НПАОП і затверджують власні нормативні акти з охорони праці, що діють в межах даного підприємства, установи, організації (наприклад, організація управління охороною праці на підприємстві; визначення обов'язків, прав та відповідальності служб і посадових осіб за дотриманням функцій щодо охорони праці; організація проведення інструктажів, навчання і перевірки знань працюючих з питань охорони праці, впровадження чіткої системи допуску до робіт з підвищеною небезпекою; організація проведення попереднього (при влаштуванні на роботу) і періодичних медичних оглядів працівників певних категорій тощо). Нормативні акти підприємства (НАП) конкретизують вимоги

НПАОП і не можуть містити вимоги з охорони праці менші або слабкіші ніж ті, що містяться в державних нормах.

Одним з найважливіших нормативних документів з охорони праці на підприємстві є *Інструкція з охорони праці*.

Інструкція з охорони праці

являє собою нормативний акт, що містить обов'язкові для дотримання працівниками вимоги з охорони праці при виконанні ними робіт певного виду або за певною професією на робочих місцях, у виробничих приміщеннях, на території підприємства та будівельних майданчиках або в інших місцях, де за дорученням власника чи уповноваженого ним органу виконуються ці роботи, трудові або службові обов'язки

Інструкції, що діють на підприємстві, належать до нормативних актів про охорону праці, що діють у межах конкретного підприємства. Такі інструкції розробляються на підставі чинних державних міжгалузевих та галузевих нормативних актів про охорону праці, примірних інструкцій та технологічної документації підприємства з урахуванням конкретних умов виробництва і вимог безпеки, викладених в експлуатаційній та ремонтній документації підприємств – виробників обладнання, що використовується на цьому підприємстві. Вони затверджуються роботодавцем та є обов'язковими для дотримання працівниками відповідних професій або при виконанні відповідних робіт лише на цьому підприємстві. Порушення працівником цих вимог має розглядатися як порушення трудової дисципліни, за яке до нього може бути застосовано стягнення відповідно до чинного законодавства.

Інструкції мають містити такі розділи: загальні положення; вимоги безпеки перед початком роботи; вимоги безпеки під час виконання роботи; вимоги безпеки після закінчення роботи; вимоги безпеки в аварійних ситуаціях. За необхідності до інструкції можна включити й інші розділи.

Перегляд інструкцій, що діють на підприємстві, провадиться у строки, передбачені державними НПАОП, на підставі яких вони розроблені, але не рідше одного разу на 5 років, а для професій чи видів робіт з підвищеною небезпекою – не рідше одного разу на 3 роки. Для нових виробництв, що вводяться в дію вперше, допускається розроблення тимчасових інструкцій, що діють на підприємстві, які можуть розроблятися як за професіями, так і за видами робіт і вводяться в дію на строк до прийняття зазначених виробництв в експлуатацію державною приймальною комісією.

Інструкція, що діє на підприємстві, набуває чинності з дня її затвердження, якщо інше не передбачено наказом роботодавця, але разом з тим її має бути введено в дію до впровадження нового технологічного процесу (початку виконання робіт), обладнання або до початку роботи нового виробництва і лише після відповідного навчання працівників.

10.2.9. Профілактика травматизму та профзахворювань

Причини виробничого травматизму та професійних захворювань. Успішна профілактика виробничого травматизму та професійної захворюваності можлива лише при умові ретельного вивчення причин їх виникнення, поділ яких на групи представлено в табл. 10.2.1.

Методи аналізу виробничого травматизму та профзахворюваності. Аналіз виробничого травматизму та профзахворюваності дозволяє виявити причини і визначити закономірності їх виникнення. Найпоширенішими методами аналізу травматизму є: статистичний і монографічний. Нині дедалі більшої уваги набувають економічний та ергономічний методи.

Таблиця 10.2.1

Причини виробничого травматизму та профзахворювань

Причини	Характеристика причини
Організаційні	відсутність або неякісне проведення навчання з питань охорони праці; відсутність контролю; порушення вимог інструкцій, правил, норм, стандартів; невиконання заходів щодо охорони праці; порушення технологічних регламентів, правил експлуатації устаткування, транспортних засобів, інструменту; порушення норм і правил планово-попереджувального ремонту устаткування; недостатній технічний нагляд за небезпечними роботами; використання устаткування, механізмів та інструменту не за призначенням
Технічні	несправність виробничого устаткування, механізмів, інструменту; недосконалість технологічних процесів; конструктивні недоліки устаткування, недосконалість або відсутність захисного огороження, запобіжних пристроїв, засобів сигналізації та блокування
Санітарно-гігієнічні	підвищений (вище ГДК) вміст у повітрі робочих зон шкідливих речовин; недостатнє чи нераціональне освітлення; підвищені рівні шуму, вібрації; незадовільні мікрокліматичні умови; наявність різноманітних випромінювань вище допустимих значень; порушення правил особистої гігієни
Економічні	нерегулярна виплата зарплати; низький заробіток; неритмічність роботи; прагнення до виконання понад нормованої роботи; робота за сумісництвом чи на двох різних підприємствах
Психо-фізіологічні	помилкові дії внаслідок втоми працівника через надмірну важкість і напруженість роботи; монотонність праці; хворобливий стан працівника; необережність; невідповідність психофізіологічних чи антропометричних даних працівника використовуваній техніці чи виконуваній роботі; незадоволення роботою; несприятливий психологічний мікроклімат у колективі

Статистичний метод базується на вивченні травматизму за документами і звітами, актами форми Н-1, журналами реєстрації тощо. Даний метод дозволяє визначити динаміку травматизму та його тяжкість на окремих ділянках виробництва, в цехах, підприємстві в цілому, провести порівняльний аналіз з іншими підприємствами галузі, виявити закономірності його зростання чи зниження. Для оцінки рівня травматизму використовують відносні статистичні коефіцієнти (показники).

Коефіцієнт частоти травматизму, $K_{ч.т.}$, визначається за формулою:

$$K_{ч.т.} = N \cdot 1000 / \text{ч}, \quad (1.1)$$

де N – кількість випадків на підприємстві за звітний період з втратою працездатності на 1 і більше днів; ч – середньосписочна кількість працюючих за цей же період.

Коефіцієнт тяжкості травматизму, $K_{т.т.}$, розраховується за формулою:

$$K_{т.т.} = D / N, \quad (1.2)$$

де D – сума днів непрацездатності по всіх нещасних випадках; N – загальна кількість нещасних випадків.

Коефіцієнт частоти травматизму показує скільки випадків травматизму за відповідний період (півріччя, рік) припадає на 1000 середньосписочних працівників підприємства (цеху, ділянки), що працювали за цей період, а коефіцієнт тяжкості травматизму – скільки днів непрацездатності припадає в середньому на один випадок травматизму за відповідний період.

Інтегровану оцінку рівня виробничого травматизму проводять за *коефіцієнтом загального травматизму*:

$$K_{заг} = K_{ч.т.} \cdot K_{т.т.} = N \cdot 1000 / \text{ч} \cdot D / N = D \cdot 1000 / \text{ч} \quad (1.3)$$

Вплив шкідливих виробничих чинників не обмежується лише їх роллю як причини професійних захворювань. Давно було помічено, що особи, які працюють з токсичними речовинами, частіше хворіють на загальні захворювання (грип, розлад органів травлення, запалення легень тощо), що ці хвороби проходять у них важче, а процес одужання йде повільніше. Тому важливо також визначити показники рівня загальної захворюваності. З цією метою розраховують *показник частоти випадків захворювань* ($P_{чз}$):

$$P_{чз} = Z \cdot 100 / ч, \quad (1.4)$$

де Z – кількість випадків захворювань за звітній період; $ч$ – середньосписочна кількість працюючих у звітному періоді;

та *показник днів непрацездатності* $P_{дн}$, які припадають на 100 працюючих:

$$P_{дн} = D \cdot 100 / ч, \quad (1.5)$$

де D – кількість днів непрацездатності за звітній період; $ч$ – середньосписочна кількість працюючих у звітному періоді.

На основі всіх порахованих коефіцієнтів та показників визначають динаміку виробничого травматизму, професійної та загальної захворюваності за відповідний період, яка дозволяє оцінити стан охорони праці на підприємстві, правильність обраних напрямків щодо забезпечення здорових та безпечних умов праці.

Монографічний метод полягає в детальному обстеженні всього комплексу умов праці, технологічного процесу, обладнання робочого місця, прийомів праці, санітарно-гігієнічних умов, засобів колективного та індивідуального захисту. Іншими словами, цей метод полягає в аналізі небезпечних та шкідливих виробничих чинників, притаманних лише тій чи іншій (моно) ділянці виробництва, обладнанню, технологічному процесу. Отже, при монографічному методі застосовується комплексний підхід, при якому кожний випадок травматизму розглядається як система, елементами якої є взаємопов'язані умови, обставини та причини явища, що аналізується.

Економічний метод полягає у визначенні економічного збитку від травматизму і спрямований на з'ясування економічної ефективності витрат на розробку і впровадження заходів з охорони праці.

Матеріальні витрати визначаються за формулою:

$$M_{тр} = P_{тр} + E_{тр} + C_{тр}, \quad (1.6)$$

де $P_{тр}$ – витрати виробництва внаслідок нещасних випадків; $E_{тр}$ – економічні витрати; $C_{тр}$ – соціальні витрати.

Ергономічний метод ґрунтується на комплексному вивченні системи «людина – машина (техніка) – виробниче середовище». При такому аналізі травматизму враховується фізіологічні, психофізіологічні і психологічні якості людини, її антропометричні дані у відповідності з видами трудової діяльності.

Заходи щодо запобігання виробничого травматизму та професійних захворювань.

Основні заходи щодо попередження та усунення причин виробничого травматизму у професійної захворюваності поділяються на технічні та організаційні (рис. 10.2.2).

Розслідування нещасного випадку на виробництві. Порядок розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві проводиться відповідно Постанови Кабінету Міністрів України «Деякі питання розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві» від 30 листопада 2011 р. № 1232. Цей Порядок визначає процедуру проведення розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій, що сталися з працівниками на підприємствах, в установах та організаціях незалежно від форми власності або в їх філіях, представництвах, інших відокремлених підрозділах (далі – підприємства).

Порядок проведення розслідування та ведення обліку нещасних випадків, що сталися з вихованцями, учнями, студентами, курсантами, слухачами, стажистами, клінічними ординаторами, аспірантами, докторантами під час навчально-виховного процесу,

визначається Міністерством освіти і науки за погодженням з відповідним профспілковим органом.

Нещасні випадки, що не пов'язані з виконанням трудових обов'язків підлягають розслідуванню відповідно до «Порядку розслідування та обліку нещасних випадків невиробничого характеру» (Постанова Кабінету Міністрів України від 27.03.2001 р. №270).

Нещасні випадки класифікуються за видами (рис.10.2.3).

Розслідуванню підлягають раптові погіршення стану здоров'я, поранення, травми, у тому числі отримані внаслідок тілесних ушкоджень, заподіяних іншою особою, гострі професійні захворювання і гострі професійні та інші отруєння, теплові удари, опіки, обмороження, утуплення, ураження електричним струмом, блискавкою та іонізуючим випромінюванням, інші ушкодження, отримані внаслідок аварій, пожеж, стихійного лиха, контакту з тваринами, комахами та іншими представниками фауни і флори, що призвели до втрати працівником працездатності на один робочий день чи більше або до необхідності переведення потерпілого на іншу (легшу) роботу терміном не менш як на один робочий день, а також випадки смерті на підприємстві (далі – нещасні випадки).

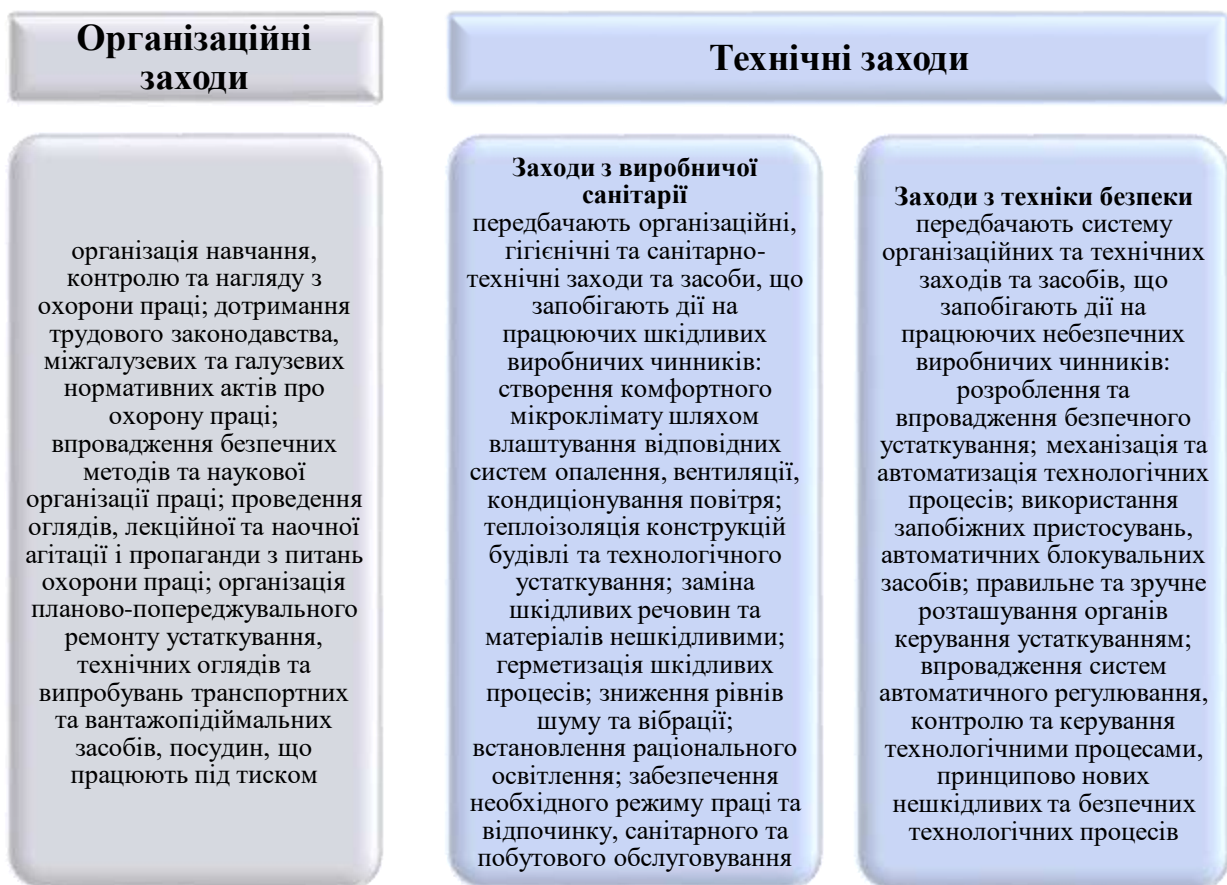


Рис. 10.2.2. Основні заходи щодо попередження та усунення причин виробничого травматизму і професійної захворюваності

Нещасні випадки



Рис. 10.2.3. Класифікація нещасних випадків

До гострих професійних захворювань і гострих професійних отруєнь належать випадки, що сталися після одноразового (протягом не більше однієї робочої зміни) впливу небезпечних факторів, шкідливих речовин. Гострі професійні захворювання спричиняються дією хімічних речовин, іонізуючих та неіонізуючих випромінювань, значним фізичним навантаженням та перенапруженням окремих органів і систем людини. До них належить також інфекційні, паразитарні та алергійні захворювання тощо. Гострі професійні отруєння спричиняються, в основному, шкідливими речовинами гостроспрямованої дії.

Визначаються пов'язаними з виробництвом нещасні випадки, що сталися з працівниками під час виконання трудових (посадових) обов'язків, у тому числі у відрадженнях, а також ті, що сталися під час:

- перебування на робочому місці, на території підприємства або в іншому місці роботи протягом робочого часу починаючи з моменту приходу працівника на підприємство до його виходу, який повинен фіксуватися відповідно до правил внутрішнього трудового розпорядку, або за дорученням роботодавця в неробочий час, під час відпустки, у вихідні та святкові дні;
- приведення в порядок знарядь виробництва, засобів захисту, одягу перед початком роботи і після її закінчення, виконання заходів особистої гігієни;
- проїзду на роботу чи з роботи на транспортному засобі підприємства або на транспортному засобі іншого підприємства, яке надало його згідно з договором (заявкою), за наявності розпорядження роботодавця;
- використання власного транспортного засобу в інтересах підприємства з дозволу або за дорученням роботодавця відповідно до встановленого порядку;
- провадження дій в інтересах підприємства, на якому працює потерпілий, тобто дій, які не входять до кола виробничого завдання чи прямих обов'язків працівника (надання необхідної допомоги іншому працівникові, дії щодо попередження можливих аварій або рятування людей та майна підприємства, інші дії за наявності розпорядження роботодавця тощо);
- ліквідації аварій, пожеж та наслідків стихійного лиха на виробничих об'єктах і транспортних засобах, що використовуються підприємством;
- інші випадки, зазначені у Положенні.

Нещасні випадки, що сталися з працівниками на території підприємства або в іншому місці роботи під час перерви для відпочинку та харчування, яка встановлюється згідно з правилами внутрішнього трудового розпорядку, а також під час перебування працівників на території підприємства у зв'язку з проведенням роботодавцем наради, отриманням заробітної плати, обов'язковим проходженням медичного огляду тощо, а також у випадках, передбачених колективним договором (угодою) визнаються також пов'язаними з виробництвом.

Не визнаються пов'язаними з виробництвом нещасні випадки, що сталися з працівниками:

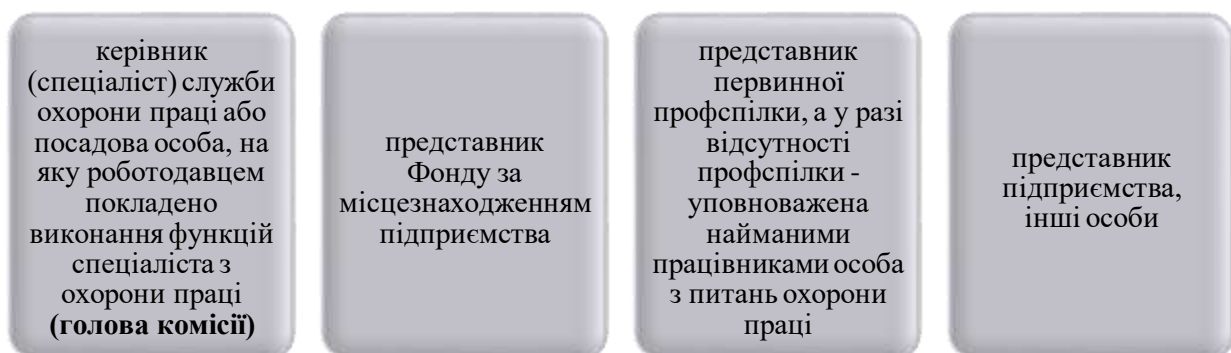
- під час прямування на роботу чи з роботи пішки, на громадському, власному або іншому транспортному засобі, який не належить підприємству і не використовувався в інтересах цього підприємства;

- за місцем постійного проживання на території польових і вахтових селищ;
- під час використання ними в особистих цілях транспортних засобів підприємства без дозволу роботодавця, а також устаткування, механізмів, інструментів, крім випадків, що сталися внаслідок несправності цього устаткування, механізмів, інструментів;
- внаслідок отруєння алкоголем, наркотичними або іншими отруйними речовинами, а також внаслідок їх дії (асфіксія, інсульт, зупинка серця тощо) за наявності медичного висновку, якщо це не викликано застосуванням цих речовин у виробничих процесах, або порушенням вимог безпеки щодо їх зберігання і транспортування, або якщо потерпілий, який перебував у стані алкогольного чи наркотичного сп'яніння, був відсторонений від роботи згідно з установленим порядком;
- під час скоєння ними злочинів або інших правопорушень, якщо ці дії підтвержені рішенням суду;
- у разі природної смерті або самогубства за винятком випадків, зазначених у Положенні, що підтверджено висновками судово-медичної експертизи та органів прокуратури.

Про кожний нещасний випадок свідок, працівник, який його виявив, або сам потерпілий повинні негайно повідомити безпосереднього керівника робіт чи іншу уповноважену особу підприємства і вжити заходів до надання необхідної допомоги.

Роботодавець, одержавши повідомлення про нещасний випадок, крім випадків зі смертельним наслідком та групових: повідомляє про нещасний випадок відповідний робочий орган виконавчої дирекції Фонду, якщо потерпілий є працівником іншого підприємства – це підприємство, у разі нещасного випадку, що стався внаслідок пожежі – відповідні органи державної пожежної охорони, а в разі виявлення гострого професійного захворювання (отруєння) – відповідні установи (заклади) державної санітарно-епідеміологічної служби; організовує його розслідування і утворює комісію з розслідування. До складу комісії з розслідування включаються: керівник (спеціаліст) служби охорони праці або посадова особа (спеціаліст), на яку роботодавцем покладено виконання функцій спеціаліста з питань охорони праці (голова комісії), керівник структурного підрозділу або головний спеціаліст, представник профспілкової організації, членом якої є потерпілий, або уповноважений трудового колективу з питань охорони праці, якщо потерпілий не є членом профспілки, інші особи (рис. 10.2.4).

Склад комісії з розслідування нещасних випадків (не менш як три особи)



До складу комісії не може входити безпосередній керівник робіт !

Рис. 10.2.4. Склад комісії з розслідування нещасних випадків

- Комісія з розслідування нещасного випадку зобов'язана протягом трьох діб:
- обстежити місце нещасного випадку, опитати свідків і осіб, які причетні до нього, та одержати пояснення потерпілого, якщо це можливо;
 - визначити відповідність умов і безпеки праці до вимог нормативно-правових актів

про охорону праці;

– з'ясувати обставини і причини, що призвели до нещасного випадку, визначити, пов'язаний чи не пов'язаний цей випадок з виробництвом;

– визначити осіб, які допустили порушення нормативно-правових актів про охорону праці, а також розробити заходи щодо запобігання подібних нещасних випадків;

– скласти акт розслідування нещасного випадку за формою Н-5⁵ у двох примірниках, а також акт за формою Н-1⁶ або акт за формою НПВ про потерпілого у шести примірниках і передати його на затвердження роботодавцю;

– у випадках виникнення гострих професійних захворювань (отруень) крім акта за формою Н-1 складається також карта обліку професійного захворювання (отруєння) за формою П-5.

До першого примірника акта розслідування нещасного випадку (акт за формою Н-5) додаються акт про нещасний випадок на виробництві (акт за формою Н-1) або акт про нещасний випадок не пов'язаний з виробництвом (акт за формою НПВ), пояснення свідків, потерпілого, витяги з експлуатаційної документації, схеми, фотографії та інші документи, що характеризують стан робочого місця (устаткування, машини, апаратури тощо), у разі необхідності також медичний висновок про наявність в організмі потерпілого алкоголю, отруйних чи наркотичних речовин. Нещасні випадки, про які складаються акти за формою Н-1 або НПВ, беруться на облік і реєструються роботодавцем у спеціальному журналі за встановленою формою.

Роботодавець повинен розглянути і затвердити акти за формою Н-1 або НПВ протягом доби після закінчення розслідування, а щодо випадків, які сталися за межами підприємства, – протягом доби після одержання необхідних матеріалів. Затверджені акти протягом трьох днів надсилаються:

– потерпілому або його довірній особі разом з актом розслідування нещасного випадку (за формою Н-5);

– керівникові цеху або іншого структурного підрозділу, дільниці, місця, де стався нещасний випадок, для здійснення заходів щодо запобігання подібних випадків;

– відповідному робочому органу виконавчої дирекції Фонду разом з копією акта за формою Н-5;

– відповідному територіальному органу Держпраці;

– профспілковій організації, членом якої є потерпілий;

– керівникові (спеціалістові) служби охорони праці підприємства або посадовій особі (спеціалісту), на яку роботодавцем покладено виконання функцій спеціаліста з питань охорони праці (акт за формою Н-1 або НПВ надсилається разом з першим примірником акта за формою Н-5 та іншими матеріалами розслідування).

На вимогу потерпілого голова комісії з розслідування зобов'язаний ознайомити потерпілого або його довірену особу з матеріалами розслідування нещасного випадку.

Копія акта за формою Н-1 надсилається органу, до сфери управління якого належить підприємство, у разі відсутності такого органу – відповідній місцевій держадміністрації або виконавчому органу місцевого самоврядування. У разі виявлення гострого професійного захворювання (отруєння) копія акта за формою Н-1 та карта обліку гострого професійного захворювання (отруєння) за формою П-5 надсилається також до відповідної установи (закладу) державної санітарно-епідеміологічної служби, яка веде облік випадків гострих професійних захворювань (отруєнь).

Акти розслідування нещасного випадку, акти за формою Н-1 або НПВ разом з матеріалами розслідування підлягають зберіганню протягом 45 років на підприємстві, працівником якого є (був) потерпілий. У разі ліквідації підприємства акти за формою Н-5, за формою Н-1 або НПВ підлягають передачі правонаступникові, який бере на облік ці нещасні

⁵Форма акта Н-5 і зразок заповнення [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://search.ligazakon.ua/1_doc2.nsf/link1/ZX004680.html

⁶Форма акта Н-1 і зразок заповнення [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://search.ligazakon.ua/1_doc2.nsf/link1/ZX004680.html

випадки, а у разі його відсутності або банкрутства – до державного архіву.

По закінченні періоду тимчасової непрацездатності або у разі смерті потерпілого роботодавця, який бере на облік нещасний випадок, складає повідомлення про наслідки нещасного випадку за формою Н-2 і в десятиденний термін надсилає його організаціям і посадовим особам, яким надсилався акт за формою Н-1 або НПВ.

Нещасний випадок, про який безпосереднього керівника потерпілого чи роботодавця своєчасно не повідомили, або якщо втрата працездатності від нього настала не зразу, незалежно від терміну, коли він стався, розслідується згідно з Положенням протягом місяця після одержання заяви потерпілого чи особи, яка представляє його інтереси.

Нещасні випадки з учнями і студентами навчальних закладів, що сталися під час проходження ними виробничої практики або виконання робіт на підприємстві під керівництвом його посадових осіб, розслідуються і беруться на облік підприємством. У розслідуванні повинен брати участь представник навчального закладу.

Контроль за своєчасністю та об'єктивністю розслідування нещасних випадків, їх документальним оформленням та обліком, виконанням заходів щодо усунення причин здійснюється органами державного управління, органами державного нагляду за охороною праці, Фондом відповідно до їх компетенції. Громадський контроль здійснюють трудові колективи через обраних ними уповноважених з питань охорони праці та профспілки через виборні органи й своїх представників. Ці органи мають право вимагати від роботодавця складення акта за формою Н-1 або його перегляду, якщо встановлено, що допущено порушення вимог Положення або інших нормативно-правових актів про охорону праці.

У разі відмови роботодавця скласти акт за формою Н-1 про нещасний випадок чи незгоди роботодавця, потерпілого або особи, яка представляє його інтереси, зі змістом акта розслідування нещасного випадку, акта за формою Н-1 питання вирішується в порядку, передбаченому законодавством про розгляд трудових спорів.

Спеціальному розслідуванню підлягають:

- нещасні випадки зі смертельним наслідком;
- групові нещасні випадки, які сталися одночасно з двома і більше працівника ми незалежно від тяжкості ушкодження їх здоров'я;
- випадки смерті на підприємстві;
- випадки зникнення працівника під час виконання ним трудових обов'язків.

Про груповий нещасний випадок, нещасний випадок із смертельним наслідком, випадок смерті, а також зникнення працівника під час виконання ним трудових обов'язків роботодавець зобов'язаний негайно передати засобами зв'язку повідомлення за встановленою формою:

- відповідному територіальному органу Держпраці;
- відповідному органу прокуратури за місцем виникнення нещасного випадку;
- відповідному робочому органу виконавчої дирекції Фонду;
- органу, до сфери управління якого належить це підприємство (у разі його відсутності – відповідній місцевій держадміністрації або виконавчому органу місцевого самоврядування);
- відповідній установі (закладу) санітарно-епідеміологічної служби у разі виявлення гострих професійних захворювань (отруєнь);
- профспілковій організації, членом якої є потерпілий;
- вищестоящому профспілковому органу;
- відповідному органу з питань захисту населення від надзвичайних ситуацій та іншим органам (у разі необхідності).

Спеціальне розслідування нещасного випадку проводиться комісією. До складу комісії із спеціального розслідування включаються: посадова особа органу державного нагляду за охороною праці (голова комісії), представник відповідного робочого органу виконавчої дирекції Фонду, представники органу, до сфери управління якого належить підприємство, а у разі його відсутності – відповідної місцевої держадміністрації або виконавчого органу місцевого

самоврядування, роботодавця, профспілкової організації, членом якої є потерпілий, вищестоячого профспілкового органу або уповноважений трудового колективу з питань охорони праці, якщо потерпілий не є членом профспілки, а у разі розслідування випадків виявлення гострих професійних захворювань (отруєнь) також спеціаліст відповідної установи (закладу) державної санітарно-епідеміологічної служби. Залежно від конкретних умов (кількості загиблих, характеру і можливих наслідків аварії тощо) до складу комісії можуть бути включені також представники інших органів.

Спеціальне розслідування групового нещасного випадку, під час якого загинуло 2 – 4 особи, проводиться комісією із спеціального розслідування, яка призначається наказом керівника Держпраці або його територіального органу. А якщо загинуло 5 і більше осіб або травмовано 10 і більше осіб комісія із спеціального розслідування призначається наказом Держпраці, якщо з цього приводу не було прийнято спеціального рішення Кабінету Міністрів України.

Спеціальне розслідування нещасних випадків проводиться протягом не більше 10 робочих днів. У разі необхідності встановлений термін може бути продовжений органом, який призначив розслідування. За результатами розслідування складається акт спеціального розслідування за формою Н-5, а також оформляються інші матеріали, передбачені Положенням.

Акт спеціального розслідування підписується головою і всіма членами комісії зі спеціального розслідування. Акт за формою Н-1 або НПВ на кожного потерпілого складається відповідно до акта спеціального розслідування у двох примірниках, підписується головою і членами комісії зі спеціального розслідування і затверджується роботодавцем протягом доби після одержання цих документів.

У разі розходження думок членів комісії із спеціального розслідування керівник відповідного органу державного нагляду за охороною праці, який призначив цю комісію, розглядає з членами комісії матеріали розслідування і може призначити нове розслідування або видати роботодавцю припис за формою Н-9 щодо визнання нещасного випадку пов'язаним з виробництвом, складання акта за формою Н-1 і взяття його на облік.

Роботодавець у п'ятиденний термін з моменту підписання акта спеціального розслідування нещасного випадку чи одержання припису посадової особи органу державного нагляду за охороною праці щодо взяття на облік нещасного випадку зобов'язаний розглянути ці матеріали і видати наказ про здійснення запропонованих заходів щодо запобігання виникненню подібних випадків, а також притягнути до відповідальності працівників, які допустили порушення законодавства про охорону праці.

На підставі актів за формою Н-1 роботодавець складає державну статистичну звітність про потерпілих за формою, затвердженою Державною службою статистики, і подає її в установленому порядку відповідним організаціям, а також несе відповідальність за її достовірність згідно із законодавством.

Питання для самоконтролю:

1. Обов'язки роботодавця щодо забезпечення системи управління охороною праці.
2. Які обов'язки працівника щодо додержання вимог нормативно-правових актів з охорони праці.
3. Склад комісії з питань охорони праці.
4. Хто організує і за які кошти проводить попередні і періодичні медичні огляди?
5. При якій чисельності працюючих в установах і організаціях створюється служба охорони праці?
6. Які права має Служба охорони праці?
7. Що Ви знаєте про вступний інструктаж? Яка його мета, правила проведення та оформлення?
8. Первинний та повторний інструктажі на робочому місці, їх мета та зміст.
9. Як фінансуються роботи по охороні праці на підприємстві і в організації?
10. Які нещасні випадки належать до виробничих?

11. Які нещасні випадки належать до невиробничих?
12. Які дії у керівника робіт, якщо стався нещасний випадок?
13. Які обов'язки у комісії з розслідування нещасного випадку?
14. Як проводиться спеціальне розслідування?
15. Які причини травматизму та професійних захворювань?
16. Які методи аналізу виробничого травматизму застосовують на підприємствах?

ТЕМА 11. ВИРОБНИЧА САНІТАРІЯ ТА ГІГІЄНА ПРАЦІ

Питання для опрацювання

11.1. Загальні санітарно-гігієнічні умови праці у виробничих приміщеннях

- 11.1.1. Гігієнічна класифікація умов праці
- 11.1.2. Параметри мікроклімату виробничого середовища та засоби їх нормалізації
- 11.1.3. Шкідливі речовини на виробництві: дія на організм людини, нормування та методи захисту
- 11.1.4. Засоби індивідуального захисту
- 11.1.5. Вентиляція і кондиціонування у виробничих приміщеннях
- 11.1.6. Освітлення виробничих приміщень
- 11.1.7. Виробничі механічні коливання та випромінювання: нормування і захист

Ключові терміни і поняття: клас шкідливості, санітарно-захисна зона, вимоги до розташування промислового майданчика, вимоги до виробничих приміщень, вимоги до допоміжних приміщень, вимоги до розташування виробничого обладнання, вимоги до розташування офісного обладнання, вимоги до організації робочих місць.

Рекомендована література: [1, 3-6, 9, 15-16]

Викладення основного матеріалу

11.2. Санітарно-гігієнічні вимоги до розміщення підприємств та виробничих приміщень

В системі законодавства щодо гігієни праці ключове місце займає Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення». Складовою частиною законодавства в галузі гігієни праці є постанови та положення (норми) затверджені Міністерством охорони здоров'я, санітарні правила і норми стосовно окремих чинників виробничого середовища, певних технологічних процесів і конкретних виробництв та інші нормативні документи.

Виробнича санітарія –

це система організаційних і технічних заходів і засобів, що попереджають або зменшують дію на працівників шкідливих виробничих чинників

Гігієна праці –

галузь гігієни, яка вивчає вплив трудових процесів і виробничого середовища на організм людини

11.1. Загальні санітарно-гігієнічні умови праці

у виробничих приміщеннях

Важливе значення з точки зору фізіології праці має вивчення протікання психічних та фізіологічних процесів під час трудової діяльності людини, яку можна умовно поділити на фізичну та розумову.

Фізична діяльність визначається, в основному, роботою м'язів, до яких у процесі роботи посилено припливає кров, забезпечуючи надходження кисню та вилучення продуктів окиснення. За величиною загальних енерговитрат організму фізичні роботи поділяються на легкі (I а, I б), середньої важкості (II а, II б) та важкі (III) (табл. 11.1.1) (Постанова МОЗ України №42 від 01.12.1999 р.; «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень» ДСН 3.3.6.042-99).

Таблиця 11.1.1

Категорії робіт за величиною загальних енерговитрат організму

Категорія робіт	Енерговитрати, ккал/год	Характеристика робіт
легкі		
I а	90 – 120	робота сидячи, незначне фізичне навантаження (сфера управління, годинникове виробництво)
I б	121 – 150	робота сидячи, пов'язана з ходінням та деяким фізичним навантаженням (контролери, майстри, підприємства зв'язку)
середньої важкості		
II а	151 – 200	робота, пов'язана з ходінням, переміщенням дрібних (до 1 кг) виробів або предметів в положенні стоячи або сидячи і потребує певного фізичного напруження (прядильно-ткацьке виробництво, механічні цехи)
II б	201 – 250	робота, що виконується стоячи, пов'язані з ходінням, переміщенням невеликих (до 10 кг) вантажів та супроводжуються помірним фізичним напруженням.(машинобудування, металургія)
важкі		
III	понад 251	роботи, пов'язані з постійним переміщенням, перенесенням значних (понад 10 кг) вантажів, які потребують великих фізичних зусиль (машинобудування, металургія, гірничовидобування)

Чим вища категорія виконуваної роботи, тим більше навантаження на опорно-м'язову, дихальну та серцево-судинну системи:

- частота серцевих скорочень, яка в стані спокою становить 65 – 70 скорочень на хвилину, при виконанні важких робіт може зростати до 150 – 170;
- ввентиліяція легень, що складає 6 – 8 л повітря/хвилину в стані спокою, під час важкої фізичної роботи може доходити до 100 і більше літрів на хвилину;
- під час інтенсивної роботи відбуваються зміни і деяких інших функцій організму.

Розумова діяльність людини визначається, в основному, участю в трудовому процесі центральної нервової системи та органів чуття. При розумовій роботі уповільнюється частота серцевих скорочень, підвищується кров'яний тиск, послаблюються обмінні процеси,

зменшується кровопостачання кінцівок та черевної порожнини, водночас збільшується кровопостачання мозку (у 8 – 10 разів порівняно зі станом спокою). Розумова діяльність дуже тісно пов'язана з роботою органів чуття, в першу чергу органів зору та слуху. Порівняно з фізичною діяльністю при окремих видах розумової діяльності (робота конструкторів, операторів ЕОМ, учнів та вчителів тощо) напруженість органів чуття зростає в 5 – 10 разів. Це зумовлює більш жорсткі вимоги щодо рівнів шуму, вібрації, освітленості саме при розумовій діяльності.

Незважаючи на суттєві відмінності, поділ трудової діяльності на фізичну та розумову досить умовний. З розвитком науки та техніки, автоматизації та механізації трудових процесів, межа між ними все більше згладжується.

При інтенсивній та довготривалій роботі може настати втома, для якої характерним є зниження працездатності. Під *втомою* розуміють сукупність тимчасових змін у фізіологічному та психічному стані людини, які з'являються внаслідок напруженої та тривалої діяльності і призводять до погіршення її кількісних та якісних показників. Втома є захисною реакцією, яка спрямована проти виснаження функціонального потенціалу організму людини. Після відпочинку втома зникає, а працездатність поновлюється. Втома може виникнути як при інтенсивній фізичній, так і при розумовій діяльності, хоча при останній вона менш помітна. Стан втоми, як правило, супроводжується відчуттям *стомленості* – суб'єктивним вираженням процесів, які відбуваються в організмі при втомі.

Важливо щоб втома, накопичуючись, не перейшла в перевтому, оскільки при ній можливі патологічні зміни в організмі людини та розвиток захворювань центральної нервової системи.

11.1.1. Гігієнічна класифікація умов праці

Гігієнічна класифікація праці необхідна для оцінки конкретних умов та характеру праці на робочих місцях. На основі такої оцінки приймаються рішення, спрямовані на запобігання або максимальне обмеження впливу несприятливих виробничих чинників.

Оцінка умов праці проводиться на підставі «Гігієнічної класифікації умов праці за показниками шкідливості та небезпечності чинників виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» (Наказ МОЗ Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» від 08.04.2014 р.), виходячи з принципів якої, умови праці розподіляються на 4 класи (табл. 11.1.2).

Визначення загальної оцінки умов праці базується на диференційованому аналізі визначення умов праці для окремих чинників виробничого середовища і трудового процесу. До чинників виробничого середовища належать: параметри мікроклімату; вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони; рівень шуму, вібрації, інфра- та ультразвуку, освітленості та ін. Трудовий процес визначається показниками важкості та напруженості праці. Під терміном «*важкість праці*» розуміють ступінь залучення до роботи м'язів та фізіологічні витрати внаслідок фізичного навантаження. Напруженість праці відображає навантаження на центральну

Таблиця 11.1.2

Гігієнічна класифікація умов праці
за показниками шкідливості та небезпечності чинників
виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу

Клас	Назва	Характеристика умов праці
------	-------	---------------------------

1-й клас	оптимальні умови праці	умови, при яких зберігається не лише здоров'я працюючих, а створюються передумови для підтримування високого рівня працездатності; оптимальні гігієнічні нормативи виробничих факторів встановлені для мікроклімату та показників важкості трудового процесу; для інших факторів за оптимальні умовно приймаються такі умови праці, за яких несприятливі фактори виробничого середовища не перевищують рівнів, прийнятих за безпечні для населення
2-й клас	допустимі умови праці	характеризуються такими рівнями факторів виробничого середовища і трудового процесу, які не перевищують встановлених гігієнічних нормативів (а можливі зміни функціонального стану організму відновлюються за час регламентованого відпочинку або до початку наступної зміни) та не повинні чинити несприятливого впливу на стан здоров'я працівників та їх нащадків в найближчому і віддаленому періодах
3-й клас	шкідливі умови праці	характеризуються такими рівнями шкідливих виробничих факторів, які перевищують гігієнічні нормативи та здатні чинити несприятливий вплив на організм працівника та/або його нащадків
4-й клас	небезпечні умови праці	умови праці, що характеризуються такими рівнями чинників виробничого середовища, вплив яких протягом робочої зміни (або ж її частини) створює високий ризик виникнення важких форм гострих професійних уражень, отруєнь, каліцтв, загрозу для життя

нервову систему і оцінюється за 16 показниками, що характеризують інтелектуальні, сенсорні, емоційні навантаження, монотонність та режими праці.

Адекватна оцінка конкретних умов та характеру праці сприятиме обґрунтованій розробці та впровадженню комплексу заходів і технічних засобів з профілактики виробничого травматизму та професійних захворювань, зокрема за рахунок покращення параметрів виробничого середовища, зменшення важкості та напруженості трудового процесу.

11.1.2. Параметри мікроклімату виробничого середовища та засоби їх нормалізації

Мікроклімат (метеорологічні умови) у виробничих приміщеннях –
це умови внутрішнього середовища цих приміщень,
що впливають на тепловий обмін працюючих з оточенням

Ці умови визначаються поєднанням температури, відносної вологості та швидкості руху повітря, температури поверхонь, що оточують людину та інтенсивності теплового (інфрачервоного) опромінення.

Незважаючи на те, що параметри мікроклімату виробничих приміщень можуть змінюватись, іноді навіть і суттєво, температура тіла людини залишається постійною (36,6 °С). Властивість організму людини підтримувати тепловий баланс із навколишнім середовищем називаються *терморегуляцією*. Нормальне протікання фізіологічних процесів можливе лише тоді, коли тепло, що виділяється організмом людини, постійно відводиться в навколишнє

середовище. Кількість тепла, що утворюється в організмі людини залежить від фізичних навантажень, а рівень тепловіддачі – від мікрокліматичних умов, головним чином, температури повітря. Віддача тепла організмом людини в навколишнє середовище здійснюється трьома основними способами (шляхами): конвекцією, випромінюванням та випаровуванням вологи з поверхні шкіри.

Чим нижча температура повітря і швидкість його руху, тим більше тепла віддається випромінюванням. При високій температурі значна частина тепла втрачається випаровуванням поту. Разом з потом організм втрачає воду, вітаміни, мінеральні солі, внаслідок чого він зневоднюється, порушується обмін речовин. Тому працівники «гарячих» цехів забезпечуються газованою підсоленою водою.

Вологість повітря істотно впливає на віддачу тепла випаровуванням. Через високу вологість випаровування утруднюється і віддача тепла зменшується. Зниження вологості покращує процес тепловіддачі випаровуванням. Однак надто низька вологість викликає висихання слизових оболонок дихальних шляхів.

Рухомість повітря визначає рівень тепловіддачі з поверхні шкіри конвекцією і випаровуванням. У жарких виробничих приміщеннях при температурі рухомого повітря до 35 °С рух повітря сприяє збільшенню віддачі тепла організмом. З підвищенням температури рухоме гаряче повітря саме буде віддавати своє тепло тілу людини, викликаючи його нагрівання.

Рухоме повітря при низькій температурі викликає переохолодження організму. Різкі коливання температури в приміщенні, яке продувається холодним повітрям (протяг), значно порушують терморегуляцію організму і можуть викликати простудні захворювання.

Можливості організму пристосовуватись до метеорологічних умов значні, однак не безмежні. Верхньою межею терморегуляції людини, що знаходиться у стані спокою, прийнято вважати 30 – 31 °С при відносній вологості 85% чи 40 °С при відносній вологості 30%. При виконанні фізичної роботи ця межа значно нижча. Так, при виконанні важкої роботи теплова рівновага ще зберігається завдяки терморегуляторній функції організму при $t_n = 25 - 26$ °С (відносна вологість 40 – 60%). Отже, для нормального теплового самопочуття людини важливо, щоб температура, відносна вологість і швидкість руху повітря знаходились у певному співвідношенні.

На сьогодні основними нормативними документами, що регламентують параметри мікроклімату виробничих приміщень є ДСН 3.3.6.042-99 та ГОСТ 12.1.005-88. В основу принципів нормування параметрів мікроклімату покладена диференційна оцінка оптимальних та допустимих метеорологічних умов у робочій зоні в залежності від категорії робіт, періоду року та виду робочих місць.

Під *оптимальними мікрокліматичними умовами* розуміють поєднання параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливі на людину забезпечують зберігання нормального теплового стану організму без активізації механізмів терморегуляції. Вони забезпечують відчуття теплового комфорту та створюють передумови для високого рівня працездатності (табл. 11.1.3).

Допустимі мікрокліматичні умови – це поєднання параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливі на людину можуть викликати зміни теплового стану організму, що швидко минають і нормалізуються та супроводжуються напруженням механізмів терморегуляції в межах фізіологічної адаптації. При цьому не виникає ушкоджень або порушень стану здоров'я, але можуть спостерігатись дискомфортні тепловідчуття, погіршення самопочуття та зниження працездатності.

Таблиця 11.1.3

Оптимальні величини температури, відносної вологості та швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень

Період року	Категорія робіт	Температура повітря, °С	Відносна вологість	Швидкість руху, м/с
-------------	-----------------	-------------------------	--------------------	---------------------

Холодний період року	Легка	I а	22 – 24	60 – 40	0,1
		I б	21 – 23	60 – 40	0,1
	Середньої важкості	II а	19 – 21	60 – 40	0,2
		II б	17 – 19	60 – 40	0,2
	Важка	III	16 – 18	60 – 40	0,3
Теплий період року	Легка	I а	23 – 25	60 – 40	0,1
		I б	22 – 24	60 – 40	0,2
	Середньої важкості	II а	21 – 23	60 – 40	0,3
		II б	20 – 22	60 – 40	0,3
	Важка	III	18 – 20	60 – 40	0,4

Період року визначається
за середньодобовою температурою зовнішнього середовища, t_{cd} :
при $t_{cd} < +10$ °С – холодний період,
при $t_{cd} > +10$ °С – теплий період року

Допустимі величини параметрів мікрокліматичних умов встановлюються у випадках, коли на робочих місцях не можна забезпечити оптимальних умов мікроклімату за технологічними вимогами виробництва, технічною недосяжністю та економічно обґрунтованою недоцільністю.

Для того щоб визначити, чи відповідає повітряне середовище даного приміщення встановленим нормам, необхідно кількісно оцінити кожний з його параметрів за допомогою приладів (рис. 11.1.1).



Спиртовий термометр



Ртутний термометр



Безконтактний лазерний термограф



Контактний цифровий термограф



електротермометр



термопары

Рис. 11.1.1. Прилади для вимірювання температури

Температуру вимірюють ртутними чи спиртовими термометрами. В приміщеннях зі значними тепловими випромінюваннями використовують парний термометр, що складається з двох термометрів (із зачорненим та посрібленим резервуаром). Для неперервної реєстрації температури навколишнього повітряного середовища застосовують самозаписувальні прилади термографи. Вимірювання параметрів мікроклімату на робочих місцях проводяться на висоті 0,5 – 1,0 м від підлоги – при роботі сидячи, 1,5 м від підлоги – при роботі стоячи. На тих робочих місцях, де температура повітря біля підлоги помітно відрізняється від температури повітря верхньої зони приміщення, вона вимірюється й на рівні ніг (0,2 – 0,3 м від підлоги).

Відносна вологість повітря – відношення фактичного вмісту маси водяних парів, що містяться в даний час в 1 м³ повітря, до максимально можливого їх вмісту при даній температурі – визначається психрометром Августа, аспіраційним психрометром, гігрометром та гігрографом (рис. 11.1.2).



Психрометр Августа



Аспіраційний психрометр



Електронний психрометр



Гігрометр – термометр



Гігрограф

Рис. 11.1.2. Прилади для вимірювання вологості

Для вимірювання швидкості руху повітря використовують крильчасті (0,3 – 0,5 м/с) та чашкові (1 – 20 м/с) анемометри, а для визначення малих швидкостей руху повітря (менше 0,5 м/с) – термоанемометри та кататермометри (рис. 11.1.3).



Крильчастий анемометр (0,3 – 0,5 м/с)



Чашковий анемометр (1 – 20 м/с)



Термоанемометр (менше 0,5 м/с)



Кататермометр (менше 0,5 м/с)

Рис. 11.1.3. Прилади для вимірювання швидкості руху повітря

Нормалізація параметрів мікроклімату здійснюється за допомогою комплексу заходів та засобів колективного захисту, які представлено в табл. 11.1.4.

Таблиця 11.1.4

Заходи і засоби для нормалізації параметрів мікроклімату
виробничого середовища

Заходи і засоби	
Удосконалення технологічних процесів та устаткування	впровадження нових технологій та устаткування, які не пов'язані з необхідністю проведення робіт в умовах інтенсивного нагріву; наприклад, заміна гарячого способу обробки металу – холодним, заміна горнових печей – тунельними тощо.
Раціональне розміщення технологічного устаткування	основні джерела теплоти бажано розміщувати безпосередньо під аераційним ліхтарем, біля зовнішніх стін будівлі та в один ряд на такій відстані один від одного, щоб теплові потоки від них не перехрещувались на робочих місцях; для охолодження гарячих виробів необхідно передбачити окремі приміщення; бажано розміщувати обладнання, що виділяє тепло в ізольованих приміщеннях або на відкритих майданчиках.
Автоматизація та дистанційне керування технологічними процесами	дозволяє в багатьох випадках вивести працівника із виробничих зон, де діють несприятливі чинники (наприклад, автоматизоване завантаження печей у металургії, управління розливом сталі тощо).
Раціональна вентиляція, опалення та кондиціонування повітря	широко використовується для запобігання перегрівання працівників у гарячих цехах «повітряне» та «водоповітряне душення»; в холодний період року в надтогабаритних та полегшених промислових будівлях найбільш раціональним варіантом є застосування променистого нагрівання постійних робочих місць та окремих дільниць; захист від протягів досягається шляхом щільного закривання вікон, дверей та інших отворів, а також влаштування повітряних і повітряно-теплових завіс на дверях і воротах.
Раціоналізація режимів праці та відпочинку	досягається скороченням тривалості робочої зміни, введенням додаткових перерв, створенням умов для ефективного відпочинку в приміщеннях з нормальними метеорологічними умовами (окреме приміщення або зона відпочинку (охолоджувальні альтанки)); для працівників, що працюють на відкритому повітрі взимку, обладнують приміщення для зігрівання, в яких температуру підтримують дещо вищою за комфортну.
Застосування теплоізоляції устаткування та захисних екранів	як теплоізоляційні матеріали широко використовуються: азбест, азбоцемент, мінеральна вата, склотканина, керамзит, пінопласт та ін.; застосовують також захисні екрани для огороження джерел теплового випромінювання від робочих місць (тепловідбивні, теплопоглинальні, тепловідвідні, комбіновані).

Використання засобів індивідуального захисту	<p>спецодяг повинен бути повітро- та вологопроникним (бавовняним, з льону, грубововняного сукна), мати зручний покрій; для роботи в екстремальних умовах (наприклад, при пожежі) застосовують спеціальні костюми з металізованої тканини; для захисту голови від теплового опромінення застосовують дюралеві, фіброві каски; очей – окуляри (темні, або з прозорим шаром металу); обличчя – маски з відкидним прозорим екраном; захист від дії зниженої температури досягається використанням теплового спецодягу, а під час опадів – плащів та гумових чобіт.</p>
---	--

11.1.3. Шкідливі речовини на виробництві: дія на організм людини, нормування та методи захисту

Для створення нормальних умов виробничої діяльності необхідно забезпечити не лише комфортні метеорологічні умови, а й необхідну чистоту повітря. Внаслідок виробничої діяльності у повітряне середовище приміщень можуть надходити різноманітні шкідливі речовини, що використовуються в технологічних процесах.

Шкідлива речовина –
це речовина, яка контактуючи з організмом людини, може викликати захворювання чи відхилення у стані здоров'я як під час впливу речовини, так і в подальший період життя теперішнього і наступних поколінь

Шкідливі речовини можуть потрапити в організм людини через органи дихання (пари, газо- та пилоподібні речовини), органи травлення (під час ковтання або при внесенні їх у рот забрудненими руками), а також шкіру (переважно рідини) та слизові оболонки.

Шкідливі речовини, що потрапили тим, чи іншим шляхом в організм можуть викликати отруєння (гострі чи хронічні). Ступінь отруєння залежить від токсичності речовин, їх кількості, часу дії, шляху, яким вони потрапили в організм, метеорологічних умов, індивідуальних особливостей організму та ін. Гострі отруєння виникають у результаті одноразової дії великих доз шкідливих речовин (чадний газ, метан, сірководень тощо). Хронічні отруєння розвиваються внаслідок тривалої дії на людину невеликих концентрацій шкідливих речовин (свинець, ртуть, марганець тощо). Шкідливі речовини потрапивши в організм розподіляються в ньому нерівномірно. Найбільша кількість свинцю накопичується в кістках, фтору – в зубах, марганцю – в печінці і т. п. Такі речовини мають властивість акумулюватись в організмі і затримуватись у ньому тривалий час.

При хронічному отруєнні шкідливі речовини можуть не лише накопичуватись в організмі (матеріальна кумуляція), але й викликати «накопичення» функціональних ефектів (функціональна кумуляція).

В санітарно-гігієнічній практиці прийнято поділяти шкідливі речовини на хімічні речовини та промисловий пил.

Хімічні речовини (шкідливі та небезпечні) згідно ГОСТ 12.0.003-74 «Небезпечні та шкідливі виробничі фактори. Класифікація» за характером впливу на організм людини поділяються на 4 класи (табл. 11.1.5).

Таблиця 11.1.5

Класифікація хімічних речовин (ГОСТ 12.0.003-74)

Класифікація	Вплив на організм працівника	Приклад речовин
--------------	------------------------------	-----------------

токсичні	викликають отруєння всього організму	ртуть, оксид вуглецю, толуол, анілін та ін.
подразнювальні	викликають подразнення дихальних шляхів та слизових оболонок	хлор, аміак, сірководень, озон та ін.
сенсibiliзуючі	діють як алергени	альдегіди, розчинники та лаки на основі нітросполук та ін.
канцерогенні	викликають онкозахворювання	ароматичні вуглеводні, аміносполуки, азбест та ін.
мутагенні	викликають зміни спадкової інформації	свинець, радіоактивні речовини, формальдегід та ін.
такі, що впливають на репродуктивну функцію (вiдтворення потомства)		бензол, свинець, марганець

Слід зазначити, що існують й інші різновиди класифікацій шкідливих речовин: за переважаючою дією на певні органи чи системи людини (серцеві, кишково-шлункові, печінкові, ниркові і т. д.), за основною шкідливою дією (задушливі, наркотичні, подразнювальні і т. д.), за тривалістю дії (летальні, тимчасові, короткочасні) та ін.

Досить поширеним небезпечним та шкідливим виробничим чинником є *виробничий пил*, з яким стикаються робітники гірничодобувної промисловості, машинобудування, металургії, текстильної промисловості, сільського господарства тощо. Залежно від походження пил може бути органічним (тваринний, рослинний), неорганічним (металевий, мінеральний) та змішаним. Пил може здійснювати на людину фіброгенну дію, при якій у легенях відбувається розростання сполучних тканин, що порушує нормальну будову та функцію органу. Шкідливість виробничого пилу зумовлена його здатністю викликати професійні захворювання легень, у першу чергу пневмоконіози.

Шкідливі речовини, що потрапили в організм людини спричиняють порушення здоров'я лише в тому випадку, коли їхня кількість у повітрі перевищує граничну для кожної речовини величину.

Під гранично допустимою концентрацією (ГДК) шкідливих речовин у повітрі робочої зони

розуміють таку максимальну концентрацію шкідливої речовини в повітрі робочої зони, яка при щоденній (крім вихідних днів) роботі протягом 8 годин чи іншої тривалості (але не більше 40 годин на тиждень) не призводить до зниження працездатності і захворювання в період трудової діяльності та у наступний період життя, а також не справляє несприятливого впливу на здоров'я нащадків

За величиною ГДК у повітрі робочої зони шкідливі речовини поділяються на чотири класи небезпеки (ГОСТ 12.1.007-76) (табл. 11.1.6)

Необхідно враховувати, що у виробничих умовах працівники, як правило, зазнають одночасного впливу кількох шкідливих речовин у тому числі й пилу.

Класифікація шкідливих речовин за величиною ГДК

Клас	Назва	ГДК, мг/м ³	Приклад речовин
1-й	надзвичайно небезпечні	< 0,1	свинець, ртуть, озон та ін.
2-й	високонебезпечні	0,1 – 1,0	Сульфатна та хлоридна кислоти, хлор, фенол, їдкі луги та ін.
3-й	помірно небезпечні	1,1 – 10,0	вінілацетат, толуол, ксилол, спирт метиловий та ін.
4-й	малонебезпечні	> 10,0	аміак, бензин, ацетон, гас та ін.

При одночасному вмісті в повітрі робочої зони декількох шкідливих речовин односпрямованої дії (шкідливі речовини, які є близькими за хімічною будовою та характером впливу на організм людини) сума відношень концентрацій шкідливих речовин у повітрі до їх гранично допустимого значення не повинна перевищувати одиниці:

$$C_1/ГДК_1 + C_2/ГДК_2 + \dots C_n/ГДК_n \leq 1, \quad (2.1)$$

де $C_{1,2 \dots n}$ – фактична концентрація шкідливої речовини у повітрі робочої зони; $ГДК_{1,2 \dots n}$ – гранично допустима концентрація шкідливої речовини.

При одночасному вмісті в повітрі декількох шкідливих речовин, що не мають односпрямованої дії, ГДК залишаються такими самими, як і при їх ізольованій дії.

Періодичність контролю стану повітряного середовища визначається класом небезпеки шкідливих речовин, їх кількістю, ступенем небезпеки ураження працюючих тощо. Контроль (вимірювання) може проводитись безперервно, періодично протягом зміни, щоденно, щомісячно і т. д. Безперервний контроль із сигналізацією (перевищення ГДК) повинен бути забезпечений, якщо в повітря виробничих приміщень можуть потрапити шкідливі речовини гостронаправленої дії.

До загальних заходів та засобів попередження забруднення повітряного середовища на виробництві та захисту працюючих належать:

- вилучення шкідливих речовин у технологічних процесах, заміна шкідливих речовин менш шкідливими і т. п. Наприклад, свинцеві білила замінені на цинкові, метиловий спирт – іншими спиртами, органічні розчинники для знежирювання – миючими розчинами на основі води;
- удосконалення технологічних процесів та устаткування (застосовування замкнених технологічних циклів, неперервних технологічних процесів, мокрих способів переробки пиломатеріалів тощо);
- автоматизація і дистанційне керування технологічними процесами, при яких можливий безпосередній контакт працюючих з шкідливими речовинами;
- герметизація виробничого устаткування, робота технологічного устаткування під розрідженням, локалізація шкідливих виділень за рахунок місцевої вентиляції, аспіраційних укрить;

- нормальне функціонування систем опалення, загальнообмінної вентиляції, кондиціонування повітря, очистки викидів у атмосферу;
- попередні та періодичні медичні огляди робітників, які працюють у шкідливих умовах, профілактичне харчування, дотримання правил особистої гігієни;
- контроль за вмістом шкідливих речовин у повітрі робочої зони;
- використання засобів індивідуального захисту.

11.1.4. Засоби індивідуального захисту

ЗІЗ застосовують тоді, коли безпека робіт не може бути забезпечена конструкцією та розміщенням устаткування, організацією виробничих процесів, архітектурно-планувальними рішеннями та іншими засобами колективного захисту.

Засіб індивідуального захисту (ЗІЗ) – це засіб захисту, що надягається на тіло працівника або його частину, або використовується під час праці

Відповідно до Закону України «Про охорону праці» на роботах із шкідливими та небезпечними умовами праці, в особливих температурних умовах, у забрудненому середовищі робітникам та службовцям безплатно видається спецодяг, спецвзуття та інші ЗІЗ. Перелік робіт та професій, що дають право на одержання ЗІЗ, складається на основі галузевих норм адміністрацією підприємства та погоджується з місцевими органами Держпраці. Порядок видачі, зберігання та використання ЗІЗ визначається Наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 24.03.2008 р № 55 «Про затвердження Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту».

ЗІЗ поділяються на: засоби захисту органів дихання (протигази (фільтрувальні та ізолювальні) та респіратори), спецодяг (костюми, куртки, комбінезони, халати, плащі, фартухи тощо), спецвзуття, засоби захисту рук, голови, обличчя, очей, органів слуху, засоби захисту від падіння з висоти та ін. (рис. 2.1.4).



Рис.2.1.4. Засоби індивідуального захисту

Відповідно до ГОСТ 12.4.103-83 «Система стандартів безпеки праці. Одяг спеціальний захисний, засоби індивідуального захисту ніг і рук. Класифікація» спеціальний одяг залежно від захисних властивостей поділяється на групи (підгрупи), які мають позначення (табл. 11.1.7).

Таблиця 11.1.7

Групи спеціального одягу залежно від захисних властивостей

М	для захисту від механічних пошкоджень
З	від загальних виробничих забруднень
Т	від підвищеної чи пониженої температури
Р	від радіоактивних речовин
Е	від електричного струму, електричних і електромагнітних полів
П	від пилу
Я	від токсичних речовин
В	від води
К	від розчинів кислот
Щ	від лугів
О	від органічних розчинників
Н	від нафти, нафтопродуктів, мастил та жирів
Б	від шкідливих біологічних чинників

Виходячи із необхідних захисних властивостей, вибираються матеріали для виготовлення спецодягу.

Спеціальне взуття класифікується в залежності від захисних властивостей аналогічного спецодягу. До спецвзуття належать: чоботи, напівчоботи, черевики, напівчеревики, валянки, бахіли, калоші, боти і т. п. Працівників необхідно забезпечити спецвзуттям при виконанні будівельних, ливарних, сталеплавильних, ковальських робіт, коли існує небезпека падіння предметів, а також у приміщеннях, де підлога залита водою, мастилами і т. п. Деякі види спецвзуття мають посилену підошву для захисту стопи від гострих предметів (наприклад цвяхів, що можуть стирчати на будівельному майданчику). Взуття із спеціальними підметками призначене для таких умов праці, при яких існує ризик падіння на слизькій підлозі. Знаходить застосування на виробництві й спеціальне віброзахисне взуття.

Засоби захисту рук – це різні види рукавиць та рукавичок, які використовуються для захисту від механічних впливів, підвищених та знижених температур, кислот і лугів, нафти і нафтопродуктів, вібрації, електричної напруги (діелектричні). Рукавиці та рукавички виготовляють із бавовни, льону, шкіри, шкірозамінника, гуми, азбесту, полімерів та ін.

Засоби захисту голови запобігають травмуванню голови при виконанні монтажних, будівельних, навантажувально-розвантажувальних робіт, при видобутку корисних копалин. Найбільш розповсюджені засоби захисту голови – каски, які поділяються на каски захисні загального призначення (каска будівельна склопластиковая, текстолітова), каски шахтарські, каски спеціального призначення (для електрозварювальників).

До *засобів захисту обличчя* належать ручні, наголовні та універсальні щитки.

Для *захисту очей* від твердих часточок, бризок кислот, лугів та інших хімічних речовин, а також випромінювань застосовують такі ЗІЗ, як окуляри.

Засоби захисту органів слуху застосовуються тоді, коли рівень шуму на робочому місці перевищує допустимі значення. До засобів захисту органів слуху належать протишумові вкладки, навушники, шумозаглушувальні шоломи. Правильне та постійне застосування ЗІЗ органів слуху дозволяє суттєво знизити шумове навантаження, а відтак – запобігти появі професійних захворювань у працівників шумних виробництв.

Дерматологічні засоби захисту застосовуються в тих випадках, коли при виконанні технологічних процесів має місце контакт з речовинами та матеріалами, які негативно впливають на шкіру. Для захисту шкіри, зазвичай, використовують пасту та мазі, які поділяються на гідрофільні та гідрофобні. Гідрофільні – легко розчиняються у воді. Вони захищають шкіру від жирів, мастил, нафтопродуктів. Гідрофобні пасту не розчиняються у воді, їх використовують для захисту шкіри від розчинів солей, кислот та лугів низької концентрації. На чисту та здорову шкіру рук, а при необхідності й обличчя, перед початком роботи наносять спеціальну пасту чи мазь, яку пізніше змивають. Вибір засобів захисту шкіри залежить від характеру роботи та шкідливої речовини, з якою працівник контактує.

Останнім часом намітилась тенденція до створення *комплексних ЗІЗ*, номенклатура яких постійно розширюється. Вони забезпечують комплексний захист працівника від небезпечних та шкідливих чинників, здійснюючи одночасно захист органів зору, слуху, дихання, а також окремих частин тіла людини.

Застосування ЗІЗ призводить до деяких незручностей: обмежує зону огляду; утруднює дихання; створює певні незручності при пересуванні. В тих випадках, коли робоче місце є постійним, уникнути таких незручностей вдається шляхом застосування захисних кабін, які оснащені системами кондиціонування повітря, вібро- та шумоізоляції, захисту від випромінювання та електричних полів. Такі kabіни застосовуються на транспортних засобах, в гарячих цехах, машинних залах ТЕС та ін.

Безпека виконання робіт забезпечується також шляхом застосування індивідуальних захисних пристосувань. Так, при роботі на висоті, в колодязях та інших обмежених об'ємах, необхідно використовувати крім ЗІЗ ще й запобіжні пояси, страхувальні канати та деякі інші захисні пристосування. Вибір ЗІЗ, які необхідно використовувати під час праці, залежить від комплексу негативних чинників, що характерні для конкретного виду робіт.

11.1.5. Вентиляція і кондиціонування у виробничих приміщеннях

Вентиляція –
це сукупність заходів та засобів призначених для забезпечення на постійних робочих місцях та зонах обслуговування виробничих приміщень метеорологічних умов та чистоти повітряного середовища, що відповідають гігієнічним та технічним вимогам

Основне завдання вентиляції – вилучити із приміщення забруднене, вологе або нагріте повітря та подати свіже очищене повітря. Види вентиляції представлено на рис. 11.1.5.

Припливна вентиляція слугує для подачі чистого повітря ззовні у приміщення. При витяжній вентиляції повітря вилучається з приміщення, а зовнішнє надходить через вікна, двері, нещільності будівельних конструкцій. Припливно-витяжна вентиляція поєднує першу й другу.



Рис. 11.1.5. Класифікація вентиляції

Загальнообмінна вентиляція підтримує нормальне повітряне середовище у всьому об'ємі робочої зони виробничого приміщення. За допомогою місцевої вентиляції шкідливі

виділення вилучаються або розчиняються шляхом припливу чистого повітря безпосередньо у місцях їх утворення. Комбінована вентиляція поєднує загальнообмінну та місцеву.

Аварійну вентиляцію влаштовують у тих виробничих приміщеннях, в яких можуть статися аварії з виділенням значної кількості шкідливих речовин, а також коли при виході з ладу робочої вентиляції в повітрі можуть утворюватись небезпечні для життя працівників або вибухонебезпечні концентрації. Аварійна вентиляція, як правило, проектується витяжною.

Природна вентиляція. Природна вентиляція відбувається внаслідок теплового та вітрового напорів. Тепловий напір обумовлений різницею температур, а значить і густини внутрішнього і зовнішнього повітря. Вітровий напір обумовлений тим, що при обдуванні вітром будівлі, з її навітряної сторони утворюється підвищений тиск, а підвітряної – розрідження.

Перевагою природної вентиляції є її дешевизна та простота експлуатації. Основний її недолік у тому, що повітря надходить у приміщення без попереднього очищення, а видалене відпрацьоване повітря також не очищується і забруднює довкілля.

Штучна вентиляція здійснюється завдяки тиску повітря, створюваного вентилятором, що приводиться в обертання електродвигуном.

Штучна (механічна) вентиляція, на відміну від природної, дає можливість очищувати повітря перед його викидом в атмосферу, вловлювати шкідливі речовини безпосередньо біля місць їх утворення, обробляти припливне повітря (очищувати, підігрівати, зволожувати тощо), більш цілеспрямовано подавати повітря в робочу зону. Окрім того, механічна вентиляція дає можливість організувати повітрязабір у найбільш чистій зоні території підприємства і навіть за її межами.

Механічна вентиляція може бути *робочою* або *аварійною*. Остання повинна передбачатися у виробничих приміщеннях, де можливе раптове надходження у повітря значної кількості шкідливих чи вибухонебезпечних речовин. Аварійна вентиляція повинна вмикатись автоматично при досягненні граничної концентрації небезпечних виділень і забезпечувати швидке їх вилучення із приміщення. Як правило, аварійна вентиляція повинна забезпечувати 8 – 12-кратний повітрообмін за годину в приміщенні.

Робоча вентиляція може бути загальнообмінною, місцевою чи комбінованою.

Загальнообмінна штучна вентиляція забезпечує створення необхідного мікроклімату та чистоти повітряного середовища у всьому об'ємі робочої зони приміщення. Вона застосовується для видалення надлишкового тепла при відсутності токсичних виділень, а також у випадках, коли характер технологічного процесу та особливості виробничого устаткування виключають можливість використання місцевої витяжної вентиляції.

Розрізняють чотири основні схеми організації повітрообміну при загальнообмінній вентиляції: зверху вниз, зверху вгору, знизу вгору, знизу вниз (рис. 11.1.6).

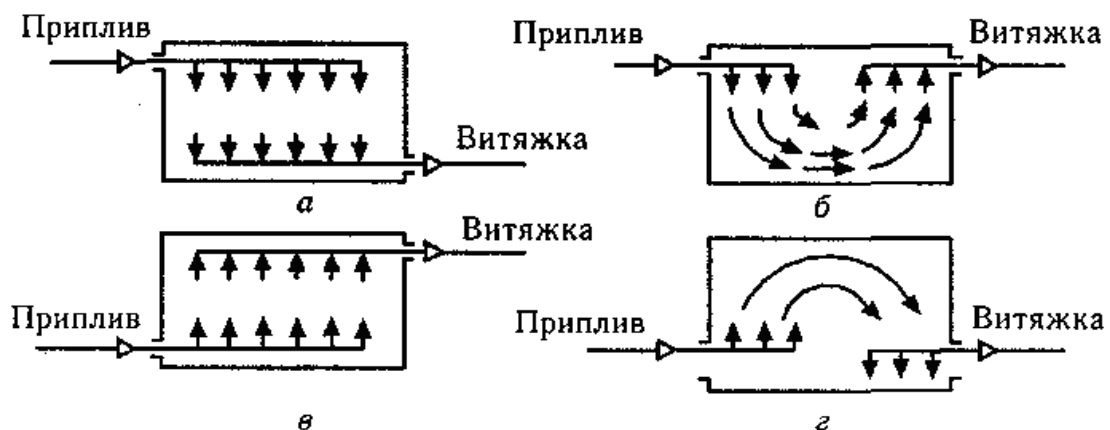


Рис. 11.1.6. Схема організації повітрообміну при загальнообмінній вентиляції

Схеми зверху вниз та зверху вверху доцільно застосовувати у випадку, коли припливне повітря в холодний період року має температуру нижчу температури приміщення. Припливне повітря перш ніж досягти робочої зони нагрівається за рахунок повітря приміщення. Інші дві схеми рекомендується використовувати тоді, коли припливне повітря в холодний період року підігрівається і його температура вища за температуру внутрішнього повітря.

Якщо у виробничих приміщеннях виділяються гази та пари з густиною, що перевищує густину повітря (наприклад, пари кислот, бензину, гасу тощо), то загальнообмінна вентиляція повинна забезпечити видалення 60% повітря з нижньої зони приміщення та 40% – з верхньої. Якщо густина газів менша за густину повітря, то видалення забрудненого повітря здійснюється у верхній зоні.

Загальнообмінна штучна вентиляція може бути припливною, витяжною чи припливно-витяжною.

Припливна загальнообмінна вентиляція забезпечує подачу чистого зовнішнього повітря у приміщення. При цьому видалення забрудненого повітря здійснюється через вентиляційні отвори, фрамуги, дефлектори. Даний вид механічної вентиляції застосовується у виробничих приміщеннях зі значним тепловиділенням і низькою концентрацією шкідливих речовин.

Повітрязабірні пристрої необхідно розташовувати в місцях, де повітря не забруднене пилом та газами. Вони повинні знаходитись не нижче 2 м від рівня землі, а від викидних каналів витяжної вентиляції по вертикалі – нижче 6 м ж і по горизонталі – не ближче 25 м.

Припливне повітря подається в приміщення, як правило, розсіяним потоком для чого використовуються спеціальні насадки.

Витяжна загальнообмінна вентиляція застосовується у виробничих приміщеннях, в яких відсутні шкідливі речовини, а необхідна кратність повітрообміну є невеликою, а також у допоміжних, побутових та складських приміщеннях.

Повітря після очищення необхідно викидати на висоті не менше ніж 1 м над гребенем даху. Забороняється робити викидні отвори безпосередньо у вікнах.

Припливно-витяжна загальнообмінна вентиляція застосовується у приміщеннях, в яких необхідно забезпечити підвищений та надійний повітрообмін. При цьому виді механічної вентиляції у виробничих приміщеннях, де виділяється значна кількість шкідливих газів, парів, пилу витяжка повинна бути на 10% більшою ніж приплив, щоб шкідливі речовини не витіснялись у суміжні приміщення з меншою шкідливістю.

В системі припливно-витяжної вентиляції можливе використання не лише зовнішнього повітря, але й повітря самих приміщень після його очищення. Таке повторне використання повітря приміщень називається *рециркуляцією* і здійснюється в холодний період року для економії тепла, що витрачається на підігрівання припливного повітря. Однак можливість рециркуляції обумовлюється цілою низкою санітарно-гігієнічних та протипожежних вимог.

Місцева вентиляція. Місцева вентиляція може бути припливною і витяжною.

Місцева припливна вентиляція, при якій здійснюється концентрована подача припливного повітря заданих параметрів (температури, вологості, швидкості руху), виконується у вигляді повітряних душів, повітряних та повітряно-теплових завіс.

Повітряні душі використовуються для запобігання перегрівання робітників у гарячих цехах, а також для утворення, так званих, повітряних оазисів (простір виробничої зони, що різко відрізняється своїми фізико-хімічними характеристиками від решти приміщення). Повітряні та повітряно-теплові завіси призначені для запобігання надходження в приміщення значних мас холодного зовнішнього повітря при необхідності частого відкривання дверей чи воріт. Повітряна завіса створюється струменем повітря, що подається із вузької довгої щілини, під деяким кутом назустріч потоку холодного повітря. Канал зі щілиною розміщують збоку, знизу чи зверху воріт або дверей.

Місцева витяжна вентиляція забезпечує вловлювання шкідливих виділень (газів, парів, пилу) безпосередньо в місцях їх виділення, а відтак запобігає їх поширенню в приміщенні. В промисловості застосовують різноманітні місцеві відсмоктувачі, які можна умовно поділити на відсмоктувачі відкритого та закритого типу.

Конструкція місцевої витяжки повинна забезпечити максимальне вловлювання шкідливих виділень при мінімальній кількості вилученого повітря. Крім того, вона не повинна бути громіздкою та заважати обслуговуючому персоналу працювати і наглядати за технологічним процесом. Основними чинниками при виборі типу місцевої витяжки є характеристики шкідливих виділень (температура, густина парів, токсичність), положення робітника при виконанні роботи, особливості технологічного процесу та устаткування.

У випадках, коли джерело виробничих шкідливостей можна помістити всередині простору, обмеженого стінками, місцеву витяжну вентиляцію влаштовують у вигляді витяжних шаф, фасонних укрить, витяжних камер. Якщо за умовами технології або обслуговування джерело шкідливостей не можна ізолювати, тоді встановлюють витяжний зонт або всмоктувальну панель. При цьому потік повітря, що видаляється, не повинен проходити через зону дихання робітника.

Основні вимоги до систем вентиляції. Природна та штучна вентиляції повинні відповідати наступним санітарно-гігієнічним вимогам:

- створювати в робочій зоні приміщень нормовані метеорологічні умови праці (температуру, вологість і швидкість руху повітря);
- повністю усувати з приміщень шкідливі гази, пари, пил та аерозолі або розчиняти їх до допустимих концентрацій;
- не вносити в приміщення забруднене повітря ззовні або шляхом засмоктування із суміжних приміщень;
- не створювати на робочих місцях протягів чи різкого охолодження;
- бути доступними для керування та ремонту під час експлуатації;
- не створювати під час експлуатації додаткових незручностей (наприклад, шуму, вібрацій, попадання дощу, снігу і т. п.).

Необхідно зазначити, що до вентиляційних систем, встановлених у пожежо- та вибухонебезпечних приміщеннях висувається ціла низка додаткових вимог.

Кондиціонування повітря. Кондиціонування повітря може бути *повним* та *неповним*. *Повне* кондиціонування повітря передбачає регулювання температури, вологості, швидкості руху повітря, а також можливість його додаткового оброблення (очищення від пилу, дезінфекції, дезодорації, озонування). При *неповному* кондиціонуванні регулюється лише частина параметрів повітря.

Кондиціонування повітря –
це створення та автоматичне підтримування в приміщенні заданих або таких, що змінюються за певною програмою метеорологічних умов, які є найбільш сприятливими для працівників чи для нормального протікання технологічного процесу

Кондиціонування повітря здійснюється кондиціонерами, які підрозділяються на центральні та місцеві. Центральні кондиціонери призначені для обслуговування великих за розмірами приміщень. Оброблення повітря проводиться в одному центрі, що розташований поза приміщеннями, в яких здійснюється кондиціонування і зв'язаного з останніми каналами для подачі та рециркуляції повітря. Місцеві кондиціонери мають малу продуктивність і встановлюються безпосередньо в невеликих приміщеннях. Такі кондиціонери, зазвичай, працюють на зовнішньому повітрі за, так званою, припливною схемою.

Центральний кондиціонер складається із трьох основних частин: відділення змішування повітря, промивної камери і відділення другого підігрівання. У відділенні змішування зовнішнє повітря змішується із відповідною кількістю повітря із приміщень, а в холодний період року ще й підігрівається калорифером першого підігрівання. У промивній камері повітря очищується, зволожується та охолоджується (в теплий період) водою, що

розпоршується форсунками. У відділенні другого підігрівання очищене повітря знову підігрівається калорифером, його відносна вологість знижується до заданої, після чого повітря за допомогою вентилятора подається по повітропроводу в приміщення.

Система кондиціонування оснащується спеціальними пристроями, які автоматично регулюють за заданими умовами необхідні параметри повітря, а отже й відповідні характеристики теплоносія та холодної води.

11.1.6. Освітлення виробничих приміщень

Як відомо, майже 90% всієї інформації про довкілля людина одержує через органи зору. Тому недостатнє і нераціональне освітлення під час трудової діяльності призводить до втоми, зниження продуктивності праці, помилкових дій і нещасних випадків, професійних захворювань (короткозорість, спазм акомодатії (порушення правильної роботи очного м'яза)).

Для створення оптимальних умов зорової роботи слід враховувати не лише кількість та якість освітлення, а й кольорове оточення. Так, при світлому пофарбуванні інтер'єру завдяки збільшенню кількості відбитого світла рівень освітленості підвищується на 20 – 40% (при тій же потужності джерел світла), різкість тіней зменшується, покращується рівномірність освітлення. При надмірній яскравості джерел світла та предметів, що знаходяться у полі зору, може відбутись засліплення працівника. Нерівномірність освітлення та неоднакова яскравість навколишніх предметів призводять до частоті переадаптації очей під час виконання роботи і, як наслідок цього – до швидкої втоми органів зору. Тому поверхні, що добре освітлюються і знаходяться в полі зору, краще фарбувати в кольори середньої світлості і, бажано, щоб вони мали матову або напівматову поверхню.

Освітлення виробничих приміщень характеризується кількісними та якісними показниками. До основних *кількісних* показників належать: світловий потік, сила світла, яскравість і освітленість. До основних *якісних* показників зорових умов роботи можна віднести: фон, контраст між об'єктом і фоном, видимість.

Види виробничого освітлення. Залежно від джерела світла виробниче освітлення може бути: природним, що створюється прямими сонячними променями та розсіяним світлом небосхилу; штучним, що створюється електричними джерелами світла та суміщеним, при якому недостатнє за нормами природне освітлення доповнюється штучним (рис. 11.1.7).

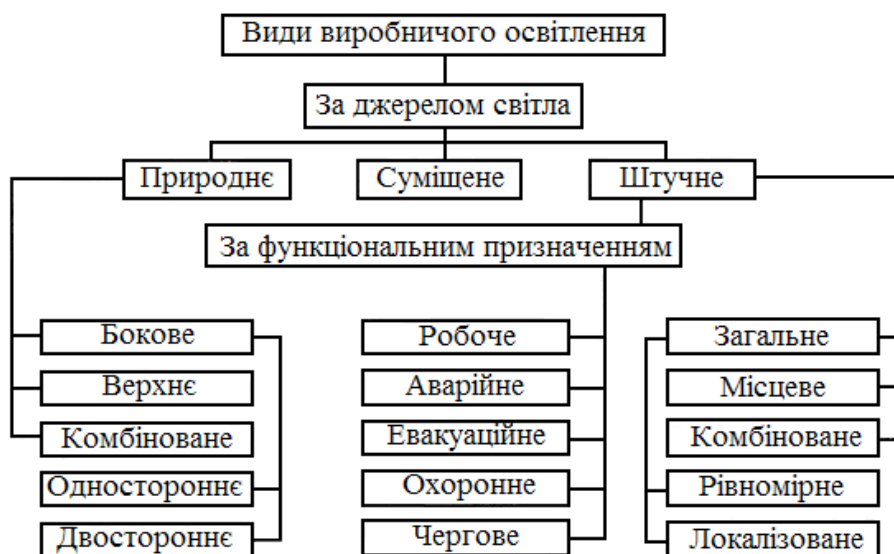


Рис. 11.1.7. Види виробничого освітлення

Природне освітлення поділяється на: бокове (одно- або двостороннє), що здійснюється

через світлові отвори (вікна) в зовнішніх стінах; верхнє, здійснюване через ліхтарі та отвори в дахах і перекриттях; комбіноване - поєднання верхнього та бокового освітлення.

Оскільки природне освітлення непостійне впродовж дня, кількісна оцінка цього виду освітлення проводиться за відносним показником – коефіцієнтом природного освітлення (КПО), нормовані значення якого визначаються Державними будівельними нормами України «Природне і штучне освітлення» (ДБН В.2.5-28-2006).

Штучне освітлення передбачається у всіх виробничих та побутових приміщеннях, де недостатньо природного світла, а також для освітлення приміщень у темний період доби. При організації штучного освітлення необхідно забезпечити сприятливі гігієнічні умови для зорової роботи і одночасно враховувати економічні показники.

Загальним називають освітлення, при якому світильники розміщуються у верхній зоні приміщення (не нижче 2,5 м над підлогою) рівномірно (загальне рівномірне освітлення) або з врахуванням розташування робочих місць (загальне локалізоване освітлення).

Комбіноване освітлення складається із загального та місцевого. Його доцільно застосовувати при роботах високої точності, а також, якщо необхідно створити певний або змінний в процесі роботи напрямок світла. Місцеве освітлення створюється світильниками, що концентрують світловий потік безпосередньо на робочих місцях. Застосування лише місцевого освітлення не допускається з огляду на небезпеку виробничого травматизму та професійних захворювань.

Найменша освітленість робочих поверхонь у виробничих приміщеннях регламентується ДБН В.2.5-28-2006 і визначається, в основному, характеристикою зорової роботи. Норми носять міжгалузевий характер. На їх основі, як правило, розробляють норми для окремих галузей промисловості.

Світловий потік (Φ) вимірюється в люменах (лм), сила світла (I) в канделах (кд), одиницею вимірювання освітленості є люкс (лк). Освітленість визначають за допомогою фотоелектричного експонетра та люкметра (рис. 2.1.8). Рівень освітленості необхідно перевіряти періодично, не рідше одного разу на рік, в контрольних місцях виробничого приміщення.



люкметр



фотоелектричний
експонетр

Рис. 11.1.8. Прилади для рівня освітленості

В табл. 11.1.8. представлено види штучного освітлення за функціональним призначенням.

Вимоги до виробничого освітлення. Для створення сприятливих умов зорової роботи, які б виключали швидку втомлюваність очей, виникнення професійних захворювань, нещасних випадків і сприяли підвищенню продуктивності праці та якості продукції, виробниче освітлення повинно відповідати наступним вимогам:

- створювати на робочій поверхні освітленість, що відповідає характеру зорової роботи і не є нижчою за встановлені норми;
- забезпечити достатню рівномірність та постійність рівня освітленості у виробничих

приміщеннях, щоб уникнути частоті переадаптації органів зору;

- не створювати засліплювальної дії як від самих джерел освітлення, так і від інших предметів, що знаходяться в полі зору;
- не створювати на робочій поверхні різких та глибоких тіней (особливо рухомих);
- повинен бути достатній для розрізнення деталей контраст поверхонь, що освітлюються;

Таблиця 11.1.8

Види штучного освітлення

Вид	Характеристика освітлення
Робоче освітлення	призначене для забезпечення виробничого процесу, переміщення людей, руху транспорту і є обов'язковим для всіх виробничих приміщень
Аварійне освітлення	використовується для продовження роботи у випадках, коли раптове вимкнення робочого освітлення та пов'язане з ним порушення нормального обслуговування обладнання може викликати вибух, пожежу, отруєння людей, порушення технологічного процесу тощо; мінімальна освітленість робочих поверхонь при аварійному освітленні повинна складати 5% від нормованої освітленості робочого освітлення, але не менше 2 лк
Евакуаційне освітлення	призначене для забезпечення евакуації людей з приміщень при аварійному вимкненні робочого освітлення; його необхідно влаштовувати: в місцях, небезпечних для проходу людей; в приміщеннях допоміжних будівель, де можуть одночасно знаходитись більше 100 чоловік; у проходах; на сходових клітках; у виробничих приміщеннях, в яких працює більше 50 чоловік; мінімальна освітленість на підлозі основних проходів та на сходах при евакуаційному освітленні повинна бути не менше 0,5 лк, а на відкритих майданчиках – не менше 0,2 лк
Охоронне освітлення	влаштовується вздовж меж території, яка охороняється в нічний час спеціальним персоналом; найменша освітленість повинна бути 0,5 лк на рівні землі
Чергове освітлення	передбачається у неробочий час, при цьому, як правило, використовують частину світильників інших видів штучного освітлення

- не створювати небезпечних та шкідливих виробничих чинників (шум, тепловипромінювання, небезпека ураження струмом, пожежо- та вибухонебезпека світильників);
- повинно бути надійним і простим в експлуатації, економічним та естетичним.

11.1.7. Виробничі механічні коливання та випромінювання: нормування і захист

Захист від полів виробничих механічних коливань. Джерела, характеристика, вплив на організм людини таких фізичних чинників небезпек як шум, вібрація, різні види випромінювань детально було розглянуто в навчальному посібнику «Безпека життєдіяльності» (Желібо Є.П. Безпека життєдіяльності : навчальний посібник / Є.П. Желібо, І.С. Сагайдак. – К. : ЕКОМЕН, 2011. – 200 с.). В даному навчальному посібнику розглядаються способи захисту від них під час виробничої діяльності.

Нормування та захист від вібрації. Вібрації виникають, зазвичай, при роботі машин та механізмів, які мають неврівноважені і незбалансовані частини, що обертаються чи здійснюють зворотно-поступальний рух. До такого устаткування належать оброблювальні

верстати, штампувальні та ковальські молоти, електро- та пневмоперфоратори, електроприводи, насосні установки, компресори, механізований інструмент та ін. При роботі даного устаткування вібрація відіграє негативну роль. У той же час, вібрацію застосовують і для інтенсифікації виробничих процесів, наприклад, при ущільненні бетонних сумішей, роздрібнюванні та сортуванні інертних матеріалів, розвантажуванні та сортуванні сипучих матеріалів.

Розрізняють *гігієнічне* та *технічне* нормування вібрації. При *гігієнічному* нормуванні регламентуються відповідні умови щодо захисту від вібрації людини, а при *технічному* – щодо захисту машин, устаткування, механізмів і т. п. від дії вібрації, яка може призвести до їх пошкодження чи передчасного виходу з ладу. Основними нормативними документами з охорони праці стосовно вібрації є ДСТУ ГОСТ 12.1.012:2008 ССБТ. Вібраційна безпека. Загальні вимоги.

Гігієнічні норми вібрації, що діє на людину у виробничих умовах встановлені для тривалості 480 хв (8 год). При дії вібрації, яка перевищує гранично допустимий рівень, сумарний час її дії протягом робочої зміни повинен бути меншим.

Заходи та засоби захисту від вібрації за організаційною ознакою поділяються на *колективні* та *індивідуальні* (рис.11.1.9).

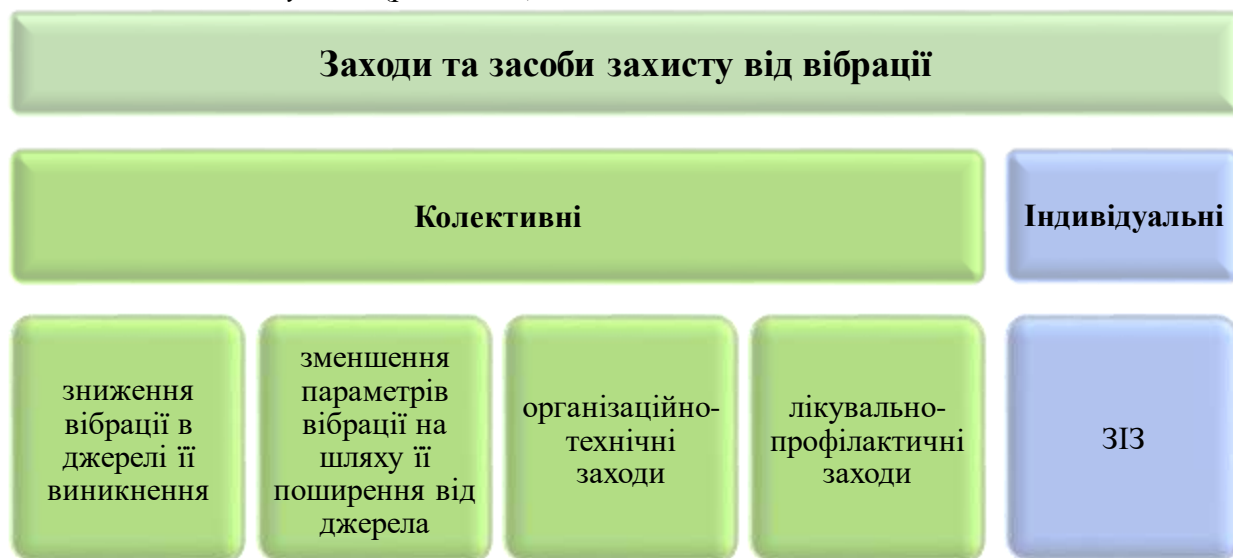


Рис. 11.1.9. Заходи та засоби захисту від вібрації за організаційною ознакою

Зменшення вібрації в джерелі її виникнення досягається шляхом застосування таких кінематичних та технологічних схем, які усувають чи мінімально знижують дію динамічних сил. Так, вібрація ослаблюється при заміні кулачкових та кривошипних механізмів на механізми, що обертаються з рівномірною швидкістю, механічних приводів – на гідравлічні і т. п. Зменшення вібрації досягається також статичним та динамічним зрівноважуванням механізмів та об'єктів, що обертаються. Слід зазначити, що дія динамічних сил може посилитись внаслідок спрацювання окремих механізмів, появи зазорів та люфтів, поганого зчеплення деталей, що призводить до посилення вібрації.

Контакту працівника з віброоб'єктом, а відтак і шкідливої дії вібрації можна уникнути шляхом використання дистанційного керування, автоматичного контролю та сигналізації, а також застосування захисного огороження. Якщо цього досягти неможливо, то необхідно при контакті працівника з віброоб'єктом домогтися *зменшення параметрів вібрації на шляху її поширення від джерела за допомогою вібропоглинання, віброгасіння та віброізоляції*.

Комплекс *лікувально-профілактичних заходів захисту* від вібрації передбачає попередній та періодичні медичні огляди; заборону допуску до вібраційних робіт осіб молодших 18 років та таких, що мають відповідні протипокази у стані здоров'я; лікувальну гімнастику та масаж рук; спеціальні режими праці та відпочинку (якщо допустимий сумарний час дії

локальної вібрації більший за необхідний технологічний час праці за зміну, то він повинен доволіно розподілятися у межах робочої зміни з додержанням двох регламентованих перерв (перша – 20 хв за 1 – 2 год від початку роботи, друга – 30 хв через 2 год після обідньої перерви) та обідньої перерви не менше ніж 40 хв).

ЗІЗ від вібрації черевики, рукавиці, виготовлені із віброзахисних матеріалів цілком або в місцях з'єднання з віброуючою поверхнею.

Нормування та методи захисту від шуму. За часовими характеристиками шуми можуть бути постійними, якщо їх рівень шуму протягом робочої зміни (8 год) змінюється не більш ніж на 5 дБ та непостійними.

Нормування шуму проводиться за двома методами: нормування за граничним спектром шуму та нормування рівня звуку в дБ. Допустимі рівні звукового тиску в октавних смугах частот, рівні шуму та еквівалентні рівні шуму на робочих місцях, у виробничих приміщеннях і на території підприємства регламентуються Державними санітарними нормами ДБН В.1.1-31:2013 «Захист території, будинків і споруд від шуму».

Максимальний рівень шуму, що коливається в часі та переривається, не повинен перевищувати 110 дБ. Максимальний рівень для імпульсного шуму не повинен перевищувати 125 дБ.

Для визначення відповідності рівнів шуму та рівнів звукового тиску нормованим значенням, а також для порівняльної оцінки різних заходів, спрямованих на зниження шуму проводять вимірювання шуму на робочих місцях і у виробничому приміщенні з використанням шумоміру, вимірювача шуму та вібрації, акустичної вимірювальної апаратури. Принцип вимірювання шуму полягає в наступному: мікрофон для акустичних вимірювань сприймає шум і перетворює механічні коливання в електричні, які підсилюються і, пройшовши коректувальні фільтри та випрямляч, реєструються індикаторним приладом чи осцилографом.

Заходи та засоби захисту від шуму поділяються на *колективні* та *індивідуальні*, причому останні застосовуються лише тоді, коли заходами та засобами колективного захисту не вдається знизити рівні шуму на робочих місцях до допустимих значень. До ЗІЗ від шуму належать навушники, протишумові вкладки, шумозаглушувальні шоломи. Вибір ЗІЗ обумовлюється видом та характеристикою шуму на робочому місці, зручністю використання засобу при виконанні даної робочої операції та конкретними кліматичними умовами. Класифікація засобів колективного захисту від шуму представлена на рис. 2.1.10.

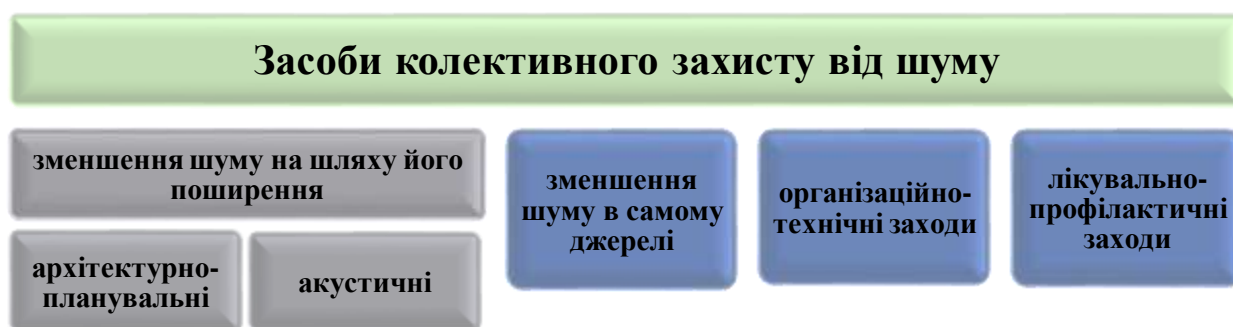


Рис. 11.1.10. Класифікація засобів колективного захисту від шуму

Зменшення шуму у самому джерелі – найбільш радикальний засіб боротьби з шумом, що створюється устаткуванням. Досвід показує, що ефективність заходів щодо зниження шуму устаткування, що вже працює, досить невисока, тому необхідно прагнути до максимального зниження шуму в джерелі ще на стадії проектування устаткування.

Організаційно-технічні засоби захисту від шуму передбачають: застосування малозумних технологічних процесів та устаткування, оснащення шумного устаткування засобами дистанційного керування, дотримання правил технічної експлуатації, проведення

планово-попереджувальних оглядів та ремонтів. До заходів лікувально-профілактичного характеру належать попередній та періодичні медогляди, використання раціональних режимів праці та відпочинку для працівників шумних дільниць та цехів, допуск до «шумних» робіт з 18 років тощо.

Архітектурно-планувальні заходи щодо захисту від шуму передбачаються при проектуванні, реконструкції та експлуатації підприємства (цехів, дільниць) і дозволяють зменшити вплив виробничих шумів на працівників нешумних виробництв та мешканців житлових масивів, що розташовані поруч з підприємством. Для зменшення шкідливого впливу виробничого шуму на працівників шумних виробництв, послаблення передавання його в сусідні приміщення застосовують звукоізоляцію (встановлення звукоізоляційних перешкод (перегородок, кабін, кожухів, екранів)), звукопоглинання та глушники шуму. В тих випадках, коли неможливо ізолювати шумне устаткування чи його вузли, захист працівника від дії шуму здійснюють шляхом встановлення звукоізольованої kabіни з пультом керування та оглядовими вікнами. Звукопоглиначі можуть мати різну форму (куля, куб, ромб, піраміда) і виготовляються з перфорованих листів твердого картону, пластмаси чи металу, які зі середини покриті звукопоглинальним матеріалом. Глушники шуму – це ефективний засіб боротьби з шумом аеродинамічного походження, який виникає при роботі вентиляційних систем, пневмоінструменту, газотурбінних, дизельних, компресорних та деяких інших установок. Зниження шуму відбувається внаслідок його затухання в порах звукопоглинального матеріалу (глушники активного типу); шляхом відбивання звукових хвиль у системі розширювальних та резонансних камер, що з'єднані між собою за допомогою труб, щілин та отворів (глушники реактивного типу); шляхом як поглинання так і відбивання шуму (глушники комбінованого типу).

Захист від інфра- та ультразвуку. Традиційні методи боротьби з шумом, засновані на звукоізоляції та звукопоглинанні, є малоефективні щодо інфразвуку, оскільки останній має значно вищу проникну здатність. Тому необхідно, перш за все, домогтися усунення або зниження рівня інфразвуку в джерелі, що його генерує. При роботі технологічного обладнання, перевагу слід надавати малогабаритним машинам великої жорсткості, бо конструкції великої площі і малої жорсткості створюють умови для генерації інфразвуку. Велике значення мають конструктивні рішення щодо звукопоглинаючих панелей, кожухів для області низьких частот. Серед ЗІЗ рекомендується використовувати навушники, вкладиші, що захищають вухо від несприятливої дії супутнього шуму.

Основу профілактики несприятливої дії ультразвуку на працюючих, що обслуговують ультразвукове устаткування становить гігієнічне нормування. Гранично допустиме значення ультразвуку при контактній передачі за інтенсивністю допускається $0,1 \text{ Вт/см}^2$. Максимальна величина ультразвуку в зоні контакту рук оператора протягом 8-годинного робочого дня за віброшвидкість не повинна перевищувати 110 дБ.

Робота ультразвукових установок на більш високих частотах, для яких допустимі рівні звукового тиску є більш вищими, а також застосування засобів звукоізоляції (звукоізоляційні кожухи, захисні екрани, звукоізольовані kabіни, розміщення ультразвукового устаткування в окремому звукоізольованому приміщенні) забезпечують захист від ультразвуку, який передається через повітря.

Для захисту рук від контактної дії ультразвуку застосовують спеціальний робочий інструмент з віброізоляційною рукояткою.

До роботи з ультразвуковим обладнанням допускаються особи не молодше 18 років. Забороняються понадурочні роботи. При контакті з ультразвуком більше 50% робочого часу рекомендуються перерви тривалістю 15 хв кожні 1,5 год роботи.

Нормування та захист від іонізуючих випромінювань. Допустимі дози іонізуючого випромінювання регламентуються Нормами радіаційної безпеки України: Радіаційний захист

від джерел потенційного опромінення (НРБУ-97/Д-2000), згідно з яким визначені наступні категорії опромінюваних осіб (рис. 11.1.11).

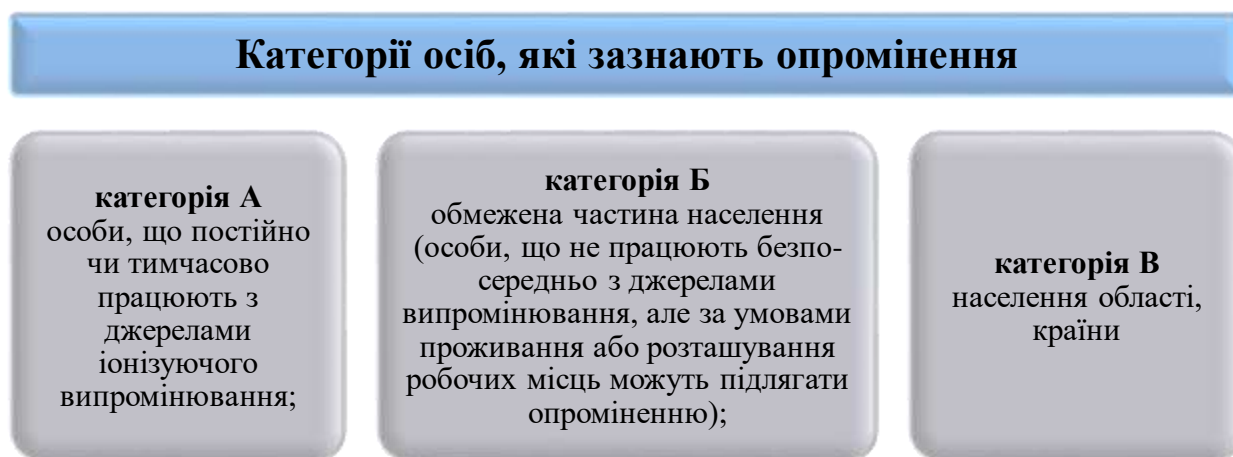


Рис.11.1.11. Категорії осіб, які зазнають опромінення

Умови безпеки при використанні радіоактивних ізотопів у промисловості передбачають розробку комплексу захисних заходів та засобів не лише стосовно осіб, які безпосередньо працюють з радіоактивними речовинами, але й тих, хто знаходиться у суміжних приміщеннях, а також населення, що проживає поруч з небезпечним підприємством (об'єктом). Засоби та заходи захисту від іонізуючих випромінювань підрозділяються на: організаційні, технічні, санітарно-гігієнічні та лікувально-профілактичні.

Організаційні заходи від іонізуючих випромінювань передбачають забезпечення виконання вимог норм радіаційної безпеки. Приміщення, які призначені для роботи з радіоактивними ізотопами повинні бути ізольовані від інших і мати спеціальне оброблення стін, стелі, підлоги. Відкриті джерела випромінювання і всі предмети, які опромінюються повинні знаходитись в обмеженій зоні, перебування в якій персоналу дозволяється у виняткових випадках, та й то короткочасно. На контейнерах, устаткуванні, дверях приміщень та інших об'єктах наноситься попереджувальний знак радіаційної небезпеки.

На підприємствах складаються та затверджуються інструкції з охорони праці, у яких вказано порядок та правила безпечного проведення робіт. Для проведення робіт необхідно, за можливістю, вибирати якнайменшу достатню кількість ізотопів («захист кількістю»). Застосування приладів більшої точності дає можливість використовувати ізотопи, з меншою активністю («захист якістю»). Необхідно також організувати дозиметричний контроль та своєчасне збирання і видалення радіоактивних відходів із приміщень у спеціальних контейнерах.

До *технічних* заходів та засобів захисту від іонізуючого випромінювання належать: застосування автоматизованого устаткування з дистанційним керуванням; використання витяжних шаф, камер, боксів, що оснащені спеціальними маніпуляторами, які копіюють рухи рук людини; встановлення захисних екранів.

Санітарно-гігієнічні заходи передбачають: забезпечення чистоти приміщень, включаючи щоденне вологе прибирання; улаштування припливно-витяжної вентиляції з щонайменше 5-кратним повітрообміном; дотримання норм особистої гігієни.

До *лікувально-профілактичних* заходів належать: попередній та періодичні медогляди осіб, які працюють з радіоактивними речовинами; встановлення раціональних режимів праці та відпочинку; використання *радіопротекторів* – хімічних речовин, що підвищують стійкість організму до іонізуючого опромінення.

Захист працівника від негативного впливу джерела зовнішнього іонізуючого випромінювання досягається шляхом:

– зниження потужності джерела випромінювання до мінімально необхідної величини («захист кількістю»);

- збільшення відстані між джерелом випромінювання та працівником («захист відстанню»);
- зменшення тривалості роботи в зоні випромінювання («захист часом»);
- встановлення між джерелом випромінювання та працівником захисного екрана («захист екраном»).

Захисні екрани мають різну конструкцію і можуть бути стаціонарними, пересувними, розбірними та настільними. Вибір матеріалу для екрана та його товщини залежить від виду іонізуючого випромінювання, його рівня та тривалості роботи.

При роботі з радіоактивними речовинами важливе значення має застосування ЗІЗ, які запобігають потраплянню радіоактивних забруднень на шкіру та всередину організму, а також захищають від альфа- та, при можливості, від бета-випромінювань.

До ЗІЗ від іонізуючих випромінювань належать: халати, костюми, пневмокостюми, шапочки, гумові рукавички, тапочки, бахіли засоби захисту органів дихання та ін. Застосування тих чи інших ЗІЗ залежить від виду і класу робіт. Так при ремонтних і аварійних роботах застосовуються ЗІЗ короткочасного використання – ізолювальні костюми (пневмокостюми) шлангові чи з автономним джерелом живлення повітрям.

Організм людини не відчуває іонізуючих вимірювань, тому при роботі з радіоактивними речовинами необхідно проводити систематичний індивідуальний та загальний контроль доз опромінення. Прилади дозиметричного контролю і вимірювання, по суті, компенсують людині відсутність органів чуття на іонізуючі випромінювання.

Всі прилади для радіометричного та дозиметричного контролю і вимірювання підрозділяються на 4 групи: для вимірювання зовнішніх потоків радіоактивного випромінювання – дозиметри; для вимірювання рівнів забруднення – індикатори рівнів та радіометри; для індивідуального дозиметричного контролю – індивідуальні дозиметри; для вимірювання радіоактивності повітря та води.

Захист від електромагнітних випромінювань (ЕМВ). Дотримання допустимих значень ЕМВ контролюють шляхом вимірювання (напруженість ЕМВ вимірюється у вольтгах на метр (V/m), а напруженість магнітного поля – в амперах на метр (A/m)) на робочих місцях і в місцях можливого знаходження персоналу, в яких є джерела ЕМВ. Контроль необхідно проводити періодично, однак не рідше ніж один раз на рік, а також при введенні в експлуатацію нових чи модернізованих установок з джерелами ЕМВ, після їх ремонту, переналадження, а також при організації нових робочих місць.

Засоби та заходи захисту від ЕМВ поділяються на *індивідуальні* та *колективні*. Останні можна підрозділити на організаційні, технічні та лікувально-профілактичні.

До *організаційних* заходів колективного захисту належать:

- розміщення об'єктів, які випромінюють ЕМВ таким чином, щоб звести до мінімуму можливе опромінення людей;
- «захист часом» – перебування персоналу в зоні дії ЕМВ обмежується мінімально необхідним для проведення робіт часом;
- «захист відстанню» – віддалення робочих місць на максимально допустиму відстань від джерел ЕМВ;
- «захист кількістю» – потужність джерел випромінювання повинна бути мінімально необхідною;
- виділення зон випромінювання ЕМВ відповідними знаками безпеки;
- проведення дозиметричного контролю.

Технічні засоби колективного захисту передбачають:

- екранування джерел випромінювання ЕМВ;
- екранування робочих місць;
- дистанційне керування установками, до складу яких входять джерела ЕМВ;
- застосування попереджувальної сигналізації.

До *лікувально-профілактичних* заходів колективного захисту належать:

- попередній та періодичні медогляди;

- надання додаткової оплачуваної відпустки та скорочення тривалості робочої зміни;
- допуск до роботи з джерелами ЕМВ осіб, вік яких становить не менше 18 років, а також таких, що не мають протипоказань за станом здоров'я.

Захист від інфрачервоних випромінювань (ІЧВ). У промисловості джерелами інтенсивного випромінювання хвиль інфрачервоного спектра є: нагріті поверхні стін, печей та їх відкриті отвори, ливарні та прокатні стани, струмені розплавленого металу, нагріті деталі та заготовки, різні види зварювання та плазмового оброблення тощо.

У виробничих приміщеннях, в яких на робочих місцях неможливо встановити регламентовані інтенсивності теплового опромінення працюючих через технологічні вимоги, технічну недосяжність або економічно обґрунтовану недоцільність, використовують обдування, повітряне та водоповітряне душення тощо.

До основних заходів та засобів щодо зниження небезпечної та шкідливої дії ІЧВ належать:

- зниження інтенсивності випромінювання джерел шляхом вдосконалення технологічних процесів та устаткування;
- раціональне розташування устаткування, що є джерелом ІЧВ;
- автоматизація та дистанційне керування технологічними процесами;
- використання повітряних та водоповітряних душів у «гарячих» цехах;
- застосування теплоізоляції устаткування та захисних екранів;
- раціоналізація режимів праці та відпочинку;
- проведення попереднього та періодичних медоглядів;
- використання ЗІЗ.

Захист від ультрафіолетового випромінювання (УФВ). Захист від інтенсивного опромінення ультрафіолетовими променями досягається: раціональним розташуванням робочих місць, «захистом відстанню», екрануванням джерел випромінювання, екрануванням робочих місць, ЗІЗ. Найбільш раціональним методом захисту вважається екранування (укриття) джерел УФВ. Як матеріали для екранів застосовують, зазвичай, непрозорі металеві листи або світлофільтри. До ЗІЗ належить спецодяг (костюми, куртки, білі халати), засоби для захисту рук (тканинні рукавички), обличчя (захисні щитки) та очей (окуляри зі світлофільтрами). Для вимірювання інтенсивності УФВ використовують радіометр.

Захист від лазерного випромінювання. В залежності від класу лазерної установки використовуються ті чи інші захисні засоби та заходи. Всі лазери мають бути марковані знаком лазерної небезпеки згідно ГОСТ 12.1.040-83 «Лазерна безпека. Загальні положення».

При використанні лазерів II – III класів з метою захисту персоналу від опромінення застосовують огороження лазерної зони або екранування пучка випромінювання. Огороження і екрани мають бути виготовлені з матеріалів, які мають незначний коефіцієнт віддзеркалювання, високу вогнестійкість і не виділяють токсичних речовин при дії на них лазерного випромінювання.

Лазери IV класу небезпеки розміщують в окремих ізольованих приміщеннях і забезпечують дистанційне управління їх ротою.

У приміщеннях, де розміщені лазери влаштовують механічну припливно-витяжну вентиляцію для видалення можливих приміщеннях і забезпечують дистанційне управління їх ротою. Токсичних газів, пари і пилу.

До ЗІЗ від лазерного випромінювання належать захисні окуляри із світлофільтрами, маски, щитки, халати, рукавички. Їх вибір здійснюється з урахуванням інтенсивності та довжини хвилі лазерного випромінювання.

Питання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте небезпечність фізичної і розумової втоми.
2. Як класифікуються роботи за важкістю та енергозатратами?
3. В чому суть механізму терморегуляції організму людини?

4. За якими параметрами визначаються метеорологічні умови виробничих приміщень?
5. Як нормуються параметри метеорологічних умов і залежно від чого?
6. Що означає термін «шкідлива речовина»?
7. Що таке гранично допустима концентрація шкідливої речовини?
8. Як визначається гранично допустима концентрація при одночасному знаходженні у повітрі робочої зони декількох шкідливих речовин односпрямованої дії?
9. Які методи контролю шкідливих речовин вам відомі?
10. Що ви знаєте про індивідуальні засоби захисту?
11. Що таке повітрообмін?
12. Що таке вентиляція?
13. Які Ви знаєте види виробничої вентиляції?
14. Переваги і недоліки кондиціонування повітря.
15. Процеси, що супроводжують зорове сприйняття.
16. Які існують гігієнічні вимоги до виробничого освітлення?
17. Які Ви знаєте види освітлення?
18. Які відомі Вам види штучного освітлення, їх призначення?
19. Порівняльна характеристика джерел штучного освітлення.
20. Які існують засоби профілактики шкідливої дії вібрації?
21. Що належить до технічних засобів обмеження і зменшення вібрації?
22. Які існують методи профілактики шкідливої дії шуму?
23. Що таке акустичний напрямок боротьби із шумом?
24. Що належить до архітектурно-планувальних рішень боротьби із шумом?
25. Організаційно-технічні заходи боротьби із шумом.
26. Захист від негативної дії інфразвуку.
27. Які існують методи захисту від опромінення?
28. Які існують захисні заходи від дії ЕМВ?
29. Які існують заходи захисту від дії ІЧВ?
30. Які профілактичні заходи використовують від дії УФВ?
31. Яких заходів безпеки слід дотримуватись при використанні лазерів?

11.2. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до розміщення підприємств, виробничих приміщень

Основні санітарно-гігієнічні вимоги до розміщення підприємства та планування його території. Забезпечення здорових і безпечних умов праці має здійснюватися на стадії проектування промислових підприємств.

Територія підприємства має відповідати вимогам щодо розміщення виробничих і допоміжних будівель з технологічної точки зору; а з гігієнічної точки зору мати відносно рівну поверхню й нахил, що забезпечує відвід поверхневих і стічних вод, задовільне сонячне опромінення, природне освітлення та провітрювання.

При виборі території для будівництва враховують напрям панівних вітрів, погоднокліматичні умови, відстань до житлової зони тощо. Вимоги санітарних та державнобудівельних норм не допускають розміщувати об'єкти у місцях, де рівень ґрунтових вод ближче ніж 1,3 м від дна підземних споруд, що проектуються, а також у зонах можливого затоплення паводковими водами.

Згідно з Державними Санітарними правилами планування та забудови населених пунктів підприємства, їх окремі будівлі та споруди з технологічними процесами, що є джерелами забруднення навколишнього середовища хімічними, фізичними чи біологічними чинниками, при неможливості створення безвідходних технологій повинні відокремлюватись від житлової забудови санітарно-захисними зонами (СЗЗ).

це ділянки землі навколо підприємств, що створюють з метою зменшення шкідливого впливу цих підприємств на здоров'я людей

Їх розташовують з підвітряного боку підприємства і засаджують деревами і чагарниками (мають вигляд парків чи лісопарків); можуть містити адміністративно-службові приміщення, склади гаражі, депо, лазні, торгові центри; не повинні розташовуватись школи, зони відпочинку, лікарні.

Розмір СЗЗ визначають безпосередньо від джерел забруднення атмосферного повітря до межі житлової забудови. Залежно від шкідливості забруднювачів, що викидаються, й можливості їх очистки кожне підприємств відносять до того чи іншого класу шкідливості (табл. 11.2.1).

Таблиця 11.2.1

Розмір СЗЗ

Клас підприємства	Ширина СЗЗ, м	Підприємства
1-й клас	1000	хімічні, нафтопереробні, паперово-целюлозні, металургійні комбінати, алюмінієві і виплавильні заводи
2-й клас	500	цементні, акумуляторні, гіпсові, вапнякові, азбестові заводи
3-й клас	300	керамзитові та скловатові заводи, ТЕЦ, заводи залізобетонних виробів, виробництва-асфальтобетонні, кабельні, брикетні
4-й клас	100	підприємства електро- та металообробної промисловості, машинобудівні заводи
5-й клас	50	підприємства легкої промисловості, консервні заводи тощо

На зовнішній межі санітарно-захисної зони зверненої до житлової забудови, концентрації та рівні шкідливих чинників не повинні перевищувати їх допустимих нормативів (ГДК), а на межі курортно-рекреаційної зони – 0,8 значення нормативу.

Для збирання та зберігання виробничих відходів потрібно відвести спеціальні ділянки з огороженням та зручним під'їздом.

Основні вимоги до виробничих будівель та споруд. При плануванні виробничих приміщень необхідно враховувати санітарну характеристику виробничих процесів, дотримуватись норм корисної площі для працюючих, а також нормативів площ для розташування устаткування і необхідної ширини проходів, що забезпечують безпечну роботу та зручне обслуговування устаткування.

Об'єм виробничого приміщення на одного працівника згідно з санітарними нормами повинен складати не менше 15 м³, а площа приміщення не менше 4,5 м².

Якщо в одній будові необхідно розмістити виробничі приміщення, до яких, з точки зору промислової санітарії та пожежної профілактики висуваються різні вимоги, то їх належить групувати таким чином, щоб вони були ізольованими один від одного. Цехи, відділення та дільниці зі значними шкідливими виділеннями, надлишком тепла та пожежонебезпечні необхідно розташовувати біля зовнішніх стін будівлі і, якщо допустимо за умовами технологічного процесу та потоковістю виробництва – на верхніх поверхах багатоповерхової будівлі. Не можна розташовувати нешкідливі цехи та дільниці (наприклад, механоскладальні, інструментальні, ЕОМ тощо), а також конторські приміщення над шкідливими, оскільки при відкриванні вікон газу та пари можуть проникати в ці приміщення.

Приміщення, де розташовані електрощитове, вентиляційне, компресорне та інші види

обладнання підвищеної небезпеки повинні бути постійно зачиненими на ключ, з тим, щоб в них не потрапили сторонні працівники.

З метою запобігання травматизму у виробничих приміщеннях необхідно застосовувати попереджувальне пофарбування будівельних конструкцій, устаткування, трубопроводів, електрошин, а також знаки безпеки.

Ширина основних проходів всередині цехів та дільниць повинна бути не менше 1,5 м, а ширина проїздів – 2,5 м. Двері та ворота, що ведуть безпосередньо на двір, необхідно обладнати тамбурами або повітряними (тепловими) завісами.

Важливе значення для здорових та безпечних умов праці мають раціональне розташування основного та допоміжного устаткування, виробничих меблів, а також правильна організація робочих місць. Порядок розташування устаткування і відстань між ними визначаються їх розмірами, технологічними вимогами і вимогами охорони праці. Однак, у всіх випадках, до устаткування, що має електропривод, повинен бути вільний підхід з усіх сторін шириною не менше 1 м зі сторони робочої зони і 0,6 м – зі сторони неробочої зони. Виробничі меблі (шафи, стелажі, столи тощо) можна ставити впритул до конструктивних елементів будівлі – стін, колон.

Для оброблення та захисту внутрішніх поверхонь конструкцій приміщень від дії шкідливих та агресивних речовин (наприклад, кислот, лугів, свинцю) та вологи використовують керамічну плитку, кислотостійку штукатурку, олійну фарбу, які перешкоджають сорбції цих речовин та допускають миття поверхонь.

Висота виробничих приміщень має бути не менше 3,2 м, а для приміщень енергетичного та складського господарства – 3 м. Відстань від підлоги до конструктивних елементів перекриття – 2,6 м. Галереї, містки, сходи і майданчики повинні бути завширшки не менше 1 м і загороджені поручнями висотою 1 м, а внизу повинні мати бортики висотою 0,2 м.

Всі майданчики, які розташовані на висоті понад 260 мм від підлоги, повинні мати поруччя. Металеві сходи для обслуговування обладнання встановлюються під кутом, що не перевищує 45⁰ з відстанню між сходишками 230-260 мм і шириною сходів 250-300 мм. Для обслуговування обладнання, що відвідується 1 – 2 рази на зміну і яке розташоване на майданчиках з різницею у відмітках не більше 3 м, допускається приймати кут нахилу сходів 60⁰.

Ширина виходів з приміщень має бути не меншою 1 м, висота – 2,2 м. При русі транспорту через двері їх ширина повинна бути на 0,8 м більше з обох боків габариту транспорту.

Підлоги виробничих приміщень повинні бути зносостійкими, теплими, неслизькими, щільними, легко очищуватись, а в деяких цехах та дільницях – волого-, кислото- та вогнестійкими. Через підлогу в інші приміщення не повинні проникати вода, мастила, шкідливі речовини, гази.

Основні вимоги до допоміжних приміщень. До складу будь-якого підприємства (залежно від масштабу) повинні входити допоміжні приміщення. (табл. 11.2.2).

Таблиця 11.2.2

Види допоміжних приміщень

Допоміжні приміщення	
санітарно-побутові	гардеробні, душові, умивальні, туалети, кімнати для куріння, приміщення для обігрівання та ін.
охорони здоров'я	медпункти, приміщення особистої гігієни жінок, фітарії, інгаляторії, для відпочинку в робочий час та психологічного розвантаження
громадського харчування	їдальні, буфети, кімнати для прийняття їжі

культурного обслуговування	бібліотеки, приміщення для зборів, спортзали тощо
адміністративні	приміщення управління, громадських організацій, охорони праці, конструкторських бюро

Допоміжні приміщення різного призначення, як правило, розташовують разом, в одній будівлі та в місцях з найменшим впливом шуму, вібрації та інших шкідливих чинників. Вимоги щодо складу, розміщення, розмірів та обладнання допоміжних приміщень викладені в ДБН В.2.2-28:2010 «Будинки адміністративного та побутового призначення».

Санітарно-побутові приміщення необхідно розташовувати з максимальним наближенням до робочих місць, щоб не було зустрічних потоків людей, а також переходів через виробничі приміщення зі шкідливими виділеннями. Розрахунок санітарно-побутових приміщень проводиться в залежності від санітарної характеристики виробничих процесів та кількості працюючих у найбільш чисельну зміну.

Розташування, розміри, оброблення тощо допоміжних приміщень обумовлюються цілою низкою санітарних вимог. Наприклад, туалети розташовують, як правило, на кожному поверсі на відстані не більше 75 м від найбільш віддаленого робочого місця, а душові слід влаштувати в кімнатах, суміжних з гардеробними біля внутрішніх стін.

Питання для самоконтролю

1. Назвіть основні санітарно-гігієнічні вимоги до розміщення підприємства та планування його території.
2. Назвіть основні вимоги до виробничих будівель та споруд.
3. Назвіть основні вимоги до допоміжних приміщень.
4. Принципи розташування санітарно-побутових приміщень.
5. Призначення санітарно-захисних зон підприємства.
6. Класи санітарно-захисних зон.
7. Що забороняється розміщувати в межах санітарно-захисних зон?

ТЕМА 12. ОСНОВИ ВИРОБНИЧОЇ БЕЗПЕКИ

Питання для опрацювання

12.1. Загальні вимоги безпеки до технологічного обладнання та процесів

12.1.1. Безпека виробничого устаткування та виробничих процесів

12.1.2. Загальні вимоги безпеки при виконанні вантажно-розвантажувальних робіт

12.1.3. Безпека вантажопідіймального обладнання

12.1.4. Безпека внутрішньозаводського та внутрішньоцехового транспорту

12.2. Безпека при експлуатації систем, що працюють під тиском

12.2.1. Загальні вимоги безпеки при експлуатації систем, що працюють під тиском

12.2.2. Вимоги безпеки до посудин, що працюють під тиском

12.2.3. Безпека при експлуатації котельних установок

12.2.4. Безпека при експлуатації компресорних установок

12.2.5. Безпека при експлуатації трубопроводів

12.2.6. Безпека при експлуатації балонів

12.2.7. Безпека при експлуатації установок криогенної техніки

12.3. Електробезпека

12.3.1. Електротравматизм: дія електроструму на організм людини, види електротравм, причини

12.3.2. Чинники, що впливають на наслідки ураження електричним струмом

12.3.3. Класифікація приміщень за ступенем небезпеки ураження електричним струмом

12.3.4. Системи засобів і заходів безпечної експлуатації електроустановок

Ключові терміни і поняття: безпека технологічного обладнання, безпека під час експлуатації систем, що працюють під тиском, електробезпека, електричний струм, електротравма, електричний опір тіла, напруга кроку, напруга дотику, експлуатація електроустановок, електрозахисні засоби, електрозахисні заходи, захисне заземлення, занулення, перша допомога при ураженні електричним струмом.

Рекомендована література: [1, 3-6, 9, 15-16]

Викладення основного матеріалу

12.1. Загальні вимоги безпеки до технологічного обладнання та процесів

12.1.1. Безпека виробничого устаткування та виробничих процесів

Безпечність виробничого устаткування –
це властивість виробничого устаткування відповідати вимогам безпеки праці під час монтажу (демонтажу) і експлуатації в умовах, установлених нормативною документацією

Загальні вимоги безпеки виробничого устаткування визначені ГОСТ 12.2.003-91 «Устаткування виробниче. Загальні вимоги безпеки», відповідно до якого безпечність виробничого устаткування забезпечується:

- правильним вибором принципів дії, конструктивних схем, елементів конструкції;
- використанням засобів механізації, автоматизації та дистанційного керування;
- застосуванням у конструкції засобів захисту;
- дотриманням ергономічних вимог;
- включенням вимог безпеки в технічну документацію з монтажу, експлуатації, ремонту, транспортування та зберігання устаткування;
- використанням у конструкції устаткування безпечних та нешкідливих матеріалів.

При проектуванні устаткування необхідно враховувати умови його експлуатації з тим, щоб при дії на нього вологи, сонячної радіації, механічних коливань, високих та низьких тисків і температур, агресивних речовин і т. п. устаткування не ставало небезпечним.

Складові частини виробничого устаткування (приводи, трубопроводи, кабелі тощо) необхідно виконати таким чином, щоб не допустити їх випадкового пошкодження, яке може призвести до появи небезпеки. Якщо в конструкції устаткування є газо-, пневмо-, гідро- та паросистеми, то вони повинні відповідати вимогам безпеки, що є чинними для таких систем. Рухомі частини устаткування, які являють собою небезпеку, необхідно огорожувати, за винятком тих частин, огороження яких не допускається з огляду на їх функціональне призначення. В такому випадку необхідно передбачати спеціальні заходи чи засоби захисту.

Елементи устаткування, з якими може контактувати людина не повинні мати гострих країв, кутів, а також нерівних, гарячих чи переохолоджених поверхонь. Виділення та

поглинання устаткуванням тепла, а також виділення ним шкідливих речовин і вологи не повинні перевищувати гранично допустимих рівнів (концентрацій) в межах робочої зони. Конструкція устаткування повинна забезпечувати усунення або зниження до регламентованих рівнів шуму, ультразвуку, інфразвуку, вібрації та різноманітних випромінювань.

Для того, щоб запобігти виникненню небезпеки при раптовому вимкненні джерел енергії всі робочі органи, а також пристрої, які використовуються для захоплення, затискування та підймання заготовок, деталей, виробів тощо, повинні оснащуватись спеціальними захисними пристосуванням. Причому необхідно унеможливити самовільне вмикання приводів робочих органів при відновленні подачі енергії.

Конструкція устаткування повинна забезпечувати захист людини від ураження електричним струмом, а також запобігати накопиченню зарядів статичної електрики в небезпечних кількостях. Устаткування повинно бути оснащене засобами сигналізації про порушення нормального режиму роботи, а в необхідних випадках (аваріях, небезпечних пошкодженнях, режимах, близьких до небезпечних) – засобами автоматичної зупинки, гальмування та вимкнення від джерел енергії. Для аварійного вилучення шкідливих, отруйних, вибухо- та пожежонебезпечних речовин устаткування необхідно оснастити спеціальними пристроями.

Технічні характеристики та параметри устаткування повинні відповідати антропометричним, фізіологічним, психофізіологічним та психологічним можливостям людини. Робочі місця та їх елементи, що входять у конструкцію устаткування повинні забезпечувати зручність та безпеку працівникам. Виробниче устаткування, обслуговування якого пов'язане із переміщенням персоналу, необхідно обладнати безпечними та зручними за конструкцією і розмірами проходами, майданчиками, сходами, поручнями і т. п.

В процесі експлуатації устаткування не повинно забруднювати навколишнього середовища шкідливими речовинами вище встановлених норм та створювати небезпеку вибуху чи пожежі.

Безпечність виробничого процесу –
це властивість виробничого процесу відповідати вимогам безпеки праці під час проведення його в умовах, установлених нормативною документацією

У відповідності з ГОСТ 12.3.002-75 «Процеси виробничі. Загальні вимоги безпеки» безпечність виробничих процесів забезпечується:

- правильним вибором технологічних процесів, робочих операцій та порядку обслуговування виробничого устаткування;
- вибором виробничих приміщень чи зовнішніх майданчиків;
- вибором вихідних матеріалів, заготовок, напівфабрикатів;
- вибором виробничого устаткування;
- розташуванням виробничого устаткування та організацією робочих місць;
- вибором способів зберігання та транспортування вихідних матеріалів, заготовок, напівфабрикатів, готової продукції та відходів виробництва;
- розподілом функцій між людиною та устаткуванням з метою зменшення важкості праці;
- професійним відбором та навчанням працівників;
- застосуванням засобів захисту працівників;
- включенням вимог безпеки в нормативно-технічну та технологічну документацію.

Виробничі процеси не повинні забруднювати навколишнє середовище викидами шкідливих та небезпечних речовин, а також спричинювати вибухи та пожежі. Якщо в процесі проведення технологічного процесу проявляються певні небезпеки, то це, зазвичай, наслідки помилок, які були допущені ще на стадії його розробки та проектування. Тому при проектуванні, організації та проведенні технологічних процесів необхідно передбачати:

- усунення безпосереднього контакту працівників з вихідними матеріалами,

заготовками, напівфабрикатами, готовою продукцією та відходами виробництва, які чинять на них небезпечний та шкідливий вплив;

– заміну технологічних процесів та операцій, пов'язаних з виникненням небезпечних та шкідливих виробничих чинників, процесами та операціями, при виконанні яких ці чинники відсутні або мають меншу інтенсивність;

– застосування комплексної механізації, автоматизації та комп'ютеризації виробництва;

– застосування дистанційного керування технологічними процесами та операціями при наявності небезпечних і шкідливих виробничих чинників у робочій зоні;

– застосування засобів колективного захисту працівників;

– раціональну організацію праці та відпочинку з метою профілактики монотонності (одноманітності дії та сприйняття інформації) та гіподинамії (обмеження рухової активності), а також зниження важкості праці;

– своєчасне отримання інформації про виникнення небезпечних та шкідливих виробничих чинників на окремих технологічних операціях;

– запровадження систем керування технологічними процесами, які забезпечують захист працівників та аварійне вимкнення виробничого устаткування;

– своєчасне видалення та знешкодження відходів виробництва, які є джерелами небезпечних і шкідливих виробничих чинників;

– забезпечення пожежо- та вибухобезпеки.

Застосування нових нешкідливих і негорючих матеріалів, замкнених безвідходних технологій, комплексної механізації, автоматизації, комп'ютеризації виробничих процесів, створення оптимальних умов праці сприяють усуненню або зменшенню кількості несприятливих виробничих чинників, а відтак – запобігають виникненню нещасних випадків, отруєнь, професійних захворювань, аварій та пожеж.

Кольори безпеки та знаки безпеки праці. Безпека виконуваних робіт суттєво залежить від дохідливості, швидкості та точності сприйняття зорової інформації. На цьому ґрунтується широке використання на підприємствах кольорів безпеки та знаків безпеки праці, які відіграють роль закодованого носія відповідної інформації.

Колір безпеки – установлений колір, призначений для привернення уваги працівника до окремих елементів виробничого обладнання і (або) будівельної конструкції, які можуть бути джерелами небезпечних і (або) шкідливих виробничих чинників, а також до засобів пожежогасіння і знаків безпеки. У нас, як і в багатьох країнах світу, прийняті наступні кольори безпеки: червоний, жовтий, зелений, синій. Для підсилення контрасту кольорів безпеки їх необхідно застосовувати на фоні контрастних кольорів (табл. 12.1.1). Контрастні кольори також слід використовувати для виконання символів і пояснювальних написів (табл. 12.1.2).

Таблиця 12.1.1

Основне змістове значення кольору безпеки та його контрастний колір

Колір безпеки	Основне змістове значення кольору безпеки	Контрастний колір
Червоний	Заборона, безпосередня небезпека, пожежна техніка	Білий
Жовтий	Попередження, можлива небезпека	Чорний
Синій	Припис, знаки пожежної безпеки, інформація	Білий
Зелений	Безпека,	Білий

знак «Виходити тут»

Примітка: Контрастним кольором для білого є чорний, а для чорного – білий колір.

Червоний колір безпеки застосовується для заборонних знаків, позначення протипожежних засобів та пристроїв вимкнення (в тому числі й аварійних), сигнальних лампочок. Крім того, ним фарбують місце, обладнання та прилади, де може виникнути вогненебезпечна чи аварійна ситуація.

Жовтий колір безпеки використовується для: попереджувальних знаків; елементів виробничого обладнання, що можуть бути джерелами небезпечних і (або) шкідливих виробничих чинників; постійних та непостійних огорожень; елементів будівельних конструкцій, що можуть спричинити отримання травм; елементів внутрішньо – та міжцехового транспорту, підйально-транспортного обладнання і т. п. Для більшої помітності застосовують чергування жовтих та чорних смуг.

Зелений колір безпеки застосовують для припису вальних знаків, дверей та світлових табло (напис білою фарбою на зеленому фоні) евакуаційних і запасних виходів, сигнальних лампочок.

Синій колір безпеки використовується у вказівних знаках.

Таблиця 12.1.2

Знаки безпеки

Група знаків	Призначення	Приклад
Заборонні	призначені для заборони певних дій у визначених місцях або приміщеннях	заборона користуватись відкритим вогнем, курити, входити чи проходити, гасити водою і т. п.
Попереджувальні	призначені для попередження працівників про можливу небезпеку	електричний струм, легкозаймисту чи отруйну речовину, лазерне випромінювання тощо
Приписувальні	призначені для дозволу на певні дії працівників лише при виконанні конкретних вимог (припису) з охорони праці	обов'язкове застосування засобів захисту, виконання заходів щодо забезпечення безпеки праці, вимог пожежної безпеки
Вказівні	призначені для інформування про місце знаходження відповідних об'єктів та засобів	пункту медичної допомоги, пожежної охорони, вогнегасника, пожежного крану, пункту сповіщення про пожежу і т. п.

Знаки безпеки праці кожної групи мають свою форму, розміри та колір.

Знаки безпеки праці встановлюються в місцях, перебування в яких пов'язано із можливою дією на працівників небезпечних і (або) шкідливих виробничих чинників, а також на виробничому обладнанні, що є джерелом таких виробничих чинників. Вони повинні контрастно виділятися на фоні, що їх оточує та знаходитися в полі зору людей, для яких вони призначені.

12.1.2. Загальні вимоги безпеки при виконанні вантажно-розвантажувальних робіт

Безпека при виконанні вантажно-розвантажувальних робіт (ВРР) значно залежить від групи, класу, та категорії вантажу.

В залежності від небезпеки, яка виникає під час навантажування, транспортування та розвантажування всі вантажі поділяються на чотири групи (табл. 3.1.3).

Таблиця 12.1.3

Групи вантажів	
Група	Характеристика
1	малонебезпечні (будматеріали, продукти харчування тощо)
2	небезпечні за своїми розмірами
3	пилові та гарячі (цемент, крейда, вапно, асфальт, бітум і т. п.)
4	небезпечні за своїми властивостями (пожежо- та вибухонебезпечні, отруйні, токсичні, радіоактивні речовини тощо)

При виконанні ВРР з вантажами третьої та четвертої груп необхідно використовувати ЗІЗ.

Небезпечний вантаж –
це речовини, матеріали, вироби, відходи виробничої та іншої діяльності, які внаслідок притаманних їм властивостей за наявності певних факторів можуть під час перевезення спричинити вибух, пожежу, пошкодження технічних засобів, пристроїв, споруд та інших об'єктів, заподіяти матеріальні збитки, шкоду довкіллю,
а також призвести до загибелі людей, тварин, рослин

На сьогодні небезпечні вантажі класифікуються за видами небезпеки, відповідно до вимог європейської угоди про міжнародні дорожні перевезення небезпечних вантажів (ДОПНВ). Ця угода, розроблена Європейською економічною комісією ООН в Женеві, до якої Україна приєдналася 02.03.2000 р. Небезпечні вантажі за вимогами ДСТУ 19433-88 «Вантажі небезпечні. Класифікація та маркування» і ДОПНВ поділяються на класи, представлені в табл. 12.1.4.

Транспортні засоби, що перевозять небезпечні вантажі, маркуються інформаційними таблицями небезпечного вантажу (табличками оранжевого кольору) та знаками небезпеки. Інформаційні таблиці небезпечного вантажу та знаки небезпеки надають важливу інформацію рятувальним службам у разі аварії.

Таблиця 12.1.4.

Класифікація небезпечних речовин	
Клас	Речовини
Клас 1	вибухові речовини та вироби
Клас 2	гази
Клас 3	легкозаймісті рідини
Клас 4	легкозаймісті тверді речовини; речовини, схильні до самозаймання; речовини, що виділяють легкозаймісті гази при стиканні з водою
Клас 5	речовини, що окислюють; органічні пероксиди
Клас 6	токсичні речовини; інфекційні речовини
Клас 7	радіоактивні матеріали

Клас 8	корозійні речовини
Клас 9	інші небезпечні речовини та вироби

Під час перевезення небезпечних вантажів на транспортних засобах повинні бути встановлені і розташовані у вертикальній площині прямокутні світловідбиваючі таблички помаранчевого кольору, довжина яких дорівнює 40 см, а висота становить не менше 30 см. У верхній частині таблички вказується ідентифікаційний номер небезпеки, а номер речовини за списком ООН – в нижній частині таблички (рис. 12.1.1).

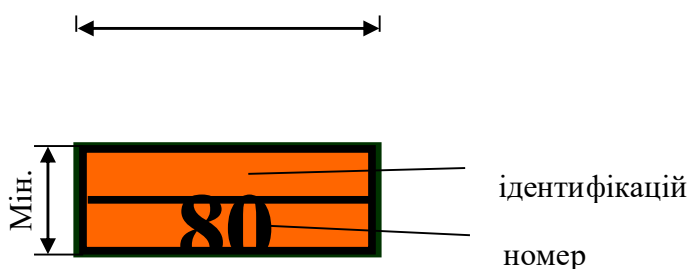


Рис. 12.1.1. Приклад інформаційної таблички оранжевого кольору з ідентифікаційним номером небезпеки та номером ООН

Покриття табличок повинно бути таким, щоб не стиралося, а цифрові дані повинні залишатися розбірливими після перебування протягом 15 хвилин у вогні. Радіоактивним та інфекційним речовинам ідентифікаційні номери ООН не привласнені. Ідентифікаційні номери повинні складатися з цифр чорного кольору висотою 100 мм і товщиною ліній 15 мм.

Ідентифікаційний номер небезпеки складається з двох або трьох цифр, які позначають певні види небезпек (табл. 12.1.5).

Таблиця 12.1.5

Інформаційне позначення видів небезпек

Цифри, що позначають небезпеку	Вид небезпеки
2	виділення газу в результаті тиску або хімічної реакції
3	займистість рідин (парів) і газів або рідин, які самозаймаються
4	займистість твердих речовин або тверді речовини, що самозаймаються
5	окисний ефект (ефект інтенсифікації горіння)
6	токсичність або небезпека інфекції
7	радіоактивність;
8	корозійна активність
9	небезпека спонтанної бурхливої реакції

Здвоєні цифри позначають посилення відповідного виду небезпеки. Якщо для вказівки небезпеки, яка характерна для речовини, достатньо однієї цифри, після неї ставлять нуль. Якщо перед ідентифікаційним номером виду небезпеки стоїть літера «X», то це означає, що дана речовина вступає в небезпечну реакцію з водою.

Після розвантаження небезпечних вантажів та очищення тари інформаційні таблички знімаються (закриваються). Перевезення порожньої тари з-під небезпечних вантажів дозволяється на загальних підставах, як безпечний вантаж, при наявності в товарно-

транспортному документі позначки «Тара очищена, безпечна», що виконується організацією, яка робила очищення тари.

В табл. 12.1.6 представлено категорії вантажу за масою одного місця.

Таблиця 12.1.6

Категорії вантажу за масою одного місця

Категорія	Маса вантажу
1	масою менше ніж 80 кг, а також сипучі, дрібноштучні, і такі, що перевозяться навалюванням
2	масою від 80 до 500 кг
3	масою понад 500 кг

За масою одного місця вантажі поділяються на три категорії: 1 – масою менше ніж 80 кг, а також сипкі, дрібноштучні, і такі, що перевозяться навалюванням; 2 – масою від 80 до 500 кг; 3 – масою понад 500 кг.

Відповідними нормативними актами регламентовані граничні норми підймання та переміщення важких речей (вантажів) одним працівником вручну:

– для чоловіків, старших 18 років – 50 кг (допускається перенесення вантажу вагою до 80 кг на відстань по горизонталі не більшу ніж 25 м за умови, що вантаж піднімають на спину і знімають інші вантажники);

– для жінок, старших 18 років – 10 кг при чергуванні з іншою роботою та 7 кг при постійній роботі з вантажами протягом зміни;

– для юнаків та дівчат 16 – 17 років при короткочасній роботі відповідно 14 кг та 7 кг, а 17 – 18 років – 16 кг та 8 кг.

При вазі вантажів понад 50 кг, а також при підйманні вантажів на висоту понад 3 м обов'язково необхідно застосовувати механізований спосіб проведення ВВР, використовуючи при цьому механічні пристосування та підйимально-транспортні механізми.

Майданчики для проведення ВВР повинні мати рівне та тверде покриття з ухилом не більше ніж 5°, а також природне та штучне освітлення.

ВВР необхідно проводити під керівництвом відповідальної особи, призначеної в установленому порядку, яка перевіряє до початку роботи і під час роботи справність підйимально-транспортних машин та механізмів, такелажного та іншого інвентарю, інструктує працівників, пояснює послідовність виконання операцій, слідкує, щоб у зоні проведення робіт не було сторонніх осіб тощо. При виникненні небезпечних ситуацій особа, що відповідає за проведення вантажно-розвантажувальних робіт повинна негайно вжити запобіжних заходів, а якщо необхідно – припинити роботи до усунення небезпеки.

До роботи з підйимально-транспортними механізмами та пристроями допускаються особи не молодші 18 років, які пройшли медичний огляд і спеціальне навчання, склали іспит кваліфікаційній комісії і одержали посвідчення.

Підвищені вимоги безпеки регламентуються для ВВР та транспортування небезпечних вантажів. Такі роботи належить проводити у спеціально відведених місцях з дотриманням відповідних вимог безпеки. При пошкодженні тари небезпечного вантажу, відсутності маркування та попереджувальних написів на ній, а також при метеорологічних умовах, що впливають на фізико-хімічні властивості вантажу (наприклад підвищують його токсичність), забороняється проводити ВВР. Небезпечні вантажі не допускається перевозити на транспортних засобах, які для цього не пристосовані. Легкозаймисті рідини належить транспортувати спеціалізованими транспортними засобами, які мають відповідні написи та заземлення у вигляді металевого ланцюга із загостренням на кінці. Балони, наповнені стисненим, зрідженим або розчиненим газом необхідно перевозити на підресореному транспортному засобі поперек кузова у закріпленому стані, що не допускає їх співударання. Перевозити балони у вертикальному положенні допускається лише у спеціальних

контейнерах. Легкозаймісті рідини та балони з газом необхідно перевозити транспортними засобами, які обладнані іскрогасниками на вихлопних трубах.

Для забезпечення безпеки важливе значення має також дотримання встановлених правил складування вантажів.

На рис. 12.1.2 представлені групи ВВР.

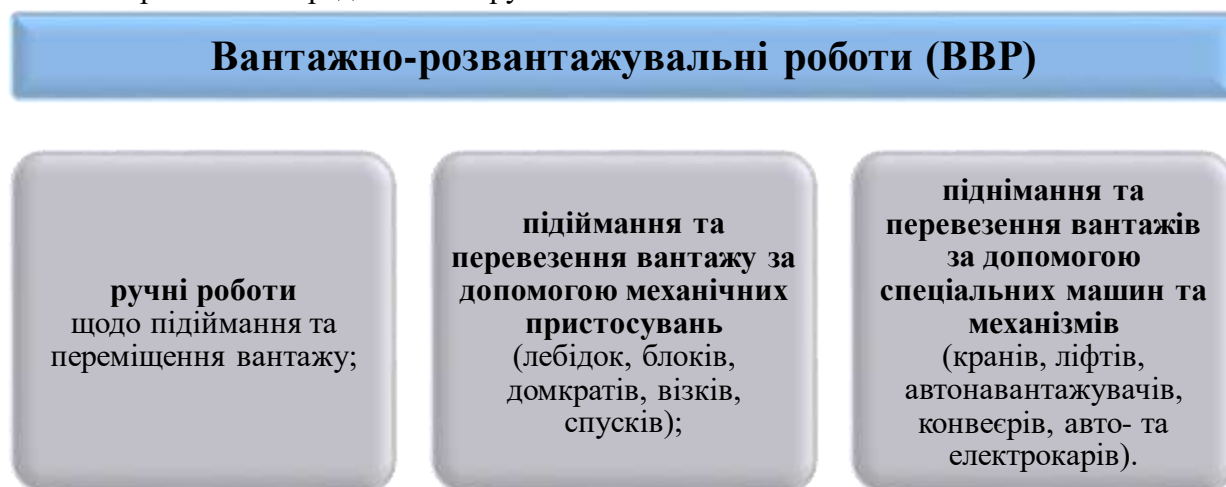


Рис. 12.1.2. Групи вантажно-розвантажувальних робіт

Для кожної групи ВВР характерні свої небезпеки, що можуть призвести до нещасних випадків.

Основні причини нещасних випадків при ручних вантажно-розвантажувальних роботах. При ручних роботах щодо підіймання та переміщення вантажу нещасні випадки, зазвичай, стаються внаслідок невідповідності місця та умов роботи вимогам з охорони праці. Тому необхідно, щоб місце виконання ВВР було достатньо освітлене, ширина проходів відповідала нормі, підлога та платформи були рівними, неслизькими, не мали щілин, вибоїн, набитих планок та цвяхів. Часто травмування робітників стаються при перенесенні вантажів у немцній чи пошкодженій тарі (з задирками, цвяхами та обв'язувальним дротом, що стирчать тощо), а також у жорсткій тарі без захисних рукавиць. Відсутність спеціальної підготовки та необхідних навичок при виконанні вантажно-розвантажувальних робіт також є частою причиною нещасних випадків. Порушення правил складування вантажів може призвести до травмування робітників. При частих підійманнях та перенесеннях вантажів на значні відстані можливе фізичне перевантаження організму робітника. При підніманні вантажу, вага якого перевищує допустиму норму, вантаж може придавити робітника.

Основні причини нещасних випадків при роботі з механічними пристосуваннями. При таких роботах, зазвичай, нещасні випадки стаються внаслідок падіння вантажу. У блоках можливе зісковзування каната чи ланцюга та заклинювання їх між блоком і його корпусом. При цьому вантаж може впасти та травмувати робітника. Часті випадки травмування рук при встановленні каната чи ланцюга, що зісковзнув, на місце.

При роботі з талями можливе зісковзування каната або ланцюга, поломка осей чи катків, і, як наслідок, падіння вантажу. В пневматичних телях падіння вантажу можливе при поломках чи неправильному регулюванні засобів пневматики.

При роботі з домкратами та лебідками можливі спрацювання та поломка шестерень, храповиків, гвинтів та інших деталей, що може спричинити падіння вантажу. При використанні домкратів падіння вантажу може також статися внаслідок невірної установки домкрата чи самовільного переміщення вантажу при поганій його фіксації.

Спуски використовують вагу вантажу для переміщення його вниз по похилій площині. Неправильний вибір кута нахилу та відсутність захисних бортів можуть спричинити зісковзування вантажу і травмування ним людей, що знаходяться поруч.

Основні причини нещасних випадків при роботі з підйимально-транспортними машинами та механізмами. Найчастіше нещасні випадки та аварії при роботі з підйимально-транспортними машинами стаються внаслідок неправильної організації робіт і відсутності належного контролю, помилок або невідповідності виконуваних робіт підйимально-транспортних механізмів та машин, відсутності або несправності запобіжних пристосувань, зачепленні вантажем при його підйманні, переміщенні чи опусканні людей, устаткування, споруд, ліній електропередач тощо.

Більшість машин та механізмів, призначених для підймання та переміщення вантажів оснащені електроприводами, тому часто причинами нещасних випадків та аварій є порушення вимог електробезпеки. При роботі кранів найчастіше випадки падіння вантажів і спричинені цим, нещасні випадки стаються із-за недостатньої міцності канатів та ланцюгів і незадовільної роботи гальмівних пристроїв. Падіння вантажу може також статися при поганому зачепленні вантажу, його неправильному стропуванні, застосуванні канатів, що не відповідають прикладеним навантаженням. Причиною аварій та нещасних випадків може бути також подача невірних знаків кранівнику недосвідченим робітником.

Причиною аварії ліфта чи підйімача може стати їх перевантаження, несправність дверей, запобіжних чи блокувальних пристроїв.

При роботі на автотранспортувачах, електро- та автокарах причиною аварій та травматизму в більшості випадків є перевищення допустимої швидкості руху, великі габарити вантажу та його невірне укладання.

Основною небезпекою при роботі на конвеєрі є можливість доторкання працівника до його рухомих частин. При роботі стрічкового конвеєра можливий розрив стрічки та падіння вантажів, що знаходяться на ній.

12.1.3. Безпека вантажопідйимального обладнання

До вантажопідйимального обладнання належать: вантажопідйимальні пристрої та механізми (лебідки, домкрати, блоки), вантажопідйимальні крани (баштові, мостові, козлові, кран-балки, тельфери), ліфти та підйімачі.

Аварійні ситуації при роботі цих машин залежать: від рівня кваліфікації обслуговуючого персоналу, порушення ними діючих правил та посадових інструкцій, конструктивних недоліків, несправного стану, самодовільного переміщення кранів та їх рухомих органів, втрати стійкості, прихованих дефектів, недотримання режимів роботи і т. н.

Особливу небезпеку становить перевантаження тих машин, стійкість яких проти перевертання забезпечується тільки їх власною вагою.

Причиною аварійної ситуації може стати умова за якої буде перевищуватися кут нахилу площини, на якій стоїть кран.

Вантажопідйимальні пристрої та механізми. Для забезпечення безпеки вантажопідйимальні пристрої та механізми з ручним приводом повинні мати храповий пристрій, який запобігає падінню вантажу, при його підйманні. У гідравлічних домкратах для цього передбачено зворотний клапан. У диференційному блоці виконується пристрій, який забезпечує самогальмування вантажу на будь-якій висоті як при його підйманні, так і при опусканні. Таким пристроєм може слугувати черв'ячна передача або храповий механізм.

Лебідки з ручним приводом оснащуються безпечними ручками, які являють собою один конструктивний вузол, що складається з ручки, храпового механізму та гальма. Електричні лебідки оснащені гальмівними колодками, які автоматично спрацьовують при вимкненні електродвигуна.

Вантажопідйимальні крани. Вантажопідйимальні крани підлягають реєстрації в органах Держпраці. Не підлягають реєстрації: крани усіх типів з ручним приводом; крани пересувні (талі) або поворотні консольні вантажопідйимальністю до 10 т включно, керування

якими здійснюється з підлоги за допомогою кнопкового апарата та інші.

Для вантажопідіймальних кранів, що підлягають реєстрації, перед пуском у роботу, після ремонту, реконструкції, встановлення на новому місці необхідно отримати дозвіл у органах Держпраці.

З метою перевірки відповідності вимогам безпеки вантажопідіймальні крани підлягають *періодичному технічному опосвідченню*:

- *частковому* – не рідше одного разу на рік (випробовування не проводяться);
- *повному* – не рідше одного разу на 3 роки (огляд, статичне та динамічне випробовування).

Під час огляду перевіряють стан крану і його механізмів, металоконструкцій, блоків, сталевих канатів та їх кріплення, надійність встановлення крану, стан колії та її заземлення, відповідність маси противаги та балансу величинам, що вказані у паспорті крану. Крім того, перевіряють роботу електрообладнання та механізмів крану, приладів та пристроїв безпеки, гальма, апаратів керування, сигналізації і т. п.

Статичне випробовування має на меті перевірити міцність і вантажну стійкість крану. При такому випробовуванні вантаж масою, що на 25% перевищує вантажопідйомність крану піднімається на висоту 2 – 3 м і витримується 10 хв. Після цього вантаж опускається і перевіряється відсутність залишкової деформації, тріщин та інших пошкоджень.

Динамічне випробовування проводиться з метою перевірки працездатності механізмів та надійності гальмівних пристроїв. Результати технічного опосвідчення записуються у паспорт крану із зазначенням терміну наступного опосвідчення.

Наказом по підприємству призначається інженерно-технічний працівник, відповідальний за справний стан та безпечну експлуатацію вантажопідіймальних машин та механізмів.

В залежності від типу вантажопідіймальні крани повинні бути обладнані відповідними приладами та пристроями безпеки: кінцевими вимикачами, обмежувачем вантажопідйомності, протиугінними пристроями, блокуваннями, сигналізацією і т. п.

Ліфти призначені для переміщення людей та вантажів між поверхами. Вони підрозділяються на пасажирські, вантажопасажирські, вантажні з провідником, вантажні без провідника, вантажні малі вантажопідйомністю до 160 кг включно (площа підлоги кабіни 0,9 м², висота 1,0 м).

Основним нормативно-технічним документом, який регламентує безпечну експлуатацію ліфтів є «Правила будови і безпечної експлуатації ліфтів» (Наказ Держгірпромнагляду № 190 від 01.09.2008 р.). Відповідно до цього документу перед пуском у роботу ліфти всіх типів, крім вантажних малих вантажопідйомністю до 160 кг включно, підлягають реєстрації в органах Держпраці. Цим же органом видається дозвіл на початок експлуатації ліфта на підставі акту технічної готовності та результатів первинного технічного опосвідчення. Періодичні технічні опосвідчення проводяться не рідше ніж один раз на рік і включають огляд, статичне та динамічне випробовування.

Відповідальність за технічний стан та безпечну експлуатацію ліфтів покладаються наказом на особу технічної адміністрації підприємства, якому належить ліфт, або на особу спеціалізованої організації, яка здійснює за договором нагляд за ліфтами.

Ліфти повинні бути оснащені запобіжними та блокувальними пристроями. Найважливішими з таких пристроїв є: дверні контакти, автоматичні дверні затвори, уловлювачі, кінцеві вимикачі, обмежувачі швидкості та вантажопідйомності.

До обслуговування ліфтів допускаються особи не молодші 18 років, які закінчили спеціальні курси і отримали посвідчення.

12.1.4. Безпека внутрішньозаводського та внутрішньоцехового транспорту

Внутрішньозаводський транспорт призначений для перевезення в межах підприємства

(до цехів та складів або ж від них) сировини, напівфабрикатів, готової продукції та відходів виробництва. Вибір засобів внутрішньозаводського транспорту (залізничного, автомобільного, авто- і електронавантажувачів тощо) визначається, головним чином, масштабом і видом виробництва.

На території підприємства, на видних місцях, встановлюються схеми руху транспортних засобів та працівників. З метою забезпечення безпеки, в'їзди та виїзди для транспорту і входи та виходи для людей влаштовують окремо. Кількість транспортних шляхів та їх ширина залежать від кількості та насиченості вантажопотоків конкретного виробництва. При цьому до уваги беруться зручність та безпека руху. В тупикових частинах доріг потрібно передбачити майданчики для розвороту автомобілів. Дороги повинні утримуватись у справному стані, їх необхідно очищати від снігу та льоду.

Швидкість руху транспорту на території підприємства залежить від виду та стану доріг, інтенсивності транспортних і людських потоків, виду транспортного засобу, особливостей та габаритів вантажів, що перевозяться (табл. 12.1.7).

Таблиця 12.1.7

Швидкість руху транспорту на території підприємства

Швидкість транспорту, км/год		Примітка
залізничний	10	
автомобільний	5	при в'їзді та виїзді з цеху, при поворотах, при русі на перехрестях, у густому тумані, при русі назад і т. п.

Для полегшення проведення ВВР встановлюють спеціальні естакади та платформи, висотою на рівні підлоги кузова автомобіля. На транспортних засобах вантаж розташовують так, щоб під час його транспортування він не міг самовільно зміщуватись, порушувати стійкість машини, випадати, обмежувати оглядовість водія, закривати світлові та сигнальні прилади, номерні знаки.

Навантажувачі (авто та електро), штабелери та електрокари досить часто застосовуються як внутрішньозаводський транспорт, оскільки дають можливість швидко захопити вантаж, перемістити його на необхідну відстань, підняти на необхідну висоту (в межах можливої) і укласти вантаж у штабелі, не застосовуючи при цьому ручної праці. Їх використання дозволяє значно скоротити трудомісткість і час, які витрачаються на ВВР, а також забезпечити безпеку праці при виконанні таких робіт.

Безпечна експлуатація автонавантажувачів, штабелерів та електрокарів забезпечується обов'язковим виконанням усіх визначених вимог безпеки. Перед підніманням та транспортуванням вантажу необхідно перевірити, чи вага вантажу відповідає вантажопідйомності навантажувача, а його ширина – ширині проїзду. Вантаж необхідно рівномірно розподілити на обидва захоплювачі, при цьому він не повинен виступати за габарити вилок більше, ніж на третину їх довжини. Висота підіймання вантажу від землі під час його перевезення не повинна перевищувати 0,5 м.

Важелі керування навантажувачами та електрокарами, а також місця водіїв необхідно огорожувати для того, щоб запобігти пораненню чи травмуванню ніг або рук водія. Навантажувачі та штабелери, призначені для підіймання вантажів на висоту більше 2,0 м необхідно обладнати захисним огородженням над головою водія або кабіною.

З метою забезпечення безпеки навантажувачі, штабелери та електрокари необхідно обладнати такими засобами: гальмами з ручним та ножним керуванням; звуковим сигналом; стоп-сигналом; робочим освітленням (фарами); пристроєм, що унеможливує використання транспортного засобу сторонньою особою; автоматичним пристроєм, що вимикає двигун і вмикає гальмо при звільненні водієм ручки керування і кінцевими вимикачами, які вимикають систему у випадку перевищення допустимої висоти підіймання. Електронавантажувачі повинні ще мати спеціальні пристосування, які захищають механізм підіймання від

перенавантаження.

Швидкість руху транспорту всередині приміщення (складу) по головних проходах не повинна перевищувати 6 км/год, а при в'їзді та виїзді із дверних отворів – не більше 3 км/год.

Електронавантажувачі та електрокари на відміну від автонавантажувачів характеризуються простотою обслуговування та керування, безпечні в пожежному відношенні, не виділяють шкідливих газів та парів і не створюють шуму. Тому, при можливості, перевагу у використанні необхідно надавати саме їм.

Внутрішньоцеховий транспорт призначений для транспортування вантажів у межах цеху, між дільницями, внутрішньоцеховими складами, окремими агрегатами та робочими місцями відповідно до технологічного процесу виробництва. При потоковому методі виробництва внутрішньоцеховий транспорт є тим організуючим началом, що забезпечує роботу технологічної лінії, дільниці, цеху в певному ритмі. Операції внутрішньозаводського транспортування сировини, напівфабрикатів, виробів виконуються, переважно, транспортними засобами конвеєрного типу, а на підприємствах з незначними вантажопотоками застосовують візки та вантажопідіймальні крани.

Транспортні засоби конвеєрного типу можна підрозділити на:

- транспортні засоби з тяговими органами – ланцюгові, канатні, стрічкові та пластинчасті конвеєри і елеватори;
- транспортні засоби без тягових органів – гравітаційні роликові транспортери (рольганги), похилі (пандуси) та гвинтові спуски.

Конвеєри, елеватори повинні мати надійне огороження всіх рухомих частин, до яких можливе доторкання працівників у процесі роботи. При необхідності, огороження може бути заблоковане з приводом конвеєра для того, щоб при його відкриванні привід конвеєра автоматично вимикався, при цьому значно зменшується небезпека травмування працівників у небезпечній зоні. Конвеєри повинні мати аварійні вимикачі у головній і хвостовій частинах, а при необхідності, і в інших частинах конвеєра. При значній довжині конвеєра або коли є ділянки траси конвеєра, що погано проглядаються з місця керування, встановлюється передпускова попереджувальна світлова і (або) звукова сигналізація, яка автоматично вмикається при натисканні кнопки «Пуск» і лише після цього з певною затримкою (3 – 5 с) вмикається привід конвеєра.

На підвісних конвеєрах (транспортерах) встановлюють захисне огороження, яке запобігає травмуванню працівників при випадковому падінні вантажу та уловлювачі, які не допускають зворотного руху конвеєра при обриві ланцюга.

Елеватори, які призначені для транспортування пиловидних речовин, закривають герметичними кожухами. При відкриванні кришки чи люка, а також при обриві конвеєрної стрічки привід автоматично вмикається. Крім того, верхня та нижня головки елеватора з'єднані сигналізацією та блокувальним пристроєм.

Конвеєри встановлюють таким чином, щоб їх було зручно та безпечно обслуговувати. Проходи з обох сторін конвеєра повинні мати ширину не менше 1 м. Через конвеєри довжиною понад 20 м у необхідних місцях встановлюють містки з поручнями для проходу людей.

Ручні вантажні візки значно полегшують умови праці при переміщенні вантажів і є чи не єдиним внутрішньоцеховим транспортним засобом на малих та середніх промислових підприємствах. Вони повинні бути стійкими, мати справні рами, платформи без перекосів, надійно закріплені колеса на підшипниках та поручні. Існує кілька видів вантажних візків: на двох, трьох та чотирьох колесах, з нерухомою платформою та такою, що піднімається. При користуванні вантажними візками з платформами, що піднімаються попередньо необхідно перевірити справність механізму підймання і лише тоді проводити її завантаження.

Вантажі кладуть на візок таким чином, щоб вони не виходили за габарити платформи і не було перевантаження на одну сторону. Оскільки на вантажних візках відсутні гальмівні пристрої, то вони повинні рухатись плавно, без поштовхів, ривків та раптових зупинок.

Кількість робітників, які супроводжують навантажений візок повинна бути такою, щоб не допускати їх перевантаження при русі вгору чи самовільне проковзування візка при русі вниз по похилій площині. При цьому необхідно слідкувати, щоб візок з вантажем не перевернувся.

Питання для самоконтролю:

1. Що таке засоби захисту на виробництві?
2. Що таке безпека технологічного обладнання?
3. В яких випадках застосовують дистанційне спостереження і керування?
4. Що таке сигнальні пристрої і де їх застосовують?
5. Для чого застосовують знаки безпеки на виробництві?
6. Яку форму мають знаки безпеки і де їх встановлюють?
7. Як класифікуються залежно від їх небезпечності?
8. Яких заходів слід дотримуватись при перевезенні вантажів?
9. Яких заходів слід дотримуватись при виконанні транспортних робіт?

12.2. Безпека при експлуатації систем, що працюють під тиском

12.2.1. Загальні вимоги безпеки при експлуатації систем, що працюють під тиском.

На підприємствах різних галузей промисловості широко застосовуються системи, що працюють під тиском. До таких систем належать: парові та водогрійні котли; компресори та повітрязбірники (ресивери); трубопроводи для стисненого повітря, газу та пари; балони та цистерни для транспортування і зберігання зріджених, стиснених і розчинених газів, а також інші посудини, що працюють під тиском.

Використання енергії стисненого повітря, водяної пари, а також різних газів та рідин дозволяє вдосконалити технологію, механізувати та автоматизувати виробничі процеси. Однак посудини, апарати, трубопроводи, що працюють під тиском є джерелами підвищеної небезпеки. Основна небезпека полягає в тому, що при можливому руйнуванні такої посудини чи апарата може статися значне вивільнення енергії внаслідок раптового адіабатичного розширення газу чи пари, так званий фізичний вибух.

Основними причинами аварій при експлуатації систем, що працюють під тиском можна вважати: неякісне виготовлення, монтаж чи ремонт посудин, апаратів, трубопроводів; порушення технологічного режиму та правил експлуатації; несправність запобіжних пристроїв, контрольно-вимірювальних приладів, арматури; корозія металу.

З огляду на підвищену небезпеку до обслуговування систем (посудин), що працюють під тиском, допускаються особи, які досягли 18-річного віку, пройшли медичне обстеження, навчання за затвердженою програмою, атестовані і мають посвідчення на обслуговування відповідного устаткування (посудини, апарата). Підготовка таких працівників здійснюється у навчальних закладах (професійно-технічних училищах, навчально-курсівих комбінатах), які одержали в установленому порядку дозвіл Держпраці на проведення такого навчання. Періодичні перевірки знань працівників, які обслуговують системи, що працюють під тиском проводяться не рідше ніж один раз на рік.

Адміністрація підприємства зобов'язана утримувати системи, що працюють під тиском у справному стані, який забезпечує безпеку їх обслуговування та надійність роботи. На підприємствах повинні бути розроблені, затверджені, вивішені на робочих місцях та видані під розписку обслуговуючому персоналу інструкції щодо безпечного обслуговування таких систем.

На підприємствах в установленому порядкузначається особа, на яку покладається відповідальність за справний стан та безпечну експлуатацію систем (посудин), що працюють під тиском.

Для забезпечення нормальних умов експлуатації та запобігання аварій і вибухів

посудини, апарати та трубопроводи, що працюють під тиском повинні бути оснащені запірною або запірно-регулювальною апаратурою, запобіжними пристроями, приладами для вимірювання тиску, температури, показчиками рівня рідини і т. п. Кількість, тип і місце встановлення контрольно-вимірювальних приладів, запобіжних пристроїв, арматури обирається організацією-розробником проекту, виходячи з конкретних умов експлуатації.

12.2.2. Вимоги безпеки до посудин, що працюють під тиском

Посудини, що працюють під тиском належать до об'єктів з підвищеною небезпекою, тому при їх виготовленні та експлуатації необхідно дотримуватись вимог ДНАОП 0.00-1.07-94 «Правила будови і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском».

Посудинами, що працюють під тиском

називаються герметично закриті ємкості, які призначені для здійснення в них хімічних і теплових процесів, а також для зберігання та перевезення стиснених, зріджених і розчинених газів та рідин

Основними причинами аварій (вибухів) балонів із зрідженими, стисненими та розчиненими газами є:

- дефекти та неточності, допущені при їх виготовленні (дефекти зварних швів, різьби вентиля, горловини балона);
- перевищення тиску газу в балоні внаслідок його заповнення понад норму;
- нагрівання балона під дією сонячних променів, нагрівальних приладів, відкритого вогню, надзвичайно швидкого наповнення газом;
- падіння та удари балонів;
- помилкове наповнення балона іншим газом;
- швидкий відбір газу з балона, який може викликати іскри у струмені газу; попадання масла на вентиль кисневого балона та інші.

Нещасні випадки (травмування), зазвичай, стаються при транспортуванні, завантаженні та падінні балонів.

Посудини, що працюють під тиском до пуску в роботу повинні бути зареєстровані в експертно-технічних центрах (ЕТЦ).

Посудини, що працюють під тиском, піддаються технічному опосвідченню до пуску в роботу та періодично в процесі експлуатації, а в необхідних випадках – позачерговому опосвідченню; технічне опосвідчення проводиться у визначені відповідно ДНАОП 0.00-1.07-94 терміни експертами ЕТЦ, а посудини, що не реєструються в органах Держпраці – особою, відповідальною за їх справний стан і безпечну експлуатацію. Окрім того, технічне опосвідчення посудин, цистерн, балонів і бочок може проводитись на спеціальних ремонтно-випробувальних пунктах, на підприємствах-виготовлювачах, наповнювальних станціях, які мають відповідний дозвіл органів Держпраці.

Результати технічного опосвідчення, а також термін наступного, записуються у паспорт встановленої форми, який повинна мати кожна посудина, що працює під тиском.

12.2.3. Безпека при експлуатації котельних установок.

Основними причинами аварій при експлуатації парових та водогрійних котлів можуть бути:

- різке зниження рівня води внаслідок порушення герметичності системи;
- перевищення робочого тиску при несправних запобіжних пристроях та, контрольно-вимірювальних приладах;
- порушення водного режиму (утворення накипу внаслідок використання води з

високою твердістю);

- дефекти, допущені при виготовленні та ремонті котлів;
- зниження механічної міцності котла в процесі експлуатації (корозія металу);
- порушення правил експлуатації та режимів роботи котлів.

Нещасні випадки, в основному, пов'язані з доторканням до нагрітих поверхонь котлів та інших частин системи теплопостачання.

Наявність високого тиску і температури води та пари у водогрійних і парових котлах створюють підвищену небезпеку при їх експлуатації. ДНАОП 0.00-1.08-94 «Правила будови і безпечної експлуатації парових і водогрійних котлів» встановлює вимоги до проектування, будови, виготовлення, монтажу, ремонту і експлуатації парових котлів, автономних пароперегрівачів і економайзерів з робочим тиском більше 0,07 МПа (0,07 кгс/см²), водогрійних котлів і автономних економайзерів з температурою води вище 115 °С.

Кожен котел піддається технічному опосвідченню інспектором (експертом) органів Держпраці до пуску в роботу, періодично в процесі експлуатації, а в необхідних випадках – позачерговому опосвідченню. Технічне опосвідчення котлів складається із зовнішнього і внутрішнього оглядів (не рідше одного разу на 4 роки) та гідравлічного випробовування (не рідше одного разу на 8 років). Результати технічного опосвідчення записуються в паспорт котла із зазначенням термінів наступного опосвідчення.

Основні заходи щодо запобігання вибухів та аварій спрямовані на точне дотримання норм експлуатації парових та водогрійних котлів. Для забезпечення безпечних умов і розрахункових режимів експлуатації та керування роботою всі котли повинні бути оснащені: запобіжними клапанами (не менше двох); манометрами; термометрами; покажчиками рівня води (не менше двох, за винятком прямоточних котлів); запірною і регулювальною апаратурою; приладами безпеки і пристроями, для живлення котлів водою.

Парові і водогрійні котли при камерному спалюванні палива повинні бути обладнані автоматичними пристроями для припинення подачі палива у топку в наступних випадках: погасання факела у топці; вимкнення всіх димососів; вимкнення всіх дутевих вентиляторів; зниження рівня води (для прямоточних котлів – витрати води через котел) нижче допустимого. На котлах необхідно встановити звукові сигналізатори верхнього і нижнього граничних рівнів води, які вмикаються автоматично.

12.2.4. Безпека при експлуатації компресорних установок

Стаціонарні та пересувні компресори, а також компресорні установки знаходять широке застосування в багатьох галузях промисловості. Робота компресорного устаткування пов'язана з виникненням низки небезпечних та шкідливих чинників, обумовлених наявністю у компресорах рухомих частин, високого тиску та температури, а також можливістю утворення вибухонебезпечних сумішей з продуктів розкладу мастильних матеріалів і повітря.

До основних причин аварій та вибухів компресорних установок належать:

- дефекти, допущені при їх виготовленні чи ремонті (тріщини, пропуски у зварних швах, розриви прокладок і т. п.);
- підвищення температури стисненого повітря або нагрівання частин компресорної установки вище допустимого внаслідок незадовільного охолодження;
- підвищення тиску вище допустимого внаслідок несправності засобів захисту;
- потрапляння пилу, вологи, парів мастильних речовин, гасу, бензину тощо в камеру стискування;
- накопичення зарядів статичної електрики (пасові передачі, тертя струменя стисненого повітря об стінки);
- незадовільні експлуатація та нагляд за установками.

Найбільшу небезпеку при високій температурі в системі компресорної установки являють пари мастильних речовин, які в атмосфері стисненого повітря стають вибухонебезпечними вже при температурі 250 – 300 °С. Пари мастила у суміші з повітрям

можуть займатися навіть від іскри електричного розряду, тому для змащення рухомих частин компресора застосовують спеціальні мастила з високою температурою займання. Для зменшення температури стисненого повітря застосовують повітряне (для компресорів низького тиску до 0,7 МПа) та водяне (для компресорів високого тиску) охолодження компресорних установок.

Для забезпечення безпеки при експлуатації компресорних установок вони повинні бути оснащені відповідними запобіжними пристроями та контрольно-вимірювальними приладами.

Компресорні установки високого тиску комплектують ще й системою аварійного захисту, яка забезпечує звукову та світлову сигналізацію при припиненні подачі води для охолодження, перевищенні допустимої температури стисненого газу, і автоматичну зупинку компресора, якщо тиск у системі мащення буде менше допустимого, при надмірному тиску в установці та при інших небезпечних ситуаціях.

За правильну та безпечну експлуатацію компресорної установки та повітропроводів відповідає особа, призначена наказом по підприємству, і яка має закінчену технічну освіту, спеціальне посвідчення та практичний досвід роботи.

12.2.5. Безпека при експлуатації трубопроводів

Трубопроводи призначені для транспортування стисненого повітря, води, пари, різних газів та рідин.

Причинами розгерметизації в системах трубопроводів для стисненого повітря, газу чи пари можуть бути:

- дефекти при зварюванні труб;
- корозія металу і, як наслідок, зменшення товщини стінок труб;
- підвищення тиску вище допустимого;
- замерзання конденсату;
- деформації внаслідок теплового розширення;
- механічні пошкодження трубопроводів.

Для швидкого визначення вмісту трубопроводів, а відтак і дотримання працівниками відповідних вимог безпеки при наближенні до них, встановлено десять груп речовин і відповідне розпізнавальне пофарбування трубопроводів, якими вони транспортуються (табл. 12.2.1).

Розрізнявальне пофарбування трубопроводів проводиться по всій їх довжині або на окремих ділянках залежно від місця розташування, освітленості, розмірів і т. п.

Таблиця 12.2.1

Розпізнавальне пофарбування трубопроводів

Речовина		Колір	Речовина		Колір
1	вода	зелений	6	кислоти	оранжевий
2	пара	червоний	7	луги	фіолетовий
3	повітря	синій	8	горючі і негорючі рідини	коричневий
4	горючі та негорючі гази, включаючи скраплені	жовтий	9		
5			0	інші речовини	сірий

Для того, щоб виділити вид небезпеки на трубопроводи наносять сигнальні кольорові кільця:

- червоні – для легкозаймистих, вибухо- і вогнебезпечних речовин;
- жовті – для шкідливих і небезпечних речовин (отруйні, токсичні, радіоактивні);
- зелені – для безпечних і нейтральних речовин.

Іноді для конкретизації виду небезпеки додатково до сигнальних кольорових кілець застосовують попереджувальні знаки, маркувальні щитки та написи на трубопроводах у найбільш небезпечних місцях комунікацій.

Прокладання трубопроводів на території підприємства може бути підземним (у каналах та безканалне), наземним (на опорах) та надземним (на естакадах, колонах, стінах будівель тощо). При можливості доцільно здійснювати наземне та надземне прокладання трубопроводів, оскільки тоді легко здійснювати огляд та перевірку їх стану. Крім того, термін використання таких трубопроводів у 2 – 3 рази більший ніж у підземних.

Трубопроводи прокладають з певним ухилом (1:500) за напрямком руху газів, а в низькорозташованих місцях встановлюють сепаратори із спускними кранами для вилучення конденсату та води.

Трубопроводи періодично підлягають зовнішнім оглядам та гідравлічним випробуванням. При зовнішніх оглядах визначається стан зварних та фланцевих з'єднань, сальників, перевіряються ухили, прогини, міцність несучих опор та конструкцій. При гідравлічних випробуваннях перевіряється герметичність та міцність трубопроводу. Якщо під час гідравлічного випробування тиск у трубопроводі не впав, а на зварних швах, фланцевих з'єднаннях, корпусах запобіжних пристроїв не виявлено тріщин, розривів, витікань, то результат випробування вважається задовільним.

Таким чином, безпека експлуатації трубопроводів забезпечується їх правильним прокладанням, якісним монтажем, встановленням компенсаційних елементів, необхідних запобіжних пристроїв та арматури, контролем їх технічного стану та своєчасним ремонтом.

12.2.6. Безпека при експлуатації балонів

Балони призначені для зберігання, перевезення та використання стиснених (азот, повітря, кисень, сірководень), зріджених (аміак, сірчистий ангідрид, бутан) чи розчинених (ацетилен) газів під тиском вищим 0,07 МПа.

Безпечна експлуатація балонів забезпечується:

- необхідною механічною міцністю балонів і належним контролем за їх станом;
- запобіганням помилкового наповнення балонів іншими газами (наприклад, балонів для негорючих газів – горючими, балонів для горючих газів – киснем);
- дотриманням правил наповнення, транспортування, зберігання та використання балонів.

Необхідна механічна міцність балонів забезпечується їх якісним виготовленням та періодичним опосвідченням. Балони для стиснених, зріджених та розчинених газів виготовляють зварними (робочий тиск у балоні до 3 МПа) або безшовними.

В процесі експлуатації балони проходять опосвідчення, які включають: огляд внутрішньої (при можливості) та зовнішньої поверхонь балонів; перевірку маси та міцності; гідравлічне випробування. Огляд балонів здійснюється з метою виявлення на їх стінках корозії, тріщин, вм'ятин та інших пошкоджень для визначення придатності балонів до подальшої експлуатації. Якщо результати огляду незадовільні (виявлено тріщини, вм'ятини, раковини глибиною понад 10% від номінальної товщини стінки), то балони вибраковуються.

Величина пробного тиску і час витримки балонів під таким тиском встановлюється відповідними стандартами (для стандартних балонів) та технічними умовами (для нестандартних), при цьому пробний тиск повинен бути не менший ніж півтора значення робочого тиску.

Опосвідчення балонів здійснюється підприємствами-наповнювачами, наповнювальними станціями та пунктами випробування, які в установленому порядку одержали на це дозвіл у органах Держпраці. Після проведення опосвідчення на верхній сферичній частині балона ставиться клеймо і зазначається дата наступного опосвідчення.

Для запобігання помилкового наповнення балонів іншими газами передбачено розпізнавальне фарбування та маркування балонів.

Окрім того, бокові штуцери вентилів балонів, що наповнюються горючими газами, мають ліву різьбу, а балонів, що наповнюються киснем та іншими негорючими газами – праву.

Експлуатація, транспортування та зберігання балонів на підприємстві повинні

здійснюватись відповідно до вимог інструкції, затвердженої в установленому порядку. Працівники, які обслуговують балони, повинні пройти навчання та інструктаж відповідно до чинної нормативної документації. Залишковий тиск газу в балоні повинен бути не менше 0,05 МПа.

Основним пристроєм, що забезпечує безпеку при експлуатації балонів є редуктор, який знижує тиск стисненого газу до робочого. За конструктивним виконанням редуктори можуть бути різними (одно- та двокамерні, прямої та непрямої дії), однак у всіх редукторів камера низького тиску повинна мати манометр і пружинний запобіжний клапан, відрегульований на відповідний допустимий тиск.

Відповідно до ДНАОП 0.00-1.07-94 балони з газами зберігаються у спеціальних приміщеннях (складах) або під навісами, які захищають їх від атмосферних опадів та сонячних променів. Забороняється тримати в одному приміщенні балони з киснем та горючими газами. Балони з отруйними газами зберігаються у спеціальних закритих приміщеннях. Склади для балонів з вибухо- та пожежонебезпечними газами повинні знаходитись у зоні блискавкозахисту.

Наповнені балони зберігаються у вертикальному положенні у спеціально обладнаних гніздах, клітках або огорожуються бар'єром для запобігання їх падіння. Балони з газом, повинні знаходитись на відстані не менше 1 м від радіаторів опалення та інших опалювальних приладів і не менше ніж 5 м від джерел відкритого вогню. Кисневі балони необхідно оберігати від забруднення будь-яким мастилом або жиром, оскільки вони можуть утворити вибухонебезпечну суміш з чистим киснем.

Враховуючи значну масу балонів, особливо наповнених газом, їх переміщення в межах підприємства необхідно здійснювати на спеціально пристосованих для цього візках.

12.2.7. Безпека при експлуатації установок кріогенної техніки

До основних кріогенних продуктів належать продукти низькотемпературного поділу повітря: азот, кисень, аргон, криптон, ксенон, озон, фтор, метан, водень, гелій.

Кріогенні продукти –
це речовини або суміш речовин, що знаходяться при кріогенних температурах 0 – 120 К

При роботі з *киснем* існує небезпека займання та вибухів конструкційних, ізоляційних та інших матеріалів устаткування та приміщень, які можуть контактувати з чистим киснем або збагаченим киснем середовищем. Вдихання чистого кисню при нормальному тиску протягом 5 годин призводить до отруєння. При тиску 0,5 МПа отруєння настає через кілька хвилин.

При вдиханні чистого *азоту* людина миттєво втрачає свідомість. У технічному азоті міститься до 4% кисню. Якщо випаровується 95 – 98% вихідної кількості азоту, то концентрація кисню в ньому становить 60 – 70%. При такому високому вмісті кисню багато речовин та матеріалів можуть утворювати вибухо- та пожежонебезпечні суміші.

Озон є дуже сильним окисником і при концентрації вище ніж 0,1 мг/м³ шкідливо впливає на здоров'я людини. Озон у твердому стані здатний до вибухового розкладу з виділенням значної кількості тепла.

При роботі з *воднем* існує небезпека пожежі та вибуху. В суміші з киснем або повітрям водень утворює детонуючі та горючі системи.

Метан та *природний газ* утворюють з киснем та повітрям пожежо- та вибухонебезпечні суміші.

Вдихання *гелію*, *аргону*, *неону* викликає миттєву втрату свідомості.

Криптон та *ксенон* – інертні гази. В процесі вилучення з повітря криптому та ксенону чи їх суміші відбувається одночасне вилучення й *радону*, який належить до радіоактивних елементів.

При роботі з криогенними продуктами можливі наступні небезпеки:

- опіки відкритих ділянок тіла та очей внаслідок доторкання до предметів, що знаходяться при низьких криогенних температурах і при потраплянні низькотемпературної пари криогенних продуктів у легені;
- обмороження внаслідок глибокого охолодження ділянок тіла при контакті з криогенними продуктами;
- руйнування устаткування внаслідок термічних деформацій та холодокрихкості матеріалів;
- витік криогенних продуктів внаслідок розгерметизації устаткування через неоднакових термічних деформацій його частин;
- вибухове руйнування устаткування внаслідок підвищення тиску через закипання та випаровування криогенних рідин у замкнутих об'ємах при зміні режимів роботи або внаслідок природних теплов потоків.

Основні засоби захисту від опіків та обмороження. При роботі з криогенними продуктами необхідно вжити заходів щодо недопущення контакту обслуговуючого персоналу з криогенними продуктами та поверхнями, що мають низьку температуру. З цією метою застосовують герметизацію, теплоізоляцію, огороження устаткування, попереджувальні написи тощо.

Відкрите переливання, зливання криогенних продуктів, при якому можливе розбризкування рідини необхідно проводити в заправлених під рукави захисних рукавицях та захисних окулярах з боковими щитками. Верхній одяг повинен бути повністю закритим, а штани – прикривати взуття. При переливанні в посудини з вузькою горловиною необхідно користуватись лійкою, яка забезпечує вихід газу із посудини, що заповнюється рідиною.

Захист від дії термічних деформацій. Термічні деформації в устаткуванні для криогенних продуктів можна зменшити шляхом застосування компенсаційних елементів та матеріалів з однаковими коефіцієнтами лінійного розширення. Особливо небезпечні різкі нагрівання та охолодження, коли виникають значні нерівномірності температурного поля в матеріалі.

Захист від перевищення тиску при випаровуванні та нагріванні криогенних продуктів. Внаслідок закипання та випаровування криогенних рідин при зміні режимів роботи чи через природні теплов потоки у замкнутих об'ємах можливе підвищення тиску. Для запобігання руйнування устаткування внаслідок значного підвищення тиску на посудинах та трубопроводах з криогенними рідинами встановлюються запобіжні пристрої (клапани, мембрани тощо).

Вимоги до приміщень. Приміщення, в яких використовуються чи зберігаються криогенні продукти повинні бути обладнані припливно-витяжною вентиляцією, причому приплив здійснюється зверху, а витяжка – знизу. Вентиляція повинна автоматично вмикатись при перевищенні допустимої концентрації криогенного продукту в приміщенні. Для стікання пролитих криогенних продуктів необхідно вздовж стін приміщення чи під підлогою встановити канали з нахилом 1:100 або 1:500 в сторону забірної пристрою аварійної вентиляції.

Питання для самоконтролю

1. Що належить до обладнання, яке працює під тиском?
2. Які причини аварій і несправності котлів?
3. Яким вимогам безпеки мають відповідати приміщення котельних?
4. У який термін здійснюється технічний нагляд котлів?
5. Які вимоги безпеки ставляться до обслуговування компресорних установок?
6. Які критерії визначають категорію трубопроводів?
7. Хто допускається до обслуговування трубопроводів?
8. Який порядок зберігання балонів із стиснутими газами?
9. Які види небезпеки мають криогенні системи?

10. Як виявити витікання фреону і аміаку?

12.3. Електробезпека

12.3.1. Електротравматизм: дія електроструму на організм людини, види електротравм, причини

Як відомо, щорічно зростає виробництво та споживання електроенергії, а відтак і кількість людей, які в процесі своєї життєдіяльності використовують (експлуатують) електричні пристрої та установки. Тому питання електробезпеки набувають особливої ваги.

Електробезпека –
це система організаційних та технічних заходів і засобів, що забезпечують захист людей від шкідливого та небезпечного впливу електричного струму, електричної дуги, електромагнітного поля і статичної електрики

Аналіз виробничого травматизму показує, що кількість травм, які спричинені дією електричного струму є незначною і складає близько 1,14 – 1,4%, однак із загальної кількості смертельних нещасних випадків частка електротравм складає 20 – 40% і займає одне з перших місць.

Найбільша кількість випадків електротравматизму, в тому числі із смертельними наслідками, стається при експлуатації електроустановок напругою до 1000 В, що пов'язано з їх поширенням і відносною доступністю практично для кожного, хто працює на виробництві. Випадки електротравматизму, під час експлуатації електроустановок напругою понад 1000 В нечасті, що обумовлено незначним поширенням таких електроустановок і обслуговуванням їх висококваліфікованим персоналом.

Основними причинами електротравматизму на виробництві є:

- випадкове доторкання до неізольованих струмопровідних частин електроустаткування;
- використання несправних ручних електроінструментів;
- застосування нестандартних або несправних переносних світильників напругою 220 чи 127 В;
- робота без надійних захисних засобів та запобіжних пристосувань;
- доторкання до незаземлених корпусів електроустаткування, що опинилися під напругою внаслідок пошкодження ізоляції;
- недотримання правил улаштування, технічної експлуатації та правил техніки безпеки при експлуатації електроустановок та ін.

Електроустаткування, з яким доводиться мати справу практично всім працівникам на виробництві, становить значну потенційну небезпеку ще й тому, що органи чуття людини не здатні на відстані виявляти наявності електричної напруги. В зв'язку з цим захисна реакція організму проявляється лише після того, як людина потрапила під дію електричної напруги.

Проходячи через організм людини електричний струм справляє на нього *термічну, електролітичну, механічну та біологічну* дію (12.3.1).

Таблиця 12.3.1

Дія електричного струму на організм людини

Дія струму	Характеристика дії
Термічна	проявляється опіками окремих ділянок тіла, нагріванням кровоносних судин, серця, мозку та інших органів, через які проходить струм, що призводить до виникнення в них функціональних розладів
Електролітична	характеризується розкладом крові та інших органічних рідин,

	що викликає суттєві порушення їх фізико-хімічного складу
Механічна	проявляється ушкодженнями (розриви, розшарування тощо) різноманітних тканин організму внаслідок електродинамічного ефекту
Біологічна	проявляється небезпечним збудженням клітин та тканини організму, що супроводжується мимовільним судомним скороченням м'язів; таке збудження може призвести до суттєвих порушень і навіть повного припинення діяльності органів дихання та кровообігу

Електротравма –
це травма, яка спричинена дією електричного струму
чи електричної дуги

За наслідками електротравми умовно підрозділяють на два види: місцеві електротравми та загальні (рис. 12.3.1).

Приблизний розподіл електротравм за їх видами має такий вигляд: місцеві електротравми – 20%; електричні удари – 25%; змішані травми (сукупність місцевих електротравм та електричних ударів) – 55%.

Характерними місцевими електричними травмами є *електричні опіки, електричні знаки, металізація шкіри, механічні ушкодження та електроофтальмія.*

Електричний опік – найбільш поширена місцева електротравма (близько 60%), яка, в основному, спостерігається у працівників, що обслуговують діючі електроустановки.

Електричні опіки залежно від умов їх виникнення бувають двох видів: *струмові (контактні)*, коли внаслідок проходження струму електрична енергія перетворюється в теплову, та *дугові*, які виникають внаслідок дії на тіло людини електричної дуги. Залежно від кількості виділеної теплоти та температури, а також і розмірів дуги електричні опіки можуть уражати не лише шкіру, але й м'язи, нерви і навіть кістки. Такі опіки називаються глибокими і заживають досить довго.

Електричні знаки (електричні позначки) являють собою плями сірого чи блідо-жовтого кольору у вигляді мозоля на поверхні шкіри в місці її контакту із струмопровідними частинами.

Металізація шкіри – це проникнення у верхні шари шкіри найдрібніших часточок металу, що розплавляється внаслідок дії електричної дуги. Такого ушкодження, зазвичай, зазнають відкриті частини тіла – руки та лице. Ушкоджена ділянка шкіри стає твердою та шорсткою, однак за відносно короткий час вона знову набуває попереднього вигляду та еластичності.

Механічні ушкодження – це ушкодження, які виникають внаслідок судомних скорочень м'язів під дією електричного струму, що проходить через тіло людини. Механічні ушкодження проявляються у вигляді розривів шкіри, кровоносних судин, нервових тканин, а також вивихів суглобів і навіть переломів кісток.

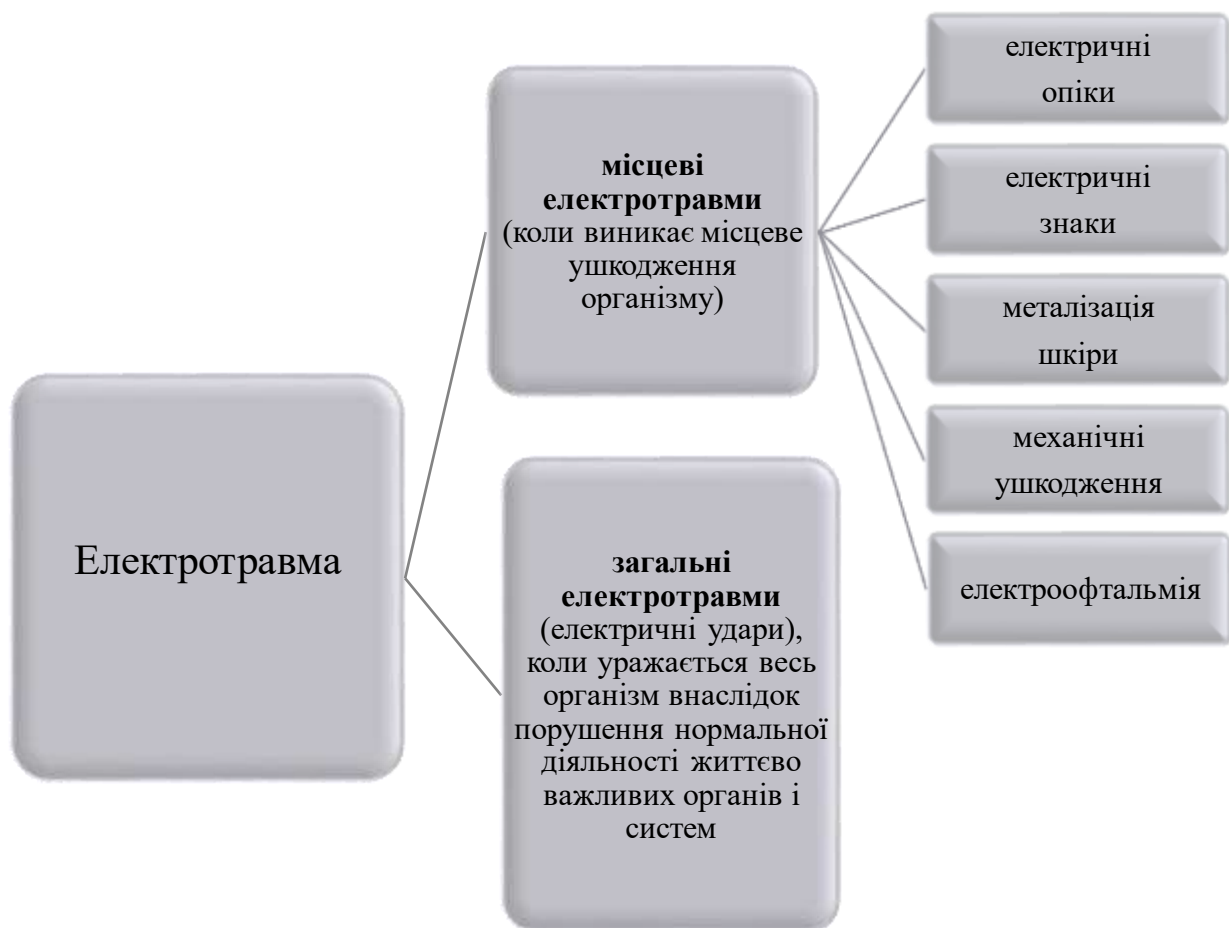


Рис. 12.3.1 Види електроотравм

Електроофтальмія – це ураження очей внаслідок дії ультрафіолетових випромінювань електричної дуги.

Найбільш небезпечним видом електроотравм є *електричний удар*, який у більшості випадків (близько 80%, включаючи й змішані травми) призводить до смерті потерпілого.

Електричний удар –
це збудження живих тканин організму електричним струмом,
що супроводжується судомним скороченням м'язів

Залежно від наслідків ураження електричні удари можна умовно підрозділити на чотири ступеня (рис. 12.3.2).

Клінічна смерть – це перехідний період від життя до смерті, що настає з моменту зупинки серцевої діяльності та легенів і триває 6 – 8 хв, доки не загинули клітини головного мозку. Після цього настає біологічна смерть, внаслідок якої припиняються біологічні процеси у клітинах і тканинах організму і відбувається розпадання білкових структур.

Якщо при клінічній смерті негайно звільнити потерпілого від дії електричного струму та терміново розпочати надання необхідної допомоги (штучне дихання, масаж серця), то існує висока імовірність щодо збереження йому життя.

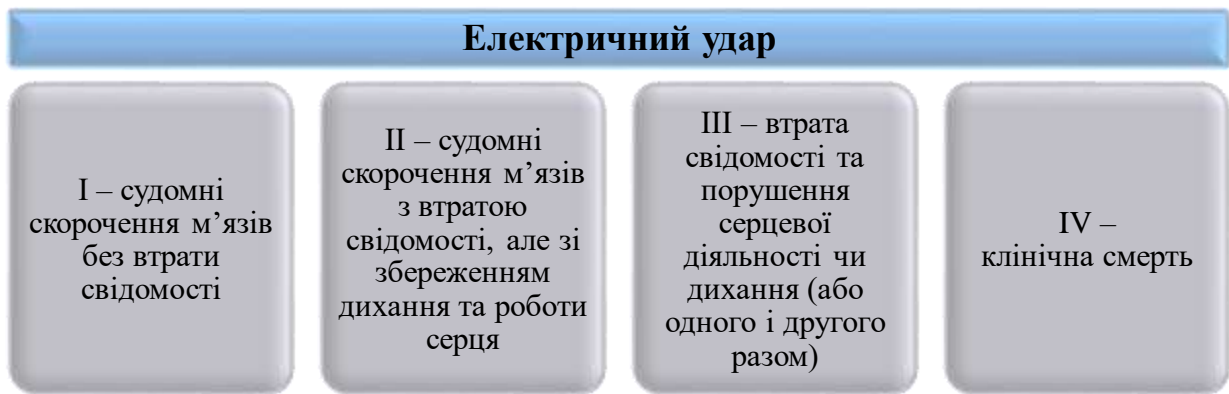


Рис. 12.3.2. Ступені електричного удару

Причинами летальних наслідків від дії електричного струму можуть бути:

- зупинка серця чи його фібриляція (хаотичне скорочення волокон серцевого м'яза);
- припинення дихання внаслідок судомного скорочення м'язів грудної клітки, що беруть участь у процесі дихання;
- електричний шок (своєрідна нервово-рефлекторна реакція організму у відповідь на подразнення електричним струмом, що супроводжується розладами кровообігу, дихання, обміну речовин і т. п.).

Можлива також одночасна дія двох або навіть усіх трьох вищеназваних причин. Слід зазначити, що шоківий стан може тривати від кількох десятків хвилин до діб. При тривалому шоківому стані, зазвичай, настає смерть.

12.3.2. Чинники, що впливають на наслідки ураження електричним струмом.

Характер впливу електричного струму на організм людини, а відтак і наслідки ураження, залежать від цілої низки чинників, які умовно можна підрозділити на чинники *електричного* (сила струму, напруга, опір тіла людини, вид та частота струму) та *неелектричного характеру* (тривалість дії струму, шлях проходження струму через тіло людини, індивідуальні особливості людини, умови навколишнього середовища тощо).

Чинники електричного характеру.

Сила струму, що проходить через тіло людини є основним чинником, який обумовлює наслідки ураження. Різні за величиною струми справляють і різний вплив на організм людини. Розрізняють три основні порогові значення сили струму:

- *пороговий відчутний струм* – найменше значення електричного струму, що викликає при проходженні через організм людини відчутні подразнення;
- *пороговий невідпускаючий струм* – найменше значення електричного струму, яке викликає судомні скорочення м'язів руки, в котрій затиснутий провідник, що унеможливорює самостійне звільнення людини від дії струму;
- *пороговий фібриляційний (смертельно небезпечний) струм* – найменше значення електричного струму, що викликає при проходженні через тіло людини фібриляцію серця. В табл. 12.3.2 наведено порогові значення сили струму при його проходженні через тіло людини по шляху «рука-рука» або «рука-ноги».

Таким чином, чим більший струм проходить через тіло людини, тим більшою є небезпека ураження. Однак необхідно зазначити, що це твердження не є безумовним, оскільки небезпека ураження залежить також і від інших чинників, наприклад від індивідуальних особливостей людини.

Значення прикладеної напруги (U_n) впливає на наслідки ураження, оскільки згідно закону Ома визначає силу струму I_n , що проходить через тіло людини, та його опір R_n :

$$I_n = U_n / R_n \quad (3.1)$$

Чим вище значення напруги, тим більша небезпека ураження електричним струмом. Умовно безпечною для життя людини прийнято вважати напругу, що не перевищує 42 В (в Україні така стандартна напруга становить 36 та 12,5), при якій не повинен статися пробій шкіри людини, що призводить до різкого зменшення загального опору її тіла.

Таблиця 12.3.2

Порогові значення змінного та постійного струму

Вид струму	Пороговий відчутний струм, мА	Пороговий невідпускаючий струм, мА	Пороговий фібриляційний струм, мА
Змінний струм частотою 50 Гц	0,5-1,5	6-10	80-100
Постійний струм	5,0-7,0	50-80	300

Електричний опір тіла людини залежить, в основному, від стану шкіри та центральної нервової системи. Загальний електричний опір тіла людини можна представити як суму двох опорів шкіри та опору внутрішніх тканин тіла. Найбільший опір проходженню струму чинить шкіра, особливо її зовнішній ороговілий шар (епідерміс), товщина якого становить близько 0,2 мм. Опір внутрішніх тканин тіла незначний і становить 300 – 500 Ом. В цьому можна переконатися, коли до язика прикласти контакти батарейки, при цьому відчувається легке пощипування. Коли ці ж контакти прикласти до шкіри тіла, то відчутних подразнень не виникає, оскільки опір сухої шкіри (епідермісу) значно більший.

Загальний опір тіла людини змінюється в широких межах –
від 1 до 100 кОм, а іноді й більше.
 Для розрахунків опір тіла людини умовно приймають рівним
1 кОм

При зволоженні, забрудненні та пошкодженні шкіри (потовиділення, порізи, подряпини тощо), збільшенні прикладеної напруги, площі контакту, частоти струму та часу його дії опір тіла людини зменшується до певного мінімального значення (0,5 – 0,7 кОм).

Опір тіла людини зменшується також при захворюваннях шкіри, центральної нервової та серцевосудинної систем, проявах алергічної реакції тощо. Тому нормативні акти про охорону праці передбачають обов'язкові попередній та періодичні медичні огляди працівників (кандидатів у працівники) для встановлення їх придатності щодо обслуговування діючих електроустановок за станом здоров'я.

Вид та частота струму, що проходить через тіло людини, також впливають на наслідки ураження. Постійний струм приблизно в 4 – 5 разів безпечніший за змінний. Це пов'язано з тим, що постійний струм у порівнянні зі змінним промислової частоти такого ж значення викликає більш слабші скорочення м'язів та менш неприємні відчуття. Його дія, в основному, теплова. Однак, слід зауважити, що вищезазначене стосовно порівняльної небезпеки постійного та змінного струму є справедливим лише для напруги до 500 В. При більш високих напругах постійний струм стає небезпечнішим ніж змінний.

Частота змінного струму також відіграє важливе значення стосовно питань електробезпеки. Так найбільш небезпечним вважається змінний струм частотою 20 – 100 Гц. При частоті меншій ніж 20 або більшій за 100 Гц небезпека ураження струмом помітно зменшується. Струм частотою понад 500 кГц не може смертельно уразити людину, однак дуже часто викликає опіки.

Чинники неелектричного характеру.

Тривалість дії струму на організм людини істотно впливає на наслідки ураження: чим більший час проходження струму, тим швидше виснажуються захисні сили організму, при цьому опір тіла людини різко знижується і важкість наслідків зростає.

Шлях проходження струму через тіло людини є важливим чинником. Небезпека ураження особливо велика тоді, коли на шляху струму знаходяться життєво важливі органи – серце, легені, головний мозок. Існує багато можливих шляхів проходження струму через тіло людини (петель струму), найбільш поширені серед них наведені на рис. 12.3.3.

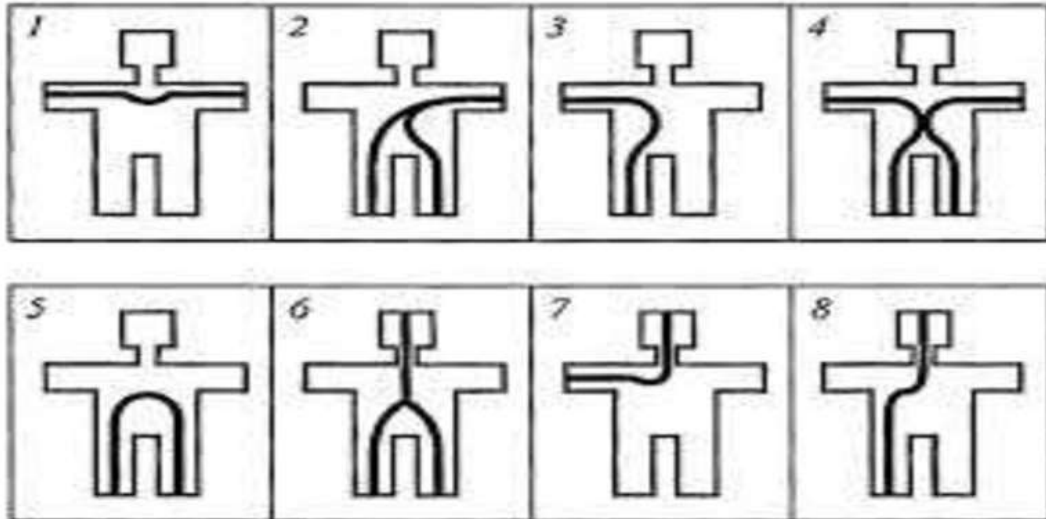


Рис. 12.3.3. Найбільш поширені шляхи проходження електричного струму через організм людини:

- 1 – рука – рука; 2 – ліва рука – ноги; 3 – права рука – права нога;
4 – руки – ноги; 5 – нога – нога; 6 – голова – ноги; 7 – права рука – голова;
8 – права нога – голова.*

Крокова напруга. Ураження людини кроковою напругою відбувається тоді, коли людина потрапляє у місце розтікання струму по поверхні землі (при обірваному проводі, що перебуває під напругою або коли електричний струм через заземлюючі пристрої потрапляє у ґрунт і розтікається по ньому) (рис. 3.3.4).

Кроковою напругою
називається напруга між двома точками електричного кола на відстані кроку (0,8 м), на яких одночасно стоїть людина у зоні розтікання струму по землі

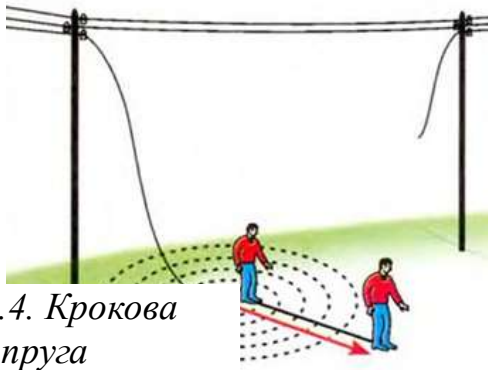
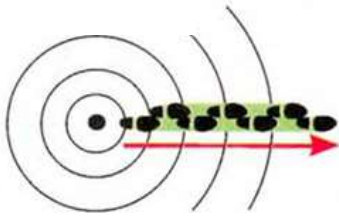


Рис. 3.3.4. Крокова напруга

При кроковій напрузі струм, який проходить від однієї ноги до другої, скорочує м'язи на ногах і людина від нестерпної болі падає. При падінні збільшується відстань між точками дотику до землі, що веде до більш небезпечного шляху (рука - нога) проходження струму через тіло людини. Падіння відбувається уже при напрузі 100 – 150 В.

Крокова напруга найбільш небезпечна у межах 4 – 5 м від провідника, що лежить на землі і перебуває під напругою до 1000 В, а при напрузі понад 1000 В зона становить 8 – 10 м, від точки стикання струму в землю.



Індивідуальні особливості людини значною мірою впливають на наслідки ураження електричним струмом. Струм, ледь відчутний для одних людей може бути невідпускаючим для інших. Для жінок порогові значення струму приблизно в півтора рази є нижчими, ніж для мужчин. Ступінь впливу струму істотно

залежить від стану нервової системи та всього організму в цілому. Так, у стані нервового збудження, депресії, сп'яніння, захворювання (особливо при захворюваннях шкіри, серцево-судинної та центральної нервової систем) люди значно чутливіші до дії на них струму. Важливе значення має також уважність та психічна готовність людини до можливої небезпеки ураження струмом. В переважній більшості випадків несподіваний електричний удар призводить до важких наслідків, ніж при усвідомленні людиною існуючої небезпеки ураження.

Умови навколишнього середовища можуть підвищувати небезпеку ураження людини електричним струмом. Так у приміщеннях з високою температурою та відносною вологістю повітря наслідки ураження можуть бути важкими, оскільки значне потовиділення для підтримання теплобалансу між організмом та навколишнім середовищем, призводить до зменшення опору тіла людини.

12.3.3. Класифікація приміщень за ступенем безпеки ураження електричним струмом.

За ступенем безпеки ураження електричним струмом всі приміщення поділяються на три категорії (табл. 3.3.3).

Оскільки наявність небезпечних умов впливає на наслідки випадкового доторкання до струмопровідних частин електроустаткування, то для ручних переносних світильників, місцевого освітлення виробничого устаткування та електрифікованого ручного інструменту в приміщеннях з підвищеною небезпекою допускається напруга живлення до 36 В, а у особливо небезпечних приміщеннях – до 12.

Таблиця 3.3.3

Категорії приміщень
за ступенем безпеки ураження електричним струмом

Категорія	Характеристика приміщення
Особливо небезпечні приміщення	характеризуються наявністю однієї із умов, що створюють особливу небезпеку: дуже високої відносної вологості повітря (близько 100%), хімічно активного середовища; або одночасною наявністю двох чи більше умов, що створюють підвищену небезпеку
Приміщення з	характеризуються наявністю в них однієї з наступних умов, що

підвищеною небезпекою	створюють підвищену небезпеку: високої відносної вологості повітря (перевищує 75% протягом тривалого часу); високої температури (перевищує 35 °С протягом тривалого часу); струмопровідного пилю; струмопровідної підлоги (металевої, земляної, залізобетонної, цегляної і т. п.); можливості одночасного доторкання до металевих елементів технологічного устаткування чи металоконструкцій будівлі, що з'єднані із землею та металевих частин електроустаткування, які можуть опинитись під напругою
Приміщення без підвищеної небезпеки	характеризуються відсутністю умов, що створюють особливу або підвищену небезпеку

12.3.4. Системи засобів і заходів безпечної експлуатації електроустановок

Безпечна експлуатація електроустановок забезпечується: конструкцією електроустановок; технічними способами та засобами захисту; організаційними та технічними заходами.

Конструкція електроустановок повинна відповідати умовам їх експлуатації та забезпечувати захист персоналу від можливого доторкання до рухомих та струмопровідних частин, а устаткування – від потрапляння всередину сторонніх предметів та води.

За способом захисту людини від ураження електричним струмом встановлено п'ять класів електротехнічних виробів: 0; 01; 1; 2; 3. До класу 0 відносять вироби, в яких захист здійснюється основною ізоляцією; до класу 01 – вироби, що мають основну ізоляцію і забезпечені захисним затискачем для заземлення; до класу 1 – вироби, які мають основну ізоляцію і додатково приєднуються до заземлювальної жили шнура або мають заземлюючий контакт вилки; до класу 2 – вироби, які мають подвійну ізоляцію (основну і додаткову) чи посилену ізоляцію; до класу 3 – вироби, в яких захист від ураження електричним струмом забезпечується шляхом живлення їх від безпечної напруги, що не перевищує 42 В.

Технічні способи та засоби захисту (ТСЗЗ) поділяють на:

- ТСЗЗ при нормальних режимах електроустановок (ізоляція струмопровідних частин, забезпечення недосяжності неізольованих струмопровідних частин, попереджувальна сигналізація, мала напруга, електричний поділ мереж, вирівнювання потенціалів);
- ТСЗЗ при переході напруги на нормально неструмопровідні частини електроустановок (захисні заземлення, занулення, вимикання);
- електрозахисні засоби та запобіжні пристосування.

Технічні способи та засоби захисту при нормальних режимах роботи електроустановок

Ізоляція струмопровідних частин забезпечується шляхом покриття їх шаром діелектрика для захисту людини від випадкового доторкання до частин електроустановок, через які проходить струм. Розрізняють робочу, додаткову, подвійну та посилену ізоляцію.

Робочою називається ізоляція струмопровідних частин електроустановки, яка забезпечує її нормальну роботу та захист від ураження струмом.

Додатковою називається ізоляція, яка застосовується додатково до робочої і у випадку її пошкодження забезпечує захист людини від ураження струмом.

Подвійною називається ізоляція, яка складається з робочої та додаткової. Наприклад, додаткова ізоляція досягається шляхом виготовлення корпусів та рукояток електроустаткування із діелектричних матеріалів (пластмасові корпуси ручних електрифікованих інструментів, побутових електропристроїв тощо).

Посиленою називається покращена робоча ізоляція.

Механічні пошкодження, волога, перегрівання, хімічні впливи зменшують захисні

властивості ізоляції. Навіть у нормальних умовах ізоляція поступово втрачає свої початкові властивості, «старіє». Тому необхідно систематично проводити профілактичні огляди та випробовування ізоляції. У приміщеннях з підвищеною небезпекою та в особливо небезпечних, відповідно не рідше одного разу в два роки та в півріччя, перевіряють шляхом вимірювання відповідність опору ізоляції до норм. Для електромереж напругою до 1000 В опір ізоляції струмопровідних частин повинен бути не меншим ніж 0,5 МОм.

Забезпечення недосяжності неізольованих струмопровідних частин передбачає застосування захисних огорож, блокувальних пристроїв та розташування неізольованих струмопровідних частин на недосяжній висоті чи в недосяжному місці.

Захисні огорожі можуть бути суцільними та сітчастими. Суцільні огорожі (корпуси, кожухи, кришки і т. п.) застосовуються в електроустановках з напругою до 1000 В, а сітчасті – до і вище 1000 В. Захисні дверцята чи двері повинні закриватись на замок або обладнуватись блокувальними пристроями.

Блокувальні пристрої за принципом дії поділяються на механічні, електричні та електронні. Вони забезпечують зняття напруги із струмопровідних частин. При відкриванні огорожі та спробі проникнути в небезпечну зону.

Розташування неізольованих струмопровідних частин на недосяжній висоті чи у недосяжному місці забезпечує безпеку без захисних огорож та блокувальних пристроїв. Вибираючи необхідну висоту підвісу проводів під напругою враховують можливість випадкового доторкання до них довгих струмопровідних елементів, інструменту чи транспорту. Так висота підвісу проводів повітряних ліній електропередач відносно землі при лінійній напрузі до 1000 В повинна бути не меншою ніж 6 м.

Попереджувальна сигналізація є пасивним засобом захисту, який не усуває небезпеки ураження, а лише інформує про її наявність. Така сигналізація може бути світловою (лампочки, світлодіоди і т. п.) та звуковою (зумери, дзвінки, сирени). На виробництві широко використовують світлову сигналізацію для попередження про наявність напруги на тих чи інших частинах електроустаткування.

Мала напруга застосовується для зменшення небезпеки ураження електричним струмом. До малих напруг належать номінальні напруги, що не перевищують 42 В. При таких напругах струм, що може пройти через тіло людини є дуже малим і вважається відносно безпечним. Однак, гарантувати абсолютної безпеки неможливо, тому поряд з малою напругою використовують й інші способи та засоби захисту.

Малі напруги застосовують у приміщеннях з підвищеною небезпекою (напруга до 36 В включно) та в особливо небезпечних приміщеннях (напруга до 12 В включно) для живлення ручних електрифікованих інструментів, переносних світильників, для місцевого освітлення на виробничому устаткуванні.

Джерелами такої напруги можуть слугувати батареї гальванічних елементів, акумулятори, трансформатори і т. п.

Отже, застосування малих напруг суттєво зменшує небезпеку ураження електричним струмом, однак при цьому зростає значення робочого струму, а відтак і площа поперечного перерізу, що в свою чергу збільшує витрати кольорових металів (міді, алюмінію). Крім того, при малих напругах істотно зростають втрати електроенергії в мережі, що обмежує її протяжність. У силу вищезазначених обставин малі напруги мають обмежене використання.

Вирівнювання потенціалів є способом зниження напруг доторкання U_{dot} та кроку U_k між точками електричного кола, до яких можливе одночасне доторкання людини, або на яких вона може одночасно стояти. Вирівнювання потенціалів досягається шляхом штучного підвищення потенціалу опорної поверхні ніг до рівня потенціалу струмопровідної частини, а також при контурному заземленні. Завдяки цьому максимальні напруги доторкання та кроку знижуються до допустимих значень.

Електричний поділ мережі передбачає поділ електромережі на окремі, електрично нез'єднані між собою, ділянки за допомогою роздільних трансформаторів. Якщо єдину, сильно розгалужену мережу з великою ємністю та малим опором ізоляції, поділити на низку

невеликих мереж такої ж напруги, які мають незначну ємність та високий опір ізоляції, то при цьому різко зменшується небезпека ураження людини струмом.

Технічні способи та засоби захисту при переході напруг на нормально неструмопровідні частини електроустановок

Захисне заземлення застосовують у мережах з напругою до 1000 В з ізольованою нейтраллю та в мережах напругою вище 1000 В з будь-яким режимом нейтралі джерела живлення.

***Захисне заземлення –
це навмисне електричне з'єднання із землею або
з її еквівалентом металевих нормально неструмопровідних частин,
які можуть опинитися під напругою***

Призначення захисного заземлення полягає в тому, щоб у випадку появи напруги на металевих конструктивних частинах електроустановки (наприклад, внаслідок замикання на корпус при пошкодженні ізоляції) забезпечити захист людини від ураження електричним струмом при її доторканні до таких частин. Це досягається шляхом зниження до безпечних значень напруг доторкання та кроку.

Заземлювач – провідник або сукупність електрично з'єднаних провідників, які перебувають у контакті із землею, або її еквівалентом. Заземлювачі бувають природні та штучні. Як природні заземлювачі використовують електропровідні частини будівельних і виробничих конструкцій, а також комунікацій, які мають надійний контакт із землею (водогінні та каналізаційні трубопроводи, фундаменти будівель і т. п.). Для штучних заземлювачів використовують сталеві труби діаметром 35 – 50 мм (товщина стінок не менше 3,5 мм) та кутники (40x40 та 60x60 мм) довжиною 2,5 – 3,0 м, а також сталеві прутки діаметром не менше ніж 10 мм та довжиною до 10 м. В більшості випадків штучні вертикальні заземлювачі знаходяться у землі на глибині $h = 0,5 - 0,8$ м. Вертикальні заземлювачі з'єднують між собою штабою з поперечним перерізом не менше ніж 4x12 мм або прутком з діаметром не менше ніж 6 мм за допомогою зварювання. Приєднання заземлювального провідника до корпусу устаткування здійснюється зваркою або болтами. Об'єкти, що підлягають заземленню приєднуються до магістралі заземлення виключно паралельно за допомогою окремого провідника.

В процесі експлуатації електроустановок можливе порушення цілісності заземлювальних провідників та підвищення опору заземлення вище норми. Тому ПУЕ передбачено проведення візуального контролю (огляду) цілісності заземлювальних провідників та вимірювання опору заземлення. Такі вимірювання проводять, як правило, при найменшій провідності ґрунту: літом – при найбільшому висиханні чи зимою – при найбільшому промерзанні ґрунту. Вимірювання опору заземлення належить проводити після монтажу електроустановки, після її ремонту чи реконструкції, а також не рідше одного разу на рік.

Захисне занулення застосовується в чотирьох провідних мережах напругою до 1000 В з глухо заземленою нейтраллю. Відповідно до ПУЕ, занулення корпусів електроустановки використовується в тих випадках, що й захисне заземлення.

***Занулення –
це навмисне електричне з'єднання з нульовим захисним провідником металевих
нормально неструмопровідних частин, які можуть опинитись під напругою***

Нульовий захисний провідник – це провідник, який з'єднує частини, що підлягають зануленню, з глухо заземленою нейтральною точкою обмотки джерела струму або її еквівалентом.

При зануленні у випадку замикання мережі на корпус електроустановки виникає однофазне коротке замикання, тобто замикання між фазним та нульовим провідниками. Внаслідок цього електроустановка автоматично вимикається апаратом захисту від струмів короткого замикання (перегорають плавкі запобіжники чи спрацьовують автоматичні вимикачі). Таким чином забезпечується захист людей від ураження електричним струмом.

Для зменшення небезпеки ураження струмом, яка виникає внаслідок обриву нульового провідника, влаштовують (багатократно) додаткове заземлення нульового провідника.

Слід зазначити, що одночасне заземлення та занулення корпусів електроустановок значно підвищує їх електробезпеку.

Захисне вимикання застосовується, як основний або додатковий захисний засіб, якщо безпека не може бути забезпечена шляхом влаштування заземлення, або іншими способами захисту.

Захисне вимикання – це швидкодіючий захист, який забезпечує автоматичне вимкнення електроустановки (не більше ніж за 0,2 с) при виникненні в ній небезпеки ураження струмом.

Електрозахисні засоби та запобіжні пристосування. Залежно від призначення електрозахисні засоби підрозділяються на *ізолювальні, огорожувальні та запобіжні*.

Електрозахисними засобами

називаються вироби, що переносяться та перевозяться і слугують для захисту людей, які працюють з електроустановками, від ураження електричним струмом, від дії електричної дуги та електромагнітного поля

Ізолювальні електрозахисні засоби призначені для ізоляції людини від частин електроустановок, що знаходяться під напругою та від землі, якщо людина одночасно доторкається до землі чи заземлених частин електроустановок та струмопровідних частин чи металевих конструктивних елементів (корпусів), які опинилися під напругою.

Розрізняють основні та додаткові ізолювальні електрозахисні засоби. До основних належать такі електрозахисні засоби, ізоляція яких протягом тривалого часу витримує робочу напругу електроустановки, і тому ними дозволяється доторкатись до струмопровідних частин, що знаходяться під напругою: при роботах у електроустановках з напругою до 1000 В - діелектричні рукавички, ізолювальні штанги, інструменти з ізольованими ручками, струмовимірювальні кліщі; а при роботі в електроустановках напругою понад 1000 В – ізолювальні штанги, струмовимірювальні та ізолювальні кліщі, покажчики напруги (рис. 3.3.5).

Додаткові ізолювальні захисні засоби мають недостатні ізолювальні властивості, тому призначені лише для підсилення захисної дії основних засобів, разом з якими вони і застосовуються. До них належать: при роботах у електроустановках з напругою до 1000 В – діелектричні калоші, килимки, ізолювальні підставки; при роботах у електроустановках з напругою понад 1000 В – діелектричні рукавички, боти, килимки, ізолювальні підставки.



Рис. 12.3.5. Захисні засоби для попередження електротравматизму

Огороджувальні електрозахисні засоби призначені для тимчасового огорожування струмопровідних частин (щити, бар'єри, переносні огорожі), а також для заземлення вимкнених струмопровідних частин з метою запобігання ураження струмом при випадковій появі напруги (тимчасове заземлення).

Запобіжні електрозахисні засоби та пристосування призначені для захисту персоналу від випадкового падіння з висоти (запобіжні пояси); для забезпечення безпечного піднімання на висоту (драбини, «кігті»), для захисту від світлової, теплової, механічної дії електричної дуги (захисні окуляри, щитки, спецодяг, рукавички тощо).

Організаційні та технічні заходи електробезпеки. До роботи на електроустановках допускаються особи не молодші 18 років, які пройшли інструктаж та навчання з безпечних методів праці, перевірку знань правил безпеки та інструкцій відповідно до займаної посади та кваліфікаційної групи з електробезпеки, і які не мають протипоказів, визначених Міністерством охорони здоров'я України.

З метою профілактики професійних захворювань, нещасних випадків та забезпечення безпеки праці працівники, що обслуговують діючі електроустановки в обов'язковому порядку проходять попередній (при прийнятті на роботу) та періодичні (термін обумовлений професією та характеристикою роботи) медичні огляди.

Для забезпечення безпеки робіт у діючих електроустановках належить виконувати наступні *організаційні заходи*:

- призначення осіб, які відповідають за організацію та проведення робіт;
- оформлення наряду чи розпорядження на проведення робіт;
- організація нагляду за проведенням робіт;
- оформлення закінчення робіт, перерв у роботі, переведення на інші робочі місця.

До *технічних заходів*, які необхідно виконувати в діючих електроустановках для забезпечення безпеки робіт належать:

– *при проведенні робіт зі зняттям напруги в діючих електроустановках чи поблизу них*:

- вимкнення установки (частини установки) від джерела живлення електроенергії;
- механічне блокування приводів апаратів, які здійснюють вимкнення, зняття запобіжників, від'єднання кінців лінії, яка здійснює електропостачання та інші заходи,

що унеможлиблюють випадкову подачу напруги до місця проведення робіт;

- встановлення знаків безпеки та захисних огорож біля струмопровідних частин, що залишаються під напругою і до яких у процесі роботи можливе доторкання або наближення на недопустиму відстань;

- встановлення заземлення (ввімкнення заземлювальних ножів чи встановлення переносних заземлень);

- огороження робочого місця та вивішування плакатів безпеки (наприклад «Не вмикати! Робота на лінії» на приводах роз'єднувачів);

– при проведенні робіт на струмопровідних частинах, які знаходяться під напругою та поблизу них – виконання робіт за нарядом не менш ніж двома працівниками із застосуванням електрозахисних засобів, під постійним наглядом, із забезпеченням безпечного розташування працівників, використання механізмів та пристосувань.

Питання для самоконтролю

1. У чому полягає особливість небезпеки електротравматизму?
2. В яких випадках відбувається ураження людини електричним струмом?
3. Що являється причинами електротравматизму?
4. Як діє струм протікаючи через тіло людини?
5. Які види ураження викликає електричний струм?
6. Від яких чинників залежать наслідки ураження електричним струмом?
7. Що являє собою електричний опір тіла людини?
8. Які чинники є вирішальними при ураженні людини електричним струмом?
9. Як характеризується значення струмів при ураженні ними людини?
10. Що таке фібриляційний струм?
11. Як впливає напруга, рід і частота струму на наслідки ураження?
12. Як впливає шлях протікання струму через тіло людини на наслідки ураження?
13. Що називається кроковою напругою?
14. Якими можуть бути схеми включення людини в електричне коло?
15. Як залежить рівень тяжкості електротравматизму від стану середовища?
16. Як класифікуються виробничі приміщення за рівнем електробезпеки?
17. Які умови належать до особливо небезпечних?
18. Які приміщення належать до умов без підвищеної небезпеки?
19. Які способи захисту людей від ураження струмом при наближенні або торканні до струмоведучих частин електроустановок під напругою?

ТЕМА 13. ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА

Питання для опрацювання

1

13.1.1. Стан пожежної безпеки в Україні

13.1.2. Теоретичні основи процесу горіння

13.1.3. Небезпечні та шкідливі чинники, пов'язані з пожежами

13.1.4. Показники вибухопожежонебезпечних властивостей матеріалів і

речовин

13.2. Основні засоби і заходи забезпечення пожежної безпеки виробничого об'єкту

13.2.1. Комплекс заходів та засобів щодо забезпечення пожежної безпеки об'єкта

13.2.2. Способи припинення горіння та основні вогнегасні речовини

13.2.3. Установки та засоби гасіння пожеж

13.2.4. Пожежні сигналізація, оповіщення та зв'язок

Ключові терміни і поняття: пожежна безпека, система запобігання пожежі, система протипожежного захисту, система організаційно-технічних заходів, пожежна сигналізація, сповіщувачі, система пожежогасіння, мотопомпа, пожежний інвентар, пожежний інструмент, вогнегасники, дії у разі виникнення пожежі, навчання з питань пожежної безпеки.

Рекомендована література: [1, 3-6, 9, 15-16]

Викладення основного матеріалу

Правовою основою діяльності в галузі пожежної безпеки є Конституція України, Кодекс цивільного захисту України, Правила пожежної безпеки в Україні (Наказ МВС України № 657 від 31.07.2017 р.), розпорядження Президента України, постанови та розпорядження Верховної Ради України, Кабінету міністрів, стандарти, будівельні норми і правила, відомчі нормативи, рішення органів виконавчої влади, місцевого та регіонального самоврядування, прийняті в межах їх компетенцій.

Нормативні акти, стандарти, технічні умови, інші нормативно-технічні документи на пожежонебезпечні технологічні процеси та вироби мають включати вимоги пожежної безпеки та узгоджуватися з органами Державного пожежного нагляду.

Загальні вимоги до пожежної безпеки об'єктів будівництва наведено у ДБН В.1.1.7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва».

Тема 13.1. Основні терміни і поняття пожежної безпеки

13.1.1. Стан пожежної безпеки в Україні

За даними ДСНС протягом 2019 р. в Україні було зареєстровано 83 116 пожеж, унаслідок яких загинуло 1 819 людей, у тому числі 65 дітей; 1 474 осіб отримали травми, з них 144 дитини.

Упродовж року в Україні в середньому щодня виникає близько 230 пожеж, унаслідок яких гине 5 і отримує травми 4 людини, вогнем знищується або пошкоджується 68 будівель та 12 одиниць техніки. Щоденні матеріальні втрати від пожеж становлять близько 20 млн. грн. У 2019 р. матеріальні втрати від пожеж склали 7 млрд. 860 млн. 225 тис. грн. (з них прямі матеріальні збитки становлять 2 млрд. 38 млн. 653 тис. грн., а побічні – 5 млрд. 821 млн. 572 тис. грн.).

Для успішного проведення дієвих упереджувальних заходів у виробничій сфері та у країні загалом, важливо знати основні причини пожеж, які представлено на рис. 13.1.1.

Часто збитки від пожеж поділяють на прямі та побічні.

Прямі збитки – це втрати, пов'язані зі знищенням або пошкодженням вогнем, водою, димом і внаслідок високої температури основних фондів та іншого майна підприємств (установ), а також громадян, якщо ці втрати мають прямий причинний зв'язок з пожежею.

Побічні збитки – це втрати, пов'язані з ліквідацією пожежі, а також зумовлені простоем виробництва, перервою у роботі, зміною графіка руху транспортних засобів та іншою вигодою, втраченою внаслідок пожежі. Як правило, побічні збитки перевищують в 3 – 4 рази прямі.

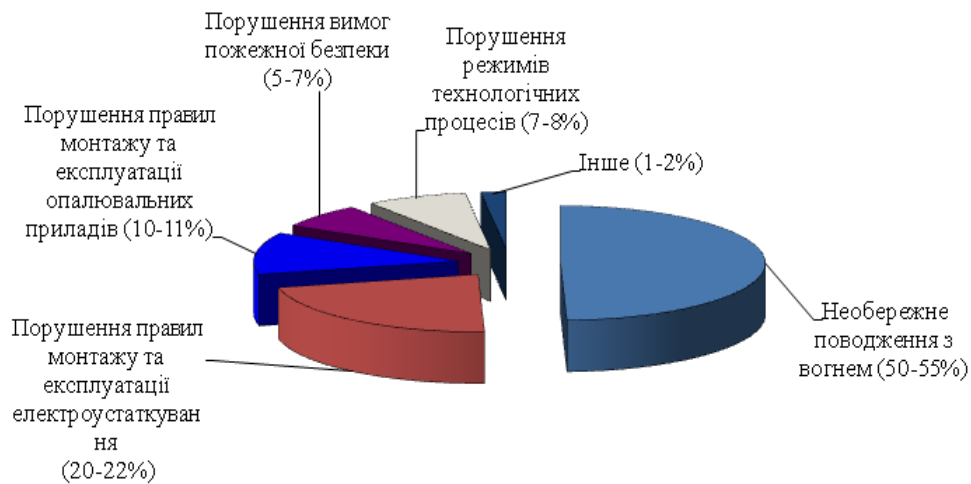


Рис. 13.1.1. Причини пожеж у виробничій сфері в Україні

Діяльність із забезпечення пожежної безпеки є складовою виробничої та іншої діяльності посадових осіб і працівників підприємств та об'єктів.

Пожежна безпека – стан об'єкта, при якому з регламентованою ймовірністю виключається можливість виникнення та розвитку пожежі і впливу на людей її небезпечних факторів, а також забезпечується захист матеріальних цінностей

Робота з організації і забезпечення пожежної безпеки на підприємстві покладається на його керівника, а в цехах, службах, відділах і дільницях наказом керівника підприємства – на відповідних керівників.

Керівник підприємства повинен визначити обов'язки посадових осіб щодо забезпечення пожежної безпеки, призначити відповідальних за пожежну безпеку окремих будівель, споруд, приміщень, дільниць, технологічного та інженерного устаткування, а також за утримання й експлуатацію засобів протипожежного захисту.

Обов'язки щодо забезпечення пожежної безпеки, утримання та експлуатації засобів протипожежного захисту передбачаються у посадових інструкціях, обов'язках, положеннях про підрозділ.

На кожному об'єкті відповідним документом (наказом, інструкцією тощо) повинен бути встановлений протипожежний режим, серед яких:

- порядок утримання шляхів евакуації;
- визначення спеціальних місць для куріння;
- порядок застосування відкритого вогню;
- порядок використання побутових нагрівальних приладів;
- порядок проведення тимчасових пожежонебезпечних робіт;
- порядок огляду й зачинення приміщень після закінчення роботи;
- порядок проходження посадовими особами навчання й перевірки знань з питань пожежної безпеки, а також проведення з працівниками протипожежних інструктажів та занять з пожежно-технічного мінімуму з призначенням відповідальних за їх проведення;
- порядок організації експлуатації і обслуговування наявних засобів протипожежного захисту;
- порядок проведення планово-попереджувальних ремонтів та оглядів електроустановок,
- порядок дій у разі виникнення пожежі: порядок і способи оповіщення людей, виклику пожежно-рятувальних підрозділів, зупинки технологічного устаткування, вимкнення ліфтів, підйомників, вентиляційних установок, електроспоживачів, застосування засобів пожежогасіння; послідовність евакуації людей та матеріальних цінностей з урахуванням дотримання техніки безпеки.

Працівники об'єкта мають бути ознайомлені з цими вимогами на інструктажах або під час проходження пожежно-технічного мінімуму.

Територія об'єкта, а також будинки, споруди, приміщення мають бути забезпечені відповідними знаками безпеки. Знаки безпеки, їх кількість, а також місця їх встановлення повинні відповідати ДСТУ ISO 6309:2007 «Протипожежний захист. Знаки безпеки. Форма та колір» (ISO 6309:1987, IDT) та ГОСТ 12.4.026-76 «ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности».

Застосування у будівництві й на виробництві матеріалів та речовин, на які відсутні показники щодо пожежної небезпеки, забороняється.

Усі працівники при прийнятті на роботу на робочому місці повинні проходити інструктажі з питань пожежної безпеки (протипожежні інструктажі).

Особи, яких приймають на роботу, пов'язану з підвищеною пожежною небезпекою, повинні попередньо (до початку самостійного виконання роботи) пройти спеціальне навчання (пожежно-технічний мінімум).

Види протипожежних інструктажів, а також порядок організації та проведення протипожежних інструктажів, навчання і перевірки знань з пожежно-технічного мінімуму встановлено постановою Кабінету Міністрів України від 26 червня 2013 року [№ 444](#) «Про затвердження Порядку здійснення навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях».

Посадові особи та працівники проходять навчання та перевірку знань з питань пожежної безпеки у [порядку](#), встановленому постановою Кабінету Міністрів України від 26 червня 2013 року № 444 «Про затвердження Порядку здійснення навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях».

У навчальних закладах повинно проводитися вивчення правил пожежної безпеки, а також навчання діям на випадок пожежі.

Відповідальність за здійснення контролю за станом пожежної безпеки підприємств покладено на Департамент запобігання надзвичайним ситуаціям ДСНС України.

13.1.2. Теоретичні основи процесу горіння

Горіння – це екзотермічна реакція окиснення речовини, яка супроводжується виділенням диму та (або) виникненням полум'я та (або) світінням. Для виникнення горіння необхідна наявність горючої речовини, окисника та джерела запалювання.



Рис. 13.1.2. Умови виникнення пожежі

Умови, необхідні для виникнення пожежі (горіння).

Відомо, що основною умовою для горіння є наявність трьох чинників: горючої речовини, окисника та джерела запалювання («трикутник вогню») (рис. 13.1.2). Крім того, необхідно, щоб горюча речовина була нагріта до необхідної температури і знаходилась у відповідному кількісному співвідношенні з окисником, а джерело запалювання мало необхідну енергію для початкового імпульсу (запалювання).

До джерел запалювання (високо-, середньо- та малопотужних), які ініціюють горіння належать: відкрите полум'я, розжарені предмети, електричні заряди, теплові процеси хімічного, електричного та механічного походження, іскри від ударів та тертя, сонячна радіація, електромагнітні та інші випромінювання.

Горючими речовинами вважаються речовини, які при дії на них високої температури, відкритого полум'я чи іншого джерела запалювання можуть займатися і в подальшому горіти з утворенням тепла та зазвичай випромінюванням світла. До складу переважної більшості горючих речовин входять вуглець (Карбон) та водень (Гідроген), які є основними горючими складниками цих речовин. Крім вуглецю та водню горючі речовини можуть містити й інші

елементи та сполуки. Є також ціла низка горючих речовин, які являють собою прості елементи, наприклад сірка, фосфор, вуглець. Горючі речовини не лише відрізняються за своїм хімічним складом, а й за фізичним станом, тобто можуть перебувати в твердому, рідинному чи газоподібному стані. Як правило, найбільш небезпечними у пожежному відношенні є горючі речовини в газоподібному стані.

Горючі речовини мають різну теплотворну здатність, тому температура на пожежах залежить не лише від кількості речовини, що горить, але й від її складу.

До окисників належать хлор, фтор, оксиди азоту, селітра тощо, однак з практичної точки зору найбільш важливе значення має горіння, яке виникає при окисненні горючої речовини киснем повітря. Зі зменшенням вмісту кисню в повітрі уповільнюється швидкість горіння, а при вмісті кисню менше 14% (норма 21%) горіння більшості речовин стає неможливим. Хоча деякі речовини містять кисню стільки, що його достатньо для реакції горіння без доступу повітря (порох, вибухівка).

Горіння протікає тим інтенсивніше, чим більшою є площа контакту горючої речовини з окисником (паперові обрізки горять інтенсивніше ніж пачки паперу) і чим вищою є концентрація окисника, температура та тиск. При пожежах температура досягає 1000 – 1300 °С, а в окремих випадках, наприклад при горінні магнієвих сплавів – 3000 °С.

Окисник разом з горючою речовиною утворює, так зване, горюче середовище, яке здатне горіти після видалення джерела запалювання. Тому система запобігання пожежі включає такі два основні напрямки: запобігання утворення горючого середовища і виникнення в цьому середовищі (чи внесення в нього) джерела запалювання.

В табл. 13.1.1 представлені види горіння.

Таблиця 13.1.1

Види горіння

Вид горіння	Умови	Продукти горіння
Повне	при достатній кількості окисника	діоксид вуглецю, вода, азот, сірчаний ангідрид та ін.
Неповне	при недостатній кількості окисника	горючі та токсичні продукти (монооксид вуглецю, альдегіди, смоли, спирти та ін.)
За швидкістю поширення полум'я		
Вид горіння	Швидкість поширення полум'я	
дефлаграційне	2 – 7 м/с	
вибух	десятки м/с	
детонаційне	тисячі м/с	

Вибух – надзвичайно швидке хімічне перетворення, що супроводжується виділенням енергії й утворенням стиснених газів, здатних виконувати механічну роботу, яка в основному зводиться до руйнувань, які виникають при вибуху і обумовлені утворенням ударної хвилі – раптового скачкоподібного зростання тиску. При віддаленні від місця вибуху механічна дія ударної хвилі послаблюється.

Виникнення *детонації* пояснюється стисненням, нагріванням та переміщенням незгорівшої суміші перед фронтом полум'я, що призводить до прискорення поширення полум'я і виникнення в суміші ударної хвилі. Таким чином, наявність достатньо потужної ударної хвилі є необхідною умовою для виникнення детонації, оскільки в цьому випадку передача теплоти в суміші здійснюється не шляхом повільного процесу теплопровідності, а шляхом поширення ударної хвилі.

Крім цих видів горіння розрізняють наступні різновидності: спалах, займання, спалахування, самозаймання, самоспалахування, тління.

Спалах – короткочасне інтенсивне згоряння обмеженого об'єму газоповітряної суміші над поверхнею горючої речовини або пилоповітряної суміші, що супроводжується

короткочасним видимим випромінюванням, але без ударної хвилі і стійкого горіння.

Займання – початок горіння під впливом джерела запалювання.

Спалахування – займання, що супроводжується появою полум'я.

Тління – безполуменеве горіння матеріалу (речовини) у твердій фазі з видимим випромінюванням світла із зони горіння.

Самозаймання – початок горіння внаслідок самоініційованих екзотермічних процесів, яке виникає в результаті різкого збільшення швидкості екзотермічних реакцій в об'ємі горючого матеріалу (речовини), коли швидкість виділення тепла перевищує швидкість його розсіювання.

Самоспалахування – самозаймання, що супроводжується появою полум'я.

Залежно від внутрішнього імпульсу процесу самозаймання (самоспалахування) поділяються на *теплові, мікробіологічні та хімічні*.

Теплове самозаймання виникає при зовнішньому нагріванні матеріалу (речовини) контактним (внаслідок теплообміну при контакті з нагрітим предметом), радіаційним (внаслідок променистого тепла) або конвективним (внаслідок передачі тепла повітряним потоком) шляхом. При досяганні температури самонагрівання в матеріалі відбувається різка інтенсифікація екзотермічних процесів окиснення та розкладу, що призводить до підвищення температури матеріалу та його самозаймання. Наприклад, при температурі близько 100 °С дерев'яна тирса, ДВП, стоси газетного паперу та гофрованого картону здатні до самозаймання. Захист від теплового самозаймання – запобігання нагріву матеріалів від зовнішніх джерел тепла.

Мікробіологічне самозаймання відбувається внаслідок самонагрівання, що спричинене життєдіяльністю мікроорганізмів у масі органічних волокнистих чи дисперсних матеріалів. Особливо схильні до мікробіологічного самозаймання невисушені матеріали (речовини) рослинного походження (сіно, зерно, тирса, торф тощо), складені в купу.

Хімічне самозаймання виникає внаслідок дії на речовину повітря, води, а також хімічно-активних речовин. Наприклад, самозаймаються промаслені матеріали (ганчір'я, дерев'яна тирса, навіть металеві ошурки). Внаслідок окиснення масел киснем повітря відбувається самонагрівання, що може призвести до самозаймання. До речовин, що здатні самозайматися при дії на них води належать калій, натрій, цезій, карбіди кальцію і лужних металів й інші. Ці речовини при взаємодії з водою виділяють горючі гази, які здатні самозайнятися внаслідок теплоти реакції. До хімічно-активних речовин, що призводять до самозаймання при взаємодії з ними належать газоподібні, рідинні та тверді окисники. Наприклад, стиснений кисень призводить до самозаймання мінеральних мастил, які не самозаймаються на повітрі.

Здатність самозайматися речовин та матеріалів необхідно врахувати при розробці заходів пожежної профілактики при їх зберіганні, транспортуванні, термообробці, виконанні технологічних операцій і т. п.

13.1.3. Небезпечні та шкідливі чинники, пов'язані з пожежами

***Пожежа* –**

це неконтрольоване горіння, що поширюється в часі і просторі та створює загрозу життю і здоров'ю людей, НПС, призводить до матеріальної шкоди

Слід зазначити, що пожеж безпечних не буває. Якщо вони і не створюють прямої загрози життю та здоров'ю людини (наприклад, лісові пожежі), то завдають збитків довкіллю, призводять до значних матеріальних втрат.

Коли людина перебуває в зоні впливу пожежі, то вона може потрапити під дію небезпечних та шкідливих чинників (рис. 13.1.3).



Рис. 13.1.3. Небезпечні і шкідливі чинники при пожежі

Токсичні продукти горіння становлять найбільшу загрозу для життя людини, особливо при пожежах у будівлях. Адаже в сучасних виробничих, побутових та адміністративних приміщеннях знаходиться значна кількість синтетичних матеріалів, що є основними джерелами токсичних продуктів горіння. Так при горінні пінополіуретану та капрону утворюється ціанистий водень (синильна кислота), вініпласту, хлористий водень та оксид вуглецю, лінолеуму – сірководень та сірчистий газ і т. д. Найчастіше при пожежах відзначається високий вміст у повітрі оксиду вуглецю. Так, у підвалах, шахтах, тунелях, складах його вміст може становити від 0,15 до 1,5%, а в приміщеннях – 0,1 – 0,6%.

Вогонь – надзвичайно небезпечний чинник пожежі, однак випадки його безпосередньої дії на людей зустрічаються досить рідко. Під час пожежі температура полум'я може досягати 1200 – 1400 °С і у людей, що знаходяться у зоні пожежі випромінювання полум'я можуть викликати опіки та больові відчуття. Мінімальна відстань у метрах, на якій людина ще може знаходитись від полум'я приблизно складає $R = 1,6 H$, де H – середня висота факелу полум'я, м. Наприклад, при пожежі дерев'яного будинку, висотою до гребеня покрівлі 8 м, ця відстань буде близько 13 м.

Небезпека *підвищеної температури середовища* полягає у тому, що вдихання розігрітого повітря разом із продуктами горіння може призвести до ураження органів дихання та смерті. В умовах пожежі підвищення температури середовища до 60 °С вже є життєвонебезпечною для людини.

Дим являє собою велику кількість видимих найдрібніших твердих та (або) рідинних часточок незгорівших речовин, що знаходяться в газах у завислому стані. Він викликає інтенсивне подразнення органів дихання та слизових оболонок (сильний кашель, сльозотечу тощо). Крім того, у задимлених приміщеннях внаслідок погіршення видимості сповільнюється евакуація людей, а часом провести її зовсім неможливо.

Недостатність кисню спричинена тим, що в процесі горіння відбувається хімічна

реакція окиснення горючих речовин та матеріалів. Небезпечною для життя людини уже вважається ситуація, коли вміст кисню в повітрі знижується до 14% (норма 21%). При цьому втрачається координація рухів, появляється слабкість, запаморочення, загальмовується свідомість. При концентрації кисню 9 – 11% смерть настає через кілька хвилин.

Вибухи, витікання небезпечних речовин можуть бути спричинені їх нагріванням під час пожежі, розгерметизацією ємкостей та трубопроводів з небезпечними рідинами та газами тощо. Вибухи збільшують площу горіння і можуть призводити до утворення нових осередків пожеж. Люди, що перебувають поблизу, можуть підпадати під дію вибухової хвилі, діставати ураження уламками тощо.

Руйнування будівельних конструкцій відбувається внаслідок втрати ними несучої здатності під впливом високих температур та вибухів. При цьому люди можуть одержати значні механічні травми, опинитися під уламками завалених конструкцій. До того ж, евакуація може бути просто неможливою, внаслідок завалів евакуаційних виходів та руйнування шляхів евакуації.

Паніка, в основному, спричинюється швидкими змінами психічного стану людини, як правило, депресивного характеру в умовах екстремальної ситуації (пожежі). Більшість людей потрапляють у складні та неординарні умови, якими характеризується пожежа, вперше і не мають відповідної психічної стійкості та достатньої підготовки щодо цього. Коли дія чинників пожежі перевищує межу психофізіологічних можливостей людини, то її може охопити панічний стан. При цьому вона втрачає розсудливість, її дії стають неконтрольованими та неадекватними ситуації, що виникла. Паніка – це жахливе явище, здатне призвести до масової загибелі людей.

13.1.4. Показники вибухопожежонебезпечних властивостей матеріалів і речовин

Відповідно до ГОСТ 12.1.044-89 оцінку пожежовибухонебезпечності усіх речовин та матеріалів проводять залежно від агрегатного стану: газ, рідина, тверда речовина (пил виділено в окрему групу).

За горючістю речовини та матеріали поділяються на три групи: *негорючі, важкогорючі та горючі*. (рис. 4.1.4).



Рис. 13.1.4. Класифікація речовин та матеріалів за горючістю

Негорючі – речовини та матеріали не здатні до горіння в повітрі нормального складу (переважно неорганічні матеріали, метали, гіпсові, цегляні конструкції та ін.).

Важкогорючі – це речовини та матеріали, які здатні до займання в повітрі від джерела запалювання, однак після його вилучення не здатні до самостійного горіння (матеріали, які

містять горючі та негорючі складові частини: асфальтобетон, фіброліт, пресовані дерев'яно-волокнисті плити тощо).

Горючі – речовини та матеріали, які здатні до самозаймання, а також займання від джерела запалювання і самостійного горіння після його вилучення. До них належать більшість органічних матеріалів. В свою чергу горючі матеріали та речовини поділяються на *легкозаймисті*, тобто такі, які займаються від джерела запалювання незначної енергії (сірник, іскра тощо) без попереднього нагрівання (папір, целюлоза та інші) та *важкозаймисті*, які займаються від порівняно потужного джерела запалювання (пресований картон, руберойд та інші).

Категорії приміщень та будівель за вибухопожежною та пожежною небезпекою.

Для правильного планування та успішного проведення заходів пожежної профілактики вагоме значення має оцінка об'єктів щодо їх вибухопожежонебезпеки. Умови виникнення та поширення пожежі в будівлях та приміщеннях залежать від кількості та пожежонебезпечних властивостей речовин і матеріалів, що в них знаходяться (використовуються), а також особливостей технологічних процесів розміщених у них виробництв. Категорії приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою поділяються на п'ять категорій: А, Б, В, Г, Д (ДСТУ Б В.1.1-36:2016):

Категорія А (вибухопожежонебезпечна). Горючі гази, легкозаймисті рідини з температурою спалаху не більше 28 °С в такій кількості, що можуть утворювати вибухонебезпечні паро- і газоповітряні суміші, при спалахуванні яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5 кПа. Речовини та матеріали, здатні вибухати та горіти при взаємодії з водою, киснем повітря або одне з одним у такій кількості, що розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні перевищує 5 кПа.

Категорія Б (вибухопожежонебезпечна). Горючий пил або волокна, легкозаймисті рідини з температурою спалаху більше 28 °С та горючі рідини в такій кількості, що можуть утворювати вибухонебезпечні пило- або пароповітряні суміші, при спалахуванні яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5 кПа.

Категорія В (пожежонебезпечна). Горючі та важкогорючі рідини, тверді горючі та важкогорючі речовини і матеріали, речовини та матеріали, здатні при взаємодії з водою, киснем повітря або одне з одним лише горіти, за умови, що приміщення, в яких вони знаходяться (використовуються) не належать до категорій А чи Б.

Категорія Г (помірнопожежонебезпечна). Негорючі речовини та матеріали в гарячому, розжареному або розплавленому стані, процес обробки яких супроводжується виділенням променистого тепла, іскор, полум'я; горючі гази, рідини, тверді речовини, які спалюються або утилізуються як паливо.

Категорія Д (зниженопожежонебезпечна). Речовини і/або матеріали, що зазначені вище для категорії приміщень В (крім горючих газів, горючих пилу і/або волокон), а також негорючі речовини і/або матеріали в холодному стані (за температури навколишнього середовища), за умов, що приміщення, в яких знаходяться (зберігаються, переробляються, транспортуються) зазначені вище речовини і/або матеріали, не відносяться до категорій А, Б або В

Класифікація вибухонебезпечних приміщень (зон). Основним заходом запобігання пожеж і вибухів від електрообладнання є правильний його вибір і експлуатація, особливо у вибухо- і пожежонебезпечних приміщеннях.

Вибухонебезпечна зона –

це простір, в якому є або можуть з'явитися вибухонебезпечні суміші

Класифікація вибухонебезпечних зон здійснюється у відповідності з ДНАОП 0.00-1.32-01 «Правила будови електроустановок», згідно з якими газо-, пароповітряні вибухонебезпечні середовища утворюють вибухонебезпечні зони 0, 1, 2, а пилоповітряні вибухонебезпечні зони

класів 20, 21, 22 (табл. 13.1.2).

Категорія вибухо- та пожежної небезпеки приміщення, а також клас його вибухопожежонебезпеки згідно Правил пожежної безпеки України повинні бути позначені відповідно табличкою згідно встановлених норм на вхідних дверях виробничих та складських приміщень.

Якщо об'єм вибухонебезпечної суміші перевищує 5% вільного об'єму приміщення, то все приміщення належить до відповідного класу вибухонебезпеки.

Таблиця 13.1.2

Класифікація вибухонебезпечних зон

Вибухонебезпечна зона	Характеристика
клас 0	простір, у якому вибухонебезпечне середовище присутнє постійно або протягом тривалого часу; може мати місце тільки в межах корпусів технологічного обладнання
клас 1	простір, у якому вибухонебезпечне середовище може утворитися під час нормальної роботи, тобто ситуації, коли установка працює відповідно до своїх розрахункових параметрів
клас 2	простір, у якому вибухонебезпечне середовище за нормальних умов експлуатації відсутнє, а якщо воно виникає, то рідко і триває недовго
клас 20	простір, у якому під час нормальної експлуатації вибухонебезпечний пил у вигляді хмари присутній постійно або часто в кількості, достатній для утворення небезпечної концентрації суміші з повітрям, і (або) простір, де можуть утворюватися пилові шари непередбаченої або надмірної товщини
клас 21	простір, у якому під час нормальної експлуатації ймовірна поява пилу у вигляді хмари в кількості, достатній для утворення суміші з повітрям вибухонебезпечної концентрації
клас 22	простір, у якому вибухонебезпечний пил у завислому стані може з'являтися не часто та існувати недовго або в якому шари вибухонебезпечного пилу можуть існувати і утворювати вибухонебезпечні суміші в разі аварії

Згідно з ПУЕ, в пожежонебезпечних зонах використовується електрообладнання закритого типу, внутрішній простір якого відділений від зовнішнього середовища оболонкою. Апаратуру керування і захисту, світильники рекомендується застосовувати в пилонепроникному виконанні. Вся електропроводка повинна мати надійну ізоляцію.

У вибухонебезпечних зонах та в зовнішніх установках слід використовувати вибухозахищене обладнання.

Категорія вибухопожежної та пожежної небезпеки приміщення, а також клас його вибухопожежонебезпеки за ПУЕ повинні бути позначені відповідно табличкою згідно встановлених норм на вхідних дверях виробничих та складських приміщень.

Питання для самоконтролю

1. Що таке пожежа?
2. На які класи поділяються пожежі залежно від властивостей горючих речовин?
3. Що таке системи пожежної безпеки?
4. Що таке вибух та умови його виникнення?
5. Які основні причини пожеж?

6. Який вплив небезпечних та шкідливих чинників, пов'язаних з пожежами, на людину?
7. Що таке горіння? Які існують його види?
8. Які умови необхідні для виникнення процесу горіння?
9. Як класифікуються приміщення будівлі за категоріями вибухопожежної та пожежної безпеки?

13.2. Основні засоби і заходи забезпечення пожежної безпеки виробничого об'єкту

13.2.1. Комплекс заходів та засобів щодо забезпечення пожежної безпеки об'єкта

Основними системами комплексу заходів та засобів щодо забезпечення пожежної безпеки об'єкта є: система запобігання пожежі, система протипожежного захисту та система організаційно-технічних заходів. Всі заходи організаційно-технічного характеру на об'єкті можна підрозділити на організаційні, технічні, режимні та експлуатаційні.

Комплекс заходів та засобів щодо забезпечення пожежної безпеки об'єкта представлений на рис. 13.2.1.

Пожежна безпека об'єкта –
це такий його стан, за якого з регламентованою імовірністю виключається можливість виникнення і розвитку пожежі та впливу на людей небезпечних чинників пожежі, а також забезпечується захист матеріальних цінностей

Організаційні заходи пожежної безпеки передбачають: організацію пожежної охорони на об'єкті, проведення навчань з питань пожежної безпеки (включаючи інструктажі та пожежно-технічні мінімуми), застосування наочних засобів протипожежної пропаганди та агітації, проведення перевірок, оглядів стану пожежної безпеки приміщень, будівель, об'єкта в цілому та ін.



Рис. 13.2.1. Загальна схема комплексу заходів та засобів щодо забезпечення пожежної безпеки об'єкта

До *технічних заходів* належать: суворе дотримання правил і норм, визначених чинними нормативними документами при реконструкції приміщень, будівель та об'єктів, технічному переоснащенні виробництва, експлуатації чи можливому переобладнанні електромереж, опалення, вентиляції, освітлення і т. п.

Заходи режимного характеру передбачають заборону куріння та застосування відкритого вогню в недозволених місцях, недопущення появи сторонніх осіб у вибухонебезпечних приміщеннях чи об'єктах, регламентацію пожежної безпеки при проведенні вогневих робіт тощо.

Експлуатаційні заходи охоплюють своєчасне проведення профілактичних оглядів, випробувань, ремонтів технологічного та допоміжного устаткування, а також інженерного господарства (електромереж, електроустановок, опалення, вентиляції).

Система запобігання пожежі

Система запобігання пожежі – це комплекс організаційних заходів і технічних засобів, спрямованих на унеможливлення умов, необхідних для виникнення пожежі.

Запобігання утворення горючого середовища досягається:

- застосуванням герметичного виробничого устаткування;
- максимально можливою заміною в технологічних процесах горючих речовин та матеріалів негорючими;
- обмеженням кількості пожежо- та вибухонебезпечних речовин при використанні та зберіганні, а також правильним їх розміщенням;
- ізоляцією горючого та вибухонебезпечного середовища;
- організацією контролю за складом повітря в приміщенні та контролю за станом

середовища в апаратах;

- застосуванням робочої та аварійної вентиляції;
- відведенням горючого середовища в спеціальні пристрої та безпечні місця;
- застосуванням в установках з горючими речовинами пристроїв захисту від пошкоджень та аварій;
- використанням *інгібувальних* (хімічно активні компоненти, що сприяють припиненню пожежі) та *флегматизаційних* (інертні компоненти, що роблять середовище негорючим) добавок та ін.

Запобігання виникненню в горючому середовищі джерела запалювання досягається:

- використанням устаткування та пристроїв, при роботі яких не виникає джерел запалювання;
- використанням електроустаткування, що відповідає за виконанням класу пожежо- та вибухонебезпеки приміщень та зон, груп і категорії вибухонебезпечної суміші;
- виконанням вимог щодо сумісного зберігання речовин та матеріалів;
- використанням устаткування, що задовольняє вимоги електростатичної іскробезпеки;
- улаштуванням блискавкозахисту;
- організацією автоматичного контролю параметрів, що визначають джерела запалювання;
- використанням швидкодіючих засобів захисного вимкнення;
- заземленням устаткування, видовжених металоконструкцій;
- використанням при роботі з ЛЗР інструментів, що не допускають іскроутворення;
- ліквідацією умов для самоспалахування речовин і матеріалів;
- усуненням контакту з повітрям пірофорних речовин;
- підтриманням температури нагрівання поверхні устаткування пристроїв, речовин та матеріалів, які можуть контактувати з горючим середовищем нижче гранично допустимої (80% температури самозаймання).

Система протипожежного захисту

Система протипожежного захисту – це сукупність організаційних заходів а також технічних засобів, спрямованих на запобігання впливу на людей небезпечних чинників пожежі та обмеження матеріальних збитків від неї.

Протипожежний захист об'єкта здійснюється за такими чотирма напрямками:

Обмеження розмірів та поширення пожежі:

- розміщення будівель та споруд на території об'єкта із дотриманням протипожежних розривів та інших вимог пожежної безпеки;
- дотримання обмежень стосовно кількості поверхів будівель та площі поверху;
- правильне планування та розміщення виробничих цехів, приміщень, ділянок у межах будівлі;
- розміщення пожежонебезпечних процесів та устаткування в ізольованих приміщеннях, відсіках, камерах;
- вибір будівельних конструкцій необхідних ступенів вогнестійкості;
- встановлювання протипожежних перешкод у будівлях, системах вентиляції, паливних та кабельних комунікаціях;
- обмеження витікання та розтікання легкозаймистих та горючих рідин при пожежі;
- влаштування систем автоматичної пожежної сигналізації та пожежогасіння.

Обмеження розвитку пожежі:

- обмеження кількості горючих речовин, що одночасно знаходяться в приміщенні;
- використанням оздоблювальних будівельних та конструкційних матеріалів з нормативними показниками вибухопожежонебезпечності;
- аварійне стравлювання горючих рідин та газів;
- своєчасне звільнення приміщень від залишків горючих матеріалів;
- застосування для пожежонебезпечних речовин спеціального устаткування із

посиленим захистом від пошкоджень.

Забезпечення безпечної евакуації людей та майна:

- вибір такого об'ємно-планувального та конструктивного виконання будівлі, щоб евакуація людей була завершена до настання гранично допустимих рівнів чинників пожежі;
- застосування будівельних конструкцій будівель та споруд відповідних ступенів вогнестійкості, щоб вони зберігали несучі та огорожувальні функції протягом всього часу евакуації;
- вибір відповідних засобів колективного та індивідуального захисту;
- застосування аварійного вимкнення устаткування та комунікацій;
- влаштування систем протидимового захисту, які запобігають задимленню шляхів евакуації;
- влаштування необхідних шляхів евакуації (коридорів, сходових кліток, зовнішніх пожежних драбин), раціональне їх розміщення та належне утримання.

Створення умов для успішного гасіння пожежі:

- встановлення у будівлях та приміщеннях установок пожежної автоматики;
- забезпечення приміщень нормованою кількістю первинних засобів пожежогасіння;
- влаштування та утримання в належному стані території підприємства, під'їздів до будівельних споруд, пожежних водоймищ, гідрантів.

Евакуація людей із будівель та приміщень

При виникненні пожежі на початковій стадії її розвитку виділяється тепло, токсичні продукти горіння, можливі руйнування конструкцій. Тому необхідно якнайшвидше організувати евакуацію людей із будівель, що горять. Показником ефективності евакуації є час, протягом якого люди можуть при необхідності залишити окремі приміщення і будівлю чи споруду загалам. Безпека евакуації досягається тоді, коли час евакуації не перевищує часу настання критичної фази розвитку пожежі, тобто часу від початку пожежі до досягнення граничних для людини значень чинників пожежі (критичних температур, концентрацій кисню тощо).

Виходи вважаються *евакуаційними*, якщо вони ведуть:

- з приміщень першого поверху назовні безпосередньо або через коридор, вестибюль, сходову клітку;
- з приміщень будь-якого поверху, крім першого, в коридори, що ведуть на сходову клітку (в тому числі через хол); при цьому сходові клітки повинні мати вихід назовні безпосередньо або через вестибюль, відділений від прилеглих коридорів перегородками з дверима;
- з приміщень у сусіднє приміщення на цьому ж поверсі, що забезпечене виходами, вказаними вище.

Число евакуаційних виходів повинно бути не менше двох. Двері на шляхах евакуації повинні відчинятися в напрямку виходу з будівель (приміщень). Допускається влаштування дверей з відчиненням усередину приміщення в разі одночасного перебування в ньому не більше 15 чоловік. При наявності людей у приміщенні двері евакуаційних виходів можуть замикатись лише на внутрішні засови, які легко відмикаються. Мінімальна ширина шляхів евакуації – не менше 1 м, дверей – не менше 0,8 м. Відстань від найвіддаленішої точки цеху або приміщення до евакуаційного виходу визначається згідно зі СНіП 2.09.02-85 залежно від ступеня вогнестійкості будівлі та кількості людей, що евакуюються. Не допускається влаштовувати евакуаційні виходи через приміщення категорії А і Б.

На видних місцях будівлі та приміщень (як правило, в коридорах та проходах, біля виходів з приміщень) вивішуються плани евакуації.

13.2.2. Способи припинення горіння та основні вогнегасні речовини

Існує чотири основні способи припинення процесу горіння (табл. 13.2.1). Зазвичай механізм гасіння пожежі має комбінований характер, при якому мають місце одночасно кілька

способів припинення процесу горіння.

Речовини, що мають фізико-хімічні властивості,
які дозволяють створити умови для припинення горіння називаються
вогнегасними речовинами

Вони повинні володіти високим ефектом гасіння при відносно малій їх витраті, бути дешевими, безпечними при застосуванні, не заподіювати шкоди матеріалам, предметам та навколишньому середовищу.

Таблиця 13.2.1

Способи і засоби припинення горіння


Способи припинення горіння	Засоби припинення горіння
Охолодження горючих речовин або зони горіння	<ul style="list-style-type: none"> ▪ суцільними струменями води; ▪ розпиленими струменями води; ▪ перемішуванням горючих речовин.
Ізоляції горючих речовин або окисника (повітря) від зони горіння	<ul style="list-style-type: none"> ▪ шаром піни; ▪ шаром продуктів вибуху вибухових речовин; ▪ утворенням розривів у горючій речовині; ▪ шаром вогнегасного порошку; ▪ вогнегасними смугами.
Розбавлення повітря чи горючих речовин	<ul style="list-style-type: none"> ▪ тонкорозпиленими струменями води; ▪ газоводяними струменями; ▪ негорючими газами чи водяною парою; ▪ водою (для горючих та легкозаймистих гідрофільних рідин).
Хімічне гальмування (інгібування) реакції горіння	<ul style="list-style-type: none"> ▪ вогнегасними порошками; ▪ галогеновуглеводнями.

Речовини, що найбільш повно відповідають вищезазначеним вимогам, а відтак належать до основних вогнегасних речовин є: *вода* (в різних видах), *піна*, *інертні та негорючі гази*, *галогенопохідні вуглеводнів*, *спеціальні порошки*, *пісок*. Ці речовини здійснюють, зазвичай, комбіновану дію на процес горіння. Так, вода охолоджує та ізолює (або розбавляє) джерело горіння; піна здійснює ізолювальну та охолоджувальну дію; порошки можуть інгібувати процес горіння та ізолювати тверді горючі речовини від зони полум'я. Однак для будь-якої вогнегасної речовини характерна основна (домінуюча) дія. Наприклад, вода здійснює, в основному, охолоджувальну дію на процес горіння, піна – ізолювальну, інертні та негорючі гази – розбавлювальну, галогеновуглеводні та порошки – інгібувальну.

Вибір вогнегасної речовини залежить від класу пожежі. В табл. 13.2.2 представлені класифікація пожеж відповідно до міжнародного стандарту ISO № 3941-77 та ГОСТ 27331-87, а також рекомендовані вогнегасні речовини.

Таблиця 13.2.2

Класифікація пожеж та рекомендовані вогнегасні речовини

Клас пожежі	Символ класу пожежі	Характеристика горючих речовин та матеріалів або об'єкта, що горить	Рекомендовані вогнегасні речовини
A		Звичайні тверді горючі матеріали (дерево, вугілля, папір, гума, текстильні матеріали)	Всі види вогнегасних речовин (перш за все вода)

		тощо), горіння яких супроводжується або не супроводжується тлінням	
B		Горючі рідини або тверді речовини, що плавляться (нафтопродукти, спирти, стеарин, каучук, деякі синтетичні матеріали та ін.).	Розпилена вода, всі види пін, порошки, речовини на основі галогеноалкідів
C		Горючі гази (водень, ацетилен, вуглеводні та ін.)	Газові складові: інертні розріджувачі (азот, вуглекислий газ), галогено-вуглеводні, порошки, вода (для охолодження)
D		Горіння легких металів, за винятком лужних, лужних і металовмісних сполук	Порошки (при спокійному подаванні на поверхню, що горить). CO ₂ , хладони, порошки
(E)		Устаткування під напругою	Порошки, вуглекислота, хладони

Розглянемо детальніше основні вогнегасні речовини.

Вода – найбільш розповсюджена, дешева та легкодоступна вогнегасна речовина. Потрапляючи в зону горіння, вона інтенсивно охолоджує речовини, що горять, збиває своєю масою полум'я, змочує поверхню горючої речовини та, утворюючи водяну плівку, перешкоджає надходженню до неї кисню з повітря. Пара, що утворилася розбавляє повітря, знижуючи тим самим концентрацію кисню (1 л води при випаровуванні утворює 1725 л пари). Для підвищення ефекту змочування та підвищення проникної здатності іноді у воду додають спеціальні добавки (наприклад, поверхнево-активні речовини). Для гасіння пожежі вода може застосовуватись у різних видах: компактними струменями; розпиленою та тонкорозпиленою, як водяна пара.

Вода у виді компактних струменів використовується для гасіння пожеж, що вже сильно розвинулись;

- пожеж на висоті;
- коли необхідно подати воду на великі відстані (до 50 – 70 м) чи надати їй значної ударної сили для відриву полум'я від матеріалу, що горить;
- для створення водяних завіс та охолодження об'єктів, що знаходяться поруч з осередком пожежі (Такий спосіб гасіння пожеж є простим та розповсюдженим, однак характеризується значними витратами води).

Розпиленими та тонкорозпиленими (краплинами менше 100 мкм) струменями води ефективно гасять тверді речовини і матеріали, горючі та навіть легкозаймісті рідини. При такому гасінні пожеж значно зменшуються витрати води, мінімально зволожуються та псуються матеріали, осаджується дим, створюються найбільш сприятливі умови для випаровування води, а відтак підвищення охолоджувального ефекту та розбавлення горючого середовища. Гасіння розпиленою та тонкорозпиленою водою має низку переваг (в першу чергу зменшуються витрати води) і тому в останні роки знаходить все ширше застосування.

Водяна пара застосовується для гасіння пожеж у приміщеннях об'ємом до 500 м³ та невеликих пожеж на відкритих майданчиках та устаткуванні. Пар зволожує матеріали та

предмети, а також розбавляє повітря, знижуючи тим самим концентрацію кисню в зоні горіння. Вогнегасна концентрація водяної пари в повітрі становить приблизно 30-35% за об'ємом.

Слід зазначити, що як вогнегасна речовина вода має також властивості, що обмежують область її застосування. Так, водою не можна гасити об'єкти, устаткування, що знаходяться під напругою, оскільки вода є електропровідною. Вода вступає в хімічну реакцію з лужними, лужноземельними металами, їх карбідами в результаті чого виділяється значна кількість тепла та горючих газів, що може призвести до вибухів та збільшення пожежі. Не можна гасити водою легкозаймисті рідини, що мають меншу ніж у води густину (бензин, гас, толуол та ін.), оскільки вони спливають та продовжують горіти на поверхні води, збільшуючи тим самим осередок пожежі. По плівці ЛЗР, що розтеклася на поверхні води, пожежа може поширитись на значну відстань. Окрім того, вода може викликати значне псування деяких матеріалів, тому її не можна використовувати для гасіння цінного устаткування, бібліотек, музеїв і т. п.

Піна широко застосовується для гасіння легкозаймистих рідин. Її вогнегасна дія полягає в тому, що покриваючи поверхню речовини, яка горить, вона обмежує доступ горючих газів та парів у зону горіння, ізолює речовину від зони горіння та охолоджує найбільш нагрітий верхній шар речовини. Для неперервного подавання піни при гасінні великих пожеж застосовуються спеціальні піноутворювальні апарати – стволи повітряно-пінні, піногенератори. На практиці застосовують два види піни: *хімічну* (вогнегасники) та *повітряно-механічну*.

Хімічна піна отримується при взаємодії лужного та кислотного розчинів у присутності піноутворювача. Така піна складається із 80% вуглекислого газу, 19,7% води та 0,3% піноутворювальної речовини, кратність 5 (відношення об'єму піни до об'єму розчину, з якого вона утворена), стійкість до 40 хв. У зв'язку з високою вартістю компонентів, складністю отримання та організації пожежогасіння застосування хімічної піни в теперішній час обмежується.

Повітряно-механічна піна утворюється при механічному змішуванні повітря, води та піноутворювача. Частки цих компонентів становлять відповідно 90%, 9,4 – 9,8% та 0,2 – 0,6%. Повітряно-механічна піна буває низької кратності (до 10), середньої (10 – 200) та високої (більше 200). Її стійкість залежить від піноутворювача й становить до 20 хв, але зі збільшенням кратності вона зменшується.

Інертні та негорючі гази, головним чином, вуглекислий газ та азот, знижують концентрацію кисню в осередку пожежі та гальмують інтенсивність горіння. Вогнегасна концентрація цих газів при гасінні пожежі в закритому приміщенні становить 30 – 35% до об'єму приміщення. Інертні та негорючі гази застосовуються, як правило, для гасіння легкозаймистих та горючих рідин, твердих речовин та матеріалів, устаткування під напругою, а також у випадках, коли застосування води чи піни не дає дієвого ефекту чи воно є небажаним з огляду на значні збитки (в музеях, картинних галереях, архівах, приміщеннях з комп'ютерною технікою тощо).

Найбільший ефект досягається при гасінні інертними та негорючими газами пожеж у замкнутих об'ємах, однак при цьому необхідно враховувати можливість токсичної дії на людей вуглекислого газу.

Вогнегасна дія *галогеновуглеводнів (хладонів)* полягає у хімічному гальмуванні реакцій горіння, шляхом розривання ланцюгових реакцій окиснення, тому їх називають інгібіторами або антикаталізаторами. В порівнянні з вуглекислим газом вони є більш ефективними та завдяки змочуванню можуть застосовуватись для гасіння тліючих речовин та матеріалів. До недоліків галогеновуглеводнів можна віднести їх високу корозійну активність, токсичність та вартість. При використанні галогеновуглеводнів для гасіння пожежі необхідно дотримуватись правил безпеки. Зокрема, приведення в дію хладонових установок пожежогасіння допускається лише після евакуації людей із приміщення.

Вогнегасні порошки являють собою мілко подрібнені мінеральні солі з різними добавками, що протидіють злежуванню та утворенню грудок. Вони характеризуються

високою вогнегасною спроможністю та універсальністю щодо сфери застосування. Вогнегасні порошки можна використовувати для різноманітних способів пожежогасіння, в тому числі для інгібування та подавлення горіння вибухом. Розрізняють порошки загального та спеціального призначення. Основним компонентом порошку ПСБ є бікарбонат натрію (технічна сода); ПФ – діамоній фосфат; ПС – карбонат натрію; СН – сілікогель, насичений хладоном.

13.2.3. Установки та засоби гасіння пожеж

Всі установки та засоби, що застосовуються для гасіння пожеж підрозділяються на *стаціонарні, пересувні та первинні*.



Рис. 13.2.2. Аерозольні системи пожежогасіння

Стаціонарні установки пожежогасіння являють собою апарати, трубопроводи та обладнання (рис. 4.2.2., рис. 4.2.3), які встановлені на постійних місцях і призначені для подачі вогнегасних речовин до місць займання. Такі установки поділяються на автоматичні і напівавтоматичні та ручні. Автоматичні установки при виникненні пожежі приводяться в дію відповідним сповіщувачем або спонукальним пристроєм, а інші – людиною. Зараз найбільш широко застосовуються автоматичні установки пожежогасіння, які призначені:

- для виявлення осередку пожежі;
- забезпечення подачі та випуску вогнегасної речовини в захищене приміщення;
- оповіщення про пожежу.

Як вогнегасна речовина в стаціонарних установках пожежогасіння застосовується вода, піна, порошки, газові та аерозольні вогнегасні речовини. Досить часто для захисту пожежонебезпечних об'єктів використовують *спринклерні та дренчерні* установки гасіння пожеж водою.

Спринклерні зрошувачі поєднують функції давачів (сповіщувачів) і пристроїв, що забезпечують випуск та рівномірне зрошування водою захищеної площі підлоги в місці виникнення пожежі.

Спринклерні установки водяного пожежогасіння залежно від температур у захищеному приміщенні поділяють на водозаповнені (для приміщень з мінімальною температурою повітря 5 °С та вище), водоповітряні та повітряні (для неопалювальних приміщень).

В спринклерних установках спрацьовують лише ті зрошувачі, що знаходяться в зоні високої температури (осередку пожежі), крім того вони характеризуються досить високою інерційністю – спрацьовують лише через 2 – 3 хв від моменту підвищення температури в приміщенні. Іноді така інерційність є неприпустимою, а подачу води необхідно здійснити відразу на всю площу приміщення. В таких випадках застосовуються *дренчерні* установки, в яких замість спринклерних зрошувачів встановлені дренчери – відкриті зрошувачі без легкоплавких замків.

Слід зазначити, що вже розроблені і успішно застосовуються принципово нові стаціонарні засоби пожежогасіння, а саме *модульні установки пожежогасіння* –



Рис. 13.2.3. Автоматичні стаціонарні установки пожежогасіння

нетрубопроводні автоматичні установки пожежогасіння, які передбачають розміщення ємкості з вогнегасною речовиною та пусковим пристроєм безпосередньо в захищуваному приміщенні.



Рис. 4.2.4. Мотопомпа

До *пересувних* пожежних засобів належать автонасоси та мотопомпи (рис. 4.2.4); пожежні машини, поїзди, катери, літаки, танки тощо (рис. 13.2.5).

Первинні засоби пожежогасіння призначені для ліквідації невеликих осередків пожеж, а також для гасіння пожеж на початковій стадії їхнього розвитку силами персоналу об'єктів до прибуття штатних підрозділів пожежної охорони.



Рис. 13.2.5. Пересувні пожежні засоби

До первинних засобів пожежогасіння належать:

- пожежний інвентар (бочки з водою, пожежні відра, ящики з піском, совкові лопати, покривала з негорючого теплоізоляційного полотна, грубововняної тканини або повсті);
- пожежний інструмент (гаки, ломи, сокири тощо);
- вогнегасники;



Рис. 4.2.6. Пожежний стенд

Як правило, пожежний інвентар та інструменти, а також вогнегасники розміщуються на спеціальних пожежних щитах (стендах) (рис. 4.2.6). Такі щити (стенди) встановлюються на території об'єкта з розрахунку один щит (стенд) на площу 5000 м². На видних місцях об'єкта встановлюють відповідні знаки, що вказують місце знаходження пожежного щита (стенда) чи вогнегасника.

Досить часто, як первинні засоби пожежогасіння використовують вогнегасники, які характеризуються високою вогнегасною спроможністю та значною швидкодією. За способом транспортування вогнегасної речовини вогнегасники випускаються двох видів: переносні (об'ємом корпусу 1–10 л; загальна вага не більше 20 кг), та пересувні (об'ємом корпусу більше 25 л на

спеціальних пристроях з колесами). Вибір виду вогнегасника обумовлюється розмірами можливих осередків пожеж. При значних розмірах останніх рекомендується встановлювати пересувні вогнегасники.

На рис. 13.2.7 представлено види вогнегасників залежно від вогнегасної речовини.

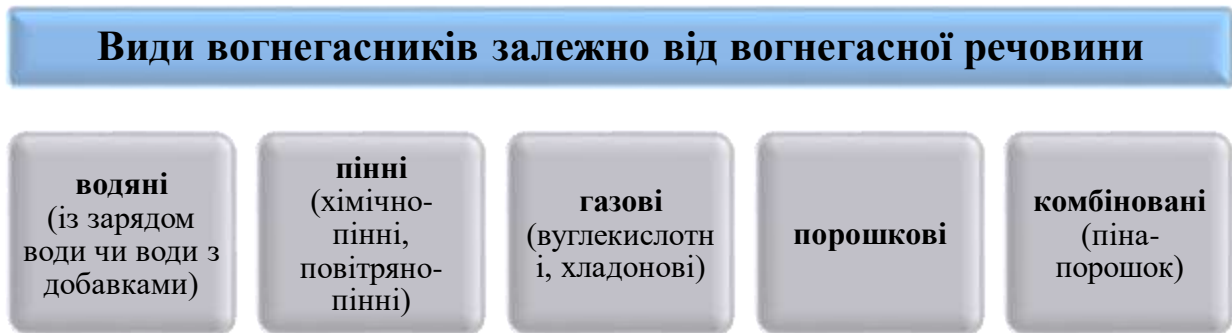


Рис. 13.2.7. Види вогнегасників залежно від вогнегасної речовини

Хімічно-пінні вогнегасники призначені для гасіння легкозаймистих та горючих рідин, а також твердих горючих речовин та матеріалів. *Повітряно-пінні вогнегасники* мають ту ж область застосування що й хімічно-пінні. На відміну від хімічної, повітряно-механічна піна не викликає корозію, більш екологічна, однак має меншу стійкість (швидко розкладається). *Пінні вогнегасники* (хімічно-пінні та повітряно-пінні) не можна застосовувати для гасіння електроустановок, що знаходяться під напругою, а також лужних, лужноземельних металів та їх карбідів, оскільки до складу піни входить вода.

Вуглекислотні вогнегасники застосовуються для гасіння легкозаймистих та горючих рідин, твердих горючих речовин та матеріалів, електропроводок, що знаходяться під напругою до 1000 В, а також цінних предметів. Вуглекислотні вогнегасники необхідно оберегти від нагрівання (наприклад, сонячними променями чи приладами опалення), оскільки при цьому значно підвищується тиск у балоні, в результаті чого може спрацювати запобіжний клапан. Вуглекислотні вогнегасники не можна використовувати для гасіння гідрофільних ЛЗР (спирти, ацетон тощо), у яких CO₂ добре розчиняється, лужних та лужноземельних металів, тліючих речовин (відсутнє змочування), а також речовин, які можуть горіти без доступу повітря (целулоїд, магній, перекиси та ін.).

Хладонові (аерозольні) вогнегасники призначені для гасіння електроустановок під напругою до 380 В, різноманітних горючих твердих та рідких речовин, за винятком лужних та лужноземельних металів та їх карбідів, а також речовин, що здатні горіти без доступу повітря. Як вогнегасна речовина у хладонових вогнегасниках використовуються галогеновуглеводні, які при виході з вогнегасника створюють струмінь із мілкодисперсних краплин. Тому, на відміну від вуглекислого газу, галогеновуглеводнями можна гасити тліючі матеріали (бавовна, текстиль, ізоляційні матеріали). Крім того вони не замерзають при виході із запірної-пускового пристрою і вимагають створення значно меншого (0,9 МПа) тиску в балоні, що дозволяє використовувати тонкостінні балони, вага яких є невеликою.

Порошкові вогнегасники є універсальними і характеризуються широким діапазоном застосування. На відміну від інших видів вогнегасників ними можна гасити лужні та лужноземельні метали та їх карбіди.

Вибір типу та визначення необхідної кількості вогнегасників для оснащення приміщень проводиться відповідно до Правил пожежної безпеки в Україні із врахуванням їх вогнегасної спроможності, граничної захищеної площі, категорії приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою, а також класу можливої пожежі. Вогнегасники розміщуються в легкодоступних та помітних місцях, в яких виключається пряме попадання сонячних променів і безпосередній вплив опалюваних та нагрівальних приладів (рис. 13.2.8).



Рис. 13.2.8. Види вогнегасників

Противопожежне водопостачання. Для подачі необхідних об'єктів в будь-який період доби для гасіння пожежі у населених пунктах та об'єктах, що знаходяться на їх території необхідно передбачити *протипожежне водопостачання*, під яким розуміють комплекс інженерно-технічних споруд, призначених для забирання і транспортування води, зберігання її запасів та використання для пожежогасіння.

На промислових підприємствах протипожежний водогін, як правило, об'єднується з господарсько-питним чи виробничим водогоном. В окремих випадках дозволяється подавати воду для гасіння пожежі із водоймищ (озера, річки, водосховища), що знаходяться поруч за допомогою насосів. При неможливості, недоступності чи недоцільності отримання води із водогону або водоймищ створюють недоторканий запас води в спеціальних пожежних резервуарах або ємкостях. Кількість води, необхідна для гасіння пожежі, визначається залежно від об'єму будівлі її ступеня вогнестійкості та категорії за вибухопожежною та пожежною небезпекою.

Відповідно до ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Основні положення проектування», при розрахунках недоторканого пожежного об'єму води в резервуарах тривалість гасіння пожежі повинна прийматись 3 год, а для будівель I і II ступеня вогнестійкості з негорючими носівними конструкціями з виробництвом категорії Г і Д – 2 год.

Протипожежні водогони залежно від місця прокладання поділяються на зовнішні та внутрішні, а за тиском у них – на водогони низького та високого тиску. На зовнішніх протипожежних водогонах встановлюються гідранти (спеціальні пожежні крани) підземного чи наземного (для південних регіонів країни) виконання. Як правило, в населених пунктах і на території підприємств встановлюють підземні гідранти, які не замерзають зимою і не заважають руху транспорту та людей.

Пожежні гідранти розташовують вздовж автомобільних доріг на відстані 150 – 200 м один від одного, не ближче 5 м від зовнішніх стін будівель і не далі 2,5 м від краю проїжджої частини дороги. Для швидкого знаходження гідрантів у темний період доби чи зимову пору року біля місць їх розташування встановлюють відповідні покажчики або роблять написи «ПГ» з відповідними цифровими позначеннями на стінах будівель червоною чи флуоресцентною фарбою.

Для гасіння пожеж водою всередині будівель в них встановлюють внутрішні пожежні крани (рис. 13.2.9), які знаходяться у вбудованих або навісних шафках червоного кольору з написом «ПК» – на дверцятах. Пожежні крани розміщують на висоті 135 см від рівня підлоги біля входів, у коридорах, вестибюлях, проходах та всередині приміщень на видних та



легкодоступних місцях. Їх взаємне розташування має бути таким, щоб гарантувати зрошення кожної точки захищеного приміщення. При цьому повинна витримуватись вимога стосовно дотикання компактних частин струменів від двох суміжних пожежних кранів у найвіддаленішій і найвищій точці приміщення, що обслуговується цими кранами. Така точка називається диктуючою.

Кількість струменів від пожежних кранів у будівлі визначається відповідно до чинних будівельних норм (СНиП 2.04.01-85).

4.2.4. Пожежні сигналізація, оповіщення та зв'язок

Рис. 13.2.9. Пожежний кран

Швидке виявлення та сигналізація про виникнення пожежі, своєчасний виклик пожежних підрозділів та оповіщення про пожежу людей, що перебувають у зоні можливої небезпеки, дозволяє швидко локалізувати осередки пожежі, провести евакуацію та необхідні заходи щодо гасіння пожежі. Тому підприємства необхідно забезпечувати засобами зв'язку та системами пожежної сигналізації та оповіщення.

Для передачі повідомлення про пожежу в будь-який час доби можуть використовуватись телефони спеціального та загального призначення, радіозв'язок, централізовані установки пожежної сигналізації. Системи оповіщення про пожежу повинні забезпечувати у відповідності з розробленими планами евакуації передачу сигналів оповіщення одночасно по всьому будинку (споруді), а при необхідності – послідовно або вибірково в окремі його частини (поверхи, секції тощо). Кількість сповіщувачів (динаміків), їх розміщення та потужність вибирається таким чином, щоб забезпечити необхідну чутність у всіх місцях перебування людей. Для передачі текстів оповіщення та керування евакуацією допускається використовувати внутрішні радіотрансляційні мережі. Приміщення, з якого здійснюється керування системою пожежного оповіщення, належить розміщувати на нижніх поверхах будівель, біля входу на сходові клітки, у місцях з цілодобовим перебуванням чергового персоналу.

Найбільш швидким та надійним засобом виявлення та сповіщення про пожежу вважається *автоматична установка пожежної сигналізації (АУПС)*, яка повинна працювати цілодобово. Принцип роботи АУПС полягає в наступному: при спрацюванні хоча б одного із сповіщувачів на приймально-контрольний прилад надходить сигнал «Пожежа».

На пожежо- та вибухонебезпечних об'єктах АУПС окрім сигналізації про пожежу можуть видавати команди в схеми керування автоматичними установками пожежогасіння, димовидалення, оповіщення про пожежу, вентиляції, технологічного та електротехнічного устаткування об'єкта.

АУПС за способом передачі повідомлення (сповіщення) про пожежу підрозділяють на *автономні та централізовані*. В автономних установках АУПС сигнал тривоги «Пожежа» від сповіщувача надходить на приймально-контрольний прилад, який встановлюється у приміщенні з цілодобовим перебуванням чергового персоналу, а далі черговий телефонує на приймальний пост пожежної охорони і передає необхідну інформацію. В централізованих АУПС сповіщення про пожежу від приймально-контрольних приладів передається через канал зв'язку (наприклад, канал пейджерного зв'язку чи радіоканал) на пульт централізованого нагляду пожежної охорони.

Одним з основних елементів АУПС є *пожежні сповіщувачі* – пристрої, що формують сигнал про пожежу. Розрізняють пожежні сповіщувачі ручної та автоматичної дії (рис. 4.2.10). Ручний пожежний сповіщувач вмикає людина, що виявила пожежу, шляхом натискання на

пускову кнопку. Вони можуть використовуватися для подачі сигналу про пожежу з території підприємства. Всередині будівлі ручні сповіщувачі встановлюються як додатковий технічний засіб автоматичної АУПС.



Ручний сповіщувач

Димовий сповіщувач

Тепловий сповіщувач

Сповіщувач полум'я

Рис. 13.2.10. Пожежні сповіщувачі

Автоматичні пожежні сповіщувачі спрацьовують без участі людини від дії на них чинників, що супроводжують пожежу: підвищення температури, дим, полум'я.

Теплові пожежні сповіщувачі за принципом дії підрозділяються на: максимальні, які спрацьовують при досягненні порогового значення температури повітря в місці їх встановлення; диференційні, які реагують на швидкість наростання градієнта температури; максимально-диференційні, які спрацьовують від тої чи іншої переважаючої зміни температури.

Димові пожежні сповіщувачі виявляють дим фотоелектричним (оптичним) чи радіоізотопним методом. Принцип дії оптичного сповіщувача пожежного димового базується на реєстрації розсіяного світла (ефекті Тіндола). Випромінювач і приймач, що працюють в інфрачервоному світлі, розташовані в оптичній камері таким чином, що промені від випромінювача не можуть потрапити безпосередньо на приймач. У випадку пожежі дим потрапляє в оптичну камеру сповіщувача. Світло від випромінювача розсіюється часточками диму і потрапляє в приймач. Внаслідок цього формується сигнал «Пожежа» і подається на приймально-контрольний прилад. В радіоізотопному сповіщувачі диму чутливим елементом слугує іонізаційна камера з джерелом α -випромінювання. Дим, який утворюється при пожежі, знижує ступінь іонізації в камері, що й реєструється сповіщувачем.

Пожежні сповіщувачі полум'я дозволяють швидко виявити джерело відкритого полум'я. Чутливий фотоелемент сповіщувача реєструє випромінювання полум'я в ультрафіолетовій чи інфрачервоній частинах спектра. Комбіновані сповіщувачі контролюють відразу два чинника, що супроводжують пожежу: дим та температуру.

Окремі сповіщувачі охоронної сигналізації (наприклад ультразвукові, оптикоелектричні) мають високу чутливість і здатні дуже швидко (швидше за пожежні сповіщувачі) виявляти перші ознаки займання. Тому вони можуть поєднувати охоронні та пожежні функції. Однак такі сповіщувачі можуть бути лише додатковими елементами АУПС, які підсилюють пожежну безпеку захищаного об'єкта. Адже охоронна сигналізація працює в неробочий час, а пожежна – цілодобово. При виборі типу та виконання автоматичного пожежного сповіщувача необхідно враховувати призначення захищаного приміщення, пожежну характеристику матеріалів, що в ньому знаходяться, первинні ознаки пожежі та умови експлуатації.

Питання для самоконтролю

1. Яке призначення має система попередження пожежі?
2. Що включає в себе система протипожежного захисту?
3. Яка мета протипожежних профілактичних заходів?
4. Які існують заходи попередження розповсюдження пожеж?
5. Які установки використовують для протипожежного захисту?

6. Які види пожежних сповіщувачів вам відомі?
7. Що таке вогнестійкість будівель і споруд?
8. Як забезпечується безпечна евакуація людей?
9. Основне призначення пожежної охорони.

МОДУЛЬ 4 «ЕКОЛОГІЯ»

ТЕМА 14. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕКОЛОГІЇ

Питання для опрацювання

- 14.1. Екологія: означення, мета і завдання екології, напрямки та методи досліджень як науки.
- 14.2. Основні терміни та поняття екології.
- 14.3. Вчення академіка В.І.Вернадського про біосферу
- 14.4. Періоди антропогенного впливу на НПС.
- 14.5. Природні ресурси та їх класифікація. Принципи природокористування
- 14.6. Глобальні екологічні проблеми сучасності.
- 14.7. Екологічний моніторинг як метод екологічних досліджень.
- 14.8. Поняття про екологічне нормування

Ключові терміни і поняття: екологічні фактори, екологічна валентність, стенобіонти, еврибіонти, популяція, екосистема, біотоп, біоценоз, екологічна піраміда, біосфера, атмосфера, літосфера, гідросфера, функції живої речовини, парниковий ефект, кислотні опади, руйнування озонового шару, ядерна зима, забруднення Світового океану, природні ресурси, принципи природокористування, оцінка природних ресурсів.

Рекомендована література: [1, 10, 16]

Викладення основного матеріалу

14.1. Екологія: означення, мета і завдання екології, напрямки та методи досліджень

Екологія сформувалась спочатку як біологічна наука. Вперше термін “екологія” був запропонований німецьким біологом Е.Геккелем. У дослівному перекладі (*oikos* – з грецької означає *оселя, середовище, сховище, дім*). За Е. Геккелем, *екологія* – це наука про «домашній побут» живих організмів, що покликана дослідити «всі ті заплутані взаємозв'язки», які Ч. Дарвін умовно позначив як «боротьба за існування».

Основоположниками екології були – Кашкаров Д.М., Беклемішев В.М. Огньов С.Г., Виноградов Б.С., Наумов М.П., Шварц С.С., Сукачов В.М. та інші. Значний вплив на розвиток екологічних досліджень мало вчення академіка В.І.Вернадського про біосферу, що набуло своєї актуальності у 50-60-ті роки ХХ ст., у зв'язку із загальною загрозою глобальних проблем, спричинених діяльністю людини у біосфері.

Однією з найбільш непростих проблем др. половини ХХ ст. – є проблема взаємовідношень людини з природним середовищем, її співіснування з природою. Якщо ще декілька століть тому головним у цих стосунках була споживацька концепція (концепція невичерпності природних ресурсів), то на сьогодні майже кожна людина чітко уявляє наслідки безмежного використання природних багатств, забруднення навколишнього середовища.

У другій половині ХХ століття внаслідок швидкого збільшення досліджень в області екології змінюється і погляд на неї як на природничу науку. Звідси, екологія – це соціальна наука, що включає в себе такі дисципліни як економіка, право, соціологія тощо.

За сучасним тлумаченням: *екологія – це наука про взаємозв'язки живих істот між собою та з неорганічною природою, що їх оточує, про зв'язки в системах, яким підпорядковане існування організмів, про структуру і функціонування цих систем*. Екологія є системою наукових знань про навколишнє природне середовище, теоретичною основою раціонального природокористування. Вона відіграє провідну роль у розвитку стратегічних напрямів взаємодії природи і людського суспільства.

Мета цієї науки – створення гармонійних взаємовідносин людини і природи на базі розвитку колективного інтелекту, розуміння та допомоги всіх націй у справі збереження біосфери.

Завдання сучасної екології:

- вивчення стану природи планети і її ресурсів; визначення порогу стійкості живої природи по відношенню до антропогенного навантаження;
- прогноз стану біосфери в залежності від напрямків економічного та соціального розвитку людства;
- відмова від природопокорюючої ідеології; формування нової ідеології екологізації економіки, виробництва, політики, освіти;
- розробка критеріїв екорозвитку: екологічно орієнтованого соціально-економічного розвитку суспільства, що керується екологічним імперативом;
- формування такої стратегії поведінки людського суспільства, такої економіки і таких технологій, які приведуть масштаби і характер господарської діяльності у відповідність із екологічною стійкістю природи і зупинить екологічну кризу;
- підвищення екологічної культури населення;
- вирішення локальних, регіональних та глобальних екологічних проблем (парникового ефекту, кислотних опадів, озонової «діри», повної утилізації відходів виробництва, дехімізації сільського господарства, ресурсозбереження, рекультивация земель, збереження вод Світового океану);

Великий вклад у вирішення цих проблем внесли видатні екологи сучасності: Ю. Одум, Б. Коммонер, Д. Медоуз, Р. Риклефс, Р. Дажо, В. Ковда, М. Будико, М. Реймерс, С.Шварц, Ю.В. Новіков, Ю. Ізраель, С. Яблоков.

Напрямки екологічних досліджень. Існує велика кількість класифікацій напрямків екологічних досліджень, але на думку Г.О. Білявського, М.М. Падун та Р.С. Фурдуй основними є – загальна (або велика екологія), що представлена взаємопо'язаними та взаємообумовленими блоками – *біоекологія, геоєкологія, екологія Космосу, соціоекологія, техноєкологія*).

Кожен блок має свої екологічні галузеві відділи і підвідділи. Загальна екологія вивчає загальні закономірності функціонування екологічних систем та включає теоретичну та експериментальну екологію.

Біоекологія найрозвиненіший і «найстаріший» за віком блок. *Біоекологія* – розділ екології, що вивчає середовище життя живих організмів, тобто відносини живих організмів між собою та навколишнім середовищем. Біоекологія включає:

- системну екологію – екологію видів, сімей, класів, типів, царств;
- аутоєкологію – екологію видів та факторів середовища, що впливають на існування організмів;
- демоекологію – екологію популяцій та закономірності їх існування;
- синєкологію – екологію угруповань;
- біогеоценологію – екологію екосистем.

Підрозділи блоку «Біоекологія»: основи біоіндикації, експериментальна екологія, заповідна справа, біоєкомоніторинг, біосферика, екологія людини, екологія рослин, екологія тварин.

Блок «*Геоєкологія*» вивчає взаємовідносини організмів та середовища з точки зору їх географічної приналежності. Містить у собі такі відділи: ландшафтна екологія, екологія атмосфери, екологія літосфери, екологія гідросфери, геоєкоінформатика, економіка природокористування та охорона довкілля, екологія геоенергоаномальних зон.

Техноєкологія – розділ екології, що вивчає взаємодію природних і техногенних процесів.

Блок «*Техноекологія*» складається з:

- екології енергетики (екологія ГЕС, екологія АЕС, екологія ТЕС, екологія нетрадиційних джерел енергії – сонячна, геотермальна, вітрова, біоенергетика, енергетика моря);
- екології промисловості (екологія хімічної промисловості, екологія машинобудівної, екологія металургійної промисловості, екологія електропромисловості, екологія промисловості будматеріалів, екологія лісогосподарської промисловості тощо);
- екології транспорту (водного, повітряного, автомобільного, залізничного, трубопровідного);
- агроекології (поділяється на ґрунтозахисну, меліоративну, агрохімічну, екологію тваринництва);
- екології військовою справи;
- екологічної експертизи.

Соціоекологія – розділ екології, що вивчає відношення суспільства і навколишнього природного середовища. Блок «Соціоекологія» має 12 підрозділів. Основні – це: психоекологія, урбоекологія, екологія народонаселення, природоохоронне законодавство, міжнародне співробітництво по охороні біосфери.

І, нарешті, блок «*Екологія Космосу*», що вивчає екологічний стан планет сонячної системи та космічного обладнання. Має такі підрозділи: екологія космічних апаратів, екологія ближнього Космосу, екологія планет сонячної системи, екологія зовнішнього Космосу, глобальний космічний екомоніторинг.

Методи досліджень сучасної екології є дуже різноманітними:

- *статистичний*, який дозволяє отримання, обробку та аналіз первинних статистичних матеріалів;
- *балансовий*, що дає можливість спів ставляти наявність природних ресурсів з їх використанням;
- *порівняльний*, що передбачає вивчення об'єктів через порівняння з іншими об'єктами;
- *аерокосмічні (космічні знімання)*, що дозволяють оцінити в динаміці всі процеси, що відбуваються в локальному, регіональному та глобальному масштабах на Землі;
- *картографічний*, що дозволяє застосовувати географічну карту для опису, аналізу та пізнання явищ.

Крім того, застосовують наступні методи, такі як: робочих гіпотез, моделювання процесів, системний підхід, постановка експериментів тощо.

Для проведення екологічних досліджень широко використовують порівняно прості методи математичної статистики: обробку варіаційних рядів з визначенням математичного очікування, дисперсії, середнього квадратичного відхилення, отримання інтенсивних та екстенсивних показників для порівняння тощо. Також виділяють такі методи як: фізичні; хімічні; біофізичні; біохімічні; радіобіологічні; метеорологічні; кібернетичні; наземний, повітряний та космічний екомоніторинги; аналізу, систематики, прогнозу.

Сучасна екологія володіє сукупністю правил та законів. Науковій громадськості широко відомі системні закони (аксіоми) Б.Коммонера:

1. “Все пов’язано з усім”.

Цей закон про узагальнюючий зв’язок речей та явищ у природі і людському суспільстві, які знаходяться в системній взаємодії, по М. Реймерсу близький до закону внутрішньої динамічної рівноваги: речовина, енергія, інформація та динамічні якості окремих природних систем тісно пов’язані між собою так, що зміна одного з показників призводить до зміни інших, але загальні якості систем зберігаються.

2. “Все повинно кудись діватись”.

Цей закон, що характеризує збереження маси речовини є одночасно найважливішою вимогою раціонального природокористування. Він подібний до закону збереження енергії та речовини. Люди порушують безвідходну технологію біоти, замкнутість колообігу речовин і виробляють, з точки зору природи, тільки сміття та отруту.

3. “Ніщо не дається даремно”

Цей закон характеризує ціну розвитку екосистем: будь-яке нове придбання в еволюції системи обов'язково супроводжується втратою якоїсь частини попереднього придбання і виникнення все більш складних проблем.

4. “Природа знає краще”, що робити, а люди повинні вирішити, як зробити найкраще.

Цей закон характеризує головний критерій еволюційного відбору. По досконалості і здоровому глузду біологічні системи набагато досконаліші ніж технічні: підводний човен – дельфін, гідравлічний компресор – серце, комп'ютер – мозок.

Все у природі повинно було пройти жорстокий конкурс на вакансію у біосфері. Сьогодні планету населяє лише 0,001 частина випробуваних еволюцією видів рослин і тварин. Головний критерій цього відбору – участь у глобальному біотичному колообігу, збільшення його ефективності, наповненість всіх екологічних ніш, виключення “мертвих зон” із сітки природних взаємозв'язків.

До цих аксіом Б.Коммонера в останні роки додається ще один закон.

5. “На всіх – не вистачить”.

У природі діє правило максимального “тиску життя”: організми розмножуються з інтенсивністю, що забезпечує їх максимальну чисельність. Якби були зняті обмеження, то буквально за години маса біоти перевищила б масу Землі.

Однак, маса біоти – величина постійна (закон константності кількості живої речовини В.І. Вернадського). Збільшення чисельності і маси якихось організмів може здійснюватись тільки за рахунок зменшення маси і чисельності інших організмів.

Цей закон обмеженості ресурсів природи є джерелом всіх форм конкуренції як у природі, так і у людському суспільстві (наприклад, релігійні, міжнаціональні конфлікти, класова боротьба). Тільки у природі в результаті конкурентної боротьби залишаються кращі, а у людському суспільстві – скоріше навпаки.

14.2. Основні терміни та поняття екології

Аутекологія – це розділ екології, що вивчає фактори середовища та їх вплив на живі організми.

Екологічні фактори – це всі складові природного середовища, які впливають на розвиток та існування організмів і на які живі істоти реагують реакціями пристосування (за межами уміння пристосовуватись наступає смерть). Раніше виділяли 3 групи екологічних факторів – абіотичні, біотичні, антропогенні. *Абіотичні* – це неорганічні умови: хімічні та фізичні – хімічний склад повітря, води, ґрунтів; температура; світло; радіація; тиск, сонячна енергія, вологість, течії, пожежі, фізичні поля тощо. *Біотичні* – це форми взаємодії між організмами типу «хазяїн-паразит». *Антропогенні* – форми діяльності людини.

В наш час розрізняють 10 груп екологічних факторів (загалом їх 60), об'єднаних у спеціальну класифікацію:

- 1) *за часом* – фактори часу: еволюційний, історичний, діючий;
- 2) *за періодичністю* – періодичні і неперіодичні;
- 3) *за значимістю*: первинні та вторинні;
- 4) *за походженням*: космічні, абіотичні, біотичні, природно-антропогенні, техногенні, антропогенні;
- 5) *за середовищем виникнення*: атмосферні, водні, геоморфологічні, фізіологічні, генетичні, екосистемні;
- 6) *за характером* – інформаційні, фізичні, хімічні, енергетичні, термічні, біогенні, комплексні, кліматичні;
- 7) *за об'єктом впливу*: індивідуальні, групові, видові, соціальні;
- 8) *за ступенем впливу*: летальні, екстремальні, обмежуючі, турбуючі, мутагенні, тератогенні;
- 9) *за умовами дії* – залежні та незалежні від щільності;

10) *за спектром впливу* – вибіркова дія, загальна дія.

Саме вони визначають можливість існування всіх груп організмів у тому чи іншому середовищі, впливаючи на географічне поширення рослин, тварин та мікроорганізмів. Вони важливі для розмноження істот та мають велике значення для загального рівня життєдіяльності організмів. В екосистемах ці фактори виступають як ланка, що зв'язує різні групи організмів і тим забезпечує структурно-функціональну цілісність екосистем.

За своїм значенням абіотичні фактори поділяються в екосистемах на дві групи:

- *ресурси* (фактори, що використовуються живими організмами та розподіляються між ними), наприклад, вода, поживні речовини;
- *умови існування* (неподільні абіотичні фактори, що не витрачаються в процесі життєдіяльності і в однаковій мірі впливають на всі живі організми в даній екосистемі, наприклад, температура, рН ґрунту).

Аналізуючи абіотичні фактори, їх підрозділяють на три групи:

- *кліматичні* – температура, режим освітленості, повітря тощо;
- *едафічні* – ресурси та умови, пов'язані з ґрунтом: тип ґрунту, фізико-хімічні особливості, склад ґрунтового розчину тощо;
- *фактори, що діють у товщі води* та мають значення для водних екосистем.

За В.Р.Вільямсом (1939 р.), для живих організмів однаково важливі чотири фактори – світло, тепло, вода, їжа.

Доцільний підхід щодо класифікації середовища був запропонований М.Бігоном (1985 р.), який зауважив, що для живих організмів важливі два параметри – ті, що сприяють накопиченню біомаси та ті, що сприяють розмноженню. Виходячи з цього, усі середовища життя можна розділити на чотири головні категорії:

- сприятливі для накопичення біомаси та розмноження;
- сприятливі для накопичення біомаси та несприятливі для розмноження;
- сприятливі для розмноження та несприятливі для накопичення біомаси;
- однаково несприятливі як для розмноження, так і для накопичення біомаси.

Відомо, що будь-яке середовище містить певну кількість як абіотичних, так і біотичних компонентів. Як говорилося раніше, біотичні фактори – це форми взаємодії типу «хазяїн – паразит». Жити та формувати біопродукцію кожній живій істоті доводиться в умовах того чи іншого біоценозу в тісній взаємодії з іншими організмами.

Кожний живий організм не тільки відчуває певний вплив на себе з боку своїх співмешканців у ценозі, але й сам впливає на них. Такі впливи можуть бути позитивними, нейтральними та негативними. Це відповідно веде до виникнення між організмами ряду специфічних форм взаємодії.

Основні з них такі:

Нейтралізм – при сумісному проживанні організми не чинять один на одного ні позитивного, ні негативного впливу.

Конкуренція – два види організмів або особин одного виду використовують один і той же подільний ресурс або намагаються витіснити один одного.

Паразитизм та *хижацтво* – один з видів використовує організми іншого виду як трофічний ресурс.

Мутуалізм або *співробітництво* – при сумісному проживанні організми сприяють розвитку один одному.

Аменсалізм – взаємозв'язок між організмами носить односторонній характер: для одного партнера він сприятливий, а для іншого байдужий.

Одним із дуже поширених механізмів ценотичного контролю продуктивності є конкуренція. Форми конкурентних взаємозв'язків надзвичайно різноманітні. Види рослин та тварин конкурують за їжу, за оптимальні умови існування, за простір, за світло, за воду, мінеральні речовини тощо.

Важливим елементом є реакція організмів на силу екологічного фактору. Згідно цього виділяють дві зони:

- зона оптимуму фактора (сприятлива доза);
- зона песимуму фактора (доза, за якої організми почуваються пригнічено).

Саме діапазон оптимуму і песимуму є критерієм для визначення екологічної валентності. *Екологічна валентність* – це здатність організму пристосовуватися до змін умов середовища. Кількісно вона виражається діапазоном середовища, в межах якого вид може нормально існувати.

Екологічна валентність різних видів може бути різною (північний олень витримує коливання температури від -55°C до $+30^{\circ}\text{C}$, а тропічні корали гинуть вже при зміні температури на $5-6^{\circ}\text{C}$). За екологічною валентністю організми поділяють на:

- *стенобіонти* – з малою пристосованістю до змін умов середовища (орхідеї, форель, глибоководні риби);
- *еврибіонти* – з великою пристосованістю до змін умов довкілля (колорадський жук, вовки, пирій, миші, таргани).

Живий світ Землі має у своєму складі три типи організмів: –
продуценти (або *автотрофи*) – це організми, що створюють органічну речовину за рахунок утилізації сонячної енергії, води, вуглекислого газу, мінеральних солей (до цього типу належать *рослини*, яких на землі налічується 350000 видів);

– *консументи* (або *гетеротрофи*) – організми, що одержують енергію за рахунок харчування автотрофами чи іншими консументами (до них належать рослиноїдні тварини, рослини-хижаки і гриби в кількості – 1,5 млн. видів);

– *редуценти* (або *сапрофаги*) – це мікроорганізми, що розкладають мертві залишки продуцентів і консументів до води, вуглекислого газу і мінеральних солей (вся ця спільнота в кількості 75000 видів має певне середовище існування та визначену структуру, видовий склад і територію і називається *біоценозом*).

Популяція – це реальна біологічна одиниця, у формі якої існують види рослин, мікроорганізмів та тварин. Кожна популяція може бути охарактеризована певними ознаками – популяційними параметрами.

Основні з них такі:

- чисельність* – загальна кількість особин, що входять до складу даної популяції;
- щільність* – кількість особин, що припадає на одиницю території або одиницю об'єму простору, що займає популяція;
- запас біомаси популяції* в цілому та в розрахунку на одиницю площі чи об'єму;
- народжуваність* – число нових особин, що з'являються в популяції при народженні;
- смертність* – кількість особин, що відмирають у певний проміжок часу;
- ріст популяції* – співвідношення народжуваності та смертності, що призводить до збільшення або зменшення чисельності особин у популяції. Важливим атрибутом будь-якої популяції є також її просторова структура, яка проявляється в особливостях розміщення

Кожна популяція розміщується в тому чи іншому просторі. У рослин у зв'язку з прикріпленим способом життя він легко й наочно визначається та називається *популяційним полем*. У тварин також завжди існує територія, що використовується особинами популяції, вони її контролюють, оберігають від вторгнення інших особин цього або навіть й інших видів тварин. Характерно, що тварини ніколи не охороняють корм (за винятком хижаків на момент споживання жертви), охороняється територія, на якій може потенційно бути добутий потрібний тип корму.

Розподіл живих організмів у популяційному полі зводиться до трьох основних типів: *рівномірний, випадковий та контагіозний*:

- *рівномірний розподіл* (можна побачити в штучних біоценозах типу посіву культурних рослин);
- *випадкове розміщення* (виникає тоді, коли популяція розподіляється на території, яка забезпечує всі особини ресурсами);
- *контагіозне розміщення* (є результатом вегетативного розмноження та опадання важкого насіння в безпосередній близькості від материнського організму, а також

групування особин у місцевостях, що найбільш сприятливі проростанню насіння та розвитку проростків).

Основними формами організації популяції тварин є такі:

1. *Поодинокий спосіб життя*, коли окремі особини існують практично незалежно одна від одної, лише на короткий період формуються репродуктивні пари.

2. *Сімейний спосіб життя* властивий тваринам, у яких партнери, що беруть участь у розмноженні, утворюють пари на тривалий період. Вони утворюються не лише на період спарювання, але й зберігаються підчас виведення, вигодовування та виховування молоді.

3. *Зграйний спосіб життя* полягає в об'єднанні тварин в групи чисельністю в декілька десятків або сотень особин. Зграї, як правило, існують цілорічно — на період розмноження особин можуть розбиватися на сімейні пари. У перелітних птахів зграї формуються на період міграцій. Зграї мають великі переваги в здобуванні їжі (вовки) або захисті від ворогів (копитні). Структура зграй може бути різною: іноді в них всі тварини рівноправні (риби), але частіше в зграї є лідер та складна ієрархія підпорядкування особин. Ранг у зграї визначається звичайно тільки один раз. Після його встановлення сутички між тваринами припиняються, інформація про ранг повідомляється партнерам у зграї особливими сигналами або особливим типом поведінки.

4. *Стадо*. Як найбільш стійку форму існування груп особин виділяють стадо. У стаді здійснюються всі функції популяції: пошук корму, розмноження, охорона та вирощування молоді. Розміри стада залежать від наявності корму. Для стада особливо характерна ієрархічна структура та наявність лідера. Лідер — це тварина, яка найбільш пристосована до даних умов існування, здатна до швидкого вироблення умовних рефлексів. У стаді зубрів лідером є найбільш сильний та досвідчений самець, а в стаді північних оленів лідирує група найбільш досвідчених самок.

5. *Колонії* представляють собою групові поселення тварин різного віку та статі. Такі колонії можуть бути постійними або виникати на період розмноження. Колоніальний спосіб життя полегшує захист від ворогів. Особливо характерні поселення ряду видів птахів та гризунів. Складну організацію мають колонії таких комах, як мурахи, бджоли та терміти.

6. *Прайдами* живуть леви. Окремий прайд включає одного самця, двох-трьох самиць та декілька особин молодняку.

Організація популяції у вигляді колонії, прайд, зграї або стада дає певні переваги: полегшуються пошук корму, забезпечується захист від ворогів, у риб та птахів менше енергії витрачається на переміщення у просторі, оскільки основну роботу здолання опору води чи повітря виконують більш сильні тварини, що рухаються попереду зграї.

Залежно від обраного критерію оцінки особин існує декілька видів внутрішньопопуляційної структури.

Генетична структура популяцій. Наявність у популяції двох або більше генетичне різних форм називається генетичним поліформізмом.

За початковим визначенням *менделівські* популяції повинні складатися з *генетично подібних* особин. Ймовірно, що це одна з причин, через яку генетики уникають визначати розмір популяцій та виділяти популяції у природі. Якщо популяцію виділити як досить дрібну за розмірами одиницю, то в ній важливу роль буде відігравати *інбридинг*, тобто схрещування серед близьких родичів, що веде до інбридної дигресії, зниження життєздатності потомства. Та якщо популяцію виділити як більш чисельну групу особин, то неминуче зросте шанс зустріти в такій популяції генетично подібні особини.

Статева структура популяцій. Розподіл особин на чоловічі та жіночі (у рослин на тичинкові та маточкові) веде до формування особливої статевої структури популяцій. У цьому випадку під статевою структурою мають на увазі співвідношення особин різної статі.

Вікова структура популяцій. Якщо покоління нових особин з'являється в популяції одноразово та перехід з одного вікового стану в інший йде синхронно, то в такій популяції вікова структура не виражена. У будь-який час всі особини в ній мають однаковий вік та однаковий віковий стан. Це має місце в популяціях культурних рослин, де завдяки

одночасності посіву та сортової ідентичності особин їх розвиток йде досить синхронно. Але у переважній більшості випадків популяції рослин та тварин складаються з особин різного віку та різного вікового стану.

У деревних рослин та тварин вікову структуру популяцій аналізують за абсолютним календарним віком особин. У цих випадках він досить легко визначається: у дерев за річними кільцями на деревині, у ссавців за будовою зубів. Коли ж календарний вік визначити важко, вікову структуру популяції оцінюють за віковим станом особин. Віковий стан особин – це певний етап онтогенетичного розвитку, який характеризується наявністю в особин специфічних властивостей та якостей. Цей підхід широко застосовується при аналізі популяцій трав'янистих рослин. Виділяють чотири основні вікові періоди, та в їх межах ще декілька вікових етапів

Розмірна структура популяцій. В одновікових популяціях особини рослин відрізняються за розмірами та за загальним розвитком. Це створює ще один тип гетерогенності внутрішньопопуляційної структури – *розмірну структуру*, або, як її ще називають, *віталітетну структуру*.

Загальний хід зміни чисельності особин в популяції визначається рівнянням:

де N – чисельність особин в популяції, B – народжуваність, O – смертність, I – імміграція,

$$N_{t+1} = N_t + B - D + I - E,$$

E – еміграція, I – час. Розміри популяції можуть зростати або за рахунок великої народжуваності, або за рахунок високої еміграції, або за рахунок поєднання обох цих факторів. Знижує розмір популяції смертність та еміграція особин за її межі.

Народжуваність – це число нових особин, які з'являються в популяції за певний період часу у розрахунку на одну особину. *Рівень народжуваності* помітно змінюється протягом років. Добре відомі цикли плодоношення яблунь. У дрібних гризунів (лемінги, миші) вибухи високої народжуваності відбуваються один раз у 3-4 роки. Їм відповідають і сполохи народжуваності в популяціях хижаків: лисиці, пелі, сови. У сарни сполохи народжуваності спостерігаються в середньому один раз у 40 років.

Смертність особин. У кожного організму є свої межі біологічного життя. Вимирання особин у популяціях може спостерігатися на різних фазах розвитку особини. Закономірним є вимирання найбільш старих, але пік смертності припадає на молоді особини. Майже у всіх рослин найбільша кількість смертей припадає на фазу проростання насіння, у тварин — на фазу молодняку.

Є два основних *варіанти росту* популяції: *незалежний та залежний від щільності*. У *першому* варіанті число особин в популяції зростає незалежно від їхнього числа в популяції, в *другому* – відтворення має зворотний зв'язок з щільністю популяції. Чим більша щільність популяції, тим нижча народжуваність. За певної пирогової величини показника щільності народжуваність дорівнює смертності, і число особин в такій популяції стабілізується.

Задля *стійкого існування* популяції оптимальна *певна специфічна* для даного біологічного виду і типу середовища *щільність*. При розрідженому заселенні популяційного поля ускладнюються зустрічі партнерів по розмноженню, територію важко оберігати від вторгнення конкуруючих особин. Перенаселення, навпаки, створює дефіцит поживних речовин, а у тварин викликає стреси та досить часті сутички між особинами. Перенаселення настільки несприятливе, що в процесі еволюції виробилося багато різних механізмів його запобігання.

Основною (елементарною) функціональною одиницею біоекології є екосистема. *Екосистема* – це єдиний природний комплекс, створений за довгий період живими організмами та середовищем, в якому вони співіснують, і де всі компоненти тісно пов'язані обміном речовин і енергії. Вперше поняття «екосистема» було введено в наукову мову англійським вченим А.Тенслі в 1935 році.

В екології розрізняють такі *види* екосистем: мікроекосистеми (наприклад, болітце, пенюк з грибами тощо); мезоекосистеми (н-д, ділянка лісу, озеро); макроекосистеми (н-д, континенти, океани); глобальна екосистема – біосфера нашої планети.

Також виділяють такі *типи* екосистем: водна, суходільна; природна, антропогенна.

Дуже часто екосистему ототожнюють з біогеоценозом. Але *біогеоценоз* – це однорідна ділянка, земної поверхні з певним складом живих організмів і неживих компонентів (ґрунт, атмосфера, вода), поєднаних обміном речовин та енергії в єдиний природний комплекс. Поняття ж «екосистема» більш загальне.

Біогеоценоз та екосистема мають такі структурні компоненти: *біотоп* та *біоценоз*.

Біотоп – це однорідний за абіотичними факторами середовища простір, зайнятий біоценозом; тобто, біотоп – місце життя виду організмів.

Біоценоз – це спільнота організмів, що мешкають у межах одного біотопу. Залежно від місцевості, відношення до людської діяльності, ступеня насичення, повноцінності розрізняють біоценози: суші та води; природні та антропогенні; насичені та ненасичені; повночленні та неповночленні.

Біоценоз = *Фітоценоз* + *Зооценоз* + *Мікробіоценоз* + *Мікоценоз*

Фітоценоз – це сукупність популяцій усіх видів рослин.

Зооценоз – це сукупність усіх видів тварин.

Мікробіоценоз – це сукупність усіх видів бактерій.

Мікоценоз – це сукупність усіх видів грибів.

Наступним, не менш важливим поняттям є *ланцюг живлення* (трофічний ланцюг). Це – взаємовідносини між організмами під час переносу енергії їжі від джерела (зеленої рослини) через ряд організмів (шляхом поїдання) на більш високі трофічні рівні. На цьому шляху переносу енергії діють автотрофи – представники рослинного світу та гетеротрофи різного ступеня. *Монофаги* – (грець. *monos* – один + *phagos* – поїдати) – живляться одним видом їжі. Наприклад, колорадський жук, шишкар тощо. *Поліфаги* (грець. *polys* – багато) живляться різними організмами (н-д, лисиця, сойка, ведмідь). В природі харчові ланцюги неізольовані один від одного, а тісно переплетені. Це сплетіння трофічних ланцюгів називається харчовою мережею.

Ефективність трофічних ланцюгів оцінюється величиною біомаси екосистеми та її біологічною продуктивністю. *Біомаса* – це загальна маса особин одного виду, груп видів чи спільноти в цілому (рослини, тварини, мікроорганізми), що припадає на одиницю поверхні (об'єму), місця проживання (в сирому чи сухому вигляді). Вимірюється в кг/га, г/м² (м³) чи в Дж (одиницях енергії).

Швидкість продукування біомаси на даній площі за одиницю часу називають *біопродуктивністю*. Розрізняють 2 види біопродуктивності – *первинну* та *вторинну*. *Первинна біопродуктивність*, наприклад, материків – 53 млрд. т органічної речовини, Світового океану – до 30 млрд. т. На суші основним джерелом первинної біомаси є тропічні ліси, ліси Полісся, Сибіру, а в океані – зони підйому збагачених фосфором і азотом глибинних вод біля материків у тропіках, а також материкові мілини холодних морів.

Протягом останніх десятиріч дедалі найчастіше вживається термін «*агроценоз*». *Агроценози* – це молоді біоценози, що формуються в наш час, для яких характерним є видова бідність і одноманітність, і, які підтримуються людиною завдяки розробленій нею системі агротехнічних та агрохімічних заходів. Це – поля, городи, сади, підводні плантації мідій. Агроценози дають людству близько 90% продуктів харчування.

В межах будь-якої екосистеми відбувається кругообіг речовин. Розрізняють *біологічний (малий)* і *геологічний (великий) кругообіги* речовин, а також кругообіги Н₂О, Н₂, СО₂ – як найважливіших, з екологічної точки зору, компонентів атмосфери, а також кругообіги сірки, вуглецю, фосфору – як найважливіших життєвих речовин біосфери. *Кругообіг речовин* – це їх багаторазова участь у природних процесах, що споконвічно відбуваються в геосферах. Велику роль у кругообігу речовин, а точніше – хімічних елементів, відіграють живі організми, на що вперше звернув увагу франц. вчений Ж. Ламарк. Академік

В.І. Вернадський дослідив це питання, сформулював основні закони біогеохімічного кругообігу.

Малий (біологічний, біотичний) кругообіг має місце в межах малих екосистем, а *великий (геологічний) кругообіг* – у межах планети, між океанами і континентами. Під час кругообігу відбувається колоподібна циркуляція речовин між повітрям, ґрунтом, водою, рослинами, тваринами, мікроорганізмами, в результаті якої мінеральні речовини, потрібні для життя, поглинаються, трансформуються, надходять з навколишнього середовища до складу рослинних організмів, а від них, через ланцюги живлення у вигляді органічних речовин – до тварин, далі через ланку редуцентів – знову у навколишнє середовище (в ґрунти, води, повітря) у вигляді неорганічних речовин. Завдяки наявності у атмосфері та гідросфері великого резервного фонду С, N₂, O₂, S, P кругообіги можуть відносно швидко саморегулюватися. Під час кругообігу відбуваються дуже характерні зміни енергії у процесі переходу з одного трофічного рівня на інший. У трофічний кругообіг екосистеми в середньому залучаються близько 1% сонячної енергії, на наступні вищі трофічні ланцюги з нижчих рівнів залучається лише 10 % засвоєної організмами енергії, а також близько 80-90% енергії розсіюється в екосистемі у вигляді тепла. Рослини використовують сонячну енергію з ефективністю від 0,1 до 1%. Рослиноїдні тварини споживають близько 10% енергії, акумульованої рослинами, хижаки – до 10% накопиченої травоядними рослинами (їх біомаси), тобто всього близько 0,001% сонячної енергії, що надходить на землю.

Видова структура екосистем. Розрізняють – *види-домінанти* та *види-едифікатори*.

Види-домінанти (лат. *dominantis* – панівний) – це види, що переважають у рослинних асоціаціях. Популяції домінують видів панують в екосистемах. Як правило, види-домінанти становлять 5-10% від загальної кількості видів у екосистемі. Однак вони утворюють 4/5 біомаси екосистеми. Рослин-домінантів виділяють поярусно. Наприклад, чорниця росте в ялиновому лісі на землі, що вкрита зеленим мохом. Домінанти: серед дерев – ялина, серед чагарників – чорниця, серед ґрунту – зелений мох.

Види-едифікатори (лат. *edificator* – будівельник) – це види, що мають велике значення у створенні біосередовища екосистеми, у формуванні структури біоценозу. Едифікаторами, як правило, є рослини, інколи ґрунтові тварини. У фітоценозі може бути один або кілька едифікаторів. Вони впливають на реакцію ґрунту (наприклад, ялина робить її кислою) – збіднюють або збагачують його. Едифікатори одних рослин пригнічують розвитку, інших сприяють. Наприклад, у соснових лісах едифікатором є сосна, на болотах – очерет, осоки тощо.

Просторова структура екосистем. *Вертикальна просторова структура (ярусність)* – це явище вертикального розшарування екосистеми на структурні частини (яруси). *Горизонтальна просторова структура (мозаїчність)* – це нерівномірність у розподілі живих істот по біотипу (переважно залежить від ґрунтового-кліматичних умов). Існують такі рослини, що називають види-індикатори. Наприклад, якщо у лісі хвощ, папороть, дика редька – це свідчить про кислу реакцію ґрунту (ґрунтового розчину). Дуб, акація, шипшина – показники нейтральної реакції. Солонець, різні види кураю – показники засоленості ґрунту. Кожна така «пляма» має своєрідний рослинний покрив, населення, якість ґрунту, мікрорельєф. Діаметр такої плями сягає кількох метрів.

Функціональна структура екосистем. Даний тип структури екосистеми є дуже важливим з точки зору взаємодії людини з навколишнім середовищем. Оскільки нехтування даними зв'язками є основною причиною зменшення біологічного різноманіття, а також розвитку екологічних проблем різного рівня.

Кожна екосистема поглинає і трансформує енергію, здійснює кругообіг хімічних елементів завдяки наявності в ній функціонально різних організмів – *продуцентів, консументів, редуцентів*.

Продуценти (організми-виробники) – рослини. У наземних екосистемах роль продуцентів виконують вищі рослини. Продуценти лісових екосистем різні види хвойних і листяних дерев, чагарників, трав, мохів, лишайників, у степових екосистемах – різні види трав, у водних – водорості.

Консументи діляться на 3 групи:

- *консументи 1-го порядку* – споживачі, що існують безпосередньо за рахунок продуцентів (рослиноїдні тварини (корова, миша, заєць, карась тощо), а також тварини – паразити рослин);
- *консументи 2-го порядку* – споживачі, що живляться консументами 1-го порядку (м'ясоїдні, що з'їдають рослиноїдних тварин, та паразити рослиноїдних – лисиця, сова, змія, щука, печінковий сисун, сонечко семикрапкове);
- *консументи 3-го порядку* – живуть за рахунок консументів 2-го порядку – хижакі (м'ясоїдні, що живляться м'ясоїдними (бурий ведмідь, тунець, кальмар, кашалот) та паразити консументів 2-го порядку).

Щоразу при переході від однієї ланки до іншої розсіюється близько 90% енергії. Якщо допустити, що рослинне угруповання зафіксувало 1% сонячної енергії, то рослиноїдні тварини 0,1% цієї кількості, тобто 10% енергії рослинної органічної маси. Хижак, що живиться трав'янідами, одержує 0,0001%, хижак 2-го порядку – 0,0001%, консумент 3-го порядку – 0,00001% засвоєної рослинами сонячної енергії. Вченими було підраховано, що в ґрунті у вигляді мінеральних речовин потрапляє $1/10^6$ енергії Сонця. Вище викладене в екології називають *правилом 1 та 10 %*: якщо продуценти засвоюють 1% енергії Сонця, то кожен наступний клас живих організмів засвоює 10% попереднього.

Рештки рослин і тварин та продукти їх метаболізму використовують для живлення *сапрофаги*. *Редуценти (деструктори)* розкладають мертву органіку після сапрофагів, здійснюють постійну мінералізацію органіки і повернення хімічних елементів у неорганічний світ. *Мінералізатори* – остання, нижня ступінь у каскаді, за яким сонячна енергія тече, постійно зменшуючись. Мінералізатори замикають кругообіг елементів у екосистемі.

Екологічні піраміди. Трофічні взаємовідносини в екосистемах відображають *екологічні піраміди*. Існує кілька типів екопірамід: *живлення* (піраміда біомаси, продукції), *чисел, енергії*.

Піраміда *живлення* відбиває співвідношення мас органіки. Наприклад, 80300 кг люцерни потрібно для одержання 962 кг телятини, необхідної для досягнення хлопчиком маси 47,2кг.

Піраміда *чисел* відображає кількість особин на кожному трофічному рівні ланцюга живлення. Наприклад, 20 млн. рослин люцерни потрібно, щоб вигодувати 4,5 телят для харчування хлопчика до 12 років.

Піраміда *енергії* відображає співвідношення кількості енергії у їжі на кожному трофічному рівні. Наприклад, $6,3 \cdot 10^{10}$ калорій ($24,46 \cdot 10^4$ кДж) сонячної енергії потрібно для вироблення люцерною органіки, що містить $1,49 \cdot 10^7$ калорій ($6,26 \cdot 10^4$ кДж) енергії, необхідної для продукування телятини, що має $1,19 \cdot 10^6$ калорій (5000 кДж). Ця енергія піде на ріст тіла хлопчика, який матиме у 12 років $8,3 \cdot 10^9$ калорій (34,86кДж) енергії.

Розвиток екосистем: сукцесії та екологічний клімакс. *Екологічною сукцесією* (лат. *sucessio* – зміна, послідовність) – називається зміна угруповань організмів і біотопу під впливом взаємодії організмів між собою та неживою природою. Приклад: занедбана ділянка у лісі заростає бур'яном, потім багаторічними травами, чагарником, а пізніше деревами. Так само – озеро перетворюється в болото. Це все приклади сукцесій.

Сукцесія штучна (антропогенна) – викликана діяльністю людини. Прикладом штучної сукцесії є меліорація, будівництво артезіанських колодязів, будівництво АЕС (ГЕС), посилене випасання худоби, надмірне удобрення, забруднення пестицидами, гербіцидами, побутовими відходами, витопами рослин людьми, вирубування лісу, пожежі. Наприклад, внаслідок надмірного випасання худоби у степу на пісках Нижнього Дніпра замість екосистеми степу виникла екосистема пісків, тому що із зміною рослинності змінилось тваринне населення і ґрунт.

Екоклімакс – це стан стійкої рівноваги між живими угрупованнями і середовищем системи; кінцевий результат сукцесій. Клімаксова екосистема, перебуває в стані гомеостазу

(грець. *homeos* – однаковий + *statis* – стан, нерухомість) – стані відносної динамічної рівноваги, сталості складу і властивостей. Найстабільнішою екосистемою на Землі є екосистема тропічного лісу. Вона залишається майже «незмінною» протягом останніх 20 млн. років; ялинові, букові ліси, ялицеві діброви, ковилові степи існують у природі сотні тисяч років «не змінюючись».

Загальна характеристика біосфери. До поняття «біосфера» (грець. – *bios* – життя + *sphaira* – куля) близько підійшов французький біолог Ж.-Б. Ламарк (1802 р.). Але сам термін «біосфера» вперше застосував австрійський геолог Е. Зюсс (1875 р.). Саме він виділив біосферу як окрему оболонку Землі, охоплену життям. Детально розробив вчення про біосферу академік В.І. Вернадський, що був першим президентом Української Академії наук.

Біосфера має свої певні *компоненти*: жива речовина, гірські породи, вода, повітря, сонячна радіація. Біосфера включає речовини в твердому, рідкому і газоподібному станах. Отже, біосфера *трифазна*.

Область існування живої речовини охоплює атмосферу (до тропопаузи), літосферу (кору вивітряння), всю гідросферу (сферу води) – тобто біосфера *триярусна*, далі розглянемо кожен ярус окремо.

Товщина біосфери: на полюсах Землі приблизно 10 км, на екваторі – 28 км. Вона охоплює нижні шари атмосфери (7 км – на полюсах, 18 – на екваторі), всю гідросферу та літосферу – до глибини 3-11 км на суші та 0,5-1,0 км під дном океану. Тобто, у біосферу включають ту частину географічної оболонки, де діють живі істоти. Об'єм біосфери – $10 \cdot 10^9$ км³ (0,4% об'єму Землі), маса біосфери сягає $3 \cdot 10^{18}$ т – близько 0,05% маси Землі.

Атмосфера. *Атмосфера* (грець. *athmos* – пар) – газоподібна оболонка Землі. Маса її – $5,15 \cdot 10^{15}$ т (1/10⁶ частина маси Землі). Майже 75% маси атмосфери зосереджено у нижньому 10-кілометровому шарі, тобто у межах біосфери,

Структура атмосфери. Атмосфера має шарувату будову, тобто складається з тропосфери, стратосфери, мезосфери, іоносфери, екзосфери.

Тропосфера – шар, що має товщину 7-10 км над полюсами і 16-18 км над екватором. Тропосфера містить основну масу повітря (атмосферного) – близько 80%, а також атмосферну вологість. Характеризується нестійкістю температури, тиску, відносної вологості, що зумовлює інтенсивне переміщення повітряних мас у горизонтальному та вертикальному напрямках, формуючі погодні умови. Саме проблеми охорони атмосферного повітря пов'язані переважно із зоною тропосфери. Наступний шар – стратосфера.

Стратосфера – шар, що сягає висоти 50 км від поверхні Землі, де температура зростає до 1000°C. Повітря тут значно розріджене, кількість вологи мізерна. В стратосфері міститься шар триатомного кисню – озону, що активно поглинає більшу частину енергії ультрафіолетового випромінювання Сонця. Над стратосферою розміщена *мезосфера* до 80 км, головною особливістю якої є зниження температури до -75...-90°C (за деякими даними до -120°C) у її верхній частині. Тут фіксують сріблясті хмари, що складаються з кристаликів льоду. Далі – *іоносфера (термосфера)*, сліди якої спостерігаються на відстані до 800 км від Землі. Температура сягає понад 1000°C. Під дією ультрафіолетового випромінювання Сонця гази перебувають у іонізованому стані. Іоносфера має здатність багаторазово відбивати радіохвилі, що забезпечує дальній радіозв'язок на Землі. *Екзосфера (магнітосфера)* знаходиться на висоті понад 800 км з товщиною в 200–300 км і температурою понад 2000°C. Швидкість руху газів наближається до критичної величини – до 11,2 км/с. У ній переважно містяться атомарний водень і гелій, які утворюють навколо Землі шар на висоту 20 тис.км.

Вміст водяних парів у атмосферному повітрі приблизно $13,25 \cdot 10^{12}$ т, а насиченість водяними парами залежить від географічної широти (знижуючись до полюсів від екватора) і від пори року. Тверді частки атмосферного повітря мають як *природне*, так і *антропогенне* походження.

Пилових часток *природного* походження (космічні, вулканові, ґрунтові, морські) в звичайних умовах міститься в повітрі мало – в середньому за рік на 1 км² земної поверхні їх

осідає 4-6 т. Кількість твердих часточок *антропогенного* походження (вугільний пил, коксовий пил, сажа, сульфатна кислота, сірчистий ангідрид, окисли азоту, аміак, ароматичні вуглеводні, ціанідна кислота, хлоридна кислота, часточки шкідливих металів, їх сполук, сульфідна кислота, сірковуглець, хлор тощо) у несприятливих умовах може сягати 1000–1200 т/км² за рік. У процесах розподілу і поширення атмосферних забруднень провідна роль належить метеорологічним факторам – швидкості, напрямку вітру, зміні температури повітря по вертикалі та його вологості.

Функції атмосфери:

1) регулює клімат на Землі; якщо б не було атмосфери, то добові коливання температури на планеті сягали б від -200°C до $+200^{\circ}\text{C}$, а так в середньому $+14,6-14,8^{\circ}\text{C}$.

2) пропускає теплове випромінення Сонця та зберігає тепло, там утворюються хмари, дощ, сніг, вітер;

3) виконує переносну роль вологості на Землі;

4) є середовищем поширеного звуку (без повітря на Землі царила б тиша);

5) є джерелом кисневого дихання;

6) приймає газоподібні продукти обміну речовин;

7) впливає на теплообмін та інші функції живих організмів;

8) захисна функція (зміна фізичних та хімічних властивостей атмосфери може негативно відобразитись на здоров'ї людей, їх працездатності, продовженні життя).

Склад атмосферного повітря

Сухе незабруднене повітря має такий склад: N_2 – 73,09%, O_2 – 20,95%, Ar – 0,93%, CO_2 – 0,03%. Інші гази (неон, гелій, криптон, водень, ксенон) – 0,01%. Ці гази неактивні й не мають біологічного значення.

Азот N_2 виділяється із земної кори в результаті діяльності мікроорганізмів. Гірські породи містять в 50 разів більше N_2 ніж земна атмосфера. Кисень O_2 є складовою частиною всіх живих організмів (входить до складу білків, жирів, вуглеводів). Кисень утворюється усіма компонентами екосистем, забезпечує дихання живих організмів в атмосфері, ґрунті, воді, приймає участь у всіх хімічних реакціях, які відбуваються в гірських породах, ґрунті, гідросфері. Лише рослинними організмами кисень виділяється в результаті процесу фотосинтезу, а всі інші організми – використовують його.

Основним джерелом виникнення CO_2 є процеси згорання палива, гниття та розкладу органічних речовин, дихання людини та тварин. При вмісті CO_2 в повітрі вище 0,07% погіршуються умови дихання тварин і людини, а 0,5% є гранично допустимою нормою.

З висотою хімічний склад атмосфери, тиск, густина, температура та інші фізичні властивості змінюються. Вище атмосфера складається, головним чином, з азоту та кисню, на висоті 90-120 км заявляється атомарний кисень (O), а вище 110-120 км кисень майже весь стає атомарним. На висоті 10-60 км під дією ультрафіолетових променів утворюється озон O_3 (максимум озону на висоті 22-25 км), що поглинає шкідливе ультрафіолетове випромінювання Сонця.

Киснево-азотний склад атмосфери зберігається до 400-600 км. Вище переважає вміст He, а далі, вище 2-3 тис. км переважає H_2 . Так, поступово газова оболонка, що оточує Землю, переходить в екзосферу. Екзосфера – міжзірковий газ, що складається із 76% (по масі) – H_2 , 23% – із He. H_2 та He – найпоширеніші у Всесвіті.

Літосфера. *Літосфера* (грець. *lithos* – камінь) – це зовнішня тверда оболонка земної кулі, що складається з осадових, вивержених і метаморфічних порід. До літосфери входять земна кора та сфера верхньої частини мантії. Земна кора – тонка верхня оболонка Землі, яка має товщину на континентах 40-80 км, під океаном – 5-10 км і становить близько 1 % маси Землі. Основні елементи Земної кори – кисень, силіцій, водень, алюміній, залізо, магній, а кальцій та натрій утворюють до 95 % її маси. На континентах земна кора має три прошарки:

верхній – осадові породи, *середній* – граніти, гнейси, лабрадорити і габро, *нижній* – базальти. Під океанами два прошарки – осадові породи, що залягають на базальтах.

Людина діє, в першу чергу, на *грунт* – родючий шар земної кори, що виник внаслідок впливу атмосфери на живих організмів, на літосферу. Половина світової ниви (600-700 млн. га) має зруйнований ґрунт. Відновлення родючого ґрунту відбувається повільно – шар в 2,5 см відновлюється майже через 1000 років. Людина також діє і на надра – глибокі шари літосфери. Щорічно із надр Землі видобувається 120 млрд. т руд, горючих і будівельних матеріалів. Надра не бездонні. Розраховано, що для виробництва: Al – вистачить 560 років; Fe – 240 років; Si – 20 років; P – 11 років.

Завдяки ґрунту відбувається кругообіг речовин у природі. Ґрунт має ряд важливих властивостей. Найбільше значення має його родючість, тобто здатність забезпечувати рослини необхідною кількістю поживних речовин, води, повітря. Розрізняють два типи родючості – *природну (потенціальну)* і *ефективну*. Кожному типу родючості властива своя природна родючість, яку визначають за валовими запасами поживних речовин, водним, повітряним і тепловим режимом. Вона залежить від тих умов, в яких відбувається процес ґрунтоутворення, або, інакше кажучи, від факторів ґрунтоутворення, дія яких у різних географічних зонах проявляється по-різному.

Ефективна родючість ґрунту значною мірою залежить від ступеня впливу людини – від соціально-економічної системи, яка визначає рівень розвитку науки і техніки та ставлення до природи. Таким чином, ефективна родючість створюється людиною. При вдалому поєднанні природної родючості і штучних заходів (внесення добрив, меліорація тощо) досягається найбільша родючість ґрунту (або ефективна), яка характеризується розмірами урожаю.

Гідросфера. *Гідросфера* (гр. *hydor* – вода + *sphaira* – куля) – водна оболонка Землі, яка включає Світовий океан, води суші (ріки, озера, болота, льодовики) та підземні води між атмосферою і земною корою, сукупність вод Землі: океани, моря, континентальні водойми (озера, річки) та льодові покриви. Гідросфера вкриває майже 71% земної поверхні – 631 млн. км². Загальний обсяг гідросфери 1,6 млрд. км³ – 1/800 об'єму Землі. Вплив діяльності людини на цю оболонку особливо великий. Об'єм стічних вод досягає 700 км³ у рік, що складає близько 3% річкового стоку. У моря щорічно з різних причин скидається 5-10 млн. т нафти. Це дуже шкідливий вид забруднення: 1 т нафти вкриває 6 км² поверхні океану, а 1 л нафти вбиває все живе у 40 тис. л води.

Під впливом сонячної енергії вода безперервно випаровується з поверхні планети і в газоподібному стані надходить в атмосферу. Багато міститься води в рослинних та тваринних організмах – від 40% до 90%. За даними Л.О. Кульського, В.В. Даля водні ресурси планети складаються з води – морів та океанів (мінералізація 35г/л – 1350 млн. км³), льодовиків (30-50 млн. км³), рік і озер (0,4 млн. км³), підземних – прісних і мінералізованих (8 млн. км³). На думку багатьох вчених, води в атмосфері приблизно в 12 разів більше, ніж у річках Землі.

Територіальне розміщення водних ресурсів у нашій державі характеризується нерівномірністю – майже 80% загального обсягу їх припадає на північні, північно-східні і північно-західні райони, де чисельність населення і господарське освоєння районів незначні.

Гідросфера знаходиться в тісному зв'язку з літо- та атмосферою. Водневі простори – акваторії – займають значну частину поверхні земної кулі в порівнянні з сушею. Якщо б Земля являла собою океан, то цей би океан покритив поверхню Землі (у вигляді ідеального гладенького шару) на 4000 м, а середня глибина Світового океану 3790 м. На воду у всіх її станах та у всіх її сферах припадає менше 0,001 маси планети. Лише незначна частина цієї води є придатною та доступною для практичного використання. Найбільші запаси прісної води зосереджені в природних льодах. Льодовики займають особливе місце в кругообігу води на Землі, т. як вони зберігають вологу на багато років в твердому стані. В середньому, сніжинка, що впала на льодовик, зберігається більше 8000 років, чим знову обернеться водою та попаде в активний кругообіг води. Найбільш великі запаси води нашої планети (1,3 млрд. км³) в її надрах.

Загальний об'єм прісних вод на Землі досягає приблизне 28 млн. км³, що складає 2% від загального об'єму гідросфери.

14.3. Вчення академіка В.І.Вернадського про біосферу

У розвитку екології як науки велику роль відіграв видатний учений-енциклопедист, засновник і перший президент Академії наук України, академік В.І. Вернадський. Однією з центральних проблем його вчення була теорія переходу біосфери у ноосферу – сферу розуму (проблема людини, її всебічного розвитку в умовах перетворення планетарного і космічного середовища, збереження здоров'я, удосконалення психофізіологічних ресурсів і можливостей). Вчення академіка про біосферу (1926 р.), якій надає специфічної організованості жива речовина, про перебудову біосфери у ноосферу по мірі розвитку людської діяльності і впровадження у практику досягнень наукових знань, набуває особливої актуальності як основа фундаментального підходу до комплексних екологічних проблем.

В.І. Вернадський розглядав живу речовину як особливе явище у планетарному і космічному масштабах, характеризував її взаємозв'язки з космічними силами. Важливе значення має висловлювання вченого про те, що земна оболонка, біосфера, що обіймає всю земну кулю, має чітко обмежені розміри: у значній мірі вона зумовлена існуванням в ній живої речовини – нею заселена. Між неживою частиною, природними тілами та живими речовинами, що її населяють, йде безперервний обмін. Він матеріально відбувається у русі атомів, які теж викликаються живою речовиною.

Основні положення теорії про біосферу

- 1) За визначенням академіка: *біосфера* – зовнішня оболонка (сфера) земною кулі, що зайнята живими речовинами, які діють як геологічна сила, що формує вигляд Землі.
- 2) Біосфера включає в себе живі організми планети та елементи неживої природи, що складають середовище їх існування. Товща біосфери не перевищує 40 км. Границі біосфери: нижня частина атмосфери (до висоти 20 км), поверхню Землі та верхній шар літосфери (до глибини 5 км), всю гідросферу (до глибини 12 км).
- 3) Основою взаємозв'язку речовин природи є міграція хімічних елементів літосфери, гідросфери, атмосфери і біосфери в цілому. Провідне значення має міграція елементів, пов'язана з утворенням рослинного покриву та розкладом мертвих залишків організмів, тобто обмін речовин між живими організмами та середовищем їх життя,
- 4) Міграція хімічних елементів в ландшафтах, в основному, визначається двома протилежними процесами:
 - утворенням живої речовини з елементами оточуючого середовища, що відбувається за рахунок сонячної енергії;
 - розпадом органічних речовин, що супроводжується виділенням енергії, внаслідок чого елементи переходять з органічних сполук в мінеральні.
- 5) Складні взаємозв'язки, ще існують між компонентами екосистем, створювались століттями, завдяки чому підтримуються в них життєві процеси. Тому система функціонує як динамічний природний комплекс, якому властиві саморегуляція, стійкість, опір.

Кількість можливих зв'язків в екосистемі між її членами визначається за формулою: $A=N*(N-1)/2$, де А – число зв'язків; N – число видів у екосистемі.

- 6) Зміна людиною однієї чи декількох елементів в екосистемі обумовлює певні перебудови в ній, завдяки чому поновлюється рівновага в системі. Дуже важливим є те, ще при господарському використанні екосистем необхідно вірно підтримувати історично відпрацьовані складні взаємозв'язки між середовищем та компонентами екосистем, щоб не порушити потенційну можливість до саморегуляції.

Функції живої речовини. У 1928-1931рр. академік сформулював найважливіші біогеохімічні функції живої речовини:

- *енергетична* функція – пов'язана з накопиченням енергії в процесі фотосинтезу, передавання її по ланцюгу живлення та розсіюванням

- *газова* функція – це здатність змінювати і підтримувати певний газовий склад середовища проживання (більшість звичайних газів атмосфери – O₂, CO₂, H₂, CH₄ – мають біогенне походження).
- *концентраційна* функція – речовини сконцентровані завдяки діяльності живих істот (карбон – у вугіллі, торфі, нафті; Са – у вапні та інших речовинах);
- *окисно-відновна* функція – пов'язана з інтенсифікацією під впливом живої речовини процесів *окиснення*, завдяки збагаченню середовища киснем, так і *відновлення*, насамперед у тих випадках, коли відбувається розкладання живих речовин за дефіциту кисню (окиснення і відновлення Fe, Mn, S бактеріями);
- *змінна* функція, завдяки біохімічній та біогеохімічній діяльності людини;
- *транспортна* функція – пов'язана з перенесенням речовини та енергії в результаті активного руху організмів;
- *деструктивна* функція – це руйнування організмами та продуктами їх життєдіяльності, в тому числі і після смерті, як решток органічної речовини, так і косної речовини. Основний механізм пов'язаний з колообігом речовин;
- *середовищеутворювальна* функція – утворення середовища життя живих організмів;
- *споживально-відтворювальна* функція – визначає швидкість (інтенсивність) процесів життя живої речовини біосфери;
- *розсіювальна* функція – виявляється через трофічну і транспортну діяльність організмів та в процесі здійснення антропогенних ресурсних циклів;
- *інформаційна* функція – виражається в тому, що живі організми та їх співтовариства накопичують певну інформацію, закріплюють її в спадкових структурах і потім передають наступним поколінням.

Крім того, згідно вчення живій речовині притаманні і наступні функції:

- здатність швидко освоювати вільний простір;
- рух: пасивний – під дією гравітаційних сил тощо, активний – наприклад, проти течії води, сил гравітації, повітряного потоку;
- стійкість за життя і швидке розкладання після смерті;
- висока здатність пристосовуватись до різних умов тощо;
- надзвичайно велика швидкість перебігу реакцій в живій матерії, ніж в неживій;
- висока швидкість оновлення.

Склад і особливості біосфери. Згідно вчення В.І. Вернадського, біосфера складається з декількох компонентів, найважливішими з яких є:

- 1) *жива речовина* (рослини, тварини, мікроорганізми);
- 2) *біогенна речовина* – органічні та органомінеральні продукти, створені живими організмами; розрізняють:
 - *фітогенні* – що складаються з рослинних залишків (кам'яне вугілля, бітум, горючі гази, нафта, торф, ґрунтовий гумус);
 - *зоогенні* – ті, що складаються із залишків тваринних організмів (крейда, вапняк та інші осадові породи).
- 3) *нежива (косна) речовина* – гірські речовини – гірські породи магматичного, неорганічного походження, що створюють земну кору, і вода ;
- 4) *біокосні речовини* – продукти розкладу та переробки гірських та осадових порід живими організмами: осадові породи, ґрунти, мули тощо;
- 5) *радіоактивне, електромагнітне та інші види випромінювання*; космічна речовина (метеорити тощо).

Ці речовини утворюються в результаті взаємодії живих організмів з неживою природою (нижні шари атмосфери, осадові породи, глинисті мінерали, ґрунт тощо). Наприклад, ґрунт має, в середньому, 93% мінеральних та 7% органічних (живих та біогенних) речовин.

Біосфера як середовище життя живих організмів складається з атмосфери, гідросфери та літосфери. Саме завдяки живим організмам та сонячній енергії відбуваються на Землі два кругообіги: *біологічний*, або *малий*, та *геологічний*, або *великий*. Обидва вони взаємопов'язані та представляють єдиний процес.

14.4. Періоди антропогенного впливу на НПС

На підставі аналізу результатів археологічних, палеонтологічних, антропологічних, історичних і географічних досліджень у взаємовідносинах типу «людина-суспільство-природа» вченими було виділено 4 періоди, що відрізняються характером цих стосунків та обсягом заподіяної діяльності (табл.2.3.1.1):

Таблиця 2.3.1.1. Характеристика періодів антропогенного впливу на НПС

Період	Межі періоду	Характеристика
Перший (прадавній)	від 2 млн. років до 3-4 тис. років до н.е.	Накопичення знань про природу, пристосування людини до природи. Виникнення примітивних знарядь праці. Дуже незначний антропогенний вплив на неї.
Другий (давній)	від 4 тис. років до н.е. – до 17 ст. н.е.	Збільшення кількості населення (до 500 млн. чол.); розвиток землеробства, скотарства; активне використання людиною природних ресурсів. Вплив людини на природу збільшується завдяки виникненню фарб, кислот, мідного купоросу, створенню штучних пожеж для полювання, господарської діяльності людей.
Третій (середній)	18 століття – перша половина 20 століття	Стрімкий розвиток фізики, техніки, хімії; винайдення парового двигуна, електромотора, атомної енергії; зростання чисельності населення (понад 3,5 млрд.) Це – період розвитку локальних і регіональних криз, воєн, хижацької експлуатації всіх природних ресурсів (принцип невичерпності природних ресурсів).
Четвертий (новий)	останні 64 роки	Розвиток глобальної екологічної кризи, виникнення і посилення парникового ефекту, озонної дірки, кислотних дощів; суперіндустріалізацією, супермілітаризацією, суперхімізацією, суперспоживанням і суперзабрудненням усіх сфер; зростання чисельності населення (до 5,7 млрд.); виникненням та поширенням громадського руху за охорону природи в усіх розвинених країнах світу; активним міжнародним співробітництвом в галузі охорони довкілля (ООН).

Четвертий період поділяють на три етапи:

- *перший* (1945-1970 рр.) – характеризується нарощуванням гонки озброєнь, знищенням природних ресурсів у всьому світі;
- *другий* (1971-1980 рр.) – характеризується зростанням забрудненості вод Світового океану та космічного простору, широкої хімізації, максимального світового виробництва пластиків, розвитку глобального мілітаризму, реальної загрози глобальної катастрофи, виникнення руху за спасіння життя на планеті;
- *третій* (з 1981 р.) – характеризується зміною ставлення людей до природи, всебічним розвитком екологічної освіти у усіх країнах, широким громадським рухом за охорону довкілля, виникнення «зелених» організацій, появою і розвитком альтернативних джерел енергії, розвитком дехімізації та ресурсозбереження, прийняттям нових національних і міжнародних законів про охорону природи.

14.5. Природні ресурси та їх класифікація. Принципи природокористування

Природні ресурси – це об’єкти, умови, процеси природи, які використовуються або можуть бути використані в суспільному виробництві як засоби виробництва та предмети споживання для задоволення матеріальних, наукових і культурних потреб людини тощо.

Їх поділяють на:

- *реальні* – ті, що використовуються у виробництві з урахуванням сучасного рівня розвитку продуктивних сил;
- *потенційні* – ті, що поки ще не можуть бути використані.

Природні ресурси використовуються у народному господарстві за допомогою продуктивних сил і виробничих відносин. Ставлення людини до природних ресурсів змінюється залежно від рівня розвитку науки і виробництва. Наприклад, нафта і кам’яне вугілля ще в середні віки належали до потенційних ресурсів, а зараз вже вони – реальні. Залежно від впливу людини на природні ресурси останні поділяються на *невичерпні* та *вичерпні*.

Невичерпні – це природні ресурси, нестача яких не відбувається тепер і не передбачається у майбутньому (наприклад, енергія морських хвиль, вітру, сонячної радіації, морських припливів і відпливів тощо).

Вичерпні – це природні ресурси, які при експлуатації можуть бути повністю вичерпані (наприклад, ресурси земних надр, біологічні). Вичерпні ресурси, в свою чергу, поділяються на *відновні*, *відносно-відновні* та *невідновні*.

Відновні природні ресурси – це ресурси, що здатні до самовідновлення за період господарської діяльності людини. До них належать усі живі організми (фітоценоз і зооценоз), продукти їх життєдіяльності та обміну речовин із зовнішнім середовищем. *Невідновні* – це ресурси, які не відновлюються в процесі використання людиною. Прикладом тут можуть бути корисні копалини.

Відносно-відновні – це, наприклад, лісові ресурси, ґрунти. Ґрунт вважається відносно-відновним природним ресурсом, тому що для відновлення порушеного шару ґрунту в 1 см природі потрібен великий проміжок часу – 250-350 років. Важливою особливістю відновних природних ресурсів є те, що при раціональному використанні їх запаси постійно відновлюються. Але це відбувається лише за певних умов і протягом певного часу.

Принципи природокористування. Домінуючим принципом природокористування до недавнього часу залишався економічний принцип, згідно з яким: *критерієм ефективності господарської діяльності є одержання максимально можливої вигоди при якнайменших затратах*. До природи відносились як до завойованого ворога, якого намагалися обкладати якнайбільшою контрибуцією. Головною метою природокористування було негайне одержання якнайбільшого зиску. Як від цього постраждає природа, не бралось до уваги. Лише тоді, коли порушення нераціонального антропогенного господарювання динамічної рівноваги геоекосистем почало обертатись величезними економічними збитками, в природокористуванні, згодом все ширше став впроваджуватися еколого-економічний принцип: *критерієм ефективності господарської діяльності є одержання максимально можливої вигоди при якнайменших впливах на природне середовище*.

Впровадження у практику (в 60-х – на початку 80-х років ХХ ст.) еколого-економічного принципу природокористування дало певні позитивні наслідки – сприяло утвердженню в суспільній свідомості нового природоохоронного мислення, усвідомленню більшістю населення всієї гостроти сучасної соціоекологічної кризи, розробці та частковому впровадженню у виробництво маловідходних, ресурсозберігаючих та екологічно чистих технологій, замкнених циклів водопостачання, очисних споруд та пристроїв, розширенню мережі об’єктів державного природно-заповідного фонду, зокрема створенню біосферних заповідників.

На сучасній стадії взаємодії суспільства і природи природокористування повинно базуватися на новому соціоекологічному принципі: *критерієм ефективності господарської діяльності є одержання максимально можливої економічної вигоди при обов’язковому*

збереженні динамічної рівноваги геоекосистем, що досягається неперевищенням антропогенними навантаженнями гранично допустимих меж. Це означає перехід від пасивних галузевих природоохоронних дій, спрямованих на боротьбу з негативними наслідками непродуманої діяльності, до наступальних випереджувальних – створення такої територіальної системи раціонального природокористування, яка б охоплювала і раціональне використання природних ресурсів, і охорону природи, і оптимізацію життєвого середовища людей, а значить, виключала б саму можливість виникнення конфліктних ситуацій між природою і суспільством.

Раціональне природокористування можна визначити як збалансовану взаємодію суспільства і природи, що забезпечує досягнення компромісу між соціально-економічними потребами суспільства і здатністю природи задовольняти їх без суттєвої шкоди для свого нормального функціонування. Охорона природи є, в свою чергу, складовою частиною раціонального природокористування і без якої природокористування не може вважатися раціональним.

У загальному вигляді принципи раціонального природокористування можуть бути сформульовані наступним чином:

– *принцип «нульового рівня» споживання природних ресурсів*: за нульовий рівень береться обсяг первинних природних ресурсів, використаних підприємством за попередній рік, а на наступний – зменшення рівня споживання, наприклад, на 2-7 %. У випадку перевищення, з порушника стягується штраф, який може перевищити прибутки підприємства;

– *принцип відповідності антропогенного навантаження природно-ресурсному потенціалу регіону*: дотримання даного принципу дозволить уникнути порушень природної рівноваги завдяки чітко визначеному збалансованому циклові використання і відновлення. Таке порушення законів функціонування природних систем відбувається у двох випадках:

а) за перевищення рівня антропогенного навантаження, що виражається в надмірній концентрації виробництва (саме завдяки цьому загострюється надто екологічна ситуація);

б) за невідповідності спеціалізації виробництва специфіці природно-ресурсного потенціалу;

– *принцип збереження просторової цілісності природних систем у процесі їх господарського використання*: в результаті господарської діяльності необхідно обов'язково враховувати історично сформовані взаємозв'язки між компонентами довкілля, оскільки зміна людиною одного або декількох призводить до певних перебудов в екосистемі, завдяки чому втрачається її опір, стійкість, саморегуляція;

– *принцип збереження природообумовленого кругообігу речовин у процесі антропогенної діяльності*: забруднення речовинами–ксенобіотиками (тобто, чужими, невластивими природі) призводить до порушення природних процесів, і, відповідно, до розвитку і поглиблення екологічних проблем різного рівня;

– *принцип погодження виробничого та природного циклів*: будь-яка екосистема і кожний її компонент підпорядковується своєму часовому ритмові. Для того, щоб екосистема зберігала рівновагу, необхідно, щоб загальна швидкість її внутрішніх процесів керувалася найповільнішою ланкою, оскільки будь-який антропогенний вплив, який змушує якусь частину циклу працювати швидше, ніж працює екосистема, призведе до порушення стабільності самої екосистеми;

– *принцип пріоритетності екологічної оптимальності на довгострокову перспективу відносно економічної ефективності поточного природокористування*: у сфері природокористування всі негативні екологічні наслідки господарської діяльності незворотні.

14.6. Глобальні екологічні проблеми сучасності

Інтенсивне забруднення атмосфери внаслідок антропогенної діяльності призвело до глобальних екологічних криз, пов'язаних з потеплінням планети, появою кислотних дощів та руйнуванням озонового шару. Крім того, до глобальних екологічних проблем відносять:

забруднення вод Світового океану, проблему побутових та промислових відходів, ресурсозбереження або раціонального природокористування.

Парниковий ефект (глобальне потепління). Потепління планети відбувається, головним чином, внаслідок забруднення атмосфери парниковими газами – переважно оксидами карбону і меншою мірою метаном CH_4 , оксидами нітрогену, водяною парою H_2O , фторхлорметанами — фреонами (CFCl_3 , CF_2Cl_2 та ін.) тощо. У земній атмосфері оксид карбону (IV) та деякі інші гази діють подібно до скла в парнику: вони пропускають сонячне світло, але затримують теплоту розігрітої сонцем поверхні Землі, що зумовлює розігрівання поверхні планети. Це явище дістало назву «парникового ефекту». Загальний вміст «парникових» газів в атмосфері становить, частини на мільйон: вуглекислого газу — 355; метану — 1,75; оксидів нітрогену — 0,31; фторхлорвуглеців — 0,001. Річне зростання концентрації цих газів в атмосферному повітрі становить, %: оксиду карбону (IV) — 0,5, оксидів нітрогену — 1,0, метану — 0,7, фторхлорвуглеців — 0,3. За останні 50 років кількість викидів оксиду карбону (IV) зросла на 38 %. Збільшення вмісту вуглекислого газу в атмосфері спричинює також інтенсивне вирубування лісів. Вважають, що в другій половині ХХ ст. температура Землі збільшувалася за кожні 10 років на $0,3^\circ\text{C}$. За даними підрахунків ООН, до 2100р. температура зросте на 3°C . Це може призвести до танення льодовиків Антарктики, Арктики та гірських, що зумовить підняття рівня вод Світового океану на 2-3 метри і затоплення багатьох прибережних районів. Можуть зникнути під водою густонаселені міста і навіть цілі країни. Найстрашніші наслідки – це вирування патогенних мікроорганізмів (вірусів, бактерій тощо). Як бачимо, щороку виникає їх велика кількість, на боротьбу з якими витрачається велика кількість коштів і це призводить до великих збитків (як, наприклад, пташиний грип).

Потепління спричинить істотну зміну клімату майже на всій планеті, що може мати негативні і навіть катастрофічні наслідки. Основні кліматичні зони змістяться на північ на 400 км. Настане потепління в зонах тундри, збільшиться посушливість у середніх широтах, де розвинуте зернове землеробство (деякі штати США, Україна, Кубань, чорноземні зони Росії). Клімат тут стане напівпустельним, що призведе до значного зниження врожаїв. Це потребуватиме змін в агротехніці та реорганізації сільського господарства, що, за підрахунками японського вченого Д.Утідзими, підвищить собівартість сільськогосподарської продукції на 10-20%.

Збитки, заподіяні майбутнім потеплінням клімату, оцінюють приблизно в 10^{13} доларів. Людство не має таких коштів. А тому з метою запобігання впливу «парникових» газів на всесвітній конференції ООН у Токіо в 1998 р. було прийняте рішення про квотування викидів «парникових» газів. Це має на меті обмежити зростання викиду їх в атмосферу.

Кислотні опади. Оксиди сульфуру і нітрогену, що потрапили в атмосферу, окиснюються і, сполучаючись з атмосферною вологою, утворюють туманоподібні краплини сульфатної та нітратної кислот. Переносячись вітрами на значні відстані, вони згодом випадають у вигляді дощів (снігів, туманів, градів), що мають кислу реакцію. *Кислотними* називають опади, якщо значення їх рН становить менш ніж 7,0. Кислотні дощі мають значення рН частіше в межах 4,1—2,1, а в деяких випадках навіть менш як 2,1. Спостереження свідчать, що ще 100-110 років тому дощова вода мала рН = 7,0, тобто осадки були нейтральними. Вперше кислотні дощі зареєстровані в Англії в 1972 р., вони були наслідком потрапляння в атмосферу оксидів сульфуру і нітрогену. Поступово індустріалізація охоплювала все більше число країн, а надходження оксидів сульфуру і нітрогену безперервно збільшувалось, особливо загрозливих масштабів набувши в наш час. Тому кислотні опади випадають всюди. У Західній Європі кислотність дощів у 1990 р. знизилась на 0,2 одиниці рН порівняно з 1989 р. В Україні кислотні дощі часто випадають у Сумській, Черкаській та Рівненській областях, де в повітря викидається значна кількість оксидів сульфуру і нітрогену. Україна забруднена також за рахунок транскордонного перенесення цих оксидів з країн Західної Європи.

Під впливом кислотних опадів відбувається закиснення водойм і ґрунтів, вимивання з ґрунту калію, магнію і кальцію та зменшення врожайності сільськогосподарських культур на 3–8 %, деградація флори і фауни. У закиснених водоймах гине риба і численні види комах.

Внаслідок випадання кислотних дощів гинуть ліси, особливо букові, тисові та кедрові. Загибель лісів зумовлює гірські зсуви та селі. Кислотні опади прискорюють руйнування житлових будинків і архітектурних пам'яток, оздоблених мармуром і вапняком. Кислотний сніг завдає ще більшої шкоди, ніж дощ, оскільки він може накопичуватись упродовж тривалого часу, що призводить до значного закиснення ґрунту під час танення снігу навесні. Кислотність талої води в десятки разів вища від кислотності дощової.

У багатьох країнах кислотні дощі завдають значних збитків. Так, у Швейцарії від кислотних дощів гине третина лісів, у Великій Британії висихають 69 % букових і тисових лісів. Від кислотних опадів особливо потерпають закриті водойми — озера й ставки. У Швеції в 4 тис. озер риба повністю зникла. В Україні за останні 45 років площа кислих ґрунтів зросла на 35–38 %. Кислі ґрунти потребують вапнування, що підвищує відповідно собівартість, сільськогосподарської продукції.

Руйнування озонового шару. Розміщений в атмосфері на висоті 20–35 км озоновий шар є природним захисним бар'єром від проникнення на поверхню Землі жорсткого ультрафіолетового випромінювання Сонця з довжиною хвилі 325–400 нм. Цей шар має відносно невелику товщину, але надійно захищає живу речовину біосфери від згубного впливу такої радіації. Якби не існувало озонового шару, то життя на суходолі Землі було б неможливим, як це було на світанку його зародження.

Як уперше помітили метеорологи США (М. Моліна і Ш. Роуланд), останнім часом озоновий шар атмосфери зазнає руйнування. Цей небажаний і небезпечний процес інтенсивно відбувається під дією деяких хімічних речовин – хлор- і бромпохідних вуглецю (фреони), тетрахлориду карбону, метилхлороформу та ін. – в цілому завдяки *галогенорганічним речовинам*. Особливо небезпечними є фреони (CFCl₃ – фреон 11, C₂FCl – фреон 12, CF₂ClBr – галон 1211), які широко застосовують у техніці й побуті як холодоагенти, розпорошувачі в аерозольних упаковках тощо. Світове виробництво фреонів на початку 90-х років ХХ ст. перевищило 1,4 млн. т. за рік. Під дією ультрафіолетового випромінювання фреони розкладаються з виділенням атомарного хлору, який є ефективним каталізатором розщеплення озону на кисень. Так, один атом хлору призводить до розкладання 100 тис. молекул озону. Руйнування озонового шару спричинюють також космічна і ракетна техніка та сучасні надзвукові літаки. Викиди продуктів згоряння палива з їхніх двигунів розкладають озон до кисню та інших сполук.

Внаслідок руйнування озонового шару концентрація озону почала зменшуватися, а в деяких місцях, зокрема над Антарктидою, в ньому часто виникає «пульсівна дірка». Вміст озону в ній менший від звичайного на 40-50%. Ця «дірка» чітко виявляється із серпня по жовтень (антарктична весна), а нині вона не затягується і влітку і має надзвичайно велику площу, що дорівнює площі Антарктиди. Внаслідок цього в країнах південної півкулі Землі спостерігається підвищений ультрафіолетовий фон. Це спричинює збільшення кількості захворювань людей на рак шкіри та катаракту. «Озонову дірку» виявлено і в північній півкулі над Антарктикою (Шпіцберген). За оцінками НАСА (США), з 1978 по 1990 рік кількість озону в озоновому шарі зменшилася на 45%. Цей процес зменшення концентрації озону невинно триває. Так, за спостереженнями з канадського супутника «Німбус 7», за період з 1980 по 1991 рік швидкість руйнування озону становила 0,224% за рік. Як показали супутникові спостереження, за останні 25 років ультрафіолетове випромінювання на поверхні Землі зросло більш ніж на 11 %, а в районах Антарктиди – більш ніж на 40 %. Це призводить до зниження імунітету та збільшення частоти інфекційних захворювань людей і тварин. Як стверджує «Грінпіс», зменшення товщини озонового шару на 10% призводить до збільшення захворювань на рак шкіри відповідно у 300 тис. людей.

З метою запобігання подальшому руйнуванню озонового шару атмосфери уряди багатьох країн підписали в 1985 р. у Відні (Австрія) Конвенцію про охорону атмосферного озону і скорочення виробництва фреонів та інших речовин, що руйнують озон.

Ядерна зима. Надзвичайно небезпечними є забруднення атмосфери радіонуклідами, яке трапляється під час аварій на атомних електростанціях та інших ядерних об'єктах і

випробувань ядерної зброї. Особливо небезпечною, навіть катастрофічною була б ядерна війна, яка призвела б до загибелі не тільки людства, а й усього живого на Землі. Розрахунки, виконані на електронно-обчислювальних машинах американськими і російськими вченими, свідчать, що в разі ядерного конфлікту з використанням ядерних зарядів потужністю 1000 Мт тротилу, незалежно від місця вибуху, виникнуть величезні пожежі, які спричинять потепління на 1 °С. Це супроводжуватиметься буревіями і призведе до значних руйнувань будівель та рослинного покриву. Радіонукліди течіями повітря швидко поширяться по всій земній кулі. Внаслідок пожеж і руйнування нафтових і газових свердловин в атмосферу виділиться багато «парникових» газів (оксидів карбону, метану та ін.), значна кількість пилу і сажі. Це призведе до підвищення температури ще на 4-5°С, танення льодовиків та підвищення рівня води в Світовому океані, в результаті чого будуть затоплені величезні території суходолу. Надходження в стратосферу значної кількості оксидів нітрогену спричинить істотне (на 40-60 %) руйнування озонового шару. Це значно збільшить ультрафіолетове опромінення Землі. У повітря здійметься понад 5 млрд. т дрібнодисперсних часточок пилу і попелу. По земній поверхні прокотяться вогняні смерчі. Пил, попіл і сажа чорною хмарою затягнуть усе небо над землею, прозорість атмосфери зменшиться в 200 разів. Настане ядерна ніч, що призведе до повної загибелі рослинного покриву біосфери. При цьому відбудеться нагрівання тропосфери й охолодження приземного шару повітря на 15-30°С упродовж першого місяця конфлікту. Локальні зниження температури сягатимуть – 40... -50 °С. Настане ядерна зима, що триватиме кілька місяців. Після осідання пилу і сажі атмосфера прогріється на 20-30°С вище від норми, що спричинить повені на великих площах і селі в гірських районах, які супроводжуватимуться буревіями та снігопадами, масовою загибеллю рослин, тварин і людей. Поширяться епідемії хвороб. Таким чином, локальні конфлікти можуть спричинити загибель людства, а можливо, і всього життя на Землі.

Забруднення вод Світового океану. Відомо, що вода є найважливішим компонентом біосфери, без якого неможливе існування живих організмів та розвиток жодної з галузей народного господарства. 95 % всіх життєво важливих процесів відбувається за безпосередньої участі або за наявності води. Тому, досягнення екологічної рівноваги у процесі водокористування при умові обмеженості ресурсів і необхідності збереження високої якості водних екосистем є найважливішим завданням сьогодення. Інтенсивний розвиток промисловості, комунального та сільського господарства призвели до значного зростання використання чистої питної і технічної води, а також до збільшення кількості забруднених домішками відпрацьованих стічних вод, скид яких погіршує стан навколишнього середовища. Сьогодні вода в природних гідроекосистемах вже не встигає самоочищатись, як це було 50-100 років тому. Це призвело до надмірного забруднення природних водойм, річок і озер, воду яких без попереднього очищення використовувати не можливо. Багато річок – основних джерел прісної води – фактично перетворились на стічні канали, а деякі водойми – у відстійники. У зв'язку з цим дефіцит прісної і якісної питної води поступово збільшується. У промисловості найбільшими чинниками погіршення якості водойм виступають скиди стічних вод. Внаслідок проведення робіт щодо захисту водних об'єктів від забруднення і раціонального водокористування у народному господарстві урядами багатьох країн впродовж останніх років створено і освоєно нові високоефективні технологічні процеси та очисні споруди, обладнання і реагенти для очищення стічних вод. Це дало змогу скоротити забір води з природних водойм, зменшити об'єм стічних вод і їх вплив на довкілля. За останні десятиліття на підприємствах України побудовано велику кількість очисних споруд, проте згідно використані технології морально застарілі і малоефективні. Здебільшого проводиться грубе очищення, часто методом нейтралізації, коли один вид забруднень перетворюється на інший, що не усуває повністю проблему забруднення природних водойм промисловими стоками. Проте зробленого на сьогодні недостатньо, тому що забруднення водних об'єктів триває.

14.7. Екологічний моніторинг як метод екологічних досліджень

Моніторинг – це глобальна система нагляду і контролю за станом навколишнього середовища. Складовими елементами будь-якого моніторингу є: *нагляд, оцінка стану, прогноз змін*.

Розрізняють три рівні моніторингу як методу дослідження довкілля: *біосферний, екологічний, санітарно-токсичний*.

Розглянемо кожний окремо.

Біосферний моніторинг – це система досліджень, що дає можливість визначити глобально-фонові зміни у природі (радіацію, озон, тепло, вуглекислий газ CO₂, циркуляцію газів між океанами, запиленість, міграцію тварин, погодно-кліматичні зміни на планеті).

Екологічний моніторинг – це визначення змін у складі біоценозів (екосистем), природних комплексів. Наприклад, змін, що відбуваються внаслідок забруднення річок, озер, певних ділянок пестицидами, мінеральними добривами, вихлопними газами тощо.

Санітарно-токсичний моніторинг – забезпечує нагляд за ступенем забрудненості природних ресурсів шкідливими речовинами і впливом їх на організм людини, фітоценоз і зооценоз. Наприклад, збільшення кількості пестицидів і мінеральних добрив у ґрунтах призводить до збільшення їх кількості у продуктах харчування – овочах, м'ясі, молоці, злакових культур.

Глобальну систему моніторингу навколишнього природного середовища (ГСМНПС) було створено в 1975 році під егідою ООН, але ефективно працювати вони почали лише в останні роки. Хоча питання створення організації глобальної системи моніторингу НПС розглядалося ще в 1974 році.

Ця система складається з 5 взаємопов'язаних підсистем:

- вивчення кліматичних змін;
- вивчення далекого переносу забруднюючих речовин (полютантів) довкілля;
- вивчення гігієнічних аспектів довкілля;
- дослідження Світового океану;
- дослідження ресурсів суші тощо.

Існують 22 сітки діючих станцій системи глобального моніторингу (їх понад 300), а також міжнародні і національні системи моніторингу. Одна з головних ідей моніторингу – вихід на принципово новий рівень компетентності під час прийняття практичних рішень локального, регіонального та глобального масштабів.

У сучасному розумінні *екологічний моніторинг* – це система режимних довгострокових безперервних спостережень за станом довкілля з метою використання, одержаної геоecологічної та біоecологічної інформації, необхідної для прийняття управлінських рішень і складанням прогнозів динаміки екологічних ситуації в різних регіонах планети. Комплексний моніторинг довкілля повинен забезпечити своєчасне передбачення, екологічної катастрофи, зменшити її сили або відвернути. Від якості даних моніторингу залежить ефективність рішень, що приймаються.

Основними завданнями екологічного моніторингу є:

- організація єдиної державної системи контролю за складовими природного середовища;
- налагодження автоматизованої системи збору, обробки, узагальнення і зберігання інформації про кількість і стан природних ресурсів;
- інвентаризація джерел забруднення і вивчення ступеня антропогенного впливу на компоненти природного середовища;
- моделювання і прогноз змін екологічної ситуації та рівня здоров'я довкілля;
- розробка управлінських рішень, спрямованих на забезпечення раціонального природокористування і сталий розвиток регіону.

Залежно від призначення здійснюється:

– *загальний (стандартний) моніторинг* навколишнього природного середовища – це оптимальні за кількістю параметрів спостереження на пунктах, об'єднаних в єдину

інформаційно-технологічну мережу, які дають змогу на основі оцінки і прогнозування стану довкілля регулярно розробляти управлінські рішення на всіх рівнях;

– *оперативний (кризовий) моніторинг* навколишнього природного середовища – це спостереження спеціальних показників у цільовій мережі пунктів у реальному масштабі часу за окремими об'єктами, джерелами підвищеного екологічного ризику в окремих регіонах, які визначено як зони надзвичайної екологічної ситуації, а також у районах аварій із шкідливими екологічними наслідками, щоб забезпечити оперативне реагування на кризові ситуації та прийняття рішень щодо їх ліквідації, створити безпечні умови для населення;

– *фоновий (науковий) моніторинг* навколишнього природного середовища – це спеціальні високоточні спостереження за всіма складовими довкілля, а також за характером, складом, кругообігом та міграцією забруднювальних речовин, за реакцією організмів на забруднення на рівні окремих популяцій, екосистем та біосфери в цілому. Здійснюється у природних і біосферних заповідниках, на інших територіях, що охороняються на базових станціях.

Комплекс екологічного моніторингу має *підсистеми*:

- *геосферний моніторинг* – оцінка стану і прогноз змін в літосфері, гідросфері та атмосфері;
- *геохімічний моніторинг* – включає дослідження й інвентаризацію джерел забруднення, встановлення об'ємів викидів і скидів, вивчення хімічного складу повітря, опадів, ґрунтів, наземної і водної рослинності, поверхневих і підземних вод, донних відкладів та ін.;
- *біологічний моніторинг* – основою його є вивчення стану фітоценозу за візуальними симптомами пошкодження листя, розвитку епіфітних лишайників на деревах, динаміки змін видів рослин і структури рослинних угруповань під впливом природних і антропогенних факторів.

Екологічний моніторинг здійснюється на чотирьох рівнях:

- *локальному* – на території окремих об'єктів (підприємств, міст, ділянках ландшафтів);
- *регіональному* – в межах адміністративно-територіальних одиниць, на територіях економічних і природних регіонів;
- *національному* – на території країни в цілому моніторинг означає статистичну обробку та аналіз даних про забруднення навколишнього середовища від регіональних систем, зі штучних супутників Землі та космічних орбітальних станцій;
- *глобальному* – використовується для досліджень і охорони природи та здійснюються на основі міжнародних угод у цій сфері.

З 1990 р. під керівництвом провідних учених та науково-дослідних установ АН України (інститути кібернетики, геології, геохімії, географії тощо) розроблена й виконується програма «Спеціальний комплексний екомоніторинг України», в якій бере участь більше 30 організацій.

В цілому, спостереження за станом довкілля в Україні здійснюють десятки міністерств та відомств. Надана цими установами інформація узагальнюється та аналізується Мінекології та природних ресурсів і щорічно публікується в Національній доповіді про стан навколишнього природного середовища України.

14.8. Поняття про екологічне нормування

Для визначення ступеня забрудненості довкілля та впливу того чи іншого забруднювача (полютанта) на біоту і здоров'я людини, оцінки шкідливості забруднювачів, проведення екологічних експертиз стану середовища або окремих об'єктів чи районів нині в усьому світі користуються такими поняттями:

- гранично допустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин;
- гранично допустимі викиди/скиди (ГДВ/ГДС) забруднювачів;
- тимчасово погоджені викиди/скиди (ТПВ/ТПС);

- гранично допустимі екологічні навантаження (ГДЕН);
- максимально допустимий рівень (МДР);
- кризисні екологічні ситуації (КЕС);
- санітарно-захисні зони (СЗЗ);
- орієнтовно безпечні рівні впливу (ОБРВ) забруднюючих речовин в різних середовищах.

Охарактеризуємо кожен тип екологічних норм.

Гранично-допустимі концентрації (ГДК). Гранично допустимі концентрації встановлюються головними санітарними інспекціями у законодавчому порядку або рекомендуються відповідними установами, комісіями на основі результатів комплексних наукових досліджень, лабораторних експериментів, а також відомостей одержаних до, під час і після аварій на виробництвах, воєнних дій, природних катастроф з використанням тривалих медичних обстежень людей на шкідливих виробництвах (хімічні підприємства, АЕС, шахти, кар'єри, ливарні цехи тощо).

Ще у колишньому СРСР Головною санітарною інспекцією МОЗ СРСР були встановлені 2 нормативи ГДК, якими ми користуємось і нині;

- *максимально разова ГДК*, яка викликає рефлекторні реакції у людини (запах, тепло, світло тощо) внаслідок 20 хвилинної дії на людину;
- *середньодобова ГДК*, яка не має шкідливого впливу на людину у разі тривалої дії.

В основу нормування всіх забруднювачів у нормативах різних країн покладено визначення ГДК у різних середовищах. За основу приймається найнижчий рівень забруднення, що ґрунтується на санітарно-гігієнічних нормах. Слід зазначити, що ГДК забруднювачів у нормативах різних країн часто різняться. Вважається, що *ГДК політанта* – це такий його вміст у природному середовищі, який не знижує працездатності та самопочуття людини, не шкодить її здоров'ю в разі постійного контакту, а також не викликає небажаних (негативних) наслідків у нащадків. Під час визначення ГДК враховують не лише ступінь впливу на здоров'я людини, але й їх дію на диких та свійських тварин, рослини, гриби, мікроорганізми й природні угруповання в цілому.

Результати найновіших досліджень свідчать, що нижніх безпечних меж впливів канцерогенів і іонізуючої радіації не існує. Будь-які дози, що перевищують звичайний природний фон, є шкідливими.

За наявності в повітрі чи воді кількох забруднювачів їх сумарна концентрація не повинна перевищувати 1. Приблизний розрахунок санітарно-гігієнічного стану середовища (СГС) здійснюють за формулою:

$$C_1/ГДК_1 + C_2/ГДК_2 + C_3/ГДК_3 + \dots + C_i/ГДК_i = СГС,$$

де $C_1, C_2, C_3 \dots C_i$ – фактичні концентрації забруднювачів;
 $ГДК_1, ГДК_2, ГДК_3 \dots ГДК_i$ – гранично допустимі концентрації відповідних шкідливих речовин.

Якщо сумарна концентрація забруднювачів більше за 1, то прийнято вважати, що санітарний стан не задовольняє нормативним вимогам.

Дуже шкідливою є сумарна дія таких політантів, як сірчистий газ, двоокис нітрогену, гідроксибензен (фенол), аерозолі, H_2SO_4 та HF.

Для визначення максимальної разової ГДК використовуються різні високочутливі тести, за допомогою яких виявляють мінімальні впливи забруднювачів на здоров'я людини у разі короточасних контактів (виміри біопотенціалів головного мозку, реакція ока тощо). Під час визначення тривалих впливів забруднювачів (токсикантів) проводять експерименти на тваринах, використовують дані спостережень під час епідемій, аварій, додаючи до певного порогового впливу коефіцієнт запасу, що знижує дію ще в декілька разів. Для різних середовищ ГДК одних і тих же самих токсикантів різняться.

Під час визначення ГДК речовин природних вод поділяються на:

- ГДК вод господарсько-питного харчування;

- ГДК вод рибного господарства (тут теж ГДК тих самих речовин мають різне значення, оскільки для розведення риби необхідна вода високої якості).

У ґрунтах ГДК речовин визначають переважно для орного шару. Речовини не повинні шкідливо впливати на якість вирощуваної людиною для споживання продукції, а також на здатність ґрунту самоочищуватись, нормально функціонувати. Останнім часом дедалі більше робиться розрахунків ГДК для продуктів харчування.

Гранично-допустимі викиди/скиди (ГДВ/ГДС). Для всіх об'єктів, що забруднюють атмосферу, розраховують і встановлюють норми на ГДВ. *Гранично допустимі викиди* – це кількість шкідливих речовин, яка не повинна перевищуватися під час викиду в повітрі за одиницю часу, щоб концентрація забруднювачів повітря на межі санітарної зони не була вищою від ГДК. З метою контролю за якістю газодимових викидів підприємств проводиться інвентаризація джерел забруднення атмосфери для кожного підприємства, а також екологічна паспортизація всіх об'єктів, що забруднюють довкілля. Ще у СРСР у 80-х роках було запроваджено Держстандарт на правило встановлення ГДВ шкідливих речовин промисловими підприємствами (ГОСТ 17.2.3.02.78). Визначають ГДВ на основі розрахунків розсіювання забруднювачів у атмосфері.

Гранично-допустимі скиди – це маса речовин у стічних водах, що є максимально допустимою до відведення з установленим режимом у даному пункті водного об'єкта за одиницю часу з метою забезпечення норм якості води у контрольному пункті (контрольному створі). ГДС встановлюються з урахуванням ГДК в місцях водоспоживання, асиміляційних властивостей водного об'єкту і оптимального розподілу маси речовин, що скидаються, між водокористувачами, які скидають стічні води.

Тимчасово погоджені викиди/скиди (ТПВ/ТПС). *Тимчасово погоджені викиди* або *скиди* – це кількість забруднюючих речовин, що викидається або скидається в навколишнє середовище з окремого джерела забруднення за одиницю часу, яка встановлюється на відповідний строк – до досягнення гранично допустимих викидів або скидів.

Гранично-допустимі екологічні навантаження (ГДЕН). *Гранично-допустимі екологічні навантаження* – це сумарні обсяги забруднень, що може витримати екосистема без порушення стану природної динамічної рівноваги екосистем. Встановлюється для невеликих екосистем, або для певних ділянок.

Максимально допустимий рівень (МДР) встановлюється для обмеження рівня шуму, вібрації тощо.

Санітарно-захисні зони (СЗЗ). СЗЗ – це ділянки землі навколо підприємств, що створюють з метою зменшення шкідливого впливу цих підприємств на здоров'я людей. Їх розташовують з підвітряного боку підприємства і засаджують деревами і чагарниками. Вони мають вигляд парків чи лісопарків. Вони можуть містити адміністративно-службові приміщення, склади гаражі, депо, лазні, торгові центри. Залежно від шкідливості забруднювачів, що викидаються, й можливості їх очистки кожне підприємств відносять до того чи іншого класу шкідливості. Відповідно до цього за розмірами розрізняють 5 класів СЗЗ: 1-й – 1000м, 2-й – 500м, 3-й – 300м, 4-й – 100м, 5 – 50 м:

- 1-й клас – підприємства хімічні, нафтопереробні, паперово-целюлозні, металургійні комбінати, алюмінієві і виплавильні заводи;
- 2-й клас – підприємства цементні, акумуляторні, гіпсові, вапнякові, азбестові заводи;
- 3-й клас – керамзитові, скловатові заводи, ТЕЦ, заводи залізобетонних виробів, асфальтобетонні кабельні, брикетні;
- 4-й клас – металообробна промисловість, машинобудівні заводи, електропромисловість;
- 5-й клас – підприємства легкої промисловості, консервні заводи тощо.

В межах СЗЗ не повинні розташовуватись школи, зони відпочинку, лікарні. Ці зони повинні бути озеленені і упорядковані, їм повинна приділятися велика увага.

Кризисні екологічні ситуації (КЕС). Після обстеження екосистеми (місцевості, регіону), надається статус певної кризисної екологічної ситуації.

Розрізняють 4 типи екологічних ситуацій: *критичні, складні, перехідні, прості (початково-негативні).*

Прикладом *критичної* екологічної ситуації є, наприклад, ситуації, що склалися у 30-км зоні ЧАЕС, Донецьку, Луганську, Дніпродзержинську. *Складні* екологічні ситуації склалися, наприклад, у Києві, Кривому Розі, Чернівцях, Одесі, Ялті, Львові тощо.

Для районів *критичних і складних* екологічних ситуацій характерний дуже високий рівень індустріалізації, велика щільність населення інтенсивність транспортних засобів, близько 70% забрудненості навколишнього природного середовища, що межує з смертельними для біосфери та є загрозливими для здоров'я людини.

Перехідні екологічні ситуації – ситуації, що характерні для районів з ступенем забрудненості 40-70 %, з напіввиснаженими природними ресурсами. Такі екологічні ситуації характерні для Придніпров'я, Харківщини, Кіровоградщини. Райони мають стан до загрозливого.

Прості екологічні ситуації характерні для районів з ступенем забрудненості 20-40 %, з напіввиснаженими природними ресурсами (наприклад, Полісся, Карпати тощо).

Ступінь забрудненості довкілля розраховують, виходячи з даних про стан забруднення атмосфери, ґрунтів і природних вод, стан здоров'я людей, здатність екосистем до самовідтворення, особливості біопродукції тощо.

Орієнтовно безпечні рівні впливу (ОБРВ) забруднюючих речовин в різних середовищах встановлюють для тих шкідливих речовин, вплив яких недостатньо вивчений.

Питання для самоконтролю

1. Назвіть основні напрямки екологічних досліджень.
2. Як класифікуються екологічні фактори?
3. Охарактеризуйте біосферу як глобальну екосистему.
4. Назвіть основні положення вчення академіка В.І.Вернадського про біосферу.
5. Дати характеристику основним періодам антропогенного впливу на НПС.
6. Чи можливий перехід потенційних ресурсів в реальні і навпаки?
7. Суть глобальних екологічних проблем сучасності.
8. Екологічний моніторинг як метод екологічних досліджень.
9. Дати характеристику основним показникам екологічного нормування.

ТЕМА 15. ЕКОНОМІЧНИЙ ТА ПРАВОВИЙ МЕХАНІЗМ УПРАВЛІННЯ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯМ ТА ОХОРОНОЮ НПС

Питання для опрацювання

- 15.1. Економіка природокористування: означення та складові. Розрахунок екологічних податків
- 15.2. Розрахунок економічних збитків від забруднення природного середовища. Види збитків.
- 15.3. Економічна і соціальна ефективність природоохоронних заходів. Методика визначення природоохоронних затрат. Головні еколого-економічні принципи природоохоронних заходів.
- 15.4. Державне управління в галузі охорони НПС і раціонального ПК. Екологічне право

Ключові терміни і поняття: економіка природокористування, екологічні податки, ставки податків, податок за викиди в повітря, податок за скиди у водні об'єкти, податок за розміщення відходів, подання податкової звітності, економічні збитки, екологічні збитки, ефективність природоохоронних заходів, економічний ефект, принципи природоохоронних заходів, екологічна криза.

Рекомендована література: [1, 10, 16]

Викладення основного матеріалу

15.1. Економіка природокористування: означення та складові.

Розрахунок екологічних податків

Економіка природокористування – це спільний підрозділ економіки та екології, що вивчає виробничі відносини людей у процесі взаємодії суспільства і природи і займається економічними аспектами гармонізації цієї взаємодії. Об'єктами вивчення економіки природокористування є еколого-економічні (екологічні) системи, що охоплюють виробництво і ту частину природного середовища, на яку це виробництво впливає.

Складовими елементами економічного механізму природокористування мають бути:

- плата за спеціальне використання природних ресурсів (платежі за право користування природних ресурсів; плата за відтворення та охорону природних ресурсів; рентні платежі за експлуатацію кращих джерел сировини; штрафні платежі за понаднормоване використання природних ресурсів; компенсаційні платежі за вибуття природних ресурсів з цільового використання або погіршення їхньої якості, спричинені їх використанням; плата підприємств за використання середовища для розміщення відходів виробництва);
- плата за забруднення навколишнього природного середовища та інші види шкідливого впливу на довкілля;
- система фінансування і кредитування природоохоронних заходів (державних і місцеві бюджети, природоохоронні фонди, банки, кошти підприємств, іноземні надходження, інвестиції, екологізація податкової і цінової системи);
- підтримка становлення і розвитку екоіндустрії;
- відшкодування затрат на відтворення природних ресурсів тощо.

Відповідно до Розділу VIII «Екологічний податок» Податкового кодексу України (2010 р.), платниками податку є суб'єкти господарювання, юридичні особи, що не провадять господарську (підприємницьку) діяльність, бюджетні установи, громадські та інші підприємства, установи та організації, постійні представництва нерезидентів, включаючи тих, які виконують агентські (представницькі) функції стосовно таких нерезидентів або їх засновників, під час провадження діяльності яких на території України і в межах її континентального шельфу та виключної (морської) економічної зони здійснюються:

викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами забруднення;

скиди забруднюючих речовин безпосередньо у водні об'єкти;

розміщення відходів у спеціально відведених для цього місцях чи на об'єктах, крім розміщення окремих видів відходів як вторинної сировини;

утворення радіоактивних відходів (включаючи вже накопичені);

тимчасове зберігання радіоактивних відходів їх виробниками понад установлений особливими умовами ліцензії строк.

Платниками податку є суб'єкти господарювання, юридичні особи, що не провадять господарську (підприємницьку) діяльність, бюджетні установи, громадські та інші підприємства, установи та організації, постійні представництва нерезидентів, включаючи тих, які виконують агентські (представницькі) функції стосовно таких нерезидентів або їх засновників, а також громадяни України, іноземці та особи без громадянства, які здійснюють викиди забруднюючих речовин в атмосферу пересувними джерелами забруднення у разі використання ними палива.

Не є платниками податку за утворення радіоактивних відходів (включаючи вже накопичені) суб'єкти діяльності у сфері використання ядерної енергії, які:

до останнього календарного дня (включно) звітного кварталу, у якому придбано джерело іонізуючого випромінювання, уклали договір щодо повернення відпрацьованого

закритого джерела іонізуючого випромінювання за межі України до підприємства – виробника такого джерела;

здійснюють поводження з радіоактивними відходами, що утворилися внаслідок Чорнобильської катастрофи, в частині діяльності, пов'язаної з такими відходами.

Не є платниками податку, що справляється за утворення радіоактивних відходів (включаючи вже накопичені) та/або тимчасове зберігання радіоактивних відходів їх виробниками понад установлений особливими умовами ліцензії строк, державні спеціалізовані підприємства з поводження з радіоактивними відходами, основною діяльністю яких є зберігання, переробка та захоронення тих радіоактивних відходів, що знаходяться у власності держави, а також дезактивація радіаційно-забруднених об'єктів.

Не є платниками податку за розміщення відходів у спеціально відведених для цього місцях чи на об'єктах суб'єкти господарювання, які мають ліцензію на збирання і заготівлю відходів як вторинної сировини, провадять статутну діяльність із збирання і заготівлі таких відходів, що розміщуються на власних територіях (об'єктах), та надають послуги у цій сфері.

Об'єктом та базою оподаткування є:

обсяги та види забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферне повітря стаціонарними джерелами;

обсяги та види забруднюючих речовин, які скидаються безпосередньо у водні об'єкти;

обсяги та види (класи) відходів, що розміщуються у спеціально відведених для цього місцях чи на об'єктах протягом звітного кварталу, крім обсягів та видів (класів) окремих відходів як вторинної сировини, що розміщуються на власних територіях (об'єктах) суб'єктів господарювання, які мають ліцензію на збирання і заготівлю окремих видів відходів як вторинної сировини і провадять статутну діяльність із збирання і заготівлі таких відходів;

обсяги та види палива, реалізованого податковими агентами;

обсяги та категорія радіоактивних відходів, що утворюються внаслідок діяльності суб'єктів господарювання та/або тимчасово зберігаються їх виробниками понад установлений особливими умовами ліцензії строк;

обсяги електричної енергії, виробленої експлуатуючими організаціями ядерних установок (атомних електростанцій).

Ставки податку за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин стаціонарними джерелами забруднення

Таблиця 1.

Ставки податку за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин стаціонарними джерелами забруднення

Назва забруднюючої речовини	Ставка податку, гривень за тонну
Азоту оксиди	2451,84
Аміак	459,85
Ангідрид сірчистий	2451,84
Ацетон	919.69
Бенз (о) пірен	3121217.74
Вуглецю окис	92.37

Таблиця 2.

Ставки податку за викиди в атмосферне повітря стаціонарними джерелами забруднення забруднюючих речовин (сполук), на які встановлено клас небезпечності:

Клас небезпечності	Ставка податку, гривень за тонну
I	17536,42
II	4016, 11
III	598.4
IV	138,57

Таблиця 3.

Для забруднюючих речовин (сполук), на які не встановлено клас небезпечності (крім двоокису вуглецю), ставки податку застосовуються залежно від установлених орієнтовнобезпечних рівнів впливу таких речовин (сполук) у атмосферному повітрі населених пунктів:

Орієнтовнобезпечний рівень впливу речовин (сполук) (міліграмів на куб. метр)	Ставка податку, гривень за тонну
Менше 0,0001	738187,86
0,0001 – 0,001 (включно)	63247,95
0,001 – 0,01 (включно)	8737,07
0,01 – 0,1 (включно)	2451,84
0,1 – більше 10	92,37

Ставка податку за викиди двоокису вуглецю становить 10 грн за 1 тонну.

Для забруднюючих речовин (сполук), на які не встановлено клас небезпечності та орієнтовнобезпечний рівень впливу (крім двоокису вуглецю), ставки податку встановлюються як за викиди забруднюючих речовин I класу небезпечності згідно з табл. 2.

Ставки податку за скиди забруднюючих речовин у водні об'єкти

Таблиця 4.

Ставки податку за скиди окремих забруднюючих речовин у водні об'єкти:

Назва забруднюючої речовини	Ставка податку, гривень за тонну
Азот амонійний	1610,48
Органічні речовини (за показниками БСК 5)	644,6
Завислі речовини	46,19
Нафтопродукти	9474,05
Нітрати	138,57
Нітрити	7909,77
Сульфати	46,19
Фосфати	1287,18
Хлориди	46,19

Таблиця 5.

Ставки податку за скиди у водні об'єкти забруднюючих речовин, на які встановлено гранично допустиму концентрацію або орієнтовнобезпечний рівень впливу

Гранично допустима концентрація забруднюючих речовин або орієнтовнонебезпечний рівень впливу (міліграмів на літр)	Ставка податку, гривень за тонну
до 0,001 (включно)	168743,5
0,001 – 0,1 (включно)	122347,23
0,1 – 1 (включно)	21092,69
1 – 10 (включно)	2146,63
понад 10	429,72

За скиди забруднюючих речовин, на які не встановлено гранично допустиму концентрацію або орієнтовнонебезпечний рівень впливу, застосовуються ставки податку за найменшою величиною гранично допустимої концентрації, наведеної у табл.5.2.5.

245.4. За скиди забруднюючих речовин у ставки та озера ставки податку збільшуються у 1,5 раза.

Ставки податку за розміщення відходів у спеціально відведених для цього місцях чи на об'єктах

Ставки податку за розміщення окремих видів надзвичайно небезпечних відходів: обладнання та приладів, що містять ртуть, елементи з іонізуючим випромінюванням, – 431 гривня за одиницю; люмінесцентних ламп – 7,5 гривні за одиницю.

Таблиця 5.2.6.

Ставки податку за розміщення відходів, які встановлюються залежно від класу небезпеки та рівня небезпечності відходів

Клас небезпеки відходів	Рівень небезпечності відходів	Ставка податку, гривень за тонну
I	надзвичайно небезпечні	1405,65
II	високонебезпечні	51,2
III	помірно небезпечні	12,84
IV	малонебезпечні	5
	малонебезпечні нетоксичні відходи гірничодобувної промисловості	0,49

За розміщення відходів, на які не встановлено клас небезпеки, застосовується ставка податку, встановлена за розміщення відходів I класу небезпеки.

За розміщення відходів на звалищах, які не забезпечують повного виключення забруднення атмосферного повітря або водних об'єктів, ставки податку збільшуються у 3 рази.

Таблиця 7.

Коефіцієнт до ставок податку, який встановлюється залежно від місця (зони) розміщення відходів у навколишньому природному середовищі

Місце (зона) розміщення відходів	Коефіцієнт
В межах населеного пункту або на відстані менш як 3 км від таких меж	3
На відстані від 3 км і більше від меж населеного пункту	1

Порядок обчислення податку

Суми податку обчислюються платниками податку самостійно щокварталу.

У разі якщо під час провадження господарської діяльності платником податку здійснюються різні види забруднення навколишнього природного середовища та/або забруднення різними видами забруднюючих речовин, такий платник зобов'язаний визначати суму податку окремо за кожним видом забруднення та/або за кожним видом забруднюючої речовини.

Податок за викиди в атмосферне повітря

Суми податку, який справляється за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин стаціонарними джерелами забруднення (Пвс), обчислюються платниками податку самостійно щокварталу виходячи з фактичних обсягів викидів, ставок (проіндексованих ставок) податку за формулою:

$$Пвс = \sum_{i=1}^n (Mli \times Hni)$$

де Mi – фактичний обсяг викиду i -тої забруднюючої речовини в тоннах (т);

Hni – ставки податку в поточному році за тонну i -тої забруднюючої речовини, у гривнях з копійками (з округленням до двох десяткових знаків).

Податок за скиди у водні об'єкти

Суми податку, який справляється за скиди забруднюючих речовин у водні об'єкти (Пс), обчислюються платниками самостійно щокварталу виходячи з фактичних обсягів скидів, ставок (проіндексованих ставок) податку та коригуючих коефіцієнтів за формулою:

$$Пс = \sum_{i=1}^n (Mli \times Hni \times Koc)$$

де Mli – обсяг скиду i -тої забруднюючої речовини в межах ліміту в тоннах (т);

Hni – ставки податку в поточному році за тонну i -того виду забруднюючої речовини, у гривнях з копійками (з округленням до двох десяткових знаків).

Koc – коефіцієнт, що дорівнює 1,5 і застосовується у разі скидання забруднюючих речовин у ставки і озера (у іншому випадку коефіцієнт дорівнює 1);

Податок за розміщення відходів

Суми податку, який справляється за розміщення відходів (Прв), обчислюються платниками самостійно щокварталу виходячи з фактичних обсягів розміщення відходів, ставок (проіндексованих ставок) податку та коригуючих коефіцієнтів за формулою:

$$Прв = \sum_{i=1}^n (Mli \times Hni \times Kt \times Ko)$$

де Hni – ставки податку в поточному році за тонну i -того виду відходів, у гривнях з копійками (з округленням до двох десяткових знаків).

Mli – обсяг відходів i -того виду у тоннах (т);

Kt – коригуючий коефіцієнт, який враховує розташування місця розміщення відходів;

Ko – коригуючий коефіцієнт, що дорівнює 3 і застосовується у разі розміщення відходів на звалищах, які не забезпечують повного виключення забруднення атмосферного повітря або водних об'єктів.

Порядок подання податкової звітності та сплати податку

Базовий податковий (звітний) період дорівнює календарному кварталу.

Платники податку складають податкові декларації за формою, встановленою у порядку, передбаченому статтею 46 Податкового Кодексу, подають їх протягом 40 календарних днів, що настають за останнім календарним днем податкового (звітного) кварталу, до органів державної податкової служби та сплачують податок протягом 10 календарних днів, що настають за останнім днем граничного строку подання податкової декларації:

– за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин стаціонарними джерелами забруднення, скиди забруднюючих речовин у водні об'єкти, розміщення протягом звітного кварталу відходів у спеціально відведених для цього місцях чи на об'єктах – за місцем розміщення стаціонарних джерел забруднення, спеціально відведених для цього місць чи об'єктів;

– за паливо, реалізоване податковими агентами, – за місцем знаходження пунктів продажу палива;

– за утворення радіоактивних відходів та тимчасове зберігання радіоактивних відходів понад установлений особливими умовами ліцензії строк – за місцем перебування платника на податковому обліку в органах державної податкової служби.

Орган виконавчої влади з питань охорони навколишнього природного середовища Автономної Республіки Крим, територіальні органи центрального органу виконавчої влади з питань охорони навколишнього природного середовища до 1 грудня року, що передує звітному, подають до органів державної податкової служби переліки підприємств, установ, організацій, фізичних осіб – підприємців, яким в установленому порядку видано дозволи на викиди, спеціальне водокористування та розміщення відходів, а також направляють інформацію про внесення змін до переліку до 30 числа місяця, що настає за кварталом, у якому такі зміни відбулися.

Територіальні органи центрального органу виконавчої влади у сфері використання ядерної енергії, забезпечення додержання вимог ядерної та радіаційної безпеки до 1 грудня року, що передує звітному, подають до органів державної податкової служби переліки підприємств, установ, організацій, фізичних осіб – суб'єктів діяльності у сфері використання ядерної енергії, у результаті діяльності яких утворилися, утворюються або можуть утворитися радіоактивні відходи та які тимчасово зберігають такі відходи понад установлений особливими умовами ліцензії строк, а також направляють інформацію про внесення змін до переліку до 30 числа місяця, що настає за кварталом, у якому такі зміни відбулися.

Платники податку перераховують суми податку, що справляється за викиди, скиди забруднюючих речовин та розміщення відходів, одним платіжним дорученням на рахунки, відкриті в територіальних органах Державного казначейства, які здійснюють розподіл цих

Якщо місце подання податкових декларацій не збігається з місцем перебування на податковому обліку підприємства, установи, організації, громадянина – суб'єкта підприємницької діяльності, яким в установленому порядку видано дозвіл на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами, спеціальне водокористування та розміщення відходів, до органу державної податкової служби, в якому таке підприємство, установа, організація або громадянин – суб'єкт підприємницької діяльності перебуває на обліку, подаються протягом 40 календарних днів, що настають за останнім календарним днем податкового (звітного) періоду, копії відповідних податкових декларацій.

Якщо платник податку з початку звітного року не планує здійснення викидів, скидів забруднюючих речовин, розміщення відходів, утворення радіоактивних відходів протягом звітного року, то такий платник податку повинен повідомити про це відповідний орган державної податкової служби за місцем розташування джерел забруднення та скласти заяву про відсутність у нього у звітному році об'єкта обчислення екологічного податку. В іншому разі платник податку зобов'язаний подавати податкові декларації.

У разі якщо:

– платник податку має кілька стаціонарних джерел забруднення або спеціально відведених для розміщення відходів місць чи об'єктів в межах кількох населених пунктів (сіл, селищ або міст) або за їх межами (коди згідно з Класифікатором об'єктів адміністративно-територіального устрою України (КОАТУУ) різні), то такий платник податку зобов'язаний подати до відповідного органу державної податкової служби за місцем розташування стаціонарного джерела забруднення або спеціально відведених для розміщення відходів місць чи об'єктів податкову декларацію щодо кожного стаціонарного джерела забруднення або спеціально відведеного для розміщення відходів місця чи об'єкта окремо;

– платник податку має кілька стаціонарних джерел забруднення або спеціально відведених для розміщення відходів місць чи об'єктів в межах одного населеного пункту (села, селища або міста) або за його межами (код згідно з Класифікатором об'єктів адміністративно-територіального устрою України (КОАТУУ) один і той самий), то такий платник податку

може подавати до відповідного органу державної податкової служби одну податкову декларацію податку за такі джерела забруднення;

– платник податку перебуває на податковому обліку в місті з районним поділом, то такий платник може подавати одну податкову декларацію за викиди, скиди усіма своїми джерелами забруднення та/або розміщення відходів, якщо ці джерела та/або спеціально відведені місця для розміщення відходів розташовані на території такого міста (зазначається код згідно з Класифікатором об'єктів адміністративно-територіального устрою України (КОАТУУ), за місцем перебування платника податку на податковому обліку (міської ради).

Органи державної податкової служби залучають за попереднім погодженням працівників органу виконавчої влади з питань охорони навколишнього природного середовища Автономної Республіки Крим та спеціальних підрозділів центрального органу виконавчої влади з питань охорони навколишнього природного середовища для перевірки правильності визначення платниками податку фактичних обсягів викидів стаціонарними джерелами забруднення, скидів та розміщення відходів.

Органи державної податкової служби залучають за попереднім погодженням територіальні заклади державної санітарно-епідеміологічної служби та територіальні органи центрального органу виконавчої влади у сфері використання ядерної енергії, забезпечення додержання вимог ядерної та радіаційної безпеки для перевірки правильності визначення платниками фактичних обсягів радіоактивних відходів.

15.2. Розрахунок економічних збитків від забруднення природного середовища. Види збитків.

Під *економічними збитками* від шкідливого впливу на навколишнє середовище відходів виробництва розуміють фактичні або можливі витрати народного господарства, виражені у вартісній формі та витрати на компенсацію цих утрат. Забруднення НПС призводить до виникнення двох видів витрат:

- на попередження впливу на забруднення середовища;
- на попередження впливу забрудненого середовища на них.

Витрати на компенсацію збитків разом із власне збитками і становлять економічні збитки. Екозбитки – величина комплексна. Найчастіше їх виражають сумою основних локальних збитків:

- від погіршення здоров'я населення (полягають у недовиробництві національного прибутку внаслідок втрати робочого часу, додаткові витрати на медичне обслуговування, на виплату за листом непрацездатності і пенсій тощо, створення основних фондів охорони здоров'я);
- комунальному господарству (додаткові витрати на прибирання пилу, часте фарбування дерев'яних і металевих конструкцій, витрат на миючі засоби);
- сільському та лісовому господарству (зниження цінності посівних площ на забруднених ділянках, втрата врожайності, забруднення сільгосппродукції, підвищення захворюваності великої рогатої худоби; пошкодження внаслідок забруднення лісових ресурсів, зниження їх якості, біологічного різноманіття);
- промисловості (на поточні капітальні ремонти основних виробничих фондів, від передчасної утилізації обладнання, від простоїв обладнання в ремонті).

Розрізняють прямі і непрямі (опосередковані) екологічні збитки, котрі виникають внаслідок зміни природного середовища або його забруднення.

Прямі збитки – виникають внаслідок безпосереднього знищення матеріальних цінностей, погіршення умов господарювання або впливу на здоров'я людини. Прямі збитки можуть бути різних часових інтервалів та ступенів впливу:

- *одномоментний* збиток (внаслідок залпового викиду поллютанта підвищилась середньостатистична захворюваність людей);

- *перманентний* збиток (ерозія та засолення ґрунту);
- *латентний* (або прихований – проявляються з плином часу).

Опосередковані – збитки, що виникають внаслідок негативного впливу на продуктивні сили суспільства і на людину зокрема, н-д, зростання захворюваності та інвалідності).

Економічний збиток виражається в грошовій формі і може бути:

- *фактичним (розрахунковим)* – це фактичні втрати, збитки, котрі завдаються об'єктам господарювання внаслідок забруднення навколишнього середовища;
- *можливим* – котрий міг би бути завданий об'єктам господарювання через відсутність природоохоронних заходів;
- *збиток, котрого вдалося запобігти (відвернений)* – це різниця між можливим та фактичними збитками протягом певного періоду часу.

Таким чином, *економічний збиток*, що завдається НПС – це виражені у вартісній формі фактичні та можливі збитки, котрі завдаються об'єктам господарювання забрудненням НПС, або додаткові видатки на компенсацію цих збитків. Економічний збиток є не лише засобом економічних розрахунків, але і єдиною мірою комплексної оцінки впливу промислових забруднень на зовнішнє середовище

Економічні збитки від забруднення НПС (в грн.) можна розглядати як забруднення окремих його компонентів:

$$Z = Z_a + Z_e + Z_z$$

А) Збитки від забруднення атмосфери Z_a (в грн.):

В тому випадку, коли параметри забруднення атмосфери виражено в т, економічні збитки визначаються за формулою:

$$Z_a = \sum_i^n f_1 \cdot f_2 \cdot Z_n \cdot M_e$$

f_1 – коефіцієнт, що враховує розташування джерела викиду і кількість населення, якому завдаються збитки;

f_1	Місце розташування об'єкта
0,5	Сільські населені пункти
0,7	Місто з населенням до 100 тис. чол.
1	Місто з населенням від 100 до 500 тис. чол.
2	Місто з населенням понад 500 тис. Чол..
2,5	Поблизу водоохоронних зон, санітарної СЗЗ, заповідних, паркових і лісопаркових зон
3,0	Поблизу курортних місць, історико-архітектурних пам'ятників, місць масового відпочинку людей

f_2 – коефіцієнт, що враховує приведену висоту викиду;

f_2	Висота викиду, м
1,5	0-15
1,3	16-10
1,0	11-80
0,7	81-150

0,3	151-200
0,15	221-300

Z_n – питомі збитки від 1 тони шкідливої речовини, що надійшла в атмосферу, грн./за тону;

Назва поллютанта	Питомі збитки, грн./за тону
Пил	120
Сірчаний ангідрид (SO ₃)	150
Оксиди азоту (N ₂ O, N ₂ O ₅ , NO)	250
Фтороводень (HF) та інші сполуки фтору	1100
Оксиди вуглецю (CO, CO ₂)	70
Вуглеводні (метан, етан, пропан, бутан)	80

M_e – маса викиду поллютанта в атмосферне повітря, т/рік;

n – кількість поллютантів.

Б) Економічні збитки від забруднення води Z_e (в грн.):

Економічні збитки від забруднення водних об'єктів визначаються за формулою:

$$Z_e = \sum_i^n L \cdot Z_n \cdot M_e$$

де L – коефіцієнт, що враховує розташування джерела викиду та водозабезпеченість регіону;

Коефіцієнт L	Характеристика водоспоживання регіону
0,5	Не відчувається дефіциту у водних ресурсах
1,0	Баланс споживання і відведення води зводиться без дефіциту
1,5	Баланс споживання і відведення води зводиться з невеликим дефіцитом
2,0	Водозабезпечення здійснюється з великих водосховищ
3,0	Скид стічних вод передбачено в річки при великому дефіциті води

Z_n – питомі збитки від викиду 1 т забруднюючої речовини у водні джерела, грн./т;

Токсичні речовини	Питомі збитки Z_n , грн/т
Зважені речовини	80

Важкі метали	400
Органічні сполуки	700
Кислоти і луги	950
продукти	2060

M_e – маса скиду поллютанту у воду, т/рік;

n – кількість забруднюючих речовин.

В) Економічні збитки від забруднення земельних ресурсів Z_e (в грн.):

Економічні збитки від забруднення земельних угідь визначаються за формулою:

$$Z_e = \sum_i^n q \cdot Z_n \cdot M_e$$

де q – коефіцієнт, що враховує родючість земельних ресурсів;

q	Райони
0,5	для районів Полісся
0,7	для районів лісостепу
1,0	для районів степу
2,0	для зрошуваних с/г угідь

Z_n – питомі збитки від викиду 1 т забруднюючих речовин на земельні ресурси, грн./т;

Забруднюючі речовини	Питомі збитки, Z_n , грн/т
Неорганічні відходи	250
Органічні відходи	300
Відходи побутових сміттєзвалищ	400

M_e – маса розміщення відходів на земельних угіддях, т/рік;

n – кількість поллютантів.

г) Загально-економічні збитки від забруднення довкілля в залежності від концентрації поллютантів визначаються за формулою.

Якщо при визначенні економічних збитків не встановлені чітко маси поллютантів, а відомі лише середньорічні концентрації шкідливих речовин, то розрахунок загально-економічних збитків буде проводитись за наступною формулою:

$$EZ_n = \sum_i^n Z_{zn} \cdot Ri + \sum_i^n Z_{кз} \cdot Ri + \sum_i^n Z_{сз} \cdot S + Z_{np} \cdot \Phi,$$

де EZ_n – загальні економічні збитки від забруднення навколишнього природного середовища, грн.;

Z_{zn} – питомі збитки, що завдаються здоров'ю населення, грн.

Z_{ke} – питомі збитки, що завдаються комунальному господарству, грн.

Середньорічна концентрація пилу, мг/м ³	Питомі збитки здоров'ю населення Z_{zn} , грн.	Питомі збитки комунальному господарству, Z_{ke} , грн.	Середньорічна концентрація SO_3 мг/м ³	Питомі збитки здоров'ю населення. Z_{zn} грн.	Питомі збитки комунальному господарству Z_{ke} , грн.
0,30	35	10	0,10	20	5
0,45	55	30	0,15	30	15
0,60	70	50	0,20	37	24
0,75	85	60	0,25	44	32
0,90	100	87	0,30	47	39
1,05	110	100	0,5	50	44
1,20	114	102	0,40	52	49
1,35	118	106	0,45	53	51
1,50	122	110	0,50	54	52
1,65	124	115	0,55	55	53

R – чисельність населення в зоні впливу об'єкту-забруднювача, чол.;

Z_{ce} – питомі збитки (в розрахунку на 1 га), що завдаються сільському та лісовому господарству, грн.;

Z_{pr} – питомі збитки промисловості (в розрахунку на 1 млн.грн. Φ), грн.;

Якщо в таблицях стоїть “-”, то в такому випадку береться найближче встановлене значення в стовпчику

Середньорічна концентрація пилу, мг/м ³	Питомі збитки сільському та лісовому госп., грн.	Питомі збитки промисловості, тис.грн.	Середньорічна концентрація SO_3 мг/м ³	Питомі збитки сільському та лісовому господарству, грн.	Питомі збитки промисловості, тис. грн.
0,1	10	-	0,05	10	-
0,2	16	-	0,1	20	0,1
0,3	25	-	0,2	50	0,2
0,5	40	0,4	0,3	90	0,3
0,6	-	1,2	0,4	105	0,45
0,9	-	2,0	0,5	120	0,6
1,2	-	2,9	0,6	-	0,7
1,5	-	3,7	0,7	-	0,85
1,8	-	4,5	0,8	-	1,0

S – площа с/г угідь, га.

Φ – вартість основних промислово-виробничих фондів, млн.грн.;

n – загальна кількість домішок.

15.3. Економічна і соціальна ефективність природоохоронних заходів. Методика визначення природоохоронних затрат.

Будь-яка природоохоронна діяльність має два взаємопов'язаних ефекти – соціальний та економічний.

Соціальний ефект природоохоронних заходів передбачає: підвищення екологічного комфорту проживання, поліпшення фізичного стану людини і зниження захворюваності, збільшення тривалості життя, поліпшення умов праці та відпочинку, підтримку екологічної рівноваги, збереження естетичних цінностей природних ландшафтів (пам'яток природи, природно-заповідних зон тощо), створення сприятливих умов для зростання творчого потенціалу особистості і розвитку культури тощо.

Економічний результат будь-яких природоохоронних заходів P виражають у величині відвернених ними річних економічних збитків від забруднення довкілля Π і річного приросту прибутку (додаткового прибутку) від поліпшення виробничих результатів діяльності підприємства чи групи підприємств ΔD , тобто

$$P = \Pi + \Delta D$$

Величина відвернених економічних збитків від забруднення середовища. Π дорівнює різниці між розрахунковими величинами збитків, які мали місце до здійснення природоохоронних заходів $Z\phi$ і залишкових збитків після проведення цих заходів Z_m , тобто: $\Pi = Z\phi - Z_m$.

Якщо в періоди будівництва-реконструкції (а також проектні строки експлуатації природоохоронних споруд), величини затрат і результат в період експлуатації істотно не змінюється в часі, то порівнювання варіантів природоохоронних заходів може проводитися по величині їх річного чистого економічного ефекту P .

Вибір найкращого із декількох варіантів природоохоронних заходів в такому випадку проводиться за формулою:

$$P = (\Pi - Z) \longrightarrow \max.$$

Приведені до річної розмірності затрати визначаються за формулою:

$$Z = C + E_n * K \quad (2)$$

де C – сукупні експлуатаційні витрати, грн.;

K – капітальні вкладення на впровадження природоохоронних споруд, грн.

E_n – норматив річної ефективності капіталовкладень (тимчасово приймається в розмірі 0,12), але для техніки природоохоронного призначення приймається рівним 0,15.

В тому випадку, коли порівнюються заходи, що забезпечують вихід на заданий рівень якості навколишнього природного середовища, приведені затрати визначають за формулою:

$$Z = K + T_n * C$$

де T_n – нормативний строк окупності капітальних вкладень (величина зворотня E_n)

Головними еколого-економічними принципами природоохоронних заходів є:

- 1) консервація, збереження ресурсів і енергії, розумне самообмеження в усіх сферах життя та діяльності;
- 2) рециклічність, тобто максимально можливе багаторазове використання матеріалів у виробництві;
- 3) відновлення ресурсів;
- 4) контроль, рівня забруднень усіх типів, його стабілізація та зниження, планування нових технологій у енергетиці, промисловості, транспорті, сільському господарстві, уповільнення темпів приросту населення.

Еколого-економічний ефект будь-якого існуючого чи запроєктованого підприємства потрібно оцінювати у грошовому виразі екологічних втрат:

А) вартість природоохоронних заходів (впровадження у виробництво маловідходних, ресурсозберігаючих та екологічно чистих технологій, будівництво очисних споруд, встановлення очисних пристроїв, озеленення виробничих територій тощо);

Б) прогнозовані втрати від пошкодження навколишнього середовища

В) вартість використання природних ресурсів.

Еколого-економічний ефект (E) визначається при цьому за формулою типу:

$$E = E^0 - (A + B + C)$$

де E^0 – загальний економічний ефект;

A – вартість природоохоронних заходів;

B – втрати від пошкодження природного середовища,

C – вартість природних ресурсів,

Рентабельним могло вважатися лише таке виробництво, у якого еколого-економічний ефект є додатною величиною. Але і цей ефект не є справжньою вартістю втрат від пошкодження природного середовища.

15.4. Державне управління в галузі охорони НПС і раціонального ПК. Екологічне право

Державне управління в сфері охорони довкілля здійснює Кабінет Міністрів України, державна адміністрація, виконавчі комітети місцевих Рад народних депутатів, а також спеціально уповноважені державні органи.

До спеціально уповноважених державних органів також належать:

- Міністерство екології та природних ресурсів України;
- органи з охорони навколишнього природного середовища і використання природних ресурсів (обласні державні управління в галузі екології та природних ресурсів, міські та районні екологічні інспекції, які входять до системи управління Мінекології та природних ресурсів України);
- міські та районні санітарно-епідеміологічні станції Міністерства охорони здоров'я України;
- органи з використання та охорони природних ресурсів.

Функції охорони й використання окремих об'єктів природи виконують вищезначені відповідні Міністерства та державні комітети. Координацію діяльності всіх органів у сфері природокористування здійснюють органи екологічної безпеки, Міністерство екології та природних ресурсів України, що проводить комплексне надвідомче управління в галузі охорони довкілля, державний контроль за використанням природних ресурсів і додержанням норм екологічної безпеки. Це Міністерство здійснює державну екоекспертизу схем розвитку і розміщення продуктивних сил республіки, а також проектів на будівництва, реконструкцію підприємств та інших об'єктів, які негативно впливають на стан навколишнього середовища і здоров'я людини, зона може обмежити чи припинити діяльність об'єктів і підприємств, експлуатація яких здійснюється з порушенням діючого законодавства, перевищенням лімітів викидів забруднюючих речовин у навколишнє середовище; подає позови до вищого господарського суду на відшкодування збитків, заподіяних у результаті порушення законодавства про охорону довкілля.

Контроль за дотриманням санітарних норм навколишнього середовища виконує Міністерство охорони здоров'я.

Громадські природоохоронні організації мають право:

- розробляти і пропагувати свої природоохоронні програми у засобах масової інформації;
- утворювати фонди охорони природи;
- брати участь у проведенні державними органами управління в галузі охорони НС перевірок виконання підприємствами, установами і

організаціями природоохоронних планів і заходів, дотримання вимог відповідного законодавства.

Вони можуть проводити громадську екологічну експертизу, обнародувати її результати і передавати її органам, уповноваженим приймати рішення; одержувати інформацію про стан довкілля, джерела його забруднення, Громадські природоохоронні об'єднання мають право вносити до відповідних органів пропозиції про організацію територій і об'єктів природно-заповідного фонду, подавати до суду позови про відшкодування шкоди, завданої здоров'ю громадян і майну громадських об'єднань порушенням природоохоронного законодавства.

В Україні головними джерелами екологічного права є:

- Конституція України;
- Комплексний Закон України «Про охорону навколишнього» природного середовища» (1991 р.);
- Закон України «Про пестициди і агрохімікати» (1995 р.);
- Закон України «Про природно-заповідний фонд» (1992 р.);
- Закон України «Про охорону атмосферного повітря» (1992 р.);
- Закон України «Про тваринний світ» (1993 р.);
- Закон України «Про екологічну експертизу» (1995 р.);
- Закон України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» (1995 р.);
- Закон України «Про поводження з радіоактивними відходами» (1995 р.);
- Закон України «Про видобування і переробку уранових руд» (1997 р.);
- Закон України «Про відходи» (1998 р.);
- Закон України «Про захист рослин» (1998 р.);
- Закон України «Про рослинний світ» (1999 р.);
- Закон України «Про загальнодержавну програму поводження з токсичними відходами» (2000 р.);
- Земельний кодекс України;
- Лісовий кодекс України;
- Водний кодекс України;
- Кодекс про надра України;
- Податковий кодекс України;
- Постанова Верховної Ради «Про основні напрями державної політики в області охорони НПС, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки» (1998 р.);
- Нормативно-правові акти ДПА України в галузі природокористування;
- Державні стандарти України (13. Навколишнє середовище. Захист довкілля та здоров'я людини. Безпека)
- Рішення місцевих рад народних депутатів тощо.

Крім того, Україна є Стороною в понад 70 міжнародних дво- та багатосторонніх угод. Основні:

- Конвенція про водно-болотні угіддя (1971 р.);
- Конвенція про охорону всесвітньої культурної і природної спадщини (1972 р.);
- Конвенція про міжнародну торгівлю рідкісними видами дикої фауни і флори (1973 р.);
- Конвенція про запобігання та контроль професійного ризику, викликаного канцерогенними речовинами і агентами (1974 р.);
- Конвенція про запобігання професійному ризику робітників у зв'язку з небезпекою забруднення робочих місць шумом, вібрацією і забрудненням повітря (1977 р.);
- Конвенція про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ їх існування в Європі (1979 р.);
- Конвенція про збереження мігруючих видів диких тварин (1979 р.);

- Конвенція про захист Чорного моря від забруднення (1992 р.);
- Конвенція про захист озонової оболонки (1985 р.);
- Конвенція про раннє повідомлення про ядерні аварії (1986 р.);
- Конвенція про допомогу у випадку ядерної аварії або витоку радіоактивних речовин (1986 р.);
- Конвенція про контроль над трансграничним переміщенням небезпечних відходів і їх розміщенням (1989 р.);
- Конвенція про охорону біологічного різноманіття (1994 р.)

Управління в галузі організації, охорони та використання природно-заповідного фонду покладено на Мінекології та природних ресурсів України, спеціальні адміністрації територій, що охороняються, та служби охорони, які створюються у складі адміністрацій.

Основні принципи комплексного закону України «Про охорону НПС». Екологічні права та обов'язки громадян України. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» встановлює основні принципи охорони:

- пріоритетність вимог екологічної безпеки;
- соціоекологічний принцип природокористування, що полягає у науково-обґрунтованому поєднанні екологічних, економічних і соціальних інтересів;
- гласність і демократизм при прийнятті рішень, реалізація яких впливає на стан навколишнього природного середовища;
- безплатність загального природокористування і платність спеціального природокористування для господарської діяльності;
- нормування впливу господарської та іншої діяльності на природне середовище;
- стягнення плати за забруднення навколишнього середовища;
- компенсація шкоди, заподіяної порушеннями природоохоронного законодавства;
- поєднання заходів стимулювання і відповідальності.

Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища» закріплюються екологічні *права та обов'язки* громадян України:

- право на безпечне для життя і здоров'я навколишнє природне середовище;
- право на участь в обговоренні проектів законодавчих актів, матеріалів щодо розміщення та реконструкції об'єктів, які можуть негативно вплинути на стан довкілля;
- право на участь у проведенні громадської екологічної експертизи;
- право на вільний доступ до повної і достовірної інформації про стан навколишнього природного середовища та його вплив на здоров'я населення;
- право звертатися до суду з позовом до підприємства, установи чи організації про відшкодування шкоди, заподіяної здоров'ю та майну внаслідок негативного впливу на навколишнє природне середовище.

Закон зобов'язує державні органи надавати всебічну допомогу громадянам у здійсненні природоохоронної діяльності та враховувати їхні пропозиції в цій галузі.

Згідно з цим Законом громадяни нашої держави *зобов'язані*:

- берегти природу, раціонально використовувати її багатства, додержуватись законодавства про охорону навколишнього природного середовища;
- здійснювати діяльність з додержанням вимог екологічної безпеки;
- не порушувати екологічні права і законні інтереси інших суб'єктів;
- вносити плату за спеціальне природокористування;
- компенсувати шкоду, заподіяну забрудненням та іншим негативним впливом на навколишнє природне середовище.

Крім того, даний закон надає широкі повноваження громадським об'єднанням, зокрема:

- брати участь у проведенні спеціально уповноваженими органами перевірок виконання підприємствами, установами та організаціями природоохоронних планів і заходів;

- проводити громадську екологічну експертизу і обнародувати її результати;
- одержувати інформацію про стан довкілля і джерела його забруднення;
- виступати з ініціативою проведення загальнодержавного та місцевих референдумів з питань охорони навколишнього природного середовища;
- подавати до суду позови про відшкодування збитків, заподіяних внаслідок порушення екологічного законодавства.

Відповідальність за екозлочини. Екологічні злочини караються відповідно до вимог Кримінального кодексу України. Вимоги закону передбачають установлення чіткого причинного зв'язку між скоєним порушенням і погіршенням навколишнього природного середовища. Злочин вважається завершеним, якщо настали відповідні наслідки скоєних дій.

До екологічних злочинів належать екоцид, забруднення навколишнього природного середовища (води, повітря, ґрунту), знищення і пошкодження рослинного й тваринного світу, знищення критичних місць проживання, незаконне мисливство та заготівля водяних рослин і тварин, порушення правил охорони навколишнього природного середовища під час виконання робіт, порушення правил обороту екологічно небезпечних речовин та відходів, незаконне обертання сильнодіючих або отруйних речовин, порушення правил охорони та використання надр, порушення режиму особливо охоронних природних територій і природних об'єктів, порушення правил безпеки під час обертання мікробіологічних або інших біологічних агентів чи токсинів, незаконне обертання радіоактивних матеріалів, приховування інформації про обставини, що створюють небезпеку для життя чи здоров'я людей, тощо.

За скоєні екологічні злочини порушники несуть правову відповідальність. Екологічне законодавство передбачає три рівні покарання: порушення; порушення, що завдали значних збитків; порушення, що спричинили смерть людей (тяжкі наслідки). Залежно від величини заподіяних збитків це можуть бути штрафи, заборона обіймати певні посади на встановлений термін, виправні роботи та позбавлення волі на визначений законом термін.

Обов'язковість виконання природоохоронних законів забезпечується вільними засобами – від штрафів до адміністративних і юридичних покарань правопорушників. Винні в екологічному правопорушенні обов'язково мусять нести еколого-правову відповідальність.

Еколого-правова відповідальність – це юридична відповідальність за екологічне правопорушення, тобто виконання затверджених законом про охорону природи обов'язків. Еколого-правова відповідальність може бути кількох видів: *активна, пасивна, адміністративна, кримінальна, майнова.*

Активна (позитивна) відповідальність – це виконання вимог щодо охорони природи шляхом запровадження безвідходних і маловідходних технологій, виділення значних коштів на будівництво очисних споруд, різних установок і пристроїв, що зменшують забруднення НПС, і захищають здоров'я людей. Позитивна відповідальність передбачає здійснення позитивних дій з боку відповідальних осіб, окремих громадян у галузі раціонального ПК, екологічної безпеки. Цей вид юридичної відповідальності може бути організаційним, організаційно-майновим чи майновим, пов'язаним з відшкодуванням збитків за відведені під будівництво землі, виконанням рекультиваційних заходів під час геологорозвідувальних робіт, відшкодування втрат, пов'язаних з гідротехнічним будівництвом, спорудженням військових об'єктів. Позитивна еколого-правова відповідальність застосовується державою лише не тільки для відшкодування збитків бід антропогенного впливу (ліквідація наслідків різних аварій, компенсація населенню, евакуаційні роботи, наприклад, після аварії на ЧАЕС), але й усунення наслідків стихійних катастроф.

Пасивна форма юридичної відповідальності – це коли організації утримуються від виконання певних дій, які можуть призвести до екологічної шкоди, погіршення здоров'я людей.

Слід зазначити, що ефективність покарання за екологічні порушення штрафами в нас у зв'язку з інфляцією нині дуже низька, а переглядати законодавство відповідні органи просто не встигають,

Встановленню юридичної відповідальності за екологічні правопорушення передус складна і тривала робота: визначаються конкретні предмети правопорушення, об'єкти зазіхання (земельні ресурси, надра, води, повітря, ліси, флора, фауна, заповідні території), об'єкти екологічної охорони (здоров'я та життя людей), суб'єкти правопорушення, їх відношення до скоєного екологічного злочину і т.д. Мізерні штрафи ніякою мірою не можуть компенсувати екологічні збитки.

Майнова відповідальність передбачає покладання обов'язків на підприємства, організації, установи та громадян відшкодувати збитки, заподіяні природі або екологічним правам людини, а також шкоду, завдану в результаті протиправної поведінки. Ця відповідальність застосовується самостійно або спільно з іншими видами юридичною відповідальності – *адміністративною, кримінальною*.

Екологічним законодавством передбачається три основних види відшкодування збитків:

- завданих у результаті правомірних дій, спрямованих на погіршення екологічних умов;
- завданих внаслідок порушення екологічного законодавства;
- компенсація збитків державою за «чужу» вину.

Ці види відшкодувань конкретизовані й закріплені у відповідних законодавствах (земельному, водному, лісовому, фауністичному, радіаційної безпеки), де визначене правила розрахунків відшкодувань, конкретні ціни об'єктів, суми штрафів (виведені в мінімальних розмірах оплат праці).

Останнім часом чинним законодавством України передбачено ряд правових норм, що визначають кримінальні покарання за бездіяльність у галузі охорони природного середовища, приховування або навмисне перекручення службовою особою відомостей про екологічний стан, зокрема, радіаційну ситуацію, про забруднення земель, природних вод, атмосфери, продуктів харчування. В нашій державі встановлено офіційно, що узагальнена комплексна інформація про екологічну, радіаційну обстановку на стан здоров'я населення має обнародуватися на території України за поданням Міністерства екології та природних ресурсів і МОЗ України.

Суворі покарання встановлено за дії, які спричинили загибель людей та інші тяжкі наслідки (позбавлення волі до 10 років), за розкрадання радіоактивних матеріалів (від 3 до 10 років з конфіскацією майна або без неї). Екологічним законодавством затверджено нові розміри штрафів за вирубування лісу, спричинення пожеж, захоплення чи самовільний продаж-купівлю земельної ділянки, незаконні полювання, рибну ловлю, забруднення водойм, пошкодження пам'яток природи тощо. У разі випадків, що осідають істотної шкоди здоров'ю людей або живим ресурсам моря, зонам відпочинку тощо, відповідні службові особи караються позбавленням волі на строк до 5 років чи штрафом у розмірі, встановленому чинним законодавством (в мінімальних зарплатах).

Питання для самоконтролю

1. Основні складові економічного механізму природокористування.
2. Екологічні податки за забруднення стаціонарними джерелами забруднення.
3. Досвід економічно-розвинених країн у сфері екологічного оподаткування.
4. Розрахунок економічних збитків від забруднення НПС.
5. Визначення загально-економічних збитків від забруднення довкілля.
6. Суть соціальної ефективності природоохоронних заходів.
7. Економічний ефект від здійснення природоохоронної діяльності.
8. Якими нормативно-правовими актами регулюється стан екологічної безпеки в Україні?

Тема 16. ТЕХНОЕКОЛОГІЯ ТА СУЧАСНІ ВИДИ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ У ГАЛУЗІ ОХОРОНИ НПС

Питання для опрацювання

- 16.1. Основні завдання техноекології.
- 16.2. Екологічна експертиза.
- 16.3. Екологічна паспортизація виробничих об'єктів.
- 16.4. Екологічний менеджмент.
- 16.5. Екологічний маркетинг.
- 16.6. Екологічний аудит.
- 16.7. Екологічний інжиніринг.

Ключові терміни і поняття: техноекологія, очищення стічних вод, очищення газодимових викидів, екологічна експертиза, утилізація відходів промисловості, екологічна експертиза, фінансування екологічних експертиз, екологічна паспортизація, екологічний менеджмент, екологічний маркетинг, екологічний інжиніринг, екологічна сертифікація.

Рекомендована література: [1, 10, 16]

Викладення основного матеріалу

16.1. Основні завдання техноекології.

До основних прикладних завдань техноекології належать:

- розробка ефективних засобів очищення промислових, комунальних та тваринницьких стічних вод і промислових та транспортних викидів у атмосферу;
- розробка маловідходних, енергозберігаючих та екологічно чистих технологій;
- розробка засобів утилізації відходів тощо.

Розглянемо кожне з цих завдань окремо.

Очищення стічних вод. Очищення стічних вод здійснюється *механічними, хімічними, біологічними* методами. Збір технології очищення залежить від показників забруднення, можливостей повторного використання вод для виробничих потреб, стану водойми. Показниками забруднення є каламутність, вміст рухомих часточок, загальний вміст розчинних речовин, кислотність, концентрація кисню тощо. Схема очищення повинна забезпечувати мінімальне скидання стічних вод у водойми, максимальне використання їх і найбільш повне вилучення цінних домішок.

Існує три типи очисних споруд: *локальні* (цехові), *загальні* (заводські), *районні* (міські). Також розрізняють три види очищення – *первинне, вторинне, третинне*. *Первинне* очищення – виділяють великі частинки твердих речовин. *Вторинне* – це очищення з допомогою біохімічних процесів – виділяють основну масу органічних речовин, після цього можна стічну воду скидати у моря, ріки, озера, де подальше очищення відбувається природним шляхом. *Третинне* – під дією мікроорганізмів.

Очищення газодимових викидів. Не менш складною є проблема очищення газових викидів у атмосферу. Здебільшого промислові та транспортні вихлопні гази передаються по трубопроводах, які повинні, відповідно, обладнуватися газопилоочисними спорудами. Очищення повітря від газових шкідливих домішок здійснюється трьома способами: *абсорбцією, адсорбцією та хімічним перетворенням*.

Абсорбція – явище, що полягає у поглинанні газів певними рідинами (абсорбентами), які розчиняють або зв'язують гази, що пропускають через них.

Адсорбція газів полягає у їх поглинанні поверхнею твердих тіл (адсорбентів).

Хімічне перетворення газів – це спалювання або каталітичне перетворення їх, внаслідок чого шкідливі газоподібні речовини трансформуються у нешкідливі, які викидаються в атмосферу або використовуються у виробництві.

Екологічна експертиза. Взагалі, методи очищення забруднених стоків та газових викидів є дуже дорогими. Значно перспективнішими є заходи, спрямовані на зменшення або й повну

ліквідацію шкідливих відходів, що забруднюють довкілля. Справа в тому, що всі виробничі технологічні процеси можна поділити на замкнуті та незамкнуті. Для замкнутих характерна відсутність обміну речовин із зовнішнім середовищем. Це процес, у якому відсутні викиди твердих, рідких і газоподібних речовин – відходів. Незамкнута технологічна система має органічні зв'язки із зовнішнім середовищем, від якого вона отримує вихідну сировину та енергію і, в яке віддає готову продукцію та викидає відходи. Сучасна технологія виробництва, в основному, є незамкнутою, яка нераціональне використовує природні ресурси і має значні відходи. Саме вдосконалення технології виробництва і прагнення зблизити технологічний процес до замкнутої системи є головним завданням вирішення проблеми раціонального використання природних ресурсів і охорони навколишнього середовища.

Практична реалізація даного напрямку пов'язана з пошуком нових джерел сировини для виробництва, нових безвідходних за своєю суттю технологічних процесів, нових видів продукції. Дуже важливою у цьому напрямі є розробка нових матеріалів із заздалегідь заданими властивостями і заміни ними традиційних матеріалів, що потребують багатостадійної технології одержання і обробки їх. Для цього потрібні принципово нові технології, які ґрунтуються на нових відкриттях та вимагають цілком нової техніки,

Отже, *маловідходні технології* – основний шлях охорони навколишнього середовища від техногенного впливу. Основними напрямками екологічних маловідходних виробництв є: комплексне використання сировини; створення замкнених газо- та водооборотних систем; розробка та впровадження принципово нових технологій; удосконалення існуючих процесів та виробництв; випуск екологічної продукції/надання екологічних послуг; відповідність вимогам природо- та працезохоронного законодавства.

Утилізація відходів промисловості. Важливим сучасним напрямом екологізації виробництва є утилізація, тобто повторне використання відходів. Вловлені відходи повинні або відразу повертатись у технологічний процес, або поступати на вторинну обробку. Це дає змогу не тільки відчутно зменшити забруднення, а й суттєво знижувати затрати на, основне виробництво.

З позиції екологізації виробництва виводити відходи з виробничого циклу і викидати їх нераціонально з двох причин:

- по-перше, продукт, який містить у собі ще деяку кількість цінних компонентів, ми виводимо із виробничого процесу – інакше кажучи, «викидаються гроші на вітер»;
- по-друге, забруднюємо природні об'єкти, ускладнюючи екологічну ситуацію у районі діяльності виробництва.

Тому найбільш раціональним заходом є регенерація первинних відходів, тобто залишення їх у циклі виробництва з метою додаткової переробки і вилучення невикористаних елементів або сполук. Існує три напрями регенерації відходів:

- *перший* – полягає у поверненні відходів у той самий виробничий процес, з якого його отримано. Це можливо, коли відходи мало відрізняються за своїми властивостями від властивостей вихідних сировинних матеріалів;
- *другий* – це використання відходів у інших виробничих процесах. Якщо вилучення корисних компонентів ускладнене, первинні відходи переробляють багаторазово, доки не буде вилучено усі необхідні компоненти;
- *третій* – використання відходів (після вилучення потрібних компонентів або без нього) у вигляді сировини для інших виробництв з метою отримання продуктів тривалого використання.

Регенерація відходів, у загальному масштабі, сприяє вирішенню проблем мінімізації відходів, а у окремих випадках – досягнення цілковитої ліквідації їх. Однак водоспоживання має свої обмеження: кількість відходів часто перевищує реальні можливості їхнього споживання, а затрати на утилізацію їх бувають надто високі. Тому найбільш перспективними напрямками екологізації виробництва треба вважати розробку принципово нових маловідходних технологій.

16.2. Екологічна експертиза

Предмет, типи, мета і завдання екологічної експертизи.

Екологічна експертиза в Україні – це вид науково-практичної діяльності спеціально-уповноважених на це державних органів, еколого-експертних формувань та об'єднань громадян, що ґрунтується на міжгалузевому екологічному дослідженні, аналізі та оцінці передпроектних, проектних та інших матеріалів чи об'єктів, реалізація і дія яких може негативно впливати, або впливає на стан довкілля та здоров'я людей і спрямована на підготовку висновків про відповідальність запланованої чи здійснюваної діяльності нормам і вимогам законодавства про охорону навколишнього природного середовища, раціональне використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки.

Основними завданнями екологічної експертизи є:

- 1) визначення ступеня екологічного ризику і безпеки запланованої чи здійснюваної діяльності;
- 2) організація комплексної, науково-обґрунтованої оцінки об'єктів екологічної експертизи;
- 3) встановлення відповідності об'єктів експертизи вимогам екологічного законодавства, санітарних норм;
- 4) оцінка впливу діяльності об'єктів екологічної експертизи на стан навколишнього природного середовища і здоров'я людей;
- 5) підготовка об'єктивних, всебічних науково-обґрунтованих висновків екологічної експертизи.

Метою екологічної експертизи є запобігання негативному впливу антропогенної діяльності на стан навколишнього природного середовища та здоров'я людей, а також оцінка ступеня екобезпеки господарської діяльності та екологічної ситуації на окремих територіях і об'єктах. Відносини в галузі екологічної експертизи регулюються Законом України «Про екологічну експертизу», Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища» та іншими нормативно-правовими актами.

В Україні здійснюються *державна, громадська, наукова* та інші форми екологічної експертизи. Висновки *державної* екологічної експертизи є обов'язковими для виконання. Приймаючи рішення щодо подальшої реалізації об'єктів екологічної експертизи, висновки державної екоекспертизи враховуються на рівні з іншими видами експертиз. Висновки *громадської, наукової* та інших видів екологічних експертиз мають рекомендаційний характер і можуть бути враховані при проведенні державної екологічної експертизи, а також при прийнятті рішень щодо подальшого експлуатаційного використання об'єкта експертизи.

Громадська екологічна експертиза може здійснюватись в будь-якій сфері діяльності, що потребує екологічного обґрунтування, за ініціативою громадських організацій чи інших громадських формувань. Цей вид експертизи може одночасно здійснюватись з державною шляхом створення на добровільних засадах тимчасових або постійних еколого-експертних колективів, організацій чи інших громадських формувань. Інші екологічні експертизи можуть здійснюватись за ініціативою юридичних і (чи) фізичних осіб на договірній основі із спеціалізованими еколого-експертними органами і формуваннями.

Примірний договір про надання еколого-експертних послуг затверджується Міністерством екології та природних ресурсів України. Державне управління в галузі екологічної експертизи здійснюють Кабінет Міністрів України, Уряд Автономної Республіки Крим, місцеві ради народних депутатів, органи виконавчої влади на місцях. Міністерство екології та природних ресурсів є спеціально уповноваженим органом у цій галузі.

Екологічну експертизу проводять з метою підготовки висновків про відповідність запланованої чи здійснюваної діяльності того чи іншого об'єкта господарювання нормам і вимогам законодавства про охорону навколишнього природного середовища, раціонального використання природних ресурсів і забезпечення екологічної безпеки. Екологічна експертиза має сприяти запобіганню появі нових, обмеженню та ліквідації виявлених негативних джерел впливу на довкілля та здоров'я людей, а також дає змогу оцінити ступінь екологічної безпеки господарської та екологічної діяльності на окремих територіях чи об'єктах.

Основними принципами екологічної експертизи є: гарантування безпечного життя довкілля; збалансованість екологічних, економічних, медико-біологічних та соціальних інтересів; наукова обґрунтованість і незалежність, об'єктивність і гласність, варіантність і превентивність; державне регулювання; доцільність реалізації об'єктів експертизи; законність.

Екологічній експертизі підлягають усі види інвестиційних програм, проектів, схем розвитку й розміщення продуктивних сил, розвитку окремих галузей виробництва, генеральних планів населених пунктів, проектів на будівництво і реконструкцію, проекти нормативно-правових актів, документація щодо впровадження нової техніки, матеріалів і технологій. Законом «Про екологічну експертизу» передбачено державне регулювання і управління в галузі екологічної експертизи, статус експерта, обов'язки замовників експертизи, порядок проведення експертизи, її фінансування, відповідальність за порушення та міжнародне співробітництво.

Процедура проведення екологічної експертизи. Процедура проведення екологічної експертизи передбачає вирішення еколого-експертними органами чи формуваннями завдань експертного дослідження і оцінку об'єктів екоекспертизи, підготовку обґрунтованого об'єктивного еколого-експертного висновку.

Державна екологічна експертиза проводиться шляхом:

- а) аналізу і оцінки об'єктів екологічної експертизи – групами спеціалістів еколого-експертних підрозділів чи спеціалізованих установ і організацій органів Мінекології та природних ресурсів;
- б) еколого-експертних досліджень і оцінки об'єктів екоекспертизи – спеціально створюваними комісіями із залученням фахівців – практиків та науковців інших підприємств, установ та організацій;
- в) створення Міністерством екології та природних ресурсів України спільно з іншими органами державної виконавчої влади міжгалузевих експертних комісій.

Процедура проведення екоекспертизи передбачає:

- перевірку наявності та повноти необхідних матеріалів і реквізитів на об'єкти екологічної експертизи та створення еколого-експертних комісій (груп) відповідно до вимог законодавства;
- аналітичне опрацювання матеріалів екологічної експертизи, а в разі необхідності, натурні спостереження і проведення їх на основі порівняльного аналізу;
- узагальнення окремих експертних досліджень одержаної інформації та наслідків діяльності і об'єктів експертизи, підготовку висновків екологічної експертизи та подання його зацікавленим органам і особам (заключна стадія).

Висновки екологічної експертизи. Висновки екологічної експертизи складаються з вступної, констатуючої та заключної частин. У вступній частині містяться дані про орган, що проводить екологічну експертизу, склад експертів, час проведення, найменування об'єкта екоекспертизи, його кількісні та якісні показники, відомості про виконавців та замовників, а також про орган, що приймає рішення щодо реалізації об'єкта екоекспертизи.

У констатуючій частині містяться – коротка інформація і характеристика видів запланованої чи здійснюючої діяльності, її впливу на стан навколишнього природного середовища, здоров'я людей, ступеня екологічного ризику відповідних заходів, спрямованих на нейтралізацію і запобігання цьому впливу, забезпечення вимог екологічної безпеки, раціональне використання і відтворення природних ресурсів.

У заключній частині міститься узагальнена оцінка об'єкта екологічної експертизи, зауваження і пропозиції щодо вдосконалення і обґрунтування його впливу.

Позитивні висновки державної екологічної експертизи після затвердження їх Мінекології та природних ресурсів чи його органами на місцях (обласні держуправління в галузі екології та природних ресурсів, що підпорядковуються Мінекології та природних ресурсів) є підставою для відкриття фінансування проектів і програм діяльності. Реалізація проектів і програм чи діяльності без позитивних висновків державної екологічної експертизи

забороняється. В разі негативної оцінки об'єктів держекоекспертизи замовник зобов'язаний забезпечити їх доопрацювання відповідно до вимог матеріалів на додаткову державну екологічну експертизу. Позитивний висновок екологічної експертизи є дійсним протягом 3 років від дня його видачі.

До підготовки висновків державної екологічної експертизи залучають спеціалізовані науково-дослідні, навчальні й проектні інститути, окремих висококваліфікованих спеціалістів та експертів міжнародних організацій. При цьому одночасно враховується думка громадськості шляхом залучення громадських організацій та окремих громадян до підготовки висновків експертизи. Висновки громадської експертизи направляють в органи, що здійснюють державну екологічну експертизу, центральні й місцеві органи влади, замовнику проекту та висвітлюють у засобах масової інформації.

Фінансування екологічних експертиз. Фінансування державної екологічної експертизи здійснюється її замовником. Держекоекспертизи об'єктів, що реалізуються за рахунок державних капіталовкладень, фінансується за рахунок державного бюджету.

Фінансування державної екологічної експертизи екологічних ситуацій та еколого-небезпечних діючих об'єктів і комплексів, що проводиться за рішенням Кабміну України, здійснюється за рахунок відповідно коштів державного бюджету, місцевих бюджетів, а також позабюджетних відповідних фондів охорони НПС.

Кошти на проведення державної екологічної експертизи об'єктів, які фінансуються за рахунок її замовників чи державних капіталовкладень, виділяються в межах лімітів проектно-кошторисної документації згідно з нормативами, що встановлюються Кабміном України.

Замовники інших екологічних експертиз, особи зацікавлені в проведенні додаткових експертиз, а також підприємства, установи та організації, що експлуатують екологічно небезпечні об'єкти, які негативно впливають на стан навколишнього природного середовища і здоров'я людей, проводять екологічні експертизи за свій рахунок згідно з договорами.

Фінансування громадської екологічної експертизи здійснюється за рахунок коштів об'єднань громадян, громадських природоохоронних та інших фондів, а також цільових добровільних грошових внесків громадян, підприємств, установ і організацій.

16.3. Екологічна паспортизація підприємств

Екологічна паспортизація підприємств та інших господарських об'єктів є одним із ефективних перспективних заходів охорони навколишнього природного середовища. *Екологічний паспорт* підприємства належить до його основної проектно-технологічної документації. Поряд з технологічним регламентом він повинен бути на кожному підприємстві. У цьому документі наведено дані, що характеризують взаємовідносини підприємства з довкіллям.

У *першій* частині паспорта наводяться загальні відомості про виробництво: назва підприємства та вироблюваної продукції, район розташування, його потужність, займана площа, кількість працюючих та основні витратні величини споживаної сировини, води, енергії, палива, пари, повітря тощо, а також відомості про споживану сировину, джерела водо- і теплопостачання, короткий опис технологічних схем виробництва основної продукції, технології очищення газодимових викидів в атмосферне повітря та стічних вод, оборотність, зберігання, транспортування та вилучення твердих відходів (назва, кількість, хімічний склад та деякі основні властивості, технологія перероблення або складування), утримання приміщень і споруд, плани дій в аварійних умовах, небезпечні матеріали (в тому числі й радіоактивні), відомості про кращі альтернативні технології, що застосовуються на інших підприємствах країни чи світової практики і завдають меншої шкоди довкіллю. Характеризується також санітарно-захисна зона підприємства (величина зони, прилеглі об'єкти, її оформлення тощо).

У *другій* частині паспорта відображені заплановані природоохоронні заходи із зазначенням конкретних термінів, виконавців, обсягів і витрат, питомих і загальних газодимових викидів в атмосферне повітря і скидів стічних вод та відходів виробництва до і після впровадження кожного заходу.

Екологічні паспорти дають змогу зробити аналіз екологічного стану на підприємстві та навколишнього природного середовища в регіоні, порівняти техніко- і еколого-економічні дані з даними інших підприємств, що характеризуються кращими природоохоронними заходами. Одночасно можна оцінити й ефективність застосованої технології, повноту використання сировини й палива, ефективність технології очищення стічних вод і газодимових викидів та перероблення відходів виробництва. Можна також зробити еколого-економічну оцінку збитків взагалі і завданих природі зокрема, визначити ступінь вилучення основних компонентів із сировини, ефективність використання палива та енергії, вилучення площі земельних ресурсів та площі земель, які можуть бути рекультивовані.

Екологічні паспорти розробляються також для рідкісних видів рослин і тварин. До них заносять дані про ареал виду, чисельність, місця перебування, структуру популяцій, особливості розмноження, трофічні зв'язки, наявність шкідників та ворогів, вразливість до різних антропогенних впливів.

16.4. Екологічний менеджмент

Система екологічного менеджменту в країні визначається, формується і регламентується Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища», прийнятого в 1991 р. Згідно з цим законом, метою державного управління в галузі охорони довкілля є реалізація законодавства, контроль за дотриманням вимог екологічної безпеки, забезпечення проведення ефективних заходів щодо охорони навколишнього природного середовища і раціонального використання природних ресурсів, досягнення узгодженості державних і громадських органів у галузі охорони довкілля. Отже, державний екоменеджмент включає чотири основні функції (*на макрорівні*): здійснення природоохоронного законодавства; контроль за екологічною безпекою; забезпечення проведення природоохоронних заходів; досягнення узгодженості дій державних і громадських органів.

Для здійснення природоохоронного законодавства і контролю за екологічною безпекою створено відповідну організаційну інфраструктуру, до якої входять органи екологічної експертизи та екологічної інспекції. Екологічний аудит покликаний забезпечити проведення ефективних природоохоронних заходів та досягнення узгодженості дій державних і громадських органів. Екологічна освіта і виховання та екологічний інжиніринг мають сприяти ефективному забезпеченню проведення природоохоронних заходів на всіх рівнях державного управління в галузі охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та екологічної безпеки.

Ринкове орієнтована економіка охоплює такі групи функцій екоменеджменту: реструктуризація виробництва, приватизація, створення конкурентного середовища і ринкового ціноутворення, програмно-цільового розподілу фінансів, корпоратизації, децентралізації та гнучкого нормування і оподаткування. Це функції змішаного екологічного менеджменту, в якому на макрорівні діє державна управлінська інфраструктура, а на мікрорівні – ринкова.

На рівні підприємства (*на мікрорівні*) до загальних функцій управління належать: формування екологічної політики; визначення екологічних цілей та завдань відповідно до екологічної політики; розроблення стратегічного плану реалізації екологічної політики; розроблення програми екологічного управління та механізму її реалізації; реалізація програми екологічного управління в узгодженні з елементами загальної системи управління; формування екологічної свідомості та мотивування; обмін інформацією та звітування; ведення документації екологічного менеджменту; оперативне управління; здійснення моніторингу; аналіз та вдосконалення.

Виконання системоутворювальних функцій екологічної політики, визначення екологічних цілей і завдань, розроблення та реалізація екологічної програми здійснюються за допомогою екологічного аудиту та екологічного маркетингу.

16.5. Екологічний маркетинг

Завданням екологічного маркетингу є визначення потреби в екологічно безпечній та іншій продукції, а також інтенсифікації умов її збуту за мінімальних впливів під час її

виготовлення та споживання на навколишнє природне середовище, які порушують нормальне функціонування природних екосистем зокрема та біосфери загалом. Отже, *екологічний маркетинг* – це управлінська функціональна діяльність у складі загальної системи менеджменту підприємства, спрямована на визначення, прогнозування та задоволення споживчих потреб таким чином, щоб не порушувати екологічної рівноваги навколишнього природного середовища і не впливати на стан здоров'я суспільства.

До основних функцій екологічного маркетингу у виробничій сфері належать: вивчення попиту на екологічно безпечну продукцію, екологічне ціноутворення; планування екологічно безпечного асортименту, збуту і торговельних операцій; планування «зеленої» модернізації виробництва; вивчення пропозицій на більш досконалі й нові очисні технології на основі висновків екологічних аудитів; здійснення діяльності, що пов'язана зі збереженням та вибором екологічно безпечного товаропересування; організація екологічно безпечного обслуговування споживачів.

У сфері природокористування маркетингові функції включають:

- освоєння природних ресурсів;
- встановлення платежів і цін на товари та послуги екологічного призначення для отримання прибутку суб'єктами природокористування;
- розвиток всебічних форм торгівлі товарами та послугами екологічного призначення;
- поділ ринків збуту товарів і послуг екологічного призначення відповідно до природно-географічних територій, регіонів та окремих зон;
- залучення до екологічного ринку іноземних інвесторів;
- освоєння природних ресурсів і створення на їх основі конкурентоспроможної на світовому ринку продукції екологічного призначення;
- мобілізацію механізмів трансформації екологічних потреб потенційних покупців на екологічному ринку в ефективний попит на товари і послуги екологічного призначення.

16.6. Екологічний аудит

Для встановлення фактичного екологічного стану підприємства, визначення відхилень від норми й вимог чинного природоохоронного законодавства або міжнародних стандартів та накреслення заходів щодо приведення виробничої діяльності підприємства у відповідність з цими вимогами проводять екологічний аудит, тобто екологічне обстеження. Отже, *екологічний аудит* – це інструмент управління, який системно охоплює всі питання екологічної оцінки діяльності підприємства, удосконалення системи регулювання впливу на довкілля та його інвестиційної привабливості.

Характерними особливостями екологічного аудиту є його незалежність, конфіденційність, об'єктивність, системність, компетентність, ліцензійність та відповідність цілям, що визначаються замовником при укладанні договору на проведення аудиту. Згідно з міжнародними стандартами, екологічний аудит є складовою частиною системи екологічного менеджменту. Екоаудит сприяє ефективному проведенню природоохоронних заходів та узгодженню дій державних і громадських органів, місцевих органів влади та підприємств.

Екоаудит організується за ініціативою керівника або господаря об'єкта і має характер екологічного самоконтролю. Його здійснюють незалежно від державної екологічної експертизи. Для проведення екоаудиту залучають спеціалізовані аудиторські організації, які мають відповідний кваліфікаційний сертифікат. Сфера дії екоаудиту — це система екоменеджменту підприємства, його виробничі площі та прилегла територія на відстані 5 км по периметру, основні й допоміжні технологічні процеси, будівлі та обладнання.

В обов'язковому порядку екоаудит проводять у таких випадках: у процесі приватизації державних підприємств; при екологічному страхуванні; при розробленні планів природоохоронних заходів; при наданні підприємствам фінансової підтримки з екологічних фондів; у разі подання підприємствами заявок на отримання знаку високого екологічного стандарту продукції («зелена мітка»), а також в інших випадках, пов'язаних з визначенням екологічних витрат.

Актуальним є застосування екологічного аудиту під час приватизації, в інвестиційному процесі, при ціноутворенні та впровадженні «зелених» технологій.

Розрізняють такі типи екоаудиту:

- екологічна експрес-оцінка інвестиційних ризиків (інвестиційний або фінансовий аудит);
- оцінка екологічного стану ділянки території, власником якої є підприємство або якщо власник змінюється в процесі приватизації;
- екоаудит продукції на стадії маркетингових досліджень;
- технічний аудит на стадії виробничої діяльності;
- аудит системи екоменеджменту підприємств.

Екоаудит дає змогу без додаткових бюджетних витрат підвищити ефективність управління охороною довкілля та поліпшити ефективність державного екоменеджменту. Тому держава зацікавлена в запровадженні екологічного аудиту і створенні відповідних правових та нормативних умов для його здійснення.

У результаті проведення екологічного аудиту формулюється висновок, який є точкою зору екоаудитора. Він ґрунтується на отриманих результатах екоаудиту. Висновки екологічного аудиту є основою для розроблення перспективних екологічних програм, планів природоохоронних заходів та формування напрямів екологічної політики.

Запровадження екологічного аудиту сприяє:

- зменшенню витрат на видалення відходів шляхом зменшення їх кількості;
- зменшенню витрат на сировину шляхом ефективнішого її використання;
- зменшенню витрат на виробництво шляхом використання кращих технологій;
- поліпшенню інформації, на якій ґрунтується рішення для вибору технології, що дає змогу вигідніше витратити кошти;
- зменшенню витрат на воду та енергію шляхом економнішого їх використання;
- підвищенню рівня виробництва;
- розширенню ринків збуту товарів серед «екологічно свідомих» покупців;
- поліпшенню репутації підприємства.

16.7. Екологічний інжиніринг

Екологічний інжиніринг – це еколого-інженерна діяльність, що має на меті техніко-еколого-економічне обґрунтування комплексу заходів та їх виконання, які спрямовані на «зелену» модернізацію виробництва. У процесі екологічного інжинірингу проводять технологічні дослідження на пілотному устаткуванні. Наприклад, перевіряють технологічні рішення щодо очищення газодимових викидів, стічних вод або перероблення відходів виробництва. Це можуть бути також дослідження різних процесів удосконаленої технології з метою зменшення витрат сировини, енергії, викидів, стоків та відходів виробництва.

Основні завдання екоінжинірингу:

- проведення пошуку на ринку „зелених” технологій відповідних технічних рішень, здатних задовольнити можливість виконання програми екологічної модернізації підприємства;
- еколого-економічне обґрунтування запропонованої програми екологізації виробництва;
- проведення необхідних технологічних досліджень на пілотних установках щодо доцільності використання запропонованих для модернізації технічних рішень (очищення стоків і викидів, перероблення відходів тощо);
- розробка програми впровадження „зеленої” технології в діюче виробництво (програми екологічної модернізації виробництва);
- організація виконання програми впровадження „зеленої” технології;
- екологічне навчання персоналу підприємства;
- виробництво екологічно безпечної продукції та послуг.

Питання для самоконтролю

1. Яким чином здійснюється очищення газодимових викидів та промислових стічних вод?
2. Дати характеристику екологічній експертизі як виду науково-практичної діяльності?
3. Що таке екологічний паспорт підприємства?
4. Функції екологічного менеджменту на макро- та мікрорівні.
5. Екологічний маркетинг: означення та функції.
6. Чим відрізняється екологічний аудит від екологічної експертизи?
7. Наведіть приклад екологічного інжинірингу.

ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ

**Розподіл балів при рейтинговій системі оцінювання з навчальної дисципліни
«Безпека життєдіяльності»
заочна форма навчання**

Модулі	Модуль 1 - (50 балів)					Максимальна кількість балів до заліку 50	Залік /екзамен - 50 балів	Загальна оцінка з курсу = 50 балів + 50 балів = 100 б.			
Загальна кількість балів за модулем №1											
Теми	Т.1-6	Т.7-9	Т.10-13	Т.14-6							
Відповідь на семінарському занятті	5		5								
Самостійна робота	Оцінювання самостійної роботи здійснюється під час семінарського заняття та виконання 4-х індивідуальних робіт = 20										
Індивідуальна робота	4*5=20										

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основні законодавчі та нормативно-правові акти

1. Конституція України, Закон від 28.06.1996 № 254к/96-ВР (зі змінами і доповненнями) [Електронний ресурс] // Відомості Верховної Ради України. – 1996. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon3.rada.gov.ua/>
2. Кодекс цивільного захисту України, Закон від 02.10.2012 № 5403-VI (зі змінами і доповненнями) [Електронний ресурс] // Відомості Верховної Ради України. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/5403-17>.
3. Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування, Закон від 23.09.1999 № 1105-XIV (зі змінами і доповненнями) [Електронний ресурс] // Відомості Верховної Ради України. – 1999. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1105-14>.
4. Основи законодавства України про охорону здоров'я, Закон від 19.11.1992 № 2801-XII (зі змінами і доповненнями) [Електронний ресурс] // Відомості Верховної Ради України. 1992. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2801-12>.
5. Про охорону праці, Закон від 14.10.1992 № 2694-XII (зі змінами і доповненнями) [Електронний ресурс] // Відомості Верховної Ради України. – 1992. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2694-12>.
6. Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» [Електронний ресурс] // Наказ МОЗ України від 08.04.2014 № 248. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z0472-14>.

Основна

7. Желібо Є.П., Сагайдак І.С. Безпека життєдіяльності: навч. посібник. – Ірпінь : Університет ДФС України, 2020. – 256 с. – (Серія “На допомогу студенту УДФСУ”; т. 59).
8. Чорна Т.М. Цивільний захист: Навчальний посібник. – Ірпінь: УДФСУ, 2016. – 128 с.
9. Авраменко Н.Л., Сагайдак І.С. Охорона праці : навч. посіб. – Ірпінь : Університет ДФС України, 2018. – 264 с. – (Серія «На допомогу студенту УДФСУ», т. 23).
10. Авраменко Н.Л., Цимбалюк. Екологія: Навчальний посібник. – Ірпінь: НУДПСУ, 2011. – 254 с.

Допоміжна:

11. Безпека життєдіяльності: Підручник для студентів вищих навчальних закладів / кол. авторів; за ред. І.Я. Коцана. – Харків: Фоліо, 2014. – 462 с.
12. Безпека життєдіяльності: підручник / [О.І.Запорожець, Б.Д. Халмурадов, В.І. Применко та ін.]. – К.: «Центр учбової літератури», 2013. – 448с. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: Підручник. 3-є вид. / За ред. М.П. Гандзюка. – К.: Каравела, 2014. – 392 с.
13. Гончарук В.Є., Качан С.І., Орел С.М., Пуцило В.І. Оцінка обстановки у надзвичайних ситуаціях: Навчальний посібник. – Л.: Видавництво НУ «Львівська політехніка», 2014. – 136 с.
14. Желібо Є.П., Заверуха Н.М., Зацарний В.В. Безпека життєдіяльності: Навчальний посібник / За ред. Є.П. Желібо. 7-е вид. – К.: «Каравела», 2016. – 344 с.
15. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці. Підручник. – Львів: Афіша, 2012. – 320 с.
16. Смирнов В.А. Безпека виробничої діяльності: Навчальний посібник / В.А. Смирнов, С.А. Дикань, Р.І. Пахомов. – К.: Освіта України, 2011. – 304 с.

Internet-ресурси

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

- Кабінет Міністрів України <http://www.kmu.gov.ua/>.
- Офіційний веб-сайт Міністерства освіти і науки України <http://www.mon.gov.ua>, www.osvita.com.
- Офіційний веб-сайт Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України <https://mepr.gov.ua/>
- Офіційний веб-сайт Державної служби України з надзвичайних ситуацій <https://www.dsns.gov.ua/>
- Офіційний веб-сайт Міністерства соціальної політики України <https://www.msp.gov.ua/>
- Офіційний веб-сайт Фонду соціального страхування <http://www.fssu.gov.ua/fse/control/main/uk/index>
- Інформаційно-пошукова правова система «Нормативні акти України (НАУ)».
- Офіційний веб-сайт Верховної Ради України <http://portal.rada.gov.ua>
- Офіційний веб-сайт постійного представництва України в МОП <https://geneva.mfa.gov.ua/posolstvo/2609-labour>