

Г. В. Мигаль, О. Ф. Протасенко

БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

2017

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

**Г. В. Мигаль, О. Ф. Протасенко**

## **БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

Навчальний посібник

Харків «ХАІ» 2017

УДК [331.45+614.8] (075.8)  
М57

Рецензенти: д-р техн. наук, проф. С. М. Логвінков,  
д-р техн. наук, проф. В. В. Березуцький

**Мигаль, Г. В.**

М57 Безпека життєдіяльності [Текст] : навч. посіб. / Г. В. Мигаль, О. Ф. Протасенко. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2017. – 90 с.

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

Для студентів усіх напрямів підготовки всіх форм навчання.

Іл. 46. Табл. 1. Бібліогр. : 57 назв

**УДК [331.45+614.8] (075.8)**

© Мигаль Г. В., Протасенко О. Ф., 2017  
© Национальный аерокосмический  
университет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут», 2017

## Вступ

Зворотною стороною науково-технічного, соціального, економічного прогресу є підвищення ризику виникнення і 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 неможливо, але мінімізувати ймовірність виникнення небезпеки – завдання посилене, проте 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 людиною. 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» (БЖД), яка базується на системному підході до аналізу і вирішення питань безпеки людини. Її зміст спрямовано на поглиблене всебічне вивчення і класифікацію небезпек, які можуть впливати на людину, джерел їх виникнення, а також засобів і заходів, спрямованих на їх запобігання й ліквідацію. Наукова основа цієї навчальної дисципліни складається з результатів сучасних досліджень з фізіології та психології праці, ергономіки, екології тощо, що забезпечують 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 і здорових умов життя і діяльності для себе і осіб, з якими він 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 і зменшення впливу негативних чинників на людину, колектив, соціум;
- знання систем формування і підтримки здоров'я й забезпечення гармонійного розвитку;
- організація заходів з підвищення стійкості роботи об'єктів господарювання.

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

- законодавчу і нормативно-правову базу України з безпеки життєдіяльності;
- анатомо-фізіологічні й психологічні властивості людини;
- характеристики природного, соціального й техногенного середовищ життєдіяльності людини;

- класифікацію небезпек за різними ознаками (за природою походження, спричиненими збитками, характером впливу на організм людини та ін.);
  - методи визначення ризику виникнення небезпеки і концепцію прийнятного ризику;
  - принципи гармонійного розвитку людини і сталого розвитку суспільства;
  - засоби і заходи забезпечення безпеки людини;
- набути таких компетентностей:**
- вирізняти небезпечні чинники навколишнього середовища і давати їм стисло характеристику;
  - аналізувати вплив наслідків реалізації небезпек на життєдіяльність людини;
  - розробляти і впроваджувати відповідні до конкретної 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 щодо вжиття термінових заходів у разі виникнення надзвичайних ситуацій;
  - надавати невідкладну допомогу потерпілим.

# 1 КАТЕГОРІЙНО-ПОНЯТІЙНИЙ АПАРАТ З БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ТАКСОНОМІЯ НЕБЕЗПЕК. РИЗИК ЯК КІЛЬКІСНА ОЦІНКА НЕБЕЗПЕКИ

## 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).

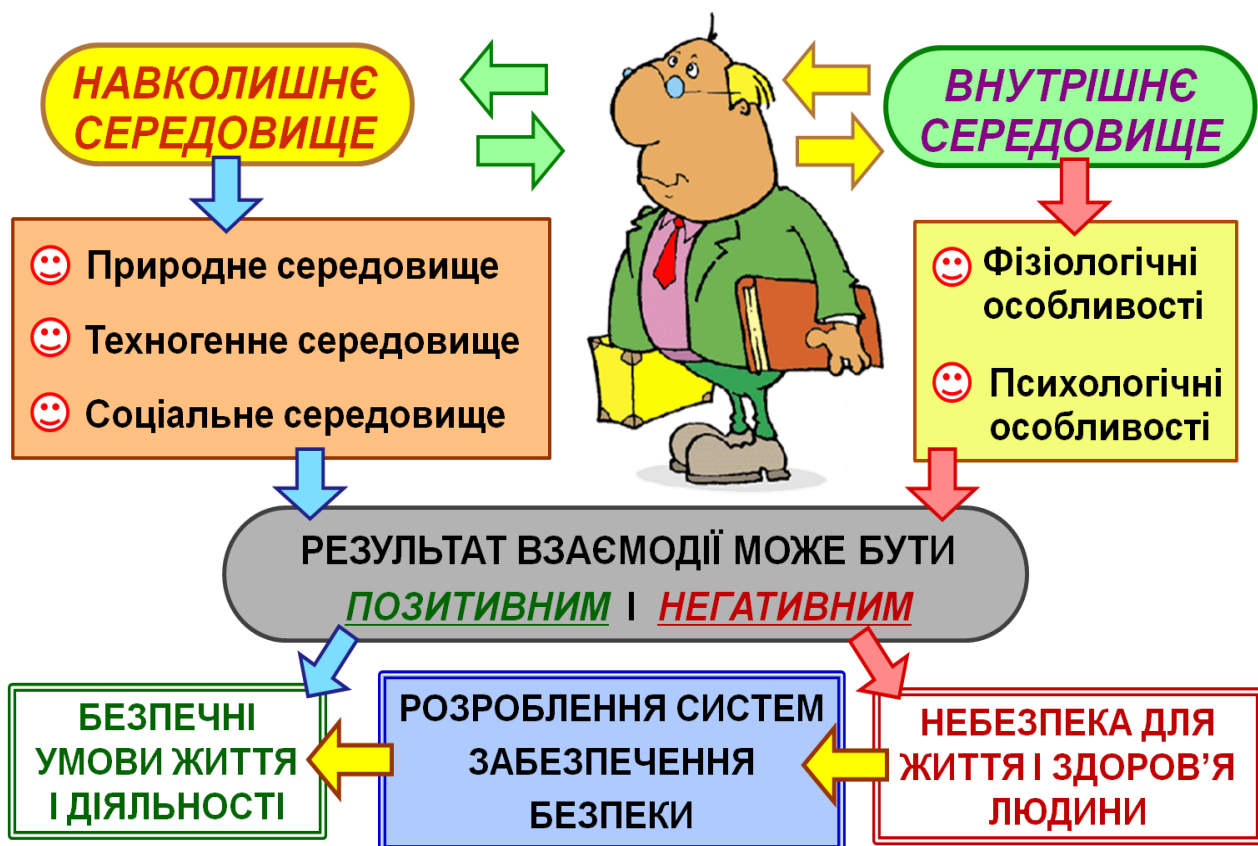


Рисунок 1.1 – Модель життєдіяльності людини

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 завдати шкоди 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 є можливою без постійної її взаємодії з навколишнім середовищем. Через це 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.

Таким чином, основними 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 небезпечними 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 умінь та навичок для запобігання й ліквідації небезпек.

**Об'єкт вивчення** – життєдіяльність людини.

**Предмет вивчення** – небезпеки, їхній 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;
- оцінювання 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).

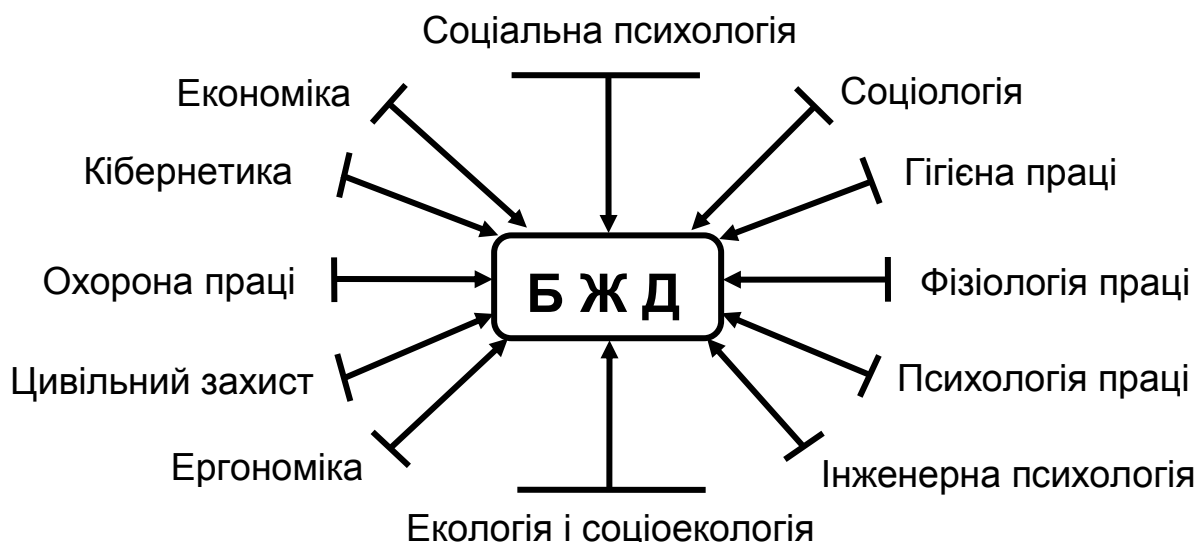


Рисунок 1.2 – Взаємозв'язок БЖД з іншими навчальними дисциплінами

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 і 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, близькими до ергономіки, є:

*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 і 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 має 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 оцінювання небезпек, що впливають на людину, застосовують два основні підходи: аксіому абсолютної безпеки та аксіому про потенційну небезпеку (рисунк 1.3).

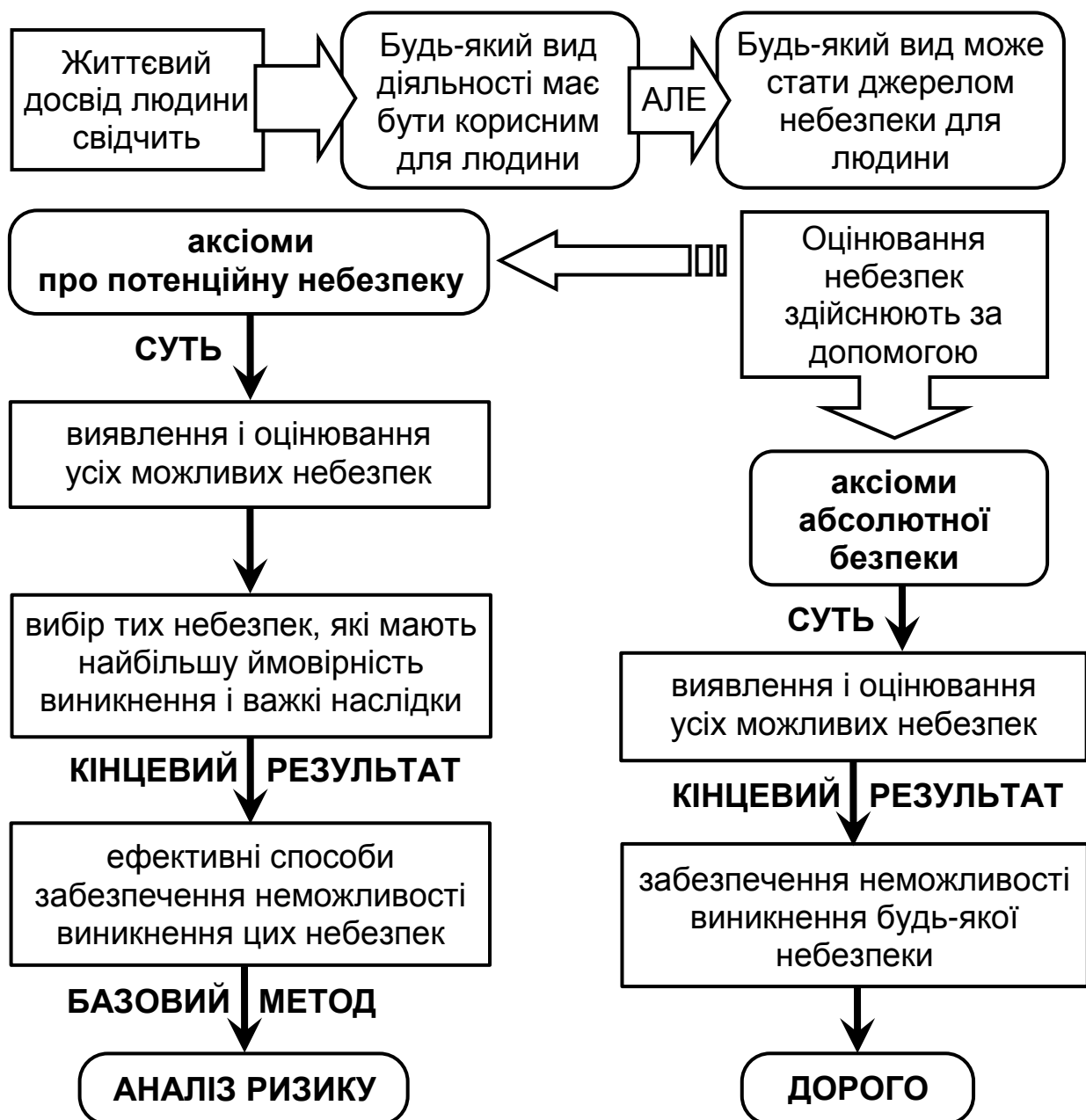


Рисунок 1.3 – Аксиоми безпеки життєдіяльності

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 оцінювання 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 розроблення ефективних заходів захисту від них.

## 1.4 Таксономія, ідентифікація і 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** | уведення кількісних характеристик для оцінювання ступеня небезпеки.

Найпоширенішою кількісною оцінкою небезпеки є ступінь ризику.

**Ідентифікація небезпек** | визначення типу небезпеки, установлення можливих причин її виникнення, просторових та часових координат, імовірності прояву і наслідків її реалізації для розроблення 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 матеріальні й природні цінності, спричинити деградацію особистості людини тощо. Таким чином, на сьогодні номенклатура небезпек, яких може зазнати людина у процесі життєдіяльності, налічує значну кіль-

кість 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. Зумовлено 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 характером впливу на організм людини:** фізичні, хімічні, біологічні, психофізіологічні;

– **природою походження:** природні, техногенні, соціальні, комбіновані;

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

– **часом прояву негативних наслідків:** імпульсні й кумулятивні;

– **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 їхній вплив на життєдіяльність людини розглянемо деякі з показаних класифікацій більш детально (рисунки 1.3 – 1.5).

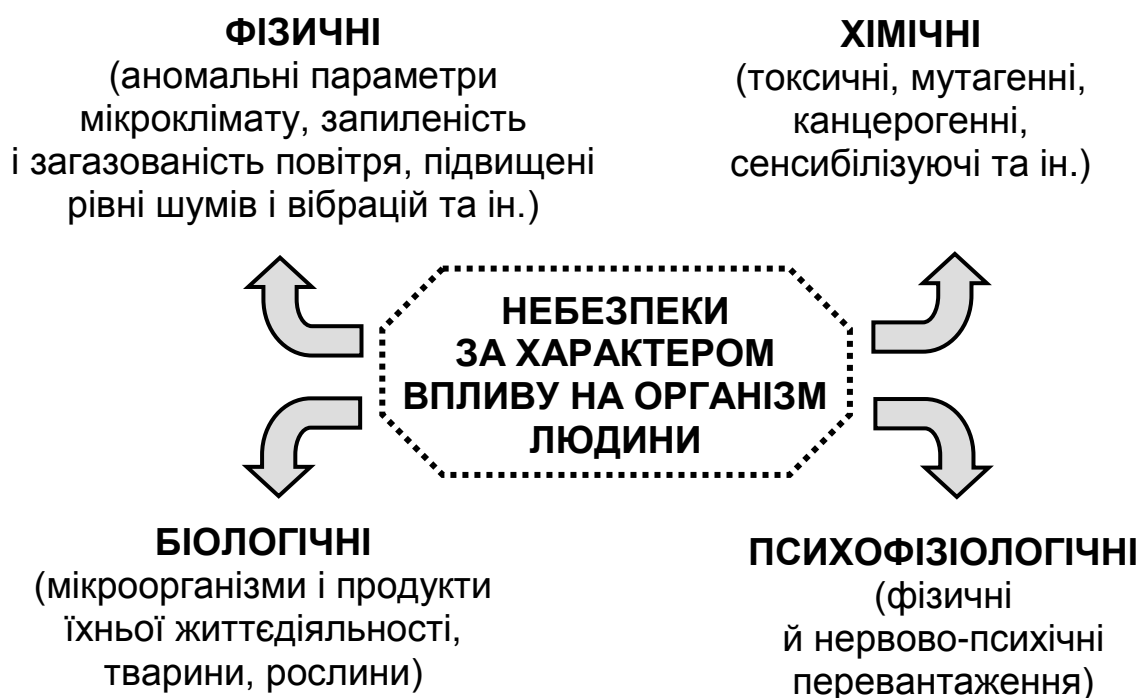


Рисунок 1.3 – Класифікація небезпек за характером впливу на організм людини



Рисунок 1.4 – Класифікація небезпек за природою походження

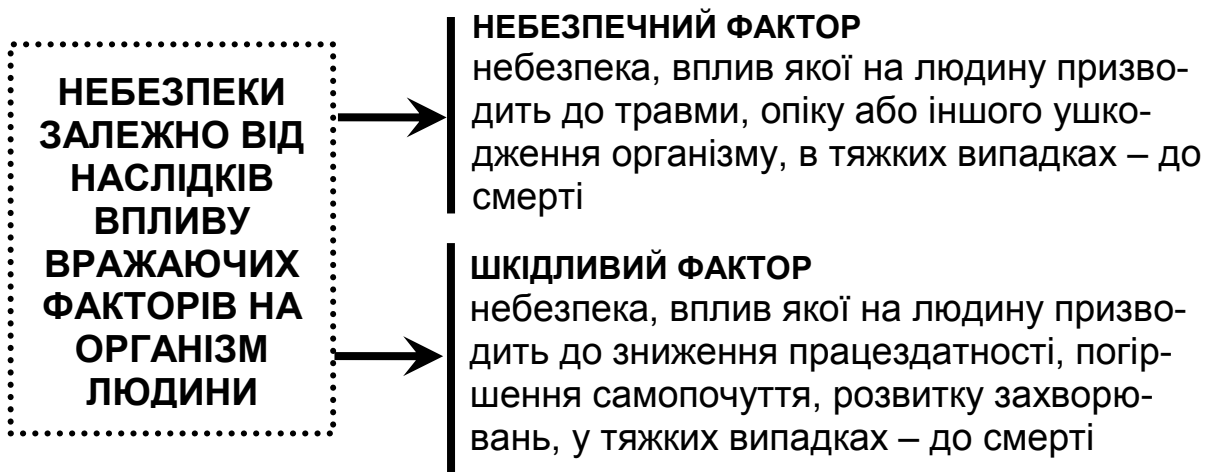


Рисунок 1.5 – Класифікація небезпек залежно від наслідків впливу вражаючих факторів на організм людини

Щодо 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 1.6).

## ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ВИПРОМІНЮВАННЯ



Рисунок 1.6 – Шкідливі й небезпечні фактори залежно від величини і 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 таким чином, як показано на рисунку 1.7.

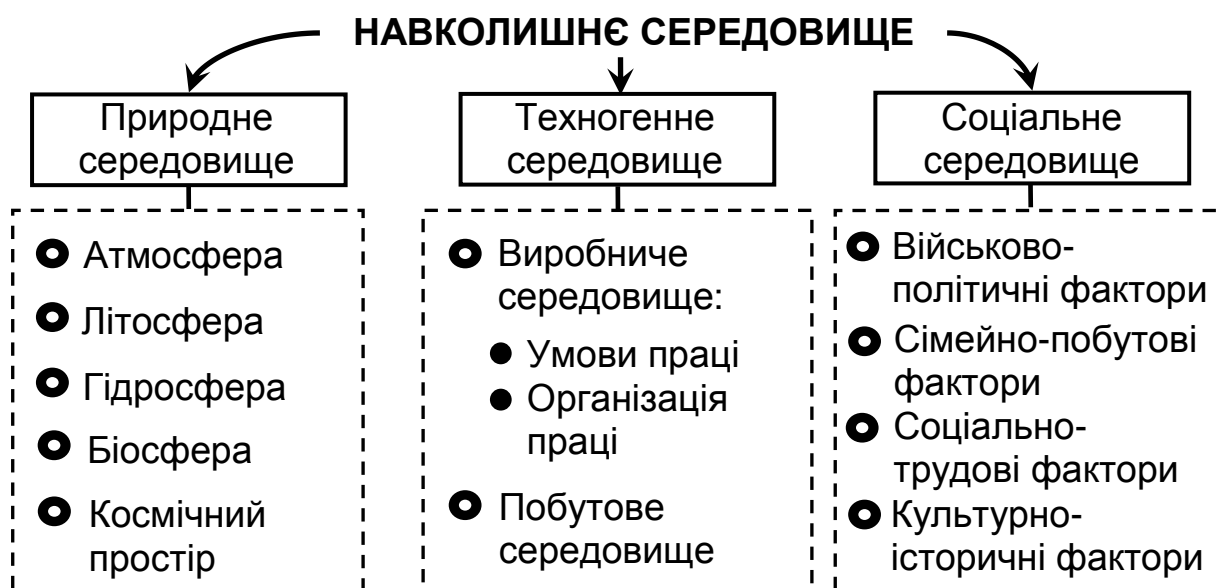


Рисунок 1.7 – Класифікація факторів навколишнього середовища

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

## 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 тощо.

**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 само підтримки й саморегуляції без коригуючого втручання людини.

### 2.2 Природні небезпеки

**Природні небезпеки** – стихійні явища, які є загрозою 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, усі 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 [7, 8]:

– **на метеорологічні** (пов'язані з процесами, які відбуваються в атмосфері – зливи, снігопади, спека, смерчі тощо);

– **топологічні** (пов'язані з процесами, які відбуваються на поверхні землі – повені, цунамі, маловоддя, зсуви, селі тощо);

– **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 тощо).

Стисло охарактеризуємо кожний із зазначених видів небезпек.

### 2.3 Глобальні екологічні проблеми людства

Основною загальною тенденцією XXI 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, у політиці, обороні, економіці, культурі, науці. Міграція населення, стан довкілля – усе це на сьогодні майже не залежить від суто національних рішень, бо воно уже є об'єктивним процесом розвитку. Відповідно до цього на сьогодні інтереси людства фокусуються не на окремих регіональних проблемах, а на глобальних. Розрізняють три групи глобальних проблем [9]:

– **екологічні проблеми:** ліквідація енергосировинних і продовольчих труднощів, раціоналізація природокористування й покращення якісних характеристик життя, 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 участі 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, тощо;

– **соціальні проблеми:** використання досягнень науки і техніки, удосконалення 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 отруйних 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. У цьому випадку йдеться про включення в систему глобальних проблем усе нових. До таких нових глобальних проблем, які проявили себе останніми роками, належать:

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

– **соціоприродні проблеми:** застосування генетично модифікованих організмів (ГМО) з метою вирішення проблеми забезпечення 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 можна 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, зрештою, 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 станів людини 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» і дослідимо вплив якості продуктів на життєдіяльність людини.

**Харчування** | процес надходження, перетравлення, усмоктування і засвоювання в організмі харчових речовин (нутриєнтів), необхідних для покриття пластичних та енергетичних потреб організму, утворення фізіологічно активних речовин [10].

Харчові речовини, або нутрієнти, містяться в харчових продуктах, які мають тваринне й рослинне походження, і 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 відповідає тим особливостям її обміну речовин. Проте і такий індивідуалізований підхід до системи харчування широко застосувати також неможливо. На сьогодні найбільш розповсюджена **теорія збалансованого харчування**.

**Збалансоване харчування** | оптимальна відповідність кількості й співвідношення всіх компонентів їжі фізіологічним потребам організму [10].

При такому підході їжа має 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 [10].

Незбалансованість харчових речовин може спричинити 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 містять сотні хімічних сполук. Проте не всі сполуки є корисними, серед них є чужорідні, потенційно небезпечні для життя і здоров'я людини. До таких сполук належать 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 технологічного оброблення продуктів [7].

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

**Найбільш небезпечними для здоров'я людини є такі ксенобіотики [7, 11]:**

– **консерванти** (бензойна й сорбінова кислоти, діоксид сірки тощо) застосовують для запобігання мікробному псуванню продуктів харчування; консерванти спричиняють у людини різноманітні алергійні й запальні реакції, головний біль, печінкові коліки, дратівливість і стомлюваність;

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

**Найбільш небезпечними для здоров'я людини є такі антропогенні контамінанти [7]:**

– **радіонукліди** (ізотопи стронцію, цезію тощо), які потрапляють в організм із 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 мийні засоби тощо) потрапляють у м'ясо, молоко, яйця через споживання тваринами забрудненої рослинної сировини; ці речовини здатні спричинити у людини утворення злякисних 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 системи;

– **пестициди** (атразин, байтекс, базудин, гексамін, корал тощо) – 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 оброблення 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 [7]:**

– **мікроорганізми** (бактерії, рикетсі, віруси, паразити) потрапляють у харчові продукти через ґрунт, воду, повітря, руки і спецодяг працівників підприємств і 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 внаслідок 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, кормогрисин, грисин, вітаміцин, фрадизин), лікувальні препарати (стрептоміцин, пеніцилін тощо)) 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 кишківника тощо;

– **гормональні препарати** (стероїдні препарати й 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.

## 2.5 Вплив людини на природне середовище

Крім впливу природного середовища на життєдіяльність людини існує також і зворотна дія, тобто для 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, деградацію ґрунтів, зниження якості продуктів харчування тощо.

### 2.5.1 Смог

Газовий склад атмосфери Землі забезпечує умови для життя й захищає усе живе від жорсткого опромінення космічною радіацією. Діяльність людини суттєво змінює існуючу природну рівновагу. 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 внаслідок 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, негативно впливаючи на здоров'я людей;

– **сухий або фотохімічний смог (лос-анджелеського типу)** виникає про фотохімічних реакціях, які відбуваються в газових викидах під дією ультрафіолетового випромінювання. Цей 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 чого утворюються хімічно активні органічні речовини, які впливають на організм людини: подразнюють слизову оболонку, тканини дихальних шляхів і легенів тощо;

– **крижаний смог (аляскинського типу)** виникає в результаті радіаційного охолодження земної поверхні й маси вологого приземного повітря уночі 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 внаслідок 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 призводить до нагрівання атмосфери. Забруднюючі домішки й пил в атмосфері поглинають частину падаючого на Землю випромінювання, що додатково підвищує температуру атмосфери. Нагріта атмосфера дає додатковий потік тепла на землю, підвищуючи її температуру.

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

У міру збільшення забруднення атмосфери збільшується температура поверхні землі. При цьому характерний прояв парникового ефекту в містах із промисловим виробництвом – температура в центрі міста виявляється на кілька градусів вище температури на його околицях, 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 підви-

щення рівня моря, що може супроводжуватися затопленням родючих земель у дельтах рік, зміна кількості опадів, напрямків океанських течій, розмірів полярних льодовиків тощо.

### 2.5.3 Руйнування озонового шару

Озоновий шар входить до складу стратосфери, утворюється внаслідок 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 їх циркуляції, і в кінцевому підсумку визначає специфіку клімату на нашій планеті.

Найбільш сильне руйнування озону пов'язане з виробництвом фреонів, які широко використовуються як робоча речовина для холодильного обладнання, кондиціонерів тощо. При витокі 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 через утворення «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 атмосферу потрапляють оксиди сірки та азоту, хлористий водень та інші 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 з рН < 7, розчини з рН > 7 відносять до лужних. Зміна рН на одиницю у той чи інший бік відповідає збільшенню або змен-

шенню 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, корозію металевих предметів і конструкцій.

### 2.5.5 Деградація ґрунту

**Деградація ґрунту** | поступове погіршення його властивостей, яке супроводжується зменшенням вмісту гумусу і зниженням родючості.

Ґрунт забезпечує існування біосфери, є її основою, він – біологічний адсорбент і нейтралізатор забруднень. Без ґрунтового покриву неможливе відтворення біомаси, а отже, і 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 (солома, листи, бадилля тощо) врожай, 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 й 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 їхніх запасів у межах певної території (для підземних вод) або зменшення мінімально припустимого стоку (для поверхневих вод).

Практично в усіх великих промислових містах, де підземні води тривалий час експлуатувалися потужними водозаборами, виникли значні депресійні воронки (зниження) радіусами до 20 км і більше. Інтенсивна експлуатація підземних вод у районах водозаборів і потужний водовідлив із шахт, кар'єрів призводить до зміни взаємозв'язку поверхневих і підземних вод, до значного погіршення річкового стоку, до зневоднення тисяч 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: осушують заболочені території з великою видовою різноманітністю рослинності, висушують ліси, гине вологолюбна рослинність.

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

Виснаження поверхневих вод проявляється в прогресуючому зниженні їх мінімально припустимого стоку. Пов'язано це, насамперед, з активізацією господарської діяльності людини, що призводить 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.

## **3 ТЕХНОГЕННІ НЕБЕЗПЕКИ І 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 та ін., тобто все те, без чого життя сучасної людини неможливо уявити. У зв'язку з тим, що до техногенного середовища на сьогодні належить значна 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 містить 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 містить 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 належать шуми, вібрації, параметри мікроклімату приміщень, освітлення, електромагнітні поля і випромінювання тощо.

**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 ступеня застосування сучасного обладнання для поліпшення робочого процесу, а також оцінювання складності його освоєння працівниками;
- організація обслуговування робочого місця – види обслуговування й форми його надання тощо.

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

Параметри побутового середовища (кількість житлової площі на людину, наявність опалення, гарячої та холодної води тощо) 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 реалізуються 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 і систем.

До найбільш поширених техногенних небезпек належать 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 розвиненої 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 перевозять понад 900 млн тонн 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 перевозять небезпечні вантажі: від палива і нафтопродуктів до радіоактивних відходів і вибухових речовин.

Автомобільний транспорт є найбільш експлуатованим засобом переміщення людей, але водночас і 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 з'явилась 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 розвиненої 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, унаслідок чого загинуло й постраждало багато людей.

**Системи водопостачання й комунальної енергетики.** На сьогодні в Україні значна частина очисних споруд і мереж водопостачання знаходиться в аварійному стані, закінчився термін амортизації кожної п'ятої насосної станції. У системі каналізації замортизовано близько 30 % мереж і 10 % насосних станцій. Рівень аварійності систем водопостачання та водовідведення постійно зростає, що створює загрозу забруднення навко-

лишнього середовища, поширення 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 усіх 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 є 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 [12].

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 та 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, спричиняє підвищену зорову напругу і, як наслідок, швидке стомлення зорового аналізатора, яке позначається в порушенні його функцій: зменшенні контрастної чутливості, швидкості сприйняття інформації, стійкості ясного бачення, гостроти зору

**Занадто яскраве світло** засліплює, порушує зорові функції, призводить до перезбудження нервової системи й зниження працездатності. Вплив надмірно яскравого світла (наприклад, сонця, електричної дуги) може спричинити опіки, запалення роговиці ока, катаракту (помутніння кришталіка) 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 [13, 14]. Тепловий стан організму людини формується внаслідок двох процесів, які протікають одночасно, – теплоутворення (або хімічної терморегуляції) і 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 внаслідок 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 [15].

**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** спричиняє значне потовиділення організмом людини, швидко стомлюваність, негативно позначається на роботі нервової системи. У результаті цього послаблюється увага, порушується координація рухів, уповільнюються реакції.

**Тривала дія на людину низьких температур повітря** призводить до зниження температури шкіри та 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 спричиняють 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 спричиняє 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 [16].

**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).

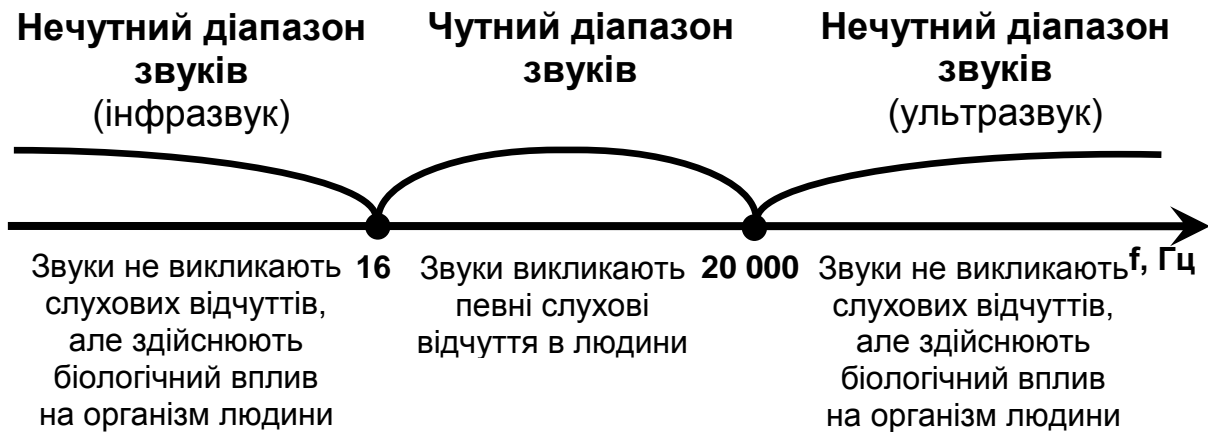


Рисунок 3.1 – Класифікація звуків за чутністю

Негативний вплив шуму на людину показано на рисунку 3.2.

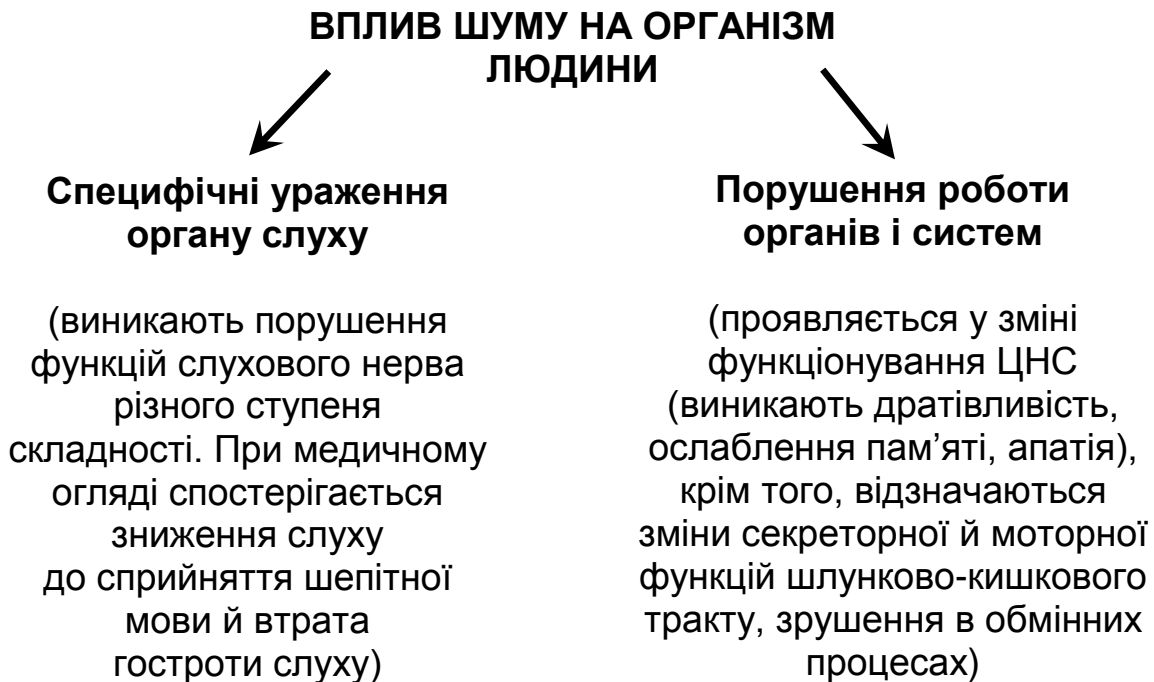


Рисунок 3.2 – Вплив шуму на організм людини

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 за типом 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, яка періодично змінюється.

Вібрація належить до факторів, що мають високу біологічну активність. Характер відповідних реакцій зумовлено, 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 окремі 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 спричинити резонансні коливання внутрішніх органів, що становить небезпеку їх зміщення й механічних ушкоджень [17]. Саме тому вібраційна патологія займає одне з перших місць серед професійних захворювань. Негативні наслідки впливу вібрації залежать від способу її передачі на тіло людини (рисунок 3.3).

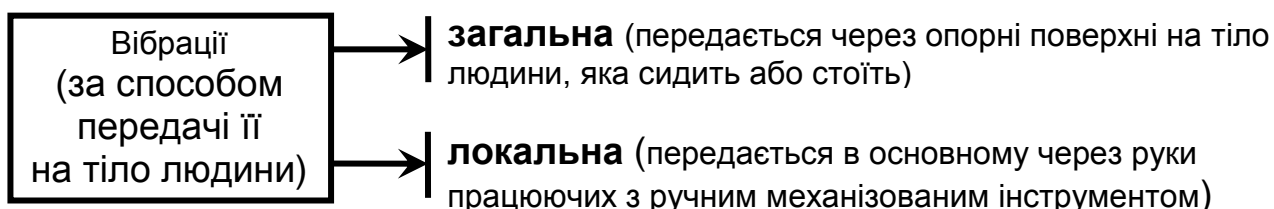


Рисунок 3.3 – Вібрації за способом передачі її на тіло людини

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



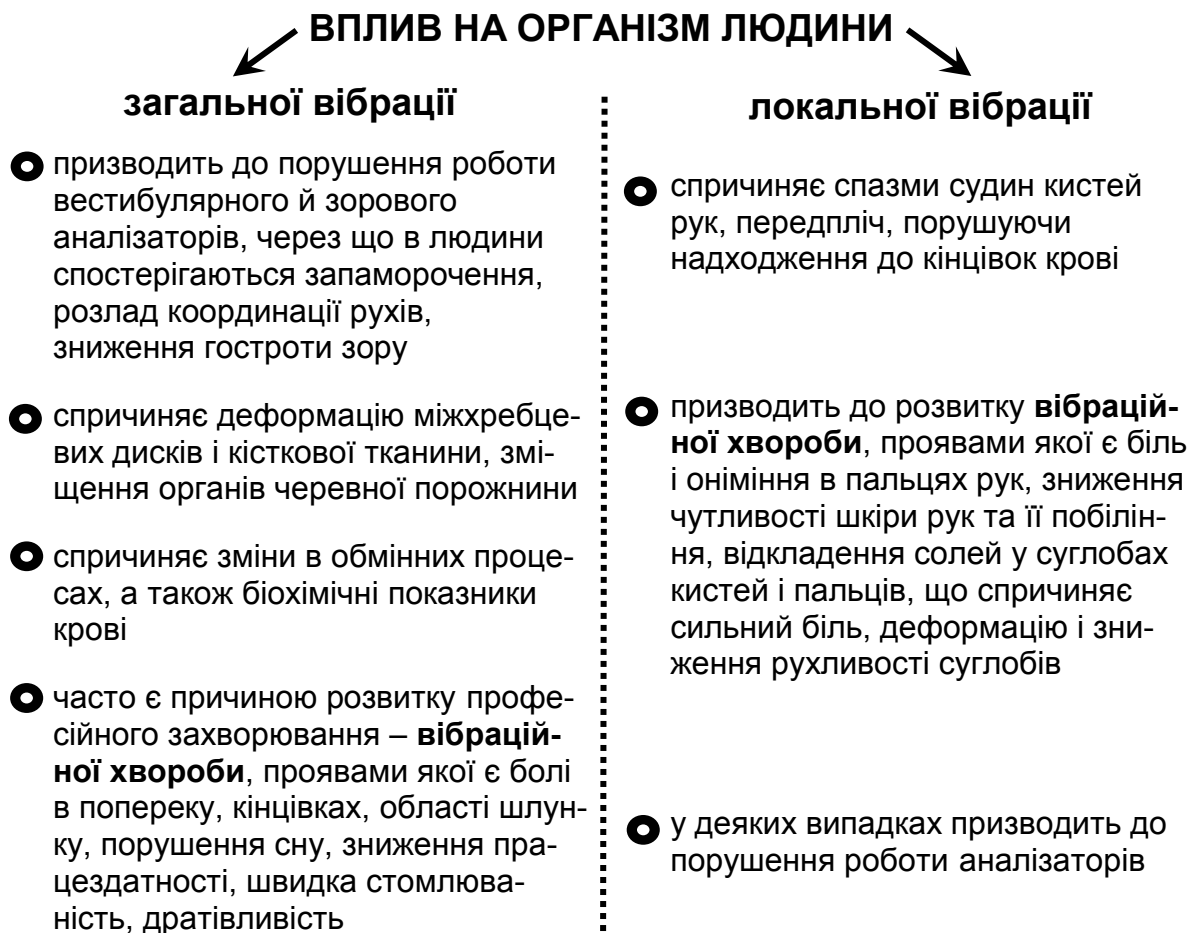


Рисунок 3.4 – Вплив вібрації на організм людини

До факторів виробничого середовища, що збільшують шкідливий вплив вібрацій на організм людини, належать 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) є 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 зумовлена електричною складовою). У дальній зоні, в якій електромагнітна хвиля уже 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<sup>2</sup> [18].

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

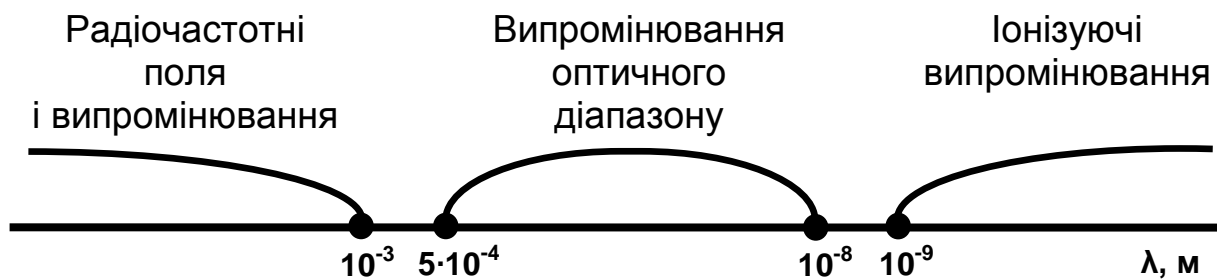


Рисунок 3.5 – Розподіл електромагнітних випромінювань за довжиною хвилі

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, як показано на рисунку 3.6.

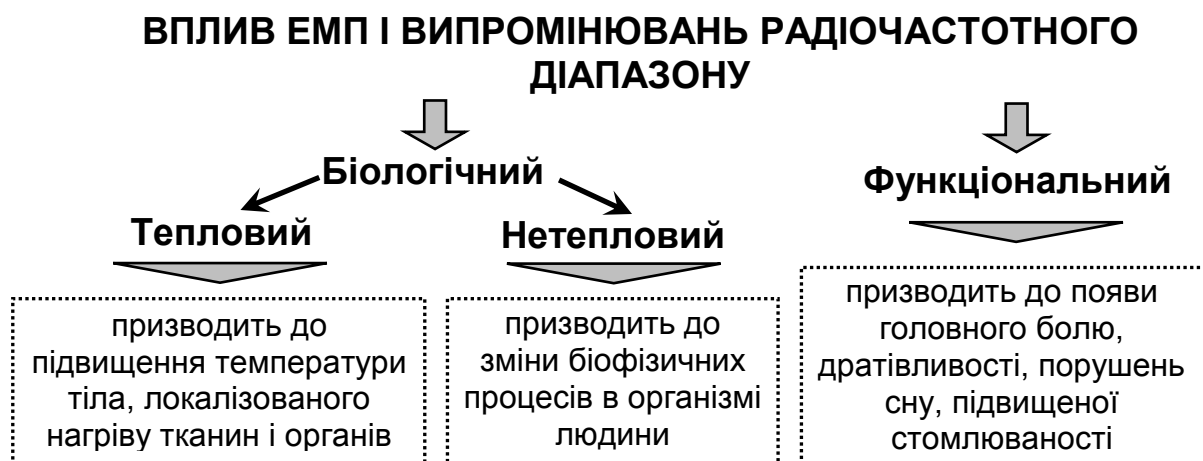


Рисунок 3.6 – Вплив ЕМП і випромінювань радіочастотного діапазону на організм людини

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

Унаслідок 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) [17].

### 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 (рисунки 3.7):

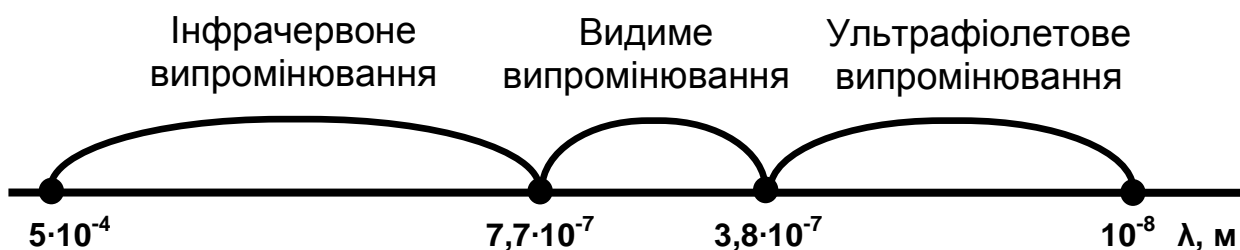


Рисунок 3.7 – Розподіл електромагнітних випромінювань оптичного діапазону за довжиною хвилі

**Інфрачервоне випромінювання** | невидиме оком електромагнітне випромінювання в межах довжин хвиль від  $7,7 \cdot 10^{-7}$  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  $0 \dots 300$  °C), середньохвильові (випромінюють тіла з температурою  $300 \dots 700$  °C) і короткохвильові (випромінюють тіла з температурою вище  $700$  °C).

Інфрачервоні випромінювання здійснюють на організм людини в основному тепловий вплив [18, 19]. 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 довжини 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 [12].

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 кишківнику і забезпечення розвитку скелету, мають бактерицидну дію, знищуючи шкідливі мікроорганізми, а також ініціюють вироблення серотоніну, який регулює емоційний стан людини. Проте з іншого боку – великі дози цих випромінювань можуть спричинити ушкодження очей, опіки шкіри і злоякісні утворення, фотостаріння, послаблення імунної системи організму. Несприятлива 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. 3.10):



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 й 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):

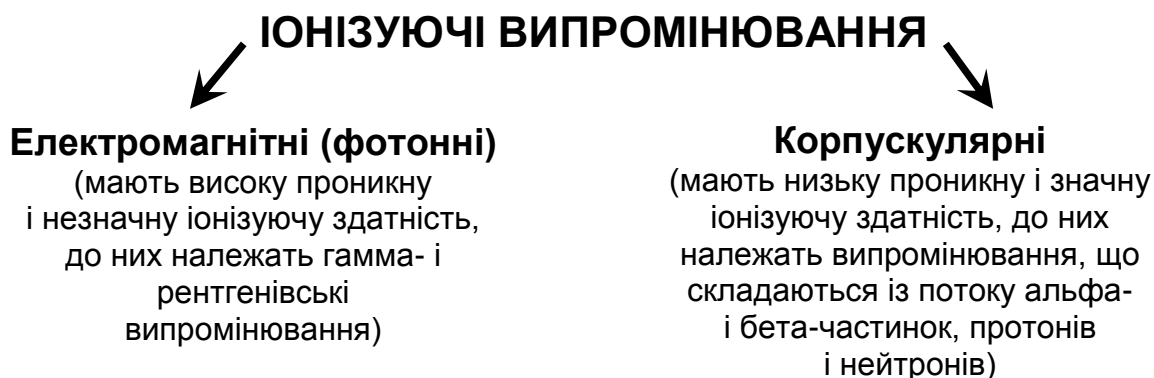


Рисунок 3.10 – Види іонізуючих випромінювань

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 до організму 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, щитоподібній залозі, шлунково-кишковому тракті, м'язах та інших органах.

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

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, оскільки 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 спричиняє руйнування клітин, але здатне викликати мутації хромосом і змінювати 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 спричиняти в організмі людини розвиток як специфічних, так і неспецифічних захворювань (рисунок 3.12).

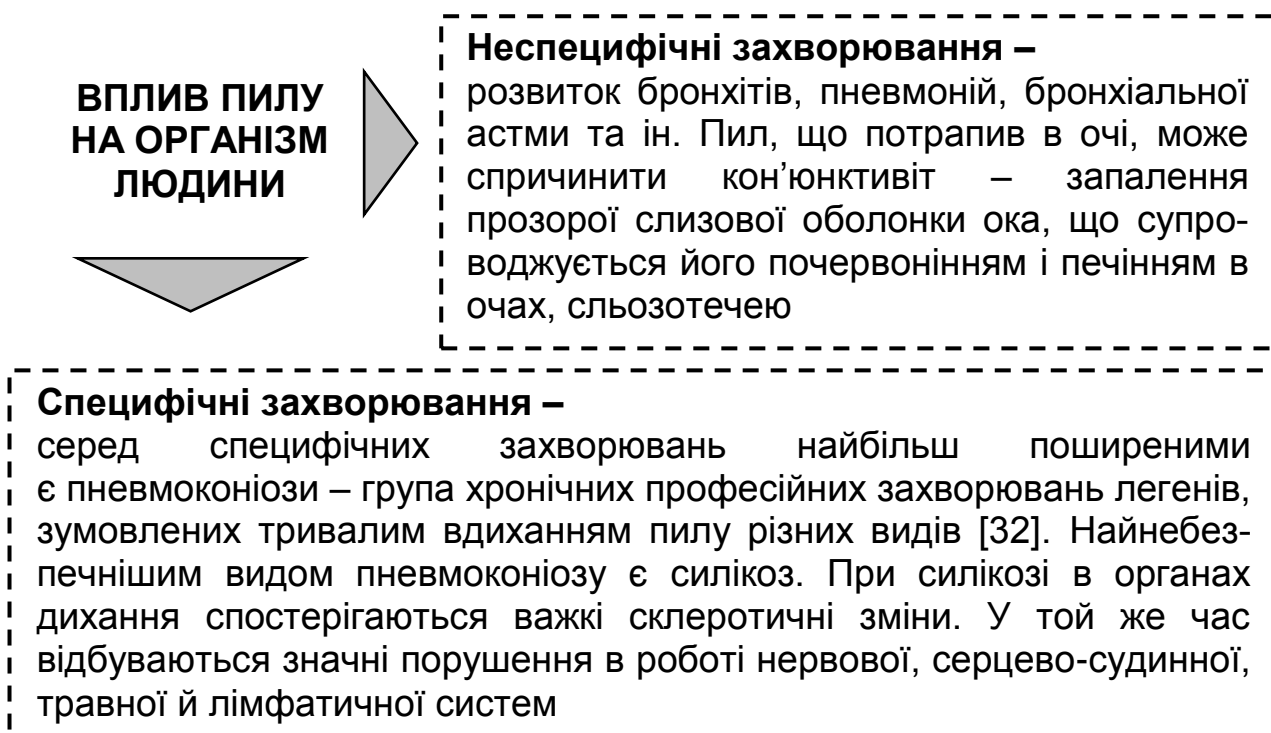


Рисунок 3.12 – Вплив пилу на організм людини

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.

Унаслідок **забруднення повітря шкідливими газами і парами** в людини може розвинутися 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 спричинити як гострі, так і хронічні отруєння. При цьому наслідки дії отрути при гострому і хронічному отруєннях 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 виникненню ситуацій, при яких до організму людини потрапляють одночасно декілька отруйних речовин, що чинять комбіновану дію.

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



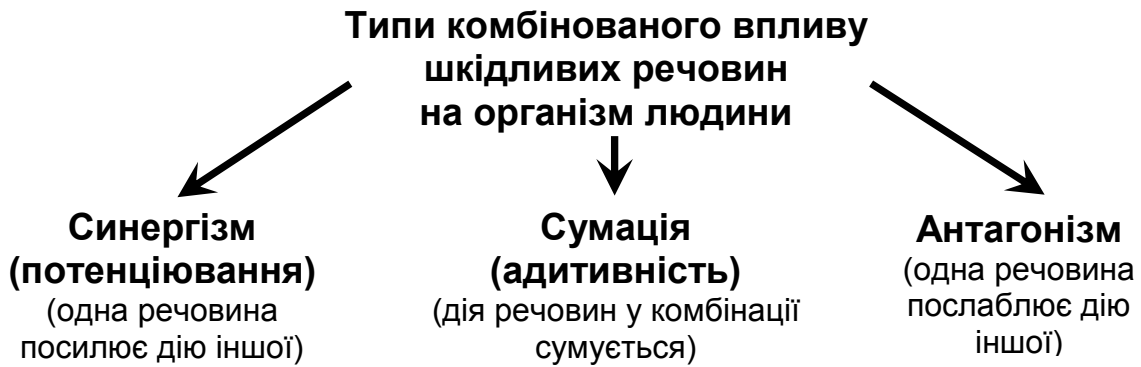


Рисунок 3.13 – Типи комбінованого впливу шкідливих речовин на організм людини

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

Наслідки негативного впливу отрути на людину залежать від багатьох факторів: статі, віку, індивідуальної чутливості організму, хімічної структури й фізичних властивостей отрути, її концентрації в повітрі, кількості речовини, яка потрапила до організму, 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.) [20].

Електричний струм, проходячи через організм людини, зумовлює перетворення поглинутої енергії в інші види і спричиняє термічну, електролітичну, механічну і біологічну дію на нього [18, 21, 22].

**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 [18, 23].

**Механічна дія** струму проявляється ушкодженнями (розриви, розшарування тощо) різних тканин організму внаслідок електродинамічного ефекту [18].

**Електролітична дія** струму проявляється в розкладанні органічної речовини (електролізі), у тому числі й крові, що призводить до зміни її фізико-хімічних і біохімічних властивостей. Останнє, в свою чергу, призво-

дить 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, у тому числі і на клітинному рівні. При цьому порушуються внутрішні біоелектричні процеси, що протікають у 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 безпосередня збудлива дія струму на тканини, по яких він протікає. Разом із цим збудлива 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 [23].

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 спричиняти певні види загального або місцевого, моментального 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 спричиняють 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 належать: окис вуглецю, свинець, ртуть, селітра та ін.;

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

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

– **подрознюючі речовини** – речовини, що викликають подразнення дихальних шляхів, слизових оболонок. До таких речовин належать: 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 належать: марганець, стирол, борну кислоту та ін.

Шляхи потрапляння до організму людини небезпечних хімічних речовин можуть бути такими (рисунок 3.14):



Рисунок 3.14 – Шляхи потрапляння небезпечних хімічних речовин до організму людини

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

## 4 СОЦІАЛЬНО-ПОЛІТИЧНІ НЕБЕЗПЕКИ, ЇХНІ ВИДИ ТА ХАРАКТЕРИСТИКИ. СОЦІАЛЬНІ Й ПСИХОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ РИЗИКУ. ПОВЕДІНКОВІ РЕАКЦІЇ НАСЕЛЕННЯ У НС

### 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 має військово-політичні, сімейно-побутові, соціально-трудова й культурно-історичні аспекти, кожний з яких суттєво впливає 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 у прагненні індивіда змінити соціальне середовище.

**Пасивна соціальна адаптація** | соціальна адаптація, що виражається у 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 відрізняється від норм, прийнятих у суспільстві.

## 4.2 Соціальні небезпеки

**Соціальні небезпеки** | явища, події або процеси, здатні завдати шкоди 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, уживання заборонених речовин, шахрайство, розбій, пограбування, війни, тероризм, захворювання тощо. 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.

Розглянемо більш детально основні види соціальних небезпек:

**Шантаж** – злочин, що полягає в загрозі розкриття, розголошення ганебних відомостей з метою отримання будь-якої користі. Шантаж як небезпека провокує появу напруженого нервово-емоційного стану в людини, що може негативно вплинути на її здоров'я (неврози, загострення хронічних захворювань, серцеві напади тощо).

**Шахрайство** – злочин, що полягає в заволодінні державним або особистим майном шляхом обману або зловживанням довірою. Людина, яка стає жертвою шахрайства, зазнає сильного психоемоційного стресу, через що можливе погіршення стану її здоров'я.

**Утримання заручників** – злочин, який полягає в захопленні людей з метою виконання певних вимог. Людина, яка стає жертвою цього злочину, крім сильного психоемоційного потрясіння часто переживає і значний фізичний стрес через обмеження в їжі, воді, можливості одержання необхідних ліків та ін. Безумовно, усе це позначається на здоров'ї людини, і, як правило, в таких ситуаціях вона потребує кваліфікованої допомоги лікарів.

**Наркоманія** – залежність людини від прийому наркотиків. Це захворювання проявляється в тому, що життєдіяльність організму підтримується на певному рівні тільки за умови прийому наркотичної речовини, що веде до глибоких нервово-психічних розладів. Поширенню наркоманії сприяють нездорове мікросоціальне середовище, відсутність у людини соціально-позитивних установок.

**Алкоголізм** – це хронічне захворювання, що зумовлене систематичним вживанням спиртних напоїв людиною. Унаслідок цього з'являється фізична та психологічна залежність від алкоголю, інтелектуальна й соціальна деградація, патологія внутрішніх органів, обміну речовин, нервової системи. Алкоголізм є формою соціального відхилення, яке виникає через погіршення економічної ситуації у країні, різкого поділу суспільства на класи, низького рівня освіти й культури населення.

**Паління** – вдихання диму деяких тліючих рослинних продуктів (тютюну, опіум). Паління тютюну – одна з найпоширеніших шкідливих звичок, що негативно впливає на здоров'я курця і оточуючих його людей, сприяє розвитку хвороб серця, судин, легень, шлунку.

**Терор** – форма політичного екстремізму, застосування найжорстокіших методів насилля, включаючи фізичне знищення людей, для досягнення певних цілей.

## 4.3 Фізіологічні й психологічні критерії безпеки людини

### 4.3.1 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 [17].

**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):

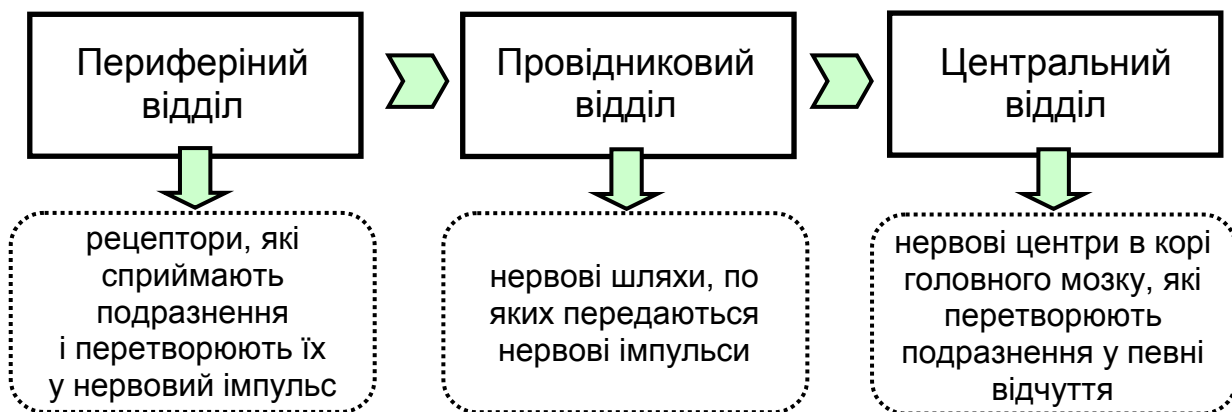


Рисунок 4.1 – Загальна будова аналізатора

Аналізатори завдяки своїй однотипній будові мають загальні психофізіологічні властивості [22]: надзвичайно високу чутливість до адекватних подразників; наявність абсолютної, диференційної та оперативної меж 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, зумовлені дією факторів зовнішнього або внутрішнього середовища. Чутливість характеризується величиною порогу відчуття. Розрізняють абсолютний і диференціальний пороги відчуття [17].

**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

- зоровий (сприймає світлові подразнення)
- слуховий (сприймає звукові сигнали)
- смаковий (сприймає смакові відчуття)
- нюховий (сприймає запахи)
- шкірний (сприймає механічні, термічні, хімічні та інші види подразнень)

### ВНУТРІШНІ

- вестибулярний (сприймає інформацію про положення, лінійні й кутові переміщення тіла та голови)
- руховий (сприймає зміни напруження м'язів, їхніх оболонок, суглобів, зв'язок, сухожиль)
- вісцеральний (сприймає подразнення внутрішнього середовища організму)

Рисунок 4.2 – Класифікація аналізаторів людини

## 4.3.2 Види порушень роботи аналізаторів, небезпечні наслідки їхнього 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 взаємозв'язаних структур, що забезпечують сприйняття енергії світлового випромінювання з довжиною хвилі від 380 до 770 нм [24 – 30].

#### Функції зорового аналізатора:

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

Основні види порушень роботи зорового аналізатора показано 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 у цьому відношенні стала трикомпонентна теорія сприйняття кольорів Г. Гельмгольца [28, 30]. Згідно з цією теорією у сітківці ока є три види колбочок, які окремо сприймають червоний, зелений і синій кольори. Різноманітні сполучення збудження колбочок приводять до відчуття проміжних кольорів (жовтого, коричневого та ін.). Рівномірне збудження всіх трьох видів колбочок дає відчуття білого кольору. Чорний колір людина бачить у тому випадку, коли колбочки не збуджуються. Дана теорія одержала підтвердження в 1959 році, коли експериментально було встановлено, що в сітківці ока одні колбочки містять пігмент із макси-



мумом поглинання в синій частині спектра, інші – у зеленій, треті – у 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 людини, оскільки кольори часто використовують носіями інформації про певні небезпеки, які можуть загрожувати життю та здоров'ю людини, тому виключно важливо своєчасно та правильно їх інтерпретувати. Як приклад у цьому випадку можна навести застосування кольорів і 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 з 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 усіх кольорів відбувається шляхом змішування двох основних кольорів (так званий дальтонізм)

**Монохроматичний зір** (повна нездатність розрізняти 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. Усе різноманіття світлових відчуттів вичерпується білими, чорними і сірими кольорами будь-якої яскравості [31].

Розрізняють такі типи порушень сприйняття світла (рисунок 4.5).

<p><b>Часткова втрата світловідчуття</b> (наприклад, гемералопія – порушення сутінкового зору)</p> <p><b>Повна втрата світловідчуття</b> (сліпота)</p>	}	<p><b>РИЗИК ДЛЯ ЖИТТЯ ЛЮДИНИ</b></p>
--	---	--

Рисунок 4.5 – Типи порушень сприйняття світла

**Порушення рефракції.** Для одержання чіткого зображення предметів, що знаходяться на різній відстані від людини, оптичний апарат ока має здатність переломлювати світлові промені, які через нього проходять, фокусуючи їх на сітківці. За умов нормальної рефракції промені світла від предметів фокусуються на сітківці, при порушеннях – попереду неї або за нею [28]. Якщо мають місце будь-які порушення рефракції, це призводить до певних спотворень у сприйнятті розміру предметів і відстані до них, що дуже небезпечно для людини, оскільки її реакції на небезпечні об'єкти, особливо ті, які рухаються, будуть уповільненими, а це може вартувати їй життя.

Виділяють такі типи порушень рефракції (рисунок 4.6).

<p><b>Короткозорість</b> (світлові промені від предметів фокусуються попереду сітківки; у цьому випадку людина бачить добре близько розташовані предмети, а віддалені – погано)</p> <p><b>Далекозорість</b> (світлові промені від предметів фокусуються за сітківкою; у цьому випадку людина бачить добре далеко розташовані предмети, а ті, що розташовані близько, – погано)</p>	}	<p><b>РИЗИК ДЛЯ ЖИТТЯ ЛЮДИНИ</b></p>
--	---	--

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 із 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 внаслідок тривалого впливу значних рівнів шумів (наприклад, робота у штампувальному цеху) або перенесених захворювань (наприклад, кір, скарлатина та ін.))

**Глухота** (може бути вродженою або надбаною унаслідок 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 значної 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** сприймає й аналізує пахучі речовини, хімічні подразники зовнішнього середовища, а також прийняту їжу.

Людина здатна розрізняти 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 [28 – 32]: 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

ри, зволоження, швидкості руху повітря, тривалості впливу та інших факторів [33].

#### **Функції нюхового аналізатора [34]:**

– 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) внаслідок захворювання слизової оболонки носа або нюхового нерва. Вона може бути повною (зниження гостроти нюху до всіх запахів) або частковою (зниження гостроти нюху до деяких 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 від 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 [28].

**Смаковий аналізатор** – складна анатомо-фізіологічна система, що забезпечує 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 ор-

ганізму (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 показано на рисунку 4.9.

**Гіпергевзія** (підвищення смакової чутливості (наприклад, у результаті мікроушкоджень поверхні язика))

Практично  
норма

**Гіпогевзія** (зниження смакової чутливості)

**Агевзія** (утрата смакових відчуттів (наприклад, внаслідок ураження провідникового апарата й центрального відділу смакового аналізатора))

**Дисгевзія** (неправильне сприйняття смакових подразників (солонке здається солоним), що є симптомом деяких захворювань травної системи)

**РИЗИК  
ДЛЯ  
ЖИТТЯ  
ЛЮДИНИ**

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. Їхня будова дуже різна. Вони локалізовані на різній глибині шкіри і розподілені нерівномірно на її поверхні. Найбільше таких рецепторів у шкірі пальців рук, долонь, підошов, губ і статевих органів [11].

#### **Функції шкірного аналізатора:**

– **відчуття механічних впливів (торкання й тиск)** на шкірний покрив доволі точно локалізуються, тобто відносяться людиною до певної ділянки шкірної поверхні. При цьому тактильна чутливість ділянок тіла до впливу подразників різна, наприклад, мінімальний поріг відчуття для кінчиків пальців кистей рук – 3 мг/мм<sup>2</sup>, тильної сторони кисті – 12 мг/мм<sup>2</sup>, для шкіри в області п'яти – 250 мг/мм<sup>2</sup>. Тактильна чутливість разом з іншими видами

чутливості шкіри може певною мірою компенсувати відсутність або недостатність функції інших органів почуттів;

– **температурна чутливість шкіри** забезпечується холодowymi терморецепторами з максимумом сприйняття температури 25...30 °С і тепловими – з максимумом сприйняття 40 °С. Найбільша щільність терморецепторів – у шкірі обличчя, менше їх – у шкірі тулуба, ще менш – у шкірі кінцівок. Передаючи інформацію про зміни температури навколишнього середовища, терморецептори 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 дії 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 усі системи організму людини [11, 17].

Види порушень роботи шкірного аналізатора показано на рисунку 4.10.

**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 спричиняє лише слабе відчуття)

**Гіперестезія** (підвищення чутливості внаслідок зниження порогу збудливості внаслідок сумачії дії подразників, спричинених патологічним процесом)

**Дизестезія** (неправильне сприйняття дії подразників, наприклад, торкання до шкіри спричиняє больові відчуття)

**Поліестезія** (полягає в сприйнятті дії одного подразника як декількох)

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

**Гіперпатія** (відчуття розпливчастих, погано локалізованих, неприємних подразнень, яке виникає через деякий час після дії 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 [35, 36]

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.

### **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 [11].

#### **Функції вестибулярного аналізатора [37]:**

- 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 показано 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, сухожилів 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 динамікою фізіологічних процесів, яка при їх оптимізації забезпечує найкраще збереження життєдіяльності організму.

Види порушень роботи рухового аналізатора показано на рисунку 4.12.

**Гіперкінез** (мимовільні рухи, спричинені скороченням м'язів обличчя, тулуба, кінцівок та інших, унаслідок 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 зумовлена 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 [38]:

- 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 показано на рисунку 4.13.



зниження витривалості до фізичних  
і психічних навантажень



**ПОРУШЕННЯ  
РОБОТИ  
ВІСЦЕРАЛЬНОГО  
АНАЛІЗАТОРА  
ПРИЗВОДЯТЬ  
ДО ТАКИХ  
НЕБЕЗПЕЧНИХ  
НАСЛІДКІВ ДЛЯ  
ЛЮДИНИ**



розлади адаптації організму до умов навколишнього середовища, що змінюються, наприклад, коливань атмосферного тиску, вологості й температури повітря



розлади регуляції роботи внутрішніх органів (наприклад, різні форми вегето-судинної дистонії)



функціональні розлади (наприклад, істерія, неврастенія та ін.)

Рисунок 4.13 – Порушення роботи вісцерального аналізатора

#### 4.4 Рефлекс і рефлексорна 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 уже було 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 [39].

Здійснюється рефлекс завдяки рефлексорній дузі.

**Рефлексорна дуга** | шлях, по якому за допомогою основних фізіологічних процесів здійснюється рефлекс [39].

Узагальнену схему роботи рефлексорної дузі зображено на рисунку 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 рефлекси 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 рефлекси відрізняються за такими ознаками [29]:

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

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

– **сигнальністю** – полягає у «попереджувальній» діяльності організму (наприклад, звістка про майбутні відповідальні змагання в досвідченого спортсмена зумовить підвищення рівня фізіологічних функцій, випереджаючи таким чином майбутню роботу, підготовлюючи організм до її виконання).

## 4.5 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 зумовлені особливостями її психіки.

**Психіка** | особливий вид діяльності мозку, що полягає у відображенні реального навколишнього світу; результат специфічної взаємодії живих систем з навколишнім середовищем [21, 39].

Зміст психіки – це образи реальних предметів, явищ, подій, детерміновані індивідуальним досвідом, інтересами, почуттями, світоглядом людини. Таким чином, психіка є суб'єктивним відображенням об'єктивного світу, правильність якого підтверджується практикою.

Прояви психічної діяльності людини різноманітні. Виділяють такі групи психічних явищ (рисунок 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 перероблення інформації, темп роботи та інші показники й характеристики діяльності, що, своєю чергою, дозволить підвищити загальний рівень безпеки. Дослідимо детально найбільш важливі психічні процеси і властивості людини та їх вплив на безпеку людини [3].

Людство здавна намагалося виділити типові особливості психічного складу різних людей, звести їх до мінімальної кількості 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 зумовлюють інтенсивність і швидкість реагування, ступінь емоційної збудливості й урівноваженості, особливості пристосування до навколишнього середовища [40].

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 прояві емоцій;
- **флегматик** – сильний тип темпераменту, що виявляється у рухливості, чуйності, товариськості, урівноваженості;
- **меланхолік** – слабкий тип темпераменту, що виявляється у переважанні 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 існують 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 потребує від нього частого переходу від одного роду занять до іншого, оперативності у прийнятті рішень, а одноманітність, регламентованість діяльності, навпаки, призводить його до швидкого стомлювання. Флегматики й меланхоліки, навпаки, в умовах строгої регламентації й монотонної праці виявляють більшу продуктивність, 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-незначущої» особистості.

**Характер** | індивідуальне поєднання найбільш стійких, істотних особливостей особи, що виявляються в поведінці людини, у 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.) [40].

Безумовно, між темпераментом і характером людини існує певний зв'язок. Характер людини є сплавом уроджених властивостей з надбаними протягом життя індивідуальними рисами [40]. 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 потребують 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 потребує 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 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 запам'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 видобуванні, відновленні засвоєного матеріалу та використанні його в подальшій діяльності. Основними якостями пам'яті є її обсяг, точність, швидкість відтворення, тривалість [11, 39]. За цими характеристиками типи пам'яті можна класифікувати таким чином (рисунок 4.17).

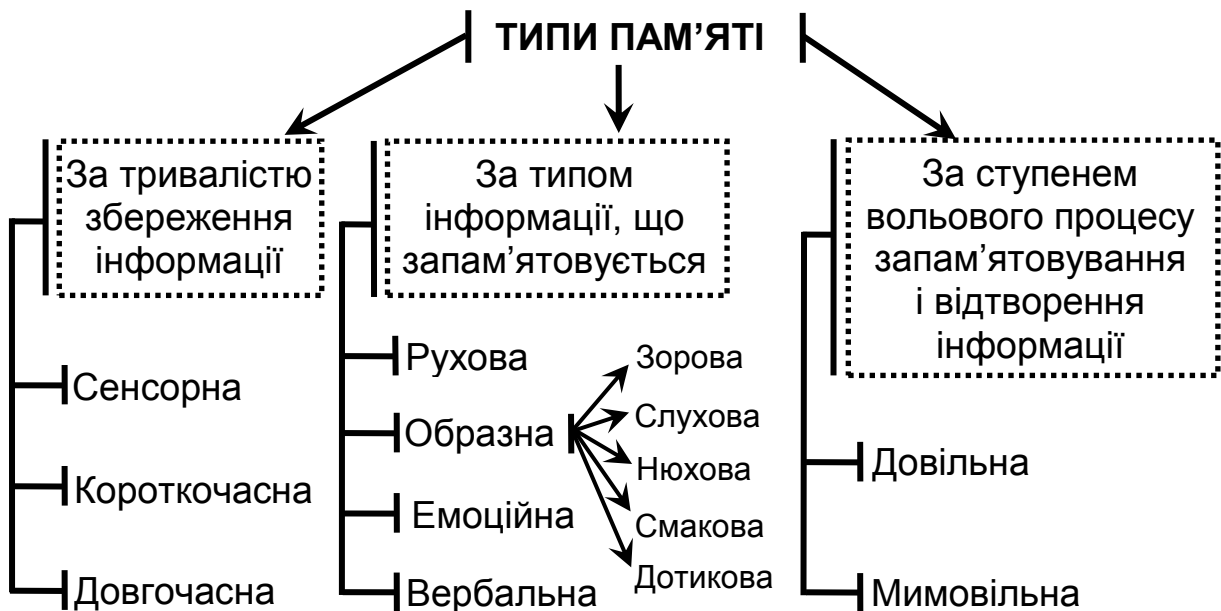


Рисунок 4.17 – Типи пам'яті

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

**Увага** | зосередження психічної діяльності на одному або кількох об'єктах [39]. Сама увага власного змісту не має, вона лише організує психічну діяльність (сприйняття + мислення + запам'ятовування).

Види уваги показано на рисунку 4.18.

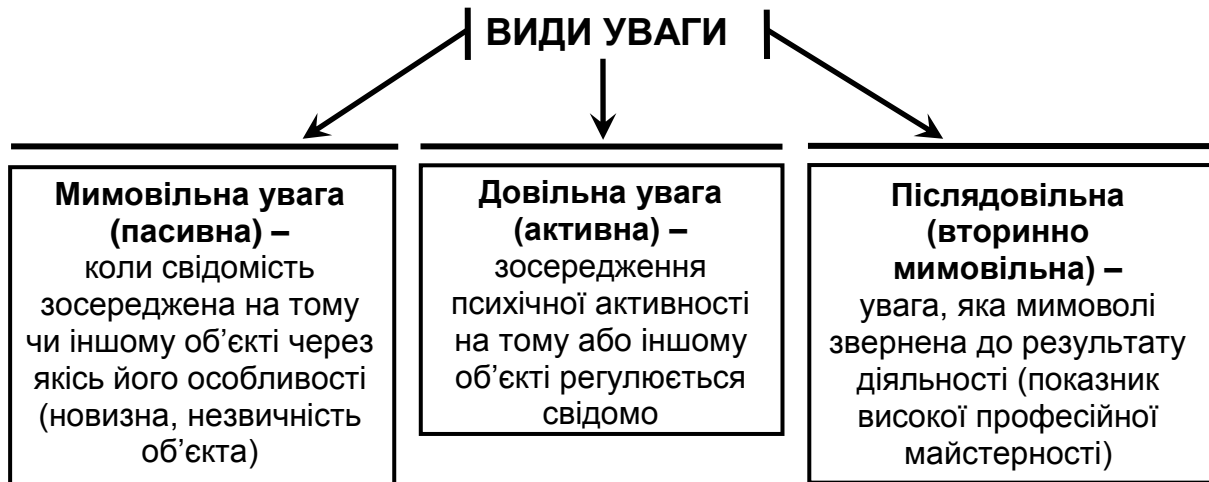


Рисунок 4.18 – Види уваги

Основними якостями уваги є концентрація, обсяг, перемикання, розподіл і стійкість [40, 41]. Закономірність циркуляції уваги така, що через кожні 6 – 10 секунд мозок людини відключається від приймання інформації на частки секунди, через що якась частина інформації може бути загублена. Експериментально встановлено, що якість уваги значною мірою залежать від властивостей нервової системи людини. 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.

## 4.6 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 [42].

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, ни-

зькій продуктивності праці тощо). Звісно, для людини найбільшу небезпеку становлять негативні стани. Як приклад таких станів слід назвати втому, різні форми стресу, перенапруження. Розглянемо ці стани більш детально з позиції їх впливу на життєдіяльність людини.

**Утома** | спричинене інтенсивною і тривалою роботою тимчасове зменшення працездатності людини, яке виявляється у зниженні кількості й якості виконуваної роботи, а також у погіршенні координації робочих рухів [39].

**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.

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

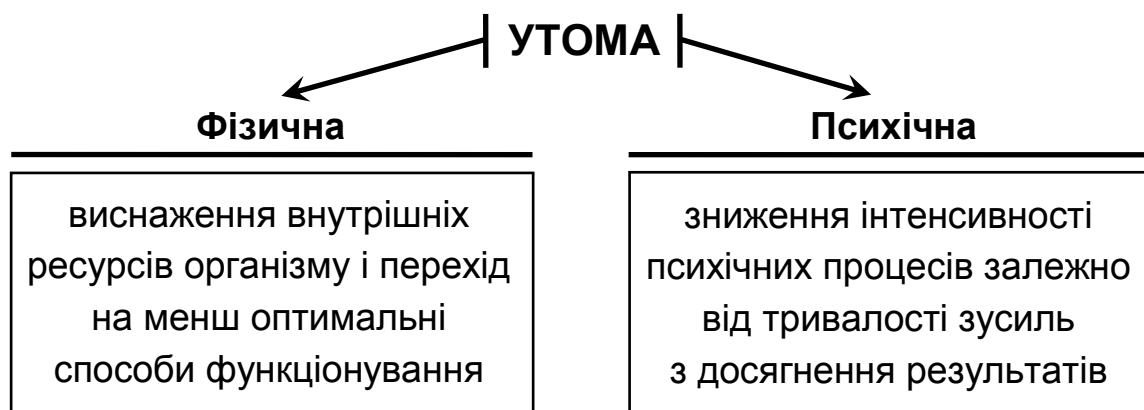


Рисунок 4.19 – Види втоми

Специфіка проявів втоми залежить від виду навантаження, локалізації її впливу, часу, необхідного для відновлення оптимального рівня працездатності [43].

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

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 зумовлено такими 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 та ін.;

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

– різноманітність реакцій людини на дію стресових факторів.

Класифікацію стресових станів за формою прояву показано на рисунку 4.20.

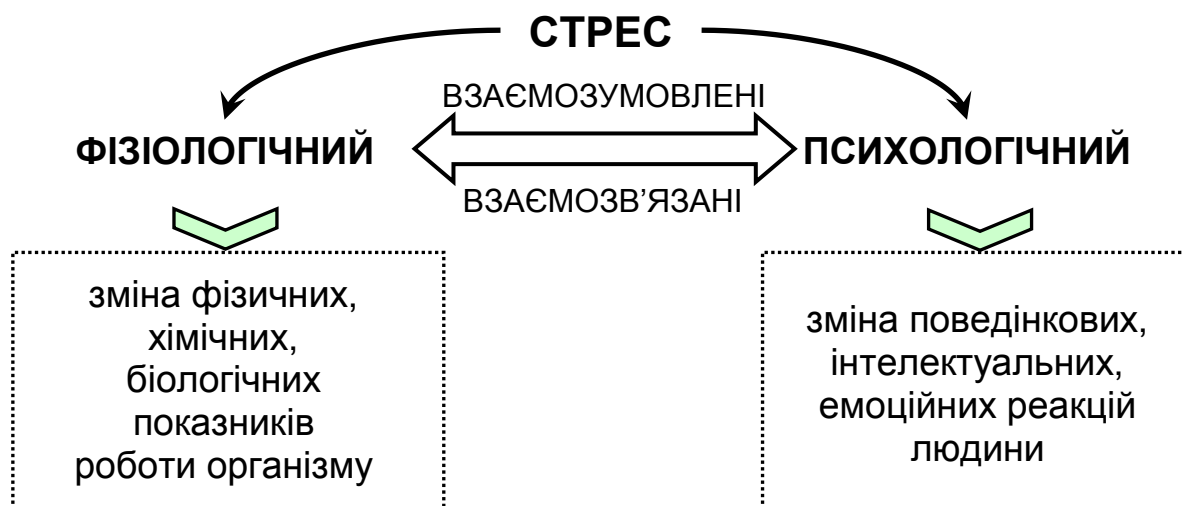


Рисунок 4.20 – Стреси за формою прояву

З наведеної класифікації очевидно, що стрес може призвести до появи різного роду змін в організмі людини, проте всі вони взаємозалежні таким чином, що виникнення одних рано чи пізно призведе до появи інших. Також слід відзначити, що той самий стресовий фактор залежно від ситуації й індивідуальних особливостей людини може призвести 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 тощо. Наприклад, результат сильних негативних емоцій людини (дістрес) – інтенсивне поглинання організмом кисню із крові, унаслідок чого тимчасово настає кисневе голодування, яке може призвести 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 [44, 45]: структурна одноманітність, простота робочих операцій; відсутність творчих елементів у роботі; примусовий ритм і темп виконання дій; відсутність інтелектуально-емоційного навантаження тощо.

Стан монотонії супроводжується в багатьох людей неприємними суб'єктивними відчуттями, які проявляються у зниженні інтересу до виконуваної роботи, нудьгуванні, апатії, неуважності, сонливості тощо, що врешті-решт зумовлює 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, зумовлений надмірними або тривалими навантаженнями цих систем або органів [46].

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

Розвиток перенапруження можуть зумовлювати такі фактори: стереотипні тривалі м'язові навантаження, необхідність підтримки робочого положення; підвищення навантаження на зоровий і слуховий аналізатори; нервові й психоемоційні напруження.

#### **4.7 Здоров'я і механізми його підтримки**

Останні десятиліття відзначені різким погіршенням стану здоров'я усіх вікових категорій населення України. Головний показник, що інтегрально характеризує стан здоров'я і відображає 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. Існує стійка тенденція до зростання хвороб щитоподібної 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 [48, 49].

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

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

Це визначення має не зовсім науковий характер, але воно чітко показує, що здоров'я людини є складним (багаторівневим) станом, яке потре-

бує всебічного дослідження. Для більш глибоко розуміння цього поняття розрізняють такі взаємозв'язані рівні здоров'я [49]:

– **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 взаємозв'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, обхват грудної клітки, 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, з певних причин 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 важливими 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 належать процеси терморегуляції, незмінність складу крові й рівень цукру в ній, осмотичний тиск та ін.

Прикладом роботи гомеостатичних механізмів є підтримка незмінної температури тіла людини незалежно від навколишніх умов. Цей факт дуже важливий, тому що саме при температурі 36,6...37 °С найбільш ефективно протікають усі хімічні й біофізичні процеси в організмі людини. Коли температура навколишнього середовища значно підвищується, людина пітніє, завдяки чому відбувається «охолодження» організму. І, навпаки, якщо температура знижується, людину знобить, через що відбувається зігрівання організму. Таким чином, відбувається саморегуляція роботи організму для збереження незмінної 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.

Під час 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. Проте 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, унаслідок чого в організмі виникають патологічні реакції, які характеризуються виснаженням енергетичних резервів.

#### 4.7.1 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 Всесвітньої організації охорони здоров'я визначили такі групи факторів, що впливають на здоров'я людини [50]:

– **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 генотипичній 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, належать: 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 і 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 зумовлений 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 належать: 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 зумовлений тим, що, як показали дослідження, більшість захворювань сучасної людини пов'язані саме зі способом її життя.

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 [49 – 52].

**Таблиця 4.1 – Вплив факторів життєдіяльності на здоров'я людини**

Група факторів	Характер впливу на здоров'я людини	
	Позитивний	Негативний
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

Група факторів	Характер впливу на здоров'я людини	
	Позитивний	Негативний
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.

#### 4.7.2 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 зумовленим 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 [48 - 51; 54]:

- 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.

## **5 ЗАСТОСУВАННЯ РИЗИКОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ ДЛЯ ПОБУДОВИ ЙМОВІРНІСНИХ СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНИХ МОДЕЛЕЙ ВИНИКНЕННЯ ТА РОЗВИТКУ НС**

### **5.1 Поняття «ризик». Класифікація ризиків. Концепція прийняттного 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, визначивши їх кількісні 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** | оцінювання 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:

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

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 більша ймовірність негативного впливу на людину.

Під час визначення ризику виникнення будь-якої небезпеки з метою одержання 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 ступенем припустимості, масштабами розповсюдження, доцільністю, відношенням до сфери діяльності людини, частотою впливу, рівнем впливу та ін. Розглянемо деякі класифікації більш детально (рисунки 5.1 – 5.3).

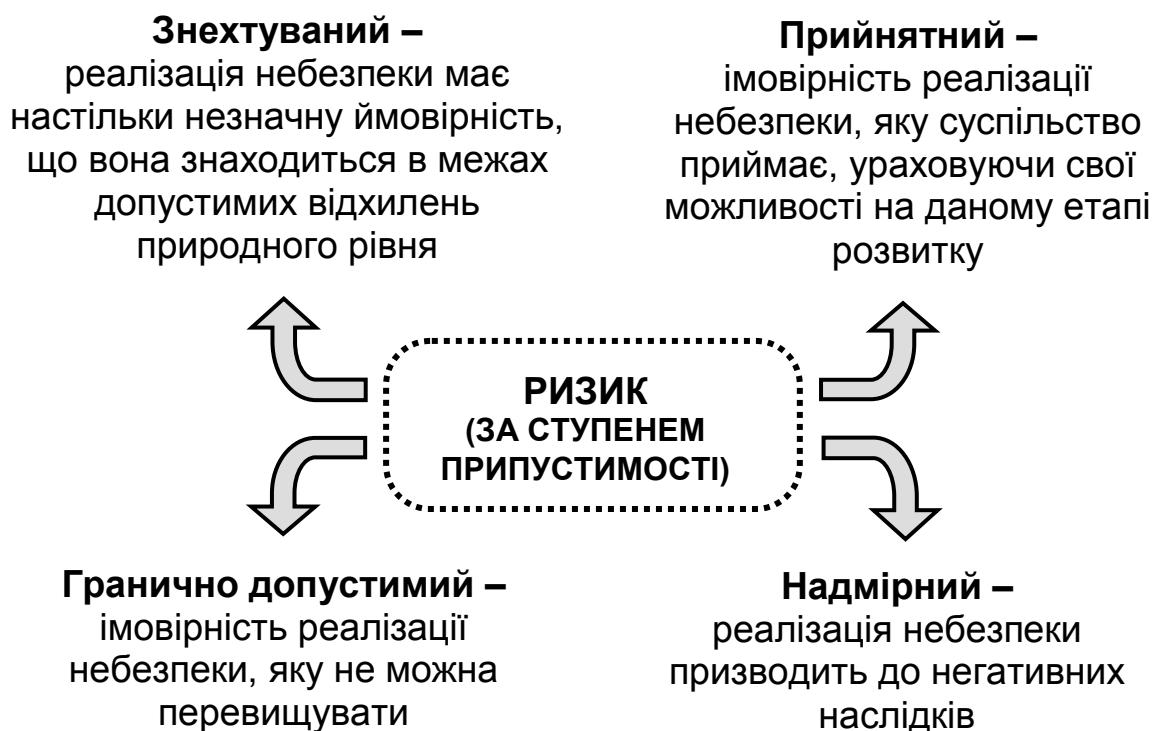


Рисунок 5.2 – Класифікація ризиків за ступенем припустимості

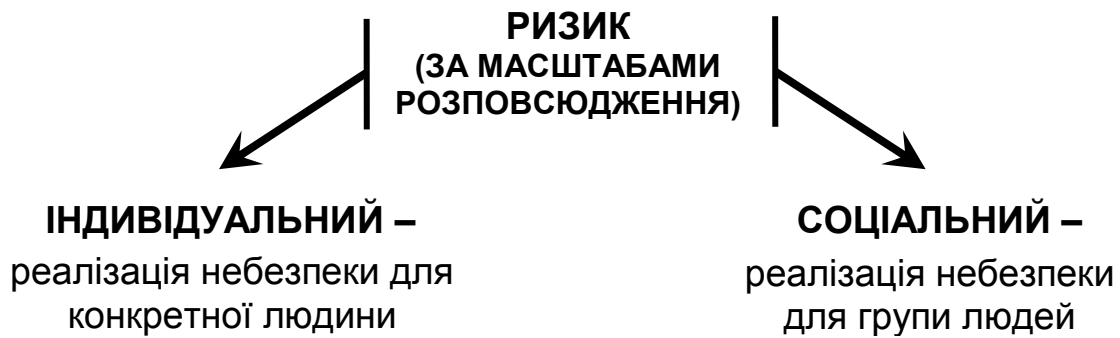


Рисунок 5.1 – Класифікація ризиків за масштабами розповсюдження

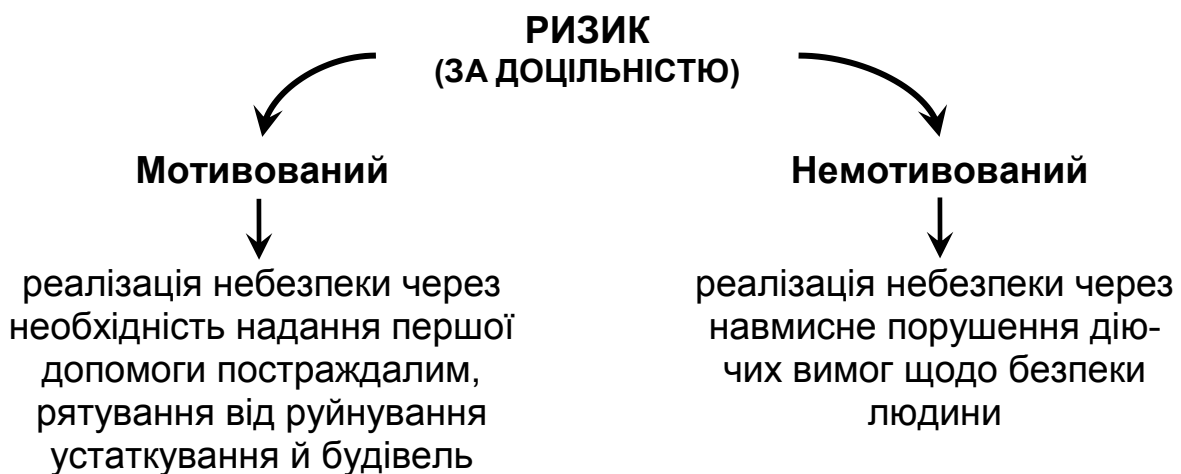


Рисунок 5.3 – Класифікація ризиків за доцільністю

Цілком очевидно, що результатом оцінювання 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, порівняння з якою дало б можливість зрозуміти, якою мірою реалізація даної небезпеки може порушити умови нормальної життєдіяльності людини. Проте одразу постало наступне запитання: «Яке значення прийняти як «еталон» величини?». На підставі оброблення значної кількості даних з різних випадків негативного впливу небезпек на життя та здоров'я людей (транспортні катастрофи, аварії на підприємствах, інфекційні захворювання, стихійні лиха тощо), масштабів їхніх наслідків для країни й суспільства вчені дійшли висновку, що як «еталонну» величину 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 та можливостями його досягнення.

## 5.2 Методи оцінювання ризику виникнення небезпеки

На практиці визначення ризику виникнення будь-якої небезпеки є досить складною задачею, оскільки, як уже зазначалося вище, для точного оцінювання необхідно враховувати максимальну кількість даних про небезпеку, що не завжди є можливим. Тому на сьогодні існують методи оцінювання 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 інженерного оцінювання ризику виникнення небезпеки розрізняють два етапи: якісний і кількісний аналізи ризику [55 – 57].

Мета якісного аналізу ризику – виявлення всіх можливих небезпек, визначення їхніх якісних характеристик і розроблення 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 точно оцінювання ризику виникнення небезпеки можна одержати лише за умови комплексного використання зазначених вище методів.

### **5.3 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 і вживання відповідних заходів щодо їх запобігання [4].

Управління ризиком містить такі етапи:

- виявлення та ідентифікація небезпек, які можуть призвести до небажаних результатів;
- аналіз і оцінювання ризику;
- моніторинг і прогнозування розвитку небезпек;
- оцінювання можливих наслідків небезпек;
- розроблення заходів і засобів щодо мінімізації наслідків реалізації небезпеки.

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

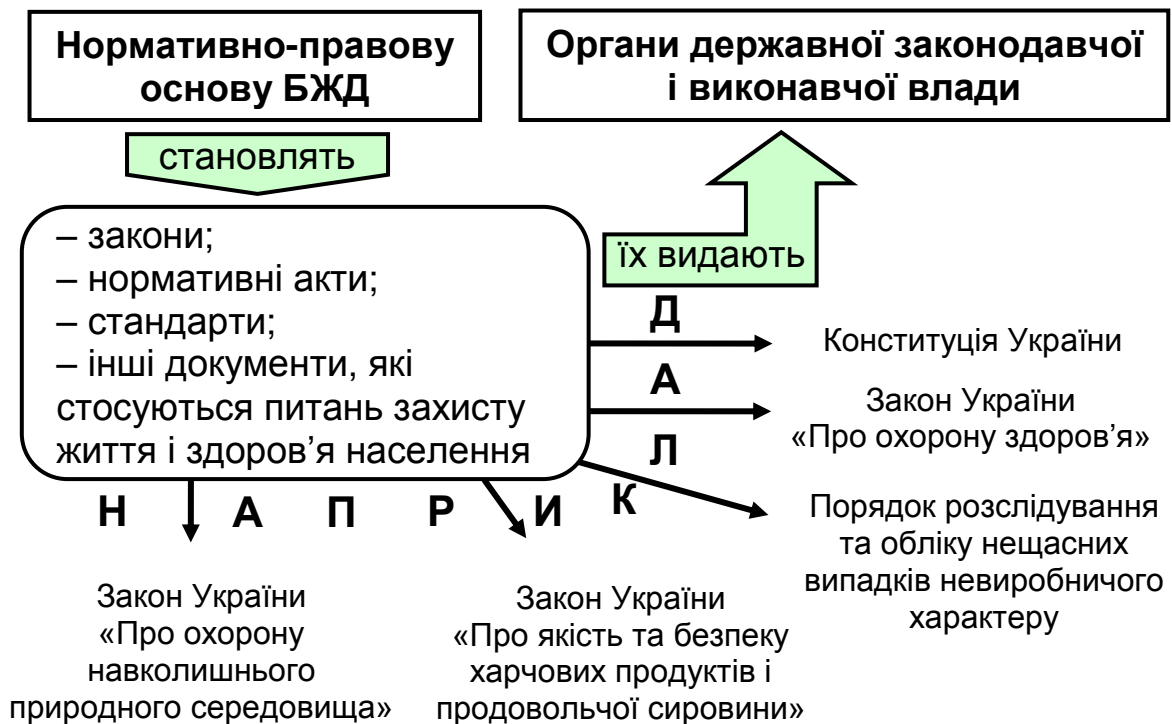
## **6 МЕНЕДЖМЕНТ БЕЗПЕКИ, ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА СТРУКТУРА ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ І АТО У НС**

### **6.1 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, виданих органами державної законодавчої та виконавчої влади (рисуюнок 6.1).



Рисуюнок 6.1 – 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-санітарних 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, відшкодувати 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 взаємозв'язаних політичних, економічних, технічних, організаційних, державно-правових та інших заходів...

**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 розроблення, виробництва, ввезення на митну 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 Закону «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини»:

*Стаття 4.* Забороняється виготовляти, ввозити, реалізовувати, використовувати в оптовій чи роздрібній торгівлі, громадському харчуванні неякісні, небезпечні для здоров'я та життя людини або фальсифіковані харчові продукти, продовольчу сировину і супутні матеріали...

*Стаття 5.* Будь-який харчовий продукт (крім виготовленого для особистого споживання), продовольча сировина і супутні матеріали не можуть бути ввезені, виготовлені, передані на реалізацію, реалізовані або використані іншим чином без документального підтвердження їх якості та безпеки...

**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 та 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 тощо.

**Закон України «Про екологічну експертизу»** регламентує порядок міжгалузевого екологічного дослідження, аналізу й оцінки передпроектних, проектних та 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 природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки. Згідно з цим Законом порядок 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 розроблення, 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.

<b>Безпека харчових продуктів</b>	відсутність токсичної, канцерогенної, мутагенної, алергенної чи іншої несприятливої для організму людини дії харчових продуктів при їх споживанні у загальноприйнятних кількостях, межі яких встановлюються Міністерством охорони здоров'я України.
<b>Харчовий продукт</b>	будь-який продукт, що в натуральному вигляді чи після відповідного оброблення вживається людиною у їжу або для пиття.
<b>Продовольча сировина</b>	продукція рослинного, тваринного, мінерального, синтетичного чи біотехнологічного походження, що використовується для виробництва харчових продуктів.
<b>Якість харчового продукту</b>	сукупність властивостей харчового продукту, що визначає його здатність забезпечувати потреби організму людини в енергії, поживних і смакоароматичних речовинах, безпеку для її здоров'я, стабільність складу і споживчих властивостей протягом строку придатності до споживання.
<b>Сертифікація</b>	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.



**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.

**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 узвичаєній 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...

**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 розвиток 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 зобов'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 й 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 22.* Держава через спеціально уповноважені органи виконавчої влади здійснює контроль і нагляд за дотриманням 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 дотриманням 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 з 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 (немайнової) 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 бази з безпеки життєдіяльності в Україні перебувають 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.

## БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Заплатинський, В. М. Безпека життєдіяльності / В. М. Заплатинський. – Київ : Вид. центр КДТЕУ, 1999. – 208 с.
2. Желібо, Є. П. Безпека життєдіяльності : підручник / Є. П. Желібо, В. В. Зацарний. – Київ : Каравела, 2007. – 288 с.
3. Протасенко, О. Ф. Безпека життєдіяльності / О. Ф. Протасенко, Г. В. Мигаль. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2010. – 164 с.
4. Лапін, В. М. Безпека життєдіяльності людини / В. М. Лапін. – Київ : 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. – 268 с.
7. Рудавська, Г. Б. Санітарно-гігієнічна експертиза товарів / Г. Б. Рудавська, Л. І. Демкевич. – Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2003. – 409 с.
8. Про питну воду та питне водопостачання : Закон України // Відомості Верховної Ради України. – 2002. – № 16. – Ст. 112.
9. Кириллов, Н. П. Учебно-методические материалы по предмету «Безопасность жизнедеятельности» / Н. П. Кириллов. – М. : Медицина, 2005. – 290 с.
10. Покровский, В. М. Физиология человека / В. М. Покровский, Г. Ф. Коротько. – М. : Медицина, 2003. – 656 с.
11. 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. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2011. – 124 с.
12. Катренко, Л. А. Охрана праці / Л. А. Катренко, Ю. В. Кіт, І. П. Пістун. – Суми : Університетська книга, 2007. – 496 с.
13. Джигирей, В. С. Безпека життєдіяльності / В. С. Джигирей, В. Ц. Жидецький. – Львів : Афіша, 2000. – 256 с.
14. Пістун, І. П. Безпека життєдіяльності (психофізіологічні аспекти). Практичні заняття / І. П. Пістун. – Львів : Афіша, 2000. – 240 с.
15. ГОСТ 12.1.005-88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. – М. : Изд. стандартов, 1998. – 24 с.
16. Иванов, В. Г. Безопасность жизнедеятельности / В. Г. Иванов, Ю. С. Лис. – Харьков : Харьков. Типогр. № 16, 2003. – 360 с.
17. Колосов, Ю. В. Физиологические основы охраны труда / Ю. В. Колосов, С. В. Красильщикова. – СПб. : СПбГУИТМО, 2006. – 56 с.
18. Жидецький, В. Ц. Основи охорони праці / В. Ц. Жидецький. – Львів : Українська академія друкарства, 2006. – 336 с.

19. Хван, Т. А. Безопасность жизнедеятельности / Т. А. Хван, П. А. Хван. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2001. – 352 с.
20. Советский энциклопедический словарь / под ред. А. М. Прохорова. – 4-е изд. – М. : Сов. энциклопедия, 1988. – 1600 с.
21. Летавет, А. А. Профессиональные заболевания / А. А. Летавет, К. П. Молоканов, Э. А. Дрогичина. – М. : Медицина, 1973. – 640 с.
22. Желібо, Є. П. Безпека життєдіяльності / Є. П. Желібо, Н. М. Заверуха, В. В. Зацарний. – Київ : Каравела, 2001. – 320 с.
23. Гандзюк, М. П. Основи охорони праці / М. П. Гандзюк, Є. П. Желібо, М. О. Халімовський. – Київ : Каравела, 2004. – 408 с.
24. Малая медицинская энциклопедия / под ред. В. И. Покровского. – М. : Сов. энциклопедия, 1991. – 624 с.
25. Физиологические системы организма человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [www.anatomies.ru](http://www.anatomies.ru).
26. Системы организма человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ru.wikipedia.org/w/index.php?search>.
27. Системы организма человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.glossary.ru/cgi-bin>.
28. Агаджанян, Н. А. Основы физиологии человека / Н. А. Агаджанян. – М. : РУДН, 2001. – 408 с.
29. Ткачук, В. Г. Анатомия и эволюция нервной системы : краткий консп. лекций / В. Г. Ткачук, В. Е. Хапко. – Київ : МАУП, 2003. – 56 с.
30. Кольер, Дж. А. Б. Оксфордский справочник для клиницистов / Дж. А. Б. Кольер, Дж. М. Лонгмор, Дж. Г. Харвей. – М. : Медицина, 2000. – 992 с.
31. Светоощущение [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://medwiki.org.ua/search>.
32. Плужников, М. С. Среди запахов и звуков / М. С. Плужников, С. В. Рязанцев. – М. : Молодая гвардия, 1991. – 142 с.
33. Федюкович, Н. И. Анатомия и физиология человека / Н. И. Федюкович. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2003. – 416 с.
34. Рубинштейн, Л. С. Основы общей психологии / Л. С. Рубинштейн. – СПб. : Питер, 2000. – 370 с.
35. Ярош, А. А. Нервные болезни / А. А. Ярош. – Київ : Вища школа, 1985. – 463 с.
36. Нарушение работы кожного анализатора [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.megamedportal.ru/search>
37. Нарушение вестибулярного аппарата [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.eurolab.ua/symptoms/disorders/163>.
38. Висцеральный анализатор [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://medecinskaayaencyclopedia.ru/index.php/poisk>.
39. Тимош, І. М. Основи фізіології та психології праці / І. М. Тимош. – Тернопіль : Економічна думка, 1999. – 168 с.

40. Столяренко, Л. Д. Основы психологии / Л. Д. Столяренко. – Ростов-на-Дону : Феникс, 1997. – 736 с.
41. Повякель, Н. И. Практическая психология в системах «человек-техника» / Н. И. Повякель. – Київ : МАУП, 2003. – 296 с.
42. Леонова, А. Б. Психодиагностика функциональных состояний человека / А. Б. Леонова. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1984. – 200 с.
43. Щекин, В. Г. Основы психологических знаний / В. Г. Щекин. – Київ : МАУП, 2001. – 128 с.
44. Ильин, Е. П. Эмоции и чувства / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2001. – 752 с.
45. Рофе, А. И. Организация и нормирование труда / А. И. Рофе. – М. : МИК, 2003. – 368 с.
46. Филиппов, М. М. Психофизиология функциональных состояний / М. М. Филиппов. – Київ : МАУП, 2006. – 240 с.
47. Брехман, И. И. Валеология – наука о здоровье / И. И. Брехман. – М. : Физкультура и спорт, 1990. – 280 с.
48. Лекции по валеологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://med-books.info/valeologiya\\_738/leksiivaleologii342.html](http://med-books.info/valeologiya_738/leksiivaleologii342.html).
49. Артюнина, Г. П. Основы медицинских знаний: Здоровье, болезнь и образ жизни / Г. П. Артюнина, Н. Т. Гончар, С. А. Игнаткова. – Псков : Псковский гос. педагогический ин-т, 2003. – 304 с.
50. Вайнер, Э. Н. Валеология / Э. Н. Вайнер. – М. : Флинта, 2001. – 416 с.
51. Билич, Г. Л. Основы валеологии / Г. Л. Билич, Л. В. Назарова. – СПб. : Водолей, 1998. – 560 с.
52. Пістун, І. П. Практикум з безпеки життєдіяльності / І. П. Пістун, Ю. В. Кіт. – Суми : Університетська книга, 2004. – 232 с.
53. Мигаль, Г. В. Экология человека в экстремальных условиях окружающей среды / Г. В. Мигаль, О. Ф. Протасенко. – Харьков : Нац. аэрокосм. ун-т «Харьков. авиац. ин-т», 2005. – 75 с.
54. Колбанов, В. В. Валеология: Основные понятия, термины и определения / В. В. Колбанов. – СПб. : ДЕАН, 1998. – 232 с.
55. Браун, Д. Анализ и разработка систем обеспечения техники безопасности / Д. Браун. – М. : Машиностроение, 1979. – 364 с.
56. Мигаль, Г. В. Безопасность жизнедеятельности / Г. В. Мигаль, О. Б. Кивиренко. – Харьков : Нац. аэрокосм. ун-т «Харьков. авиац. ин-т», 2002. – 44 с.
57. Хенли, Э. Дж. Надежность технических систем и оценка риска / Э. Дж. Хенли. – М. : Машиностроение, 1984. – 528 с.

## ЗМІСТ

Вступ .....	3
1 КАТЕГОРІЙНО-ПОНЯТІЙНИЙ АПАРАТ З БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ТАКСОНОМІЯ НЕБЕЗПЕК. РИЗИК ЯК КІЛЬКІСНА ОЦІНКА НЕБЕЗПЕКИ.....	5
1.1 Модель життєдіяльності людини. Мета, об'єкт і предмет вивчення навчальної дисципліни.....	5
1.2 Взаємозв'язок БЖД з іншими загальноосвітніми і спеціальними дисциплінами .....	7
1.3 Аксиоми безпеки життєдіяльності.....	8
1.4 Таксономія, ідентифікація і квантифікація небезпек .....	10
1.5 Класифікація небезпек.....	10
1.6 Класифікація факторів навколишнього середовища.....	13
2 ПРИРОДНІ ЗАГРОЗИ, ХАРАКТЕР ЇХНІХ ПРОЯВІВ ТА ДІЇ НА ЛЮДЕЙ, ТВАРИН, РОСЛИН, ОБ'ЄКТИ ЕКОНОМІКИ.....	14
2.1 Загальна характеристика природного середовища .....	14
2.2 Природні небезпеки .....	14
2.3 Глобальні екологічні проблеми людства.....	15
2.4 Безпека харчових продуктів.....	16
2.4.1 Теорія харчування. Споживчі властивості харчових продуктів .....	16
2.4.2 Класифікація забруднювачів харчових продуктів .....	18
2.5 Вплив людини на природне середовище.....	20
2.5.1 Смог.....	20
2.5.2 Парниковий ефект .....	21
2.5.3 Руйнування озонового шару .....	22
2.5.4 Кислотні дощі .....	22
2.5.5 Деградація ґрунту .....	23
2.5.6 Виснаження вод .....	23
3 ТЕХНОГЕННІ НЕБЕЗПЕКИ І ЇХНІ НАСЛІДКИ. ТИПОЛОГІЯ АВАРІЙ НА ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ.....	24
3.1 Загальна характеристика техногенного середовища.....	24
3.2 Техногенні небезпеки.....	25
3.3 Негативний вплив техногенних небезпек на життєдіяльність людини.....	27
3.3.1 Освітлення .....	27
3.3.2 Параметри мікроклімату.....	28
3.3.3 Шум.....	29
3.3.4 Вібрація .....	31
3.3.5 Електромагнітні поля і випромінювання.....	32
3.3.6 Запиленість і загазованість повітря .....	38
3.3.7 Електричний струм .....	40
3.3.8 Хімічні небезпеки .....	41



4 СОЦІАЛЬНО-ПОЛІТИЧНІ НЕБЕЗПЕКИ, ЇХНІ ВИДИ ТА ХАРАКТЕРИСТИКИ. СОЦІАЛЬНІ Й ПСИХОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ РИЗИКУ. ПОВЕДІНКОВІ РЕАКЦІЇ НАСЕЛЕННЯ У НС ...	43
4.1 Загальна характеристика соціального середовища.....	43
4.2 Соціальні небезпеки.....	44
4.3 Фізіологічні й психологічні критерії безпеки людини.....	45
4.3.1 Загальна характеристика аналізаторів людини. Закон Вебера – Фехнера. Класифікація аналізаторів.....	45
4.3.2 Види порушень роботи аналізаторів, небезпечні наслідки їхнього прояву для життя й здоров'я людини .....	47
4.4 Рефлекс і рефлексорна дуга .....	56
4.5 Загальне уявлення про психіку людини .....	58
4.6 Класифікація станів людини .....	62
4.7 Здоров'я і механізми його підтримки.....	66
4.7.1 Фактори, що впливають на здоров'я людини .....	68
4.7.2 Основні засади здорового способу життя .....	70
5 ЗАСТОСУВАННЯ РИЗИКОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ ДЛЯ ПОБУДОВИ ЙМОВІРНІСНИХ СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНИХ МОДЕЛЕЙ ВИНИКНЕННЯ ТА РОЗВИТКУ НС.....	71
5.1 Поняття «ризик». Класифікація ризиків. Концепція прийняттого ризику.....	71
5.2 Методи оцінювання ризику виникнення небезпеки .....	74
5.3 Управління ризиком .....	75
6 МЕНЕДЖМЕНТ БЕЗПЕКИ, ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА СТРУКТУРА ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ І АТО У НС .....	75
6.1 Загальні положення законодавства України з безпеки життєдіяльності .....	75
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	84

Навчальне видання

**Мигаль Галина Валеріївна  
Протасенко Ольга Федорівна**

## **БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

Редактор С. П. Гевло

Зв. план, 2017

Підписано до видання 04.05.2017

Ум. друк. арк. 4,9. Обл.-вид. арк. 5,56. Електронний ресурс

---

Видавець і виготовлювач

Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського

«Харківський авіаційний інститут»

61070, Харків-70, вул. Чкалова, 17

<http://www.khai.edu>

Видавничий центр "ХАІ"

61070, Харків-70, вул. Чкалова, 17

[izdat@khai.edu](mailto:izdat@khai.edu)

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи  
до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів  
видавничої продукції сер. ДК № 391 від 30.03.2001