

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

М.І. Ворожбіян, Г.В. Мигаль, О.Ф. Протасенко, М.О.Мороз

БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Навчальний посібник

Харків 2016

УДК 331.45+614.8](075.8)

ББК 68.9 я 73

М57

Безпека життєдіяльності: Навч. посібник / М. І. Ворожбіян, Г. В. Мигаль, О. Ф. Протасенко, М. О. Мороз : – Харків : УкрДУЗТ, 2016. – 250 с.

Розглянуто законодавчі та нормативно-правові основи створення безпечних умов життєдіяльності людини. Проаналізовано вплив факторів природного, техногенного та соціального середовищ на здоров'я людини. Наведено методи оцінки ризику виникнення небезпек та основні засоби й заходи з підвищення безпеки людини.

Для студентів усіх напрямів підготовки всіх форм навчання.

Іл. 61 табл. 9 бібліогр.: 84 назви.

Рецензенти:

Березуцький В.В., професор, доктор технічних наук, завідувач кафедри «Охорона праці та навколишнього середовища» Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»;

Логвінков С.М., професор, доктор технічних наук, завідувач кафедри «Технологія, екологія та безпека життєдіяльності» Харківського національного економічного університету;

Геворкян Є.С., професор, доктор технічних наук, професор кафедри «Якість, стандартизація, сертифікація та технології виготовлення матеріалів» Українського державного університету залізничного транспорту

©Український державний університет залізничного транспорту, 2016

© М.І. Ворожбіян, Г.В. Мигаль,
О.Ф. Протасенко, М.О. Мороз

Вступ

Зворотною стороною науково-технічного, соціального, економічного прогресу є підвищення ризику виникнення й негативного впливу небезпеки на життєдіяльність людини і стан навколишнього середовища. Саме тому підвищення рівня їхньої безпеки є одним з найбільш актуальних завдань на сьогодні. Цілком очевидно, що абсолютну безпеку створити не можливо, але мінімізувати ймовірність виникнення небезпеки – завдання досить складне, оскільки потребує від людей, перш за все, переосмислення й переоцінювання накопиченого досвіду й знань з позицій сучасних досягнень науки, інакше кажучи, необхідна докорінна зміна світосприйняття людини. Для досягнення цієї мети створюють нові галузі знань, які поєднують у собі найрізноманітніший сучасний і минулий досвід людства. Одним з прикладів такого складного поєднання знань є навчальна дисципліна «Безпека життєдіяльності», яка базується на системному підході до аналізу та вирішення питань безпеки людини. Її зміст спрямовано на поглиблене всебічне вивчення та класифікацію небезпек, які можуть впливати на людину, джерел їх виникнення, а також засобів і заходів, спрямованих на їх попередження й ліквідацію. Наукова основа даної навчальної дисципліни складається з результатів сучасних досліджень з фізіології та психології праці, ергономіки, екології тощо, що забезпечує системність знань, які одержує студент.

Результатом вивчення дисципліни «Безпека життєдіяльності» є теоретична й практична підготовка студента, яка передбачає формування знань і навичок щодо створення безпечних та здорових умов життя і діяльності для себе та осіб, з якими взаємодіє, умов гармонійного розвитку особистості й сталого розвитку людства.

Завдання навчальної дисципліни:

- виявлення оптимальних параметрів життєдіяльності людини;
- з'ясування умов формування небезпек;
- прогнозування небезпек, визначення методів і засобів попередження та зменшення впливу негативних чинників на людину, колектив, соціум;

- оволодіння системами формування та підтримки здоров'я й забезпечення гармонійного розвитку;

- організація заходів з підвищення стійкості роботи об'єктів господарювання.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Безпека життєдіяльності» (БЖД) студент повинен **знати:**

- законодавчу та нормативно-правову базу України з безпеки життєдіяльності;

- анатомо-фізіологічні й психологічні властивості людини;

- характеристики природного, соціального й техногенного середовищ життєдіяльності людини;

- класифікації небезпек за різними ознаками (за природою походження, за спричиненими збитками, за характером впливу на організм людини та ін.);

- методи визначення ризику виникнення небезпеки та концепцію прийнятного ризику;

- принципи гармонійного розвитку людини та сталого розвитку суспільства;

- завдання та організаційну структуру цивільної оборони;

- основи стійкості роботи об'єктів господарювання в надзвичайних ситуаціях;

- засоби і заходи забезпечення безпеки людини;

набути компетентностей:

- вирізняти небезпечні чинники навколишнього середовища та давати їх стислу характеристику;

- аналізувати вплив наслідків реалізації небезпек на життєдіяльність людини;

- розробляти і впроваджувати відповідні конкретній ситуації системи заходів, спрямованих на збереження здоров'я людини;

- оцінювати дієвість запропонованих засобів і заходів забезпечення безпеки людини;

- забезпечувати особисту безпеку в надзвичайних ситуаціях;

- приймати рішення про вжиття термінових заходів у разі виникнення надзвичайних ситуацій;

- надавати невідкладну допомогу потерпілим;

- прогнозувати можливість виникнення та масштаби надзвичайних ситуацій;
- оцінювати стійкість елементів об'єктів господарювання в надзвичайних ситуаціях і визначати необхідні заходи щодо її підвищення;
- організувати взаємодію з відповідними державними органами та структурами для забезпечення зовнішнього захисту.

1. Категорійно-понятійний апарат з безпеки життєдіяльності, таксономія небезпек.

1.1. Модель життєдіяльності людини. Мета, об'єкт і предмет вивчення навчальної дисципліни

Життя сучасної людини – безперервний потік інформації та подій, тому для того, щоб розібратися, що для неї є безпечним, а що ні, необхідно, перш за все, систематизувати знання про людину та навколишнє середовище. Зробити це можна за допомогою моделі життєдіяльності людини. Ця модель – спрощена схема, яка визначає основні елементи життєдіяльності людини і взаємозв'язок між ними (рисунок 1.1).



Рисунок 1.1 – Модель життєдіяльності людини

Поняттями, на яких базується модель є **життя, діяльність, небезпека та безпека.**

Життя | одна з форм існування матерії, яку відрізняє від інших здатність до розмноження, росту, розвитку, активної регуляції свого складу та функцій, різних форм руху, можливість пристосування до середовища та наявність обміну речовин і реакції на подразнення.

Діяльність | специфічна форма активності, зміст якої полягає у доцільній зміні та перетворенні в інтересах людини навколишнього середовища.

Небезпека | явище, об'єкт або процес, які здатні за певних умов нанести шкоду здоров'ю людини безпосередньо або побічно.

Безпека | збалансований (за оцінкою експертів) стан людини, системи, соціуму, держави та ін.

Також слід зазначити, що життєдіяльність людини не можлива без постійної взаємодії з навколишнім середовищем. За рахунок цього можливе існування й виживання людини, оскільки все необхідне для цього вона бере з нього (наприклад, повітря, вода, продукти харчування та ін.). Отже, необхідним є визначення такого поняття, як «навколишнє середовище».

Навколишнє середовище | середовище проживання й діяльності людини; оточуючий людину природний та створений нею матеріальний світ.

Отже, головними елементами моделі є людина та навколишнє середовище. Цілком очевидно, що результати взаємодії людини і навколишнього середовища можуть мати, як позитивні, так і негативні наслідки. Позитивні результати взаємодії є основою для створення безпечних умов життя і діяльності людини, розвитку навколишнього середовища, а негативні, навпаки, є не-

безпечними для них. Отже, одним з найбільш актуальних завдань на сьогодні є забезпечення захисту людини та навколишнього середовища від впливу небезпек. Для його вирішення існує навчальна дисципліна «Безпека життєдіяльності».

Безпека життєдіяльності (БЖД) | система базових знань з питань забезпечення безпечних умов існування людини у природному, соціальному і техногенному середовищах.

Метою дисципліни є: вивчення загальних закономірностей виникнення та розвитку небезпек; аналіз характеру і наслідків впливу небезпек на життя та здоров'я людини; формування необхідних вмінь та навичок для запобігання й ліквідації небезпек.

Об'єкт вивчення – життєдіяльність людини.

Предмет вивчення – небезпеки, їх вплив на людину та навколишнє середовище, захист від них.

Структура дисципліни складається з таких елементів:

- теоретичні основи БЖД;
- природні загрози, характер їхніх проявів;
- техногенні небезпеки та їхні наслідки;
- соціально-політичні небезпеки, їхні види та особливості;
- фізіологічні та психологічні критерії безпеки;
- оцінка ризику виникнення небезпеки;
- заходи і засоби забезпечення безпеки людини.

1.2. Взаємозв'язок БЖД з іншими загальноосвітніми і спеціальними дисциплінами

БЖД – це системна наука, яка поєднує в собі різні наукові напрями з метою створення та підтримки максимально безпечних умов життєдіяльності людини (рисунок 1.2).

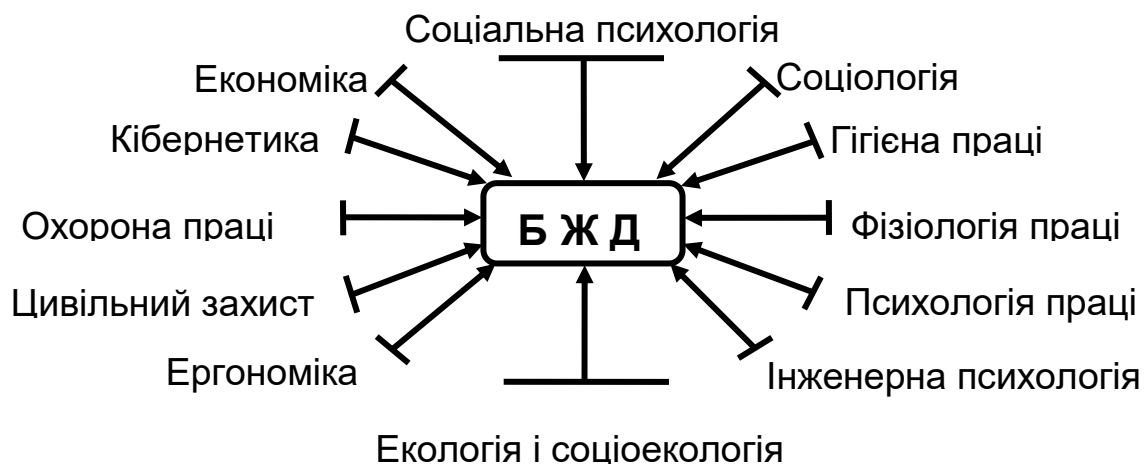


Рисунок 1.2 – Взаємозв’язок БЖД з іншими навчальними дисциплінами

Розглянемо роль деяких навчальних дисциплін у забезпеченні безпеки життєдіяльності людини [1].

Одне з найбільш важливих місць у навчальній дисципліні БЖД належить **охороні праці**, яка становить систему, що діє на основі відповідних правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів, виконання яких забезпечує безпеку, збереження здоров’я та працездатності людини у процесі трудової діяльності.

Питання безпеки навколишнього середовища розглядають **екологія та соціоекологія** – науки про взаємовідношення людини та природного середовища. Раціональне розв’язання екологічних проблем можливе лише за оптимальної взаємодії природи та суспільства, що забезпечує, з одного боку, подальший розвиток суспільства, а з іншого – збереження природи.

Цивільний захист є складовою частиною загальнодержавних заходів, що здійснюються для захисту населення в умовах надзвичайних ситуацій мирного та воєнного часу.

Ергономіка вивчає людину та її діяльність, що пов’язана з використанням технічних засобів. Основним об’єктом дослідження ергономіки є система «людина – техніка – середовище».

Метою ергономіки є оптимізація цієї системи з урахуванням природних можливостей та особливостей працівника.

За своїми завданнями і методами близько до ергономіки стоять:

фізіологія праці – наука, що вивчає функціонування людського організму під час трудової діяльності;

психологія праці – галузь психології, яка розглядає психофізичні аспекти трудової діяльності, взаємозв'язки особистості з умовами, процесом та засобами праці;

гігієна праці – галузь медицини, що вивчає вплив умов життя і праці на здоров'я людини, розробляє заходи для профілактики захворювань, рекомендації щодо забезпечення оптимальних умов існування, збереження здоров'я та тривалості життя.

Діяльність людини має суспільний характер, тому **соціологія та соціальна психологія** також є складовими науки про безпеку життєдіяльності людини. Крім того, система забезпечення БЖД базується на досягненнях кібернетики, наукової організації праці та виробництва, економічних та інших наук.

1.3. Аксіоми безпеки життєдіяльності

Життєвий досвід людини показує, що будь-який вид діяльності повинен бути корисним для її існування. Проте діяльність часто є джерелом негативних впливів на людину, що призводить до травматизму, захворювань, а часом до повної втрати працездатності або смерті. Практика людини, таким чином, дає підставу стверджувати, що будь-яка діяльність потенційно небезпечна. На сьогодні для оцінки небезпек, що впливають на людину, застосовують два основні підходи: аксіома абсолютної безпеки та аксіома про потенційну небезпеку (рисунок 1.3).

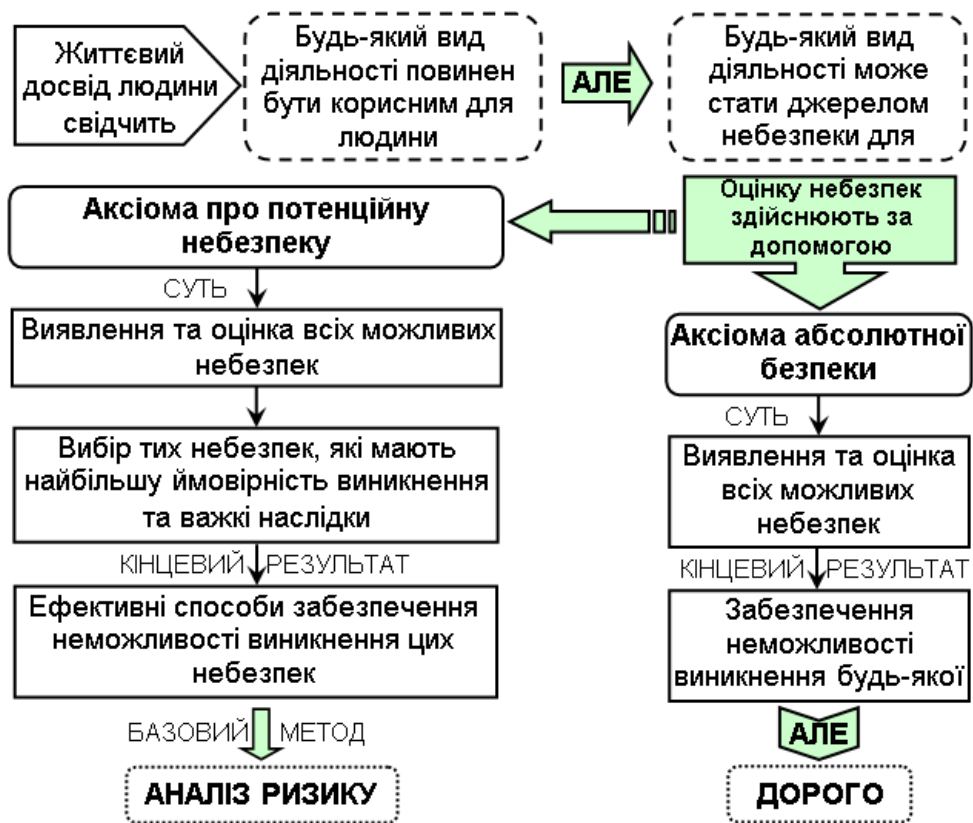


Рисунок 1.3 – Аксиоми безпеки життєдіяльності

Приблизно до середини ХХ сторіччя для досягнення відповідного рівня безпеки використовували **аксіому абсолютної безпеки**, основною ідеєю якої є усунення або забезпечення неможливості виникнення будь-якої небезпеки. Проте в міру розвитку суспільства для виключення появи небезпек витрачалося все більше коштів, і в певний момент такі вкладання стали недоцільними, що послужило поштовхом для розвитку **аксіоми про потенційну небезпеку**. Ця аксіома визначає, що всі дії людини та компоненти середовища її існування можуть бути джерелом небезпек, і передбачити системи захисту від кожної з них фактично неможливо. У зв'язку із цим найбільш доцільним напрямом вирішення проблеми забезпечення відповідного рівня безпеки стає виявлення й оцінка всіх можливих небезпек (пов'язаних з виконанням певних дій людиною, застосуванням якогось технічного обладнання та ін.), вибір серед них тих, які мають найбільшу ймовірність виникнення, і розробка ефективних заходів захисту від них.

1.4. Таксономія, ідентифікація та квантифікація небезпек

Таксономія небезпек | класифікація та систематизування небезпек за різними ознаками.

Номенклатура небезпек | перелік можливих небезпек.

В окремих випадках складають номенклатуру небезпек для окремих об'єктів (підприємств, цехів, професій, місць праці та ін.).

Квантифікація небезпек | введення кількісних характеристик для оцінки ступеня небезпеки.

Найпоширенішою кількісною оцінкою небезпеки є ступінь ризику.

Ідентифікація небезпек | визначення типу небезпеки, встановлення можливих причин її виникнення, просторових та часових координат, імовірності прояву і наслідків її реалізації для розробки заходів щодо її усунення або ліквідації наслідків.

Під час ідентифікації небезпеки виявляють її номенклатуру, ймовірність її прояву, просторову локалізацію, а також визначають заходи, необхідні для її усунення або ліквідації наслідків.

1.5. Класифікація небезпек

Життя сучасної людини піддається впливу значної кількості різноманітних небезпек. При цьому небезпеку для людини може становити що завгодно: предмети побуту, засоби виробництва, продукти праці, дії людей, природно-кліматичне середовище, соціальні явища та ін. Крім того, вони здатні призвести до будь-яких негативних наслідків, наприклад, можуть зруйнувати мате-

ріальні й природні цінності, викликати деградацію особистості людини тощо. Таким чином, на сьогодні номенклатура небезпек, яких може зазнати людина у процесі життєдіяльності, нараховує значну кількість найменувань. У зв'язку з цим виникла необхідність класифікувати небезпеки за різними ознаками.

Слід зазначити, що на сьогодні єдиного чіткого поділу небезпек відповідно до їхніх ознак у світі не існує. Така ситуація склалася через відсутність однозначного ставлення до небезпек, бо те, що одна країна розцінює як загрозу, для іншої не має ніякого значення. Обумовлено це багатьма факторами: різними рівнями економічного й політичного розвитку країн, існуванням культурних традицій, особливостями географічного розташування та ін. Проте в узагальненому вигляді небезпеки можна класифікувати таким чином [2; 3]:

- **за природою походження:** природні, техногенні, соціальні, комбіновані;

- **за характером впливу на організм людини:** фізичні, хімічні, біологічні, психофізіологічні;

- **за локалізацією:** пов'язані з літосферою, атмосферою, гідросферою, космічним простором;

- **за часом прояву негативних наслідків:** імпульсні й кумулятивні;

- **за спричиненим збитком:** технічні, моральні, соціальні, екологічні, економічні та інші види збитків;

- **залежно від наслідків впливу вражаючих факторів на організм людини:** шкідливі, небезпечні.

Для одержання більш чіткого уявлення про небезпеки та їх вплив на життєдіяльність людини розглянемо деякі з наведених класифікацій більш детально (рисунки 1.4 – 1.5).



Рисунок 1.4. – Класифікація небезпек за природою походження

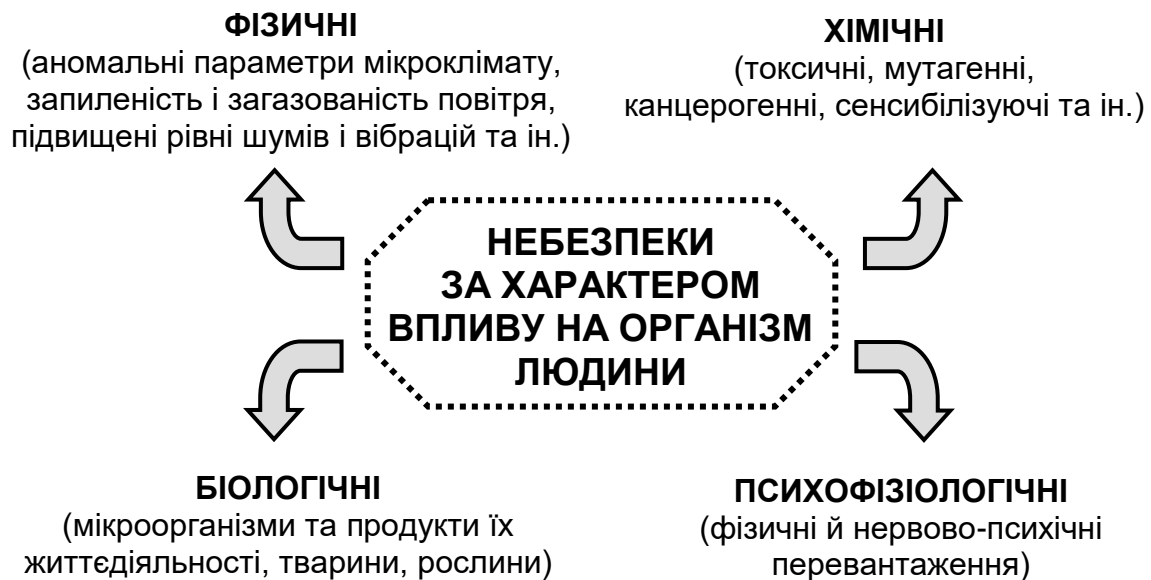


Рисунок 1.5. – Класифікація небезпек за характером впливу на організм людини

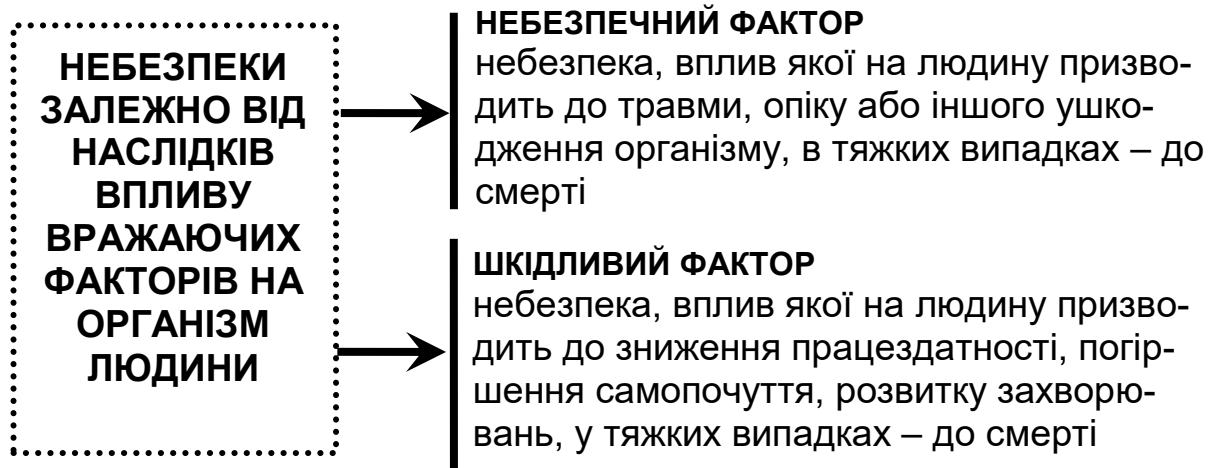


Рисунок 1.6 – Класифікація небезпек залежно від наслідків впливу вражаючих факторів на організм людини

Стотно класифікації небезпек залежно від наслідків впливу вражаючих факторів, слід зазначити, що один і той самий фактор залежно від величини та часу дії може бути як небезпечним, так і шкідливим (рисунок 1.7).



Рисунок 1.7. – Шкідливі та небезпечні фактори залежно від величини та часу впливу

Наприклад, під час роботи з джерелами іонізуючого випромінювання організм людини опромінюється. При незначних дозах опромінення уражена тканина організму через деякий час відновлює свої функції, і людина повністю одужує, тобто в цьому випадку іонізуюче випромінювання діє як шкідливий фактор. У

разі тривалого опромінення організму людини великими дозами випромінювань можуть наступити незворотні порушення її життєдіяльності і навіть смерть. У цьому випадку іонізуюче випромінювання розглядається як небезпечний фактор [3].

1.6. Класифікація факторів навколишнього середовища

Факторів навколишнього середовища, які безпосередньо або побічно впливають на людину, досить багато, тому доцільно їх класифікувати, що можна зробити таким чином (рисунок 1.8):

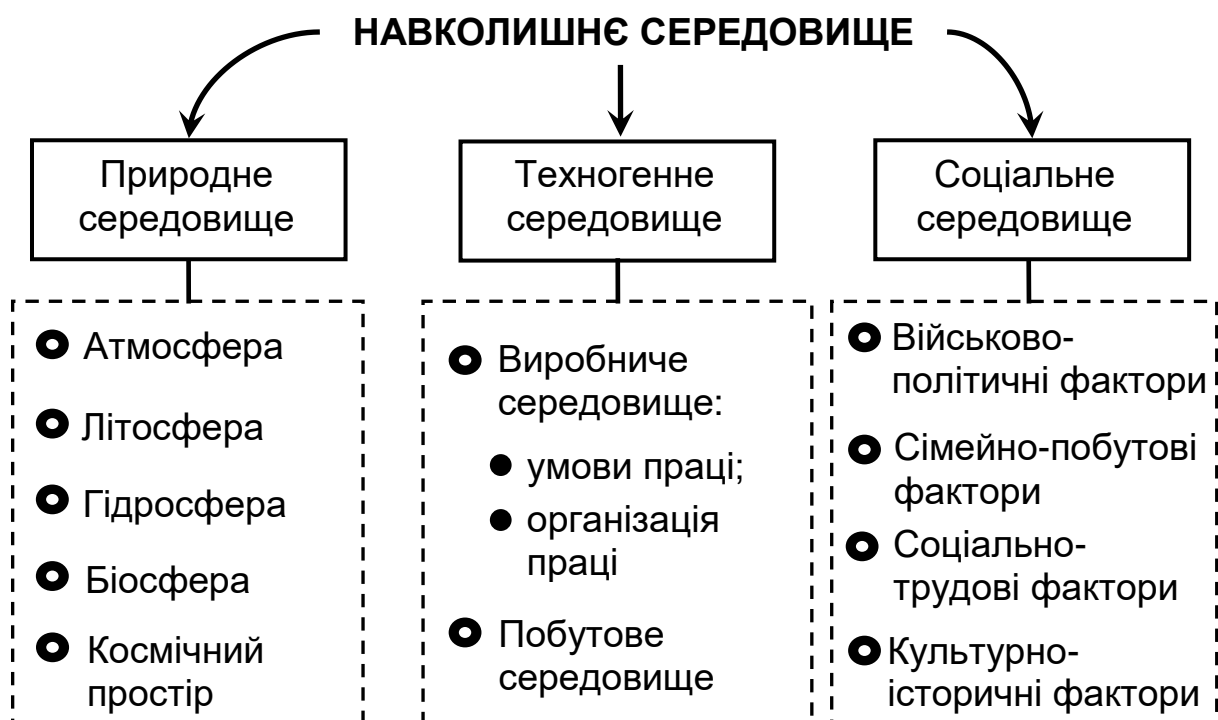


Рисунок 1.8. – Класифікація факторів навколишнього середовища

Таким чином, життєдіяльність людини відбувається у певній системі взаємопов'язаних компонентів природного, техногенного і соціального середовищ. З метою розширення уявлення про роль у житті людини зазначених у класифікації груп факторів навколишнього середовища, охарактеризуємо кожен з них більш детально [4 - 6].

Питання для контролю знань:

1. Що вивчає дисципліна БЖД? На досягненні яких фундаментальних наук вона базується?
2. Класифікація небезпечних факторів - яка вона ?
3. Які основні завдання науки про безпеку людини?
4. Ідентифікація небезпек.
5. Дайте визначення "життя" та "діяльність", охарактеризуйте їх філософську основу.
6. Які Вам відомі принципи та проблеми забезпечення життєдіяльності.
7. Фактори навколишнього середовища.

2. Природні загрози, характер їхніх проявів та дії на людей, тварин, рослин, об'єкти економіки

2.1. Загальна характеристика природного середовища

Природне середовище | сукупність абіотичних і біотичних факторів, природних і змінених у результаті діяльності людського суспільства, що впливають на людину та інші організми.

Ключовими поняттями у наведеному визначенні є абіотичні й біотичні фактори. Розглянемо їх більш детально.

Абіотичні фактори – сукупність неорганічних речовин і умов середовища, які є основою існування біосфери. Наприклад: склад атмосферного повітря, наявність у ньому домішок, температура повітря та ін.

Біотичні фактори – сукупність живих організмів, які своєю життєдіяльністю впливають на інші організми, у тому числі на людину. Наприклад, рослини виділяють кисень, необхідний людям і тваринам для життєдіяльності.

Важливо зазначити, що природне середовище відрізняється від інших складових навколишнього середовища властивістю самопідтримки й саморегуляції без коригуючого втручання людини.

Вище зазначено, що на організм людини постійно впливають різноманітні природні фактори: *атмосферні, літосферні, гідросферні, біосферні та космічні*. Розглянемо їх більш детально.

Атмосфера | газоподібна оболонка Землі. До неї відносяться: атмосферне повітря, гази, розчинені в поверхневих і підземних водах, газова складова ґрунтів, а також гази, що виділяються з гірського масиву, які прямо або побічно впливають на життєдіяльність живих організмів.

Атмосфера поширюється над Землею до 2 000 км і виконує багато функцій, які суттєво впливають на життєдіяльність усього живого на Землі, до них відносяться [7; 8]:

- регулювання клімату Землі;
- поглинання сонячної радіації;
- збереження тепла;
- поширення звуку;
- формування вологообороту, пов'язаного з утворенням хмар;
- формуючий фактор літосфери (вивітрювання) та ін.

Атмосфера складається з наступних шарів: тропосфера (границя до 10 – 12 км від поверхні Землі), стратосфера (границя до 55 км від тропосфери), мезосфера (границя до 85 – 90 км від стратосфери), термосфера (границя до 150 км від мезосфери), екзосфера (границя до 800 – 2 000 км від термосфери).

Склад атмосфери на цей час перебуває у стані динамічної рівноваги, що досягається діяльністю живих організмів. На висоті 100 – 120 км найчастіше зустрічаються азот і кисень; на висоті 400 км – кисень в атомарному стані (з одним вільним електроном); на висоті 600 – 1600 км – найчастіше гелій; вище переважає водень. У нижніх шарах атмосфери (до 25 км) зустрічаються вуглекислий газ, діоксид сірки, оксиди азоту та інші сполучення.

Однією з характеристик атмосфери є вологість. Вологість атмосферного повітря визначається його насиченістю водяними парами. Найбільш багаті вологою нижні шари атмосфери (1,5 – 2,0 км), де концентрується приблизно 50 % вологи. Кількість водяної пари в повітрі залежить від його температури: чим вище температура, тим більше вологи містить повітря. Однак при будь-якій конкретній температурі повітря існує певна межа його насичення парами води, яка є максимальною. Звичайне насичення повітря парами води не досягає максимуму, і різниця між максимальним і поточним насиченням зветься дефіцитом вологості, або нестача насичення. *Дефіцит вологості* – найважливіший екологічний параметр, оскільки він характеризує відразу дві величини: температуру й вологість. Чим вище дефіцит вологості, тим сухіше й тепліше, і навпаки. На аналізі динаміки дефіциту вологості засновано багато способів прогнозування різних явищ серед живих організмів.

Температура на поверхні земної кулі визначається температурним режимом атмосфери й тісно пов'язана із сонячним випромінюванням. Відомо, що кількість тепла, що падає на горизонтальну поверхню, прямо пропорційно синусу кута стояння Сонця над обрієм, тому спостерігаються добові й сезонні коливання температури. Чим вище широта місцевості, тим більше кут нахилу сонячних променів і тим холодніше клімат.

Одним з атмосферних явищ, яке суттєво впливає на стан Землі є вітер. Причина виникнення вітру – неоднакове нагрівання земної поверхні, пов'язане з перепадами тиску. Вітровий потік завжди спрямований у бік меншого тиску, тобто туди, де повітря більш прогріте. Сила обертання Землі впливає на циркуляцію повітряних мас. У приземному шарі рух повітря впливає на всі метеорологічні елементи клімату: режим температури, вологості, випару з поверхні Землі й транспірацію рослин. Вітер – найважливіший фактор переносу й розподілу домішок в атмосферному повітрі. Швидкість і напрямок руху повітряних мас можуть змінюватися залежно від рельєфу, часу доби й інших факторів. Вертикальний рух мас повітря – складний природний процес, який може характеризуватися температурною стратифікацією – зміною температури повітря з висотою.

Ще одною характеристикою атмосфери є тиск. Нормальним вважається тиск 1 кПа, що відповідає 750,1 мм рт. ст. У межах земної кулі існують постійно області низького й високого тиску, причому в тих самих точках спостерігаються сезонні й добові коливання тиску. Періодично виникаючі області зниженого тиску, що характеризуються потужними потоками повітря, яке рухається по спіралі до центру і пересувається в просторі, зветься циклони. Вони відрізняються нестійкою погодою й великою кількістю опадів.

Літосфера | зовнішня тверда оболонка Землі, яка включає всю земну кору із частиною верхньої мантії Землі й складається з осадових, вивержених і метаморфічних порід.

Нижня границя літосфери нечітка й визначається різким зменшенням в'язкості порід, зміною швидкості поширення сейс-

мічних хвиль і збільшенням електропровідності порід. Товщина літосфери на континентах і під океанами різниться й становить у середньому відповідно 25 – 200 і 5 – 100 км.

Земля складається із трьох оболонок – кори, мантії і ядра. Мантія і ядро діляться на внутрішні й зовнішні частини. Земна кора – тонка верхня оболонка Землі, яка має товщину на континентах 40 – 80 км, під океанами – 5 – 10 км і становить близько 1 % маси Землі. Вісім елементів – кисень, кремній, водень, алюміній, залізо, магній, кальцій, натрій – утворюють 99,5 % земної кори.

У верхній частині континентальної земної кори розвинені ґрунти, значення яких для людини важко переоцінити. Ґрунти – органо-мінеральний продукт багаторічної (сотні й тисячі років) загальної діяльності живих організмів, води, повітря, сонячного тепла й світла є одними з найважливіших природних ресурсів. Залежно від кліматичних і геолого-географічних умов ґрунти мають товщину від 15 – 25 см до 2 – 3 м.

Ґрунти виникли разом з живою речовиною й розвивалися під впливом діяльності рослин, тварин і мікроорганізмів, поки не стали дуже коштовним для людини родючим субстратом. Основна маса організмів і мікроорганізмів літосфери зосереджена на глибині не більше декількох метрів. Сучасні ґрунти є трифазною системою, яка складається із суміші мінеральних часток (продукти руйнування гірських порід) і органічних речовин (продукти життєдіяльності біоти, її мікроорганізмів і грибів). Ґрунти відіграють значну роль у кругообігу води, речовин і вуглекислого газу.

З різними породами земної кори, як і з її тектонічними структурами, пов'язані різні корисні копалини: горючі, металеві, будівельні, а також такі, що є сировиною для хімічної й харчової промисловості.

Глибинні товщі літосфери, які досліджують геофізичними методами, мають досить складну й ще недостатньо вивчену будову, так само, як мантія і ядро Землі. Але вже відомо, що із глибиною щільність порід зростає. Встановлений також і характер зростання глибинної температури Землі. На глибині 100 км вона становить приблизно 1 300 К, на глибині близько 3 000 км – 4 800 К, а в центрі земного ядра – 6 900 К.

Переважна частина речовини Землі перебуває у твердому стані, але на границі земної кори й верхньої мантії (глибина 100 – 150 км) залягає товща зм'якшених, тістоподібних гірських порід. Ця товща називається астеносферою. Геофізики вважають, що в розрідженому стані можуть перебувати й інші ділянки Землі (за рахунок розуцільнення, активного радіорозпаду порід і т. ін.), зокрема – зона зовнішнього ядра. Внутрішнє ядро перебуває в металевій фазі, але щодо його речовинного складу єдиної думки на сьогодні немає.

Гідросфера | водна оболонка Землі. До неї відносять: поверхневі й підземні води, які прямо або побічно забезпечують життєдіяльність живих організмів, а також вода, що випадає у вигляді опадів.

Основними фізичними властивостями водного середовища є її щільність (у 800 разів вище щільності повітря) і в'язкість (вище повітряної в 55 разів). Крім того, вода характеризується рухливістю у просторі, що сприяє підтримці відносної гомогенності фізичних і хімічних характеристик. Водні об'єкти характеризуються температурною стратифікацією, тобто зміною температури води по глибині. Температурний режим має істотні добові, сезонні, річні коливання, але в цілому динаміка коливань температури води менше, ніж у повітря.

Світловий режим води під поверхнею визначається її прозорістю (мутністю). Від цих властивостей залежить фотосинтез бактерій, фітопланктону, вищих рослин, а отже, і нагромадження органічної речовини, яке можливо лише в межах евфотичної зони, тобто в тому шарі, де процеси синтезу переважають над процесами дихання. Мутність і прозорість залежать від вмісту у воді зважених речовин органічного й мінерального походження. З найбільш значимих для живих організмів абіотичних факторів у водних об'єктах слід зазначити солоність води – вміст у ній розчинених карбонатів, сульфатів, хлоридів. У прісних водах їх мало, причому переважають карбонати (до 80 %). В океанічній воді переважають хлориди й почасти сульфати. У морській воді розчинені практично всі елементи періодичної системи, включаючи метали.

Інша характеристика хімічних властивостей води пов'язана із присутністю в ній розчиненого кисню й диоксида вуглецю. Особливо важливий кисень, який витрачається на дихання водних організмів. Життєдіяльність і поширення організмів у воді також суттєво залежать від концентрації іонів водню в ній.

Біосфера | область активного життя, яка охоплює нижню частину атмосфери, гідросферу й верхню частину літосфери.

У біосфері живі організми (жива речовина) і середовище їх мешкання органічно пов'язані та взаємодіють одне з одним, утворюючи цілісну динамічну систему.

Біосфера розподілена по поверхні Землі нерівномірно. У різних природних умовах вона сформована у вигляді відносно самостійних природних комплексів, що одержали назву екосистем, або біогеоценозів. Поняття «біогеоценоз» означає співтовариство організмів різних видів, яке існує в певних природних умовах.

Залежно від особливостей субстрату, клімату, історичних факторів формування життя біогеоценози можуть досить суттєво різнитися. Крім того, різні біогеоценози насичені життям у різному ступені. Наприклад, біогеоценози Крайньої Півночі, пустель завжди бідні різноманітністю видів організмів, а біогеоценози дощових тропічних лісів, навпаки –багаті видами.

Жива частина біогеоценозу – біоценоз – складається з популяцій організмів, що належать до різних видів. При цьому до складу біоценозів входять, з одного боку, високоспеціалізовані види, здатні існувати тільки в умовах даного біоценозу, з іншого боку – види з більш широким спектром потреб. При істотних змінах середовища проживання першими вимирають спеціалізовані види.

У біосфері, як у будь-якій екосистемі, відбувається круговорот води, планетарні переміщення повітряних мас, а також біологічний круговорот, що характеризується ємністю – кількістю хімічних елементів, що перебувають одночасно у складі живої речовини в даній екосистемі, і швидкістю – кількістю живої речовини, що утворюється й розкладається в одиницю часу. У результаті на Землі підтримується великий геологічний круговорот

речовин, де для кожного елемента характерна своя швидкість міграції в великих і малих циклах. Швидкості всіх циклів окремих елементів у біосфері тісним образом пов'язані між собою і суттєво впливають на життєдіяльність всього живого.

Круговороти енергії й речовини в біосфері, що встановилися за багато мільйонів років, самопідтримуються у глобальних масштабах, хоча локальні (місцеві) зміни структури й особливостей окремих екосистем (біогеоценозів), складових біосфери, можуть бути значними [9].

Космічний простір | простір за межами земної атмосфери, в якому рухаються космічні об'єкти – галактики, зірки, туманності, планети й т. ін.

Космічний простір пронизаний потоками космічних променів і електромагнітним випромінюванням, у якому діють фізичні поля.

Між процесами і явищами, які відбуваються в космічному просторі, й життєдіяльністю організмів на Землі існує тісний зв'язок. Живі організми мають механізми, які точно визначають положення Сонця, реагують на ритм припливів і відливів, фази місяця й рух нашої планети. Саме тому вони ростуть і розмножуються в ритмі, який пов'язаний із тривалістю дня, зміною пори року, тривалістю місячного циклу, сонячної доби й т. ін. Збіг фаз життєвого циклу організмів з періодичними явищами у природі має вирішальне значення для існування окремого організму, виду й біосфери в цілому.

У процесі історичного розвитку циклічні явища в природі, були сприйняті й засвоєні живою матерією, через що в організмів виробилася властивість періодично змінювати свій фізіологічний стан. Завдяки цьому досягається гомеостаз біосфери.

2.2. Природні небезпеки

Природні небезпеки | стихійні явища, які представляють загрозу для життя й здоров'я людей (наприклад, землетруси, виверження вулканів, сніжні лавини, селі, зсуви, шторми, смерчі, блискавки та інші явища).

Незважаючи на значні відмінності у своїй сутності, всі природні небезпеки мають деякі спільні особливості:

- для кожного виду небезпек характерна певна просторова локалізація;

- чим більша інтенсивність (потужність) небезпечного явища, тим рідше воно трапляється;

- кожному виду небезпек передують деякі специфічні ознаки (провісники);

- у більшості випадків можуть бути передбачені захисні заходи від природних небезпек.

За причиною виникнення природні небезпеки поділяють на [15; 22]:

- **метеорологічні** (пов'язані з процесами, які відбуваються в атмосфері – зливи, снігопади, спека, смерчі й т. ін.);

- **топологічні** (пов'язані з процесами, які відбуваються на поверхні землі – повені, цунамі, маловоддя, зсуви, селі й т. ін.);

- **тектонічні** (пов'язані з процесами, які відбуваються в надрах землі – землетруси, виверження вулканів);

- **космічні** (пов'язані з процесами, які відбуваються в космосі – космічні випромінювання, падіння метеоритів і т. ін.).

Стисло охарактеризуємо кожний з зазначених видів небезпек.

Метеорологічні небезпеки

Сильний дощ – опади кількістю 50 мм, тривалістю близько 12 годин. Дощі мають виражений річний хід. Найбільша їх повторюваність (близько 70 %) припадає на червень – серпень. У гірських районах сильні дощі можуть викликати підняття рівня води в річках, водосховищах і ґрунтових вод [10].

Шквал – раптовий сильний порив вітру, нерідко супроводжується грозою, зливою. Швидкість вітру при шквалі може перевищувати 30 м/с. Спостерігається це явище переважно в холодний період року, може виникнути на будь-якій території України (певної закономірності в їх просторовому розподілі не виявлено). Негативні наслідки шквалів: інтенсивне випаровування, що різко знижує вологість ґрунту; вилягання зернових культур; викорчовування дерев; іноді руйнуються споруди й обриваються

проводи ліній електропередач; ускладнюються будівельні роботи тощо.

Пилові бурі – атмосферне явище у вигляді переносу великої кількості пилу (часток ґрунту, піщинок) вітром із земної поверхні в повітря на висоту кілька метрів з помітним погіршенням горизонтальної видимості. Найчастіше виникає в теплу пору року при сухій поверхні ґрунту й швидкості вітру 10 м/с і більше. Негативними наслідками цього явища є ушкодження сільськогосподарських посівів, знос родючого шару ґрунту (вітрова ерозія), погіршення санітарно-гігієнічних умов життєдіяльності населення й т. ін.

Посуха – тривала й значна нестача дощу часто на фоні підвищеної температури й зниженої вологості повітря. Негативним результати цього природного явища є висихання запасів вологи у ґрунті, що веде до зниження або загибелі врожаю.

Сильні снігопади – опади в кількості 20 см і більше понад 12 годин. При снігопадах ускладнюється рух транспорту, обриваються проводи ліній зв'язку та електропередач, ушкоджуються крони дерев і т. ін.

Топологічні небезпеки

Повінь – значне затоплення місцевості внаслідок підйому рівня води в річці, озері, водосховищі, спричинене зливами, весняним таненням снігу, вітровим нагоном води, руйнуванням дамб, гребель тощо [11].

Тією чи іншою мірою повені періодично спостерігаються на більшості великих річок України. Однак повені в басейні річки Прип'ять, окрім звичайної небезпеки несуть у собі ще й додаткову, що зумовлюється підвищенням виносу радіонуклідів за межі зони відчуження, а відтак і підвищенням колективної дози опромінення населення [11].

Повені завдають значних збитків: затоплюють угіддя, вимивають родючий шар ґрунту, ушкоджують та руйнують будівлі та споруди, автомобільні шляхи, створюють загрозу розповсюдження інфекційних хвороб, погіршують якість питної води й т. ін.

Селі – грязьові, грязекам'яні або водокам'яні потоки, що раптово виникають у руслах гірських річок. Селі трапляються в багатьох країнах – в Індії, Китаї, Туреччині, Ірані, Казахстані. В

Україні селеві потоки трапляються в гірських частинах Карпат і Криму. Масове сходження селевих потоків може призвести до руйнування, занесення селевими відкладами будівель, споруд, транспортних магістралей, ліній зв'язку і ліній електропередач.

Підвищення рівня ґрунтових вод (підтоплення) – підвищення рівня ґрунтових вод на забудованих територіях до глибини понад проектні норми осушення з істотним погіршенням умов проживання або в місцях розташування об'єктів економіки, яке істотно впливає на їх роботу в регламентному режимі. Основними причинами підтоплення є втрати води з інженерних комунікацій, неорганізований поверхневий стік, погіршення фільтраційних властивостей ґрунтів природних дрен (ярів, балок, русел невеликих річок тощо), зменшення випаровування у зв'язку з асфальтуванням. Внаслідок цього явища можливе руйнування будівель, порушення роботи енергосистем, виведення з ладу мереж і споруд газового господарства, систем водопостачання, порушення транспортного сполучення й т. ін.

Пожежі у природних екосистемах – пожежна ситуація, яка створюється в результаті тривалої дії антициклону. За таких синоптичних умов (з травня по жовтень) встановлюється малохмарна, суха, спекотна погода з великою кількістю сонячних днів. Висока температура і тривала відсутність опадів призводять до значного висушування ґрунту і створення надзвичайної пожежної небезпеки. Найбільше пожежонебезпечних ситуацій припадає на АРК, південні та східні області України.

Тектонічні небезпеки

Землетруси – підземні поштовхи й коливання земної поверхні, що виникають у результаті раптових зсувів і розривів у земній корі або верхній частині мантії, які передаються на великі відстані у вигляді пружних коливань. Землетруси відбуваються у вигляді серії поштовхів, число яких може бути різним. Головний поштовх характеризується найбільшою силою. Кількість землетрусів, які щорічно реєструються, вимірюється сотнями тисяч. Однак більшість із них відноситься до слабких, і ми їх не відчуваємо.

Негативні наслідки землетрусів: руйнування будівель, доріг, гребель, тріщини у ґрунті, загибель людей і тварин і т. ін.

Виверження вулканів – сукупність явищ, пов’язаних з переміщенням магми в земній корі й на її поверхні. *Магма* – це розплавлена маса переважно силікатного складу, що утворюється у глибинних зонах Землі. Досягаючи земної поверхні, магма виливається у вигляді лави [6].

Прийнято вважати, що верхня частина мантиї перебуває в стані, близькому до розплавленого, тому навіть незначні зміни тиску приводять до повного її розплавлення. Розплавлена порода (магма) більш легка, ніж інші породи, тому повільно піднімається до поверхні. Частіше це відбувається по розламу земної кори.

До негативних наслідків виверження вулканів відносяться викиди великої кількості попелу, парів і газів, що приводить до хімічного забруднення атмосфери, теплове забруднення навколишнього середовища внаслідок виходу на поверхню розпеченої лави й т. ін.

Космічні небезпеки

Щороку на Землю падають сотні різних космічних тіл вагою від декількох грамів до кілограмів. Найчастіше це метеорити.

Метеорити – малі тіла Сонячної системи, що попадають на Землю з міжпланетного простору. Їхня маса може досягати декількох десятків тонн. При зіткненні з поверхнею Землі вони можуть стати причиною значних руйнувань (наприклад, Тунгуський метеорит).

Крім того, існує ризик зіткнення Землі з *астероїдами* – малі планети, діаметр яких коливається в межах 1 – 1 000 км. На цей час відомо кілька десятків астероїдів, які перетинають орбіту землі, результатом чого може стати зіткнення руйнівної сили [12].

З Космосу на Землю з величезною швидкістю летять *космічні промені*. Найбільш активний біологічний вплив на людину здійснює ультрафіолетова частина сонячного спектра. Небезпечним для шкіри ультрафіолетове випромінювання робить висока енергія, завдяки чому воно може проникати глибоко у шкіру і руйнувати біохімічні структури організму [6]. Результатом цього є висихання й затвердіння тканин, передчасне утворення зморшок, а також рак шкіри.

2.3. Глобальні екологічні проблеми людства

Основною загальною тенденцією ХХІ століття є інтеграція усіх життєвих процесів на нашій планеті. Усуваються традиційні національні бар'єри між внутрішнім життям країн і регіонів, відбуваються інтеграційні зрушення і зміни на міжнародній арені, в політиці, обороні, економіці, культурі, науці. Міграція населення, стан довкілля – все це на сьогодні майже не залежить від суто національних рішень, бо це вже об'єктивний процес розвитку. Відповідно до цього на сьогодні інтереси людства фокусуються не на окремих регіональних проблемах, а на глобальних. Розрізняють три групи глобальних проблем [13]:

– **екологічні проблеми:** ліквідація енергосировинних і продовольчих труднощів, раціоналізація природокористування й покращення якісних характеристик, освоєння космічного простору та ін. При цьому найбільшими проблемами є руйнування озонового шару в атмосфері, забруднення Світового океану, трансграничне перенесення відходів і тому подібне, вирішення яких можливе лише за участю всіх країн світу;

– **економічні проблеми:** запобігання світовій ядерній катастрофі, припинення гонки озброєнь, подолання розривів у рівнях економічного зростання між розвиненими країнами та країнами, що розвиваються, та ін.;

– **соціальні проблеми:** використання досягнень науки і техніки, вдосконалення системи охорони здоров'я й освіти, соціальний і духовний розвиток особистості та ін.

Слід зазначити, що група екологічних проблем на сьогодні є найбільш об'ємною і складною для вирішення, оскільки рівень забруднення навколишнього середовища, використання корисних копалин, застосування хімічно агресивних і отруючих речовин та інші дії людства давно поставили на межу виживання не лише природне середовище, а й саму людину.

Існуюча система глобальних проблем – свідоцтво нового етапу світового розвитку, переходу до нового стану світової цивілізації. При цьому потрібно мати на увазі, що система глобальних проблем нестабільна і є надзвичайно динамічною. В даному випадку йдеться про включення в систему глобальних проблем

усе нових. До таких нових глобальних проблем, які гостро проявили себе останніми роками, відносять:

– **демографічні проблеми:** необхідність раціонального регулювання демографічного зростання населення (оскільки гостро стоїть проблема перенаселення), міграції населення та ін. Демографічні проблеми суттєво впливають на вирішення питань забезпечення населення житлом, медичним обслуговуванням, освітою та ін.;

– **соціоприродні проблеми:** застосування генетично модифікованих організмів (ГМО) з метою вирішення проблеми забезпечення постійно зростаючого населення їжею. Ця проблема є дуже неоднозначною, оскільки зараз неможливо точно визначити, наскільки негативно застосування ГМО може позначитися на здоров'ї населення і стані навколишнього середовища.

Існуючі на сьогодні глобальні проблеми можливо вирішити лише за умов докладання до цього спільних зусиль усіх країн світу.

2.4. Безпека харчових продуктів

2.4.1. Теорія харчування. Споживчі властивості харчових продуктів

Одним з найбільш небезпечних негативних наслідків глобальних екологічних і соціоприродних проблем є погана якість харчових продуктів, що, в кінцевому підсумку, призводить до погіршення здоров'я людини. Про це свідчить значне збільшення за останні роки кількості випадків харчових алергій, отруєнь, серцево-судинних захворювань, ожиріння та інших небезпечних захворювань через вживання неякісних продуктів харчування. Ще Гіппократ сказав: «Ми є те, що ми їмо», тому на сьогодні проблема якості та безпеки харчових продуктів стоїть як ніколи гостро. Розглянемо більш детально поняття «харчування», «їжа», «компоненти їжі» та дослідимо вплив якості продуктів на життєдіяльність людини.

Харчування | процес надходження, перетравлення, всмоктування і засвоювання в організмі харчових речовин (нутриєнтів), необхідних для покриття пластичних та енергетичних потреб організму, утворення фізіологічно активних речовин [14].

Харчові речовини, або нутриєнти, містяться в харчових продуктах, які мають тваринне й рослинне походження, та використовуються людиною для харчування в натуральному і переробленому вигляді. Харчова, біологічна й енергетична цінність харчових продуктів визначається вмістом у них поживних елементів: білків, вітамінів, мінеральних солей, води, органічних кислот, смакових, ароматичних та інших речовин. Їжа містить у собі такі речовини (рисунок 2.1):



Рисунок 2.1 – Речовини, які містить їжа

На сьогодні безперечним є той факт, що організм кожної людини є унікальним і має багато індивідуальних особливостей, тому створити таку систему харчування, яка б підходила абсолютно всім, неможливо. Кожній людині потрібен індивідуальний набір компонентів раціону, який відповідатиме особливостям її обміну речовин. Проте і такий індивідуалізований підхід до системи харчування широко застосувати також неможливо. У зв'язку із цим на сьогодні найбільше розповсюдження одержала теорія збалансованого харчування.

Збалансоване харчування | оптимальна відповідність кількості й співвідношення всіх компонентів їжі фізіологічним потребам організму [14].

При такому підході їжа повинна з урахуванням її засвоюваності відновлювати енергетичні затрати людини. При цьому в раціоні необхідно дотримуватися балансу білків, жирів і вуглеводів. Середнє співвідношення їх енергетичної цінності становить 15:30:55 %. Саме таке співвідношення задовольняє енергетичні й пластичні потреби організму людини, компенсує витрачені білки, жири і вуглеводи. Таким чином, повинен бути приблизний баланс між кількістю кожної харчової речовини в раціоні та її кількістю, що утилізується організмом; її витрата і співвідношення залежать від виду й напруженості праці, віку, статі та низки інших факторів [14].

Незбалансованість харчових речовин може викликати серйозні порушення обміну речовин. Наприклад, при тривалій білково-калорійній недостатності не лише зменшується маса тіла, але й знижується фізична й розумова працездатність людини. Надмірність харчування, збільшення в раціоні жирів, особливо тваринних, може викликати ожиріння. При цьому будуть уражені практично всі фізіологічні системи організму, проте найбільше серцево-судинна, травна, ендокринна, а також можливі порушення водно-сольового обміну. Надмірне споживання харчового цукру сприяє розвитку цукрового діабету, кишкового дисбіозу та інших захворювань. Таким чином, не лише недостатнє або надмірне харчування, але і його незбалансованість, при якому віддається перевага якомусь певному виду їжі, є фактором ризику розвитку захворювань.

Крім того, необхідно оптимізувати в раціоні білки з незамінними та замінними амінокислотами, жири з різною насиченістю жирними кислотами, вуглеводи з різною кількістю в них мономерів і наявністю баластних речовин у вигляді харчових волокон (целюлоза, пектин та ін.). Також важлива наявність у раціоні вітамінів і мінеральних речовин, які збалансовано з витратами і потребами в них організму залежно від віку, статі, виду трудової діяльності, пори року та інших факторів, що впливають на обмін речовин.

2.4.2. Класифікація забруднювачів харчових продуктів

Харчові продукти є складними багатокomпонентними системами, що включають сотні хімічних сполук. Проте не всі сполуки є корисними, серед них є чужорідні, потенційно небезпечні для життя і здоров'я людини. До таких сполук відносять ксенобіотики і контамінанти, які на сьогодні містять майже всі харчові продукти.

Ксенобіотики | сполуки, які не властиві натуральному продукту, але можуть бути додані до нього для покращення або збереження якості й харчових властивостей або утворюватися в результаті технологічної обробки продуктів [15].

Контамінанти | природні (мікроорганізми, ряд мікотоксинів, антибіотики, гормональні препарати та ін.) та антропогенні (токсичні речовини промислових виробництв, транспорту, важкі метали, радіонукліди, нітрозаміни та інші речовини) забруднювачі.

Найбільш небезпечними для здоров'я людини є такі ксенобіотики [15; 16]:

– **консерванти** (бензойна й сорбінова кислоти, діоксин сірки та ін.) застосовують для запобігання мікробному псуванню продуктів харчування; консерванти викликають у людини різноманітні алергійні й запальні реакції, головний біль, печінкові коліки, дратівливість і стомленість;

– **антиоксиданти** (токоферолі олій, аскорбінова й лимонна кислоти та ін.) подовжують термін зберігання продуктів харчування; можуть викликати астматичний напад, затримують воду в організмі, викликають хвороби печінки й нирок.

Найбільш небезпечними для здоров'я людини є такі антропогенні контамінанти [15]:

– **радіонукліди** (ізотопи стронцію, цезію та ін.), які потрапляють в організм з їжею, водою, повітрям і призводять до хромосомних уражень соматичних клітин;

– **важкі метали** (фтор, миш'як, алюміній, хром, кадмій, нікель, мідь, цинк та ін.), які в концентраціях, вищих за фізіологічні потреби організму, можуть мати токсичний та канцерогенний вплив;

– **канцерогенні речовини** (димові викиди промислових підприємств, транспорту, побутові та промислові миючі засоби та ін.) потрапляють у м'ясо, молоко, яйця через споживання тваринами забрудненої рослинної сировини; ці речовини здатні викликати у людини утворення злоякісних пухлин;

– **нітрати** (мінеральні добрива), які широко застосовують у сільському господарстві; потрапляють у рослини з ґрунту, до організму тварин – через забруднені корм і воду; при надходженні до організму людини надмірної кількості нітратів можуть виникнути отруєння, що супроводжуються ураженнями шлунково-кишкового тракту, нервової та серцево-судинної систем;

– **пестициди** (атразин, байтекс, базудин, гексамін, корал та ін.) – хімічні речовини, призначені для боротьби із шкідниками і хворобами культурних рослин, з паразитами у тварин; найчастіше потрапляють у харчові продукти через забруднені ґрунт і воду, під час обробки сільськогосподарських рослин, при годуванні тварин забрудненими кормами; більшість пестицидів мають канцерогенний і мутагенний вплив на організм людини.

Найбільш небезпечними для здоров'я людини є такі біологічні контамінанти [15]:

– **мікроорганізми** (бактерії, рикетсії, віруси, паразити) потрапляють у харчові продукти через ґрунт, воду, повітря, руки і спецодяг працівників підприємств та магазинів, обладнання, пакувальні матеріали та іншими шляхами; наслідки їх потрапляння до організму людини можуть бути різними від тимчасового дискомфорту до гострого токсичного ефекту;

– **мікотоксини** (афлатоксини, патулін, цитринин, рубратоксин та ін.), які накопичуються в результаті життєдіяльності цвілевих грибів; мікотоксини мають мутагенну, канцерогенну, імунодепресивну, загальнотоксичну дію, вибірково порушують функцію органів і систем організму;

– **антибіотики** (кормові антибіотики (пеніцилін, стрептоміцин, тетрациклін), біостимулятори (біовіт, кормогризин, гризин, вітаміцин, фразізін), лікувальні препарати (стрептоміцин, пені-

цилін та ін.)) широко використовують у тваринництві; залишки антибіотиків у харчових продуктах мають токсичну дію на клітини і тканини організму людини, можлива поява алергічних реакцій, зміна нормальної мікрофлори кишечника та ін.;

– **гормональні препарати** (стероїдні препарати і тиреостатичні гормони), які використовують для стимуляції росту тварин і функцій їх відтворення; можуть накопичуватись у м'язових тканинах і внутрішніх органах організму людини, своєю дією впливають на ліпідний обмін, статеві гормони, пригнічують функцію щитовидної залози.

Отже, контамінанти і ксенобіотики, які потрапляють у харчові продукти, є дуже небезпечними для здоров'я людини. Розглянемо деякі з них, а саме: нітрати, нітрити, пестициди, важкі метали, радіонукліди і харчові добавки більш детально, оскільки вони найчастіше потрапляють у харчові продукти і мають найбільш виражений негативний вплив на здоров'я людини.

2.4.3. Нітрати, нітрити, нітросоаміни в продуктах харчування, їх вплив на здоров'я людини

Нітрати – це солі азотної, а **нітрити** – азотистої кислот. Нітрати є в навколишньому середовищі (повітрі, воді, ґрунті), продуктах харчування внаслідок кругообігу азоту в природі. У ґрунті нітратів більше, ніж в інших середовищах, у зв'язку з внесенням у нього мінеральних і органічних добрив, потраплянням відходів перероблення сировини різними підприємствами, спаленням нафтопродуктів та іншими причинами. З ґрунтів нітрати проникають у воду і рослини, а з водою і продуктами рослинництва – в організм людини. Крім природних шляхів потрапляння до харчових продуктів, нітрати і нітрити також можуть штучно додавати до харчових продуктів у якості консервантів і барвників.

Найбільша небезпека нітратів полягає в тому, що при надмірних кількостях в організмі людини вони перетворюються в нітрити, які спричиняють зміни стану здоров'я. Перетворення нітратів у нітрити відбувається під дією ферментів мікроорганізмів слинної залози, шлунку і кишечника, звідки вони потрапляють у кров і тканини, після чого частина їх вступає в сполуки з іншими

речовинами, а решта (50 – 80 %) через 10 – 12 год. виводиться з організму через нирки і сечовий міхур. Нітрити впливають на гемоглобін крові, внаслідок чого він перетворюється в метгемоглобін. При нормальному вмісті в харчових продуктах нітратів в організмі утворюється близько 2 % метгемоглобіну, який згодом перетворюється знову в гемоглобін. Нітрати у високих концентраціях діють також на засвоєння вітаміну А, порушують діяльність щитовидної залози, серця, центральної нервової системи [17; 18].

Значну загрозу для людини становлять нітрузоаміни, які призводять до розвитку ракових пухлини і захворювань печінки. **Нітрузоаміни** – сполуки нітратів і нітритів з амінокислотами, які утворюються у шлунку людини, крім того, можуть бути в продуктах харчування. Аміни входять до складу овочів, плодів, м'ясних і молочних продуктів, яєць, які споживає людина, і тому за наявності в продуктах харчування нітратів і нітритів є сприятливі умови для утворення нітрузоамінів. Чутливість людей до нітратів зростає в умовах підвищеного вмісту в навколишньому повітрі оксидів азоту, окису і двоокису вуглецю (вуглекислого та чадного газів).

2.4.5. Пестициди, важкі метали, радіонукліди в харчових продуктах, їх вплив на здоров'я людини

Пестициди. Призначення пестицидів – боротьба зі шкідниками і хворобами культурних рослин, з паразитами у тварин. На сьогодні пестициди дуже часто застосовують без урахування діючих обмежень, що призводить до їх понаднормованого накопичення у продуктах харчування. При цьому більшість пестицидів мають мутагенний і канцерогенний вплив на організм людини.

Важкі метали. Метали поділяють на **есенціальні** (життєво необхідні) та **неесенціальні**.

До есенціальних металів належать хром, марганець, цинк, кобальт, мідь, залізо, молібден, селен, нікель і ванадій.

До неесенціальних металів належать кадмій, свинець, ртуть, миш'як, берилій, титан, алюміній, барій, телур, олово, сурма.

За певних умов есенціальні й неесенціальні метали при критичному рівні мають токсичну дію на організм людини. Для деяких металів встановлено як безпосередні, так і віддалені токсичні ефекти на індивіда (канцерогенний ефект – для хрому, миш'яку, кадмію, берилію, нікелю) і його потомство (ембріотоксичний, тератогенний). Особливо небезпечні для здоров'я людини елементи, що акумулюються в організмі. При значному надходженні їх в організм спостерігається хронічна інтоксикація, яка має своєрідні для кожного металу характер і патогенез (критичні ефекти й органи) [15].

Радіонукліди. Основна маса радіонуклідів (до 94 %) в організм людини надходить з добовим харчовим раціоном, до 5 % – з питною водою і 1 % – з повітрям. Небезпека забруднення організму радіонуклідами залежить від частоти вживання забруднених продуктів і швидкості виведення радіоактивних речовин з організму.

Стронцій-90 надходить в організм людини в основному з харчовими продуктами і у травному тракті всмоктується в кров. Ізотопи стронцію, в тому числі і стронцій-90, за хімічними властивостями є аналогами кальцію, який необхідний для розвитку рослин і тварин. Через кореневу систему рослини поглинають з ґрунту солі кальцію одночасно з радіоактивним стронцієм. Тварини, споживаючи рослинну їжу, отримують кальцій і стронцій для побудови кісткової тканини. В організмі людини стронцій в основному відкладається у кістковій тканині й з часом спричиняє її зміни.

Ізотопи цезію, в тому числі радіоактивний цезій-137, за хімічними властивостями є аналогом калію. Надходячи в організм тварин з рослинною їжею, до 80 % цезію-137 накопичується у м'язах, печінці та інших м'яких тканинах. У скелеті акумулюється до 8 % цезію.

Патологічні процеси в організмі людини під впливом радіоізотопів пов'язують з хромосомними ураженнями соматичних клітин [15].

2.4.6. Харчові добавки в продуктах харчування, їх класифікація

Харчові добавки | природні або синтезовані речовини, які навмисно вводяться до продуктів харчування з метою надання їм необхідних властивостей (наприклад, органічних, технологічних) і не вживаються самостійно у вигляді харчових продуктів або звичайних компонентів їжі. Харчові добавки можуть залишатися у харчових продуктах у повному обсязі або у вигляді речовин, які утворюються після хімічної взаємодії добавок з компонентами продуктів харчування [19].

Використання харчових добавок не повинно збільшувати ступінь ризику можливого несприятливого впливу продукту на здоров'я споживача, а також змінювати споживні властивості харчових продуктів (за винятком деяких продуктів спеціального та дієтичного призначення). Неможна застосовувати харчові добавки з метою приховування зіпсованості або недоброякісності сировини або готового продукту.

За призначенням харчові добавки поділяються на класи [19]:

Барвники (E 100-199) | для підбарвлення продуктів харчування використовують барвники, які містять в собі природні пігменти рослинного або тваринного походження – природні барвники, а також синтетичні або штучні барвники, які містять синтезовані хімічним шляхом пігменти, що не зустрічаються в природі.

Консерванти (E 200-299) | речовини, які здатні збільшувати строк зберігання харчових продуктів шляхом захисту їх від мікробіологічного псування. Неможна вводити хімічні консерванти у продукти масового споживання, такі, як: молоко, борошно, хліб, свіже м'ясо, спеціалізовані дієтичні продукти і продукти дитячого харчування, а

також у виробі, які позначено як «натуральні».

Антиоксиданти (E 300-399) речовини, що подовжують термін зберігання продуктів харчування шляхом захисту їх від псування (наприклад, прогірклість жирів і зміна кольору), викликаного окисленням.

Емульгатори, стабілізатори і загущувачі (E 400-499) **емульгатори** – речовини, що сприяють створенню або збереженню гомогенної суміші двох або більше несумісних фаз (наприклад, рослинної олії і води) у продукті харчування; **стабілізатори** – речовини, що сприяють підтримці незмінного фізико-хімічного стану продукту харчування, дозволяючи зберігати у продукті гомогенну дисперсію двох або більше речовин, що не змішуються. До них відносяться також речовини, які стабілізують, зберігають або посилюють колір продукту харчування; **загущувачі** – речовини, що підвищують в'язкість продукту харчування.

Регулятори кислотності, стабілізатори (E 500-599) **регулятори кислотності** – речовини, які змінюють або регулюють кислотність або лужність харчових продуктів.

Підсилювачі смаку і аромату (E 600-699) речовини, що підсилюють властивий продукту харчування смак або аромат.

Глазуруючі агенти і підсолоджувачі (E 900-999) **глазуруючі агенти** – речовини, які при нанесенні на зовнішню поверхню продукту харчування надають йому блискучий вигляд або створюють захисне покриття; **підсолоджувачі** – група харчових добавок, які використовують з метою надання солодкого смаку продуктам харчування. Застосування

підсолоджувачів з метою економії цукру неприпустимо з гігієнічних позицій, оскільки суперечить принципам раціонального харчування. Підсолоджувачі використовують у виробництві дієтичних харчових продуктів спеціального призначення.

Ферменти, розчинники та інші добавки (E 1000 і більше)

ферменти – речовини, що використовують у харчовій промисловості з метою інтенсифікації технологічних процесів і підвищення якості харчових продуктів. Це препарати мікробіологічного синтезу, отримані з культур бактерій, дріжджів мікроскопічних і пліснявих грибів;

розчинники – використовують при виробництві харчових продуктів і допоміжної харчової сировини; для приготування екстрактів, есенцій; для екстракції з подальшим звільненням продукту від екстрагенту

З метою запобігання випадків негативного впливу харчових добавок на здоров'я людини їх використання дозволяє лише Головний державний санітарний лікар України на підставі позитивного висновку державної санітарно-гігієнічної експертизи.

Крім того, на підприємствах, які застосовують при виробництві харчових продуктів добавки, здійснюють відомчий контроль за їх належним застосуванням, якістю і вмістом у харчових продуктах. Відповідальність за проведення відомчого контролю покладено на технологічну службу підприємства та виробничу лабораторію.

Також періодично проводять державний санітарно-епідеміологічний нагляд та вибірковий контроль за використанням харчових добавок та їх вмістом у харчових продуктах, які здійснюють державні санітарно-епідеміологічні служби на місцях.

2.4.7. Державне регулювання якості та безпеки харчових продуктів і продовольчої сировини

Харчові продукти вважають безпечними, якщо вони не містять шкідливих речовин або вміст їх не перевищує законодавчо визначені санітарно-гігієнічні нормативи. Шкідливою є будь-яка речовина, що в процесі виробництва, споживання або використання в побуті при контакті з організмом людини може спричинити відхилення у стані здоров'я сучасного та наступного покоління. В основу показників безпечності товарів народного споживання покладено вимоги щодо обмеження допустимих рівнів вмісту основних груп потенційно небезпечних для здоров'я речовин хімічного та біологічного походжень [15].

Ознайомимось з основними положеннями деяких законодавчих і нормативно-правових актів з якості та безпеки харчових продуктів і продовольчої сировини [19 – 24].

Закон України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини» встановлює правові засади забезпечення якості та безпеки харчових продуктів і продовольчої сировини для здоров'я населення, регулює відносини між органами виконавчої влади, виробниками, продавцями і споживачами під час розробки, виробництва, ввезення на територію України, закупівлі, постачання, зберігання, транспортування, реалізації, використання, споживання та утилізації харчових продуктів і продовольчої сировини, а також надання послуг у сфері громадського харчування.

Закон України «Про дитяче харчування» визначає стратегічні загальнодержавні пріоритети у сфері забезпечення грудних дітей та дітей раннього віку достатнім, високоякісним та безпечним дитячим харчуванням з метою реалізації конституційних прав дитини на достатній життєвий рівень, охорону здоров'я і життя, а також організаційні, соціальні та економічні засади державної політики у цій сфері.

Закон України «Про воду та питне водопостачання» визначає правові, економічні та організаційні засади функціонування системи питного водопостачання, спрямовані на гарантоване забезпечення населення якісною та безпечною для здоров'я людини питною водою.

Закон України «Про охорону здоров'я» визначає правові, організаційні, економічні та соціальні засади охорони здоров'я в Україні, регулюють суспільні відносини у цій галузі з метою забезпечення гармонійного розвитку фізичних і духовних сил, високої працездатності і довголітнього активного життя громадян, усунення факторів, що шкідливо впливають на їх здоров'я, попередження і зниження захворюваності, інвалідності та смертності, поліпшення спадковості.

ДСТУ 4518-2008. «Продукти харчові. Маркування для споживачів. Загальні правила» встановлює загальні правила та поняття щодо необхідної інформації про харчові продукти, яку треба наносити на споживчу тару. Вимоги цього стандарту треба враховувати підприємствам торгівлі під час розфасовування продуктів з метою їх подальшого продажу споживачам.

ISO 22000:2005 «Системи управління безпекою харчової продукції» встановлює вимоги до системи управління безпекою харчової продукції, спрямований на розвиток, впровадження, виконання, підтримку і покращення системи управління безпекою харчової продукції.

2.5. Вплив людини на природне середовище

Крім впливу природного середовища на життєдіяльність людини існує також і зворотна дія, тобто людини на природне середовище. І, як свідчить практика, цей вплив далеко не завжди є позитивним. До негативних результатів впливу діяльності людини на природне середовище слід віднести смог, парниковий ефект, руйнування озонового шару, деградація ґрунтів, зниження якості продуктів харчування тощо.

2.5.1. Смог

Газовий склад атмосфери Землі забезпечує умови для життя й захищає все живе від жорсткого опромінення космічною радіацією. Діяльність людини суттєво змінює існуючу природну рів-

новагу. Одним з найнебезпечніших результатів цього є утворення смогу.

Смог | аерозоль, що складається з диму, пилу й туману, який виникає в атмосфері промислових міст з частинок сажі, попелу, продуктів сухої перегонки палива.

На сьогодні виділяють такі типи смогу:

– **вологий смог (лондонського типу)** виникає в результаті спалювання великої кількості палива при високій вологості атмосфери. Такий тип смогу спостерігається в туманну безвітряну погоду. Дим не розсіюється вітром, а затримується туманом і залишається над містом, справляючи негативний вплив на здоров'я людей;

– **сухий або фотохімічний смог (лос-анджелеського типу)** виникає в результаті фотохімічних реакцій, які відбуваються в газових викидах під дією ультрафіолетового випромінювання. Даний тип смогу з'являється у великих південних містах у безвітряну ясну погоду, коли скупчуються окиси азоту, що містяться у вихлопних газах автомобілів. Ці речовини і продукти їх розпаду під дією ультрафіолетового випромінювання вступають у хімічну реакцію з вуглеводнями, що містяться в атмосфері, в результаті утворюються хімічно активні органічні речовини, які впливають на організм людини: подразнюють слизову оболонку, тканини дихальних шляхів і легенів і т. ін.;

– **крижаний смог (аляскинського типу)** виникає в результаті радіаційного охолодження земної поверхні і маси вологого приземного повітря вночі в умовах антициклону і при легкому бризі.

Негативні наслідки утворення смогу позначаються:

– на стані природного середовища: знижується видимість (що збільшує кількість нещасних випадків на шляхах), прискорюється корозія металів і споруд тощо;

– на здоров'ї людини: загострення хронічних захворювань дихальних шляхів (наприклад, бронхіальна астма, хронічний бронхіт та ін.), ускладнене дихання, запалення слизових оболонок, зниження імунітету тощо.

2.5.2. Парниковий ефект

Спалювання горючих копалин та інших видів палива супроводжується викидом вуглекислого газу в атмосферу. Збільшення кількості вуглекислого газу в результаті антропогенного впливу веде до зміни теплового балансу Землі. Вуглекислий газ пропускає падаюче на Землю сонячне випромінювання, але поглинає відбите від Землі довгохвильове інфрачервоне випромінювання, що приводить до нагрівання атмосфери. Забруднюючі домішки й пил в атмосфері поглинають частину падаючого на Землю випромінювання, що додатково підвищує температуру атмосфери. Нагріта атмосфера посиляє додатковий потік тепла на землю, піднімаючи її температуру.

Парниковий ефект | глобальне потепління атмосфери Землі в результаті підвищення вмісту в ній вуглекислого газу через вирубування лісів, які поглинають його, та спалювання горючих речовин, що спричиняє викид цього газу в атмосферу.

У міру збільшення забруднення атмосфери збільшується температура поверхні землі. Особливо характерний прояв парникового ефекту в містах із промисловим виробництвом – температура в центрі виявляється на кілька градусів вище температури на околицях міста, особливо в безвітряну погоду. Основне джерело атмосферного пилу – видобуток і використання будматеріалів, металургійна промисловість.

Найбільш складними негативними наслідками збільшення середньої температури атмосфери на кілька градусів є танення льодовиків і підвищення рівня моря, що може супроводжуватися затопленням родючих земель у дельтах рік, зміна кількості опадів, напрямків океанських течій, розмірів полярних льодовиків і т. ін.

2.5.3. Руйнування озонового шару

Озоновий шар входить до складу стратосфери, утворюється за рахунок іонізації молекул кисню під впливом космічного випромінювання. Важливою особливістю озону є те, що він знаходиться в дуже розрідженому стані, тому насправді його кількість в атмосфері незначна. Однак при цьому атмосферний озон відіграє винятково важливу роль у процесах радіаційного переносу сонячної енергії. Він практично повністю поглинає короткохвильові ультрафіолетові випромінювання Сонця, що значно впливає на протікання в атмосфері Землі теплових процесів і особливості її циркуляції, і в кінцевому підсумку визначає специфіку клімату на нашій планеті.

Найбільш сильне руйнування озону пов'язане з виробництвом фреонів, які широко використовуються в якості робочої речовини для холодильного обладнання, кондиціонерів тощо. При витоку з холодильних резервуарів фреони потрапляють в атмосферу, де на висоті в кілька десятків кілометрів під дією жорсткого ультрафіолетового випромінювання Сонця розпадаються на складові компоненти. Один з цих компонентів – атомарний хлор, який активно сприяє руйнуванню озону, причому, молекула хлору діє як каталізатор, залишаючись незмінною в десятках тисяч актів руйнування молекул озону. Час знаходження фреонів у стратосфері становить кілька десятків років.

Проблема впливу фреонів на стратосферний озон має міжнародне значення, особливо у зв'язку з утворенням «озонових дір».

Озонові діри | значні простори в озоновому шарі атмосфери на висоті 20 – 25 км із суттєво зниженим (до 50 % і більше) вмістом озону.

Прийнята міжнародна програма скорочення виробництв, які використовують фреони.

2.5.4. Кислотні дощі

При спалюванні горючих речовин, органічного палива в атмосфері потрапляють оксиди сірки та азоту, хлористий водень і т. п. речовини, які при взаємодії з вологою атмосфери утворюють суміш кислот, що випадають на землю у вигляді **кислотних дощів**.

Кислотність опадів оцінюють водневим показником рН. У хімії кислотами вважають розчини із рН < 7, розчини із рН > 7 відносять до лужних. Зміна рН на одиницю в той або інший бік відповідає збільшенню або зменшенню концентрації кислот у 10 разів, що може стати причиною значного погіршення стану навколишнього середовища, оскільки живі організми можуть існувати лише в певному інтервалі рН.

До негативних наслідків випадіння кислотних дощів відносять пригнічення біологічної продуктивності ґрунтів і водойм, руйнування промислових об'єктів і будинків, корозія металевих предметів і конструкцій.

2.5.5. Деградація ґрунту

Деградація ґрунту | поступове погіршення його властивостей, яке су-
проводжується зменшенням вмісту гумусу та зни-
женням родючості.

Ґрунт забезпечує існування біосфери, є її основою, він – біологічний адсорбент і нейтралізатор забруднень. Без ґрунтового покриву неможливе відтворення біомаси, а отже, накопичення колосальних кількостей енергії у процесі фотосинтезу рослин. Більше того, ґрунт – практично невідновлюваний природний ресурс. Усі основні його екологічні функції замикаються на одному узагальнюючому показнику – ґрунтовій родючості. Відчужуючи з полів основний (зерно, коренеплоди тощо) і побічний врожай (солома, листи, бадилля й т. ін.), людина розмикає частково або повністю біологічний кругообіг речовин, порушує здатність ґрунту до саморегуляції й знижує його родючість. Ці процеси ведуть до небезпечних наслідків – *дегуміфікації* (втрати гумусу). Проте

навіть часткова втрата гумусу не дає ґрунту можливості виконати повною мірою свої функції, і він починає *деградувати*, тобто погіршувати свої властивості.

До деградації ґрунтів ведуть і інші причини: ерозія, вторинне засолення, заболочування тощо. Найбільшою мірою деградують ґрунти агроєкосистем, причиною чого є відсутність оптимальної саморегуляції.

2.5.6. Виснаження вод

Виснаження вод — неприпустиме скорочення їх запасів у межах певної території (для підземних вод) або зменшення мінімально припустимого стоку (для поверхневих вод).

Практично у всіх великих промислових містах, де підземні води тривалий час експлуатувалися потужними водозаборами, виникли значні депресійні воронки (зниження) з радіусами до 20 км і більше. Інтенсивна експлуатація підземних вод у районах водозаборів і потужний водовідлив із шахт, кар'єрів приводить до зміни взаємозв'язку поверхневих і підземних вод, до значного погіршення річкового стоку, до припинення діяльності тисячі джерел, багатьох десятків струмків і невеликих рік. Крім того, у зв'язку зі значним зниженням рівнів підземних вод спостерігаються й інші негативні зміни екологічної обстановки: осушуються заболочені території з великою видовою різноманітністю рослинності, висушують ліси, гине вологолюбна рослинність.

Тривала інтенсифікація підземних водозаборів у певних умовах може також викликати повільне осідання й деформацію земної поверхні. Останнє негативно позначається на стані екосистем особливо прибережних районів, де затоплюються знижені ділянки й порушується нормальне функціонування природних співтовариств організмів і середовища проживання людини.

Виснаження поверхневих вод проявляється в прогресуючому зниженні їх мінімально припустимого стоку. Пов'язане це, насамперед, з активізацією господарської діяльності людини, що приводить до постійно зростаючого забруднення вод, зниження

здатності водойм до самоочищення, виснаження запасів підземних вод, а отже, до зменшення джерельного стоку, який підживлює водотоки та водойми.

2.6. Загальнопланетарна стратегія екологічного розвитку людства

Людство повинно навчитися «жити відповідно до своїх можливостей», тобто використовувати природні ресурси, не виснажуючи їх, фінансувати програми, спрямовані на запобігання катастрофічним наслідкам власної діяльності. На сьогодні найбільш проблемними сферами людської діяльності є промисловість, сільське господарство й природокористування, тому більшість програм, спрямованих на покращення існуючої ситуації, реалізують саме у цих сферах:

– **у промисловості:** застосування системи очищення стічних вод, оборотного водопостачання, газозловлюючих установок на вихлопних трубах автомобілів, встановлювання очисних фільтрів, перехід на нові, «чисті» джерела енергії;

– **у природокористуванні:** повне і комплексне видобування з родовища усіх корисних компонентів; рекультивація (відновлення) земель після припинення експлуатації родовищ; економне і безвідходне використання сировини у виробництві; глибоке очищення і технологічне застосування відходів виробництва; вторинне споживання матеріалів після виходу виробів із ужитку; застосування енергозберіжливих технологій і та ін.;

– **у сільському господарстві:** підвищення врожайності, що дозволить забезпечити зростаючу кількість населення продовольством без збільшення посівних площ (при цьому підвищення врожайності сільськогосподарських культур може бути досягнуто за рахунок розширення зрошування, виведення нових сортів сільськогосподарських культур, більш продуктивних і стійких до хвороб); зниження втрат від шкідників, хвороб і бур'янів шляхом захисту сільськогосподарських культур та ін.

Питання для контролю знань:

1. Характеристики природного середовища
- 2 Поясніть значення атмосфери, гідросфери та літосфери в життєдіяльності людини.
3. Природні небезпеки.
- 4 Які загальні причини виникнення природних небезпек?
5. Які основні екологічні проблеми?
6. Загрози від харчових продуктів.
7. Харчові домішки та їх вплив на здоров'я людини.
8. Людина - середовище, основна загроза від діяльності людини.

3. Техногенні небезпеки та їхні наслідки. Типологія аварій на потенційно-небезпечних об'єктах

3.1. Загальна характеристика техногенного середовища

Техногенне середовище | штучне середовище життєдіяльності людини, яке вона свідомо або несподівано для себе створила.

Техногенне середовище забезпечує людині такі необхідні складові комфортної та безпечної життєдіяльності, як промислові, адміністративні, громадські та житлові будівлі й споруди, енергетичні установки й засоби передачі енергії, комунікації, засоби зв'язку та інформації, транспортна інфраструктура, засоби для утилізації відходів, системи захисту від впливу негативних факторів і т. ін., тобто все те, без чого життя сучасної людини неможливо уявити. У зв'язку із тим, що до техногенного середовища на сьогодні відносять значну кількість об'єктів, процесів і явищ, для кращого розуміння впливу цих факторів на життєдіяльність людини їх необхідно певним чином систематизувати. Для цього, перш за все, розділимо техногенне середовище на дві основні групи факторів: **виробничі й побутові**. Кожна з названих груп включає велику кількість факторів, тому для розширення уявлення про них дамо їм визначення та стислу характеристику.

Виробниче середовище | простір, у якому здійснюється трудова діяльність людини.

Виробниче середовище включає дві групи факторів: **умов праці й організації праці**.

Умови праці | сполучення різних факторів, які впливають на здоров'я і працездатність людини у процесі трудової діяльності. До них відносяться шуми, вібрації, параметри мікроклімату приміщень, освітлення, електромагнітні поля і випромінювання й т. ін.

Організація праці | система заходів, спрямованих на забезпечення умов для оптимального функціонування людини у процесі трудової діяльності.

Основні елементи організації праці:

- застосування раціональних прийомів і методів праці, завдяки чому забезпечується найбільш ефективно виконання операцій (з позиції витрат часу й зусиль працівника);
- організація робочого місця, тобто оснащення його необхідними засобами виробництва та їх раціональне розміщення;
- контроль рівня технічного оснащення робочих місць, тобто визначення ступеню застосування сучасного обладнання для поліпшення робочого процесу, а також оцінка складності його освоєння працівниками;
- організація обслуговування робочого місця – види обслуговування й форми його надання й т. ін.

Побутове середовище | середовище проживання людини, тобто сукупність житлових будов, споруд спортивного і культурного призначення, комунальних засобів, транспорту, технічних пристроїв побутового призначення й т. ін.

Параметри побутового середовища (кількість житлової площі на людину, наявність опалення, гарячої та холодної води й т. ін.) повністю визначають комфортні умови проживання людей на певній території та залежать від ступеня цивілізації і рівня життя людей. У нормальних умовах проживання параметри підтримують самі люди.

3.2. Техногенні небезпеки

Техногенні небезпеки | стани, властиві технічним системам, промисловим або транспортним об'єктам, які реалізується у вигляді негативного впливу, що уражає людину й навколишнє середовище; або у вигляді прямого чи непрямого збитку для людини й навколишнього середовища у процесі нормальної експлуатації цих об'єктів та систем.

До найбільш поширених техногенних небезпек відносяться аварії і катастрофи на транспорті, пожежі й вибухи на промислових об'єктах, порушення роботи систем водопостачання та ін.

Аварії і катастрофи на транспорті. Наявність в Україні розвинутої мережі транспортних комунікацій, перевезення ними у великій кількості потенційно небезпечних речовин, стан самих комунікацій і транспортних засобів часто стають загрозливими для населення, економіки та природного середовища. Щорічно в Україні транспортом загального користування перевозиться понад 900 млн. вантажів (у тому числі небезпечних) і понад 3,0 млрд. пасажирів.

Зношення основних фондів залізничного транспорту та подовжений строк їх експлуатації є однією з основних причин аварій і катастроф на ньому. Крім того, залізничними коліями перевозяться небезпечні вантажі: від палива та нафтопродуктів до радіоактивних відходів та вибухових речовин.

Автомобільний транспорт є найбільш експлуатованим засобом переміщення людей, але водночас й найбільш небезпечним: згідно з статистичними даними щодня відбувається 95 – 100 ДТП, в яких гине 18 – 20 і травмується понад 100 пасажирів.

З моменту виникнення авіації виникла проблема забезпечення безпеки авіапольотів. На відміну від інших видів транспорту відмови двигунів у польотах практично завжди призводять до неминучих катастрофічних наслідків. У середньому щорічно у світі стається близько 60 авіаційних катастроф, у половині з яких гинуть усі пасажири та екіпаж.

Пожежі й вибухи на промислових об'єктах. Наявність в Україні розвинутої промисловості, її надмірна концентрація в окремих регіонах, існування великих промислових комплексів, більшість з яких потенційно небезпечні, розвинена мережа транспортних комунікацій, нафто-, газо- та продуктопроводів, велика кількість об'єктів енергетики та використання у виробництві великої кількості небезпечних речовин – усе це збільшує вірогідність виникнення техногенних пожеж і вибухів, які несуть у собі загрозу для людини, економіки і природного середовища. Загалом ризик виникнення небезпечної ситуації, пов'язаної з технологічними процесами, існує на будь-якому підприємстві і в будь-якій державі. Однак в Україні ситуація погіршується наявним

значним зношенням основних виробничих фондів, аварійним станом споруд, інженерних і транспортних комунікацій. За останнє десятиріччя виникло близько 100 небезпечних ситуацій, які супроводжувалися великими пожежами та вибухами, внаслідок чого загинуло й постраждало багато людей.

Системи водопостачання й комунальної енергетики. На сьогодні в Україні значна частина очисних споруд і мереж водопостачання перебуває в аварійному стані, закінчився термін амортизації кожної п'ятої насосної станції. У системі каналізації замортовано близько 30 % мереж і 10 % насосних станцій. Рівень аварійності систем водопостачання та водовідведення постійно зростає, що створює загрозу забруднення навколишнього середовища, розповсюдження інфекційних хвороб небезпечних для життя й здоров'я людей.

Комунальна теплоенергетика – підгалузь житлово-комунального господарства, яка забезпечує теплом і гарячою водою 70 % житлового фонду та соціально-культурного побуту України. Стан комунальної теплоенергетики близький до критичного. Основне і допоміжне обладнання комунальних котелень практично вичерпало допустимі строки експлуатації. Усе це становить значну загрозу для безпеки людей.

3.3. Негативний вплив техногенних небезпек на життєдіяльність людини

3.3.1. Освітлення

Освітлення є необхідним фактором життєдіяльності людини, оскільки світло через вегетативну нервову систему впливає на функції всіх систем органів організму. Обмеження або позбавлення людини природного світла може призвести до розвитку такого патологічного стану, як світлове голодування. Наслідком цього можуть стати функціональні порушення в діяльності центральної нервової системи, авітаміноз, зниження інтенсивності обміну речовин, ослаблення захисних імунобіологічних реакцій організму та ін.

Світло виступає не тільки необхідним компонентом для нормального функціонування організму людини, але й обов'язковим фактором, що забезпечує зорове сприйняття інформації про стан навколишнього середовища. Основний потік інформації (близько 80 %) із зовнішнього світу надходить у мозок людини саме через зоровий аналізатор. Освітлення залежно від джерела світла може бути природним, штучним і суміщеним.

Природне освітлення | освітлення приміщень світлом неба (прямим або відбитим), яке проникає через світлові прорізи в зовнішніх огорожуючих конструкціях [25].

Для природного освітлення характерна висока дифузність (розсіяність) світла, що сприятливо для зорових умов роботи. Однак, з іншого боку, природне світло характеризується тим, що створювана ним освітленість змінюється в надзвичайно широких межах залежно від часу дня, пори року, погодних умов та інших факторів.

Штучне освітлення | освітлення приміщень, яке створюють штучні джерела світла.

Таке освітлення передбачено в усіх приміщеннях, де недостатньо природного світла, а також для освітлення у темний час доби. Сприятливі умови роботи зорового аналізатора при штучному освітленні забезпечують відповідні характеру виконуваної роботи величина й якість освітленості.

Суміщене освітлення | передбачено для доповнення недостатнього за нормами природного освітлення штучним.

Неякісне освітлення приміщень не тільки ускладнює, але в деяких випадках унеможлиблює здійснення робочих операцій, знижує продуктивність і якість праці й може стати причиною професійних захворювань, аварій, нещасних випадків. Аналіз травматизму свідчить, що 20 – 25 % усіх нещасних випадків на виробництві пов'язані з незадовільним освітленням.

Установлено, що постійна **робота при недостатньому освітленні** сприяє розвитку короткозорості, викликає підвищену зорову напругу й, як наслідок, швидке стомлення зорового аналізатора, яке позначається в порушенні його функцій: зменшенні контрастної чутливості, швидкості сприйняття інформації, стійкості ясного бачення, гостроти.

Занадто яскраве світло засліплює, порушує зорові функції, приводить до перезбудження нервової системи й зниження працездатності. Вплив надмірно яскравого світла (наприклад, сонця, електричної дуги) може викликати опіки, запалення роговиці ока, катаракту (помутніння кришталика) та інші порушення.

3.3.2. Параметри мікроклімату

Мікроклімат приміщень | метеорологічні умови внутрішнього середовища приміщень, які визначаються діючими на організм людини сполученнями температури, вологості, швидкості руху повітря й інтенсивністю теплового випромінювання від нагрітих поверхонь.

У процесі трудової діяльності людина перебуває в постійній тепловій взаємодії з навколишнім середовищем [26; 27]. Тепловий стан організму людини формується в результаті двох процесів, які протікають одночасно – теплоутворення (або хімічної терморегуляції) й тепловіддачі (або фізичної терморегуляції). Утворення тепла в організмі людини відбувається за рахунок обміну речовин, скорочення скелетних м'язів, теплопродукції печінки та бурого жиру, поглинання тепла з навколишнього середовища. Віддача тепла організмом здійснюється за рахунок теплопроведення, випромінювання, конвекції, випару вологи.

Для нормального теплового самопочуття людини важливо, щоб параметри мікроклімату перебували в певному співвідношенні. Основним документом, який визначає нормативні значення параметрів мікроклімату є ГОСТ 12.1.005-88 [28].

При тривалому перебуванні в несприятливих мікрокліматичних умовах можливі стійкі зміни фізіологічних функцій організму – порушення діяльності серцево-судинної системи,

пригнічення роботи нервової системи, порушення водно-сольового обміну, зниження імунітету й загальної опірності організму шкідливим факторам навколишнього середовища.

Вплив високих температур повітря викликає значне потовиділення організмом людини, швидку стомлюваність, негативно позначається на роботі нервової системи. У результаті послаблюється увага, порушується координація рухів, уповільнюються реакції.

Тривала дія на людину низьких температур повітря призводить до зниження температури шкіри і її тактильної чутливості, місцевого й загального охолодження організму. При загальному охолодженні організму відбувається зміна функціонального стану нервової системи, що проявляється в своєрідному наркотичному ефекті холоду, який призводить до ослаблення м'язової діяльності, різкого зниження реакцій на болючі роздратування, адинамії і сонливості. Крім того, загальне охолодження організму може стати причиною простудних захворювань – грипу, пневмонії, а також професійних – поліневриту, радикуліту. Також сприяє розвитку простудних захворювань і місцеве охолодження, особливо ніг. При частому і сильному охолодженні кінцівок можуть мати місце нейротрофічні зміни у тканинах, що викликають порушення обміну речовин і живлення тканин. В особливо складних випадках дія низьких температур на організм людини може призвести до обмороження.

Відносна вологість повітря менша 25 % призводить до висихання слизових оболонок організму людини, що в результаті викликає відчуття болю в очах, ускладнення дихання людини та інші негативні наслідки.

Рух повітря зі швидкістю 0,1 – 0,3 м/с при звичайних температурах сприяє доброму самопочуттю людини. Значне **збільшення швидкості руху повітря** може стати причиною охолодження організму [9].

Висока вологість повітря на фоні дуже слабкого руху повітря суттєво зменшує випаровування вологи з поверхні шкіри, а отже, ускладнюється процес теплообміну, що може призвести до перегріву організму людини.

3.3.3. Шум

Шум | сукупність звуків різної інтенсивності й частоти, що несприятливо впливають на організм людини, заважають її роботі й відпочинку.

Ключовим поняттям наведеного визначення є **звук**. Розглянемо це поняття більш детально.

Звук | пружні хвилі, що поширюються в газах, рідинах і твердих тілах і сприймаються слуховим аналізатором людини.

Хоча звуки й впливають на слуховий аналізатор людини, проте не всі вони викликають слухові відчуття, тому звуки поділяють на два діапазони: чутний і нечутний (рисунок 3.1).

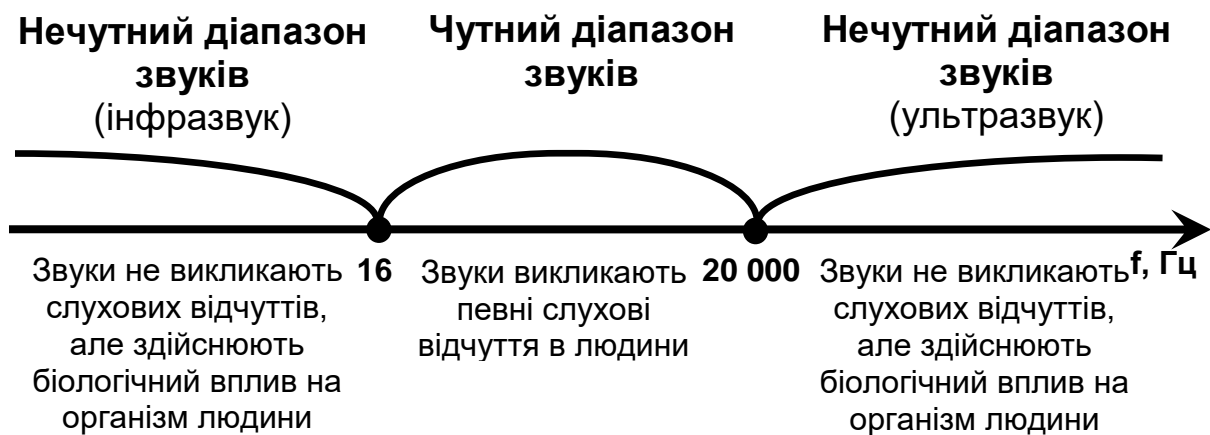


Рисунок 3.1 – Класифікація звуків за чутністю

Негативний вплив шуму на людину може бути таким (рисунок 3.2):

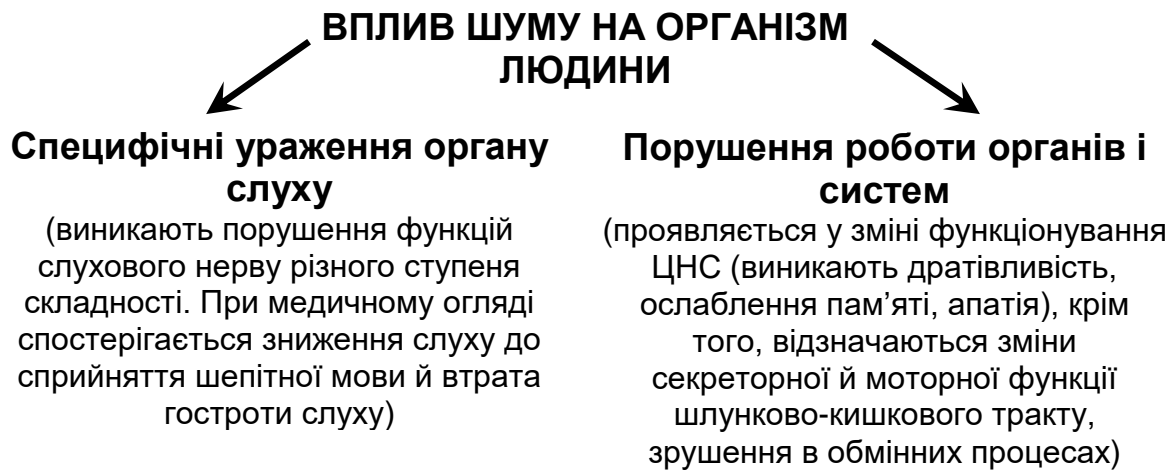


Рисунок 3.2 – Вплив шуму на організм людини

Важкість шкідливих наслідків впливу шуму на організм людини збільшується зі зростанням інтенсивності й тривалості його дії. Наприклад, постійний вплив шуму на працівників ковальсько-пресових цехів може стати причиною розвитку в них професійного захворювання – зниження слуху по типу кохлеарного невриту. Крім того, систематичний вплив шуму з рівнями звукового тиску близько 100 дБ сприяє зниженню гостроти зору, появі головного болю, безсоння. Рівні звукового тиску 145 дБ і більше можуть спричинити механічне ушкодження у слуховому аналізаторі – розрив барабанної перетинки.

3.3.4. Вібрація

Вібрація | механічні коливання у пружних тілах або коливальні рухи механічних систем, що виникають у результаті дії сили, що періодично змінюється.

Вібрація відноситься до факторів, що мають високу біологічну активність. Характер відповідних реакцій обумовлено, головним чином, силою енергетичного впливу й біомеханічними властивостями людського тіла як складної коливальної системи.

Між відповідними реакціями організму людини й рівнем вібрації, що впливає, немає лінійної залежності. Причина цього явища пов'язана з резонансним ефектом. Внутрішні органи й ок-

ремі частини тіла людини (серце, шлунок, нирки та ін.) можна розглядати як коливальні системи з певною масою, що з'єднані між собою пружними елементами і мають різні власні частоти коливань. Більшість внутрішніх органів мають власну частоту коливань у діапазоні 6 – 9 Гц. Вплив на організм людини зовнішніх сил з такими ж частотами може викликати резонансні коливання внутрішніх органів, що становить небезпеку їх зміщення й механічних ушкоджень [29]. Саме тому вібраційна патологія посідає одне з перших місць серед професійних захворювань. Негативні наслідки впливу вібрації залежать від способу її передачі на тіло людини (рисунок 3.3).

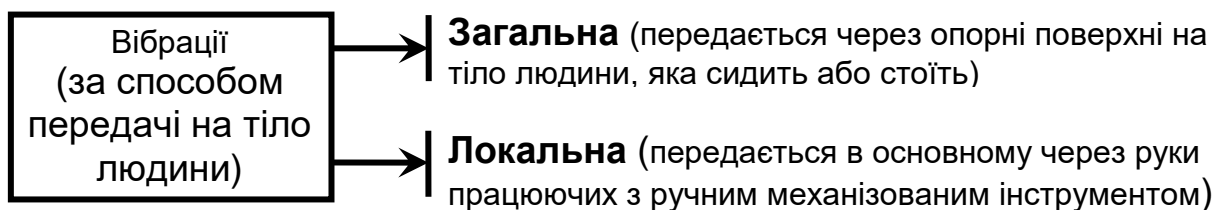


Рисунок 3.3 – Вібрації за способом передачі на тіло людини

Розглянемо негативні наслідки впливу вібрації на організм людини (рисунок 3.4).

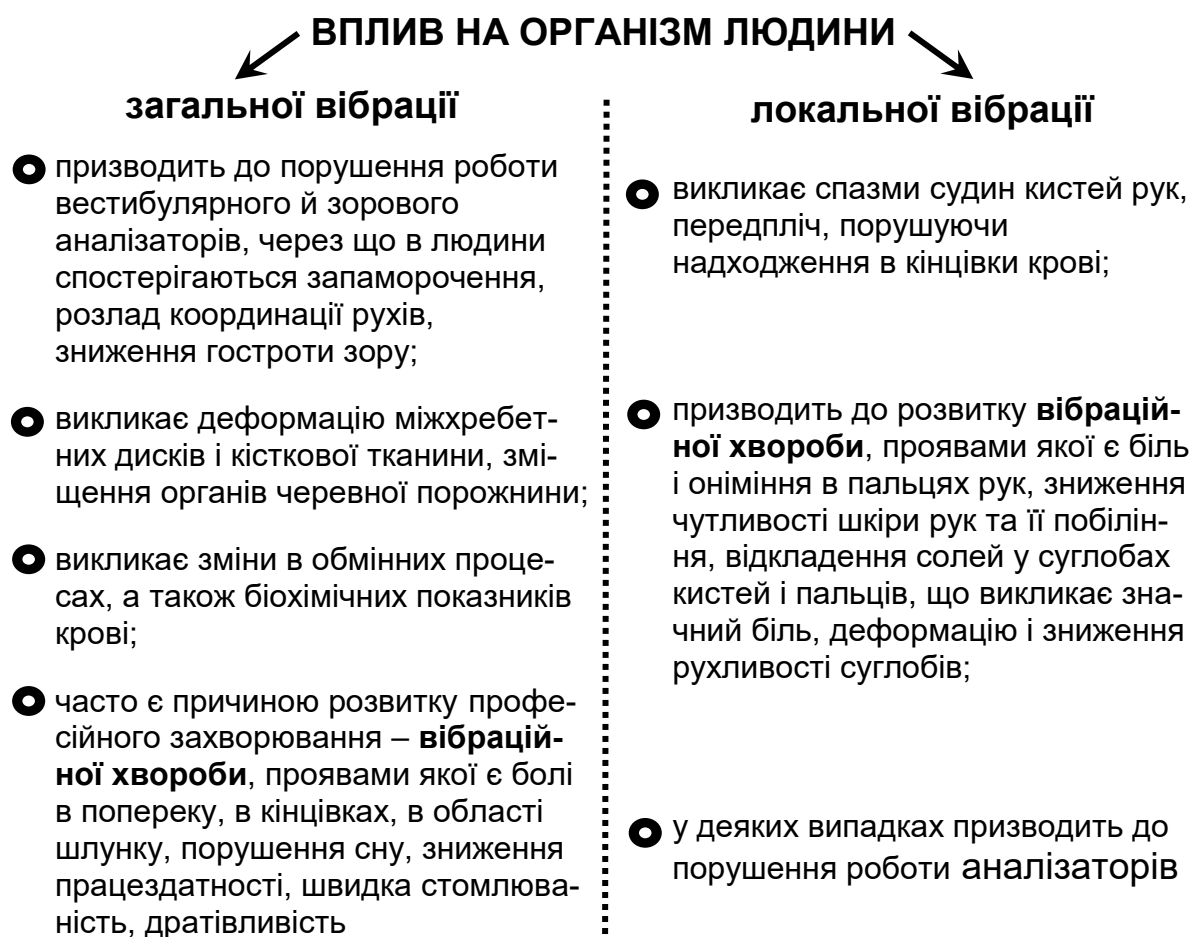


Рисунок 3.4 – Вплив вібрації на організм людини

До факторів виробничого середовища, що збільшують шкідливий вплив вібрацій на організм людини, відносять надмірні м'язові навантаження, несприятливі кліматичні умови, шум підвищеної інтенсивності та ін.

3.3.5. Електромагнітні поля і випромінювання

Електромагнітне поле | особлива форма матерії, за допомогою якої здійснюється взаємодія між зарядженими частинками.

Електромагнітне випромінювання | процес утворення вільного електромагнітного поля.

Електромагнітне поле (ЕМП) становить сукупність електричного й магнітного полів. Фізичні причини існування ЕМП пов'язані з тим, що змінне в часі електричне поле E породжує магнітне поле H , а змінне магнітне – вихрове електричне. Таким чином, електричне й магнітне поля, безупинно змінюючись, збуджують одне одного. Основний параметр, який характеризує електричне й магнітне поля – напруженість:

H – напруженість магнітного поля (А/м);

E – напруженість електричного поля (В/м).

Важливою особливістю ЕМП є те, що простір навколо джерела його утворення умовно поділяють на **ближню зону (зону індукції)** та **дальню зону (зону випромінювання)**. Близня зона охоплює простір навколо джерела ЕМП, що має радіус, який приблизно дорівнює $1/6$ довжини хвилі. У цій зоні електромагнітна хвиля ще не сформована, тому інтенсивність ЕМП оцінюється окремо напруженістю магнітної та електричної складових поля (при цьому більшою мірою несприятлива дія ЕМП у цій зоні обумовлена електричною складовою). У дальній зоні, в якій електромагнітна хвиля вже сформувалася, ЕМП оцінюється за кількістю енергії (потужності), що переноситься хвилею у напрямку свого поширення. Для кількісної характеристики цієї енергії застосовують значення поверхневої густини потоку енергії, що вимірюється в $Вт/м^2$ [30].

Залежно від довжини хвилі електромагнітні випромінювання класифікують таким чином (рисунок 3.5):

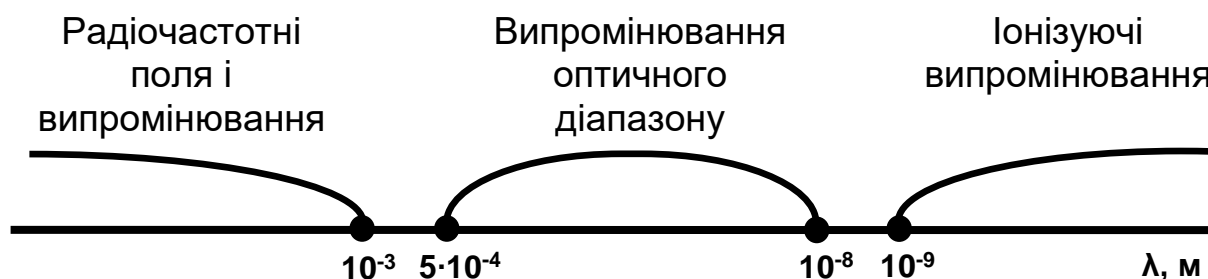


Рисунок 3.5 – Розподіл електромагнітних випромінювань за довжиною хвилі

Ступінь впливу електромагнітних полів і випромінювань на організм людини залежить від діапазону частот, інтенсивності та

тривалості дії, характеру випромінювання, режиму опромінення, розміру опроміненої поверхні тіла, індивідуальних особливостей організму, тому розглянемо їх більш детально.

Діапазон радіочастотних полів і випромінювань

Розрізняють природні й штучні джерела ЕМП і випромінювань радіочастотного діапазону. Природні – електричне й магнітне поля Землі, космічні випромінювання (наприклад, від Сонця) та ін. Джерела штучних ЕМП – телевізійні й радіотрансляційні станції, високовольтні лінії електропередач, обладнання, яке забезпечує мобільний і стільниковий телефонний зв'язок та ін.

Вплив ЕМП і випромінювань радіочастотного діапазону на організм людини може бути таким (рисунок 3.6):

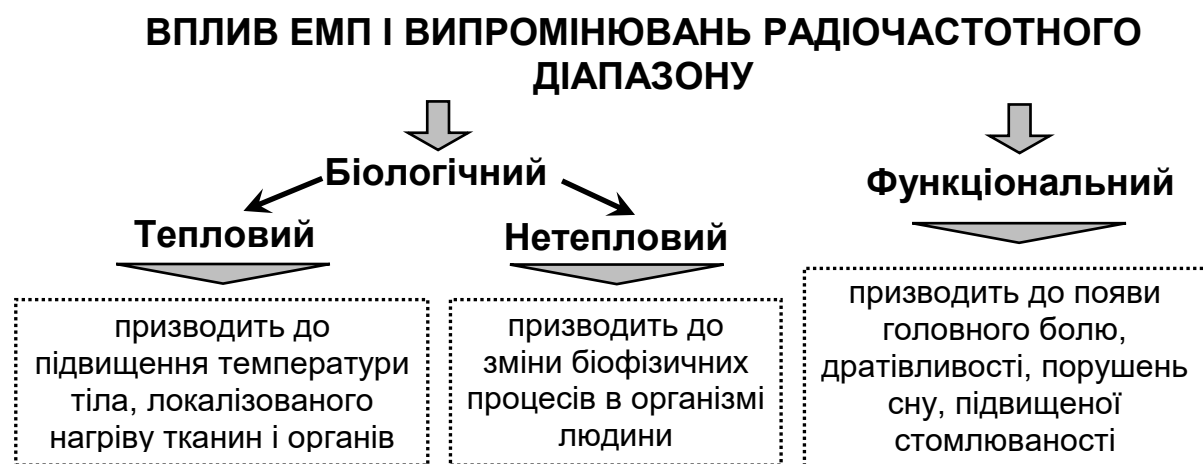


Рисунок 3.6 – Вплив ЕМП і випромінювань радіочастотного діапазону на організм людини

Найбільш інтенсивно ЕМП і випромінювання радіочастотного діапазону впливають на органи зі значним вмістом води. Особливо небезпечний нагрів органів зі слабкою терморегуляцією (головний мозок, очі, органи кишкового тракту й сечостатевої).

У результаті постійного впливу ЕМП у людини можуть розвинути різні патологічні стани. При цьому в потерпілих відзначають підвищення температури тіла, збільшення частоти серцевих скорочень (тахікардія), нервово-психічні розлади. Також можливі порушення з боку ендокринної системи і трофічні порушення (випадіння волосся, ламкість нігтів, зниження маси тіла) [29].

Оптичний діапазон електромагнітних випромінювань

Оптичний діапазон охоплює область електромагнітного випромінювання, до складу якої входять інфрачервоні, видимі та ультрафіолетові випромінювання. Залежно від довжини хвилі електромагнітні випромінювання оптичного діапазону розподіляють таким чином (рисунок 3.7):

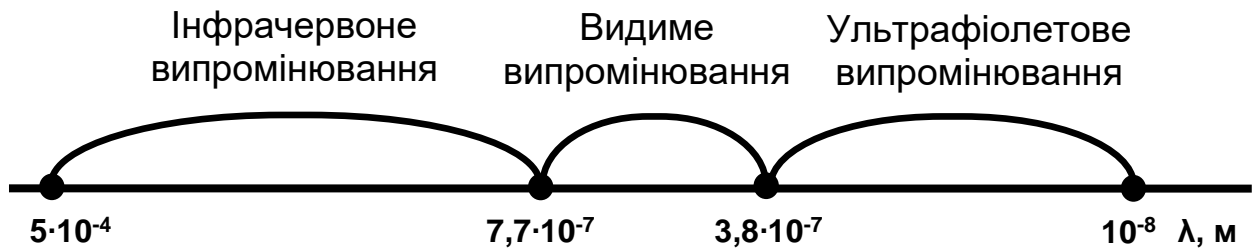


Рисунок 3.7 – Розподіл електромагнітних випромінювань оптичного діапазону за довжиною хвилі

Інфрачервоне випромінювання | невидиме оком електромагнітне випромінювання в межах довжин хвиль від $7,7 \cdot 10^{-7}$ і до $5 \cdot 10^{-4}$ м.

Джерелом інфрачервоних випромінювань є будь-яке нагріте тіло. При цьому температура визначає інтенсивність випромінювання (чим вище температура, тим коротше довжина хвилі). За температурою інфрачервоні випромінювання умовно поділяють на три діапазони: довго-хвильові (випромінюють тіла з температурою $0 \dots 300$ °С), середньохвильові (випромінюють тіла з температурою $300 \dots 700$ °С) і короткохвильові (випромінюють тіла з температурою вище 700 °С).

Інфрачервоні випромінювання здійснюють на організм людини в основному тепловий вплив [30; 31]. Залежно від довжини хвилі результати дії цього виду електромагнітних випромінювань на людину можуть бути такими (рисунок 3.8):

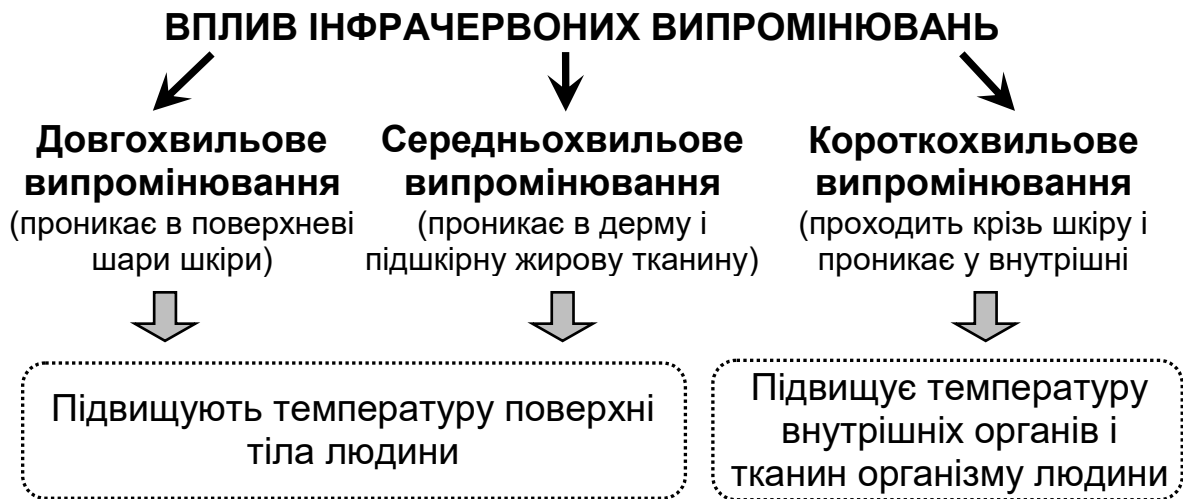


Рисунок 3.8 – Вплив інфрачервоних випромінювань на організм людини

Тривалий вплив інфрачервоних випромінювань на організм людини призводить до змін у роботі серцево-судинної системи, порушень теплового балансу, появи певних нервових розладів (дратівливості, безсоння та ін.).

Видиме випромінювання | електромагнітне випромінювання, яке викликає зорове відчуття й займає ділянку спектра від $3,8 \cdot 10^{-7}$ до $7,7 \cdot 10^{-7}$ м.

Джерелами цього випромінювання є Сонце, лампи газорозрядні й розжарювання. Видиме випромінювання різних частот сприймається людиною як різні кольори.

Ультрафіолетове випромінювання | невидиме оком людини електромагнітне випромінювання в межах довжин хвиль від 10^{-8} до $3,8 \cdot 10^{-7}$ м.

Джерелами ультрафіолетових випромінювань є Сонце, газорозрядні лампи, електричні дуги, окремі види лазерів та ін. Тіла починають генерувати ультрафіолетові випромінювання при температурі нагріву понад $1\ 200\ ^\circ\text{C}$, інтенсивність випромінювання зростає зі збільшенням температури [25].

Ультрафіолетові випромінювання мають двоїстий вплив на організм людини. З одного боку, помірні дози впливають позитивно: активізують синтез вітаміну D в організмі, необхідного для всмоктування кальцію в кишечнику і забезпечення розвитку скелету, мають бактерицидну дію, знищуючи шкідливі мікроорганізми, а також ініціюють вироблення серотоніну, який регулює емоційний стан людини. Проте з іншого – великі дози цих випромінювань можуть викликати ушкодження очей, опіки шкіри і злякисні утворення, фотостаріння, послаблення імунної системи організму. Неприятлива дія ультрафіолетових випромінювань особливо небезпечна для дітей та підлітків, оскільки може стати причиною розвитку в дорослому віці меланоми (найбільш швидко прогресуючого раку шкіри).

Залежно від довжини хвилі результати дії ультрафіолетових випромінювань на організм людини можуть бути такими (рис. 3.9):



Рисунок 3.9 – Вплив ультрафіолетових випромінювань на організм людини

Діапазон іонізуючих електромагнітних випромінювань

Іонізуюче випромінювання	випромінювання, взаємодія якого із середовищем призводить до утворення зарядів різних знаків.
---------------------------------	---

Джерелом іонізуючого випромінювання є природні та штучні радіоактивні речовини та елементи (уран, радій, стронцій, цезій та ін.).

Іонізуючі випромінювання мають дві основні властивості:

- здатність проникати крізь середовище, що опромінюється;
- іонізувати повітря і живі клітини організму.

Слід зазначити, що обидві властивості іонізуючого випромінювання пов'язані між собою оберненою пропорційною залежністю. Таким чином, деякі іонізуючі випромінювання мають високу проникну, проте незначну іонізуючу здатність, а деякі навпаки – низьку проникну і суттєву іонізуючу здатність. Відповідно до цього іонізуючі випромінювання класифікують таким чином (рисунок 3.10):

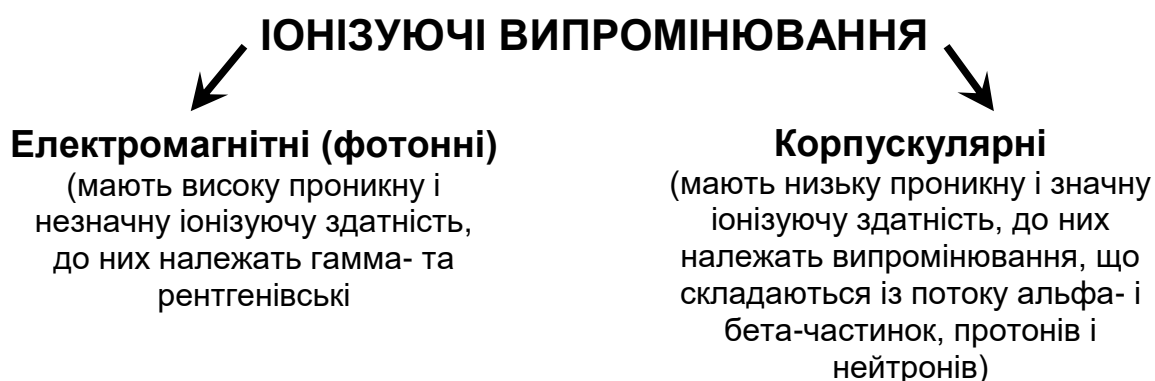


Рисунок 3.10 – Види іонізуючих випромінювань

Дія іонізуючого випромінювання на організм людини може бути зовнішньою, внутрішньою та комбінованою.

Зовнішнє опромінення | опромінення, яке біологічний об'єкт одержує від зовнішніх джерел випромінювання.

Внутрішнє опромінення | потрапляння радіоактивних речовин в організм людини з їжею, при вдиханні повітря тощо.

Внутрішнє опромінення характеризується нерівномірністю розподілу радіоактивних речовин в організмі людини, оскільки

залежно від елемента вони можуть накопичуватись у кістках, щитовидній залозі, шлунково-кишковому тракті, м'язах та інших органах.

Комбіноване опромінення | одночасний вплив на організм людини зовнішнього й внутрішнього опромінення.

Ступінь ураження іонізуючими випромінюваннями залежить від виду випромінювання, тривалості та дози опромінення, фізико-хімічних властивостей радіоактивної речовини, індивідуальних особливостей організму людини. Негативні наслідки впливу іонізуючих випромінювань на організм людини можуть бути такими (рисунок 3.11):



Рисунок 3.11 – Вплив іонізуючих випромінювань на організм людини

Слід зазначити, що на відміну від соматичних (як детермінованих, так і стохастичних), генетичні ефекти впливу іонізуючих випромінювань виявити дуже складно, тому що вони діють

лише на невелику кількість клітин і мають тривалий прихований період, вимірюваний іноді десятками років після опромінення. При цьому така небезпека існує навіть при дуже слабкому опроміненні, яке не викликає руйнування клітин, але здатне викликати мутації хромосом і змінити спадкові властивості. Соматичні ефекти завжди починаються лише з певної граничної дози (для кожного органу вона різна): при менших дозах ушкодження організму не відбувається.

3.3.6. Запиленість і загазованість повітря

Пил | аерозолі з твердими частками дисперсної фази розміром $10^{-4} \dots 0,1$ мм.

Пил буває різного походження і може викликати в організмі людини розвиток як специфічних, так і неспецифічних захворювань (рисунок 3.12).

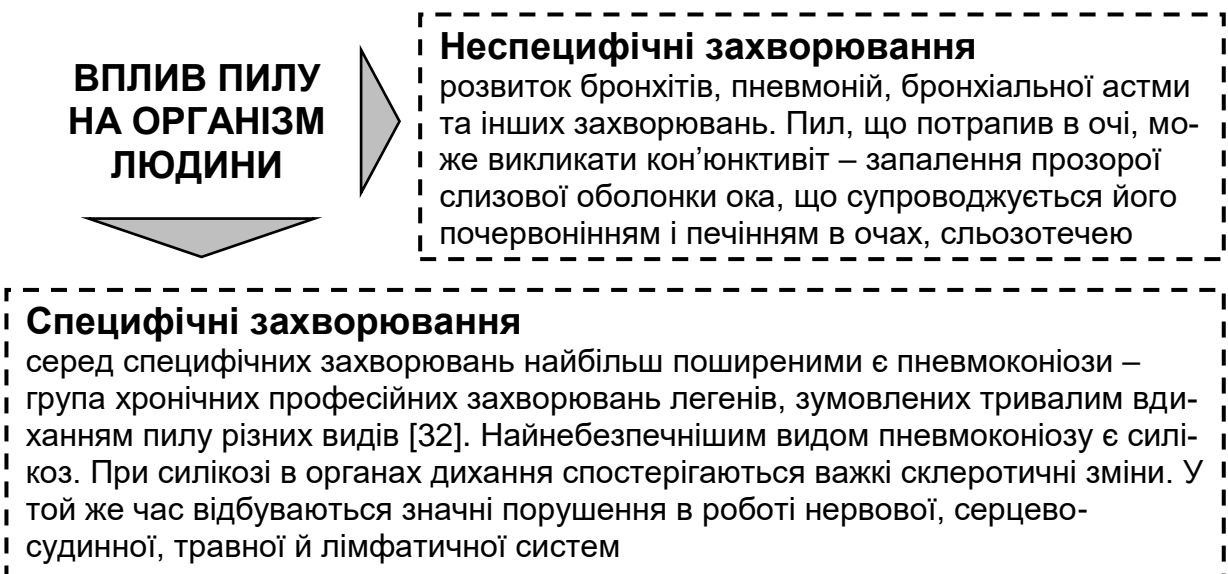


Рисунок 3.12 – Вплив пилу на організм людини

Систематична робота в умовах впливу пилу може бути причиною підвищеної захворюваності з тимчасовою непрацездатністю, що пов'язано зі зниженням у працюючих захисних імунобіологічних функцій організму.

У результаті забруднення повітря шкідливими газами і парами людина може одержати гостре або хронічне отруєння.

Гостре отруєння | є наслідком аварійної ситуації, під час якої стався викид у повітря отруйної речовини у надмірній кількості.

Хронічне отруєння | розвивається поступово у результаті накопичення в організмі отрути.

Більшість отруйних речовин здатні викликати як гострі, так і хронічні отруєння. При цьому наслідки дії отрути при гострому і хронічному отруєнні можуть суттєво відрізнятись. Наприклад, бензол при гострій інтоксикації уражає нервову систему, а при хронічному отруєнні спостерігаються зміни у функціонуванні кровотворних органів.

Широке застосування шкідливих речовин у сучасному виробництві сприяє створенню ситуацій, при яких в організм людини потрапляють одночасно декілька отруйних речовин, що справляють комбіновану дію.

Можливі три основні типи комбінованого впливу шкідливих речовин на організм людини (рисунок 3.13).

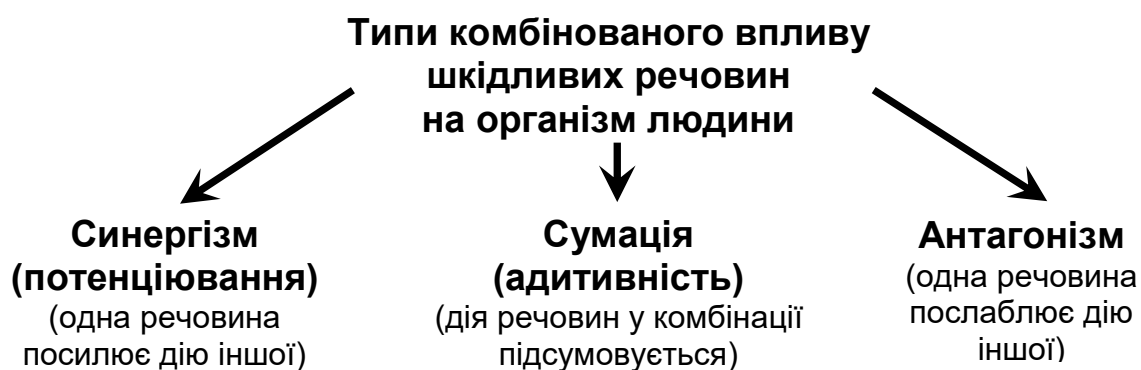


Рисунок 3.13 – Типи комбінованого впливу шкідливих речовин на організм людини

Дослідження характеру одночасного впливу на організм людини декількох шкідливих речовин показали, що в більшості випадків отрути в комбінації діють по типу сумації.

Наслідки негативного впливу отрути на людину залежать від багатьох факторів: статі, віку та індивідуальної чутливості організму, хімічної структури й фізичних властивостей отрути, її концентрації в повітрі, кількості речовини, яка потрапила в організм, а також низки супутніх факторів, таких, як температура й вологість повітря, електромагнітні випромінювання та ін.

3.3.7. Електричний струм

Електричний струм | спрямований (упорядкований) рух заряджених часток (електронів, іонів та ін.) [33].

Електричний струм, проходячи через організм людини, зумовлює перетворення поглинутої енергії в інші види і спричиняє термічну, електролітичну, механічну і біологічну дію на нього [30; 34].

Термічна дія струму 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. Тяжкість термічної дії залежить від величини струму та часу проходження [30; 35].

Механічна дія струму проявляється ушкодженнями (розриви, розшарування тощо) різних тканин організму внаслідок електродинамічного ефекту [30].

Електролітична дія струму проявляється в розкладанні органічної речовини (електролізі), у тому числі і крові, що призводить до зміни її фізико-хімічних та біохімічних властивостей. Останнє, в свою чергу, призводить до порушення біохімічних процесів у тканинах і органах, що є основою забезпечення життєдіяльності організму людини.

Біологічна дія струму проявляється у подразненні і збудженні живих тканин, в тому числі і на клітинному рівні. При цьому порушуються внутрішні біоелектричні процеси, що протікають в нормально функціонуючому організмі і пов'язані з його життєвими функціями. Збудження, спричинене подразнюючою дією струму, може проявлятися у вигляді мимовільного непередбачуваного скорочення м'язів. Це так звана пряма або безпосере-

дня збудлива дія струму на тканини, по яких він протікає. Разом із цим збуджуюча дія струму на тканини може бути і не прямою, а рефлекторною – через центральну нервову систему. Механізм такої дії полягає в тому, що збудження рецепторів під дією електричного струму передається центральній нервовій системі, яка опрацьовує цю інформацію і видає команди щодо нормалізації процесів життєдіяльності у відповідних тканинах і органах. При перевантаженні інформацією (збудженням клітин і рецепторів) центральна нервова система може видавати недоцільну, неадекватну інформації виконавчу команду. Останнє може призвести до порушень діяльності життєво важливих органів, у тому числі серця та легенів [35].

Крім зазначеного, вплив струму негативно позначається на полі біопотенціалів в організмі людини. Взаємодія зовнішнього струму з біострумами може призвести до порушення нормального характеру дії біоструму на тканини і органи людини, що стане причиною специфічних розладів в організмі.

3.3.8. Хімічні небезпеки

Хімічні небезпеки | речовини різного агрегатного стану, що здатні викликати певні види загального або місцевого, ментального або віддаленого в часі несприятливого впливу на організм людини [3].

Залежно від характеру впливу на організм людини хімічні небезпеки поділяють таким чином:

– **токсичні речовини** – речовини, які викликають отруєння всього організму людини або впливають на стан окремих органів і систем (наприклад, порушення функцій кровотворних органів, розлад нервової системи, ураження нирок, печінки тощо). До таких речовин відносять: окис вуглецю, свинець, ртуть, селітру та ін.;

– **канцерогенні речовини** – речовини, які викликають розвиток злоякісних новоутворень – пухлин. До таких речовин відносять: нікель, азбест, хром та ін.;

– **мутагенні речовини** – речовини, які впливають на статеві клітини, що призводить до порушення спадкової інформації. До таких речовин відносять: свинець, солі ртуті тощо;

– **подразнюючі речовини** – речовини, що викликають подразнення дихальних шляхів, слизових оболонок. До таких речовин відносять: свинець, хлор, аміак, ацетон та ін.;

– **сенсibiliзуючі речовини** – речовини, що діють як алергени. Прикладами таких речовин є: формальдегіди, антибіотики, розчинники тощо;

– **речовини, що впливають на репродуктивну функцію**, сприяють виникненню вроджених вад розвитку людини. До таких речовин відносять: марганець, стирол, борну кислоту та ін.

Шляхи потрапляння в організм людини небезпечних хімічних речовин можуть бути такими (рисунок 3.14):



Рисунок 3.14 – Шляхи потрапляння небезпечних хімічних речовин в організм людини

Кількість речовини, що потрапила в організм людини, залежить від її концентрації в одиниці об’єму повітря, рідини або на одиниці площі та часу впливу.

Питання для контролю знань:

1. Що таке техногенне середовище?
2. Що таке виробниче середовище?
3. Які бувають техногенні небезпеки?
4. Яке може бути освітлення?
5. Параметри мікроклімату.
6. Вплив шуму на організм людини.
7. Яку небезпеку несе іонізуюче та електромагнітне випромінення для людини?
8. Електричний струм та його небезпека.
9. Що відноситься до хімічних небезпек?

4. Соціально-політичні небезпеки, їхні види та характеристики. Соціальні та психологічні фактори ризику.

4.1. Загальна характеристика соціального середовища

Соціальне середовище | сукупність матеріальних, економічних, соціальних, політичних і духовних умов існування, формування і діяльності індивідів і соціальних груп.

У процесі життєдіяльності взаємовідносини між людьми реалізуються на різних рівнях. Розрізняють:

– **соціальне макросередовище** – соціально-економічна система суспільства в цілому (наприклад, країни);

– **соціальне мікросередовище** – безпосереднє соціальне оточення людини (наприклад, колектив).

Сфера суспільного життя включає військово-політичні, сімейно-побутові, соціально-трудова й культурно-історичні аспекти, кожний з яких здійснює суттєвий вплив на життєдіяльність людини. Через це людина, для нормального існування в соціальному середовищі, змушена протягом життя пристосовуватися до його багатогранних проявів. Інакше кажучи, людині необхідно вміти адаптуватися до умов соціуму.

Соціальна адаптація | процес активного пристосування людини до середовища, яке змінюється, за допомогою різних соціальних засобів.

Розрізняють активну й пасивну соціальні адаптації.

Активна соціальна адаптація | соціальна адаптація, що виражається в прагненні індивіда змінити соціальне середовище.

Пасивна соціальна адаптація | соціальна адаптація, що виражається в прийнятті індивідом норм і цінностей нового соціального середовища.

Показником успішної соціальної адаптації є високий соціальний статус індивіда в цьому середовищі, а також його задоволеність ним.

Показником неуспішної соціальної адаптації є переміщення індивіда в інше соціальне середовище або поведінка, яка відхиляється від норм, прийнятих у суспільстві.

4.2. Соціальні небезпеки

Соціальні небезпеки | явища, події або процеси, здатні нанести шкоду людині, соціальній групі, народу, суспільству, державі, людському співтовариству й Землі, як місцю проживання людини, чи навіть знищити їх; завдати шкоди їх благополуччю, зруйнувати природні, матеріальні й духовні цінності.

Соціальні небезпеки різноманітні за своїми проявами, наприклад, вживання заборонених речовин, шахрайство, розбій, пограбування, війни, тероризм, захворювання й т. ін. Ризик виникнення соціальних небезпек безпосередньо пов'язаний з рівнем економічного, політичного й культурного розвитку країни. Чим вище цей рівень, тим нижче цей ризик, і навпаки.

4.2.1 Природа конфліктів та їх прояви

Соціально-політичні небезпеки досить часто виникають при соціально-політичних конфліктах. Існує досить багато визначень конфліктів. Так, у політологічних словниках найпоширенішим є таке трактування конфлікту - зіткнення двох чи більше різноспрямованих сил з метою реалізації їхніх інтересів за умов протидії. Джерелом конфлікту є **соціальна нерівність**.

Конфлікт — це зіткнення протилежних інтересів, поглядів, гостра суперечка, ускладнення, боротьба ворогуючих сторін різного рівня та складу учасників.

Якщо конфлікт виникає в суспільстві, то це соціальний конфлікт.

Помітне місце нині посідає один з різновидів соціального конфлікту - міжетнічний, пов'язаний із суперечностями, що виникають між націями.

Існує дві форми перебігу конфліктів:

- відкрита - відверте протистояння, зіткнення, боротьба;
- закрита, або латентна, коли відвертого протистояння немає, але точиться невидима боротьба.

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 Іспанії та ін.

4.2.1 Війни

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.

Найбільшу потенційну небезпеку для людства та природного середовища становить ядерна зброя. Про це свідчать результати атомного бомбардування в серпні 1945 року міст Хіросіма та Нагасакі в Японії. Окрім смертельного опромінення, сталося радіоактивне зараження ґрунту, рослин, повітря, будівель. Кількість убитих становила 273 тисячі осіб, під смертельне радіоактивне опромінення потрапило 195 тисяч осіб.

Ядерна зброя була виготовлена та випробувалась в СРСР (1949), Великобританії (1952), Франції (1960), Китаї (1964). Зараз у науково-технічному відношенні до виробництва ядерної зброї готові понад 40 держав світу, принаймні 30 країн її мають.

Велику небезпеку становлять хімічна та бактеріологічна зброя. Перше досить ефективне застосування хімічної зброї у ве-

ликих масштабах було здійснене німцями 22 квітня 1915 року на півночі від Іпру в Бельгії. Цей хімічний напад зазвичай прийнято вважати початком хімічної війни в сучасному її розумінні. Внаслідок першої газобалонної атаки на Західному фронті було отруєно 15 тисяч осіб, з них 5 тисяч загинуло. 31 травня 1915 року німці здійснили першу газобалонну атаку на Східному фронті в районі Болимова біля Волі Шиловської. Російські війська втратили отруєними понад 9 тисяч осіб, з них померло 1200 осіб.

4.2.2 Тероризм

До соціально-політичних конфліктів належить виступ екстремістських угруповань (тобто тероризм). В наш час явище тероризму досить поширене. Якщо донедавна звертання до терору як засобу вирішення політичних або релігійних проблем було винятковим, надзвичайним явищем, то в наші дні практично щоденні повідомлення про терористичні акти сприймаються як щось неминуче. Терор став органічною складовою сучасного життя і набув глобального характеру.

Тероризм (від лат. terror - страх, залякування) — це форма політичного екстремізму, застосування чи загроза застосування найжорсткіших методів насилля, включаючи фізичне знищення людей, залякування урядів та населення для досягнення певних цілей.

Визначити тероризм можна як **політику залякування, пригнічення супротивника силовими засобами**. Існує три основних види тероризму: політичний, релігійний та кримінальний. Можна також вести мову про можливість біологічного, ядерного, інформаційного тероризму тощо.

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 проти особистості жертви;
- викрадення (з метою політичного шантажу для досягнення певних політичних поступок або звільнення в'язнів; форма самофінансування);

- політичні вбивства;
- вибухи або масові вбивства (розраховані на психологічний ефект, страх та невпевненість людей);
- розповсюдження сибірської виразки, зараження населених пунктів віспою та бубонною чумою тощо.

Ісламський фундаменталізм усе відвертіше нагадує про себе на світовій політичній арені.

Загальносвітова діяльність терористів не спадає. Змінюються тільки осередки тероризму: Росія, Ізраїль, Палестина, Іспанія, Ірак тощо.

Треба відзначити, що в Україні не виявлено терористичних організацій, орієнтованих на повалення державного ладу.

4.3 Екстремальні ситуації криміногенного характеру та засоби їх уникнення

Глобальна злочинність — ще одна гостра соціальна проблема сучасності. Кількість зареєстрованих у світі злочинів у середньому зростає на 5% щороку.

Враховуючи складну криміногенну ситуацію в Україні, кожна людина повинна вміти захистити себе в ситуаціях, пов'язаних з насильством.

Яка ж існує зброя для самозахисту? Найдешевшим і доступним засобом самозахисту є **газовий (аерозольний) балончик**. Для його придбання не потрібно ніякого дозволу.

Аерозольний балончик - це, як правило, алюмінієвий контейнер ємністю від 20 до 100 мл, заповнений отруйливими речовинами. Отруйливі речовини, які використовують в газовій зброї, викликають тимчасове і зворотне ураження людини. Радіус дії зазвичай становить - 1,5-3 м. Кількість рідини розрахована на 5-8 с дії. Отруйлива речовина діє на людину протягом 10-20 хв. (в міліцейських балонах концентрація отруйливих речовин вища).

Серйознішим засобом самооборони є пістолет. Для придбання, збереження і носіння газових пістолетів і револьверів, а також патронів до них, необхідно мати спеціальний дозвіл органів внутрішніх справ. Він видається громадянам, які досягли

18-річного віку і мають довідку медичного закладу встановленої форми.

Засобом самозахисту може стати і пневматична зброя. Наприклад, з відстані 10 м куля пневматичного пістолета здатна ввійти в м'які тканини людини на 2 мм, чого буває достатньо для того, щоб зупинити злочинця.

Досить ефективним засобом самозахисту є автономні сигнальні пристрої, їх застосування дуже просте: висмикнеш дротик - брелок для ключів, сумка чи дипломат починають видавати гучні й пронизливі звуки.

Якщо людина не має змоги придбати зброю для самозахисту або не має можливості її застосувати, можна скористатися простими порадами на кожний день щодо особистої безпеки:

- гроші та цінні речі тримайте при собі; портфелі, сумочки не залишайте без догляду;

- в кафе або барі, перш ніж повісити пальто на вішалку або спинку крісла, заберіть з нього гроші і документи;

- не відчиняйте двері незнайомій людині (або тримайте двері на ланцюжку); пам'ятайте, грабіжники можуть приходити під виглядом сантехніків, службовців газопостачання, електромережі і навіть працівників міліції; посадові особи зобов'язані самі пред'явити посвідчення;

- якщо Ви маєте при собі кишенькові гроші, то, по можливості, беріть їх стільки, скільки думаєте витратити; не показуйте відкрито, що у Вас із собою багато грошей;

- гаманець з грошима ніколи не слід класти в зовнішню кишеню пальта, піджака чи сумки, особливо в переповнену харчами сумку;

- нападаючи на жінок, злочинці часто намагаються вирвати з їхніх рук сумочку, тому безпечніше носити сумку на ремені через плече, притискуючи її до себе;

- ніколи не носіть разом гроші і документи;

- повертаючись додому пізно ввечері, намагайтесь йти по освітленій та жвавій вулиці, уникаючи темних провулків та парків, хоча це й забере більше часу; в вечірній час треба бути напоготові на вулиці, в транспорті, в під'їзді будинку, в ліфті;

- не ходіть по вулицях з навушниками: можна не почути злочинця, що підкрадається ззаду, або чийогось попередження;

- уникайте ситуацій, які загрожують насильством (суперечка з п'яними), краще виглядати боягузом в очах злодіїв, ніж бути побитим до смерті;

- уникайте повертатись додому вночі на самоті; ніколи не сідайте в машину до незнайомих людей;

- якщо на Вас напали, кричіть якомога голосніше або розбийте скло найближчого помешкання чи магазину; чи спробуйте поговорити з нападником і зверніться до його почуттів.

Наведемо Деякі поради щодо захисту від зґвалтування.

- не провокуйте зґвалтування своїм зовнішнім виглядом, не слід давати щонайменших приводів до залицянь з боку незнайомця;

- слід уникати улюблених місць гвалтівників - віддалених пляжів, місць для заміського відпочинку тощо, а також не рекомендується у сутінках ходити через двори, парки та сквери;

- в останній час частіше трапляються зґвалтування, які скоїли підлітки це зазвичай групові зґвалтування, які відрізняються особливою жорстокістю;

- при нападі можна спробувати установити хоч якийсь контакт зі злочинцем, тобто заставити його думати про жінку як про людину, а не сексуальний об'єкт;

- при нападі можна також застосувати фізичний опір - завдати удару по больових місцях: в області паху, по очах;

- при нападі потрібно голосно кричати; краще кричати «пожежа», ніж «ґвалтують»;

- при спробі зґвалтування можна сказати злочинцю, що Ви хворі на захворювання, яке передається статевим шляхом (СНІД, сифіліс, гонорея тощо).

4.4 Соціальні небезпеки: алкоголізм, тютюнопаління

4.4.1 Алкоголь і здоров'я

Алкоголізм - страшна хвороба, яка за розповсюдженням на Землі займає третє місце після серцево-судинних та ракових захворювань. Третя хвороба цивілізації.

Чим саме приваблює алкоголь? Він збуджує, підбадьорює, піднімає настрій, змінює самопочуття, робить бесіду жвавішою.

Стадії розвитку алкоголізму мають певну закономірність. Перший прийом викликає захисну реакцію - адже організм прийняв отруту. Це можуть бути нудота, блювання, головний біль, запаморочення і таке інше. Ніяких приємних відчуттів при цьому не виникає.

Алкоголь, який всмоктався, поступово руйнується, однак деяка частина його фіксується тканинами і виводиться з організму дуже повільно протягом 2—3 тижнів. Як і інші отруйні речовини, алкоголь знешкоджується в печінці.

Пияцтво та алкоголізм завдають великої економічної, соціальної та моральної шкоди суспільству. Люди, які п'ють, частіше хворіють, допускають брак в роботі, через них стаються аварії і травми (20% побутового і 46% вуличного травматизму). Через провину п'яних водіїв все частіше трапляються дорожньо-транспортні пригоди (72,5%). Важким соціальним наслідком алкоголізму є його тісний зв'язок зі злочинністю - 96% правопорушень здійснюється особами в стані алкогольного сп'яніння.

4.4.2 Тютюнопаління

Сьогодні смертність населення України визначається передусім не інфекційними захворюваннями, які тісно пов'язані з широким розповсюдженням факторів ризику, та характерні для поведінки людини. Серед них тютюнопаління - основна причина передчасної смерті, якій можна запобігти. Тютюн - фактор ризику більш ніж 25 хвороб. Наведемо цифри та факти щодо паління:

- за оцінками ВООЗ біля третини дорослого населення світу (серед яких 200 мільйонів - жінки) палять;
- кожного року в світі тютюн викликає 3,5 мільйонів смертей, або 1000 - щодня;
- за прогнозами, глобальна тютюнова «епідемія» забере життя 250 мільйонів сучасних дітей та підлітків.

Зараз можна говорити про епідемію паління. В Європі палить близько половини дорослого населення. Характерно, що спостерігаються дві тенденції: зниження паління в розвинутих

країнах та збільшення у відстаючих. Так, у США понад 30 мільйонів осіб кинули палити (за останні роки). Нині в США палить лише чверть дорослого населення.

Нікотин - одна з найсильніших рослинних отрут, основна складова тютюнового диму. Отруйність нікотину відчув кожний, хто взяв у рот першу в житті цигарку або сигарету. Ніхто не може допалити першої сигарети до кінця, цьому заважають запаморочення і нудота. Тому, хто починає палити, зазвичай дуже гидко, він не дістає ніякого задоволення, але бажання «не спасувати» змушує його палити знову. Поступово організм пристосовується до нікотину, і паління не викликає таких неприємних відчуттів, хоча отруєння організму триває.

Шкідлива дія тютюну не обмежується нікотином. До складу тютюнового диму входить близько 30 отруйних речовин: *аміак, синильна кислота, сірководень, чадний газ, тютюновий дьоготь* тощо.

Вчені встановили, що паління - один з основних чинників, який призводить до того, що розвивається рак легень. Паління збільшує ризик захворіти не тільки на рак легень, а й на злоякісні новоутворення інших органів: язика, гортані, стравоходу, сечового міхура.

Абсолютно неприпустимо палити вагітним жінкам. Тютюнові отрути не затримуються плацентою, а вільно проникають у кров плоду. Нікотин звужує судини, тому плід одержує менше поживних речовин і кисню, ніж потрібно. Медицина також застерігає: у жінок, які палять, недоношені та мертві діти народжуються в 2 – 3 рази частіше, ніж у тих, що не палять, а новонароджені діти здебільшого мають масу тіла на 100-200 г меншу від маси тіла новонароджених, матері яких не палять.

Дівчатам треба твердо запам'ятати, що від паління жінка швидше старіє, раніше з'являються зморшки на обличчі, жовтіють зуби, неприємно тхне з рота, грубіє голос.

На думку англійського психіатра, люди палять не тому, що хочуть, а тому, що не можуть припинити.

Хворобливі зміни, описані вище, виникають не одразу, а при певному «стажі» паління. А молоді люди не замислюються над майбутнім і вважають, що жахливі наслідки паління їх не очікують.

Відмова від тютюну в будь-якому віці дає суттєві переваги. А ті, хто кинув палити до 30-35 років мають тривалість життя майже таку саму, як і ті, хто ніколи не палили.

Загальноновизнано, що покинути курити досить непросто. І все ж зробити це необхідно.

4.5. Фізіологічні та психологічні критерії безпеки людини

4.5.1. Основні фізіологічні системи організму людини

Організм людини – цілісна, складна, динамічна система, яка виконує різноманітні функції. Він включає в себе ієрархічно організовані підсистеми й системи, об'єднані спільністю будови та виконуваної функції: клітини, тканини, органи, системи органів.

Клітина | основна структурно-функціональна одиниця, яка визначає будову, життєдіяльність, розвиток і розмноження тварин та рослин; елементарна жива система, здатна до обміну речовин з навколишнім середовищем відтворення [36].

В організмі дорослої людини налічується близько 200 видів клітин, які відрізняються за розмірами, формою, особливостями організації, функціями. Клітини утворюють тканини.

Тканина | системи клітин схожих за походженням, будовою і функціями. До складу тканин входять також тканинна рідина та продукти життєдіяльності клітин [33].

В організмі людини, за морфологічними й фізіологічними ознаками, розрізняють **чотири типи тканин**: епітеліальна, сполучна, м'язова, нервова. Відмінність між тканинами полягає в тому, що їх клітини структурно спеціалізовані для виконання певних функцій, необхідних для забезпечення життєдіяльності організму. Тканини утворюють органи.

Орган | частина тіла, яка має певну форму й будову, займає постійне положення в тілі й виконує одну або кілька специфічних функцій (наприклад, нирки – виділення, серце – перекачує кров) [37].

Орган складається з декількох видів тканин, але одна переважає. Наприклад, у мозку основною тканиною є нервова тканина, в печінці – епітеліальна, в м'язах – м'язова. Органи об'єднуються в системи органів.

Фізіологічна система органів | об'єднання органів для виконання певної функції. Виділяють такі фізіологічні системи органів: серцево-судинна, лімфатична, травна, ендокринна, дихальна, видільна, сечостатева, опорно-рухова, покривна, нервова [38].

Діяльність кожної фізіологічної системи тісно узгоджується з іншими, завдяки чому відбувається одержання важливого для життєзабезпечення організму людини результату. Наприклад, надходження кисню до клітин і виведення з них вуглекислого газу – результат спільної діяльності серцево-судинної й дихальної фізіологічних систем. Стисло розглянемо роль і функції у життєзабезпеченні організму людини основних фізіологічних систем.

Серцево-судинна система – система органів, яка забезпечує циркуляцію крові в організмі людини [36; 38]. До складу серцево-судинної системи входять кровоносні судини і головний орган кровообігу – серце. Основна функція цієї системи – забезпечення через кров внутрішніх органів поживними й біологічно активними речовинами, газами, продуктами метаболізму, що забезпечує життєдіяльність людини.

Лімфатична система – система лімфатичних капілярів, дрібних і великих лімфатичних судин і лімфатичних вузлів, яка разом з венами забезпечує всмоктування з тканин води, видалення з них продуктів розпаду клітин, мікробних тіл та інших часточок, а також виконує захисну функцію організму [36; 38]. Завдяки роботі лімфатичної системи утворюються лімфоїдні елементи, які забезпечують імунітет організму людини.

Травна система забезпечує складний процес обробки їжі, в результаті якого поживні речовини всмоктуються й засвоюються, а продукти розпаду й неперетравлені речовини виводяться з організму. Систему органів травлення утворюють ротова порожнина, стравохід, шлунок, кишечник, травні залози.

Ендокринна система (залози внутрішньої секреції) – система регуляції діяльності внутрішніх органів за допомогою гормонів, які виділяються ендокринними залозами безпосередньо у кров або лімфу. До ендокринних залоз відносяться гіпофіз, статеві залози, щитовидна залоза, надниркова залоза та ін. Ендокринна система безпосередньо впливає на розвиток, статеву диференціацію й репродуктивну функцію організму людини.

Дихальна система – сукупність органів, що забезпечують надходження з атмосферного повітря в організм кисню, використання його в біологічному окисненні органічних речовин та виведення із організму вуглекислого газу [36; 38].

Видільна система – сукупність органів, яка здійснює вивільнення організму людини від кінцевих продуктів обміну, чужорідних речовин, надлишку води, солі та органічних сполук, які потрапили в організм з їжею або утворилися в ньому. Основні органи видільної системи – нирки, шлунково-кишковий тракт, легені, шкіра.

Сечостатева система – система органів, яка включає в себе сечові органи (виконують функцію утворення й виведення сечі) і статеві органи (виконують функцію розмноження). Ці групи органів мають спільне походження й пов'язані між собою функціонально [36].

Опорно-рухова система – комплекс структур, що утворюють каркас, який надає форму організму, дає йому опору, забезпечує захист внутрішніх органів і можливість пересування у просторі. Опорно-рухова система складається з м'язової й кісткової систем [39].

Покривна система – комплекс різновидів епітеліальної, елементів м'язової, сполучної й нервової тканин, які знаходяться на поверхні й в середині організму людини. Покривну систему утворюють шкіра, волосся, нігті, слизові оболонки. Шкіра покриває тіло зовні. Слизові оболонки вистилають зсередини порожнину рота, дихальних шляхів, травної системи. Шкіра й слизові

оболонки захищають організм людини від негативних впливів – висихання, коливання температури, проникнення мікробів та ін.

Нервова система – комплекс анатомічних структур, які забезпечують індивідуальне пристосування організму людини до зовнішнього середовища й регуляцію діяльності окремих органів і тканин [36].

За розташуванням і структурою нервову систему людини підрозділяють на центральну (головний і спинний мозок) й периферичну (нерви, що відходять від головного й спинного мозку, нервові вузли, нервові закінчення) [40; 41].

За функціями нервову систему підрозділяють на соматичну й вегетативну. Соматична нервова система іннервує опорно-руховий апарат і всі органи чуттів, вегетативна – регулює процеси обміну речовин і діяльності всіх внутрішніх органів: серця, нирок, легенів, залоз внутрішньої секреції та ін.

4.5.2. Загальна характеристика аналізаторів людини. Закон Вебера – Фехнера. Класифікація аналізаторів

Доцільна та безпечна діяльність людини базується на постійному сприйнятті та аналізі інформації про навколишнє середовище і свій внутрішній стан. Усі подразнення, які впливають на організм і виникають у ньому самому, людина сприймає за допомогою аналізаторів [29].

Аналізатори | складні системи чутливих нервових утворень, які сприймають і аналізують дію подразників на людину, забезпечують пристосувальні реакції організму людини до змін внутрішнього і зовнішнього середовищ.

У структурі кожного аналізатора можна виділити такі відділи (рисунок 4.1):

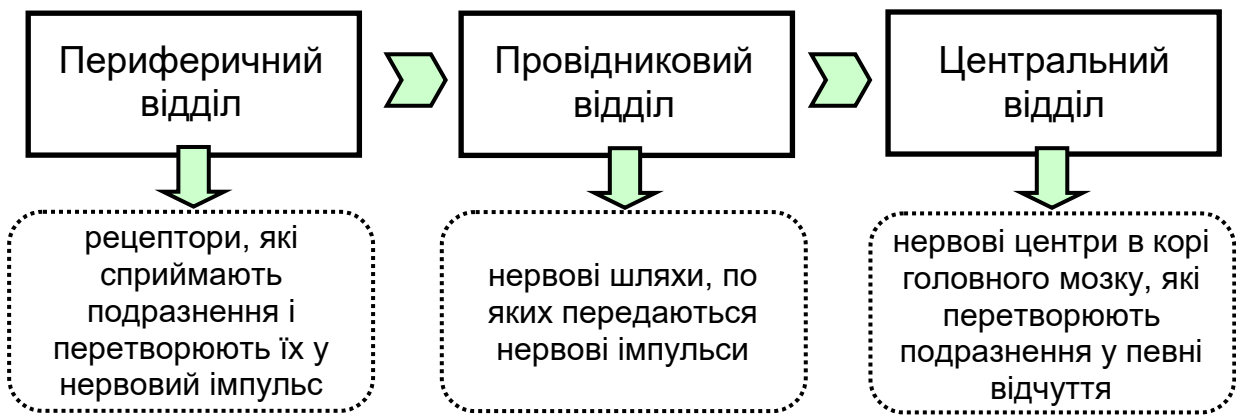


Рисунок 4.1 – Загальна будова аналізатора

Аналізатори завдяки своїй однотипній будові мають загальні психофізіологічні властивості [34]: надзвичайно висока чутливість до адекватних подразників; наявність абсолютної, диференційної та оперативної межі чутливості до подразника; спроможність до адаптації; спроможність тренування; спроможність певний час зберігати відчуття після припинення дії подразника.

Основною характеристикою аналізаторів є **чутливість** – властивість живого організму сприймати подразнення, обумовлені дією факторів зовнішнього або внутрішнього середовища. Чутливість характеризується величиною порога відчуття. Розрізняють абсолютний і диференціальний пороги відчуття [29].

Абсолютний поріг відчуття | мінімальна сила подразнення, при якій виникає відчуття.

Диференціальний поріг відчуття | мінімальна величина, на яку потрібно підсилити подразник, щоб одержати мінімальну зміну відчуття.

Експерименти довели, що величина відчуття змінюється повільніше, ніж сила подразника. Відповідно до основного психофізичного закону Вебера – Фехнера інтенсивність відчуття E пропорційна логарифму сили подразника:

$$E = K \cdot \ln R,$$

де R – сила подразника;

K – константа, яка визначається даною сенсорною системою.

Для кожного аналізатора характерна мінімальна тривалість впливу подразника, необхідна для виникнення відчуття. Час від початку впливу до появи відчуття називають **латентним періодом**. Його величина для різних аналізаторів становить від 0,09 до 1,6 с. Розрізняють зовнішні й внутрішні аналізатори (рисунок 4.2).

АНАЛІЗАТОРИ

ЗОВНІШНІ	ВНУТРІШНІ
<ul style="list-style-type: none">● зоровий (сприймає світлові подразнення);● слуховий (сприймає звукові сигнали);● смаковий (сприймає смакові відчуття);● нюховий (сприймає запахи);● шкірний (сприймає механічні, термічні, хімічні та інші види подразнень)	<ul style="list-style-type: none">● вестибулярний (сприймає інформацію про положення, лінійні й кутові переміщення тіла та голови);● руховий (сприймає зміни напруження м'язів, їх оболонки, суглобів, зв'язок, сухожилів);● вісцеральний (сприймає подразнення внутрішнього середовища організму)

Рисунок 4.2 – Класифікація аналізаторів людини

4.5.3. Види порушень роботи аналізаторів, небезпечні наслідки їх прояву для життя й здоров'я людини

Зоровий аналізатор

Зір – фізіологічний процес сприйняття величини, форми й кольору предметів, а також їх взаємного розташування й відстані між ними. Джерелом зорового сприйняття є світло, що випромінюється або відбивається від предметів зовнішнього світу. Функція зору здійснюється завдяки зоровому аналізатору.

Зоровий аналізатор – сукупність взаємопов’язаних структур, що забезпечують сприйняття енергії світлового випромінювання з довжиною хвилі від 380 до 770 нм [36; 40; 42].

Функції зорового аналізатора:

- сприймає близько 80 % інформації, яку одержує людина від навколишнього середовища;
- виконує первинну обробку інформації (функція осмислювання, властива головному мозку) та ін.

Основні види порушень роботи зорового аналізатора наведені на рисунку 4.3.

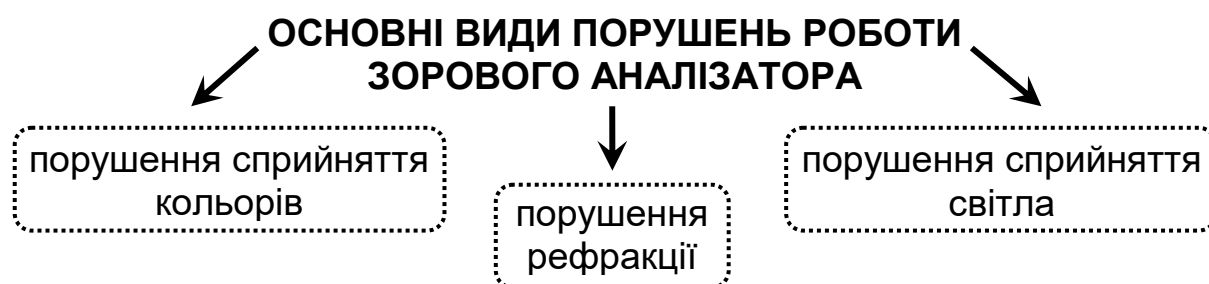


Рисунок 4.3 – Основні види порушень роботи зорового аналізатора

Порушення сприйняття кольорів. Для того щоб розібратися з порушеннями сприйняття кольорів, необхідно спершу ознайомитися з природою кольорового зору. Класичною в цьому відношенні стала трикомпонентна теорія сприйняття кольорів Г. Гельмгольца [40; 42]. Згідно з цією теорією у сітківці ока є три види колбочок, які окремо сприймають червоний, зелений і синій кольори. Різноманітні сполучення збудження колбочок призводять до відчуття проміжних кольорів (жовтого, оранжевого та ін.). Рівномірне збудження всіх трьох видів колбочок дає відчуття білого кольору. Чорний колір відчувається в тому випадку, якщо колбочки не збуджуються. Дана теорія одержала підтвердження в 1959 році, коли експериментально було встановлено, що в сітківці ока одні колбочки містять пігмент із максимумом поглинання в синій частині спектра, інші – в зеленій, треті – в червоній.

Виходячи з положень викладеної теорії, очевидно, якщо окремі види колбочок або всі одразу не виконують свої функції, це призводить до виникнення певних порушень у сприйнятті кольорів людиною. Ці порушення можуть бути небезпечними для лю-

дини, оскільки кольори часто використовують в якості носія інформації про певні небезпеки, які можуть загрожувати життю та здоров'ю людини, тому виключно важливо своєчасно та вірно їх інтерпретувати. Як приклад у цьому випадку можна навести застосування кольорів та знаків безпеки на підприємствах. Їх основне призначення полягає у приверненні уваги працівників до тих елементів обладнання, які можуть бути джерелами небезпек, або для позначення місць, перебування в яких пов'язане із дією шкідливих факторів та ін.

Розрізняють три типи порушень сприйняття кольорів (рисунок 4.4).

Трихроматичний зір (здатність розпізнавати основні кольори зберігається, але порушується сприйняття кольорових відтінків)

Практично
норма

Дихроматичний зір (порушення сприйняття одного з кольорів (найчастіше червоного або зеленого); у цьому разі підбір всіх кольорів відбувається шляхом змішування двох основних кольорів (так званий дальтонізм)

Монохроматичний зір (повна нездатність розрізнити кольори, сприйняття навколишнього світу в чорно-білих і сірих кольорах)

**РИЗИК
ДЛЯ
ЖИТТЯ
ЛЮДИНИ**



Такі типи порушень роботи зорового аналізатора мають **генетичний** характер

Рисунок 4.4 – Типи порушень сприйняття кольорів

Порушення сприйняття світла. Світловідчуття – здатність ока до сприйняття світла різної яскравості. Світловідчуття відрізняють від сприйняття кольору, оскільки світлові відчуття не мають кольорового тону. Все різноманіття світлових відчуттів вичерпується кольорами – білим, чорним і сірими будь-якої яскравості [43].

Розрізняють такі типи порушень сприйняття світла (рисунок 4.5).

Часткова втрата світловідчуття (наприклад, гемералопія – порушення сутінкового зору)

Повна втрата світловідчуття (сліпота)

**РИЗИК
ДЛЯ ЖИТТЯ
ЛЮДИНИ**

Рисунок 4.5 – Типи порушень сприйняття світла

Порушення рефракції. Для одержання чіткого зображення предметів, що перебувають на різній відстані від людини, оптичний апарат ока має здатність переломлювати світлові проміні, які через нього проходять, фокусуючи їх на сітківці. За умов нормальної рефракції проміні світла від предметів збираються на сітківці, при порушеннях – попереду неї або за нею [40]. Звісно, якщо мають місце будь-які порушення рефракції, це призводить до певних спотворень у сприйнятті розміру предметів та відстані до них, що дуже небезпечно для людини, оскільки її реакції на небезпечні об'єкти, особливо ті, які пересуваються, будуть уповільненими, а це може вартувати їй життя.

Виділяють такі типи порушень рефракції (рисунок 4.6).

Короткозорість (світлові проміні від предметів фокусуються попереду сітківки; у цьому випадку людина бачить добре близько розташовані предмети, а віддалені – погано)

Далекозорість (світлові проміні від предметів фокусуються за сітківкою; у цьому випадку людина бачить добре далеко розташовані предмети, а близько – погано)

**РИЗИК
ДЛЯ ЖИТТЯ
ЛЮДИНИ**

Рисунок 4.6 – Типи порушень рефракції

Слуховий аналізатор

Слух – фізіологічний процес сприйняття звукових коливань органами слуху.

Слуховий аналізатор сприймає звукові сигнали, які є коливаннями повітря з різною частотою й силою, трансформує механічну енергію цих коливань у нервові збудження, що суб'єктивно сприймається як звукове відчуття.

Функції слухового аналізатора:

- сприймає близько 10 % інформації, яка надходить людині від навколишнього середовища;
- здійснює зворотний зв'язок для управління мовою;
- визначає напрямок звуку і відстань до його джерела;
- вирізняє із шуму упорядковану мову;
- здійснює зв'язок з органами управління рівновагою.

Розрізняють такі види порушень роботи слухового аналізатора (рисунок 4.7).

Тимчасове зниження слуху (може тривати кілька хвилин, годин або днів з подальшим відновленням)

Практично норма

Стійкі порушення слуху (можуть бути наслідком природних фізіологічних процесів (стареча туговухість) або механічних ушкоджень слухового аналізатора (які частіше за все виникають у результаті тривалого впливу значних рівнів шумів (наприклад, робота у штампувальному цеху) або перенесених захворювань (наприклад, корі, скарлатини та ін.))

Глухота (може бути вродженою або надбаною внаслідок захворювань (наприклад, внутрішнього вуха й слухового нерва, глухота при цьому може бути як на одне, так і на обидва вуха) або в результаті впливу шуму великої інтенсивності (наприклад, вибух))

**РИЗИК
ДЛЯ
ЖИТТЯ
ЛЮДИНИ**

Рисунок 4.7 – Види порушень роботи слухового аналізатора

Нюховий аналізатор

Нюх – здатність сприймати й розрізняти запахи.

Нюховий аналізатор здійснює сприйняття й аналіз пахучих речовин, хімічних подразників зовнішнього середовища, а також прийнятої їжі.

Людина здатна розрізнити різноманіття запахів, тому вчені їх неодноразово намагалися класифікувати, систематизувати, об'єднувати в групи, використовуючи елементи схожості запахів. На сьогодні найбільш розповсюдженою є класифікація, яка виділяє сім основних або первинних запахів [40; 44]: камфорний (нафталін); квітковий (троянда); мускусний (мускус); м'ятний (м'ята); ефірний (ацетон); гнильний (тухле яйце); гострий (оцет). Чутливість людини до запаху залежить від виду пахучої речовини, її концентрації, місцезнаходження (наприклад, у воді, повітрі), температури, зволоження, швидкості руху повітря, тривалості впливу та інших факторів [45].

Функції нюхового аналізатора [46]:

– впливає на роботу нервової системи людини, що проявляється у створенні позитивного або негативного настрою;

– впливає на зміну порогів сприйняття різних органів чуття людини.

Розрізняють такі види порушень роботи нюхового аналізатора (рисунок 4.8).

Гіперосмія (загострення нюху (порог сприйняття запаху тимчасово знижується))

Практично
норма

Гіпосмія (зниження гостроти нюху (порог сприйняття запаху зростає) в результаті захворювання слизової оболонки носа або нюхового нерва. Вона може бути повно (зниження гостроти нюху до всіх запахів) або частковою (зниження гостроти нюху до певних запахів)

Паросмія (неправильне сприйняття запахів)

Агнозія (нюхові галюцинації за відсутності пахучих речовин)

Аносмія (відсутність сприйняття запахів, яка найчастіше виникає при анатомічних змінах у порожнині носа (запальні процеси, поліпи)

**РИЗИК
ДЛЯ
ЖИТТЯ
ЛЮДИНИ**

Рисунок 4.8 – Види порушень роботи нюхового аналізатора

Смаковий аналізатор

Смак – відчуття, яке виникає в результаті дії хімічних подразників (харчових і нехарчових речовин) на рецептори язика й ротової порожнини. Смак є складним відчуттям, оскільки хімічні подразники сприймаються в комплексі з термічними, механічними й нюховими [40].

Смаковий аналізатор – складна анатоμο-фізіологічна система, що забезпечує тонкий аналіз хімічних подразників, які впливають на смакові органи людини.

Розрізняють чотири «первинні» смакові відчуття: солодке (сприймає в основному кінчик язика); кисле (сприймають середня й бічні частини язика); солоне (сприймають бічні частини язика); гірке (сприймає корінь язика). Смакова чутливість людини може змінюватися залежно від стану організму (наприклад, при

голодуванні, вагітності). Крім того, алкоголь і нікотин збільшують пороги смакової чутливості.

Функції смакового аналізатора: регулювання об'єму споживаної їжі; рефлекторного виділення слини й шлункового соку; стимулювання моторики шлунково-кишкового тракту.

Види порушень роботи смакового аналізатора наведені на рисунку 4.9.

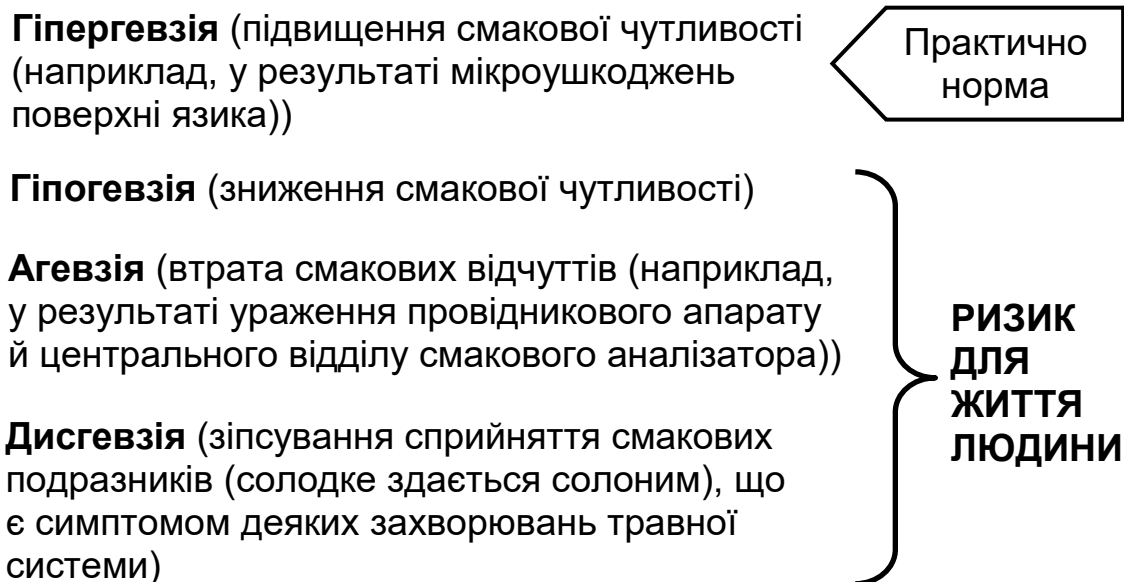


Рисунок 4.9 – Види порушень роботи смакового аналізатора

Шкірний аналізатор

Шкіра – складний орган, який є зовнішнім покривом тіла людини й виконує різноманітні фізіологічні функції.

Шкірний аналізатор – сукупність анатомо-фізіологічних механізмів, що забезпечують сприйняття, аналіз і синтез механічних, термічних, хімічних та інших подразнень, які впливають на шкіру і деякі слизові оболонки (порожнини рота й носа, статевих органів та ін.).

У шкірі зосереджено багато рецепторів, чутливих до тиску, торкань, вібрацій, тепла й холоду, а також до больових подразнень. Їх будова дуже різна. Вони локалізовані на різній глибині шкіри і розподілені нерівномірно на її поверхні. Більше всього

таких рецепторів у шкірі пальців рук, долонь, підошов, губ і статевих органів [14].

Функції шкірного аналізатора:

– **відчуття механічних впливів (торкання й тиск)** на шкірний покрив доволі точно локалізуються, тобто відносяться людиною до певного участку шкірної поверхні. При цьому тактильна чутливість ділянок тіла до впливу подразників різна, наприклад, мінімальний поріг відчуття для кінчиків пальців кистей рук – 3 мг/мм², тильної сторони кисті – 12 мг/мм², для шкіри в області п'яти – 250 мг/мм². Тактильна чутливість разом з іншими видами чутливості шкіри може до деякої міри компенсувати відсутність або недостатність функції інших органів почуттів;

– **температурна чутливість шкіри** забезпечується холодowymi терморекцепторами з максимумом сприйняття температури 25 – 30 °С и тепловими – з максимумом сприйняття 40 °С. Найбільша щільність терморекцепторів у шкірі обличчя, менше їх у шкірі тулуба, ще менше у шкірі кінцівок. Передаючи інформацію про зміни температури навколишнього середовища, терморекцептори відіграють найважливішу роль у процесах терморегуляції, що забезпечують сталість температури тіла людини;

– **больова чутливість** має особливе значення для виживання організму, оскільки сигналізує про небезпеку при впливі будь-яких занадто сильних і шкідливих факторів. Більше того, у симптомокомплексі багатьох захворювань біль є одним з перших, а іноді й єдиним проявом патології і важливим показником для її діагностики. Під впливом больового сигналу перебудовують роботу й підвищують свою реактивність всі системи організму людини [14; 29].

Види порушень роботи шкірного аналізатора представлені на рисунку 4.10.

Отже, порушення функцій шкірного аналізатора можуть мати для людини дуже складні наслідки. Для роз'яснення цього положення наведемо кілька прикладів. Розлад тактильної чутливості може призвести до опіків і травм, які будуть погано загоюватись, а найважчі порушення тактильної чутливості можуть стати причиною важких переломів кісток з їх подальшим зростанням у неправильному положенні. Крім того, через розлади харчування тканин в області порушення тактильної чутливості шкіра може

бути дуже тонкою і нездатною виконувати свої захисні функції. Відсутність больових відчуттів може призвести до серйозних ушкоджень організму, а в окремих випадках і до смерті, оскільки людина не завжди здатна правильно визначити ступінь важкості одержаних травм, що є причиною запізненого звернення по кваліфіковану допомогу і, як наслідок, розвитку необоротних процесів.

Анестезія (повна втрата певного виду чутливості; залежно від ураження аналізатора розрізняють больову анестезію, температурну, суглобно-м'язову та ін.)

Гіпестезія (часткова втрата чутливості, коли у зв'язку з підвищенням порогу збудливості досить сильний подразник викликає лише слабе відчуття)

Гіперестезія (підвищення чутливості в результаті зниження порогу збудливості внаслідок сумації дії подразників, викликаних патологічним процесом)

Дизестезія (неправильне сприйняття дії подразників, наприклад, торкання до шкіри викликає больові

Поліестезія (полягає в сприйнятті дії одного подразника як декількох)

Синестезія (сприйняття й відчуття дії подразника не тільки на місці його впливу, а й у будь-якій іншій області)

Гіперпатія (відчуття розпливчастих, погано локалізованих, неприємних подразнень, яке виникає через деякий час після впливу подразника і триває після його припинення)

Парестезія (відчуття оніміння, задерев'янілості, печіння, спеки, холоду, поколювання, електричних розрядів та ін.)

**РИЗИК
ДЛЯ
ЖИТТЯ
ЛЮДИНИ**

Рисунок 4.10 – Види порушень роботи шкірного аналізатора [47; 48]

Вестибулярний аналізатор

Вестибулярний аналізатор – система, що забезпечує сприйняття й аналіз інформації про прискорення або уповільнення, що виникають під час прямолінійного або обертального руху, а також при зміні положення голови у просторі [14].

Функції вестибулярного аналізатора [49]:

- забезпечення підтримки вертикального положення тіла та здійснення узгоджених рухів при переміщенні в просторі;
- забезпечення стабілізації положення голови і фіксації погляду;
- формування просторової орієнтації.

Основні прояви порушень у роботі вестибулярного аналізатора наведені на рисунку 4.11.

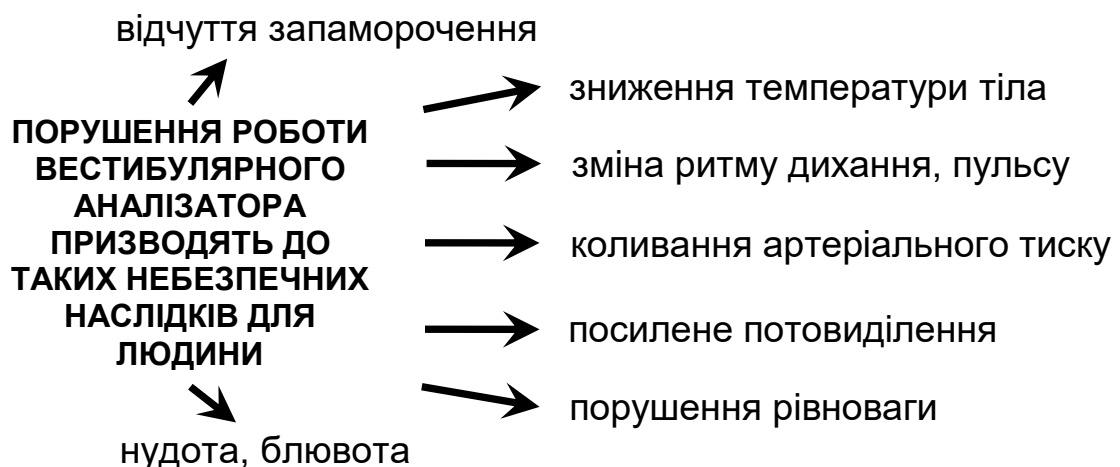


Рисунок 4.11 – Порушення роботи вестибулярного аналізатора

Руховий аналізатор

Рух – форма взаємодії організму з навколишнім середовищем.

Руховий аналізатор – фізіологічна система, що забезпечує сприйняття й аналіз інформації від скелетно-м'язового апарату і бере участь в організації та здійсненні скоординованих рухів.

Функції рухового аналізатора:

– сприймає зміни напруження м'язів, суглобів, сухожиль і зв'язок;

– забезпечує формування цілеспрямованих реакцій у відповідь на зовнішні подразнення.

Рухова активність сприяє адаптації організму людини до змін навколишнього середовища (клімату, часових поясів, умов виробництва та ін.). Різні види рухів характеризуються динамічною фізіологічних процесів, яка при їх оптимізації забезпечує найкраще збереження життєдіяльності організму.

Види порушень роботи рухового аналізатора (рисунок 4.12):

Гіперкінез (мимовільні рухи, викликані скороченням м'язів обличчя, тулуба, кінцівок та інших, внаслідок чого ускладнено виконання таких функцій, як прийом їжі, ходьба, перебування у положенні стоячи та ін.)

Парез (рухові функції ослаблені, але збережені)

Параліч (відсутність довільних рухів, що обумовлено ураженнями рухових центрів спинного й головного мозку, провідникових шляхів центральної або периферичної нервової системи)

**РИЗИК
ДЛЯ
ЖИТТЯ
ЛЮДИНИ**

Рисунок 4.12 – Порушення роботи рухового аналізатора

Вісцеральний аналізатор

Вісцеральний аналізатор – фізіологічна система, що сприймає зміни внутрішнього середовища в організмі людини.

Функції вісцерального аналізатора [50]:

– забезпечує роботу внутрішніх органів і систем організму;
– пристосовує роботу внутрішніх органів і систем організму до змін умов життєдіяльності, тобто бере участь в адаптивних процесах.

Основні прояви порушень у роботі вестибулярного аналізатора (рисунок 4.13):

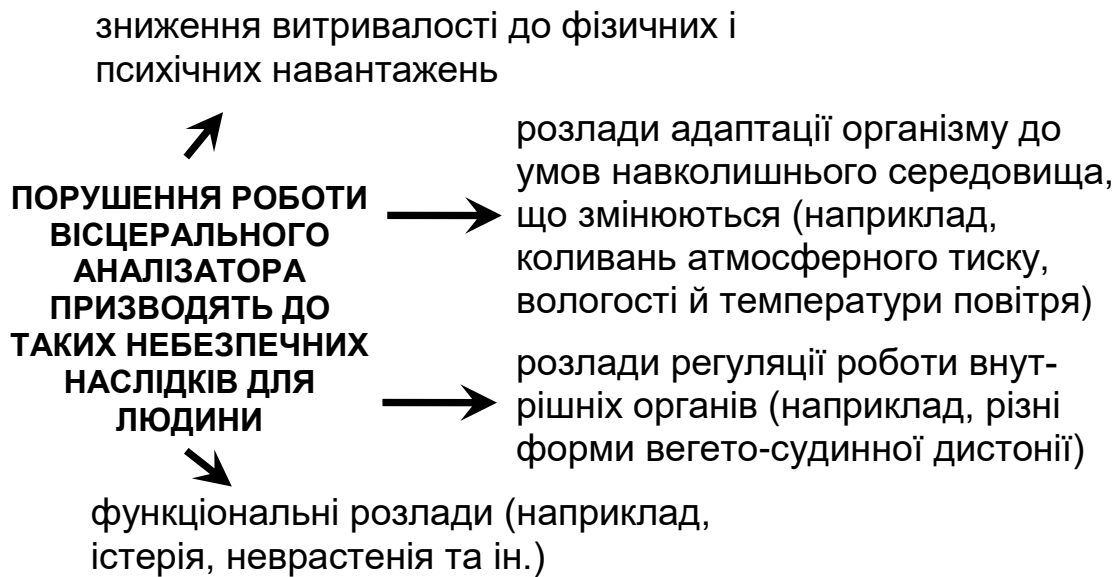


Рисунок 4.13 – Порушення роботи вісцерального аналізатора

4.6. Рефлекс і рефлєкторна дуга

За допомогою аналізаторів людина сприймає й аналізує інформацію про навколишній світ і свій внутрішній стан. Проте, якщо є сприйняття інформації, повинна бути й відповідна реакція на неї. Реакцію людини на будь-які зовнішні або внутрішні подразники (так само як і їх сприйняття) забезпечує нервова система. Як вже зазначено вище, нервова система має складну будову й елементарним актом, який становить основну її роботи, є рефлекс.

Рефлекс | реакція на подразнення з боку зовнішнього або внутрішнього середовища, що виникає за обов'язкової участі центральної нервової системи [51].

Здійснюється рефлекс завдяки рефлєкторній дузі.

Рефлєкторна дуга | шлях, по якому за допомогою основних фізіологічних процесів здійснюється рефлекс [51].

Узагальнену схему роботи рефлекторної дуги можна представити таким чином (рисунок 4.14):



Рисунок 4.14 – Схема роботи рефлекторної дуги

Рефлекси поділяються на безумовні й умовні (рисунок 4.15).

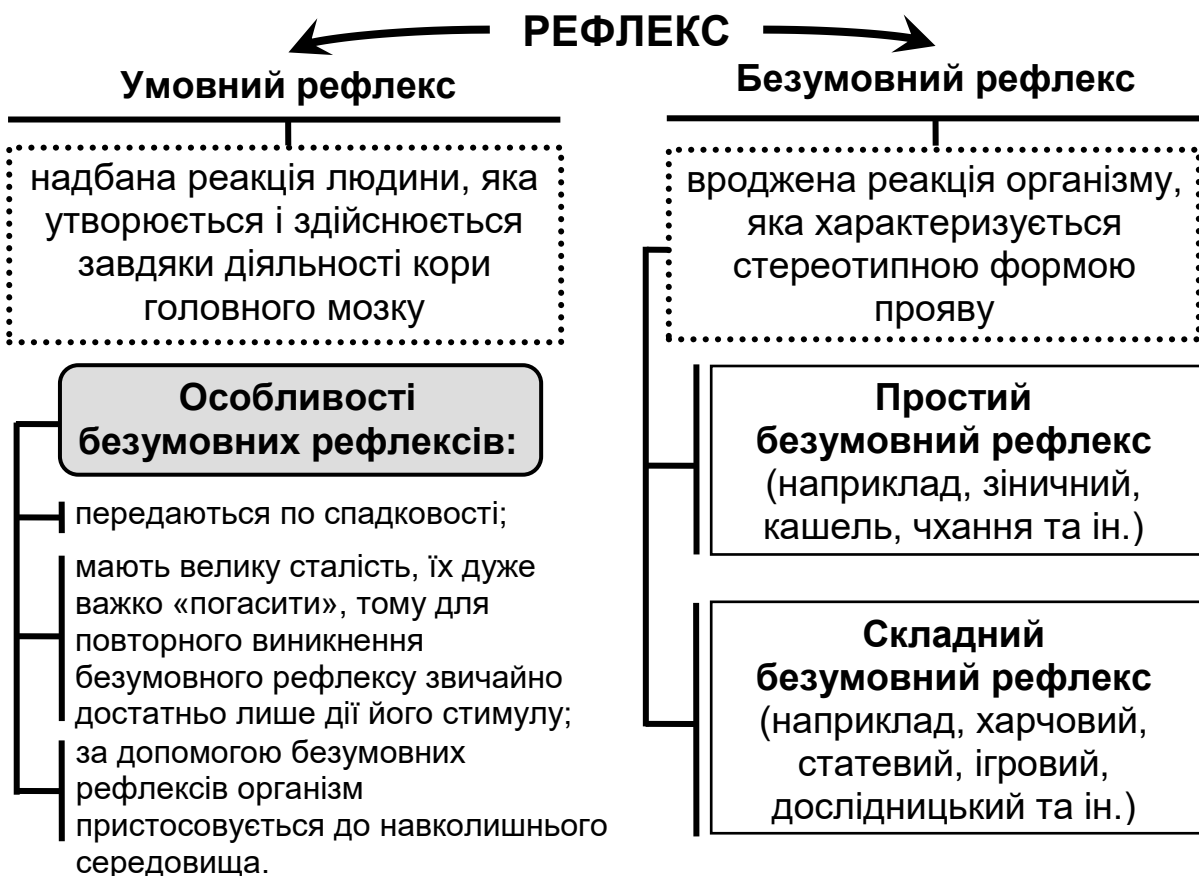


Рисунок 4.15 – Умовні й безумовні рефлекси

Таким чином, **складні безумовні рефлекс** становлять **основний фонд життєдіяльності організму людини**. Наприклад, завдяки харчовому рефлексу до організму надходять речовини, що містять енергію; захисний рефлекс забезпечує фізичну цілісність організму, а статевий – зберігає і продовжує рід, тобто за допомогою складних безумовних рефлексів виникає безпосередня реакція людини на вплив зовнішніх і внутрішніх факторів.

Умовні рефлексі відрізняються такими ознаками [41]:

– **набуваність** – виробляються в окремих індивідуумів у міру необхідності; не є обов'язковими для всіх організмів даного виду;

– **мінливість** – виробляються в міру необхідності й вгасають (загальмовуються), якщо необхідність у них відпадає;

– **сигнальність** – полягає в «попереджувальній» діяльності організму (наприклад, звістка про майбутні відповідальні змагання в досвідченого спортсмена викличе підвищення рівня фізіологічних функцій, випереджаючи тим самим майбутню роботу, підготовляючи організм до її виконання).

4.7. Загальне уявлення про психіку людини

Отже, життєдіяльність людини можлива лише за умови постійного сприйняття за допомогою аналізаторів інформації, що надходить від зовнішнього і внутрішнього середовищ, на яку вона реагує завдяки умовним і безумовним рефлексам. При цьому слід зазначити, що реакції кожної людини на вплив будь-яких факторів завжди індивідуальні та обумовлені особливостями її психіки.

Психіка | особливий вид діяльності мозку, що полягає у відображенні реального навколишнього світу; результат специфічної взаємодії живих систем з навколишнім середовищем [33; 51].

Зміст психіки – це образи реальних предметів, явищ, подій, детерміновані індивідуальним досвідом, інтересами, почуттями, світоглядом людини. Таким чином, психіка є суб'єктивним відо-

браженням об'єктивного світу, правильність якого підтверджується практикою.

Прояви психічної діяльності людини різноманітні. Виділяють такі групи психічних явищ (рисунк 4.16).

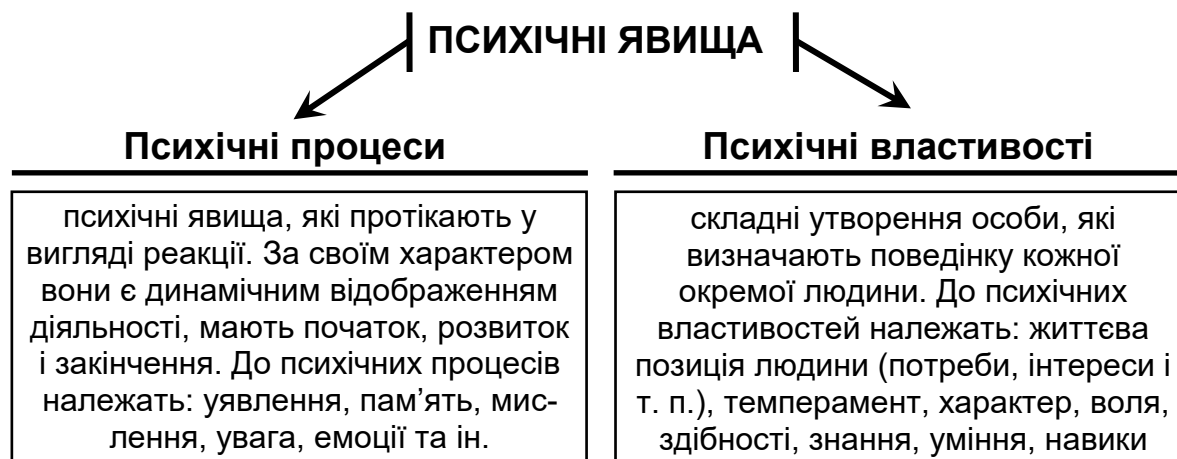


Рисунок 4.16 – Види психічної діяльності людини

Вивчення психічних процесів і властивостей людини має виняткове значення, оскільки це дає можливість визначати й обґрунтовувати оптимальні величини нервового й емоційного напруження, об'єми сприйняття й переробки інформації, темп роботи та інші показники й характеристики діяльності, що, у свою чергу, дозволить підвищити загальний рівень безпеки. Дослідимо детально найбільш важливі психічні процеси і властивості людини та їх вплив на безпеку людини [3].

Людство здавна намагалось виділити типові особливості психічного складу різних людей, звести їх до малого числа узагальнених портретів – типів темпераменту. Такого роду типології були практично корисними, тому що з їхньою допомогою можна передбачити поведінку людей у конкретних життєвих ситуаціях.

Темперамент | уроджені особливості психіки людини, які обумовлюють інтенсивність і швидкість реагування, ступінь емоційної збудливості й урівноваженості, особливості пристосування до навколишнього середовища [52].

На сьогодні використовують таку класифікацію типів темпераменту людини:

– **холерик** – сильний тип темпераменту, що виявляється у загальній рухливості, різких змінах настрою, неврівноваженості;

– **сангвінік** – сильний тип темпераменту, що виявляється у повільності, інертності, слабкому зовнішньому прояву емоцій;

– **флегматик** – сильний тип темпераменту, що виявляється у рухливості, чуйності, товариськості, врівноваженості;

– **меланхолік** – слабкий тип темпераменту, що виявляється у перевазі негативних емоцій, сповільненості рухів, схильності глибоко переживати навіть незначні події.

Таке розділення темпераментів за типами є найпоширенішим і має тривалу історію (Гіппократ, Гален, Кант, Павлов та ін.). Проте є й інші класифікації типів темпераменту (Кречмер, Шелдон, Сіго, Кейрсі та ін.), які дають не менш цінну інформацію про індивідуальні особливості людини.

Продуктивність роботи людини тісно пов'язана з особливостями її темпераменту. Наприклад, особлива рухливість сангвініка може принести додатковий ефект, якщо робота вимагає від нього частого переходу від одного роду занять до іншого, оперативності у прийнятті рішень, а одноманітність, регламентованість діяльності, навпаки, приводить його до швидкого стомлення. Флегматики й меланхоліки, навпаки, в умовах строгої регламентації й монотонної праці виявляють більшу продуктивність і опірність стомленню, ніж холерики й сангвініки.

Слід відзначити, що темперамент визначає лише динамічні, але не змістовні характеристики поведінки людини. На основі одного й того ж темпераменту можливий розвиток як «великої», так й «соціально-незначної» особистості.

Характер | індивідуальне поєднання найбільш стійких, істотних особливостей особи, що виявляються в поведінці людини, в певному ставленні **до себе** (ступінь вимогливості, критичності, самооцінки та ін.), **до інших людей** (індивідуалізм або колективізм, жорстокість або доброта, грубість або ввічливість та ін.), **до дорученої справи** (лінь або працьовитість, ініціативність або пасивність, ступінь відповідальності та ін.) [52].

Безумовно, між темпераментом і характером людини існує певний зв'язок. Характер людини є сплавом уроджених властивостей з надбаними протягом життя індивідуальними рисами [52]. Однак при певному темпераменті одні риси характеру набуваються легше, а інші – важче. Наприклад, організованість, дисциплінованість легше виробити флегматику, ніж холерику; доброту, чуйність – меланхоліку; флегматику важче, ніж сангвініку сформувати ініціативність, рішучість.

Вивчення особливостей темпераменту й характеру дає можливість підвищити ефективність вирішення проблеми безпеки завдяки своєчасному та правильному визначенню вектора розвитку людини, тобто виявлення у неї тих якостей, які їй найлегше виробити і в подальшому вдосконалити.

Важливим фактором психологічної регуляції є воля людини, яка забезпечує свідоме регулювання нею своїх дій і чинників, що вимагають подолання внутрішніх і зовнішніх труднощів.

Вольове регулювання | свідоме спрямування розумових і фізичних зусиль на досягнення поставленої мети.

Завдяки мобілізації вольових зусиль ефективність діяльності людини зростає більш ніж у два рази.

Вольове зусилля вимагає певного напруження і характеризується кількістю енергії, яка витрачається на виконання дії або стримування від неї. Інтенсивність вольового зусилля залежить від світогляду і відповідальності людини, а вольові дії багато в чому залежать від потреб і мотивів, які спонукають людину до діяльності. У процесі трудової діяльності особливого значення набувають такі вольові якості особи, як: цілеспрямованість, ініціатива, самостійність, рішучість, наполегливість, витримка, організованість, сміливість, діловитість, дисциплінованість.

Пам'ять | процес формування, збереження, подальшого розпізнавання й відтворення того, що було у минулому досвіді.

Запам'ятовування проходить у формі мимовільного й довільного зберігання одержаної інформації. Провідною формою за-

пам'ятовування є довільне, яке виникає у процесі діяльності людини й пов'язане з необхідністю збереження знань, навичок і умінь. Тривалість збереження в пам'яті певної інформації визначається її актуальністю й періодичністю використання. Відтворення полягає у відобуванні, відновленні засвоєного матеріалу та використанні його в подальшій діяльності. Основними якостями пам'яті є її обсяг, точність, швидкість відтворення, тривалість [14; 51]. За цими характеристиками типи пам'яті можна класифікувати таким чином (рисунок 4.17):

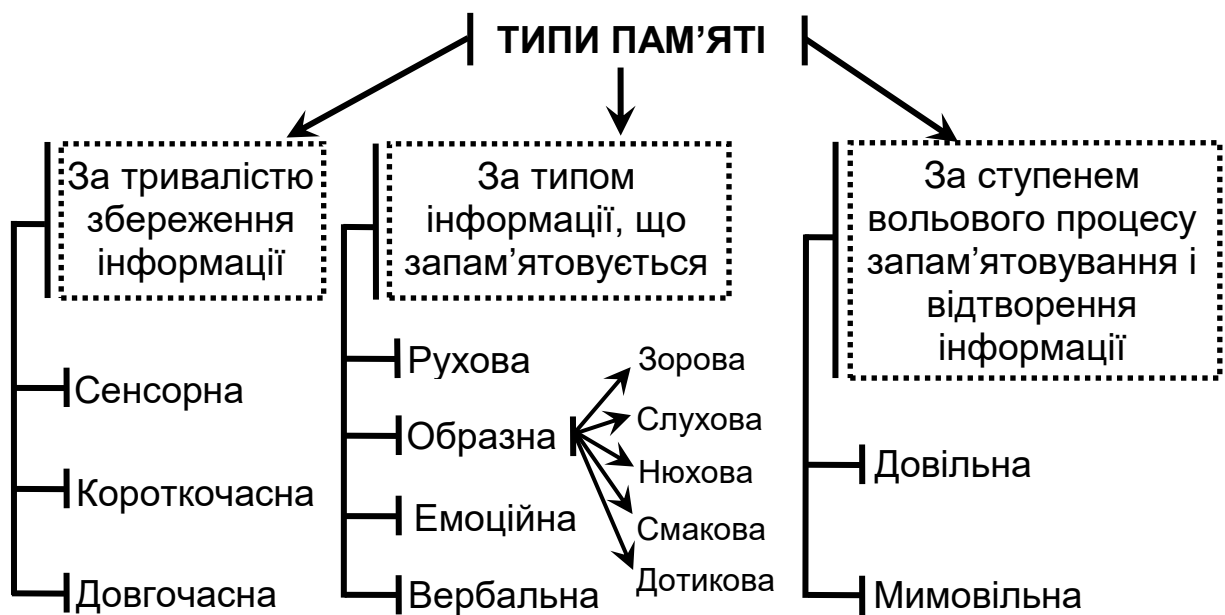


Рисунок 4.17 – Типи пам'яті

Важливою функцією, яка організовує всю психічну діяльність людини, є увага.

Увага | зосередження психічної діяльності на одному або кількох об'єктах [51]. Сама увага власного змісту не має, вона лише організує психічну діяльність (сприйняття + мислення + запам'ятовування).

Розрізняють такі види уваги (рисунок 4.18):

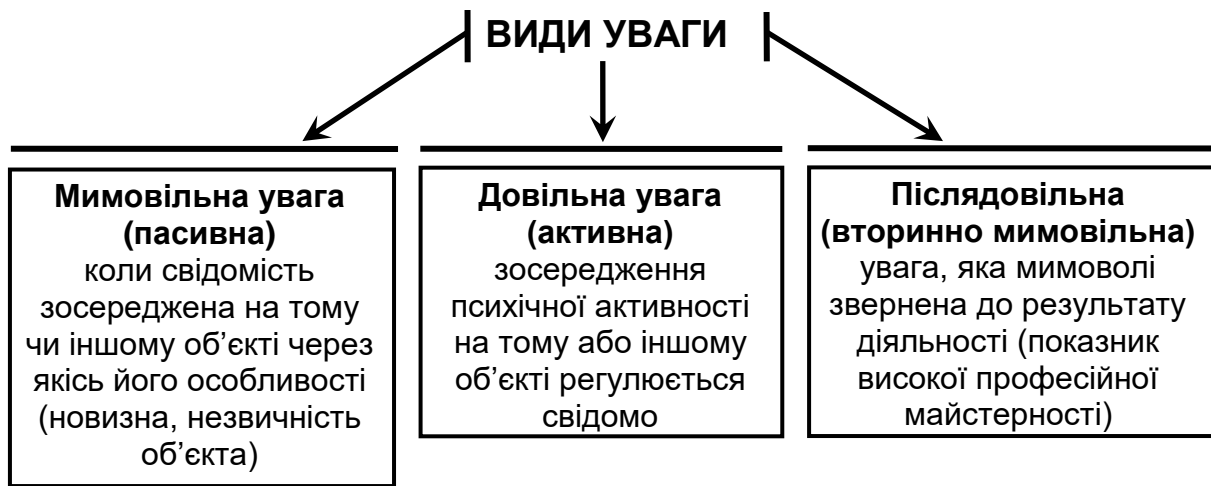


Рисунок 4.18 – Види уваги

Основними якостями уваги є концентрація, обсяг, перемикавання, розподіл і стійкість [52; 53]. Закономірність циркуляції уваги – через кожні 6 – 10 секунд мозок людини відключається від приймання інформації на частки секунди, у результаті якась частина інформації може бути загублена. Експериментально встановлено, що якості уваги значною мірою залежать від властивостей нервової системи людини. У результаті виявилось, що людям зі слабкою нервовою системою додаткові подразники заважають зосередитися, а із сильною – навіть підвищують концентрацію уваги. Таким чином, ступінь розвитку якостей уваги суттєво впливає на ефективність і безпеку діяльності людини.

В Додатку А наведена оцінка якості організації і безпеки робочого місця.

4.8. Класифікація станів людини

Результатом впливу на організм людини факторів навколишнього середовища й внутрішніх є формування в неї певного стану.

Стан людини | складна системна реакція індивіда на вплив зовнішніх і внутрішніх факторів [54].

Людина може переживати різні стани, як сприятливі (суб'єктивно виражаються в гарному самопочутті, високому рівні працездатності), так і негативні (суб'єктивно можуть виражатися у пригніченому настрої, апатії, низькій продуктивності праці й т. ін.). Звісно, для людини найбільшу небезпеку становлять негативні стани. В якості прикладів таких станів слід назвати втоми, різні форми стресу, перенапруження. Розглянемо ці стани більш детально з позиції їх впливу на життєдіяльність людини.

Втома | викликане інтенсивною і тривалою роботою тимчасове зменшення працездатності людини, яке виявляється у зниженні кількості й якості виконуваної роботи, а також у погіршенні координації робочих рухів [51].

Причини втоми: критична величина витрати енергетичних ресурсів, формування нейрофізіологічного конфлікту між діяльністю людини і відновними процесами, що відбуваються в її організмі.

Стадії втоми:

- слабе відчуття стомленості (в'ялість, сонливість);
- погіршення адекватності й правильності дій при збереженні їх швидкості;
- гостра втома й дезорганізація діяльності.

Втома має різні прояви на фізичному і психічному рівнях (рисунок 4.19).

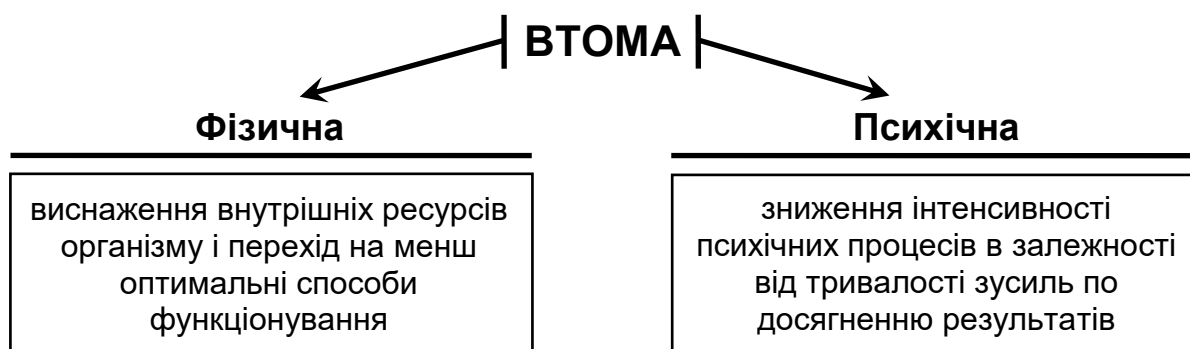


Рисунок 4.19 – Види втоми

Специфіка проявів втоми залежить від виду навантаження, локалізації її впливу, часу, необхідного для відновлення оптимального рівня працездатності [55].

Стан втоми може стати причиною виникнення в людини порушень у роботі нервової системи, головного болю, в'ялості, зниження пам'яті, уваги й т. ін.

У процесі діяльності в людини, крім втоми, може також виникнути стан стресу, який за своїми наслідками дії на організм людини є не менш небезпечним. На сьогодні існує цілий ряд визначень поняття «стрес», серед яких найповнішим є наступне:

Стрес | стан організму людини, який формується у відповідь на будь-яке порушення гомеостазу.

Стан стресу є досить складним, що обумовлено наступними причинами:

– широкий спектр чинників, які провокують появу стресового стану, наприклад, проблеми в сімейних стосунках, труднощі у професійній діяльності, складна соціально-політична або військова обстановка у країні, захворювання і т. ін.;

– різноманітні стресові чинники можуть одночасно впливати на людину й таким чином посилювати дію одне одного;

– різноманітність реакцій людини на дію стресових факторів.

Стресові стани за формою прояву можна класифікувати наступним чином (рисунок 4.20).

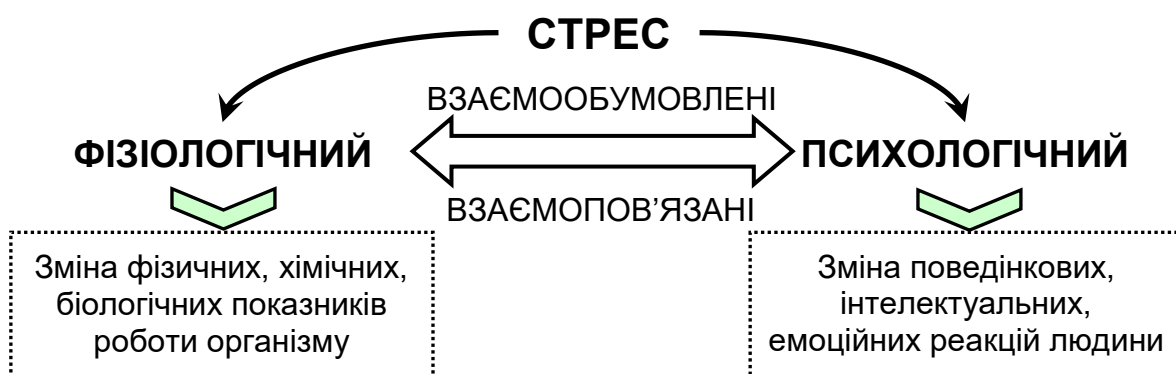


Рисунок 4.20 – Стреси за формою прояву

З наведеної класифікації очевидно, що стрес може привести до появи різного роду змін в організмі людини, проте всі вони взаємозалежні таким чином, що виникнення одних рано чи пізно приведе до появи інших. Також слід відзначити, що той самий стресовий фактор залежно від ситуації й індивідуальних особливостей людини може привести як до розвитку фізіологічного, так і психологічного стресу. Наприклад, розтягання зв'язок ноги в повсякденній ситуації – причина появи фізіологічного стресу в людини. У ситуації змагань спортсменів з легкої атлетики така травма стане, у першу чергу, причиною психологічного стресу через неможливість подальшої участі у змаганнях, а вже потім – фізіологічного.

Стресові стани за характером наслідків можна класифікувати наступним чином (рисунок 4.21).

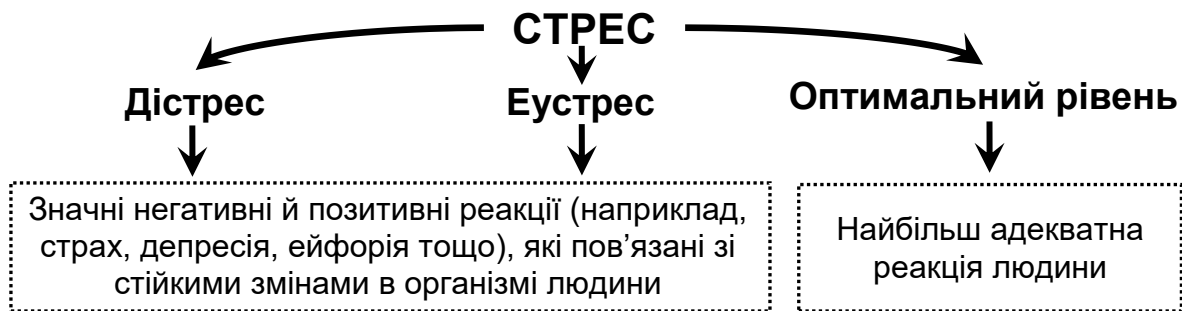


Рисунок 4.21 – Стреси за характером наслідків

З наведеної класифікації можна зробити висновки, що небезпечними для людини є крайні прояви стресового стану, тобто дістрес і еустрес, оскільки вони завжди пов'язані зі значними змінами в організмі людини, які перевищують його власні можливості. небезпечними наслідками цього можуть стати такі захворювання, як гіпертонія, атеросклероз і т. п. Наприклад, результат сильних негативних емоцій людини (дістрес) – інтенсивне поглинання організмом кисню із крові, у результаті чого тимчасово настає кисневе голодування, яке може привести до недостатності в роботі серця, інфаркту міокарда та іншим негативним наслідкам.

Монотонія | стан організму, що розвивається при одноманітному робочому навантаженні, пов'язаного із тривалим виконанням однакових елементарних дій або з безперервною стійкою концентрацією уваги в умовах дефіциту сенсорної інформації.

Основними причинами розвитку такого стану є [56; 57]: структурна одноманітність, простота робочих операцій; відсутність творчих елементів у роботі; примусовий ритм і темп виконання дій; відсутність інтелектуально-емоційного навантаження й т. ін.

Стан монотонії супроводжується в багатьох людей неприємними суб'єктивними відчуттями, які проявляються в падінні інтересу до виконуваної роботи, нудьги, апатії, неухважності, сонливості й т. ін., що в остаточному підсумку обумовлює сприйняття людиною роботи як нецікавої.

Негативними наслідками стану монотонії є зниження працездатності, погіршення якості продукції, виробничий травматизм, підвищена захворюваність, зниження творчої ініціативи в людини.

Перенапруження | несприятливий стан окремих фізіологічних систем або органів, обумовлений надмірними або тривалими навантаженнями цих систем або органів [58].

Перенапруження є одним з головних факторів ризику розвитку нервово-психічних і серцево-судинних захворювань. Також у результаті перенапруження знижується резистентність організму людини до різноманітних несприятливих впливів, які можуть приводити до загострення ряду хронічних захворювань.

Розвиток перенапруження можуть обумовлювати наступні фактори: стереотипні тривалі м'язові навантаження, необхідність підтримки робочого положення; підвищені навантаження на зоровий і слуховий аналізатори; нервові й психоемоційні напруги.

4.9. Здоров'я та механізми його підтримки

Останні десятиліття відзначені різким погіршенням стану здоров'я всіх вікових категорій населення України. Головний показник, що інтегрально характеризує стан здоров'я і відображає найбільш повно рівень розвитку та добробуту держави, – тривалість життя. На сьогодні в Україні цей показник становить 68 років і є одним з найнижчих серед європейських держав. Також важливими показниками стану здоров'я населення України є дитяча смертність (на сьогодні вона складає 15% від загальної кількості новонароджених) і рівень загальної захворюваності (який кожного року зростає на кілька відсотків). На тлі зниження адаптивно-захисних функцій організму людини зросли показники нервово-психічних, онкологічних, серцево-судинних захворювань. Є стійка тенденція до зростання хвороб щитовидної і статевих залоз, алергічних патологій. Таким чином, на сьогодні питання підтримки й збереження здоров'я населення набуває особливого значення. Вивченням і пошуком шляхів вирішення цієї проблеми займається валеологія.

Валеологія | наука про генетичні й фізіологічні резерви організму, що забезпечують стійкість фізичного, біологічного, психологічного, соціокультурного розвитку та збереження здоров'я людини в умовах впливу на неї мінливих факторів зовнішнього і внутрішнього середовищ [59; 60].

Центральне поняття валеології – здоров'я. Нині існує велика кількість різноманітних визначень цього поняття, проте найбільш точним є те, що записано в статуті ВООЗ.

Здоров'я | стан повного фізичного, психічного й соціального благополуччя людини, а не тільки відсутність хвороб і фізичних вад.

Дане визначення має не зовсім науковий характер, але воно чітко показує, що здоров'я людини є складним (багаторівневим) станом, яке потребує всебічного дослідження. Для більш глибоко

розуміння цього поняття розрізняють такі взаємопов'язані рівні здоров'я [61]:

– **індивідуальне здоров'я** – здоров'я, яке сформовано як в умовах суспільства, так і на основі фізіологічних і психічних особливостей індивіда та того способу життя, який веде кожна людина;

– **суспільне здоров'я (здоров'я населення)** – стан здоров'я населення загалом.

Таким чином, здоров'я у валеології розглядається як здатність організму забезпечувати реалізацію генетичних програм, безумовно-рефлекторних процесів, генеративних функцій, розумової діяльності і фенотипічної поведінки людини, які дозволяють йому адаптуватися до умов макро- і мікросередовища, вести продуктивне в соціальному й економічному плані життя.

Поняття індивідуальне та соціальне здоров'я є взаємопов'язаними, проте оцінюють їх за різними показниками. **Для характеристики індивідуального здоров'я використовують такі показники:**

– суб'єктивні – самопочуття, працездатність, сон, апетит;

– об'єктивні – антропометричні характеристики (маса тіла, зріст, окружність грудної клітини, шиї, стегон, живота та ін.), частота дихання, життєва ємність легенів, пульс, артеріальний тиск тощо.

Для характеристики суспільного здоров'я використовують такі групи показників:

– демографічні показники (чисельність, склад, рух населення як у формі міграційних процесів, так і природного (народжуваність, смертність, природний приріст населення, середня тривалість майбутнього життя та ін.));

– показники захворюваності (загальної, за окремими віковими групами, для інфекційних, хронічних і неспецифічних захворювань);

– показники травматизму та інвалідності (загальної, дитячої, за певними причинами та ін.);

– показники фізичного розвитку населення.

Згідно з сучасним уявленням про організм людини в ньому існують автоматичні механізми самоорганізації, які забезпечують формування, зміцнення і збереження здоров'я. Найбільш важли-

вими механізмами підтримки здоров'я людини є **гомеостаз і адаптація**.

Гомеостаз | спадково закріплена здатність організму людини підтримувати життєво важливі функції в різних умовах навколишнього середовища.

До гомеостатичних механізмів організму людини відносять процеси терморегуляції, постійність складу крові й рівень цукру в ній, осмотичний тиск та ін.

Прикладом роботи гомеостатичних механізмів є підтримка постійної температури тіла людини незалежно від навколишніх умов. Цей факт дуже важливий, тому що саме при температурі 36,6 – 37 °С найбільш ефективно протікають всі хімічні й біофізичні процеси в організмі людини. Коли температура навколишнього середовища значно підвищується, людина потіє, завдяки чому відбувається «охолодження» організму. І, навпаки, якщо температура знижується, людина тремтить, через що відбувається зігрівання організму. Таким чином, відбувається саморегуляція роботи організму для зберігання постійної температури, що забезпечує людині можливість життєдіяльності незалежно від умов навколишнього середовища.

Відповідно до принципу гомеостазу здоров'я зберігається, якщо підтримується сталість внутрішнього середовища організму людини, або її порушення мають короткочасний характер. У разі стійких порушень гомеостазу для збереження здоров'я організм людини задіює ще одну фундаментальну здатність – адаптацію.

Адаптація | процес вироблення організмом людини оптимальної стратегії життєдіяльності для пристосування до умов навколишнього середовища, що змінилися.

У процесі адаптації формуються ознаки і властивості, що виявляються найбільш вигідними для організму людини та завдяки яким він здобуває здатність до існування в нових умовах. Кінцевий результат роботи процесів адаптації – формування нового рівня гомеостазу, що й забезпечує життєдіяльність організму людини у змінених умовах навколишнього середовища. Про-

те, якщо у процесі адаптації організм виходить за межі своїх можливостей, з'являється небезпека виникнення хвороби. Зумовлено це тим, що індивідуальні можливості людини не відповідають вимогам нових умов існування, у результаті чого в організмі виникають патологічні реакції, які характеризуються виснаженням енергетичних резервів.

4.9.1. Фактори, що впливають на здоров'я людини

Здоров'я людини пов'язане з усіма сферами її життєдіяльності. Зміни в будь-якій з них прямо або опосередковано впливають на стан здоров'я людини. На сьогодні експерти ВООЗ визначили такі групи факторів, що впливають на здоров'я людини [62]:

– **генетичні фактори**, під якими слід розуміти успадковані від найближчих предків сім'ї особливості забезпечення життєдіяльності людини. З генною програмою, успадкованою від батьків, дитина буде жити все своє життя, і від того, наскільки спосіб життя людини відповідатиме її генотипічній програмі, і залежатиме здоров'я і тривалість самого життя. Серед успадкованих передумов здоров'я людини особливо важливі три фактори: тип морфофункціональної конституції і переважаючих нервових і психічних процесів, схильність до тих або інших захворювань, а також специфічна величина, яку визначають як «життєвість» (вона відображає плодючість і довголіття особи). Генетичні фактори на 15 – 20 % впливають на стан здоров'я людини;

– **стан навколишнього середовища**. До факторів навколишнього середовища, що впливають на здоров'я людини, відносять: енергетичний вплив (включаючи фізичні поля), динамічний і хімічний характер атмосфери, водний компонент; фізичні, хімічні і механічні характеристики поверхні Землі, характер біосистем місцевості та їх ландшафтних поєднань; збалансованість і стабільність кліматичних та пейзажних умов і ритму природних явищ та ін. Стан навколишнього середовища на 20 – 25 % впливає на стан здоров'я людини;

– **медичне забезпечення**, яке на 10 – 15 % впливає на стан здоров'я людини. Вплив цього фактора на стан здоров'я людини

здається несподівано низьким, оскільки саме з ним більшість людей пов'язують свої надії на здоров'я. Такий підхід обумовлений тим, що про здоров'я людина найчастіше згадує тоді, коли вже має певне захворювання. При цьому людина не замислюється над тим, що лікарі займаються не охороною здоров'я (а саме про це зараз іде мова), а лікуванням хвороби. Саме тому вплив медичного забезпечення на здоров'я людини є таким незначним;

– **умови і спосіб життя** на 50 – 55 % впливають на стан здоров'я людини. До цієї групи факторів відносять: місце проживання, спосіб життя, рівень соціального й психологічного комфорту, якість харчування, наявність шкідливих звичок та ін. Значний вплив цієї групи факторів на здоров'я людини обумовлений тим, що, як показали дослідження, більшість захворювань сучасної людини пов'язані саме зі способом її життя і повсякденною поведінкою.

Слід зазначити, що наслідки впливу кожної групи факторів на здоров'я людини можуть бути як позитивними, так і негативними. Приклади таких наслідків наведено в табл. 4.1 [61 – 64].

Таблиця 4.1 – Вплив факторів життєдіяльності на здоров'я людини

Група факторів	Характер впливу на здоров'я людини	
	Позитивний	Негативний
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Генетичні	Здорова спадковість, відсутність морфофункціональних передумов виникнення захворювання	Спадкові захворювання, спадкова схильність до захворювань
Стан навколишнього середовища	Належні побутові, виробничі, природні, екологічні умови існування	Неналежні побутові, виробничі, природні, екологічні умови існування

1	2	3
Медичне обслуговування	Контроль за станом здоров'я населення, високий рівень профілактичних заходів, своєчасна й повноцінна медична допомога	Відсутність контролю за станом здоров'я населення, низький рівень профілактичних заходів, неякісне медичне обслуговування
Умови і спосіб життя	Наявність постійного місця проживання, активний спосіб життя, соціальний і психологічний комфорт, повноцінне й раціональне харчування, відсутність шкідливих звичок та ін.	Відсутність постійного місця проживання, малорухливий спосіб життя, соціальний і психологічний дискомфорт, неправильне харчування, шкідливі звички

Позитивний вплив кожної з перелічених груп факторів забезпечує людині значний потенціал фізичної, психічної й розумової дієздатності, що є фундаментом її повноцінного життя.

4.9.2. Інформаційне забруднення середовища та його негативні наслідки для людини

Життя сучасної людини відбувається не тільки в суспільстві й навколишньому середовищі, але й в інформаційній сфері. Зі зростанням народонаселення людина безпосередньо спілкується з досить обмеженим колом родичів, колег, друзів, тому для неї все більшого значення набуває загальне інформаційне поле. Саме через це сучасне суспільство все частіше називають «інформаційним». Сучасні технології такі, як Інтернет, роблять інформацію загальнодоступною. Проте останнім часом через її надмірну кількість виникла проблема забруднення інформаційного простору [65].

Інформаційне забруднення | інформаційне перевантаження, яке досягло критичного рівня. У цій точці інформація перетворюється в перешкоду, що заважає людині виконувати свою роботу.

Одним з найпоширеніших видів інформаційного забруднення є реклама. Людина зустрічається з рекламою всюди – сидячи перед телевізором, слухаючи радіо, йдучи на роботу або навчання – скрізь вона бачить або чує рекламні оголошення, що розповідають про нові товари або послуги. Нав'язливі рекламні ролики з'являються посередині будь-якої телепередачі або фільму, повторюються багато разів по радіо. Однак варто звернути увагу на те, що, як би не дратувало це «засилля реклами», людина постійно піддається її впливу. В сучасній маркетинговій практиці вже давно не приховують той факт, що споживача спонукають за допомогою реклами зробити саме несвідому покупку, тобто не обумовлену властивостями товару та його необхідністю даному покупцеві. По суті реклама – це тиск на підсвідомі почуття людини: заохочення господарок до імпульсивної витрати грошей; експлуатація людських слабостей; розбещення дітей покупками; марнотратність, яку вселяють населенню. В останнє десятиліття з'явилися непоодинокі випадки осуду реклами фахівцями, представниками релігії й населенням.

Іншим джерелом інформаційного забруднення є Інтернет. З'явившись спочатку як нова технологія, він породив потужний інструмент специфічного впливу на свідомість людини. Сьогодні кожний користувач Інтернету на власному досвіді «відчуває» один з найбільших парадоксів: «корисної інформації в WWW стає все більше, але знайти щось певне все складніше». Традиційні універсальні засоби «обліку» інформаційних ресурсів мережі – каталоги й інформаційно-пошукові системи – вже сьогодні не справляються із завданням.

Негативними наслідками інформаційного забруднення простору можуть бути: звуження соціальних зв'язків аж до самотності; скорочення сімейного спілкування; розвиток депресивних станів; аутизація дітей і підлітків; виникнення певних проблем у процесі соціальної адаптації та ін. [65].

Шляхи подолання проблеми інформаційного забруднення: прийняття законів про інформаційну безпеку, які б захищали права людини на вільний вибір і користування інформацією та відмову від непотрібної; захист інформаційних систем від несанкціонованих впливів, тобто забезпечення неможливості проникнення шкідливої інформації (наприклад, вірусів) до комп'ютерних систем користувачів Інтернету; пріоритет моральних та етичних норм при управлінні інформаційними потоками; застосування методів психорегуляції (наприклад, психокорекції, психогієни та ін.), що дозволить знизити ризик виникнення депресій, неврозів та інших негативних станів у людини, які розвиваються внаслідок надмірного впливу інформації [9].

4.9.3. Методи оцінки здоров'я людини

У практичній медицині для оцінки індивідуального здоров'я людини зазвичай використовують поняття норми. **Норма є біологічним оптимумом живої системи.** В межах норми зберігається оптимальний зв'язок організму з середовищем, а також узгодженість всіх його функцій. При цьому слід зазначити, що межі норми можуть змінюватись залежно від обставин, в яких відбувається життєдіяльність організму. З точки зору такого розуміння норми навіть ті показники, які виходять за межі середньостатистичних, включають у норму як оптимум. Для безпосередньої оцінки індивідуального здоров'я існує велика кількість інструментальних і лабораторних методів, наприклад [61]:

- з метою оцінки стану серцево-судинної системи застосовують аналіз електрокардіограми (ЕКГ), ультразвукового дослідження (УЗД), проби з фізичним навантаженням;
- систему дихання оцінюють за допомогою різних комплексів дихальної і газоаналітичної апаратури (спірограф);
- обмін речовин в організмі оцінюють складними біохімічними методами, радіоізотопною діагностикою;
- систему крові оцінюють за допомогою приладів для аналізу складу крові. Імунологічні дослідження базуються на складних біохімічних, мікробіологічних і спеціальних аналізах складу і газів крові;

- для оцінки слуху і зору використовують аудіографію і Snellen-карти;
- оцінку психічного й соціального здоров'я людини проводять за допомогою анкет-опитувань і т. д.

Використання такої значної групи методів для оцінки здоров'я людини обумовлено тим, що, як зазначено раніше, здоров'я – поняття складне й багаторівневе, тому з метою одержання повної і достовірної інформації про його стан необхідно проводити не вузько спрямовані дослідження, а різнобічні.

4.9.4. Основні засади здорового способу життя

Одним з центральних понять валеології є поняття «здоровий спосіб життя». Серед значної кількості визначень цього поняття найбільш прийнятним є таке [62]:

Здоровий спосіб життя	спосіб життєдіяльності людини, який відповідає генетично обумовленим типологічним особливостям людини, конкретним умовам життя й спрямований на формування, збереження й зміцнення здоров'я, а також на повноцінне виконання людиною її соціально-біологічних функцій.
------------------------------	--

Слід зазначити, що у наведеному визначенні акцент зроблено на індивідуалізації цього поняття, тобто здорових способів життя має бути стільки, скільки існує людей. Цей момент є важливим, оскільки при формуванні ефективної системи здорового способу життя людини необхідно обов'язково враховувати:

- типологічні особливості людини (наприклад, тип вищої нервової діяльності, механізми вегетативної нервової регуляції та ін.);
- вікову й статеву приналежність;
- соціальну обстановку, в якій людина живе (наприклад, сімейний стан, професія, умови праці, матеріальне забезпечення та ін.);
- особистісно-мотиваційні особливості людини, її життєві орієнтири.

Крім урахування індивідуальних особливостей людини при формуванні здорового способу життя, необхідно дотримуватись його основних складових. Згідно із сучасними уявленнями здоровий спосіб життя людини має такі складові [60 – 63; 66]:

- правильний режим праці й відпочинку;
- раціональна організація вільного часу;
- оптимальний режим руху;
- раціональне харчування;
- дотримання правил особистої гігієни;
- дотримання норм і правил психогігієни;
- сексуальна культура, раціональне планування сім'ї;
- контроль за своїм здоров'ям.

Дотримання основних правил здорового способу життя з урахуванням індивідуальних особливостей надасть можливість будь-якій людині зробити своє життя здоровим і довготривалим.

Отже, у підсумку можна ще раз підкреслити, що здоров'я людини є результатом прояву спадкових особливостей організму, впливу навколишнього середовища й активності самого індивіда.

Питання для самоконтролю

1. Соціально-політичні конфлікти. Види та форми перебігу конфліктів.
2. Тероризм. Види терактів (навести приклади).
3. Як уникнути небезпечних ситуацій криміногенного характеру?
4. Яку оцінку можна дати соціальним аспектам алкоголізму?
5. Які хвороби викликає паління.
6. Що таке аналізатори, що є основною характеристикою?
7. В чому полягає зв'язок психіки людини та її безпеки?
8. Критерії здоров'я людини.

5. Природно-соціальні небезпеки

Проблеми для безпеки життєдіяльності створюють біологічні чинники природного та антропогенного походження, які у великих кількостях перебувають у природному середовищі, на виробництві і в побуті. Біологічне забруднення пов'язане з присутністю у воді, повітрі і ґрунті патогенних мікроорганізмів, личинок і лялечок синантропних мух, яєць гельмінтів і таке інше. Деякі мікроорганізми викликають масове розповсюдження захворювань у вигляді епідемій і пандемій.

Епідемія - масове розповсюдження інфекційного захворювання людини в будь-якій місцевості, країні, яке суттєво перевищує загальний рівень захворюваності.

Окрім того, розповсюдження захворювань спричиняє певні соціальні умови, викликаючи так звані соціальні хвороби.

5.1 Соціальні хвороби

Соціальні хвороби — це захворювання людини, виникнення і розповсюдження яких пов'язане переважно з несприятливими соціально-економічними умовами (венеричні захворювання, туберкульоз та ін.).

Отже, до природно-соціальних небезпек належать: **епідемії інфекційних захворювань, венеричні захворювання, СНІД, наркоманія** тощо.

Найбільш поширена вірусна інфекція — **грип**, яка виникає як епідемія щорічно.

Вірус грипу дуже мінливий, має типи А, В, С, D, а також багато інших підтипів. Найбільш розповсюджені віруси групи А (гонконгський грип, китайський грип). 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.

Одним з найефективніших засобів профілактики грипу в світі вважається імунізація актуальними інактивованими проти-

гриповими вакцинами. При застосуванні вакцини захист від захворювання досягає рівня 90-98%.

5.2 Хвороба Боткіна

Хвороба Боткіна, або вірусний гепатит, є досить поширеною вірусною інфекцією. Відомо декілька збудників захворювання — А, В, С, D, E, G і TTV тощо, різних за симптоматикою та серйозністю наслідків. Найрозповсюдженіший і найменш небезпечний — гепатит А. Його з повним правом можна віднести до так званих хвороб «брудних рук», пов'язаних із нехтуванням правил гігієни.

Дуже небезпечний і, на жаль, досить розповсюджений гепатит В, їм вражено 350 млн. мешканців планети. Вірус гепатиту В характеризується тривалим інкубаційним періодом, персистенцією в організмі й важкими наслідками (цироз і рак печінки). Достатньо сказати, що рак печінки в 9 з 10 випадків є наслідком перенесеного раніше гепатиту.

Передається вірус через більшість рідин організму (кров, слину, статеві секрети). Ризик з'являється, коли ці рідини від інфікованої людини потрапляють до здорової при:

- статевих контактах;
- ін'єкційному вживанні наркотиків;
- переливанні крові та її компонентів;
- від інфікованої матері до її дитини (при вагітності та пологах);
- при нанесенні татуювання, пірсінгу та інших немедичних процедурах, коли ушкоджується шкіра та слизові оболонки.

Вірус С, який спеціалісти називають «ласкавим вбивцею», – най-підступніший. Досить тривалий час захворювання проходить без-симптомно, але в більшості випадків закінчується важким ураженням печінки. Тільки носіями гепатиту С є 150 млн. чоловік. Зараження вірусом гепатиту С відбувається аналогічно зараженню гепатитом В. Але найчастіше цією формою гепатиту заражаються при медичних маніпуляціях, особливо при переливанні крові.

Що робити, щоб запобігти цій небезпечній хворобі? Ось основні правила: мийте руки перед їжею, кип'ятіть воду, обливайте кип'ятком овочі і фрукти, при сексуальних контактах користуйтеся презервативами. Можна ще додати рекомендацію по застосуванню індивідуальних засобів захисту від захворювань, які передаються через кров. Найнадійніший захист від гепатиту В - вакцинація.

5.3 Бактеріальні інфекції

В 1995 р. в Україні офіційно оголошена епідемія туберкульозу. Епідеміологічна ситуація загострюється і соціально-економічними негараздами, міграційними процесами, наркоманією, СНІДом, а також послабленням контролю за протитуберкульозними заходами. Більш як 65% хворих, у яких уперше виявили паличку Коха (збудник туберкульозу), – соціально незахищені безробітні, студенти, учні, пенсіонери, мігранти, особи, які звільнились з місць ув'язнення.

Туберкульоз (сухоти) - це різноманітне за своїми проявами інфекційне захворювання.

Прояви хвороби залежать від стану організму, характеру та ступеня ушкодження окремих органів і систем. Загальними ознаками для всіх форм хвороби є: підвищення температури, потовиділення ночами, погіршення сну і апетиту, втрата ваги, дратівливість, зниження працездатності. При туберкульозі легень також спостерігається кашель, сухий або з виділенням мокротиння, може виникнути легенева кровотеча.

Визначимо ще деякі досить поширені бактеріальні захворювання.

Багато мешканців кишечника – небезпечні патогенні мікроорганізми, до них належать збудники черевного тифу, паратифу, дизентерії, холери і сальмонельозів.

Розрізняють дві групи харчових захворювань мікробного походження: харчові інфекції і харчові отруєння (інтоксикації).

Харчові інфекції. Харчові інфекції (дизентерія і холера) виникають при активному розмноженні і утворенні токсинів збу-

дників в організмі. Ці заразні захворювання передаються від однієї людини до іншої через продукти харчування, воду, рідше іншими шляхами.

Харчові отруєння. Збудники харчових отруєнь, на відміну від збудників харчових інфекцій, здатні жити та розмножуватись на продуктах. Через 2 - 24 години після вживання їжі можуть виникнути блювота, різкі болі в ділянці живота, головний біль і загальна слабкість, пронос, а в окремих випадках і більш важкі симптоми з наслідками.

Найбільш небезпечними харчовими отруєннями є ботулізм та отруєння, які викликають стафілококи.

Харчові токсикоінфекції. Ця група захворювань посідає проміжну позицію між харчовими інфекціями та харчовими отруєннями.

Харчові токсикоінфекції, які викликаються сальмонелами, називають сальмонельозами. Серед харчових бактеріальних отруєнь вони посідають перше місце.

Природним джерелом патогенних сальмонел є тварини: худоба, свині, коні, собаки та різні гризуни.

5.4 Захворювання, які передаються статевим шляхом

В останні роки в Україні різко погіршилось становище щодо захворюваності на хвороби, які передаються статевим шляхом.

Згідно з міжнародною класифікацією ВООЗ, сьогодні налічується близько 30 захворювань, які передаються статевим шляхом. В цю категорію входять декілька груп, наприклад:

– хвороби, які викликають віруси, — генітальний герпес, СНІД, вірусні генітальні бородавки та ін.;

– паразитарні – короста та ін.; оптимальні умови для передавання створюються при статевих контактах;

– бактеріальні — сифіліс, гонорея, а також різноманітні уретрити, бактеріальний вагіноз;

– грибкові – кандидоз на статевих органах та ін. Можуть виникати і без зараження, а як наслідок антибіотикотерапії, але передаються і статевим шляхом.

Розглянемо найбільш поширені захворювання, які передаються статевим шляхом.

Сифіліс - це хвороба всього організму, перші прояви якої найчастіше бувають на статевих органах. Людина заражається сифілісом від хворого. Зараження, як правило, відбувається статевим шляхом, дуже рідко можливе зараження через поцілунки, а також через предмети домашнього вжитку (ложки, чашки, цигарки тощо).

Інкубаційний період хвороби триває 3 - 4 тижні. Потім, як правило, на статевих органах утворюється безболісна кругла ранка, або виразка. Через деякий час починають збільшуватись інші лімфатичні вузли. Це і є первинний сифіліс.

Гонорея. Збудником гонореї є бактерія - гонокок. Заражаються гонореєю найчастіше при статевому контакті з хворою людиною. Перші прояви хвороби з'являються через 3 - 5 днів після зараження. Перебіг хвороби у чоловіків і жінок має деякі відмінності.

У чоловіків, коли починається хвороба, свербить і пече у сечівнику, виникає різкий біль під час сечовипускання. Потім з'являються гнійні виділення. При цьому спостерігаються почервоніння і набряк слизової оболонки біля зовнішнього отвору сечівника. Якщо хворого не лікувати, то хвороба прогресує і уражається весь сечівник.

У більшості жінок, на відміну від чоловіків, гонорея проходить без суб'єктивних симптомів, але з ураженням майже всіх відділів сечостатевої системи, а також прямої кишки.

5.5 Онкологічні захворювання

В останні роки збільшилась кількість хворих на рак як в Україні, так і в усьому світі. Кожна четверта людина в світі має шанс захворіти на рак.

Сутність природи раку полягає в тому, що клітини тканини перероджуються і можуть розповсюджуватись на інші органи. Звичайно, клітини завжди ростуть, діляться і відмирають.

Ракова клітина - це така клітина, яка виходить з-під контролю власного організму: її ростом організм не керує.

Зараз відомі деякі механізми переродження клітин, і тому лікарі впевнені, що 60-70% всіх ракових захворювань можна запобігти, якщо уникати тих факторів, які провокують клітини до ненормального росту.

5.6 СНІД — синдром набутого імунодефіциту

«Чума ХХ і вже ХХІ століття» – СНІД - за роки своєї історії перетворилась на один з найнебезпечніших чинників, що негативно впливають на розвиток особистості й суспільства в усьому світі.

Перше повідомлення про СНІД з'явилося у Сполучених Штатах Америки 1981 року, відтоді він став епідемією світового масштабу.

Шляхи передання ВІЛ-інфекції:

- при статевому контакті з інфікованою людиною;
- під час переливання крові та під час пересадки органів та тканин;
- при неодноразовому використанні голочок та шприців наркоманами;
- нанесенні татуювання;
- при пошкодженні шкірних покривів, слизових оболонок медичним інструментом, забрудненим ВІЛ, при контакті з інфікованими ВІЛ тканинами та органами, від інфікованої матері - плоду під час вагітності чи при годуванні грудним молоком.

Хвороба не передається: через рукостискання, через поцілунок, через їжу, через предмети домашнього вжитку, при купанні в басейні, душі, через спортивні предмети; через укуси комах, при догляді за хворими.

У багатьох людей після першого інфікування симптоми не виявляються. Проте у декого впродовж одного-двох місяців після зараження розвивається захворювання, що нагадує грип, спостерігається підвищення температури, головний біль, збільшення периферичних лімфатичних вузлів. Ці явища, як правило, тривають від одного тижня до місяця, а потім зникають.

Більш стійка і тяжка симптоматика у дорослих може виникнути і через десять років після зараження, а у дітей з вродженою

ВІЛ-інфекцією - через два роки. Тривалість такого безсимптомного періоду має значні індивідуальні коливання. У деяких осіб клінічна картина розгортається вже в перші місяці після зараження, у той час як інші не виявляють ознак захворювання впродовж 10 років і більше.

Термін «СНІД» застосовується до найпізніших стадій ВІЛ-інфекції, коли розвиваються смертельно небезпечні хвороби, які називаються опортуністичними інфекціями. Здебільшого це інфекції та інвазії, які рідко завдають шкоди здоровим людям. У хворих на СНІД ці інфекції часто мають тяжкий перебіг і призводять до смерті, оскільки імунна система настільки пригнічена ВІЛ, що організм виявляється неспроможним впоратись з нашеств'ям бактерій, вірусів, грибків, паразитів та інших мікроорганізмів.

Оскільки ефективної вакцини проти СНІДу не існує, єдиним способом запобігти інфекції є уникнення ситуацій, що несуть ризик зараження, таких, як спільне використання голок та шприців або практика небезпечних статевих стосунків.

Всупереч поширеній думці про неспроможність науки подолати СНІД, хочеться вірити, що ця хвороба буде переможена в найближчому майбутньому.

Треба пам'ятати, що сьогодні вирішення проблеми попередження СНІДу залежить від кожного з нас. Здоровий спосіб життя, критичне ставлення до себе і оточення в плані інтимних статевих відносин, відповідальне виконання своїх обов'язків тими, чия трудова діяльність пов'язана з ризиком передачі інфекції (медики, перукарі та інші), допоможуть створити надійний заслін від СНІДу. СНІД - це ніби тест для людей на здоровий глузд та совість.

5.7 Наркотики та наркоманія

Наркоманія в Україні, на думку спеціалістів, давно набула ознак епідемії.

Наркоманія - це насамперед проблеми молоді. Дослідження показали, що середній вік початку прийому наркотиків -

13-15 років, а в деяких містах нашої країни ще менший – 9 - 13 років.

Наркоманія - це важка хвороба, яка дуже швидко розвивається. Середня тривалість життя людини після початку регулярного прийому наркотиків становить 7 років.

Класифікація наркотиків та типи залежності. Сьогодні наркоманія є світовою проблемою, вона присутня на всіх континентах і демонструє тенденцію до непохитного зростання.

Психічна залежність - це форма взаємовідносин між наркотиком і особистістю, і ці взаємовідносини залежать як від специфічності ефекту наркотику, так і від потреб особистості, котрі цей наркотик задовольняє.

Фізична залежність - це стан адаптації, який виражається в явних порушеннях фізіології у випадку припинення вживання наркотиків. Це явище перебуває в безпосередньому зв'язку з фармакологічною дією наркотику на живу клітину.

Залежність характеризують:

– сильне бажання або непереборна потреба (нав'язливий стан) подальшого прийому наркотику, а також спроби отримати його за будь-яку ціну;

– тенденція збільшення дозування через розвиток залежності;

– психічна (психологічна або емоційна) залежність від ефекту наркотику;

– згубні наслідки для особистості і суспільства.

Усі наркотики за походженням можна розділити на дві групи природні і синтетичні. Що ж таке наркотик?

Наркотиком вважається кожна речовина рослинного чи синтетичного походження, яка при введенні в організм може змінити одну чи декілька функцій та внаслідок багаторазового вживання призвести до психічної або фізичної залежності.

Відчутти дію наркотику і не втягнутись неможливо.

Наркотики та їх ефекти. З точки зору психофармакологічного впливу наркотики можна розподілити на три великі групи:

– наркотики, які пригнічують діяльність центральної нервової системи (опіати, барбітурати);

– наркотики, які збуджують діяльність центральної нервової системи (амфетаміни, кокаїн, гашиш);

– наркотики, які викликають галюцинації (марихуана, мускатний горіх, ЛСД, мескалін, псилоцибін).

Серед речовин, які при надходженні в організм депресивно впливають на вищу нервову діяльність, виділяють опіум та його похідні, а також барбітурати.

Опіум — це молочний сік, який отримують з надрізаних головок опіумного маку.

Мак вирощують у всьому світі, але за вмістом морфіну найкращим вважається балканський і малоазійський мак. Вміст морфіну є головним фактором, який визначає ефективність та якість опіуму.

Морфін. Морфін – найбільш відомий алкалоїд опіуму, виділений у 1805 р.

Це білий кристалічний порошок, який не має запаху, його легко розпізнати за терпким смаком. Він використовується як знеболювальний засіб у медицині. До морфіну швидко виникає толерантність, і хронічні морфіністи можуть приймати наркотик в дозах, більших за терапевтичні в 20-200 разів.

Морфін - наркотик, до якого дуже швидко настає звикання. Вже через декілька днів постійного вживання препарату формується залежність.

Героїн. Героїн - це напівсинтетичний похідний морфіну, вперше отриманий в Німеччині в 1898 р. Дессером як ліки, які ліквідують залежність від морфіну.

Героїн — наркотик, який найшвидше викликає звикання.

Барбітурати. Барбітуратами називають ліки, які є похідними бар-бітуратової кислоти. Всі вони викликають пригнічення мозкових центрів, які контролюють вищу нервову діяльність. З цієї причини барбітурати використовують для лікування безсоння й зняття напруги та невпевненості.

Довгострокове вживання барбітуратів призводить до виникнення психічної та фізичної залежності.

Найбільш численною групою серед психостимулюючих засобів є амфетаміни. Також сильну стимулюючу дію має кокаїн.

Амфетаміни. Перші амфетаміни були отримані 1920 р. і як сильні стимулятори та засоби, які знімають втому й млявість, одразу почали застосовуватись у медичній практиці. Пізніше ви-

явилось, що вони також знижують апетит, і ця їх властивість досить широко сьогодні застосовується.

Найчастіше вживаються наступні амфетаміни: бензедрин, декседрин, метедрин. Вживання амфетаміну швидко призводить до психічної залежності, можливо навіть швидше за інші відомі наркотики.

Кокаїн. Кокаїн - це алкалоїд, який міститься в листі південноамериканської рослини коки.

Через те що кокаїн не викликає толерантності взагалі або викликає її в незначному ступені, наркомани довго можуть дотримуватись того ж самого дозування. Вони не потрапляють у фізичну залежність, як, наприклад, опіомани, але психічна залежність від кокаїну виражена досить сильно.

Постійне і часте вживання кокаїну викликає дуже несприятливі стани, такі, як параноя, марення, галюцинації та манія переслідування. Кокаїноман думає, що за ним хтось стежить, що йому постійно загрожує небезпека. Психічні відхилення можуть перейти в психоз, який супроводжується галюцинаціями, в котрих довкілля набуває мініатюрних розмірів.

Марихуана. Марихуана – наркотик рослинного походження. Її готують з висушеного листа та суцвіть індійських конопель. Ці коноплі ростуть в місцевості з переважно теплим кліматом, насамперед в Мексиці, в Африці, в Індії і на Середньому Сході. Їх можна також вирощувати в помірному кліматі. Марихуану курять у вигляді цигарок, або палять за допомогою трубки або кальяну.

Більшість курців марихуани після вживання наркотику спочатку відчувають короточасний страх та неприємну напругу, яка швидко змінюється гарним настроєм та ейфорією, нападами неконтрольованого сміху та підвищеною потребою в спілкуванні. Порушується сприйняття часу і простору, кольори і звуки здаються більш насиченими. Наркомани впевнені, що можуть читати думки своїх співрозмовників та передавати свої думки іншим.

Рекомендується визначити рівень індивідуальної безпеки людини згідно методики, представленої в Додатку Б.

Питання для контролю знань:

1. Які хвороби викликають віруси та бактерії?
2. Який найпоширеніший шлях передачі ВІЛ-інфекцій в Україні?
3. З'ясуйте причини вживання наркотиків. Які наслідки наркоманії? Чи можна позбутися наркотичної залежності?
4. Інфекційні захворювання. Яка профілактика інфекційних захворювань?
5. Які бувають харчові отруєння та інфекції? Які шляхи їх запобігання?

6. Застосування ризик-орієнтованого підходу для побудови імовірнісних структурно-логічних моделей

6.1. Поняття «ризик». Класифікація ризиків. Концепція прийнятного ризику

Вище розглянуто поняття «небезпека», наведено класифікації небезпек, проте цього для забезпечення захисту людини від їх негативного впливу недостатньо, необхідно більше інформації про них. Одержати більше інформації про небезпеки можна за рахунок визначення їх кількісної оцінки. Таким чином, наступний етап – навчитися оцінювати небезпеки, що дасть максимально повне уявлення про ступінь їх загрози життю і здоров'ю людини і визначить найбільш ефективні засоби захисту людини від них. Для кількісної оцінки небезпеки використовують аналіз ризику.

Аналіз ризику – систематичне використання інформації про ризик, порівняння його з прийнятними значеннями, обґрунтування раціональних методів захисту.

У наведеному визначенні ключове поняття – ризик.

Ризик – оцінка ймовірності виникнення небезпеки.

Ризик (R) виникнення небезпеки визначають як відношення кількості фактичних проявів небезпеки (n) до теоретично можливої кількості проявів небезпеки (N) за певний період часу, тобто:

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

де R – ризик виникнення небезпеки за певний період часу;
n – кількість фактичних проявів небезпеки за певний період часу;
N – теоретично можлива кількість проявів небезпеки за певний період часу.

Відносно малий (нульовий) ризик свідчить про відсутність реальних небезпек, і навпаки, чим вища величина ризику, тим більше ймовірність негативного впливу на людину.

У процесі визначення ризику виникнення будь-якої небезпеки з метою одержання найбільш точної оцінки необхідно враховувати багато факторів (наприклад, природу походження небезпеки, характер її впливу на людину та ін.), тому для спрощення роботи використовують класифікацію ризиків. Існує низка ознак ризиків, за якими їх можна класифікувати на окремі види, наприклад, за масштабами розповсюдження, за доцільністю, за ступенем припустимості, за відношенням до сфери діяльності людини, за частотою впливу, за рівнем впливу та ін. Розглянемо деякі класифікації більш детально (рисунки 6.1 – 6.3).

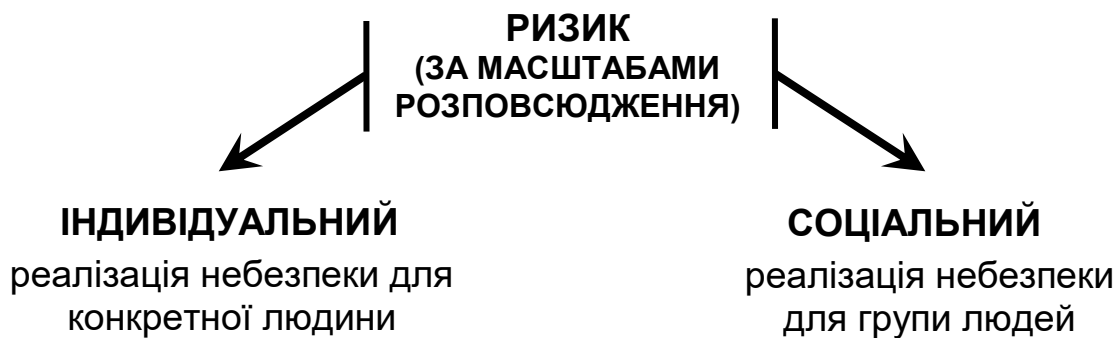


Рисунок 6.1. – Класифікація ризиків за масштабами розповсюдження

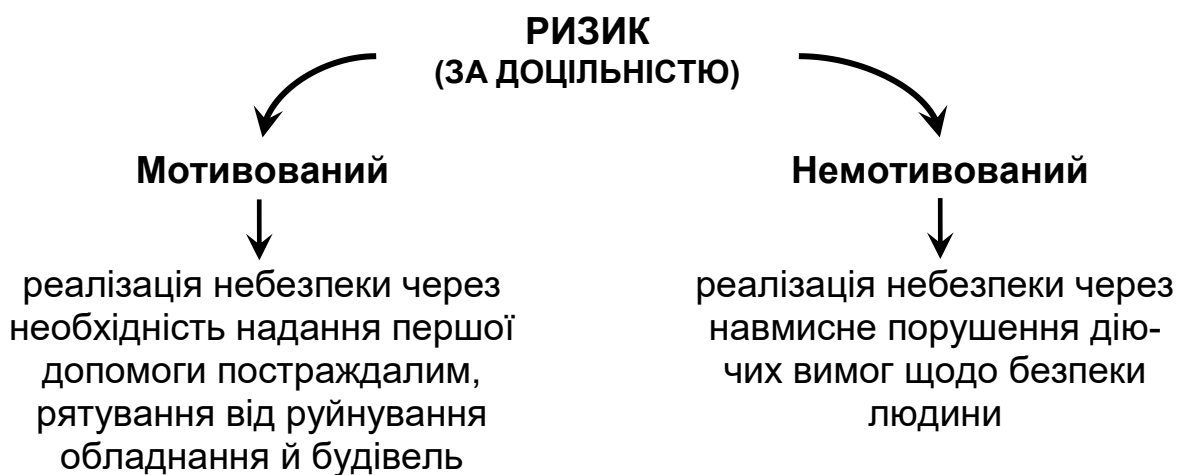


Рисунок 6.2 – Класифікація ризиків за доцільністю

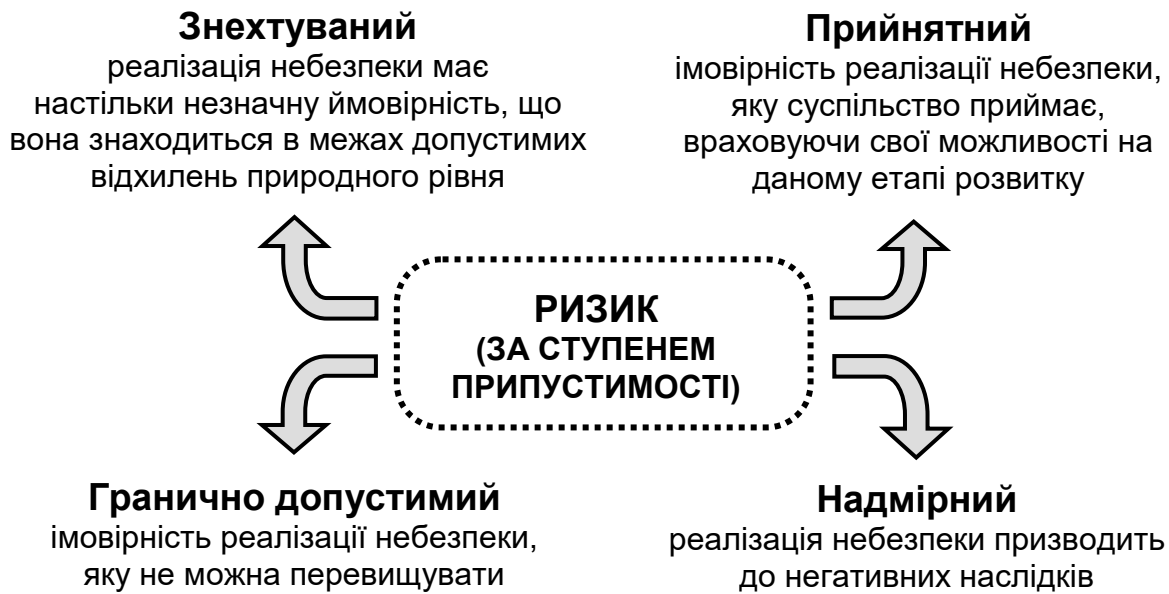


Рисунок 6.3 – Класифікація ризиків за ступенем припустимості

Цілком очевидно, що результатом оцінки ризику виникнення тієї або іншої небезпеки є одержання певного кількісного значення. Проте одразу постає запитання: «Як трактувати це значення?». Для цього вирішили ввести деяку «еталонну» величину, порівнюючи з якою можна було б зрозуміти, якою мірою реалізація даної небезпеки може порушити умови нормальної життєдіяльності людини. Проте одразу постало наступне запитання: «Яке значення прийняти в якості «еталонної» величини?». На підставі обробки значної кількості даних по різних випадках негативного впливу небезпек на життя та здоров'я людей (транспортні катастрофи, аварії на підприємствах, інфекційні захворювання, стихійні лиха тощо), масштабів їх наслідків для країни й суспільства вчені дійшли висновку, що в якості «еталонної» величини на сьогодні можна прийняти значення 10^{-6} на рік. Такий підхід одержав назву «концепція прийнятного ризику».

Концепція прийнятного ризику | такий низький рівень смертності, травматизму або інвалідності, який не впливає на економічні показники підприємства, галузі економіки або держави.

Прийнятний ризик поєднує в собі технічні, економічні, соціальні й політичні аспекти й становить деякий компроміс між рівнем безпеки й можливостями його досягнення.

6.2. Методи оцінки ризику виникнення небезпеки

На практиці визначення ризику виникнення будь-якої небезпеки є досить складною задачею, оскільки, як уже зазначалося вище, для одержання точної оцінки необхідно враховувати максимальну кількість даних про небезпеку, що не завжди є можливим. Тому на сьогодні існують методи оцінки ризику виникнення небезпеки, які спрощують цю задачу. Розглянемо їх більш детально.

Перший метод – інженерний. Цей метод спирається на статистичні дані про небезпеки, розрахунки частоти їх прояву, імовірнісний аналіз безпеки та на побудову «дерева відмов».

При виконанні інженерної оцінки ризику виникнення небезпеки розрізняють два етапи: якісний і кількісний аналізи ризику [67 – 69].

Мета якісного аналізу ризику – виявлення всіх можливих небезпек, визначення їхніх якісних характеристик і розробка основних заходів захисту від них.

Мета кількісного аналізу ризику – вибір найбільш ефективної системи захисту від певної небезпеки.

Для визначення ймовірності виникнення небезпеки, а також вибору найбільш дієвих методів захисту від неї, при виконанні кількісного аналізу використовують методику побудови «дерева відмов».

Дерево відмов | структурно-логічна схема, яка пов’язує небезпечну подію (головну) з основними (вихідними) подіями, які спричинили появу головної події.

Побудова «дерева відмов» дає можливість точно визначити ймовірність реалізації конкретної небезпеки.

Другий метод – модельний. Цей метод базується на побудові моделей впливу небезпек як на окрему людину, так і на соціальні, професійні групи.

Прикладом застосування цього методу є проведення краш-тестів автомобілів. Під час такого тесту штучно створюють ситуації впливу на людину, яка знаходиться в автомобілі, різноманітних небезпечних факторів. Аналіз результатів тесту дозволяє своєчасно визначити найбільш імовірні небезпеки, які можуть вплинути на людину під час експлуатації автомобіля, і, таким чином, застосувати необхідні заходи для підвищення рівня його безпеки.

Третій метод – експертний. За цим методом імовірність різних подій визначають досвідчені спеціалісти-експерти в певній галузі.

Четвертий метод – соціологічний (соціометрична оцінка). Метод базується на опитуванні населення або працівників з приводу їх ставлення до тієї або іншої небезпеки.

Слід зазначити, що найбільш точну оцінку ризику виникнення небезпеки можна одержати лише за умови комплексного використання перерахованих вище методів.

6.3. Управління ризиком

На підставі аналізу ризику здійснюють управління ризиком.

Управління ризиком | процес прийняття рішень і здійснення заходів, спрямованих на забезпечення мінімально можливого ризику.

Мета управління ризиком – прогнозування виникнення небезпек та вживання відповідних заходів щодо їх попередження [4].

Управління ризиком включає такі етапи:

- виявлення та ідентифікація небезпек, які можуть призвести до небажаних результатів;
- аналіз і оцінка ризику;
- моніторинг і прогнозування розвитку небезпек;

- оцінка можливих наслідків небезпек;
- розробка заходів і засобів щодо мінімізації наслідків небезпеки.

У сукупності зазначені етапи управління спрямовані на створення ефективної програми дій, за допомогою якої можна реалізувати рішення у сфері забезпечення безпеки.

Для кращого засвоєння матеріалу з даного розділу пропонується виконати завдання та розрахунки структурно-логічної моделі виникнення небезпек Додатка В та Д.

Питання для контролю знань:

- 1 Що таке ризик, як він визначається?
- 2 В чому суть концепції прийнятного ризику?
- 3 Які методи управління ризиком ви знаєте?
- 4 Які ви знаєте типи аналізу небезпек?
5. Що таке дерево відмов?
6. Методи оцінки ризику.

7. Менеджмент безпеки, правове забезпечення та організаційно-функціональна структура захисту населення та антитерористичної операції у НС

7.1. Загальні положення законодавства України з безпеки життєдіяльності

Створення максимально безпечних умов життєдіяльності людини потребує комплексного багатостороннього підходу. При цьому, слід відзначити, що ефективність розв'язання проблеми безпеки залежить не тільки від застосування відповідних наукових напрямів, а ще й від якості державної політики в цій галузі. Адже створення безпечних умов життєдіяльності населення є результатом роботи не окремих людей або певних організацій чи установ, а спрямованої діяльності держави на всіх рівнях законодавчої і виконавчої влади. Саме тому на сьогодні в багатьох країнах світу, в тому числі й в Україні, створена законодавча та нормативно-правова база, відповідно до якої реалізується діяльність з забезпечення безпеки як окремої людини, так і населення в цілому.

Законодавча та нормативно-правова база України з БЖД складається із документів, які стосуються питань безпеки людини, видані органами державної законодавчої та виконавчої влади (рисунок 7.1).

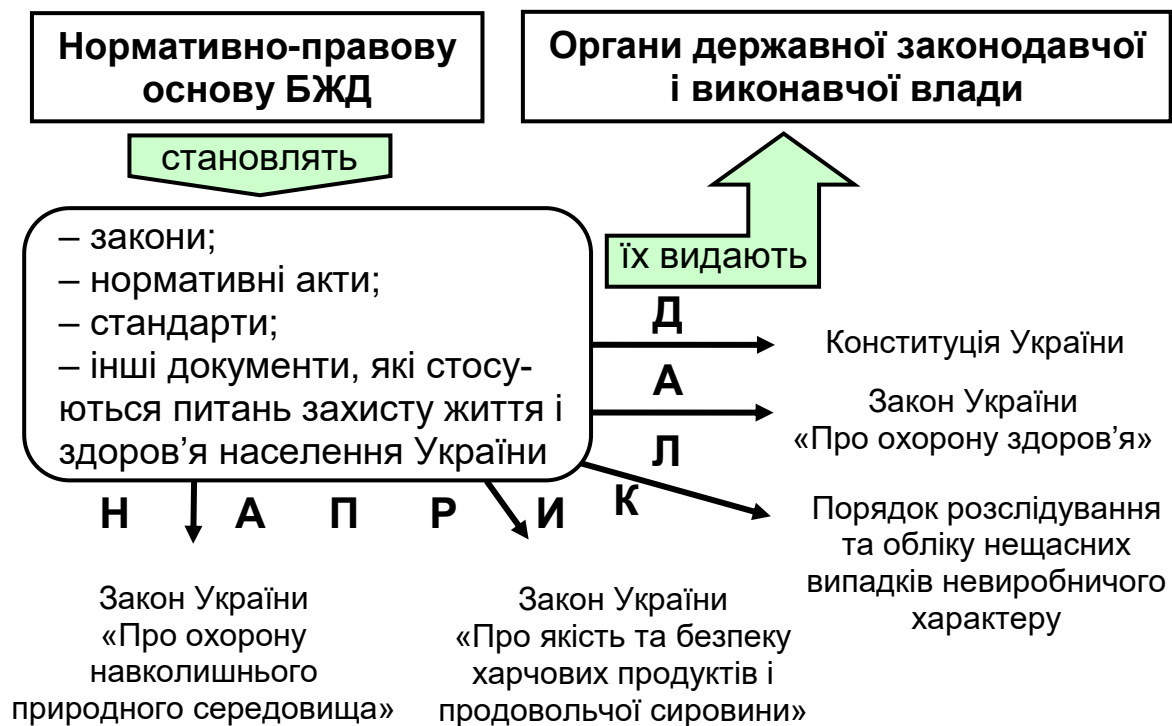


Рисунок 7.1.– Законодавча та нормативно-правова база України з безпеки життєдіяльності

Основним законодавчим актом України є **Конституція**, окремі статті якої стосуються питань безпеки життєдіяльності людини, зокрема:

Стаття 3. Людина, її життя і здоров'я, честь і гідність, недоторканність і безпека визначаються в Україні найвищою соціальною цінністю. Права і свободи людини та їх гарантії визначають зміст і спрямованість діяльності держави. Держава відповідає перед людиною за свою діяльність. Затвердження і забезпечення прав і свобод людини є головним обов'язком держави.

Стаття 27. Кожна людина має невід'ємне право на життя. Ніхто не може бути свавільно позбавлений життя. Обов'язок держави – захищати життя і здоров'я інших людей від протиправних посягань.

Стаття 43. Кожен має право на належні, безпечні і здорові умови праці, на заробітну плату, не нижче від визначеної законом. Використання праці жінок і неповнолітніх на небезпечних для їхнього здоров'я роботах забороняється.

Стаття 45. Кожен, хто працює, має право на відпочинок.

Стаття 47. Кожен має право на житло.

Стаття 48. Кожен має право на достатній життєвий рівень для себе і своєї сім'ї, що включає достатнє харчування, одяг, житло.

Стаття 49. Кожен має право на охорону здоров'я, медичну допомогу та медичне страхування. Охорона здоров'я забезпечується державним фінансуванням відповідних соціально-економічних, медико-сані-тарних і оздоровчо-профілактичних програм.

Стаття 50. Кожен має право на безпечне для життя і здоров'я довкілля та на відшкодування завданої порушенням цього права шкоди. Кожному гарантується право вільного доступу до інформації про стан довкілля, про якість харчових продуктів і предметів побуту, а також право на її поширення. Така інформація ніким не може бути засекречена.

Стаття 66. Кожен зобов'язаний не заподіювати шкоду природі, культурній спадщині, відшкодовувати завдані ним збитки.

У Законі України «Про охорону навколишнього природного середовища» йдеться про необхідність реалізації екологічної політики, спрямованої на збереження безпечного для існування живої і неживої природи навколишнього середовища, захисту життя і здоров'я населення від негативного впливу, зумовленого забрудненням навколишнього природного середовища, досягнення гармонійної взаємодії суспільства і природи, охорону, раціональне використання і відтворення природних ресурсів. Цей Закон визначає правові, економічні та соціальні основи організації охорони навколишнього природного середовища в інтересах нинішнього і майбутніх поколінь.

Основні положення Закону «Про охорону навколишнього природного середовища»:

Стаття 9. Кожний громадянин України має право на:

- безпечне для його життя та здоров'я навколишнє природне середовище;
- одержання екологічної освіти;
- подання до суду позовів до державних органів, підприємств, установ, організацій і громадян про відшкодування шкоди,

заподіяної їх здоров'ю та майну внаслідок негативного впливу на навколишнє природне середовище...

Стаття 50. Екологічна безпека – це такий стан навколишнього природного середовища, при якому забезпечується попередження погіршення екологічної обстановки та виникнення небезпеки для здоров'я людей. Екологічна безпека гарантується громадянам України здійсненням широкого комплексу взаємопов'язаних політичних, економічних, технічних, організаційних, державно-правових та інших заходів...

Закон України «Про охорону атмосферного повітря» [70] спрямований на збереження сприятливого стану атмосферного повітря, його відновлення й поліпшення з метою забезпечення екологічно безпеки людини, а також запобігання шкідливого впливу на навколишнє природне середовище. Основні положення цього закону визначають заходи щодо охорони атмосферного повітря, стандартизацію й нормування в зазначеній сфері, моніторинг і т. ін.

Закон України «Про забезпечення санітарного й епідемічного благополуччя населення» регулює суспільні відносини, які виникають у сфері забезпечення санітарного й епідемічного благополуччя, визначає відповідні права й обов'язки державних органів, підприємств, установ, організацій і громадян, установлює порядок організації державної санітарно-епідеміологічної служби й здійснення державного санітарно-епідеміологічного нагляду в Україні. Законом передбачена гігієнічна регламентація й державна реєстрація небезпечних факторів, санітарно-гігієнічна експертиза, визначені права й обов'язки державної санітарно-епідеміологічної служби, а також завдання санітарно-епідеміологічного нагляду й т. ін.

Закон України «Про екологічну експертизу» регламентує порядок міжгалузевого екологічного дослідження, аналізу й оцінки передпроектних, проектних і інших матеріалів і об'єктів, реалізація і дія яких може негативно позначитися або позначається на стані навколишнього природного середовища й здоров'я людей. Екологічна експертиза передбачає формування висновків про відповідність запланованої або здійснюваної діяльності нормам і вимогам законодавства про охорону навколишнього природного середовища, раціональне використання й відтворення при-

родних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки. Згідно із цим Законом поряд з державною спеціальною експертизою передбачається також суспільна. Крім того, впровадженню нових технологій і об'єктів повинні передувати суспільні слухання, на яких висвітлюються всі питання їх безпеки.

Закон України «Про відходи» визначає правові, організаційні та економічні засади діяльності, пов'язаної із запобіганням або зменшенням обсягів утворення відходів, їх збиранням, перевезенням, зберіганням, обробленням, утилізацією та видаленням, знешкодженням та захороненням, а також з відверненням негативного впливу відходів на навколишнє природне середовище та здоров'я людини на території України.

Закон України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини» [23] встановлює правові засади забезпечення якості та безпеки харчових продуктів і продовольчої сировини для здоров'я населення, регулює відносини між органами виконавчої влади, виробниками, продавцями і споживачами під час розробки, виробництва, ввезення на територію України, закупівлі, постачання, зберігання, транспортування, реалізації, використання, споживання та утилізації харчових продуктів і продовольчої сировини, а також надання послуг у сфері громадського харчування. Основні положення цього Закону:

Стаття 1. Терміни та їх визначення.

Безпека харчових продуктів	відсутність токсичної, канцерогенної, мутагенної, алергенної чи іншої несприятливої для організму людини дії харчових продуктів при їх споживанні у загальноприйнятих кількостях, межі яких встановлюються Міністерством охорони здоров'я України.
-----------------------------------	--

Харчовий продукт	будь-який продукт, що в натуральному вигляді чи після відповідної обробки вживається людиною у їжу або для пиття.
-------------------------	---

Продовольча сировина	продукція рослинного, тваринного, мінерального, синтетичного чи біотехнологічного походження, що використовується для виробництва харчових продуктів.
-----------------------------	---

Якість харчового продукту	сукупність властивостей харчового продукту, що визначає його здатність забезпечувати потреби організму людини в енергії, поживних та смакоароматичних речовинах, безпеку для її здоров'я, стабільність складу і споживчих властивостей протягом строку придатності до споживання.
Строк придатності харчового продукту до споживання	проміжок календарного часу, визначений виробником цього продукту згідно з законодавством, протягом якого органолептичні, фізико-хімічні, медико-біологічні та інші показники харчового продукту повинні відповідати чинним в Україні нормам і правилам у разі дотримання відповідних умов зберігання.
Сертифікація	процедура, у ході якої уповноважений Державним комітетом України по стандартизації, метрології та сертифікації орган документально засвідчує, що харчовий продукт або продовольча сировина відповідає встановленим вимогам.
Ідентифікація	визначення відповідності показників якості харчових продуктів і продовольчої сировини показникам, встановленим у нормативній та технічній документації виробника харчових продуктів чи наведеним в інформації про ці продукти, а також визначення відповідності харчових продуктів і продовольчої сировини узвичасній загальній назві з метою сертифікації.

Стаття 7. Вимоги до маркування харчових продуктів.

Забороняється реалізація і використання вітчизняних та ввезення в Україну імпортованих харчових продуктів без маркування державною мовою України, що містить в доступній для сприймання споживачем формі інформацію про:

- загальну назву харчового продукту;

- номінальну кількість харчового продукту в установлених одиницях виміру (маси, об'єму тощо);
- склад харчового продукту, якщо він виготовлений з кількох складників, із зазначенням переліку назв використаних у процесі виготовлення інших продуктів харчування, харчових добавок, барвників, інших хімічних речовин або сполук;
- енергетичну цінність (для харчових продуктів, що її мають);
- дату виготовлення;
- строк придатності до споживання чи дату закінчення строку придатності до споживання;
- умови зберігання;
- найменування та адресу виробника і місце виготовлення;
- умови використання (якщо такі передбачені);
- відсоток сторонніх синтетичних (штучних) домішок;
- застереження щодо вживання харчового продукту дітьми, якщо він не є дитячим харчуванням, а підстави для такого застереження є;
- іншу інформацію, передбачену чинними в Україні нормативними документами, дія яких поширюється на певний харчовий продукт.

Маркування харчових продуктів штриховими кодами здійснюється в порядку, визначеному Кабінетом Міністрів України.

Стаття 13. Державна реєстрація харчових продуктів, продовольчої сировини і супутніх матеріалів.

Державна реєстрація харчових продуктів, продовольчої сировини і супутніх матеріалів здійснюється Міністерством охорони здоров'я України. Підставою для державної реєстрації харчового продукту та супутнього матеріалу є позитивний висновок державної санітарно-гігієнічної експертизи, а для продовольчої сировини державної ветеринарно-санітарної експертизи. Наявність певного харчового продукту, продовольчої сировини чи супутнього матеріалу у Державному реєстрі є підставою для їх використання за призначенням...

Стаття 18. Органи, які здійснюють державний контроль і нагляд за якістю та безпекою харчових продуктів і продовольчої сировини.

Державний контроль і нагляд за якістю та безпекою харчових продуктів і продовольчої сировини під час їх виробництва, зберігання, транспортування, реалізації, використання, утилізації чи знищення і надання послуг у сфері громадського харчування здійснюють спеціально уповноважені центральні органи виконавчої влади у галузі охорони здоров'я, захисту прав споживачів, стандартизації, метрології та сертифікації, ветеринарної медицини, карантину рослин, їхні органи в Автономній Республіці Крим, областях, районах, містах Києві та Севастополі у межах їх компетенції.

Стаття 21. Відповідальність за порушення вимог цього Закону.

Особи, винні у порушенні вимог цього Закону, несуть цивільно-правову, адміністративну або кримінальну відповідальність відповідно до законів України.

Основи законодавства України про охорону здоров'я визначають правові, організаційні, економічні та соціальні засади охорони здоров'я в Україні, регулюють суспільні відносини у цій галузі з метою забезпечення гармонійного розвитку фізичних і духовних сил, високої працездатності і довголітнього активного життя громадян, усунення факторів, що шкідливо впливають на їх здоров'я, попередження і зниження захворюваності, інвалідності та смертності, поліпшення спадковості.

Основні положення Закону «Про охорону здоров'я»:

Здоров'я | стан повного фізичного, душевного і соціального благополуччя, а не тільки відсутність хвороб і фізичних дефектів.

Охорона здоров'я | система заходів, спрямованих на забезпечення збереження і розвитку фізіологічних і психологічних функцій, оптимальної працездатності та соціальної активності людини при максимальній біологічно можливій індивідуальній тривалості життя.

Стаття 5. Державні, громадські або інші органи, підприємства, установи, організації, посадові особи та громадяни зо-

бов'язані забезпечити пріоритетність охорони здоров'я у власній діяльності, не завдавати шкоди здоров'ю населення і окремих осіб, у межах своєї компетенції надавати допомогу хворим, інвалідам та потерпілим від нещасних випадків...

Стаття 6. Кожний громадянин України має право на охорону здоров'я, що передбачає:

– життєвий рівень, включаючи їжу, одяг, житло, медичний догляд та соціальне обслуговування і забезпечення, який є необхідним для підтримання здоров'я людини;

– безпечні і здорові умови праці, навчання, побуту та відпочинку;

– відшкодування заподіяної здоров'ю шкоди...

Стаття 8. Держава визнає право кожного громадянина України на охорону здоров'я і забезпечує його захист.

У разі порушення законних прав і інтересів громадян у галузі охорони здоров'я відповідні державні, громадські або інші органи, підприємства, установи та організації, їх посадові особи і громадяни зобов'язані вжити заходів щодо поновлення порушених прав, захисту законних інтересів та відшкодування заподіяної шкоди...

Стаття 18. Фінансування охорони здоров'я здійснюється за рахунок Державного бюджету України, бюджету Республіки Крим, бюджетів місцевого та регіонального самоврядування, фондів медичного страхування, благодійних фондів та будь-яких інших джерел, не заборонених законодавством...

Стаття 22. Держава через спеціально уповноважені органи виконавчої влади здійснює контроль і нагляд за додержанням законодавства про охорону здоров'я, державних стандартів, критеріїв та вимог, спрямованих на забезпечення здорового навколишнього природного середовища і санітарно-епідемічного благополуччя населення, нормативів професійної діяльності в галузі охорони здоров'я, вимог Державної Фармакопеї, стандартів медичного обслуговування, медичних матеріалів і технологій.

Стаття 23. Вищий нагляд за додержанням законодавства про охорону здоров'я здійснюють Генеральний прокурор України і підпорядковані йому прокурори.

Стаття 80. Особи, винні у порушенні законодавства про охорону здоров'я, несуть цивільну, адміністративну або кримінальну відповідальність згідно із законодавством.

Закон «Про захист прав споживачів» регулює відносини між споживачами товарів (робіт, послуг) і виробниками, виконавцями, продавцями в умовах різних форм власності, встановлює права споживачів та визначає механізм реалізації державного захисту їх прав.

Основні положення Закону «Про захист прав споживачів»:

Споживач | громадянин, який придбає, замовляє, використовує або має намір придбати чи замовити товари (роботи, послуги) для власних побутових потреб.

Виробник | підприємство, установа, організація або громадянин-підприємець, які виробляють товари для реалізації.

Продавець | підприємство, установа, організація або громадянин-підприємець, які реалізують товари за договором купівлі-продажу.

Безпека товару (роботи, послуги) | відсутність будь-якого ризику для життя, здоров'я, майна споживача і навколишнього природного середовища при звичайних умовах використання, зберігання, транспортування, виконання і утилізації товару (роботи, послуги).

Стаття 3. Споживачі, які перебувають на території України, під час придбання, замовлення або використання товарів (робіт, послуг) для задоволення своїх побутових потреб мають право на:

- державний захист своїх прав;
- належну якість товарів (робіт, послуг), торговельного та інших видів обслуговування;
- безпеку товарів (робіт, послуг);
- відшкодування збитків, завданих товарами (роботами, послугами) неналежної якості, а також майнової та моральної (не-

майнової) шкоди, заподіяної небезпечними для життя і здоров'я людей товарами (роботами, послугами) у випадках, передбачених законодавством...

Стаття 4. Державний захист прав громадян як споживачів здійснюють спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади у сфері захисту прав споживачів та його територіальні органи, Рада міністрів Автономної Республіки Крим, місцеві державні адміністрації, органи і установи державного санітарно-епідеміологічного нагляду України, інші органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування відповідно до законодавства, а також судові органи...

Стаття 16. Споживач має право на те, щоб товари (роботи, послуги) за звичайних умов їх використання, зберігання і транспортування були безпечними для його життя, здоров'я, навколишнього природного середовища, а також не завдавали шкоди його майну.

На товари (наслідки робіт), використання яких понад визначений термін є небезпечним для життя, здоров'я споживача, навколишнього природного середовища або може заподіяти шкоду майну споживача, встановлюється термін служби (термін придатності). Ці вимоги можуть поширюватись як на виріб у цілому, так і на окремі його частини.

Виробник (виконавець) зобов'язаний інформувати споживача про можливий ризик і про безпечне використання товару (роботи, послуги) за допомогою прийнятих у міжнародній практиці позначень...

Також важлива інформація щодо забезпечення безпеки людини викладена в законах України: «Про охорону праці», «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку», «Про дорожній рух», «Про захист людини від впливу іонізуючих випромінювань», «Про надзвичайний стан», у Кодексі цивільного захисту України, Положенні про розслідування та облік нещасних випадків невиробничого характеру та в інших документах.

Слід зазначити, що законодавча і нормативно-правова база з безпеки життєдіяльності в Україні перебуває на цей час у стадії формування. Пов'язано це з тим, що питання забезпечення безпеки людини дуже складне й багатогранне, тому розв'язати його швидко неможливо. Проте увага до цієї проблеми в нашій країні

з року в рік зростає, що відображається в поступовому вдосконаленні положень, які діють у галузі БЖД та відповідному зростанні рівня безпеки населення.

7.2. Основні принципи цивільного захисту в Україні

Основним документом, який забезпечує безпеку громадян України у надзвичайних ситуаціях, є Кодекс цивільного захисту України [71]. Кодекс регулює відносини, пов'язані із захистом населення, територій, навколишнього природного середовища та майна від надзвичайних ситуацій, реагуванням на них, функціонуванням єдиної державної системи цивільного захисту, та визначає повноваження органів державної влади, Ради міністрів Автономної Республіки Крим, органів місцевого самоврядування, права та обов'язки громадян України, іноземців та осіб без громадянства, підприємств, установ та організацій незалежно від форми власності.

Цивільний захист (ЦЗ)	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.
Надзвичайна ситуація (НС)	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 господарсь-

Небезпечний чинник	кої діяльності. складова частина небезпечного явища (пожежа, вибух, викидання, загроза викидання небезпечних хімічних, радіоактивних і біологічно небезпечних речовин) або процесу, що характеризується фізичною, хімічною, біологічною чи іншою дією (впливом), перевищенням нормативних показників і створює загрозу життю та/або здоров'ю людини.
Стихійне лихо	природне явище, що діє з великою руйнівною силою, заподіює значну шкоду території, на якій відбувається, порушує нормальну життєдіяльність населення, завдає матеріальних збитків.
Техногенна безпека	відсутність ризику виникнення аварій та/або катастроф на потенційно небезпечних об'єктах, а також у суб'єктів господарювання, що можуть створити реальну загрозу їх виникнення. Техногенна безпека характеризує стан захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного характеру. Забезпечення техногенної безпеки є особливою (специфічною) функцією захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій.
Об'єкт підвищеної небезпеки	об'єкт, який згідно із законом вважається таким, на якому є реальна загроза виникнення аварії та/або надзвичайної ситуації техногенного чи природного характеру.

Цивільний захист здійснюється за такими основними принципами:

- 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, єдиноначальності, 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.

7.3. Єдина державна система цивільного захисту

Забезпечення реалізації державної політики у сфері цивільного захисту здійснюється єдиною державною системою цивільного захисту, яка складається з функціональних і територіальних підсистем та їх ланок.

Основні завдання єдиної державної системи цивільного захисту:

- 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 надзвичайні ситуації;
- забезпечення реалізації заходів щодо запобігання виникненню надзвичайних ситуацій;
- навчання населення щодо поведінки та дій у разі виникнення надзвичайної ситуації;

– виконання державних цільових програм, спрямованих на запобігання надзвичайним ситуаціям, забезпечення сталого функціонування підприємств, установ та організацій, зменшення можливих матеріальних втрат;

– опрацювання інформації про надзвичайні ситуації, видання інформаційних матеріалів з питань захисту населення і територій від наслідків надзвичайних ситуацій;

– прогнозування і оцінка соціально-економічних наслідків надзвичайних ситуацій, 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 надзвичайні ситуації;

– оповіщення населення про загрозу та виникнення надзвичайних ситуацій, своєчасне та достовірне інформування про фактичну обстановку і вжиті заходи;

– захист населення у разі виникнення надзвичайних ситуацій;

– проведення рятувальних та інших невідкладних робіт щодо ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, організація життєзабезпечення постраждалого населення;

– пом'якшення можливих наслідків надзвичайних ситуацій у разі їх виникнення;

– здійснення заходів щодо соціального захисту постраждалого населення;

– реалізація визначених законом прав у сфері захисту населення від наслідків надзвичайних ситуацій, в тому числі осіб (чи їх сімей), що брали безпосередню участь у ліквідації цих ситуацій;

– інші завдання, визначені законом.

Функціональні підсистеми єдиної державної системи цивільного захисту створюють центральні органи виконавчої влади у відповідній сфері суспільного життя. Положення про функціональні підсистеми розробляються на підставі типового положення про таку підсистему і затверджуються центральними органами виконавчої влади, що їх створили, за погодженням із центральним органом виконавчої влади, який забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері цивільного захисту.

Територіальні підсистеми єдиної державної системи цивільного захисту діють в Автономній Республіці Крим, областях, містах Києві та Севастополі. Положення про територіальні підсистеми розробляються на підставі типового положення про таку підсистему і затверджуються відповідно Радою міністрів Автономної Республіки Крим чи місцевими державними адміністраціями за погодженням із центральним органом виконавчої влади, який забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері цивільного захисту.

Єдина державна система залежно від масштабів і особливостей надзвичайної ситуації, що прогнозується або виникла, функціонує у режимах:

– **повсякденного функціонування** встановлюється за умов нормальної виробничо-промислової, радіаційної, хімічної, сейсмічної, гідрогеологічної, гідрометеорологічної, техногенної та пожежної обстановки та за відсутності епідемій, епізоотій, епіфітотій;

– **підвищеної готовності** у разі загрози виникнення надзвичайної ситуації за рішенням відповідно Кабінету Міністрів України, Ради міністрів Автономної Республіки Крим, обласних, Київської чи Севастопольської міських державних адміністрацій для єдиної державної системи цивільного захисту у повному обсязі або частково для окремих її територіальних підсистем тимчасово встановлюється режим підвищеної готовності;

– **надзвичайної ситуації** разі виникнення надзвичайної ситуації за рішенням відповідно Кабінету Міністрів України, Ради міністрів Автономної Республіки Крим, обласних, Київської чи Севастопольської міських державних адміністрацій для єдиної державної системи цивільного захисту у повному обсязі або частково для окремих її територіальних підсистем тимчасово встановлюється режим надзвичайної ситуації;

– **надзвичайного стану** у повному обсязі або частково для окремих її територіальних підсистем тимчасово встановлюється у межах території, на якій введено правовий режим надзвичайного стану відповідно до Закону України «Про правовий режим надзвичайного стану».

7.4. Сили цивільного захисту

Сили цивільного захисту | аварійно-рятувальні формування, спеціалізовані служби та інші формування цивільного захисту, призначені для проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт з ліквідації НС.

До сил цивільного захисту належать:

- оперативно-рятувальна служба цивільного захисту;
- аварійно-рятувальні служби;
- формування цивільного захисту;
- спеціалізовані служби цивільного захисту;
- пожежно-рятувальні підрозділи (частини);
- добровільні формування цивільного захисту.

Основними завданнями сил цивільного захисту є:

- проведення робіт та вжиття заходів щодо запобігання надзвичайним ситуаціям, захисту населення і територій від них;
- проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт;
- гасіння пожеж;
- ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій в умовах екстремальних температур, задимленості, загазованості, загрози вибухів, обвалів, зсувів, затоплень, радіоактивного, хімічного забруднення та біологічного зараження, інших небезпечних проявів;
- проведення піротехнічних робіт, пов'язаних із знешкодженням вибухонебезпечних предметів, що залишилися на території України після воєн, сучасних боєприпасів та підривних 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;
- проведення вибухових робіт для запобігання виникненню надзвичайних ситуацій та ліквідації їх наслідків;
- проведення робіт щодо життєзабезпечення постраждалих;

- надання екстреної медичної допомоги постраждалим у районі надзвичайної ситуації і транспортування їх до закладів охорони здоров'я;
- 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;
- надання допомоги іноземним державам щодо проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій;
- проведення аварійно-рятувального обслуговування суб'єктів господарювання та окремих територій, на яких існує небезпека виникнення надзвичайних ситуацій.

7.5. Класифікація надзвичайних ситуацій

З метою створення єдиної системи класифікації НС та визначення їх рівнів, забезпечення оперативного й адекватного реагування на такі ситуації Кабінет Міністрів України затвердив «Положення про класифікацію надзвичайних ситуацій».

У класифікаціях НС використовують такі терміни [71; 72]:

Аварія | небезпечна подія техногенного характеру, що спричинила ураження, травмування населення або створює на окремій території чи території суб'єкта господарювання загрозу життю або здоров'ю населення та призводить до руйнування будівель, споруд, обладнання і транспортних засобів, порушення виробничого або транспортного процесу чи спричиняє наднормативні, аварійні викиди забруднюючих речовин та інший шкідливий вплив на навколишнє природне середовище.

Катастрофа | велика за масштабами аварія чи інша подія, що призводить до тяжких наслідків.

Небезпечна подія | подія, у тому числі катастрофа, аварія, пожежа, стихійне лихо, епідемія, епізоотія, епіфітотія, яка за своїми наслідками становить загрозу життю або здоров'ю населення чи призводить до завдання матеріальних збитків.

За характером походження подій, що можуть зумовити виникнення НС на території України, розрізняють такі види НС (рисунок 7.2):



Рисунок 7.2 – Класифікація НС за характером походження подій, що їх зумовили

Класифікація НС за рівнями територіального поширення та обсягами технічних і матеріальних ресурсів, що необхідні для ліквідації їх наслідків наведені на рисунку 7.3.

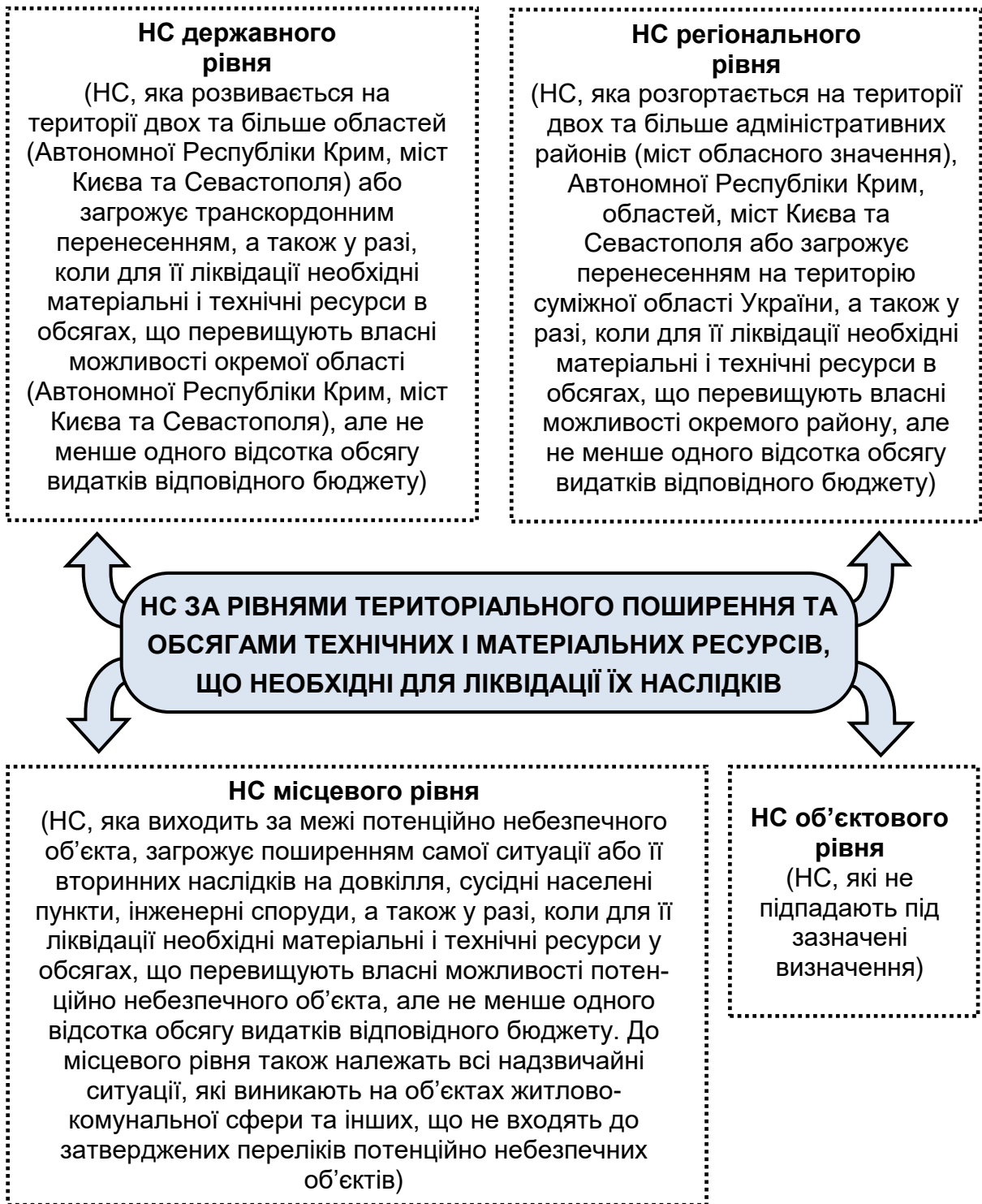


Рисунок 7.3. – Класифікація НС за рівнями територіального поширення та обсягами технічних і матеріальних ресурсів, що необхідні для ліквідації їх наслідків

Крім того, виходячи з міжнародних вимог і положень про НС, залежно від масштабу (території) розповсюдження, всі НС підрозділяють на дві групи – глобальні та національні [73; 74].

До глобальних НС відносять всі НС, які охоплюють значну частину материкової території поверхні Землі або акваторію світового океану, де розташовано дві і більше держав.

До національних НС відносять всі НС, що виникають на території однієї держави.

7.6. Ідентифікація НС і можливих джерел їх виникнення

Ідентифікація небезпек – процес розпізнавання образу небезпеки, встановлення можливих причин її виникнення, простору розповсюдження, часових координат, ймовірності прояву її величини і наслідків.

Для того щоб розпізнати образ можливої небезпеки, необхідно знати її зовнішнє вираження або форму прояву, наприклад, град, виверження вулкана, обвал будівлі, дорожньо-транспортна пригода або інші небезпечні події. Крім цього, необхідно встановити причину виникнення небезпеки: людський фактор, природне явище, конструктивні недоліки технічних пристроїв та ін. При цьому причиною виникнення небезпеки часто можуть бути не поодинокі фактори, а їх сукупність. Важливо також визначити просторове розповсюдження небезпеки, оскільки обставини, в яких реалізується небезпека, можуть погіршити її наслідки. Наприклад, виникнення пожежі в засуху призведе до її швидкого розповсюдження і значних втрат порівняно з пожежею за умов вологої погоди. Для ідентифікації небезпеки необхідно також визначити часові координати, які ділять на два періоди. Перший – період від прояву причин, що сприяють виникненню небезпеки, до появи перших ознак НС; другий – період часу, протягом якого об'єкту заподіюється шкода. Повна ідентифікація неможлива без інформації про наслідки реалізації небезпеки, оскільки цей фактор визначає рівень і напрямок витрат підприємства, організації або установи на попередження виникнення таких подій [75].

7.7. Прогноз можливості виникнення НС

З метою комплексного розв'язання проблем захисту населення і територій від НС техногенного й природного характеру, в інтересах безпеки окремої людини, суспільства, національного надбання і довкілля КМУ затвердив Програму запобігання та реагування на надзвичайні ситуації техногенного й природного характеру [75].

Виявлення небезпеки, оцінка ризику і прогнозування НС техногенного та природного характеру передбачають:

- удосконалення науково-методичного та нормативно-правового забезпечення заходів у сфері запобігання та реагування на НС;
- проведення фундаментальних та прикладних наукових досліджень щодо оцінки ризику та прогнозування виникнення НС;
- удосконалення класифікації НС та визначення категорій територій за видами небезпеки;
- розроблення та вдосконалення інформаційно-аналітичних систем з питань НС природного та техногенного характеру;
- удосконалення систем моніторингу виникнення НС на об'єктах і територіях;
- забезпечення ефективного функціонування системи інформування органів виконавчої влади, громадських організацій та населення з питань виникнення НС.

Реальна оцінка ризику виникнення НС та створення сучасних прогнозно-моделюючих систем зможуть забезпечити формування системи нормативів та показників допустимого техногенного та природного ризику. Проведені розрахунки ризику дозволять здійснити перехід на нормування допустимого ризику та зниження його рівня в особливо небезпечних районах на 40 – 50 %. Таким чином, буде забезпечено контроль за техногенно-екологічною безпекою відповідно до нормативів, встановлених світовим співтовариством.

7.8. Запобігання виникненню надзвичайних ситуацій, протидія їй уражаючим чинникам

Найбільш ефективний спосіб зменшення шкоди та збитків від надзвичайних ситуацій – запобігти їх виникненню, а в разі виникнення виконувати відповідні до даної ситуації заходи.

Запобігання виникненню надзвичайних ситуацій – підготовка та реалізація комплексу 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 (спостережень), експертизи, досліджень та прогнозів щодо можливого перебігу подій з метою недопущення їх переростання у надзвичайну ситуацію або пом'якшення її можливих наслідків.

З метою захисту населення, зменшення втрат та шкоди економіці в разі виникнення НС має проводитися спеціальний комплекс заходів:

- оповіщення та інформування, яке досягається завчасним створенням і підтримкою в постійній готовності загальнодержавної, територіальних та об'єктових систем оповіщення населення;

- спостереження і контроль за довкіллям, продуктами харчування і водою забезпечується створенням і підтримкою в постійній готовності загальнодержавної і територіальних систем спостереження і контролю з включенням до них існуючих сил та засобів контролю незалежно від підпорядкованості;

- укриття в захисних спорудах, якому підлягає усе населення відповідно до приналежності (працююча зміна, населення, яке проживає в небезпечних зонах, тощо), досягається створенням фонду захисних споруд;

- евакуаційні заходи, які проводяться в містах та інших населених пунктах, які мають об'єкти підвищеної небезпеки, а також у воєнний час основним способом захисту населення є евакуація і розміщення його у позаміській зоні;

- інженерний захист – комплекс організаційних та інженерно-технічних заходів, спрямованих на запобігання виникненню надзвичайних ситуацій, забезпечення захисту територій, населе-

них пунктів та суб'єктів господарювання від їх наслідків та небезпеки, що може виникнути під час воєнних (бойових) дій або внаслідок таких дій, а також створення умов для забезпечення сталого функціонування суб'єктів господарювання і територій в особливий період;

– медичний захист проводиться для зменшення ступеня ураження людей, своєчасного надання допомоги постраждалим та їх лікування, забезпечення епідемічного благополуччя в районах надзвичайних ситуацій;

– біологічний захист включає своєчасне виявлення чинників біологічного зараження, їх характеру і масштабів, проведення комплексу адміністративно-господарських, режимно-обмежувальних і спеціальних протиепідемічних та медичних заходів;

– радіаційний і хімічний захист включає заходи щодо виявлення й оцінки радіаційної та хімічної обстановки, організацію і здійснення дозиметричного та хімічного контролю, розроблення типових режимів радіаційного захисту, забезпечення засобами індивідуального захисту, організацію і проведення спеціальної обробки.

7.9. Оцінка обстановки з метою попередження та зменшення можливого ураження

Оцінка обстановки в НС є важливим елементом у комплексі захисних заходів населення та об'єктів господарювання. Вона є обов'язковим елементом роботи командно-начальницького складу формувань та штабу ЦЗ і проводиться з метою своєчасного прийняття необхідних заходів захисту й обґрунтованих рішень у проведенні рятувальних і невідкладних робіт, медичних та інших заходів щодо надання допомоги ураженим і при необхідності евакуації населення та матеріальних цінностей [76].

Залежно від дії уражаючих факторів обстановка, яка виникає при НС, може бути різною і суттєво впливати на проведення рятувальних робіт в осередку ураження. Залежно від уражаючих факторів виявляють і оцінюють: радіаційну, хімічну, інженерну, пожежну, санітарно-епідеміологічну та інші види обстановки.

Радіаційна обстановка | обстановка, що склалася в результаті аварії на радіаційних об'єктах, а також у результаті застосування ядерної і радіологічної зброї [76].

Обстановка визначається масштабами і мірою радіоактивного забруднення місцевості, повітряного простору, води і впливає на дію формувань ЦЗ і життєдіяльність населення.

Хімічна обстановка | сукупність факторів та умов, що утворилися в результаті аварії на хімічно небезпечних об'єктах економіки, які мають сильно діючі отруйні речовини, або в результаті застосування хімічної зброї, що впливає на діяльність об'єктів економіки, сил ЦЗ і життєдіяльність населення [76].

Інженерна обстановка | сукупність наслідків стихійного лиха, аварій (катастроф), а також первинних і вторинних уражаючих факторів сучасних засобів ураження, в результаті яких руйнуються будинки, споруди, обладнання, комунально-енергетичні мережі, засоби зв'язку і транспорт, мости, греблі, аеродроми та інше, що впливає на стійкість роботи об'єктів економіки та життєдіяльність населення [76].

Пожежна обстановка | сукупність наслідків стихійних явищ, аварій (катастроф), а також первинних і вторинних уражаючих факторів ядерної зброї та інших сучасних засобів ураження (перш за все, запалювальних засобів) [76].

Оцінку НС проводять з метою:

- розробки заходів, спрямованих на зменшення небезпеки і пом'якшення наслідків від можливих втрат;
- розроблення питань спільного реагування на НС, що включають в оперативні плани, а також для визначення сил та за-

собів, які можуть бути потрібними для організації та виконання аварійно-рятувальних робіт;

– завчасної підготовки необхідних даних для швидкої оцінки обстановки при появі уражаючих факторів;

– визначення умов і вимог з організації захисту населення.

7.10. Методики оцінки радіаційної, хімічної, пожежної та інженерної обстановки

Радіаційна обстановка може бути визначена двома методами: методом прогнозування і за даними радіаційної розвідки.

Метод прогнозування застосовують відділи (штаби) ЦЗ районів, міст, областей з метою визначення об'єктів та населених пунктів, що можуть опинитися у зонах забруднення, і прийняття необхідних заходів захисту.

При прогнозуванні радіаційної обстановки використовують методичку, засновану на імовірнісних (вірогідних) розрахунках – визначають напрямок розповсюдження хмари радіоактивних речовин і наносять на карту (схему) можливі зони радіоактивного зараження.

Метод прогнозування дозволяє визначити можливий ступінь радіаційного зараження – помірне, сильне, небезпечне, дуже небезпечне – і до початку випадання радіоактивних опадів організувати захист населення й особового складу формувань, а промислові підприємства перевести на режим роботи в умовах радіоактивного зараження [73].

Метод радіаційної розвідки застосовують штаби ЦЗ промислових підприємств (об'єктів), міст, районів, областей, а також військові частини. Він має важливе значення для прийняття рішення щодо захисту населення, яке знаходиться на території, зараженій радіоактивними речовинами.

Визначення розмірів зон радіоактивного зараження здійснюють за даними розвідки, отриманими за допомогою вимірювальних приладів, які дозволяють встановлювати рівні радіації місцевості і ступінь забруднення радіоактивними речовинами поверхонь. Визначення розмірів зон радіоактивного забруднення ра-

діоактивними речовинами необхідно прогнозувати для прийняття захисних заходів [73].

Хімічна обстановка виникає при аваріях з розливом (викидом) СДОР або при використанні хімічної зброї, при яких утворюються зони хімічного зараження й осередки хімічного ураження. Небезпека СДОР полягає у їх здатності викликати масові ураження людей, тварин і рослин. Масштаби зараження (глибина зони і площа зараження) залежать від фізичних властивостей та агрегатного стану СДОР і розраховуються за первинною і вторинною хмарою [65; 71; 72].

Первинна хмара СДОР – хмара СДОР, яка утворюється в результаті миттєвого переходу (за 1 – 3 хв.) в атмосферу викинутого або розлитого СДОР.

Вторинна хмара – хмара СДОР, яка утворюється в результаті випарювання розливої речовини з підстеляючої поверхні.

Для прогнозування масштабів ураження після аварії необхідно брати конкретні дані про кількість розлитого (викинутого) СДОР і реальні метеорологічні умови: температура повітря – t , °С; швидкість вітру на висоті 10 м, м/с; ступінь вертикальної стійкості атмосфери. Визначають три ступеня вертикальної стійкості повітря [76]:

– **інверсія** (нижні шари повітря холодніші за верхні) виникає за умов ясної погоди у вечірній час і малих швидкостей вітру (до 4 м/с). Інверсія перешкоджає руху повітря по вертикалі, розсіюванню його по висоті і сприяє зберіганню високих концентрацій зараженого повітря в приземному шарі;

– **ізотермія** (температура повітря в межах 20 – 30 м від земної поверхні майже однакова) спостерігається в хмарну погоду і при сніговому покриві, сприяє тривалому застою парів СДОР на місцевості, в лісі, в жилих кварталах міст і населених пунктів;

– **конвекція** (нижній шар повітря нагрітий сильніше за верхній і відбувається переміщення його по вертикалі) виникає за умов ясної погоди і малих швидкостей вітру (до 4 м/с). Конвекція характеризується падінням температури повітря і сильним нагрівом ґрунту.

Ступінь вертикальної стійкості повітря приземного шару повітря може бути визначена за даними прогнозу погоди за допомогою довідникових даних.

Масштаби і характер пожеж населених пунктів і об'єктів господарювання залежать від обсягу ураження, пожежної небезпеки об'єкта, характеристики району пожежі, вогнестійкості будівель, виду лісової пожежі, метеорологічних умов та інших факторів.

Оцінку пожежної обстановки проводять на основі даних прогнозування та пожежної розвідки. Вихідними даними для прогнозування пожежної обстановки є відомості [76]:

- про найбільші стихійні лиха, аварії, катастрофи, пожежотехнічну вибухонебезпечність об'єкта та його елементів, метеоумови, рельєф місцевості, наявність перешкод, водних джерел тощо;

- у воєнний час про противника, його наміри, можливість застосування ядерної або іншої сучасної зброї, в тому числі і запально-взривних засобів.

При оперативній оцінці пожежної обстановки визначають зони суцільних пожеж, протяжність фронту вогню в осередках ураження і кількість протипожежних сил, необхідних для ліквідації пожеж. Усі розрахунки проводять залежно від ступеня ураження міста (населеного пункту) та його площі.

Оцінку інженерної обстановки здійснюють за даними інженерної розвідки, а також методом прогнозування. Основне завдання оцінки інженерної обстановки за даними розвідки, проведеної у епіцентрі ураження, – виявлення умов, видів і обсягів робіт для рятування й евакуації людей, які опинилися в зоні лиха, а також запобігання дії вторинних факторів НС (вибухів, пожеж, загазовування, затоплення) на території ведення рятувальних робіт.

Оцінка інженерної обстановки повинна проводитися особами, які мають відповідну інженерну підготовку. Для виявлення інженерної обстановки проводять такі заходи:

- оцінка умов входження в осередок ураження;
- оцінка руйнування, умови, види й обсяги інженерних робіт в осередку ураження;

- оцінка руйнування й обсяги робіт з локалізації аварій на комунально-енергетичних мережах;

- оцінка необхідних заходів із запобігання вибухів, пожеж, затоплень та інших наслідків у ході робіт.

Обсяги і терміни проведення аварійно-рятувальних робіт залежать від ступеня руйнування будинків, споруд, а також об'єктів. При визначенні ступеня руйнування враховують кілька факторів, зокрема, характер руйнування, збитки та можливість подальшого використання конкретної будівлі або споруди.

Ступені руйнування: повні, сильні, середні та слабкі. Кожному ступеню руйнування відповідає своє значення збитку, обсяг рятувальних та аварійних робіт, а також обсяги і терміни проведення відновлювальних робіт.

7.11. Визначення можливих людських і матеріальних втрат

Стихійні лиха, аварії і катастрофи зазвичай призводять до значних людських і матеріальних втрат, які необхідно оцінювати. З цією метою розроблено методика для визначення розмірів збитків від наслідків НС техногенного й природного характеру, завданих здоров'ю людей та об'єктам національної економіки [78]. Згідно з методикою збитки визначають, виходячи із наслідків НС, а не з її змісту. Це пов'язано з тим, що одна й та сама НС може призвести до різних наслідків, з іншого боку, різні НС можуть спричинити однакові наслідки.

Загальний обсяг збитків від наслідків НС розраховують як суму основних локальних збитків. Розрахунок збитків (З) при НС проводять за такою формулою [78]:

$$З = Нр + Мр + Мп + Рс/г + Мтв + Рл/г + Рр/г + Ррек + Рпзф + Аф + Вф + Зф,$$

де $Нр$ – втрати життя та здоров'я населення;

$Мр$ – руйнування та пошкодження основних фондів, знищення майна та продукції;

$Мп$ – невироблення продукції внаслідок припинення виробництва;

$Рс/г$ – вилучення або порушення сільськогосподарських угідь;

$Мтв$ – втрати тваринництва;

$Рл/г$ – втрати деревини та інших лісових ресурсів;

Рр/г – втрати рибного господарства;
Ррек – знищення або погіршення якості рекреаційних зон;
Аф – забруднення атмосферного повітря;
Вф – забруднення поверхневих і підземних вод та джерел, внутрішніх морських вод і територіального моря;
Зф – забруднення земель несільськогосподарського призначення;
Рпзф – збитки, заподіяні природно-заповідному фонду.

Відповідно до територіального поширення та обсягів заподіяних або очікуваних економічних збитків, кількості людей, які загинули, за класифікаційними ознаками визначають рівень НС – державний, регіональний, місцевий або об'єктовий. Для кожного типу НС згідно з класифікатором НС встановлено перелік основних характерних збитків щодо кожного рівня НС залежно від масштабів шкідливого впливу.

Нанесення на карту об'єкта межі зон відповідно до їх типів та рівнів Карта, що відображає обстановку, яка склалася у разі НС, повинна відповідати таким вимогам [79]:

– наочність, яка забезпечується ясным і чітким відображенням обстановки з виділенням її головних ознак, що досягається правильним застосуванням і чітким нанесенням умовних позначень, правильним розташуванням службових і пояснювальних написів, чітким зображенням фактичного положення сил і засобів, що залучаються для локалізації та ліквідації наслідків НС, і передбачуваного характеру їх дій;

– повнота обстановки, яка визначається обсягом зведень, необхідних для управління силами і засобами, які залучаються для локалізації та ліквідації наслідків надзвичайної ситуації;

– точність обстановки, яка досягається її відповідністю дійсному положенню підрозділів сил цивільного захисту та інших формувань, а також засобів, призначених для локалізації та ліквідації наслідків надзвичайної ситуації, на місцевості та реальних наслідків впливу небезпечних чинників НС.

Межі зони впливу небезпечних чинників НС наносять на карту з чітким виділенням межі кордонів. Схеми зон впливу небезпечних чинників НС розробляють двох видів:

– прогнозовані (розрахункові), що визначають на підставі попереднього збору інформації про потенційно небезпечні об'єкти та враховують найгірші умови розвитку НС;

– оперативні, що відображають обстановку при загрозі або виникненні НС і відповідають динаміці розвитку обстановки в районі НС.

На карту наносять райони дислокації підрозділів сил ЦЗ та інших формувань регіонального, територіального й місцевого рівнів, які залучають для локалізації і ліквідації наслідків НС, а також пункти управління та інші об'єкти, визначені керівництвом.

Питання для контролю знань:

1. Що є основним законодавчим актом України?
2. У якому Законі України йдеться про необхідність реалізації екологічної політики, спрямованої на збереження безпечного для існування живої і неживої природи навколишнього середовища?
3. Закон України який встановлює правові засади забезпечення якості та безпеки харчових продуктів і продовольчої сировини для здоров'я населення, а також надання послуг у сфері громадського харчування.
4. Закон України, спрямований на збереження сприятливого стану атмосферного повітря.
5. Назвіть основні положення Закону «Про охорону здоров'я».
6. Які ви знаєте положення Закону «Про захист прав споживачів»?
7. Основні елементи системи захисту населення при надзвичайних ситуаціях.
8. Класифікація надзвичайних ситуацій.
9. В чому полягає запобігання виникненню надзвичайних ситуацій?
10. Методи оцінки факторів загрози надзвичайних ситуацій.

8. Управління силами та засобами ОГ під час НС

8.1. Основні заходи та засоби захисту населення і територій у разі аварій, катастроф, стихійних лих і застосування засобів ураження

Забезпечення захисту населення і територій у разі загрози та виникнення НС, обумовлених стихійним лихом, техногенними аваріями і катастрофами, а також використанням сучасної зброї, є одним з найважливіших завдань держави.

Захист населення і територій від НС техногенного та природного характеру – система організаційних, технічних, медико-біологічних, фінансово-економічних та інших заходів для запобігання та реагування на НС техногенного та природного характеру і ліквідації їх наслідків, які реалізують центральні й місцеві органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування, відповідні сили та засоби підприємств, установ та організацій незалежно від форм власності й господарювання, добровільні формуваннями, і спрямовані на захист населення і територій, а також матеріальних і культурних цінностей та довкілля.

Основні заходи та засоби захисту населення і територій у разі аварій, катастроф, стихійних лих і застосування засобів ураження [73]:

– **оповіщення та інформування**, яке досягається завчасним створенням і підтримкою в постійній готовності загальнодержавної, територіальних та об'єктових систем оповіщення населення;

– **спостереження і контроль за довкіллям**, продуктами харчування і водою забезпечують за рахунок створення й підтримки в постійній готовності загальнодержавної і територіальних систем спостереження і контролю з включенням до них існуючих сил та засобів контролю незалежно від підпорядкованості;

– **укриття в захисних спорудах**, якому підлягає все населення відповідно до приналежності (працююча зміна, населення, яке проживає в небезпечних зонах, тощо), досягається створенням фонду захисних споруд;

– **евакуаційні заходи**, які проводять у містах та інших населених пунктах, що мають об'єкти підвищеної небезпеки, а також у воєнний час, основним способом захисту населення є евакуація й розміщення його у позаміській зоні;

– **інженерний захист** проводять з метою виконання вимог інженерно-технічного захисту з питань забудови міст, розміщення небезпечних об'єктів, житлових будинків, інженерних споруд та ін.;

– **медичний захист** проводять для зменшення ступеня ураження людей, своєчасного надання допомоги постраждалим та їх лікування, забезпечення епідемічного благополуччя в районах НС;

– **біологічний захист** включає своєчасне виявлення факторів біологічного зараження, їх характеру і масштабів, проведення комплексу адміністративно-господарських, режимно-обмежувальних і спеціальних протиепідемічних та медичних заходів;

– **радіаційний і хімічний захист** включає заходи щодо виявлення і оцінки радіаційної та хімічної обстановки, організацію і здійснення дозиметричного та хімічного контролю, розроблення типових режимів радіаційного захисту, забезпечення засобами індивідуального захисту, організацію і проведення спеціальної обробки.

8.2. Захисні споруди. Призначення та вимоги до них

Укриття населення в захисних спорудах – комплекс заходів із завчасним будівництвом захисних споруд, а також пристосуванням наявних приміщень для захисту населення та підтримання їх у готовності до використання [73].

Укриттю в захисних спорудах у разі виникнення НС підлягає все населення України. Укриття в захисних спорудах є надійним способом захисту населення від уражаючих факторів ядерної, хімічної, бактеріологічної, звичайної зброї, у разі аварій і деяких стихійних лих.

Захисні споруди за своїм призначенням і захисними властивостями поділяють на сховища, протирадіаційні укриття (ПРУ) і найпростіші укриття – щілини.

Протирадіаційні укриття | захисна споруда, яка забезпечує захист у ній людей від зовнішнього гама- і нейтронного випромінювання і безпосереднього потрапляння радіоактивного пилу, крапель отруйних речовин і аерозолів бактеріальних засобів в органи дихання, на шкіру і одяг, а також від світлового випромінювання ядерного вибуху.

При відповідній міцності конструкції ПРУ можуть частково захищати людей від дії ударної хвилі ядерного вибуху і уламків зруйнованих будівель, від наслідків урагану. Захисні властивості ПРУ оцінюють коефіцієнтом захисту, який показує, у скільки разів доза радіації на відкритій місцевості на висоті одного метра більша від дози радіації в укритті. Коефіцієнт захисту залежить від щільності матеріалу загороджувальних конструкцій, їх товщини, наявності отворів у стінах (віконних, дверних та ін.), енергії гама-випромінювання.

Сховища | інженерні споруди, які забезпечують надійний захист людей від усіх уражаючих факторів ядерного вибуху, отруйних речовин і сильно діючих отруйних речовин, бактеріальних засобів, уражаючих факторів звичайної зброї, високих температур при пожежах, обвалів і уламків зруйнованих будівель і споруд.

Сховища будують у зонах можливих сильних руйнувань великих міст та особливо важливих об'єктів за умови укриття найбільшої робочої зміни підприємства, яке продовжить виробничу діяльність у воєнний час та в умовах НС в цих зонах, а також робітників і службовців підприємств, які забезпечують життєдіяльність міст (дрес, тес, котельні, зв'язок, транспорт та ін.).

При невисоких рівнях радіації, а також для захисту від бактеріальних засобів, парів отруйних і сильнодіючих отруйних ре-

човин можна використовувати кам'яні, цегляні або дерев'яні будівлі.

Найпростіші укриття (щілини) | будують і обладнують при загрозі воєнних конфліктів повсюдно для тієї частини населення, яка не забезпечена захисними спорудами.

Щілини можуть бути відкритими і перекритими. Якщо люди укриваються в простих відкритих щілинах, то вірогідність їх ураження ударною хвилею, світловим випромінюванням і проникаючою радіацією ядерного вибуху, опромінення в результаті радіоактивного зараження місцевості значно зменшиться. У перекритій щілині захист людей від світлового випромінювання буде повний, від ударної хвилі, проникаючої радіації і радіоактивного зараження місцевості значно підвищиться.

Суттєвим недоліком найпростіших укриттів є те, що вони не забезпечують захист органів дихання від отруйних речовин і біологічних засобів.

8.3. Засоби індивідуального захисту. Визначення потреб у колективному захисті

Одним із основних способів захисту населення при аваріях на об'єктах господарювання з викидом сильно діючих отруйних речовин або радіоактивних речовин є використання населенням засобів індивідуального захисту. За призначенням засоби індивідуального захисту поділяють на засоби захисту органів дихання і шкіри [80].

Фільтруючі протигази є основними і найбільш поширеними засобами для захисту органів дихання. Усі фільтруючі протигази поділяють на три групи: загальновійськові та спеціальні (для Збройних Сил), цивільні (для населення і невоєнізованих формувань ЦЗ), промислові (для персоналу об'єктів хімічної промисловості та інших шкідливих виробництв). Робота фільтруючих протигазів заснована на очищенні зараженого повітря через спеціальні фільтруючі матеріали.

Ізолюючі протигази – спеціальні засоби захисту органів дихання, очей, обличчя від усіх небезпечних речовин, що містяться в повітрі. Застосовують їх, якщо фільтруючі протигази не забезпечують захист, а також коли у повітрі недостатньо кисню.

Респіратори застосовують для захисту органів дихання від радіо-активних речовин, ґрунтового пилу, бактеріальних засобів і різних шкідливих аерозолів. Принцип їх роботи полягає в очищенні вдихуваного повітря від твердих і рідких часток, що затримуються у волокнах фільтруючого матеріалу. Від отруйних речовин і сильно діючих отруйних речовин респіратори не захищають.

Протипилові тканинні маски і ватно-марлеві пов'язки зазвичай виготовляє саме населення. Кожна людина повинна мати ці засоби захисту. Протипилова тканинна маска складається з двох основних частин – з корпусу, зшитого з 4 – 5 шарів тканини, і кріплення. У корпусі викроюють оглядові отвори, куди вставляють скло. Ватно-марлева пов'язку виготовляють самостійно з марлі.

В умовах радіоактивного, хімічного та біологічного зараження виникає необхідність захисту всього тіла людини. Для захисту шкіри використовують як спеціальні, так і прості засоби захисту. Спеціальними засобами захисту оснащується переважно особовий склад формувань, призначений для проведення аварійно-рятувальних робіт на зараженій місцевості, виконання радіаційної та хімічної розвідки. Також їх використовують при роботі зі сильно діючими отруйними речовинами, при проведенні дегазаційних, дезінфекційних і дезактиваційних робіт [80].

За типом захисної дії спеціальні засоби індивідуального захисту шкіри поділяють на ізолюючі та фільтруючі засоби захисту шкіри, які виготовлено з ізолюючих матеріалів, можуть бути герметичні (комбінезони, костюми) та негерметичні (накидки, фартухи). Їх виготовляють із газо- та вологонепроникної тканини.

Простими засобами захисту шкіри від радіоактивного пилу, отруйних речовин, сильно діючих отруйних речовин і бактеріальних засобів є звичайний одяг і взуття. Плащі, накидки, куртки, пальта з прогумованої тканини, шкіри, із хлорвінілу, поліетилєну, грубого сукна, гумове і шкіряне взуття, рукавиці. Проте час захисту людини за допомогою таких засобів дуже обмежений.

Засобами колективного захисту населення у разі виникнення НС є укриття в захисних спорудах. Створення фонду захисних споруд забезпечується шляхом [81]:

- комплексного освоєння підземного простору міст і населених пунктів для взаємопогодженого розміщення в ньому споруд і приміщень соціально-побутового, виробничого і господарського призначення з урахуванням необхідності пристосування і використання частини приміщень для укриття населення в разі виникнення НС техногенного та природного характеру;

- обстеження і взяття на облік підземних і наземних будівель та споруд, що відповідають вимогам захисту, споруд підземного простору міст, гірничих виробок і природних порожнин;

- дообладнання з урахуванням реальної обстановки підвальних та інших заглиблених приміщень;

- будівництва заглиблених споруд, які окремо розташовано від об'єктів виробничого призначення та пристосовано для захисту;

- масового будівництва в період загрози виникнення НС техногенного та природного характеру, найпростіших сховищ та укриттів;

- будівництва окремих сховищ і протирадіаційних укриттів.

Перелік таких сховищ, укриттів та інших захисних споруд, які необхідно будувати, щорічно визначає спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади, до компетенції якого входять питання захисту населення і територій від НС техногенного та природного характеру. Цей перелік затверджує Кабінет Міністрів України.

Наявний фонд захисних споруд використовують для господарських, культурних і побутових потреб у порядку, визначеному спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади, до відома якого віднесено питання захисту населення і територій від НС техногенного та природного характеру. Цей порядок затверджує Кабінет Міністрів України.

8.4. Інформування та оповіщення населення в разі НС

Інформування та оповіщення у сфері захисту населення і територій від НС техногенного та природного характеру є основним принципом та головним і невід'ємним елементом усієї системи заходів такого захисту.

Інформацію у сфері захисту населення і територій від НС техногенного та природного характеру становлять відомості про НС техногенного та природного характеру, що прогножуються або виникли, з визначенням їх класифікації, меж поширення і наслідків, а також способи та методи реагування на них.

Інформація у сфері захисту населення і територій від НС техногенного та природного характеру, діяльність центральних та місцевих органів виконавчої влади, виконавчих органів рад у цій сфері є гласними і відкритими, якщо інше не передбачено законом.

Центральні та місцеві органи виконавчої влади, виконавчі органи рад зобов'язані надавати населенню через засоби масової інформації оперативну і достовірну інформацію про стан захисту населення і територій від НС техногенного та природного характеру, про виникнення НС техногенного та природного характеру, методи та способи їх захисту, вжиття заходів щодо забезпечення безпеки.

Оповіщення про загрозу виникнення НС техногенного та природного характеру і постійне інформування населення про них забезпечуються шляхом [81]:

- завчасного створення і підтримки в постійній готовності загальнодержавної і територіальних автоматизованих систем централізованого оповіщення населення;

- організаційно-технічного з'єднання територіальних систем централізованого оповіщення і систем оповіщення на об'єктах господарювання;

- завчасного створення та організаційно-технічного з'єднання з системами спостереження і контролю постійно діючих локальних систем оповіщення та інформування населення в зонах можливого катастрофічного затоплення, районах розміщення радіаційних і хімічних підприємств, інших об'єктів підвищеної небезпеки;

- централізованого використання загальнодержавних і галузевих систем зв'язку, радіопровідного, телевізійного оповіщення,

радіотрансляційних мереж та інших технічних засобів передавання інформації.

8.5. Організація і планування евакуаційних заходів у випадку аварій, катастроф, стихійного лиха і воєнної обстановки

В умовах неповного забезпечення захисними спорудами в містах та інших населених пунктах, що мають об'єкти підвищеної небезпеки, основним засобом захисту населення є евакуація і розміщення його у зонах, які є безпечними для проживання людей і тварин.

Евакуації підлягає населення, яке проживає в населених пунктах, що знаходяться у зонах можливого катастрофічного затоплення, можливого небезпечного радіоактивного забруднення, хімічного ураження, в районах виникнення стихійного лиха, аварій і катастроф (якщо виникає безпосередня загроза життю та здоров'ю людей).

Залежно від обстановки, яка склалася під час НС техногенного та природного характеру, може бути проведено загальну або часткову евакуацію населення тимчасового або безповоротного характеру.

Загальну евакуацію проводять за рішенням КМУ для всіх категорій населення і планують на випадок [81]:

– можливого небезпечного радіоактивного забруднення територій навколо атомних електростанцій (якщо виникає безпосередня загроза життю та здоров'ю людей, які проживають в зоні ураження);

– виникнення загрози катастрофічного затоплення місцевості з чотиригодинним добіганням проривної хвилі.

Часткову евакуацію проводять за рішенням КМУ у разі загрози або виникнення НС техногенного та природного характеру.

Евакуаційні заходи здійснюють Рада Міністрів Автономної Республіки Крим, місцеві органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування.

Під час проведення часткової евакуації завчасно вивозять не зайняте у сферах виробництва та обслуговування населення: дітей, учнів навчальних закладів, вихованців дитячих будинків, ра-

зом з викладачами та вихователями, студентів, пенсіонерів та інвалідів, які утримуються у будинках для осіб похилого віку, разом з обслуговуючим персоналом і членами їх сімей.

Проведення організованої евакуації, запобігання проявам паніки і недопущення загибелі людей забезпечують шляхом [81]:

- планування евакуації населення;
- визначення зон, придатних для розміщення евакуйованих з потенційно небезпечних зон;
- організації оповіщення керівників підприємств і населення про початок евакуації;
- організації управління евакуацією;
- всебічного життєзабезпечення в місцях безпечного розселення евакуйованого населення;
- навчання населення діям під час проведення евакуації.

Евакуацію населення проводять способом, який передбачає вивезення основної частини населення із зон НС техногенного та природного характеру всіма видами наявного транспорту, а в разі його відсутності або недостатності, а також у випадку руйнування транспортних шляхів – організоване виведення населення пішим ходом за заздалегідь розробленими маршрутами.

8.6. Надання першої долікарської допомоги постраждалим

8.6.1. Класифікація травм за ступенем важкості та за формою прояву

Найперше завдання при ліквідації наслідків наслідків реалізації небезпечних подій – надання першої долікарської допомоги постраждалим (рисунок 8.1).



Рисунок 8.1. – Поняття «травма» і «перша долікарська допомога»

Для надання долікарської допомоги необхідно, перш за все, правильно класифікувати одержану постраждалим травму (рисунок 8.2 і 8.3) [82].



Рисунок 8.2. – Класифікація травм за ступенем важкості

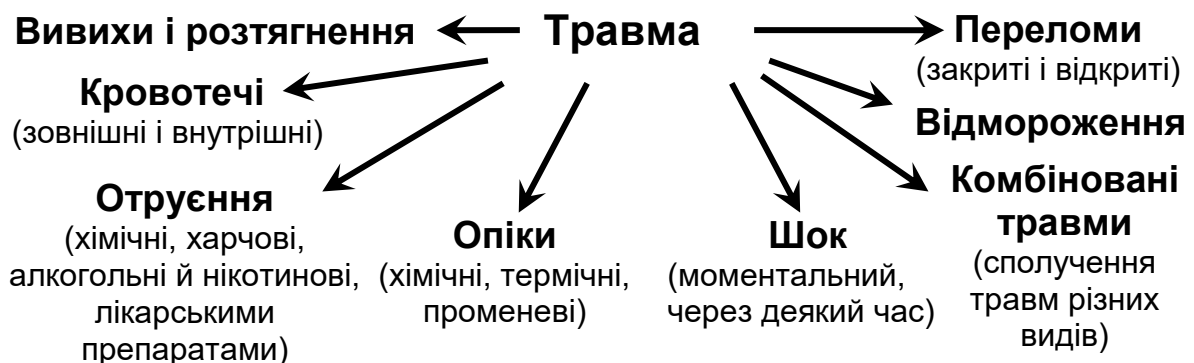


Рисунок 8.3 – Класифікація травм за формою прояву

8.6.2. Види кровотеч. Перша долікарська допомога при зовнішніх і внутрішніх кровотечах

Кровотеча | витікання крові з судин, що настає найчастіше в результаті їхнього ушкодження.

При кровотечах головна небезпека пов'язана із втратою крові й виникненням у зв'язку із цим гострого недостатнього кровопостачання тканин. Недостатнє постачання органів киснем викликає порушення їхньої діяльності; у першу чергу це стосується мозку, серця й легенів [82; 83].

Перша долікарська допомога при зовнішніх кровотечах. Вирізняють такі види зовнішніх кровотеч (рисунок 8.4):

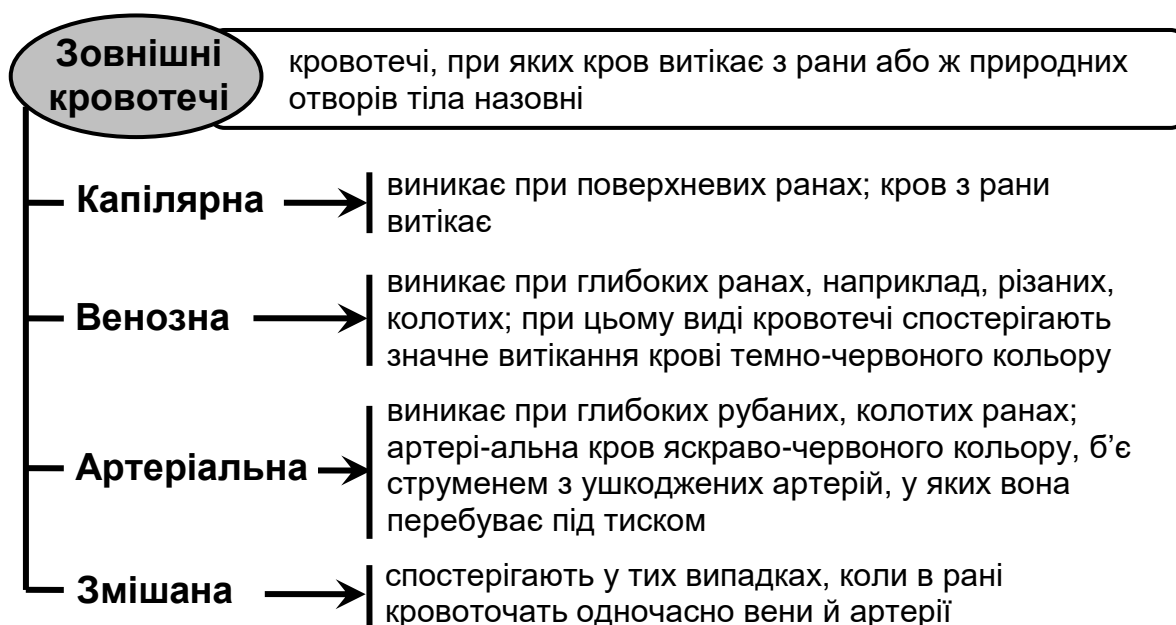


Рисунок 8.4. – Види зовнішніх кровотеч

Перша долікарська допомога при капілярній кровотечі. При капілярній кровотечі втрата крові порівняно невелика. Таку кровотечу можна швидко зупинити, наклавши на ділянку, що кровоточить, чисту марлю, поверх марлі – шар вати і перев'язавши рану. Якщо під рукою немає ні марлі, ні бинта, то місце, що кровоточить, можна перев'язати чистою носовою хусткою. Накладати прямо на рану вату або ворсисту тканину не можна, тому що на їх ворсинках перебувають численні бактерії, які можуть викликати зараження рани.

Перша долікарська допомога при венозній кровотечі. Венозна кровотеча, разом зі значною втратою крові, приховує у собі небезпеку того, що при пораненнях вен, особливо шийних, може відбутися всмоктування повітря в судини через ушкоджені місця. Повітря, яке проникає в судину, може потім потрапити і в серце. В таких випадках виникає повітряна емболія, небезпечна для життя потерпілого.

Венозну кровотечу найкраще зупинять щільною пов'язкою. На ділянку, що кровоточить, накладають чисту марлю, поверх неї – розгорнутий бинт або складену в кілька разів марлю, у крайньому випадку – складену чисту носову хустку. Таким чином здійснюється тиск на відкриті кінці ушкоджених судин, що дозволяє здавити їх, і кровотеча припиняється.

Якщо при наданні допомоги немає під рукою пов'язки, а в потерпілого сильна кровотеча з ушкодженої вени, місце, яке кровоточить треба відразу притиснути пальцями. При кровотечі з вени верхньої кінцівки в деяких випадках достатньо просто підняти руку вгору. Але у всіх випадках на рану варто накласти пов'язку. Найбільш зручним для таких цілей є індивідуальний перев'язувальний пакет, що продається в аптеках.

Перша долікарська допомога при артеріальній кровотечі. Артеріальна кровотеча є найнебезпечнішим зі всіх видів кровотеч, оскільки у цьому випадку може швидко наступити повне знекровлення потерпілого. При кровотечах із сонної, стегнової або ж пахвової артерій людина може загинути через кілька хвилин. Артеріальну кровотечу, як і венозну, можна зупинити за допомогою щільної пов'язки.

При кровотечі з великої артерії необхідно негайно зупинити приплив крові до ушкодженої ділянки, надавши артерію пальцями вище місця поранення. Артерію притискають пальцями, поки не підготують і не накладуть щільну пов'язку.

При кровотечі зі стегнової артерії накладення однієї щільної пов'язки іноді виявляється недостатнім. У таких випадках доводиться накладати петлю або джгут. Якщо ж під рукою немає стандартного джгута, то замість нього можна застосувати імпровізований джгут – ремінь, носову хустку, краватку, підтяжки.

Джгут або петлю на кінцівку накладають відразу ж вище місця кровотечі. Для цього дуже зручно використовувати індивіду-

альний перев'язувальний пакет. Щоб не пошкодити шкіру і нерви, місце накладення джгута або петлі вкривають шаром марлі.

Накладений джгут або петля повністю припиняють приплив крові в кінцівку. Тому якщо їх залишити на кінцівці на тривалий час, то може відбутися її омертвіння. У зв'язку із цим їх застосовують тільки у виняткових випадках, зокрема на плечі й стегні (при відриві частини кінцівки, при ампутаціях).

Потерпілого з накладеним джгутом або петлею протягом двох годин обов'язково слід доставити в лікувальну установу для спеціальної хірургічної обробки.

Кровотечу з верхньої кінцівки можна зупинити за допомогою пакета бинта, вкладеного в ліктювий згин або в пахвову западину, при одночасному стягуванні кінцівки джгутом. Подібним чином роблять і при кровотечах нижньої кінцівки, вкладаючи в підколінну ямку валик. Однак такий спосіб зупинки кровотечі застосовують рідко.

При кровотечі з головної шийної артерії – сонної – слід негайно притиснути рану пальцями або ж кулаком; після цього рану закривають великою кількістю чистої марлі. Цей спосіб зупинки кровотечі називають тампонуванням.

Після перев'язки судин, що кровоточать, постраждалого необхідно напоїти безалкогольним напоєм і якнайшвидше доставити в лікувальну установу.

Перша долікарська допомога при інших зовнішніх кровотечах. Першу допомогу доводиться робити не лише при кровотечах з ран, але й при деяких інших видах зовнішніх кровотеч.

Кровотеча з носа виникає при ударі в ніс, сильному чханні, при важких травмах черепа, а також при деяких захворюваннях, наприклад при грипі. Потерпілого укладають на спину із трохи піднятою головою; на перенісся, шию і область серця кладуть холодні компреси або лід. Потерпілий стискає пальцями крила носа. При носовій кровотечі не можна промивати ніс водою. Кров, що стікає в носоглотку, потрібно випльовувати.

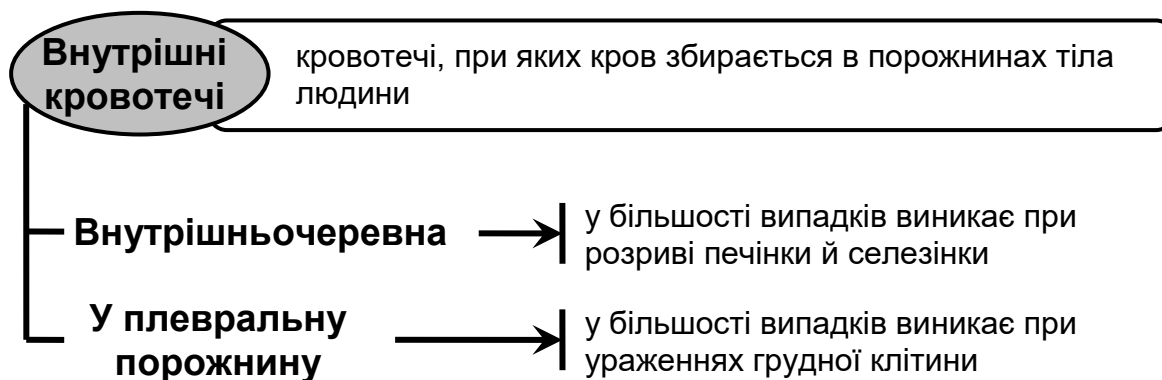
Кровотечу після видалення зуба можна зупинити, поклавши на місце видаленого зуба марлеві кульки, які хворий затискає зубами.

Кровотеча з вуха спостерігається при пораненнях зовнішнього слухового проходу і при переломах черепа. На поранене вухо накладають чисту марлю, а потім перев'язують. Потерпілий лежить із трохи піднятою головою на здоровому боці. Робити промивання вуха не можна.

Кровотеча з легенів виникає при сильних ударах у грудну клітку, переломах ребер, при туберкульозі. Потерпілий відкашлює яскраво-червону пінисту кров; дихання при цьому ускладнене. Потерпілого укладають у напівсидячому положенні, під спину йому підкладають валик, на який він може обпертися. На відкриті груди кладуть холодний компрес. Хворому забороняють говорити й рухатися.

Кровотеча зі стравоходу виникає при його пораненні або ж при розриві його вен, розширених при деяких захворюваннях печінки. Шлункова кровотеча спостерігається при виразці шлунка або пухлині, які роз'їдають судини, що проходять у його стінках, а також при травмах шлунка.

Перша долікарська допомога при внутрішніх кровотечениях. Virізняють такі види внутрішніх кровотеч (рисуюнок 8.5):



Рисуюнок 8.5. – Види внутрішніх кровотеч

Перша долікарська допомога при внутрішньочеревних кровотечениях. Потерпілого укладають у напівсидячому положенні із зігнутими в колінах ногами, на ділянку живота кладуть холодний компрес. Не можна давати пити і їсти. Необхідно забезпечити негайне транспортування хворого в лікувальну установу.

Перша долікарська допомога при кровотечах у плевральну порожнину. При кровотечі в плевральну порожнину дихання ускладнене, при значній кровотечі потерпілий задихається. Його укладають у напівсидячому положенні із зігнутими нижніми кінцівками, на грудну клітку кладуть холодний компрес. Хворий потребує термінової госпіталізації.

8.6.3. Види переломів. Перша долікарська допомога при переломах, вивихах і розтягненнях

8.6.3.1 Види переломів. Перша долікарська допомога при переломах.

Перелом | порушення цілісності кісток.

Кістка хоча і є найбільш твердою зі всіх тканин організму, але її міцність також має певні межі [82; 83].

Вирізняють такі види переломів (рисунок 8.6):

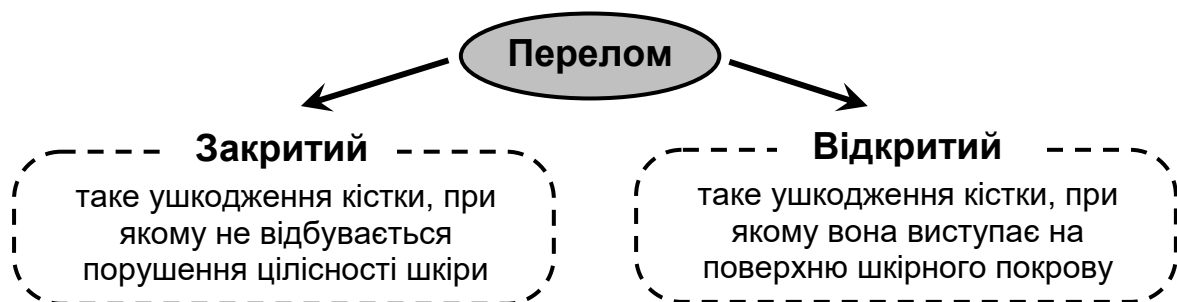


Рисунок 8.6. – Види зовнішніх кровотеч

Перша долікарська допомога при закритих переломах. Типовою ознакою закритого перелому є пухлина, а в деяких випадках – зміна зовнішнього вигляду ушкодженої ділянки тіла, зокрема скривлення, особливо характерне для важких переломів кінцівок. Рухи сусідніх суглобів супроводжуються сильним колючим болем у місці перелому.

Перелом кістки є важкою травмою, яка потребує негайного надання першої допомоги. Зламаною кінцівкою в жодному разі не можна робити різких рухів, за неї не можна тягти. Одним із

симптомів перелому є хрускіт (крепітація) у місці перелому, однак перевіряти цей симптом шляхом несильного впливу на переламані кістки неможна. Біль при переломі обумовлюється пораненням окістя, досить багаті нервовими закінченнями.

На місце закритого перелому накладається компрес із препаратом оцтовокислого алюмінію. Потім зламану кінцівку або ж частину тіла іммобілізують. Якщо потерпілого мучить спрага, то його необхідно напоїти, найкраще мінеральною водою. Після ретельної іммобілізації зламані ділянки тіла постраждалого слід доставити в лікувальну установу для хірургічної обробки.

Перша долікарська допомога при відкритих переломах. При відкритому переломі уламки кісток не можна заштовхувати в рану. Відкритий перелом спочатку обробляють за принципом обробки ран, а потім уже як перелом. Зламану кінцівку або ж частину тіла іммобілізують. Після цього постраждалого слід доставити в лікувальну установу для хірургічної обробки.

8.6.3.2 Перша долікарська допомога при вивихах і розтягненнях

Вивихи і розтягнення | болісне ушкодження тканин в області суглобів.

Перша долікарська допомога при розтягненнях. При будь-якому розтягненні необхідно, перш за все, зменшити біль у постраждалого. Потім необхідно іммобілізувати уражений суглоб. Для цього при невеликій пухлині можна застосувати еластичний бинт. Додатково можна зробити компрес для зменшення пухлини. При розтягненні необхідно звернутися по допомогу до лікаря, тому що при такому ушкодженні не виключена тріщина кістки.

Перша долікарська допомога при вивихах. Вивихи легко визначити за зміною зовнішнього вигляду суглоба і за скривленням. Потерпілий може рухати вивихнутою кінцівкою, але з великим напруженням, причому кожен рух надзвичайно болісний. Суглоб опухає. Вивихнута кінцівка вимагає дуже обережного поводження. Її іммобілізують у тому положенні, яке вона набула пі-

сля травми. Не можна самим намагатися вправити вивихнуту кі-
нцівку, оскільки будь-який вимушений рух заподіює сильний
біль і, крім того, при вивиху можливий перелом кістки. Тому, не
відкладаючи, треба звернутися до лікувальної установи.

8.6.4. Види опіків. Перша долікарська допомога при опіках

Опік | ушкодження тканин організму, викликане впливом
високої температури, деяких хімічних речовин або
радіаційного випромінювання.

Вирізняють такі види опіків (рисунок 8.7):



Рисунок 8.7.– Види опіків

Незалежно від факторів, що викликали появу опіку, розріз-
няють чотири ступеня опіків [82 – 84]:

I – почервоніння і набряк шкіри;

II – поява міхурів, наповнених жовтуватою рідиною – плаз-
мою крові;

III – утворення струпів як результат місцевого некрозу
(омертвіння) тканин;

IV – обвуглювання тканин.

**Перша долікарська допомога при термічних і промене-
вих опіках.** Насамперед, постраждалого необхідно винести із зо-
ни дії джерела високої температури, загасити палаючі частини
одягу за допомогою простирадл, ковдр, пальто або ж води.

Обробку обпалених поверхонь тіла проводять у чистих умовах. Рот і ніс потерпілого, якщо це можливо, необхідно закрити марлею, чистою носовою хусткою або косинкою для того, щоб при розмові й подиху з рота й носа на обпалені місця не потрапляли хвороботворні бактерії, здатні викликати зараження.

Обпалених місць не можна торкатися руками, не слід проколювати міхури, відривати прилиплі до місць опіку частини одягу. Обпалені місця потрібно прикрити чистою марлею. У разі значних опіків для цього використовують чисті пропрасовані простирадла. Як виняток замість марлі можна використати чисті носові хустки. Дуже зручно для цього застосовувати спеціальні пакети.

Постраждалого слід укутати в ковдру, але не перегрівати його, напоїти великою кількістю рідини – чаєм, мінеральною водою, після чого негайно транспортувати в лікувальну установу. Обпалену поверхню забороняється змазувати мазями і засипати порошками.

Перша долікарська допомога при хімічних опіках. Характер надання першої допомоги при хімічних опіках залежить від того, якою речовиною вони викликані.

При опіках розчином кислоти уражену поверхню потрібно облити великою кількістю води, краще тримати це місце під струменем води протягом 10 – 15 хв., потім промити слабким розчином лугу (одна ложка питної соди на склянку води).

Опік, викликаний розчином лугу, промивають великою кількістю води протягом 10 – 15 хв., уражену поверхню змочують слабким розчином (1 – 2 %) оцтової або лимонної кислоти.

Опік негашеним вапном промивати водою неможна.

Після виконання необхідних процедур постраждалого негайно транспортують у лікувальну установу.

8.6.5. Види отруєнь. Перша долікарська допомога при отруєннях

Отруєння | група захворювань, обумовлених впливом на організм отрути різного походження.

Вирізняють такі види отруєнь (рисунок 8.8):

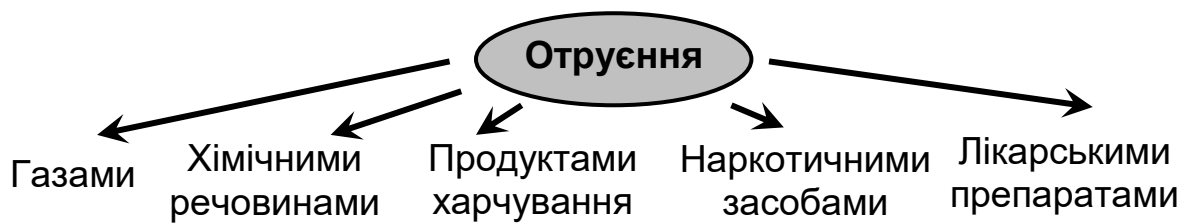


Рисунок 8.8. – Види отруєнь

Перша долікарська допомога при отруєннях газами. Чадний газ (оксид вуглецю (CO)) утворюється при неповному згорянні вуглецю або його сполук; найчастіше ця сполука міститься у вихлопних газах автомобілів. Отруєння оксидом вуглецю настає у випадках опалювання приміщення вугіллями при передчасному закритті грубної труби, при виникненні пожежі, у закритих гаражах, коли працює двигун автомобіля.

Потрапляючи в організм при вдиханні, газ швидко проникає в червоні кров'яні тільця, тим самим перешкоджаючи надходженню в них кисню. Отруєння оксидом вуглецю має такі симптоми: головні болі, слабкість, запаморочення, шум у вухах, нудота й блювота, втрата свідомості. При важкому отруєнні може настати смерть.

При виявленні такого потерпілого необхідно, перш за все, винести його на свіже повітря й спробувати привести у свідомість.

Небезпека отруєння вуглекислим газом (CO_2) виникає при горінні, бродінні у виноробних підвалах, колодязях. Симптоми отруєння вуглекислим газом: серцебиття, шум у вухах, почуття тиску за грудиною, втрата свідомості. При виявленні такого потерпілого необхідно винести на свіже повітря й спробувати привести у свідомість [82; 83].

Перша долікарська допомога при отруєннях харчовими продуктами. У побуті найчастіше спостерігається отруєння грибами. Навіть їстівні гриби можуть стати шкідливими при повторному підігріванні. Шкідлива дія отруйних грибів залежно від їхнього виду різна. Органи травлення можуть бути уражені блідою поганкою й іншими отруйними грибами.

На печінку і нирки шкідливо діють зелена і біла поганки. Симптоми отруєння настають через 6 – 12 годин після вживання. Спочатку з'являються болі в животі, діарея, потім – слабкість, відчуття повної знемоги, зменшення сечовиділення.

На нервову систему негативно впливають отруєння мухомором червоним. Уже через півгодини після їхнього вживання з'являються головні болі, шум у вухах, припливи жару до обличчя, збудження, багатослівність, втрата свідомості.

Усі види отруєння грибами вимагають термінової допомоги. У потерпілого необхідно викликати блювоту, дати активоване вугілля, молоко і якнайшвидше транспортувати у лікувальну установу.

У старих м'ясних консервах, зіпсованих копченостях, м'ясі утворюється м'ясна отрута, яка називається ботулінічним токсином. Ознаки отруєння з'являються через 12 – 30 годин після вживання зіпсованих продуктів у вигляді блювоти, поносу, головних болів, порушення ковтання, паралічу кінцівок. У крайніх випадках може наступити смерть через ослаблення серцевої діяльності і паралічу дихального центру.

При отруєнні ботулотоксином слід негайно викликати блювоту, напоїти потерпілого молоком, дати йому активоване вугілля і якнайшвидше транспортувати у лікувальну установу.

Сальмонельоз виникає при вживанні в їжу інфікованих харчових продуктів тваринного походження (м'ясо, яйця, молоко). У цьому випадку мова йде про хвороботворні мікроорганізми – сальмонели, які, потрапивши до організму людини, викликають інтоксикацію й ураження шлунково-кишкового тракту. У результаті може виникнути діарея, що супроводжується болями в животі. Постраждалому необхідно дати активоване вугілля і транспортувати у лікувальну установу [82 – 84].

Перша долікарська допомога при отруєнні хімічними речовинами. У випадках, коли кислота потрапляє до організму людини, на обличчі з'являється опік (на губах, у кутах рота). Слизиста оболонка порожнини рота набуває білого кольору, потерпілий скаржить на сильний біль у шлунку, голос стає хрипким, з'являється задишка, може наступити колапс. Перша допомога при отруєнні кислотами полягає в промиванні шлунка великою кількістю води з додаванням паленої магнезії (30 г на 200 мл

води), рясному питті води зі шматочками льоду. Добре дати постраждалому молоко, сирий яєчний білок, відвар лляного насіння, соняшникове масло.

Якщо до організму потрапила лужна речовина, виникає опік слизистої; з'являються блювота маслянистими масами темних кольорів, сильне слиновиділення, біль у роті, глотці й стравоході, ковтання порушується. Насамперед, необхідно промити шлунок підкисленою водою (100 мл розчину оцту на 1 л води) до припинення блювоти. Потерпілому дають пити у великих кількостях молоко, лимонний та апельсиновий сік, 1 відсотковий розчин лимонної або оцтової кислоти зі шматочками льоду.

У випадку потрапляння парів бензину до організму людини з'являються головні болі, запаморочення, слабкість, нудота, блювота, судом, ослаблення дихання. Постраждалого слід негайно винести на свіже повітря; якщо подих ослаблений, то треба відразу приступити до штучного дихання. Доцільно викликати у потерпілого блювоту.

У випадку потрапляння розчинників усередину організму ці речовини шкідливо впливають на нирки і печінку. Спочатку вони викликають почуття сп'яніння, потім запаморочення, блювоту, пізніше – втрату свідомості. Розчинники впливають і на дихальний центр. У постраждалого необхідно викликати блювоту, напоїти молоком і якнайшвидше доставити у лікувальну установу.

При контактi з ртуттю виникають отруєння, що проявляються ушкодженням печінки, нирок і кишечника. Потерпілий відчуває пекучий біль у шлунку, спостерігаються блювота, інтенсивний кривавий понос, зменшується сечовиділення. Потерпілому необхідно дати активоване вугілля, сирий яєчний білок, молоко і негайно транспортувати у лікувальну установу [82; 83; 85].

Перша долікарська допомога при отруєннях наркотичними засобами. Алкоголь вживається у вигляді етилового спирту, який міститься в спиртних напоях, а також у вигляді метилового спирту (денатурату).

Смертельна доза етилового спирту – 7 – 8 г на 1 кг ваги людини. Однак отруєння етиловим спиртом можуть викликати і менші дози. Алкоголь, діючи на судини, розширює їх, завдяки чому виникає відчуття тепла; крім того, він викликає подразнення слизистої оболонки шлунка. Найбільше спирт впливає на мозок.

Людина, яка перебуває у важкій стадії сп'яніння, засинає; сон переходить у несвідомий стан і в результаті паралічу центрів дихання і кровообігу може наступити смерть.

Доза 10 мл метилового спирту може виявитися смертельною. Через 10 – 12 годин після вживання виникають головні болі, запаморочення, біль у животі й очах, блювота. Зір порушується, розвивається сліпота. Далі настає втрата свідомості і смерть.

Отруєного алкоголем слід винести на свіже повітря, викликати в нього блювоту, при припиненні дихальної діяльності треба зробити штучне дихання. Якщо свідомість збережена, необхідно дати випити чорної кави.

Нікотин – це отрута, що міститься в тютюні і впливає на вегетативну нервову систему і мозок. Смертельна разова доза становить 0,05 г. Отруєння нікотином може спостерігатися не тільки в початківців, але і в курців зі стажем. Симптоми отруєння нікотином такі: слабкість, слиновиділення, нудота, блювота та ін. Зіниці при цьому звужені, пульс уповільнений. Постраждалого слід напоїти чорною кавою, порадити глибоко дихати свіжим повітрям.

Перша долікарська допомога при отруєннях лікарськими препаратами. Полягає у застосуванні болезаспокійливих і жарознижуючих засобів. До них насамперед відносяться бутадіон, промедол, анальгін та ін. Дія цих ліків викликає гальмування центральної нервової системи та посилення тепловіддачі розширеними шкірними судинами. Прийом великих доз таких препаратів обумовлює значне потовиділення, сонливість і глибокий сон, що може перейти в несвідомий стан.

При наданні першої допомоги велику роль відіграє швидкість доставки потерпілого в лікувальну установу. У випадках порушення дихання і серцевої діяльності слід негайно зробити штучне дихання потерпілому.

Уживання великих доз снодійних засобів (наприклад, гексобарбіталу, фенобарбіталу, циклобарбіталу та ін.) викликає глибоке гальмування мозкової діяльності. У результаті настає сон, з якого потерпілий самостійно не може вийти, розвивається параліч дихального центру і центру кровообігу. Смерть настає в результаті зупинки серця і паралічу дихальних м'язів. Першими ознаками отруєння є почуття втоми, слабкість і сонливість. У ва-

жкій стадії отруєння спостерігають хрипіння, неправильне дихання, посиніння шкірних покривів. Перша допомога аналогічна зазначеній вище. Якщо потерпілий у свідомості, у нього викликають блювоту.

Наркотичні засоби – морфін і опій – необхідні в медицині ліки. Призначення цих ліків суворо контролюють, проте люди, що страждають морфінізмом, дістають їх незаконними шляхами. Морфін і опій вгамовують біль, викликають приємні відчуття, чудовий настрій. Отруєння цими речовинами проявляється запамороченням, глибоким сном, втратою свідомості, порушенням дихання, звуженням зіниць. При наданні першої допомоги, насамперед, необхідно зробити штучне дихання. Якщо свідомість збережена, потерпілого слід напоїти чорною кавою і швидко доставити в лікувальну установу.

8.6.6. Перша допомога при шоківих станах

При важких травмах, пораненнях виникає ряд чинників, які шкідливо впливають на весь організм: біль, значна втрата крові, потрапляння в уражені тканини небезпечних інфекцій і мікроорганізмів та ін. Вони впливають на всі органи життєдіяльності людини. Спочатку завдяки своїм захисним механізмам (звуженню судин, прискоренню пульсу для підтримання в нормі кров'яного тиску, дихання і підвищенню обміну речовин) ці органи протидіють шкідливим впливам. Однак тривалий безперервний вплив шкідливих чинників, зрештою, виснажує захисні можливості організму, в результаті виникають порушення кровообігу, дихання й обміну речовин, що поєднуються загальною назвою **шок**.

Таким чином, **шок** – це складна реакція організму людини на травмування, що становить значну небезпеку для життя потерпілого. Іноді шок виникає відразу (миттєвий), в інших випадках – через 2 – 4 години після травми, коли життєво важливі органи тіла виснажуються в результаті боротьби з наслідками травми.

Ознаками шоківого стану є те, що потерпілий у стані шоку блідий, не сприймає навколишнє середовище, чоло покривається холодним потом, зіниці розширені, дихання й пульс прискорені, кров'яний тиск падає. При важкому шоківому стані мають місце

такі прояви: блювота, сильна спрага, колір обличчя стає попелястим, губи, мочки вух і кінчики пальців набувають синього відтінку. Такий стан може перейти в несвідомий і закінчитися смертю.

Швидка та ефективна перша допомога, яку надають при будь-якому важкому пораненні, попереджає виникнення шоку. Однак якщо в постраждалого вже розвинувся шок, йому необхідно надати допомогу, що відповідає, насамперед, виду поранення, а саме: зупинити кровотечу, іммобілізувати перелом тощо. Потім його вкочують у ковдру та вкладають у горизонтальному положенні. Якщо потерпілий відчуває спрагу і при цьому немає підозри на ушкодження черевних органів, йому дають випити мінеральної води.

Транспортування потерпілого в шоковому стані в лікувальну установу необхідно проводити дуже дбайливо. Заходи, що перешкоджають виникненню шоку, такі: створення тиші, спокій, тепло, зменшення болю, прийом рідини (тільки при кровотечах і опіках, але в жодному разі при пораненнях травного тракту), швидке транспортування [3; 64].

8.7. Стійкість роботи об'єкта в надзвичайних ситуаціях

Стійкість роботи об'єкта господарювання	можливість в умовах НС мирного і воєнного часу виробляти продукцію в запланованому обсязі і номенклатурі, а при слабких пошкодженнях відновлювати виробництво в мінімальні терміни.
--	---

Стійкість роботи промислового підприємства складається із [80]:

– стійкості інженерно-технічного комплексу (будівель, споруд, систем енерго-, газо-, водозабезпечення, технологічного обладнання) до дії зовнішніх факторів при аваріях, катастрофах, стихійних лихах, а також при застосуванні щодо них сучасної зброї;

– стійкості виробничої діяльності (захист виробничого персоналу, надійність систем управління, постачання, поновлення роботи в найкоротші терміни).

Під стійкістю роботи об'єктів, які не виробляють матеріальних цінностей, розуміють їх можливість виконувати свої функції в умовах НС.

Виділяють такі шляхи і засоби підвищення стійкості роботи об'єктів господарювання України:

- створення фондів захисних споруд і засобів індивідуального захисту;
- будівництво важливих підприємств за межами зон можливих зруйнувань;
- будівництво підприємств-дублерів;
- розширення шляхів сполучення і розвиток всіх видів транспорту;
- підсилення і дублювання енергетичних потужностей;
- розширення зв'язків між галузями промисловості і підприємствами;
- утворення матеріально-технічних резервів;
- підтримання сил ЦЗ в постійній готовності.

8.8. Методика оцінки стійкості об'єкта в надзвичайних ситуаціях

Дослідження стійкості роботи об'єкта господарювання полягає у всебічному вивченні умов, які можуть скластися у НС мирного і воєнного часу, і у визначенні їх впливу на виробничу діяльність.

Мета дослідження стійкості об'єкта господарювання полягає в тому, щоб виявити вразливі місця в роботі об'єкта у НС і виробити найефективніші рекомендації, спрямовані на підвищення стійкості.

Критерії стійкості об'єкта господарювання до впливу вражаючих факторів НС:

- за кількісний показник стійкості об'єкта **до впливу повітряної ударної хвилі** приймають значення надлишкового тиску, при якому будівлі, споруди, обладнання і комунально-енергетичні

мережі об'єкта зберігаються або зазнають слабких або середніх руйнувань – це значення надлишкового тиску прийнято вважати межею стійкості об'єкта до ударної хвилі;

– показником стійкості об'єкта **до впливу теплового (світлового) випромінювання** є мінімальне значення теплового (світлового) імпульсу, при якому може статися загоряння матеріалів або конструкцій будівель і споруд, у результаті чого можуть виникнути пожежі на об'єкті. Це значення світлового імпульсу прийнято вважати межею стійкості об'єкта до впливу теплового (світлового) імпульсу;

– критерієм стійкості об'єкта **в умовах радіоактивного зараження** є граничне значення рівня радіації на об'єкті, при якому ще можлива виробнича діяльність у звичайному режимі;

– показником стійкості роботи об'єкта **в умовах впливу електромагнітних випромінювань ядерного вибуху** є коефіцієнт безпеки. Стійкість системи в цілому визначають за мінімальним значенням коефіцієнта безпеки елементів, що входять до її складу.

За результатами досліджень розробляють план заходів з підвищення стійкості роботи об'єкта у НС. Крім того, визначають вартість впровадження заходів, джерела фінансування, сили і засоби, терміни виконання і назначають відповідальних за виконання осіб. План заходів, які проводяться силами об'єкта, затверджує керівник підприємства – начальник ЦЗ.

На кожному підприємстві, виходячи з його призначення, розташування і специфіки виробництва, заходи з підвищення стійкості можуть бути різні.

8.9. Основні заходи підвищення стійкості роботи об'єктів

Підвищення стійкості об'єкта досягають посиленням найбільш слабких елементів і ділянок об'єкта. Для цього на кожному об'єкті господарювання завчасно на основі досліджень планують і проводять відповідні організаційні й інженерно-технічні заходи. Досягнення науки і техніки дозволяють реалізувати такі рішення, при яких підприємство буде стійке до впливу дуже значних надлишкових тисків, однак це пов'язано з великими витратами засо-

бів і матеріалів і може бути виправдано лише при захисті особливо важливих елементів об'єкта. Заходи будуть економічно обґрунтованими, якщо вони максимально узгоджені із завданнями, які розв'язуються в мирний час для забезпечення безаварійної роботи, поліпшення умов праці, удосконалювання виробничого процесу. Особливо велике значення має розробка інженерно-технічних заходів при новому будівництві, бо у процесі проектування у багатьох випадках можна домогтися логічного поєднання загальних інженерних рішень із захисними заходами ЦЗ, що знизить витрати на їх реалізацію.

На існуючих об'єктах заходи щодо підвищення стійкості доцільно проводити в процесі реконструкції або виконання інших ремонтно-будівельних робіт.

Підвищення стійкості роботи промислових об'єктів передбачає [56]:

- захист робітників та службовців у НС мирного і воєнного часу;
- підвищення міцності і стійкості найважливіших елементів і вдосконалення технологічного процесу;
- підвищення стійкості матеріально-технічного постачання;
- підвищення стійкості управління об'єктом;
- розробку заходів щодо зменшення імовірності виникнення вторинних факторів ураження і збитків від них;
- підготовку до відновлення виробництва після ураження об'єкта.

Питання для контролю знань:

1. Основні заходи та засоби захисту населення і територій у разі аварій, катастроф, стихійних лих
2. Захисні споруди та вимоги до них
3. Які ви знаєте засоби індивідуального захисту
4. Яким шляхом оповістити про загрозу виникнення НС техногенного та природного характеру та інформувати населення?
5. Що таке загальна та часткова евакуація?
6. Що необхідно для надання долікарської допомоги?
7. Перша долікарська допомога при капілярній кровотечі

8. Перша долікарська допомога при переломах
9. Перша долікарська допомога при опіках.
10. Штучне дихання та непрямий масаж серця
11. Стійкість об'єкту, методи оцінки та заходи підвищення безпеки під час надзвичайних ситуацій.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Заплатинський В. М. Безпека життєдіяльності / В. М. Заплатинський. – К. : Вид. центр КДТЕУ, 1999. – 208 с.
2. Желібо Є. П. Безпека життєдіяльності : підручник / Є. П. Желібо, В. В. Зацарний. – К. : Каравела, 2007. – 288 с.
3. Протасенко О. Ф. Безпека життєдіяльності / О. Ф. Протасенко, Г. В. Мигаль. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2010. – 164 с.
4. Лапін В. М. Безпека життєдіяльності людини / В. М. Лапін. – К. : Знання, 2007. – 332 с.
5. Михайлов Л. А. Безопасность жизнедеятельности / Л. А. Михайлов, В. П. Соломин, А. В. Старостенко. – СПб. : Питер, 2005. – 302 с.
6. Плотников В. В. Безопасность жизнедеятельности / В. В. Плотников, В. П. Тунеголовцев. – Владивосток : Дальрыбвтуз, 2001. – 268с.
7. Буркова И. И. Основы общей экологии и охрана окружающей среды / И. И. Буркова. – Норильск : Книга, 1977. – 334 с.
8. Охрана окружающей среды : учебн. пособ. / под ред. С. В. Белова. – М. : Высш. шк., 1991. – 319 с.
9. Иванов В. Г. Безопасность жизнедеятельности / В. Г. Иванов, Ю. С. Лис. – Харьков : Харьковская типография № 16, 2003. – 360 с.
10. Гайченко В. А. Основы безпеки життєдіяльності людини / В. А. Гайченко, Г. М. Коваль. – К. : МАУП, 2004. – 232 с.
11. Желібо Є. П. Безпека життєдіяльності / Є. П. Желібо, Н. М. Заверуха, В. В. Зацарний. – К. : Каравела, 2001. – 320 с.
12. Тимофеева С. С. Введение в безопасность жизнедеятельности / С. С. Тимофеева. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2004. – 384 с.
13. Кириллов Н. П. Учебно-методические материалы по предмету «Безопасность жизнедеятельности» / Н. П. Кириллов. – М. : Медицина, 2005. – 290 с.
14. Покровский В. М. Физиология человека / В. М. Покровский, Г. Ф. Коротько. – М. : Медицина, 2003. – 656 с.
15. Рудавська Г. Б. Санітарно-гігієнічна експертиза товарів / Г. Б. Рудавська, Л. І. Демкевич. – К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2003. – 409 с.

16. Протасенко О. Ф. Методичні рекомендації до виконання практичних завдань з навчальної дисципліни «Безпека життєдіяльності» для студентів усіх напрямів підготовки усіх форм навчання / О. Ф. Протасенко, Г. В. Мигаль. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2011. – 124 с.

17. Пономарьов П. Х. Безпека харчових продуктів і продовольчої сировини : навч. посібн. / П. Х. Пономарьов, І. В. Сирохман. – К. : Лібра, 1999. – 272 с.

18. Цигаренко О. І. Нітрати в харчових продуктах / О. І. Цигаренко. – К. : Здоров'я, 1990. – 56 с.

19. Про затвердження санітарних правил і норм по застосуванню харчових добавок : Наказ Міністерства охорони здоров'я України // Офіційний вісник України. – 1996. – № 32. – Ст. 126.

20. ДСТУ 4518-2008. Продукти харчові. Маркування для споживачів. Загальні правила. – К. : Держспоживстандарт України. – 2008. – 36 с.

21. Про дитяче харчування : Закон України // Відомості Верховної Ради України. – 2006. – № 44. – Ст. 433.

22. Про питну воду та питне водопостачання : Закон України // Відомості Верховної Ради України. – 2002. – № 16. – Ст. 112.

23. Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини : Закон України // Відомості Верховної Ради України. – 1998. – № 19. – Ст. 98.

24. ISO 22000:2005. Системи управління безпекою харчової продукції [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.certsystems.kiev.ua>.

25. Катренко Л. А. Охорона праці / Л. А. Катренко, Ю. В. Кіт, І. П. Пістун. – Суми : Університетська книга, 2007. – 496 с.

26. Джигирей В. С. Безпека життєдіяльності / В. С. Джигирей, В. Ц. Жидецький. – Львів : Афіша, 2000. – 256 с.

27. Пістун І. П. Безпека життєдіяльності (психофізіологічні аспекти). Практичні заняття / І. П. Пістун. – Львів : Афіша, 2000. – 240 с.

28. ГОСТ 12.1.005-88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. – М. : Изд. стандартов, 1998. – 24 с.

29. Колосов Ю. В. Физиологические основы охраны труда / Ю. В. Колосов, С. В. Красильщикова. – СПб. : СПбГУИТМО, 2006. – 56 с.

30. Жидецкий В. Ц. Основы охорони праці / В. Ц. Жидецкий. – Львів : Українська академія друкарства, 2006. – 336 с.

31. Хван Т. А. Безопасность жизнедеятельности / Т. А. Хван, П. А. Хван. – Ростов н/Д : Феникс, 2001. – 352 с.

32. Летавет А. А. Профессиональные заболевания / А. А. Летавет, К. П. Молоканов, Э. А. Дрогичина. – М. : Медицина, 1973. – 640 с.

33. Советский энциклопедический словарь / под ред. А. М. Прохорова. – 4-е изд. – М. : Сов. энциклопедия, 1988. – 1600 с.

34. Желібо Є. П. Безпека життєдіяльності / Є. П. Желібо, Н. М. Заверуха, В. В. Зацарний. – К. : Каравела, 2001. – 320 с.

35. Гандзюк М. П. Основы охорони праці / М. П. Гандзюк, Є. П. Желібо, М. О. Халімовський. – К. : Каравела, 2004. – 408 с.

36. Малая медицинская энциклопедия / под ред. В. И. Покровского. – М. : Советская энциклопедия, 1991. – 624 с.

37. Физиологические системы организма человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.anatomies.ru.

38. Системы организма человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ru.wikipedia.org/w/index.php?search>.

39. Системы организма человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.glossary.ru/cgi-bin>.

40. Агаджанян Н. А. Основы физиологии человека / Н. А. Агаджанян. – М. : РУДН, 2001. – 408 с.

41. Ткачук В. Г. Анатомия и эволюция нервной системы : краткий конспект лекций / В. Г. Ткачук, В. Е. Хапко. – К. : МАУП, 2003. – 56 с.

42. Кольер Дж. А. Б. Оксфордский справочник для клиницистов / Дж. А. Б. Кольер, Дж. М. Лонгмор, Дж. Г. Харвей. – М. : Медицина, 2000. – 992 с.

43. Светоощущение [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://medwiki.org.ua/search>.

44. Плужников М. С. Среди запахов и звуков / М. С. Плужников, С. В. Рязанцев. – М. : Молодая гвардия, 1991. – 142 с.

45. Федюкович Н. И. Анатомия и физиология человека / Н. И. Федюкович. – Ростов н/Д : Феникс, 2003. – 416 с.
46. Рубинштейн Л. С. Основы общей психологии / Л. С. Рубинштейн. – СПб. : Питер, 2000. – 370 с.
47. Ярош А. А. Нервные болезни / А. А. Ярош. – К. : Вища школа, 1985. – 463 с.
48. Нарушение работы кожного анализатора [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.megamedportal.ru/search>
49. Нарушение вестибулярного аппарата [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.eurolab.ua/symptoms/disorders/163>.
50. Висцеральный анализатор [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://medecinskaayaencyclopedia.ru/index.php/poisk>.
51. Тимош І. М. Основи фізіології та психології праці / І. М. Тимош. – Тернопіль : Економічна думка, 1999. – 168 с.
52. Столяренко Л. Д. Основы психологии / Л. Д. Столяренко. – Ростов н/Д : Феникс, 1997. – 736 с.
53. Повякель Н. И. Практическая психология в системах «человек-техника» / Н. И. Повякель. – К. : МАУП, 2003. – 296 с.
54. Леонова А. Б. Психодиагностика функциональных состояний человека / А. Б. Леонова. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1984. – 200 с.
55. Щекин В. Г. Основы психологических знаний / В. Г. Щекин. – К. : МАУП, 2001. – 128 с.
56. Ильин Е. П. Эмоции и чувства / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2001. – 752 с.
57. Рофе А. И. Организация и нормирование труда / А. И. Рофе. – М. : МИК, 2003. – 368 с.
58. Филиппов М. М. Психофизиология функциональных состояний / М. М. Филиппов. – К. : МАУП, 2006. – 240 с.
59. Брехман И. И. Валеология – наука о здоровье / И. И. Брехман. – М. : Физкультура и спорт, 1990. – 280 с.
60. Лекции по валеологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://med-books.info/valeologiya_738/lektsii-valeologii342.html.
61. Артюнина Г. П. Основы медицинских знаний: Здоровье, болезнь и образ жизни / Г. П. Артюнина, Н. Т. Гончар, С. А.

Игнатъкова. – Псков : Псковский гос. педагогический ин-т, 2003. – 304 с.

62. Вайнер Э. Н. Валеология / Э. Н. Вайнер. – М. : Флинта, 2001. – 416 с.

63. Билич Г. Л. Основы валеологии / Г. Л. Билич, Л. В. Назарова. – СПб. : Водолей, 1998. – 560 с.

64. Пістун І. П. Практикум з безпеки життєдіяльності / І. П. Пістун, Ю. В. Кіт. – Суми : Університетська книга, 2004. – 232 с.

65. Мигаль Г. В. Экология человека в экстремальных условиях окружающей среды / Г. В. Мигаль, О. Ф. Протасенко. – Х. : Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2005. – 75 с.

66. Колбанов В. В. Валеология: Основные понятия, термины и определения / В. В. Колбанов. – СПб. : ДЕАН, 1998. – 232 с.

67. Браун Д. Анализ и разработка систем обеспечения техники безопасности / Д. Браун. – М. : Машиностроение, 1979. – 364 с.

68. Мигаль Г. В. Безопасность жизнедеятельности / Г. В. Мигаль, О. Б. Кивиренко. – Х. : ХАИ, 2002. – 44 с.

69. Хенли Э. Дж. Надежность технических систем и оценка риска / Э. Дж. Хенли. – М. : Машиностроение, 1984. – 528 с.

70. Бедрій Я. Л. Безпека життєдіяльності : навч. посібн. / Я. Л. Бедрій. – К. : Кондор, 2009. – 286 с.

71. Кодекс цивільного захисту України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/5403-17>.

72. Про порядок класифікації надзвичайних ситуацій : Постанова Кабінету Міністрів України // Офіційний вісник України. – 2004. – № 12. – Ст. 740.

73. Коваленко Г. І. Безпека життєдіяльності людини : конспект лекцій / Г. І. Коваленко, Ф. В. Мусіяченко, О. Ф. Протасенко. – Х. : ВД «ІНЖЕК», 2008. – 360 с.

74. Стеблюк М. І. Цивільна оборона та цивільний захист : підручник / М. І. Стеблюк. – К. : Знання-Прес, 2007. – 487 с.

75. Ідентифікація небезпек [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.google.com.ua/search>.

76. Кулаков М. А. Цивільна оборона : навч. посібн. / М. А. Кулаков, В. О. Ляпун. – Х. : НТУ – ХПІ, 2005. – 362 с.

77. Про введення в дію Методики спостережень щодо оцінки радіаційної та хімічної обстановки : Наказ Міністерства надзвичайних ситуацій України // Офіційний вісник України. – 2002. – № 36. – Ст. 1712.

78. Про затвердження методики оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру : Постанова Кабінету Міністрів України // Офіційний вісник України. – 2002. – № 8. – Ст. 356.

79. Нанесення на карту об'єкта межі зон відповідно до їх типів та рівнів [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.mns.gov.ua/search>.

80. Коваленко Г. І. Цивільна оборона / Г. І. Коваленко, Е. М. Матицин, Ф. В. Мусяченко. – Х. : ВД «ІНЖЕК», 2005. – 256 с.

81. Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру : Закон України // Відомості Верховної Ради України. – 2000. – № 40. – Ст. 337.

82. Протасенко О. Ф. Методичні рекомендації для проведення практичних занять з навчальної дисципліни «Безпека життєдіяльності» для студентів усіх напрямів підготовки усіх форм навчання / О. Ф. Протасенко. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2008. – 104 с.

83. Байзентинов Н. В. Методические рекомендации по оказанию первой неотложной медицинской помощи / Н. В. Байзентинов, Б. И. Дроботов. – Ставрополь : СКЦ ЗИОМ, 2005. – 36 с.

84. Халмурадов Б. Д. Безпека життєдіяльності. Перша допомога в надзвичайних ситуаціях / Б. Д. Халмурадов. – К. : Центр навч. л-ри, 2006. – 138 с.

85. Протасенко О.Ф. Конспект лекцій «Безпека життєдіяльності» / О. Ф. Протасенко, Ю. В. Буц. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2013. – 150 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Оцінка якості організації та безпеки робочого місця

Важливою задачею є підвищення рівня безпеки при роботі систем «людина-техніка-середовище». Для того, щоб досягти максимального рівня безпеки необхідно дотримуватись оптимальних співвідношень між технічними характеристиками машин, станом навколишнього середовища та психофізіологічними можливостями людини. Вирішенням цих питань займається ергономіка.

Ергономіка (грецьк. *ergon* – робота + *nomos* – закон) – наукова дисципліна, що комплексно вивчає (з точки зору психології, фізіології, гігієни праці та інших наук) людину в конкретних умовах її діяльності, пов'язаної з використанням технічних засобів.

Особлива увага в ергономіці приділяється оцінці якості організації та безпеки робочого місця, бо саме від цієї характеристики найбільшою мірою залежить надійність та ефективність роботи системи «людина-техніка-середовище» в цілому. Для оцінки якості організації та безпеки робочого місця застосовують ергономічний аналіз. Одним з показників, що використовують при виконанні **ергономічного аналізу**, є **ергономічність**.

Ергономічність – сукупність властивостей системи, які забезпечують можливість динамічної взаємодії людини з технічними засобами з метою виконання поставленої мети в заданих умовах роботи

Ергономічність у кількісному вигляді визначає ступінь відмінності між тим, що реалізовано, і потенційно можливим рівнем якості організації та безпеки робочого місця. Наприклад, значення показника ергономічності робочого місця, який дорівнює 0,8,

означає, що через недоліки при проектуванні 20% його потенціалу не можуть бути реалізовані під час роботи.

**ПРИКЛАД: *ВИКОНАТИ ОЦІНКУ ЯКОСТІ
ОРГАНІЗАЦІЇ ТА БЕЗПЕКИ РОБОЧОГО МІСЦЯ,
ХАРАКТЕРИСТИКИ ЯКОГО ПРЕДСТАВЛЕНІ НА РИСУНКУ
А.1. В ТАБЛИЦІ А.1.***

ІНСТРУКЦІЯ. Використовуючи дані, представлені на рисунку А.1., у табл. А.1., а також нормативні значення, наведені в табл. А.2., вибрати характеристики робочого місця й описати їх кількісно за допомогою двох параметрів α та β (таблиця А.4):

α – оцінка показника, вимірюється в балах від 0 до 5. Параметр α надається характеристиці на основі того, що 0 – найбільш негативний варіант, 5 – найбажаніший (наприклад, характеристика – освітленість, якщо для оцінюваної системи освітленість дуже низька, то надається $\alpha = 0$, погана – $\alpha = 2$, задовільна – $\alpha = 3$, хороша – $\alpha = 4$, відмінна – $\alpha = 5$);

β – питома вага показника, встановлюється залежно від значущості даного показника для оцінюваної системи і приймається у відсотках. Параметр β надають таким чином, щоб сумарна питома вага всіх вибраних характеристик робочого місця дорівнювала 100%. При цьому найбільший відсоток призначають тому показнику, який є найбільше важливим для даного виду діяльності (наприклад, для якісного виконання роботи працівником важливим показником є розміри робочої зони, а менш важливим – використання кругових концентричних шкал, у такому разі $\beta_1 = 10\%$, а $\beta_2 = 1\%$ відповідно).

Результати роботи представити у вигляді таблиці А.3.

Далі на підставі проведеного аналізу дати загальну оцінку якості організації та безпеки робочого місця за формулою:

$$\gamma = \sum \frac{\alpha_n \times \beta_n}{100}.$$

Значення показника « γ » має знаходитися в межах [0...5]. У разі, якщо одержана оцінка « γ » має низьке значення, запропону-

вати шляхи оптимізації робочого місця так, щоб поліпшити показники й тим самим отримати вищу оцінку.

Засоби індивідуального захисту працівника: відсутні

Люмінесцентні лампи

Освітленість робочої поверхні
475 лк

Шкідливі фактори:
постійний вплив підвищених шумів і вібрацій



Дії працівника: постійний прийом і обробка інформації, виконання керуючих дій, тривалість операцій 15 ... 30 хв.

Робоча зона рук: по фронту – 400 мм; у глибину – 200 мм; у висоту – 300 мм

Робоча зона ніг – 670 мм

Стрілки: клиноподібні контрастного зі шкалою кольору

Розташування індикаторів: дотримані принципи частоти і послідовності їх використання

Панель приладів



Тип індикаторів: нерухома шкала і рухома стрілка.

Шкали: полукругові.

Контрастність шкал: пряма 80%.

Кількість позначок на шкалах: клас точності перевищено.

Позначення шкал: дуже дрібні, погано на відстані читаються.

Освітлення індикаторів: відсутнє.

Кольорові індикатори: є.

Вказівники: використано багато специфічних позначень

Звукові індикатори: дуже гучні, їх використовують постійно.

Селекторний зв'язок: нема.



Регламентовані перерви для відпочинку: ненормовані.

Фізичне напруження: незначне.

Психоемоційне напруження: постійно.



Робоче положення працівника: сидячи.

Положення корпусу працівника при роботі: пряме.

Робоче крісло: відповідає антропометричним даним працівника, але не має механізмів регуляції



Поле зору працівника:
за горизонталлю – 100° ,
за вертикаллю – 60° .

Рисунок А.1. – Робоче місце

Таблиця А.1. – Окремі характеристики робочого місця (представленого на рис. 1)

№ п/п	Характеристика	Показник характеристики
1	Форма монітору	прямокутна
2	Тип ОК	ручні
3	Рух ОК	відповідає переміщенням стрілок індикаторів
4	Фіксація ОК в певних положеннях	є
5	Захоплення і фіксація ОК	зручні
6	Висота робочої поверхні	700 мм
7	Природне освітлення	достатнє
8	Електромагнітні поля і випромінювання	не перевищують нормативних значень
9	Меблі в приміщенні	відповідає антропометричним даним працівника
10	Естетичне оформлення приміщення	використані пастельні тони
11	Монотонність в роботі	є

Таблиця А.2. – Нормативні значення окремих характеристик робочого місця

№ п/п	Характеристика	Нормативний показник
1	2	3
Характеристика засобів відображення інформації		
I. Засоби зорової інформації		
1	Форма монітору	найбільш зручна – прямокутна, проте за необхідності допускають використання інших форм моніторів

1	2	3
2	Відстань від працівника до монітору	700 ... 750 мм
3	Поле зору працівника	за горизонталлю – 180 ⁰ , за вертикаллю – 180 ⁰
4	Тип індикаторів	нерухома шкала та рухома стрілка
5	Форма шкал	напівкругові
6	Контрастність шкал	пряма 100%
7	Кількість відміток на шкалах	не повинна перевищувати клас точності
8	Форма та забарвлення стрілок	клиноподібна, колір має бути контрастним по відношенню до шкали
9	Кольорові індикатори	необхідно застосовувати
10	Освітлення індикаторів	штучне місцеве

II. Засоби звукової інформації

1	Типи індикатора	дзвін, зумер
2	Для селекторного зв'язку	одне або кілька джерел (за необхідності), що забезпечують якісний зв'язок

Характеристика органів керування (ОК)

1	Тип ОК	ручні, ножні або комбіновані залежно від виду діяльності
2	Відповідність руху ОК переміщенням стрілок індикаторів	повинна відповідати
3	Опір ОК і відповідність оптимальним величинам:	кнопки натискання – 0,3 кг, головки, що обертаються – 2,5 кг, тумблер – 1,3 кг, важіль з кулястою ручкою – 2,5 кг
4	Фіксація ОК у певних по-	повинна бути забезпечена

	ложеннях	
1	2	3
Характеристика робочого місця оператора		
1	Положення корпусу працівника при роботі	пряме або похиле (кут нахилу – 10 ⁰)
2	Параметри крісла	можливість регулювання для врахування антропометричних особливостей працівника
3	Висота робочої поверхні	700 ... 750 мм
4	Розміри робочих зон рук	по фронту, в глибину та висоту – 1 м
5	Розміри робочих зон ніг	в глибину – 1 м
Характеристика виробничого середовища		
1	Освітленість робочого місця працівника	залежно від виду діяльності може бути природним, штучним або суміщеним; для штучного освітлення найкраще використовувати люмінесцентні лампи; загальний рівень освітленості робочої поверхні повинен складати 300 лк
2	Шуми і вібрації на робочому місці	не повинні перевищувати нормативних значень
3	Електромагнітні поля і випромінювання	не повинні перевищувати нормативних значень
4	Меблі в приміщенні	меблі, якими обладнано робоче місце, можуть бути різноманітними за формою і кольором, але вони обов'язково повинні відповідати антропометричним даним працівника, для якого це робоче місце призначене
5	Засоби індивідуального і колективного захисту	повинні бути забезпечені обов'язково

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
6	Естетичне оформлення (колір стін, підлоги та стелі, зручність меблів та ін.) виробничого (офісного) приміщення	кольорова гама, що використовують для оформлення приміщення, повинна бути пастельних тонів

Таблиця А.3. – Оцінка якості організації та безпеки робочого місця

Основні дані	
Вид діяльності працівника (економіст, інженер, оператор ПК та ін.)	Оператор ПК
Характер дій працівника (особливості прийому і обробки інформації, виконання керуючих дій, послідовність і тривалість операцій)	постійний прийом і обробка інформації, виконання керуючих дій, тривалість операцій 15 ... 30 хв.

Таблиця А.4. – Оцінка показників та питома вага, значення α , бали β , %

№ п/п	Характеристика	α, бали	β, %
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1	Форма монітору	5	3
2	Відстань від працівника до монітору	5	3
3	Поле зору працівника	3	3
4	Тип індикаторів	5	3
5	Форма шкал	5	3
6	Контрастність шкал	4	3
7	Кількість позначок на шкалах	3	3
8	Форма і забарвлення стрілок	5	3

1	2	3	4
9	Кольорові індикатори	5	3
10	Освітлення індикаторів	1	3
11	Типі звукового індикатора	3	3
12	Для селекторного зв'язку	1	3
13	Тип ОК	5	3
14	Відповідність руху ОК переміщенням стрілок індикаторів	5	3
15	Опір ОК і відповідність оптимальним величинам	2	3
16	Фіксація ОК в певних положеннях	5	3
17	Положення корпусу працівника при роботі	5	3
18	Параметри крісла	3	3
19	Висота робочої поверхні	5	3
20	Розміри робочих зон рук	2	3
21	Розміри робочих зон ніг	4	3
22	Освітлення на робочому місці	4	7
23	Шуми і вібрації на робочому місці	2	7
24	Електромагнітні поля і випромінювання	5	3
25	Меблі у приміщенні	5	3
26	Естетичне оформлення приміщення	5	3
27	Засоби індивідуального і колективного захисту	5	8
28	Регламентовані перерви для відпочинку	3	3
29	Фізичне напруження в роботі	5	3
30	Психоемоційне напруження в роботі	2	3

31	Монотонність в роботі	2	3
----	-----------------------	---	---

ОЦІНКА ЯКОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА БЕЗПЕКИ РОБОЧОГО МІСЦЯ ПРАЦІВНИКА:

$$\gamma = 4,06$$

ВИСНОВОК: якість організації та безпеки робочого місця працівника має високий показник. Однак є негативні є характеристики робочого місця, які вимагають удосконалення з метою підвищення безпеки робочого процесу, а саме: монотонність у роботі, психоемоційне напруження, регламентовані перерви у роботі, постійні шуми і вібрації на робочому місці, розміри робочої зони для рук.

Додаток Б

Визначення рівня індивідуальної безпеки людини

Людина завжди прагнула до підвищення комфортності життєвого середовища, що стимулювало прогрес суспільства. Як наслідок, це привело до появи знарядь праці, житла, транспорту та інших засобів і технологій, які підвищили ефективність праці людини, полегшили її життя. Однак зворотною стороною цієї еволюції стала втрата людиною підсвідомого відчуття небезпеки, яке було властиве їй на ранніх етапах існування. Більше того, у процесі свого розвитку людина створила широкий спектр загроз власному життю та здоров'ю (наприклад, відходи промислового виробництва, зниження якості продуктів харчування та ін.).

Цілком очевидно, що технологічний, економічний, соціальний, культурний розвиток зупинити не можливо, тому на сьогодні одне з основних завдань людства – зробити життя по можливості безпечним або, принаймні, мінімізувати негативний вплив факторів навколишнього середовища. Для досягнення цієї мети необхідно навчитися оцінювати вплив складових навколишнього середовища на життєдіяльність людини.

Інструкція. Нижче за блоками запропоновані різні ситуації, які мають місце в житті будь-якої людини (рисунок Б.1). У кожній ситуації запропоновано два варіанти відповіді. Із запропонованих варіантів необхідно вибрати той, який найбільш характерний для вас (вибір варіанта супроводжується зафарбовуванням «квадрата» або «кола»). Кожній з наведених ситуацій може відповідати **тільки один варіант** її розвитку.

Примітка. Усі ситуації супроводжуються коментарями, у яких описані можливі небезпеки, пов'язані з їхньою реалізацією.

Текст опитування

Житлові умови

Ситуації	Коментарі
<p>? Як часто робите ремонт у будинку?</p> <p><input type="radio"/> Не рідше, ніж раз на 5 років</p> <p><input type="checkbox"/> Рідше, ніж раз на 5 років</p>	<p>З часом старі шпалери, штукатурка, цемент починають випускати все більшу кількість аерозолів важких металів, що може привести до захворювань серцево-судинної системи, печінки, нирок, розвитку алергій</p>
<p>? Які шпалери в будинку?</p> <p><input type="radio"/> Паперові шпалери</p> <p><input type="checkbox"/> Шпалери із синтетичним покриттям (вінілові, клейончасті й т. ін.)</p>	<p>Шпалери із синтетичним покриттям виділяють вінілхлорид, стирол, уретан, а також токсичні речовини – бензол, толуол, метилен, етилбензол. Ці речовини приводять до розвитку алергій, головних болів, зниженню імунітету людини</p>
<p>? Чим вкрита стеля в будинку?</p> <p><input type="radio"/> Крейдова або вапняна побілка</p> <p><input type="checkbox"/> Підвісні стелі або шпалери</p>	<p>Крейдова або вапняна побілка екологічно практично бездоганні. Підвісні стелі є джерелом виділення парів стиролу, який може викликати подразнення слизових оболонок, спазми судин, головні болі</p>
<p>? Чим вкрита підлога в будинку?</p> <p><input type="radio"/> Дерев'яна підлога (паркет, дошка й т. ін.)</p> <p><input type="checkbox"/> Лінолеум, ковролін та інші синтетичні матеріали</p>	<p>Лінолеум (особливо новий) виділяє стирол, фенол, формальдегід, акрилат і т. п. речовини. Ці сполуки здатні знижувати імунітет людини, викликати дерматози, головні болі, проте</p>

		найбільша небезпека – можливість утворення ракових клітин
	Ситуації	Коментарі
?	Які вікна в будинку?	Звичайні дерев'яні рами не мають високої герметичності, тому повітря в кімнаті постійно оновлюється. Склопакети закупорюють повітря в кімнаті, що створює сприятливі умови для розповсюдження хвороботворних організмів. Крім того, склопакети роблять із полівінілхлориду, який виділяє небезпечні сполуки
○	Вікна з дерев'яними рамами або сучасні дерев'яні профілі	
□	Вікна зі склопакетів	
?	З якого матеріалу меблі?	ДСП – пресована тирса, яку склеюють смолою, що містить формальдегід. Меблі з ДСП можуть виділяти формальдегід більше 10 років. При тривалому впливі формальдегід здатний викликати в людини головний біль, нудоту, алергію, а в подальшому – рак. Такі ж проблеми й з меблями із ДВП і фанери
○	Із МДФ або дерев'яного масиву	
□	Із ДСП, ДВП або фанери	
?	Яким чином проводиться прибирання в будинку?	Після прибирання звичайним пилососом у повітрі на кілька годин залишається висіти суспензія дрібних часток пилу, який може викликати алергію. Використання поліролей, антистатиків, мийючих засобів і т. ін. препаратів приводить до виділення токсичних пар
○	Вологе прибирання або мийючим пилососом	
□	Звичайним пилососом або за допомогою засобів побутової хімії	

Ситуації

Коментарі

?

Де в будинку перебувають електроприлади?

○

В основному на кухні й у вітальні

□

У всіх кімнатах, у тому числі й у спальнях

Будь-який електроприлад – це джерело електромагнітних полів і випромінювань. Експериментально встановлено, що хвороби Паркінсона й Альцгеймера, гормональні захворювання, загальна стомлюваність, слабкість, порушення сну, дратівливість і т. ін. обумовлені тривалим впливом електромагнітних полів. При цьому особливу небезпеку становлять телевізори й комп'ютери

?

Чи є в будинку кімнатні рослини?

○

Так, у всіх кімнатах і ви знаєте необхідну інформацію про них

□

Ні, або трохи для краси інтер'єру

Кімнатні рослини, особливо з мінімальною кількістю листів і товстим стеблом (наприклад, кактуси), здатні всмоктувати нездорові випари з повітря й поглинати частину радіаційного випромінювання. Однак деякі рослини можуть бути отруйними (наприклад, бегонія), тому необхідно бути уважним при їх виборі, щоб користь не обернулася шкодою

Кількість балів
за блок

○

□

Засоби гігієни та косметики

Ситуації	Коментарі
<p>? Які мийні засоби використовуєте при митті?</p> <p><input type="radio"/> Дитяче мило або інші засоби, але не частіше 2-3 разів на тиждень</p> <p><input type="checkbox"/> Щодня використовую гель, рідке мило й т. п. засоби</p>	<p>Шкірний покрив людини має захисну функцію. Вона полягає в наявності спеціальних залоз, що покривають поверхню тіла тонкою жировою плівкою, яка при кожному митті з мийними засобами порушується. У результаті виникає загроза ураження організму хвороботворними бактеріями й організмами</p>
<p>? Як часто миєте волосся шампунем?</p> <p><input type="radio"/> 1 – 2 рази на тиждень</p> <p><input type="checkbox"/> Щодня</p>	
<p>? Які використовуєте засоби для догляду за шкірою?</p> <p><input type="radio"/> Натуральні масла</p> <p><input type="checkbox"/> Креми й лосьйони</p>	<p>До складу більшості кремів і лосьйонів входять ланолін, вазелін, парафін, колаген і т. п. речовини, які здатні викликати печіння шкіри, здуття, висип, сверблячка та інші неприємні наслідки</p>

Ситуації	Коментарі
<p>? Якою зубною пастою користуєтесь?</p> <hr/> <p>○ Паста на основі природних антибіотиків (наприклад, зубний порошок)</p> <hr/> <p>□ Паста із триклозаном або відбілюючим ефектом (наприклад, «Аквафреш», «Блендамед», «Колгейт» і т. ін.)</p> <hr/>	<p>При використанні зубних паст із триклозаном у ротовій порожнині дуже швидко розвивається дисбактеріоз, який проявляється в різкій зміні співвідношення корисних і шкідливих мікроорганізмів на користь останніх. До складу відбілюючих паст входить діоксид кремнію у вигляді «м'яких» мікрочастинок і діоксид титану для «підфарбовування» зубів у білий колір</p>
<p>? Як часто користуєтесь косметикою?</p> <hr/> <p>○ Не користуюсь, або рідко й у мінімальній кількості</p> <hr/> <p>□ Щодня й кількість використуваних засобів не контролюю</p> <hr/>	<p>У засобах косметики міститься досить багато небезпечних хімікатів (формальдегід, дьоготь і т. ін.). Крім того, на сьогоднішній день вважається, що більше 30 % косметики містить канцерогенні речовини. Майже кожна баночка, тюбик або флакончик містить від 2 до 8 канцерогенів, а людина в середньому вживає 5 – 10 продуктів щодня</p>

Кількість балів за блок

○

□

Одяг, взуття та аксесуари

Ситуації

Коментарі

?

Одягу з яких матеріалів віддаєте перевагу?

З натуральних (наприклад, бавовна, льон)

З синтетичних

Найчастіше для виготовлення синтетичного одягу використовують такі синтетичні волокна, як ПАН (поліакрилнітрильне волокно), ПВХ (полівінілхлорид), поліамідні волокна, поліолефинові й т. ін. Більшість таких волокон токсичні. Токсини, які вони виділяють, можуть проникати через шкіру в організм і негативно впливати на нього

?

Взуттю якої форми віддаєте перевагу?

З широким носком

З вузьким носком

Тривале носіння взуття з вузьким носком приводить до деформації стопи (з'являються так звані «шишки» на ногах), крім того, ускладнюється процес нормального кровообігу в ногах (як наслідок може розвинутися варикоз)

?

Взуттю з якого матеріалу віддаєте перевагу?

Натуральна шкіра

Штучна шкіра

Штучна шкіра може спровокувати появу грибка й безліч інших проблем

	Ситуації	Коментарі
?	Як часто користуєтеся мобільним телефоном?	Мобільні телефони є джерелом електромагнітних випромінювань трьох видів, які генеруються в різних режимах роботи. Найнебезпечнішими є режими передачі й прийому сигналів, під час яких електромагнітні випромінювання можуть впливати на мозок людини
○	Кілька хвилин на день	
□	Велику кількість часу щодня	

?	Чи носите прикраси?	На сьогодні широке розповсюдження одержали нікельовані ювелірні вироби. Має у своїй сполуці нікель і більшість біжутерії. Небезпека їх застосування полягає в нікелі, який має загальтоксичну дію на організм, провокує алергійні реакції, знижує імунітет, викликає головні болі, захворювання печінки й нирок, екзему
○	Ні, або мінімальна кількість	
□	Використовую ювелірні прикраси, біжутерію і т. ін.	

**Кількість балів
за блок**



:.....:Продукти харчування та посуд:.....:

Ситуації	Коментарі
? Для вгамування спраги віддаєте перевагу	При виготовлені цих продуктів використовують харчові добавки Е 900-999. Найпоширенішим є аспартам (Е951). Він входить до складу більше 6 000 продуктів. Небезпека полягає у тому, що при температурі 30 °С аспартам починає розпадатися на метанол (метиловий спирт) і формальдегід, який вважається канцерогеном. Постійне приймання аспартаму нерідко викликає головний біль, дзенькіт у вухах, алергію й депресію. Е952 – заборонена харчова добавка. Використання у харчових продуктах Е907 може викликати сип
○ Звичайній воді	
□ Солодким газованим напоям	

	Ситуації	Коментарі
?	Як часто їсте майонез, йогурти, кефіри й т. ін.?	При виготовленні цих продуктів використовують харчові добавки E 400-499. Ці добавки можуть спровокувати хвороби травної системи. E450 – E454, E461 – E466 підвищують рівень холестерину і здатні спровокувати розвиток ракових захворювань
○	Рідко	
□	Практично щодня	
?	Як часто їсте цукерки, морозиво, кондитерські вироби?	При виготовленні цих продуктів використовують харчові добавки E 100-199 (можуть викликати харчову алергію), E 300-399 (можуть викликати астматичний приступ, затримують воду в організмі, викликають хвороби печінки й нирок). Харчові добавки E103, E105, E111, E121, E123 заборонені, E154, E343 викликають порушення артеріального тиску та кишкові розлади, E131, E142, E153, E330, E338, E339 провокують розвиток ракових захворювань, E320, E321, E338 – E341 підвищу-
○	Рідко	
□	Практично щодня	

		ють рівень холестерину
	Ситуації	Коментарі
?	Як часто їсте напівфабрикати, чіпси, сухарики, сухі супи, використовуєте сухі приправи і т. ін.?	При виготовленні цих продуктів використовують харчові добавки E 600-699. Без підсилювачів смаку не обходиться жоден рецепт у ресторані швидкого харчування. Споживання продуктів з такими харчовими добавками приводить до хвороби травної системи. Дуже небезпечні E626 – E635, оскільки можуть викликати важкі кишкові розлади
○	Рідко	
□	Практично щодня	
?	Як часто їсте м'ясні продукти із тривалим строком зберігання, консерви?	При виготовленні цих продуктів використовують харчові добавки E 200-299. Ці добавки викликають алергійні й запальні реакції, головний біль, печінкові коліки. Речовини E231 і E232 - шкідливі для шкіри, погано впливають на імунну систему, порушують природню мікрофлору кишечника. Харчові добавки E210 – E215, E219, E230, E240 можуть
○	Рідко	
□	Практично щодня	

спровокувати ракові захворювання.

Ситуації

?

Який посуд використовуєте для приготування їжі?

Скляну, емальовану, чавунну

Алюмінієву, тефлонову

Коментарі

Алюміній, незважаючи на стійку плівку на його поверхні, небезпечний для організму людини. Він може накопичуватися роками й у результаті стати причиною хвороб Паркінсона й Альцгеймера. Тефлон при нагріванні може виділяти небезпечні речовини, особливо, якщо є ушкодження цього покриття

?

З якого посуду їсте?

Фаянсового, глиняного, скляного

Пластмасового, меламінового

У пластмасовому та меламіновому посуді часто містяться солі важких металів. При користуванні таким посудом вона виділяє небезпечний для здоров'я формальдегід

Кількість балів
за блок

Відпочинок

Ситуації	Коментарі
<p>? Після закінчення робочого дня ви</p> <hr/> <p>○ Міняєте вид діяльності (наприклад, займалися розумовою працею, а переключилися на фізичну)</p> <hr/> <p>□</p> <p>Продовжуєте виконувати ту ж роботу або їй подібну</p>	<p>Для ефективного відпочинку необхідним є переключення навантаження зі стомлених нервових центрів і органів на ті, які в процесі праці діяльності не були задіяні. Постійне навантаження на ті самі фізіологічні системи організму може привести спочатку до порушень їх роботи, а потім до захворювань</p>
<p>? Під час обідньої перерви віддаєте перевагу:</p> <hr/> <p>○ Пообідати й протягом 15 – 20 хв. зайнятися іншим видом діяльності (наприклад, при розумовій роботі – послухати музику, прогулятися)</p> <hr/> <p>□</p> <p>Швидко перекусити й продовжити роботу</p>	<p>Під час коротких перерв, до 20 хв., організм людини встигає відпочити найбільш ефективно. Більш тривалий відпочинок в обідній час може привести до порушення стану активної діяльності. Зміна виду діяльності під час відпочинку дозволяє знизити нервову напругу, що виникає у процесі роботи. Тривала відсутність можливості зняти нервову напругу може</p>

		привести до психічних розладів
	Ситуації	Коментарі
?	Кількість вихідних на тиждень	Працездатність людини не стабільна, а змінюється протягом тижня. У перші дні тижня працездатність поступово підвищується, досягаючи найвищого значення на третій день. Після цього вона починає знижуватися й досягає найменшого значення в останній день робочого тижня. Отже, для відновлення високої працездатності необхідний короткочасний відпочинок протягом 1 – 2 днів
○	Мінімум 1 день	
□	Практично не буває	
?	Ваш сон:	Сон – фізіологічна потреба організму, яка забезпечує відновлення сил і енергії. Постійне недосипання приводить до розвитку стомлення, а також до появи дратівливості, агресії й т. п.
○	У більшості випадків достатній	
□	Практично постійно недостатній	

Ситуації	Коментарі
<p>? Як часто у Вас буває відпустка</p> <hr/> <p><input type="radio"/> Мінімум один раз на рік</p> <p>-----</p> <p><input type="checkbox"/> Один раз на кілька років</p> <p>-----</p>	<p>Психофізіологічна необхідність тривалих періодів відпочинку обумовлена недостатністю щоденного й щотижневого відпочинку для зняття втоми. У зв'язку із цим для підтримки високого рівня працездатності без шкоди для здоров'я необхідний відпочинок у вигляді щорічної відпустки. Відсутність тривалих періодів відпочинку приводить до розвитку стану втоми, яка потім переростає в перевтому і є небезпечною для здоров'я людини</p>

<p>? У стресовому стані для зняття напруги ви:</p> <hr/> <p><input type="radio"/> Намагаєтеся зайнятися улюбленою справою, сходити в спортзал і т. ін.</p> <p>-----</p> <p><input type="checkbox"/> Курите, п'єте спиртні напої й т. п.</p> <p>-----</p>	<p>Заняття улюбленою справою допомагає людині відволіктися, відпочити, заспокоїтися й через час ефективно розв'язати проблему, що виникла. Паління й алкоголь приводять до зменшення в мозку людини кількості серотоніна й норадреналіна, що є причиною розвитку депресивних станів. Таким чином, паління й вживання алкоголю посилюють стресовий стан</p>
---	--

Кількість балів за блок

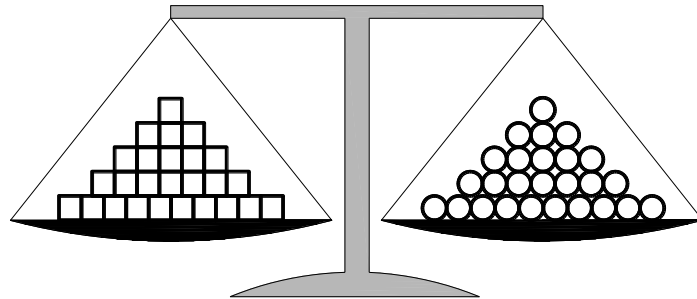
_____ _____

Загальна кількість балів за всіма блоками

_____ _____

Ключ. Для оцінки рівня індивідуальної безпеки підрахуйте кількість зафарбованих «квадратів» і «кіл» по всіх блоках запитань. На кожній чаші терезів (рисунок Б.2) зафарбуйте відповідне до результатів підрахунків число «квадратів» і «кіл».

Що зроблено
для зниження
рівня
індивідуаль-
ної
безпеки



Що зроблено
для
підвищення
рівня
індивідуаль-
ної безпеки

Рисунок Б.2. – Оцінка рівня індивідуальної безпеки

Інтерпретація результатів:

перевага лівої чаші терезів свідчить про низький рівень індивідуальної безпеки, необхідність нагального застосування певних заходів і засобів для її підвищення;

рівновага чаш терезів свідчить про середній рівень індивідуальної безпеки та необхідність більш уважно ставитися до питань забезпечення власної безпеки;

перевага правої чаші терезів свідчить про високий рівень індивідуальної безпеки.

Підрахунок результатів за окремими блоками тесту показує, який з них є для вас найбільш проблемним, що потребує особливої уваги для підвищення рівня власної безпеки.

Додаток В

Оцінка ризику, аналіз умов та виявлення небезпек, їх класифікація

ЗАВДАННЯ 1: ОЦІНИТИ РИЗИКИ ВИНИКНЕННЯ НЕБЕЗПЕК.

СИТУАЦІЙНА ЗАДАЧА № 1.1. За 2013 рік у Харківській області в результаті дорожньо-транспортних пригод постраждало 6789 чоловік, з них 1371 людини загинуло. Загальна кількість населення Харківської області в 2013 році склала приблизно 3 000 000 людей. Проаналізуйте ситуацію і визначте ризик загибелі людей в результаті дорожньо-транспортних пригод в 2013 році в Харківській області.

СИТУАЦІЙНА ЗАДАЧА № 1.2. За 2013 рік у Запорізькій області в результаті побутових пожеж 278 людей отруїлися димом, 623 людини одержали важкі опіки, 852 людини одержали травми різного ступеню складності, 85 людей загинуло. Загальна кількість населення Запорізької області в 2013 році складала приблизно 1 250 000 людей. Проаналізуйте ситуацію і визначте ризик постраждати в результаті виникнення побутових пожеж в 2013 році в Запорізькій області.

СИТУАЦІЙНА ЗАДАЧА № 1.3. За 2013 рік на підприємствах Львівської області у наслідок нещасних випадків постраждало 1193 працівника. З них 75 працівників одержали гострі отруєння, 1078 працівників – механічні травми різного ступеню складності, 40 працівників загинуло. Загальна кількість працівників підприємств у Львівській області в 2013 році склала 358 974 чоловік. Проаналізуйте ситуацію і визначте ризик працівникам одержати гострі отруєння та механічні травми в результаті нещасних випадків на підприємствах Львівської області в 2013 році.

СИТУАЦІЙНА ЗАДАЧА № 1.4. За 2013 рік у Херсонській області в результаті нещасних випадків побутового характеру по-

страждало 2063 людини. З них 1878 людей одержали травми різного ступеню складності, 185 людей загинуло. Загальна кількість населення Херсонської області в 2013 році склала приблизно 1 300 000 людей. Проаналізуйте ситуацію і визначте ризик одержати травми в результаті нещасних випадків побутового характеру в 2013 році в Херсонській області.

СИТУАЦІЙНА ЗАДАЧА № 1.5. В результаті масштабної аварії на підприємстві в 2011 р постраждало 132 людини, з них 2 людини загинули, 12 осіб отримали тяжкі травми, решта – легкі травми. Загальна чисельність працівників підприємства становила 9073 людини. У 2014 р через нехтування вимогами до забезпечення безпеки аварія на підприємстві повторилась, в результаті чого постраждало 85 осіб, 22 людини отримали важкі травми, решта – легкі травми. Загальна чисельність працівників підприємства в 2014 р склала 9015 чоловік. Оцініть ризики працівників отримати важкі травми в 2011 р і 2014 року, на підставі отриманих результатів зробіть висновки.

СИТУАЦІЙНА ЗАДАЧА № 1.6. На підприємстві в 2012 р сталося 57 нещасних випадків, в наслідок яких отримали травми різного ступеня складності 228 осіб. Для зниження кількості нещасних випадків керівництво підприємства збільшило фінансування заходів з охорони праці, завдяки чому працівників забезпечили більш сучасними засобами індивідуального та колективного захисту. В результаті в 2013 р сталося 36 нещасних випадків, в результаті яких отримали травми різного ступеня складності 159 осіб. Загальна кількість працівників підприємства становила: у 2012 р. – 12345 чоловік, в 2013 р. – 13107 осіб. Оцініть ступені ризику працівнику підприємства отримати травму в результаті нещасного випадку в 2012 р. і в 2013 р., на підставі одержаних результатів зробіть висновок.

ЗАВДАННЯ 2: ПРОАНАЛІЗУВАТИ УМОВИ СИТУАЦІЙНИХ ЗАДАЧ, ВИЯВИТИ НЕБЕЗПЕКИ, КЛАСИФІКУВАТИ ЇХ ЗА ПРИРОДОЮ ПОХОДЖЕННЯ ТА ХАРАКТЕРОМ ВПЛИВУ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ.

СИТУАЦІЙНА ЗАДАЧА № 2.1. Робітник підприємства тривалий час працював у приміщенні, де недостатня освітленість, значний вплив радіації, є хімічні рідини, в яких містяться шкідливі для організму людини бактерії. За результатами санітарно-гігієнічної перевірки робочого місця встановлено перевищення гранично допустимих рівнів негативного впливу факторів робочого середовища на працівника, що стало причиною погіршення стану його здоров'я. Визначте небезпеки, класифікуйте їх за природою походження та характером впливу на організм людини.

СИТУАЦІЙНА ЗАДАЧА № 2.2. Під час роботи працівник втратив свідомість. За результатами медичного огляду лікарі зробили висновок, що працівник втратив свідомість через тривалий вплив високих температур, а також виснаження організму важкою фізичною роботою. За кілька днів стан працівника погіршився. Клінічний аналіз крові працівника показав наявність у ній інфекції, яка потрапила до організму разом із пилом, що утворюється під час роботи. Визначте небезпеки, класифікуйте їх за природою походження та характером впливу на організм людини.

СИТУАЦІЙНА ЗАДАЧА № 1.3. Представниками комісії, що проводила на підприємстві перевірку стану охорони праці, встановлено факт невідповідності параметрів мікроклімату на робочих місцях вимогам нормативів з охорони праці, виявлено, що технічні суміші, які використовують для виробництва продукції, містять значну кількість патогенних мікроорганізмів та мають канцерогенну дію на організм людини. Визначте небезпеки, класифікуйте їх за природою походження та характером впливу на організм людини.

СИТУАЦІЙНА ЗАДАЧА № 1.4. Протягом кількох років під час трудової діяльності працівник зазнав впливу на нього та-

ких виробничих факторів, як підвищена відносна вологість повітря у приміщенні, електромагнітні випромінювання, загазованість повітря випарами речовин, які мають сенсibilізуючий вплив на людину, значне психоемоційне напруження. Наслідком роботи працівника в таких умовах стало погіршення стану його здоров'я. Визначте небезпеки, класифікуйте їх за природою походження та характером впливу на організм людини.

СИТУАЦІЙНА ЗАДАЧА № 1.5. Представниками комісії, що проводила на підприємстві перевірку стану охорони праці, встановлено факт невідповідності рівнів шуму та вібрації на деяких робочих місцях нормативним вимогам з охорони праці, виявлено факт перевищення вмісту токсичних речовин у готовій продукції. Крім того, виявлено порушення в організації робочого процесу: подовжений на 1 год. робочий день та невідповідна вимогам з охорони праці тривалість перерви для прийому їжі, що за результатами медичної експертизи є причиною поганого самопочуття багатьох працівників. Визначте небезпеки, класифікуйте їх за природою походження та характером впливу на організм людини.

СИТУАЦІЙНА ЗАДАЧА № 1.6. Робітники працюють у гальванічному цеху. В приміщенні цеху підвищена температура та висока відносна вологість повітря, застосовують хімічні розчини, випари яких потрапляють у повітря робочої зони і можуть стати причиною гострого отруєння працівників. Крім того, робітники цеху працюють з ручним механізованим інструментом, що призводить до значного негативного впливу вібрації на них. Визначте небезпеки, класифікуйте їх за природою походження та характером впливу на організм людини.

СИТУАЦІЙНА ЗАДАЧА № 1.7. Робітники працюють у механічному цеху. В приміщенні цеху запилене повітря та аномальні параметри мікроклімату, через що в працівників часто виникають хвороби дихальних шляхів. Під час виробничого процесу утворюється багато крупної і дрібної стружки, при зберіганні та утилізації якої порушуються вимоги з техніки безпеки, що може призвести до одержання працівниками механічних травм.

Крім того, працівники використовують пально-мастильні матеріали, що у своєму складі містять токсичні та канцерогенні речовини. Визначте небезпеки, класифікуйте їх за природою походження та характером впливу на організм людини.

СИТУАЦІЙНА ЗАДАЧА № 1.8. У ливарному цеху працюють плавильні агрегати та обладнання для приготування сумішей і стрижнів, які є джерелом значних пило- та газовиділень у повітря робочої зони. Крім того, у цеху під час технологічного процесу утворюється значна кількість надлишкового тепла. Постійний вплив зазначених негативних факторів виробничого процесу по-гано позначається на здоров'ї працівників цеху. Через порушення вимог щодо розміщення обладнання в цеху працівники наражаються на небезпеку одержання механічних травм. Наявність у цеху застарілого обладнання є причиною значних фізичних перенавантажень робітників, які працюють на ньому. Проаналізуйте ситуацію і класифікуйте зазначені вище небезпеки за характером впливу на організм людини.

ЗАВДАННЯ 3: ПРОАНАЛІЗУВАТИ УМОВИ СИТУАЦІЙНИХ ЗАДАЧ, КЛАСИФІКУВАТИ НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ (НС) ЗА ХАРАКТЕРОМ ПОХОДЖЕННЯ ПОДІЙ, ЩО ЇХ ЗУМОВИЛИ, А ТАКОЖ ЗА РІВНЯМИ ТЕРИТОРІАЛЬНОГО ПОШИРЕННЯ ТА ОБСЯГАМИ ТЕХНІЧНИХ І МАТЕРІАЛЬНИХ РЕСУРСІВ, ЩО НЕОБХІДНІ ДЛЯ ЛІКВІДАЦІЇ ЇХ НАСЛІДКІВ

СИТУАЦІЙНА ЗАДАЧА № 3.1. На підприємстві в результаті аварії стався викид значної кількості хімічно небезпечних речовин. Наслідки НС поширились на сусідню область, постраждало 38 осіб, суттєво погіршилися умови проживання на тривалий час 2500 людей, ресурси, необхідні для ліквідації наслідків, перевищують власні можливості об'єкта. Класифікуйте НС за характером походження подій, що її зумовили, і за рівнем територіального поширення та обсягами технічних і матеріальних ресурсів, необхідних для ліквідації її наслідків.

СИТУАЦІЙНА ЗАДАЧА № 3.2. В аеропорту склалася НС в результаті вибуху ємності з авіаційним паливом. НС не вийшла за межі об'єкта і не створила загрози подальшого поширення. Однак в результаті цього кілька людей отримали термічні опіки і глибокі рани. Класифікуйте НС за характером походження подій, що її зумовили, і за рівнем територіального поширення та обсягами технічних і матеріальних ресурсів, необхідних для ліквідації її наслідків.

СИТУАЦІЙНА ЗАДАЧА № 3.3. В селищі Петрівка склалася НС в результаті масштабної лісової пожежі. Пожежа загрожує транскордонним перенесенням. Істотно погіршилися умови проживання населення, є постраждалі. Ресурси, необхідні для ліквідації наслідків НС, перевищують власні можливості об'єкта. Класифікуйте НС за характером походження подій, що її зумовили, і за рівнем територіального поширення та обсягами технічних і матеріальних ресурсів, необхідних для ліквідації її наслідків.

СИТУАЦІЙНА ЗАДАЧА № 3.4. На підприємстві з видобутку уранової руди склалася НС із застосуванням зброї масового ура-

ження, в ході якої виникли вторинні фактори ураження населення через руйнування складів радіоактивних речовин, транспортних та інженерних комунікацій, в наслідок чого є загиблі та поранені. Ресурси, необхідні для ліквідації наслідків НС, перевищують власних можливостей об'єкта. Класифікуйте НС характером походження подій, що її зумовили, і за рівнем територіального поширення та обсягами технічних і матеріальних ресурсів, необхідних для ліквідації її наслідків.

СИТУАЦІЙНА ЗАДАЧА № 3.5. У Шевченківському районі Харківської області в результаті аварії на заводі з виробництва цегли склалася НС, яка характеризується такими параметрами: наслідки НС не поширились на сусідній район, ресурси, необхідні для ліквідації її наслідків, не перевищують власних можливостей об'єкта, загиблих і постраждалих немає, умови проживання населення не погіршилися. Класифікуйте НС характером походження подій, що її зумовили, і за рівнем територіального поширення та обсягами технічних і матеріальних ресурсів, необхідних для ліквідації її наслідків.

ЗАВДАННЯ 4: ПРОАНАЛІЗУВАТИ УМОВИ СИТУАЦІЙНИХ ЗАДАЧ І РОЗРОБИТИ АЛГОРИТМ НАДАННЯ ПЕРШОЇ ДОЛІКАРСЬКОЇ ДОПОМОГИ ПОСТРАЖДАЛОМУ.

СИТУАЦІЙНА ЗАДАЧА № 4.1. На підприємстві сталася аварія, в результаті якої постраждала одна людина. У потерпілого поранення руки, яке супроводжується сильною венозною кровотечею. Розробіть алгоритм надання першої долікарської допомоги постраждалому.

СИТУАЦІЙНА ЗАДАЧА № 4.2. На підприємстві сталася аварія, пов'язана з витоком вуглекислого газу. В результаті постраждав робітник, який перебував у зоні витoku газу. У нього спостерігаються сильне серцебиття і шум у вухах, дихальна діяльність утруднена. Розробіть алгоритм надання першої долікарської допомоги постраждалому.

СИТУАЦІЙНА ЗАДАЧА № 4.3. В результаті порушень вимог з техніки безпеки працівник підприємства під час виконання робочих операцій отримав сильний удар інструментом по нозі. Протягом півгодини в області удару нога сильно набрякла, шкіра потемніла, рухи ногою супроводжуються сильним колючим болем. Розробіть алгоритм надання першої долікарської допомоги постраждалому.

СИТУАЦІЙНА ЗАДАЧА № 4.4. Дорогою на роботу співробітник підприємства послизнувся на льоду і впав, при цьому він відчув різкий біль у стопі. Потерпілий добрався до місця роботи, проте біль у стопі не заспокоювався і вона сильно набрякла. Розробіть алгоритм надання першої долікарської допомоги постраждалому.

СИТУАЦІЙНА ЗАДАЧА № 4.5. На хімічному підприємстві через порушення вимог з безпеки при виконанні технологічних операцій працівник випадково розлив кислоту, яка потрапила йому на кисті обох рук. Через сильні больові відчуття працівник втратив свідомість. Розробіть алгоритм надання першої долікарської допомоги постраждалому.

СИТУАЦІЙНА ЗАДАЧА № 4.6. В результаті дорожньо-транспортної пригоди водій легкового автомобіля отримав легкі удари і подряпини. Після огляду лікаря його відпустили додому, але через кілька годин стан постраждалого погіршився: дихання і пульс різко прискорилися, тиск впав, лоб вкрився потом. Розробіть алгоритм надання першої долікарської допомоги постраждалому.

СИТУАЦІЙНА ЗАДАЧА № 4.7. На підприємстві в результаті порушення ізоляції струмопровідних елементів сталося коротке замикання, що призвело до виникнення пожежі. У зоні пожежі опинився працівник, який отримав опіки. При зовнішньому огляді виявлено струпи на ногах потерпілого, на руках – пухирі, інші частини тіла не постраждали. Розробіть алгоритм надання першої долікарської допомоги постраждалому.

Додаток Д

Застосування ризик-орієнтованого підходу для побудови імовірнісних структурно-логічних моделей виникнення та розвитку небезпеки

Життєвий досвід людини показує, що будь-який вид діяльності повинен бути корисним для її існування. Проте на практиці – небезпечною може виявитись будь-яка діяльність людини: робота на виробництві, різні види відпочинку, розваги і навіть діяльність, пов'язана з одержанням знань. Отже, можна зробити висновок, що будь-яка діяльність потенційно небезпечна.

Аналіз причин виникнення небезпек сприяє зниженню ризику їх реалізації за рахунок своєчасного впровадження відповідних захисних заходів. Для цього використовують системний підхід – аналіз ризику виникнення небезпек.

Аналіз ризику | систематичне використання інформації про ризик, порівняння його з прийнятними значеннями, обґрунтування раціональних методів захисту.

Ключовими поняттями аналізу ризику є небезпека і ризик.

Небезпека | явище, об'єкт або процес, які здатні за певних умов нанести шкоду здоров'ю людини безпосередньо або побічно.

Ризик | оцінка ймовірності виникнення небезпеки.

На сьогодні аналіз ризику – єдиний аналітичний інструмент, який дозволяє визначити ступінь загрози певної небезпеки життю і здоров'ю людини і на підставі цього обрати найбільш ефективні заходи щодо зниження її негативного впливу. Проте на практиці визначення ризику є досить складною задачею, тому розроблені наступні методи вирішення цієї проблеми: інженерний метод; модельний метод; експертний метод; соціологічний метод.

Найбільш точним, проте й найбільш складним із зазначених методів оцінки ризику виникнення небезпеки, є інженерний. Цей метод спирається на статистичні дані про небезпеки, розрахунки частоти їх прояву, імовірнісний аналіз безпеки та на побудову «дерев відмов». При виконанні інженерної оцінки ризику виникнення небезпеки розрізняють два етапи: якісний аналіз ризику; кількісний аналіз ризику.

I етап: якісний аналіз ризику

Мета якісного аналізу ризику – виявлення всіх можливих небезпек, визначення їхніх якісних характеристик і розробка основних заходів захисту від них.

Якісні характеристики небезпеки:

категорія небезпеки за величиною наслідків;
якісна оцінка частоти реалізації небезпеки.

Категорія й частота реалізації небезпеки визначають відповідно за таблицями В.1. та В.2.

Таблиця В.1. – Шкала для встановлення категорії небезпеки за викликаними наслідками

Категорія	Характеристика наслідків реалізації небезпеки
IV	небезпека, реалізація якої може швидко й з високою ймовірністю спричинити значний збиток для підприємства і (або) навколишнього середовища, а також масову загибель або травми людей
III	небезпека, реалізація якої може швидко та з високою ймовірністю спричинити значний збиток для підприємства і (або) навколишнього середовища й можливу загибель або травми хоча б однієї людини
II	небезпека, реалізація якої може спричинити затримку виконання завдання підприємством, призвести до зниження працездатності людей, а при тривалому впливі – до захворювань
I	небезпека, при реалізації якої значення її параметрів не виходять за межі припустимих

Таблиця В.2. – Якісні оцінки частоти реалізації небезпеки

Частота реалізації небезпеки	Якісний опис
Часта реалізація	Небезпека спостерігається постійно
Ймовірна реалізація	Ймовірно часте виникнення небезпеки
Можлива реалізація	Небезпека спостерігається кілька разів за період роботи
Рідкісна реалізація	Цілком можливе виникнення небезпеки хоча б раз
Практично неймовірна реалізація	Виникнення небезпеки малої ймовірності, але можливе хоча б раз

В якості ризику при виконанні якісного аналізу використовується ранг небезпеки. Ранг може приймати п'ять значень, що визначаються за таблицею В.3.

Таблиця В.3. – Матриця визначення рангу небезпеки

Частота виникнення небезпеки	Категорія небезпеки			
	IV	III	II	I
Часта реалізація	AA	AA	C	C
Ймовірна реалізація	AA	A	C	C
Можлива реалізація	A	A	C	D
Рідкісна реалізація	A	B	D	D
Практично неймовірна реалізація	B	B	D	D

Ранги небезпек:

AA – обов'язкові заходи для зниження рангу шляхом внесення змін у проект;

A – обов'язковий кількісний аналіз безпеки і проведення всього комплексу заходів для забезпечення безпеки;

B – бажане проведення кількісного аналізу, обов'язкове застосування заходів для забезпечення безпеки;

C – рекомендується проведення якісного аналізу, при необхідності – використання систем життєзабезпечення і проведення захисних заходів;

D – застосування заходів для забезпечення безпеки не потрібне.

II етап: кількісний аналіз ризику

Мета кількісного аналізу ризику – вибір найбільш ефективною системою захисту від небезпеки.

Рішення про проведення кількісного аналізу тієї чи іншої небезпеки приймають на етапі якісного аналізу. Для обраної небезпеки визначають такі **кількісні характеристики**:

- імовірність (P) виникнення небезпеки;
- очікувані втрати при реалізації небезпеки E (найчастіше цю величину вимірюють у грошах);
- ступінь ризику (R): $R = P \times E$.

Після цього обирають кілька варіантів захисних заходів (альтернатив). Для кожної альтернативи визначають нові значення імовірності й міри критичності. Аналізуючи величину зниження міри критичності з урахуванням витрат на впровадження захисного заходу, роблять висновок про ефективність тієї чи іншої альтернативи.

Для визначення ймовірності виникнення небезпеки, а також вибору найбільше діючих методів захисту від неї, при виконанні кількісного аналізу використовують методику побудови «дерева відмов».

Дерево відмов | структурно-логічна схема, яка пов'язує небезпечну подію (головну) з основними (вихідними) подіями, які спричинили появу головної події.

Основні події знаходяться в основі дерева відмов і ймовірності їхньої появи відомі. Дерево відмов будують, застосовуючи «зворотну» логіку, тобто відповідають на запитання: в результаті чого відбулася подія?

При побудові дерева відмов застосовують два види символів:

ЛОГІЧНІ СИМВОЛИ

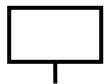


«І» – вихідна подія відбувається, якщо усі вхідні події трапляються одночасно

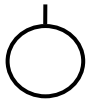


«АБО» – вихідна подія відбувається, якщо трапляється будь-яка з вхідних подій

СИМВОЛИ ПОДІЙ



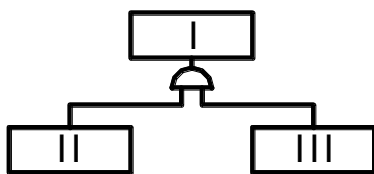
Найбільш розповсюджений тип подій, на який накладені додаткові характеристики (головна подія)



Основна (вихідна) подія, забезпечена достатніми даними

Після побудови дерева відмов визначають ймовірність реалізації головної події. Для цього складають логічне вираження, що пов'язує ймовірність головної події з ймовірностями основних подій. З цією метою використовують наступні залежності.

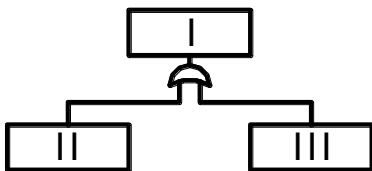
Для логічного символу «І»



Вираження для визначення ймовірності настання головної події:

$$P_I = P_{II} \times P_{III}$$

Для логічного символу «АБО»



Вираження для визначення ймовірності настання головної події:

$$P_I = 1 - (1 - P_{II}) \times (1 - P_{III})$$

Приклад оцінки ризику виникнення небезпек при експлуатації побутової праски рисунок В.1

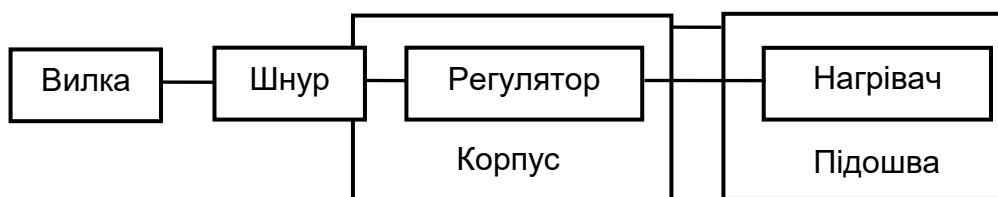


Рисунок В.1 – Декомпозиція системи

Виявляємо небезпеки і частини системи, які є джерелами цих небезпек, і оцінюємо їх якісні характеристики (таблиця В.4).

Таблиця В.4. – Визначення якісних характеристик небезпек

№ п/п	Елемент об'єкта	Небезпека	Якісний опис		
			Категорія	Ймовірність	Ранг
1	Вилка	Ураження електричним струмом	III	Рідкісне відмовлення	B
2	Вилка	Пожежа	IV	Рідкісне відмовлення	A
3	Шнур	Ураження електричним струмом	III	Рідкісне відмовлення	B
4	Шнур	Пожежа	IV	Рідкісне відмовлення	A
5	Підшва	Ураження електричним струмом	III	Рідкісне відмовлення	B
6	Підшва	Пожежа	IV	Рідкісне відмовлення	A
7	Підшва	Опік	II	Ймовірне відмовлення	C
8	Підшва	Механічна травма	II	Можливе відмовлення	D
9	Корпус	Механічна травма	I	Можливе відмовлення	D

Вводимо обмеження на аналіз небезпек: небезпека механічних травм далі розглядатися не буде.

Для проведення кількісного аналізу небезпеки вибираємо небезпеку, яка має, згідно з результатами якісного аналізу, найбільш високий ранг. Це небезпека виникнення пожежі. Будуємо дерево відмов для небезпечної події «пожежа» (рисунок В.2).

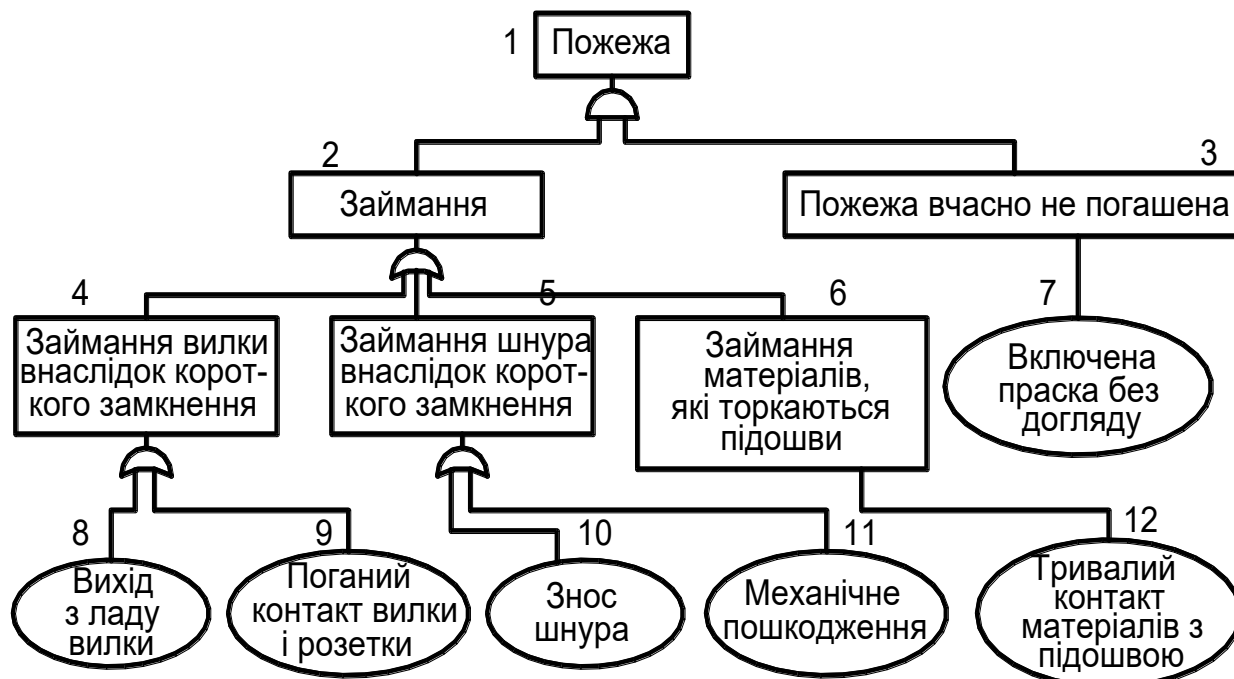


Рисунок В.2. – Дерево відмов для небезпечної події «пожежа»

Складаємо логічне вираження для визначення ймовірності головної події:

$$\begin{aligned}
 P_1 &= P_2 \times P_3 \\
 P_2 &= 1 - (1 - P_4) \times (1 - P_5) \times (1 - P_6) \\
 P_3 &= P_7 \\
 P_4 &= 1 - (1 - P_8) \times (1 - P_9) \\
 P_5 &= 1 - (1 - P_{10}) \times (1 - P_{11}) \\
 P_6 &= P_{12}
 \end{aligned}$$

Вираз для визначення ймовірності головної події:

$$P_1 = P_7 \times (1 - (1 - P_8) \times (1 - P_9) \times (1 - P_{10}) \times (1 - P_{11}) \times (1 - P_{12}))$$

Захисні заходи й ефект від їхнього впровадження (таблиця В.5).

Таблиця В.5. – Захисні заходи й ефект від їх впровадження

Захисні заходи	Ефект
Своєчасна заміна вилки і шнура	Усунення подій 8, 10, тобто $P_8 = 0$, $P_{10} = 0$
Виконання вимоги «не залишати включеною праску без догляду»	Усунення події 7, тобто $P_7 = 0$

Нові логічні вираження для обчислення ймовірності головної події:

своєчасна заміна вилки і шнура:

$$P_1 = P_7 \times (1 - (1 - P_9) \times (1 - P_{11}) \times (1 - P_{12}));$$

виконання вимоги «не залишати включеною праску без догляду»:

$$P_1 = P_7 \times (1 - (1 - P_8) \times (1 - P_9) \times (1 - P_{10}) \times (1 - P_{11}) \times (1 - P_{12})) = 0.$$

Висновки: з двох запропонованих захисних заходів виконання вимоги «не залишати включеною праску без догляду» є більш ефективним, оскільки дозволяє уникнути появи головної події.