

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»**

кафедра охорони праці, промислової та цивільної безпеки

ДЕМЧУК Г.В.

**«БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ»,
«ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ»**

частина 1 БЖД

**КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ,
для підготовки студентів денної (заочної) форми навчання
факультетів біомедичної інженерії, електроніки та фізико математичного
за освітньо - кваліфікаційним рівнем «бакалавр»**

КИЇВ 2018

УДК 331.45(075.8)

Г.В. Демчук. Конспект лекцій з дисциплін «Безпека життєдіяльності та цивільний захист», «Охорона праці та цивільний захист» (частина 1 БЖД) для підготовки студентів денної (заочної) форми навчання факультету електроніки, фізико математичного факультету та факультету біомедичної інженерії, за освітньо - кваліфікаційним рівнем «бакалавр»

В частині 1 конспекту лекцій розглянуто структуру системи життєдіяльності та її категорійно-понятійний апарат. Визначено основні види ризиків в системі «людина – техніка – середовище». Проведена оцінка індивідуального здоров'я людини та його психофізіологічних особливостей як основна передумова її індивідуальної безпеки. А також розібрано вплив урбанізованого середовища та соціально політичних небезпек на її безпеку в побуті.

Конспект лекцій відповідає програмі навчальної дисциплін «Безпека життєдіяльності та цивільний захист», «Охорона праці та цивільний захист» і може бути корисним для підготовки бакалаврів технічних спеціальностей «КПІ ім. Ігоря Сікорського».

Укладач Демчук Гліб Вікторович – кандидат технічних наук, доцент кафедри ОПЦБ.

Розглянуто і рекомендовано на засіданні кафедри охорони праці промислової та цивільної безпеки «КПІ ім. Ігоря Сікорського». Протокол №1 від 28.08.2018.

ЗМІСТ

Тема 1.	Категорійно-понятійний апарат з безпеки життєдіяльності. Таксономія небезпек.....	4
<i>Лекція 1.</i>	<i>Структура системи життєдіяльності. Теоретичні основи безпеки життєдіяльності.....</i>	<i>4</i>
	Вступ.....	4
1.1	Структура та загальна характеристика системи життєдіяльності	4
1.2.	Теоретичні основи та методологічні положення безпеки життєдіяльності	5
1.3	Структура системи забезпечення " БЖД, ОП та ЦЗ"	6
1.4.	Класифікація небезпек, як фактор рівня безпеки	7
1.5.	Принципи, методи і засоби забезпечення безпеки	8
Тема 2	Безпека в системі «людина – техніка – середовище». Ризик, як її кількісна оцінка.....	10
<i>Лекція 2.</i>	<i>Безпека в системі «людина - техніка - середовище» («ЛТС»).....</i>	<i>10</i>
2.1.	Загальна характеристика системи «ЛТС».....	10
2.2.	Поняття про надійність і якість і їх роль у виникненні небезпек.....	11
2.3.	Поняття про людський фактор і його роль у виникненні небезпек.....	13
Тема 3	Здоров'я людини як основна передумова її безпеки.....	14
<i>Лекція 3</i>	<i>Здоров'я людини як основна передумова її індивідуальної безпеки.....</i>	<i>14</i>
3.1.	"Формула здоров'я" та здоровий спосіб життя.....	14
3.2.	Індивідуальне фізичне здоров'я та оцінка стану серцево-судинної системи людини.....	15
3.3.	Основи безпеки харчування.....	15
3.4.	Куріння та його вплив на здоров'я людини.....	19
Тема 4	Ергономічні обґрунтування оцінки у безпеці життєдіяльності.....	20
<i>Лекція 4</i>	<i>Ергономічні обґрунтування оцінки у безпеці життєдіяльності.....</i>	<i>21</i>
4.1.	Ергономіка як наукова дисципліна.....	21
4.2.	Антропометричні дані в ергономічних обґрунтуваннях.....	21
4.3.	Психофізіологічні особливості працівника та їх урахування.....	21
4.4.	Працездатність працівника, втома та її профілактика.....	22
4.5	Ергономічні оцінки важкості фізичної праці.....	23
4.6	Ергономічні оцінки розумової праці.....	23
Тема 5	Забезпечення БЖД в побуті	24
<i>Лекція 5</i>	<i>Забезпечення БЖД в побуті</i>	<i>24</i>
5.1.	Урбанізація та урбанізоване середовище.....	24
5.2.	Здоров'я мешканців великих міст.....	24
5.3.	Атмосферне повітря і проблеми, викликані його забрудненням.....	25
5.4.	Шумове забруднення великих міст.....	25
5.5.	Небезпеки дорожнього руху.....	27
5.6.	Небезпеки залізничного транспорту.....	28
Тема 6	Соціально-політичні небезпеки, їхні види та особливості. Соціальні та психологічні чинники ризику. Поведінкові реакції населення у НС.....	30
<i>Лекція 6</i>	<i>Соціальні небезпеки у сучасному суспільстві</i>	<i>30</i>
6.1.	Соціальні небезпеки. Конфлікт.....	30
6.2.	Натовп як соціальна небезпека.....	31
6.3.	Кримінальні небезпеки в сучасному суспільстві.....	32
Література	35

ЛЕКЦІЯ 1. СТРУКТУРА СИСТЕМИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.

Вступ

Характерною рисою сучасного етапу розвитку людства є:

- істотний вплив техногенних факторів на середовище існування і здоров'я людей;
- катастрофічне забруднення природи і руйнування її структури;
- негативні проблеми соціально-політичного й економічного характеру.

За даними ВООЗ серед причин смерті людей:

- на першому місці --- серцево-судинні захворювання,
- на другому місці --- онкологічні захворювання;
- на третьому місці --- нещасні випадки (смертність від нещасних випадків, в Україні дуже велика і становлять в середньому – 70 тис. людей за рік).

Світова статистика свідчить, що причинами 60...80% нещасних випадків є:

1. невміння потерпілими передбачати, розпізнати, на перший погляд приховану, небезпеку,
2. невміння оцінювати ступінь ризику та узгоджувати його зі своїми можливостями.

Усе це призводить до того, що вже тепер ЦИВІЛІЗАЦІЯ несе величезні, іноді непоправні втрати. Тому основні напрямки забезпечення безпеки сьогодні розглядаються як базисна потреба населення, як стратегічно важливий напрямок планетарного масштабу.

Для цього виникає необхідність в вирішенні наступних питань.

1. розробці методів прогнозування, виявлення та ідентифікації шкідливих і небезпечних факторів і вивчення їх впливу на людей і навколишнє середовище.
2. розробки заходів і засобів захисту людей як в повсякденних умовах (на виробництві і в побуті), так і в умовах надзвичайних ситуацій (аварій, катастроф, стихійного лиха, війни).

Таким чином, «**Безпека життєдіяльності (охорона праці) та цивільний захист**» ("**БЖД (ОП) та ЦЗ**") як навчальна дисципліна, що входить у навчальні плани усіх факультетів КПІ ім. Ігоря Сікорського - «це область наукових знань, що вивчає небезпеки, які загрожують кожній людині і що розробляє відповідні способи захисту від них у будь-яких умовах її існування».

Навчальна дисципліна "**БЖД (ОП) та ЦЗ**" має на меті:

1. вивчення основ безпеки життєдіяльності як складної системи “людина - техніка – середовище”;
2. оволодіння навиками визначення факторів, причин і параметрів, що викликають різні за своєю фізичною природою небезпеки;
3. прищеплення практичних навиків захисту життєдіяльності від шкідливих і небезпечних факторів у повсякденному житті, а також в умовах надзвичайних ситуацій.

1.1. Структура та загальна характеристика системи життєдіяльності

Людина живе і працює в оточуючому її середовищі, яке безпосередньо пов'язане з нею. Ця складна система має назву «Система ЖД» і структурно відображена на рис. 1.

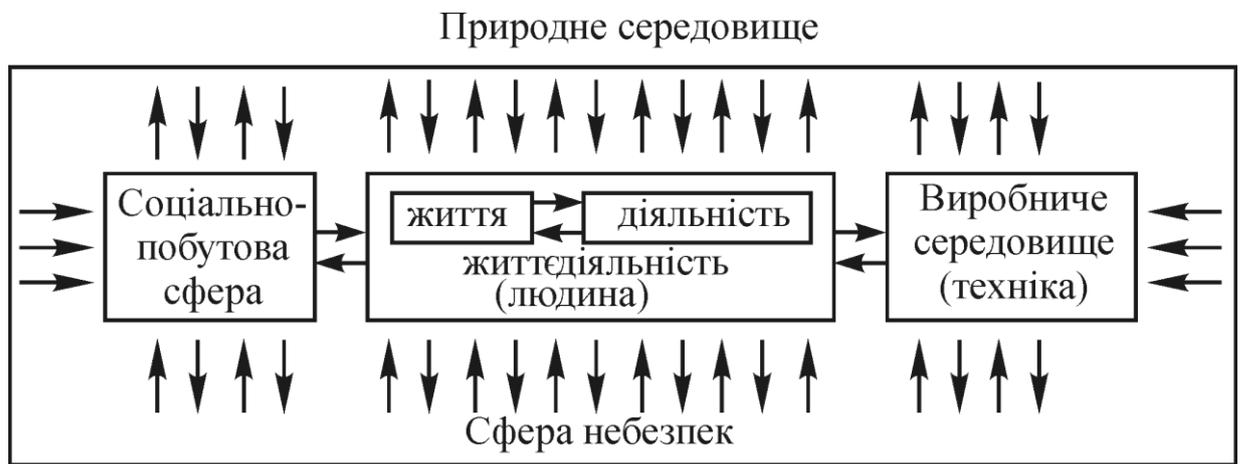


Рис. 1 Структура системи життєдіяльності і її взаємозв'язки

Система ЖД складається з взаємозв'язаних елементів:

- життя;
- діяльності людини;
- виробного - побутового середовища;
- сфера небезпек.

Мета Системи ЖД - забезпечити комфортне та безпечне існування людини (людства).

Конкретні умови середовища, в якому живе та працює людина, суттєво впливають на її самопочуття, стан здоров'я і, нарешті, на її працездатність.

Залежно від впливу на людину умови ЖД поділяють на:

- комфортні;
- відносно комфортні;
- дискомфортні;
- екстремальні.

Комфортні умови забезпечують гарне самопочуття і високу працездатність людини протягом тривалого часу. При цьому не виникають небезпечні напруження компенсаторних систем організму, здоров'я людини не погіршується. Комфортні умови складаються при оптимальних значеннях параметрів оточуючого середовища.

Відносно комфортні умови забезпечують задану працездатність та збереження здоров'я людини протягом певного часу, але у процесі ЖД можливі неприємні відчуття та функціональні зміни, які не виходять за межі норм.

Дискомфортні умови характеризуються високою напругою компенсаторних систем організму, що знижує працездатність людини і може мати вплив на її здоров'я протягом тривалого часу.

Екстремальні умови виникають, коли один чи декілька параметрів оточуючого середовища досягають рівня, який є межею витримки людини. Працездатність людини значно знижується, можуть виникати функціональні зміни, які виходять за межі норм.

Таким чином ступінь комфортності ЖД людини характеризує стан її здоров'я, самопочуття і працездатність протягом тривалого часу.

1.2. Теоретичні основи та методологічні положення "БЖД(ОП) та ЦЗ"

«Безпека» - це відсутність погрози кому-небудь чи чому-небудь.

«Небезпека» - це системи, об'єкти, механізми, процеси, явища, їхні небезпечні параметри і характеристики, їх властивості, що приховують якусь погрозу для людини та її середовища існування.

Найважливішою методологічною основою безпеки є аксіоми.

Аксиома 1. Будь-яка діяльність потенційно небезпечна. У будь-якій сфері діяльності безпека визначається такими поняттями як небезпека, ризик, загроза, уражуючий фактор, параметр, властивість і т.д. Отже, сфера діяльності породжує сферу небезпек.

Аксиома 2. Безпека окремої особистості не може бути забезпечена без забезпечення безпеки суспільства і держави. Це визначає ієрархічну взаємозалежну структуру безпеки:

- безпека окремої особистості;
- безпека групи людей;
- безпека суспільства;
- безпека держави.

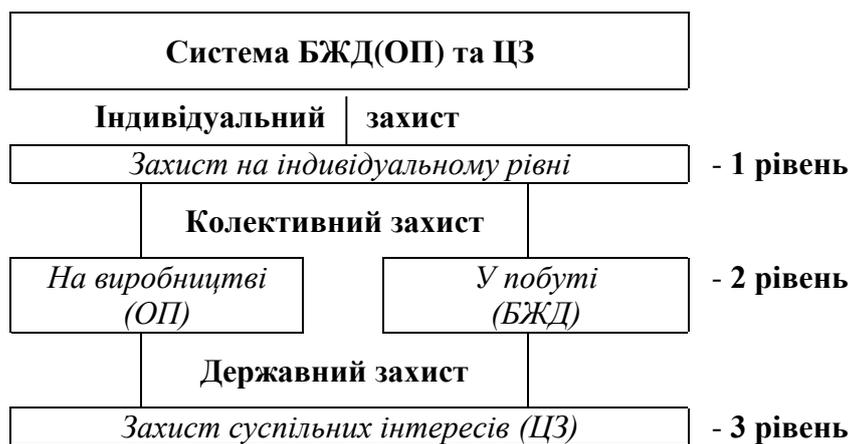
Аксиома 3. Абсолютної безпеки в природі не існує. Якщо є залишковий ризик, небезпека, отже, 100 % безпеки не може бути.

1.3. Структура системи забезпечення " БЖД, ОП та ЦЗ".

Термін «забезпечення БЖД(ОП) та ЦЗ» - це створення таких умов ЖД, коли ризик проявлення будь-якої небезпеки не буде перевищувати встановленого рівня.

Термін «система забезпечення БЖД(ОП) та ЦЗ » – це сукупність взаємопов'язаних структур і заходів, що об'єднують індивідуальні та колективні захисні функції та мають загальною метою забезпечення БЖД людей.

Система БЖД(ОП) та ЦЗ багаторівнева.



1 рівень. Індивідуальний захист. Основним в забезпеченні захисту людини на індивідуальному рівні - є забезпечення її життя і здоров'я.

У преамбулі Статуту Всесвітньої організації здоров'я (ВОЗ) поняття «здоров'я» визначається як «стан повного фізичного, духовного і соціального благополуччя, а не тільки відсутність хвороб і фізичних дефектів».

З цієї точки зору здоров'я людини визначається:

- правильним харчуванням,
- відсутністю внутрішніх небезпек;
- захищеністю від зовнішніх небезпек.

Відомо, що людина – складна саморегульована система, яка здатна, залежно від ситуації, гнучко використовувати свої можливості для досягнення відповідної мети, уникаючи при цьому небезпек.

2 рівень. Колективний захист - спрямовано не на одну окрему людину, а на якусь соціальну групу людей (мешканці будинку, працівники об'єкту, населення регіону).

Основними напрямками колективного захисту можна вважати захист здоров'я групи людей:

- в побуті («Безпека життєдіяльності»);
- на виробництві («Охорона праці»).

3 рівень. Державний захист. Людське суспільство завжди потребує захисту своїх інтересів. Захист суспільних інтересів можна розглядати як потрійне завдання:

- захист суспільства від соціальних небезпек (охорона громадського порядку);
- захист суспільних інтересів у політичному, економічному і воєнному плані (захист прав і свобод людей);
- захист населення і територій під час виникнення надзвичайних ситуацій (Цивільний захист).

Боротьба із соціальними небезпеками покладається на суспільство та спеціально створені державою органи. Велике завдання в цьому плані покладається на правову та інформаційну системи суспільства.

Захист суспільних інтересів у **політичному, економічному і воєнному** плані спрямовано на укріплення всієї системи ЖД в межах держави. Всесвітній досвід показує, що сучасна держава повинна бути:

- стабільною (політично та економічно);
- демократичною;
- суверенною (здатною захистити свій суверенітет).

Тільки така держава може забезпечити основи для тривалого підвищення добробуту та безпеки свого населення.

Найбільші загрози для населення і окремих територій держави виникають під час великих аварій, катастроф, стихійних лих, збройних конфліктів. Такі **ситуації** відносять до розряду **надзвичайних (НС)**. Вони можуть заподіяти значної шкоди елементам природного та штучного середовищ, викликати великі страждання і навіть смерть багатьох людей. Тому **захист населення та територій** під час НС є одним з основних завдань кожної держави (Цивільний захист).

Критерії ефективності системи БЖД(ОП) та ЦЗ:

1. імовірність не виникнення небезпечних подій;
2. математичне очікування витрат на запобігання небезпек та ліквідацію їх наслідків.

Функціонування системи БЖД(ОП) та ЦЗ підпорядковано відповідним нормам, правилам, законам. Тому на ефективність її функціонування суттєво впливають:

- організація **управління** БЖД(ОП) та ЦЗ;
- надійний **моніторинг** (контроль) за проведенням запланованих заходів.

1.4. Класифікація небезпек, як фактор рівня безпеки

Сфера небезпек може бути представлена наступною структурою (рис 2).

Сфера небезпек, як фактор рівня безпеки визначається численністю сфер і класифікується за:

1. Номенклатурою небезпек. Це безліч небезпечних систем, процесів, явищ, їхніх параметрів, характеристик, властивостей.

За номенклатурою їх більше 150 найменувань і вони поділяються:

- загальні (міжнародні) небезпеки;
- локальні;
- галузеві;
- місцеві;
- часткові.

При створенні будь-якого об'єкта, системи, процесу обов'язково складається номенклатура небезпек.

є) **в залежності від етапів життєвого циклу:**

- небезпеки дородового етапу розвитку;
- дошкільного розвитку;
- шкільного;
- в ході підготовки до професійної діяльності;
- на етапі професійної діяльності;
- на пенсійному етапі глибокої старості.

Корисність введення понять номенклатури і таксономії полягає в тому, що вони містять в собі достатньо повний перелік потенціальних небезпек, полегшують процес ідентифікації і виконують важливу роль в організації наукового пізнання в області забезпечення безпеки будь-якої діяльності.

1.5. Принципи, методи і засоби забезпечення безпеки

Принципи, методи і засоби — логічні етапи забезпечення безпеки. Вибір їх залежить від конкретних умов діяльності, рівня безпеки, вартості й ін. критеріїв.

Принципи. До категорії основних відносяться:

- а) орієнтуючі (активності оператора, гуманізація діяльності, заміни оператора, системності, ліквідації небезпеки й ін.);
- б) технічні (усілякі блокування, герметизації, вакуумування, міцності, екранування й ін.);
- в) організаційні (захист часом, захисти відстанню, інформації, резервування, нормування, підбора кадрів, ергономічності й ін.);
- г) управлінські (контролю, зворотного зв'язку, відповідальності, плановості, стимулювання, керування й ін.)

Методи - це шлях, спосіб досягнення мети. Принципи і методи взаємозалежні між собою. Для розгляду методів введемо наступні поняття:

Гомосфера (робоча зона) - простір, де знаходиться людина в сфері діяльності.

Ноксосфера - простір у структурі гомосфери, у якому постійно існує чи періодично виникає небезпека.

Забезпечення безпеки досягається наступними методами:

- а) просторовий поділ гомосфери і ноксосфери (виробництво вибухових речовин за допомогою промислової телеустановки).
- б) тимчасовий поділ гомосфери і ноксосфери (дроблення корисної породи шляхом вибуху. Це ноксосфера. Наступне навантаження роздробленої породи в транспортні засоби - це гомосфера).
- в) нормалізація ноксосфери шляхом виключення небезпек (сукупність заходів щодо захисту людини від шуму, пилу, газу й ін).
- г) адаптація людини до відповідного середовища без негативних наслідків.

Засоби - це конкретні прийоми і способи реалізації принципів і методів. У зв'язку з різноманіттям і розмаїтістю способів класифікація їх не складалася.

ЛЕКЦІЯ 2. БЕЗПЕКА В СИСТЕМІ «ЛЮДИНА - ТЕХНІКА - СЕРЕДОВИЩЕ» («ЛТС»).

2.1. Загальна характеристика системи «ЛТС»

Система «ЛТС» – це сукупність елементів (людина, техніка, середовище), які знаходяться в відношеннях і зв'язках один з одним і які утворюють певну цілісність, єдність.

Термін **людина** - суб'єкт праці (діяльності), результатом дії якої є продукт праці. Виконує в системі ряд найважливіших функцій: інтегральну, диференціюючу, аналізуючу, творчу, моторну, контролюючу тощо.

Термін **техніка** - знаряддя праці (машини, механізми, пристосування) тобто все те, що знаходиться між людиною і керованим об'єктом (процесом).

Термін **середовище** - місце де здійснюється взаємозв'язок людини з технікою.

Компоненти системи «ЛТС» є матеріальні об'єкти, процеси, зв'язки, взаємозв'язки, параметри, продукти взаємодії людини з технікою й ін.

Структурна схема системи «людина - «ЛТС» показана на рис. 3.

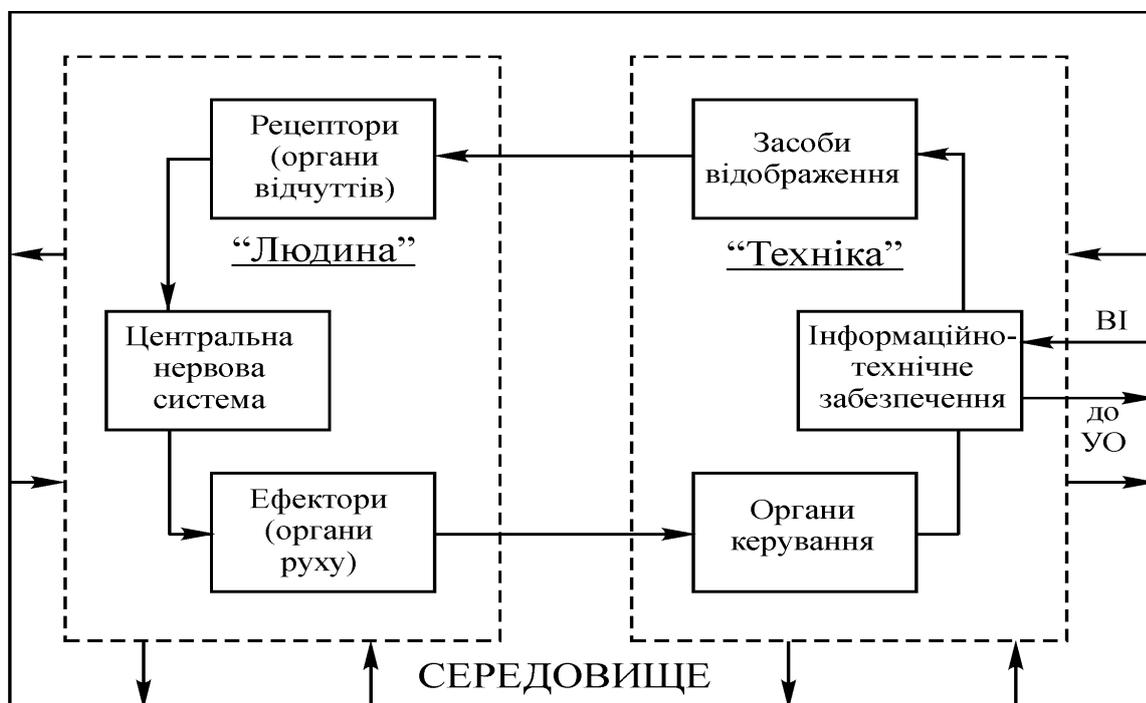


Рисунок 3. Структурна схема системи «людина - техніка - середовище»

«ВІ» - вхідна інформація;

«УО» - керований об'єкт для одержання «продукту праці»;

↔ - входи (виходи), зв'язки (взаємозв'язки)

Аналіз структури мал. 4 показує, що причиною виникнення небезпек може бути як людина, так і техніка і середовище. Виявимо імовірність появи ризиків у цій системі.

Можливі ризики в ланці «людина»:

1. **Збільшення кількості одночасно керованих об'єктів (параметрів).** Це призводить до ускладнення систем керування, а, отже, до збільшення ризику помилок;

2. **Віддалення людини від техніки.** У процесі все частіше використовується дистанційне керування, що призводить до фізіологічної перенапруги людини і як результат – до помилок, професійних хвороб.

3. **Підвищення вимог до моторних дій людини в процесі праці.** Це призводить до фізичної втоми, що різко підвищує імовірність виникнення аварійної ситуації;

4. Істотне навантаження на органи почуттів. При інтенсифікації праці особливо жорстко експлуатується зоровий канал, що також становить визначену небезпеку в системі «людина — техніка»;

5. Загроза «дефіциту часу». В системах з великими швидкостями руху, в умовах підвищення ступеня ризику загроза «дефіциту часу» призводить до великих емоційних напруг ЦНС, що зменшує психологічну надійність людини в системі й ін.

Можливі ризики в ланці «техніка»:

1. Обмежений ресурс функціонування окремих елементів (блоків, агрегатів, систем), що є однією з причин виникнення аварійних ситуацій;

2. Вимагає відповідної кваліфікації виробничого персоналу (людини). При неузгодженості цих вимог як правило проявляє себе «людський фактор», що призводить до техногенних аварій;

3. Необхідність чіткого виконання змісту і послідовності технологічних процесів на керованому об'єкті. Це вимагає високого професіоналізму людини. Зниження цих вимог також є причиною найбільших аварій у структурі виробництва;

4. Приховані помилки в технічних проектах, виробничий брак при виготовленні елементної бази. Ці та інші технічні похибки також проявляють себе у вигляді аварійних ситуацій.

Можливі ризики в ланці «середовище»:

1. Неприятливі мікрокліматичні умови: нераціональна температура повітря, підвищена вологість повітря, стиснуті умови впливають на координацію руху людини, точність реакції, що збільшує ризик неправильних дій;

2. Недостатнє або надлишкове освітлення. Неправильне розташування джерел світла, мала інтенсивність освітлення, надмірно яскраве світло можуть безпосередньо сприяти виникненню аварій;

3. Виробничий шум та вібрації. Тривала робота в умовах шуму може стати причиною виробничого травматизму і порушень у ЦНС, що потенційно підвищує імовірність виникнення аварій;

4. Неправильне кольорове оформлення робочого місця і гомосфери. Це знижує продуктивність і призводить до психологічних депресій людини.

Аналіз системи «ЛТС» показує, що найбільш схильним до створення аварійних ситуацій є людина.

2.2. Поняття про надійність і якість і їх роль у виникненні небезпек

Встановити причинність аварійності в розглянутій системі можна тільки в процесі розв'язання складного комплексу проблем, зв'язаних і з особистими якостями людини, її професіоналізмом, а також з конкретним виробництвом і умовами його функціонування.

До категорії основних положень, що забезпечують безпеку системи «людина- техніка - середовище», відносяться наступні поняття:

- надійність функціонування системи «ЛТС»;
- якість роботи в системі «ЛТС».

Критеріями надійності функціонування системи «ЛТС» можуть служити показники, наведені в таблиці 1. При цьому вводиться допущення, що показники середовища не відрізняються від раціональних.

Розрахунок надійності для системи ЛТС проводиться виходячи з наступних постулатів:

1. техніка справна, дії оператора безпомилкові і своєчасні;
2. техніка вийшла з ладу, але вчасно була відновлена;
3. оператор припустився помилки, але вчасно її виправив

Таблиця 1.

Людина	Техніки	Системи ЛТС
1. Імовірність безпомилкової роботи $P_{оп}$	1. Імовірність безвідмовної роботи протягом часу t - $P_T(t)$;	Імовірність виконання задачі системою – $P_{лтс}$
2. Коефіцієнт готовності – $K_{оп}$	2. Коефіцієнт готовності - K_T	
3. Імовірність своєчасного виконання роботи – $P_{св}$	3. Імовірність відновлення техніки, що відмовила - $P_{вос}$	

$$P_{лтс} = K_{оп}P_T P_{оп}P_{св} - (1 - K_T P_T)P_{вос}P_{оп}P_{св} - (1 - K_{оп}P_{оп})P_T P_{св}$$

де $K_T = \frac{T_{исп}}{T_{исп} + T_{вос}}$ - коефіцієнт готовності техніки;

($T_{исп}$ - загальний час справної роботи; $T_{вос}$ - загальний час відновлення), $P_{вос} = 0,5$ - імовірність відновлення техніки).

Якщо врахувати, що деякі складові даної формули будуть зв'язані з помилками і відмовами техніки, які призводять до виникнення небезпек, то отримане значення надійності по можна приймати як імовірність безпечної роботи системи «ЛТС».

Тоді імовірність ризику аварійної ситуації P_p визначиться за формулою

$$P_p = 1 - P_{лтс}$$

До категорії якості роботи в системі «ЛТС» відносяться наступні поняття:

Якість - філософська категорія, що виражає істотну визначеність об'єкта, завдяки якій він є саме цим, а не іншим об'єктом.

Якість продукції - сукупність властивостей і міра корисності продукції, що обумовлюють її здатність все більш повно задовольняти потреби людини, виробництва і середовища існування.

Якість праці - виробнича категорія, що характеризує кінцеві результати виробничої діяльності людини в системі "людина — техніка — середовище" за рівнем сумарних втрат продукції, що випускається, чи за кількістю загроз, небезпек, небезпечних ситуацій і надзвичайних ситуацій, що створюються.

Аналіз зазначених понять показує, що вони тісно пов'язані зі сферою діяльності людини і визначають в певній мірі результат *продуктивної* праці, а також його роль у виникненні різних небезпек.

Кількісною характеристикою, яка визначає якість роботи в системі «ЛТС», може бути наступний показник:

$$K = \frac{N_{пр}}{N_{пл}} = \frac{N_{пл} - N_{бр}}{N_{пл}} = 1 - \frac{N_{бр}}{N_{пл}}$$

де $N_{пл}$ - запланований вихід продукції; $N_{пр}$ - кількість вихідної продукції; $N_{бр}$ - бракована продукція, як результат низької якості.

Якщо людина (робоча група) припустила будь-яку виробничу помилку, то це може привести до появи браку, тобто до зменшення виходу продукції - $N_{пр}$ чи до аварійної ситуації, тому що **брак - це завжди потенційна небезпека** (аксіома 4). Складна система «ЛТС» буде працювати з максимальною якістю, якщо відношення $\frac{N_{бр}}{N_{пл}} = 0$, що можливо тільки в тому випадку, якщо бракованої продукції об'єкт не буде видавати.

Знаючи конкретну структуру виробництва і ступінь професіоналізму виробничого персоналу, можна прогнозувати не тільки імовірність аварійних ситуацій, і якості продукції яка випускається, але й питаннях забезпечення безпечних, нешкідливих і комфортних умов праці.

2.3. Поняття про людський фактор і його роль у виникненні небезпек

Людський фактор (ЛФ) — це сукупність фізіологічних, психофізіологічних, антропараметричних і професійних характеристик, що у тій чи іншій мірі сприяють виникненню небезпек.

Людина, породжує своєю діяльністю різноманітні небезпеки, що призводять до надзвичайних ситуацій. За статистикою на долю людини випадає від 40 % до 80 % причин, що породжують аварії, катастрофи, стихійні лиха та інші негативні наслідки.

Людський фактор впливу на середовище існування занадто великий і в перспективі в зв'язку з ростом чисельності населення Землі буде поглиблюватися і розширюватися. У майбутньому антропогенний тиск захопить ще глибше природне середовище, сферу виробничої і невиробничої діяльності, військове середовище й інші напрямки соціальної сфери. Основні напрямки прояву небезпек за рахунок людського фактору зображені на рис. 4.

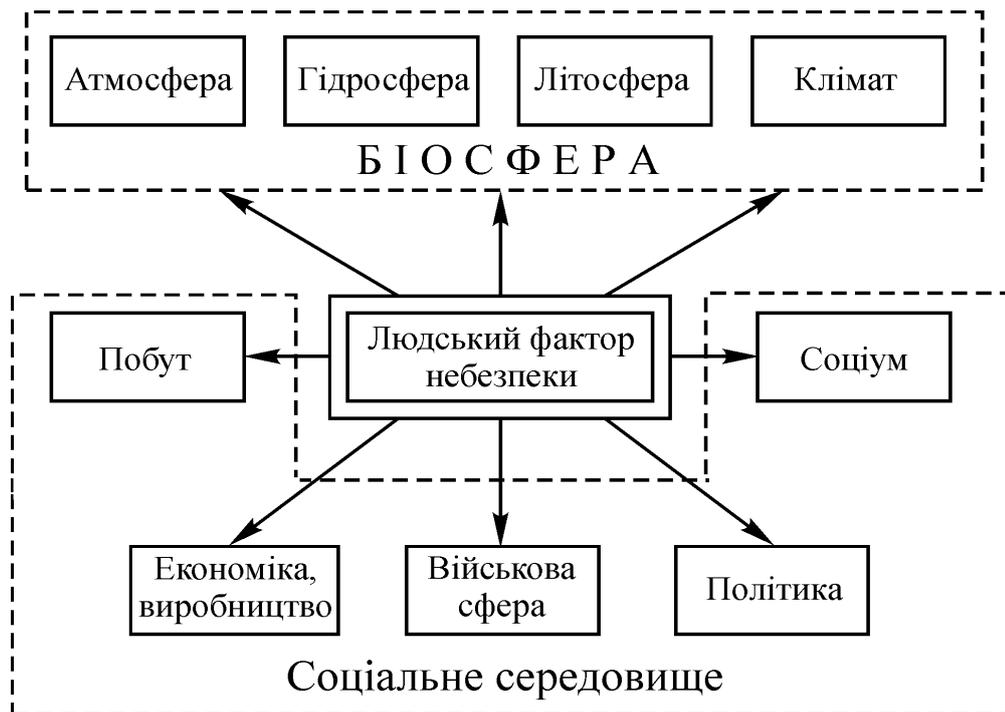


Рисунок 4. Напрямки прояву небезпек ЛФ

Аналіз даних рис. 4 показує, що людство повинне затрачувати величезні ресурси на ліквідацію і запобігання небезпек, що створюються самою людиною.

Вже зараз природа не в змозі нейтралізувати результати антропогенної діяльності населення, тому що її буферні захисні можливості істотно знизилися. Це дало поштовх до біодеградації і самознищення окремих структур і компонентів біосфери.

Людський фактор також виявляється й у соціальному середовищі. Носіями соціальної загрози є в основному окремі групи людей, поведінка яких і їх діяльність виходять за рамки моральні і правові конкретного суспільства.

Особливу небезпеку представляють загрози в сфері побуту, що призводить до великих людських втрат і матеріальних збитків.

Економічна, політична, військова й інші специфічні види діяльності людей призводять чи можуть призводити до таких небезпечних явищ як голод, війни, геноцид, репресії, скорочення чисельності населення, до порушення національної безпеки та іншим небезпечним наслідкам.

Таким чином, короткий аналіз структури "людина - техніка - середовище", а також ролі людини показує, що вона є центральною ланкою в питаннях утворення великого середовища небезпек. Це ще раз підтверджує основну аксіому теорії безпеки - "Будь-яка діяльність потенційно небезпечна".

Лекція 3. ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ ЯК ОСНОВНА ПЕРЕДУМОВА ЇЇ БЕЗПЕКИ

3.1. "Формула здоров'я" та здоровий спосіб життя

Можна виділити вісім **основних груп показників** індивідуального здоров'я:

- 1) *генетичні* (генотип, відсутність спадкових дефектів);
- 2) *біохімічні* (показники біологічних тканин і рідин);
- 3) *метаболічні* (рівень обміну речовин у стані спокою і після навантажень);
- 4) *морфологічні* (рівень фізичного розвитку, тип конституції - морфотип);
- 5) *функціональні* (функціональний стан органів і систем: норма спокою; норма реакцій; резервні можливості тощо);
- 6) *психологічні* (емоційно-вольова, розумова, інтелектуальна сфери; домінантність мозкової півкулі; тип темпераменту; тип вегетативної нервової системи; тип домінуючого інстинкту);
- 7) *соціально-духовні* (цільові установки, моральні цінності, ідеали, рівень вимог і потреб, ступінь амбіційності, визнання тощо).
- 8) *клінічні* (відсутність ознак хвороби).

Значна частина цих показників може бути визначена **кількісно**, що дозволяє у кінцевому рахунку одержати сумарну величину **рівня здоров'я**, оцінити силу або слабкість кожного з показників, розробити заходи для їх поліпшення і вносити корективи у саму **програму оздоровлення**.

"**Формула здоров'я**" — це графічно-аналітичне зображення сукупності чинників, урахування яких дозволяє оцінити і проаналізувати індивідуальний рівень здоров'я особи.

Доведено, що здоров'я людини рівною мірою визначається двома сукупностями чинників:

- **об'єктивними** (50%):
 - вплив на здоров'я навколишнього природного середовища, у тому числі й природно-кліматичні умови за місцем проживання (20-25%),
 - наявність генетично успадкованих хвороб і загальний стан генетичного фонду популяції (15-20%),
 - своєчасна і кваліфікована медична допомога (5-15%);
- **суб'єктивними** - здоровий спосіб життя (50%):
 - рухова активність,
 - режим праці і відпочинку,
 - режим, і якість харчування,
 - емоційно-психічні навантаження,
 - наявність або відсутність шкідливих звичок,
 - фізична тренуваність і загартованість організму,
 - ставлення до оточуючих (доброзичливість, милосердя, гумор, толерантність).

Якщо **об'єктивними** чинниками здоров'я керувати важко, а частіше - неможливо, то **суб'єктивні** чинники цілком керовані, а значить, своїм **здоров'ям можна управляти**, поліпшувати його.

Структура здорового способу життя повинна являти собою органічну єдність всіх сторін матеріально-побутового, природного, соціального і духовного буття людини, яка реалізується крізь фізіологічні, енергетичні і інформаційні канали людини.

3.2. Індивідуальне фізичне здоров'я та оцінка стану серцево-судинної системи людини

Стан фізичного здоров'я особи визначає її здатність до цілеспрямованої діяльності, направленої на задоволення потреб (здатність до праці).

Будь-яка **діяльність** людини включає в себе:

- **механічний компонент** - визначається інтенсивністю та обсягом м'язової роботи (статичного або динамічного характеру);

- **психічний компонент** - визначається ефективністю залучення органів чуття, пам'яті, мислення, емоцій, вольових зусиль і т.п.

Основними фізіологічними показниками здатності людини до виконання м'язової (фізичної) роботи є стан її **серцево-судинної системи**.

Основний показник роботи серця — **частота серцевих скорочень (ЧСС)**, або пульс. ЧСС вимірюється кількістю скорочень серця протягом 1 хвилини. ЧСС залежить від віку, статі людини та ступеня її тренуваності. Людина, підготовлена до сприйняття тривалих і виснажливих фізичних навантажень, має ЧСС 55-65 ударів за 1 хв.

Максимальне граничне значення:

- чоловіки ЧСС = $205 - V/2$;
- жінки ЧСС = $220 - V/2$.

Згідно із рекомендаціями ВООЗ, фізичні навантаження, які викликають збільшення ЧСС до **170 ударів за 1 хв.**, мають бути обмежені у часі до 60 секунд.

Важливим показником роботи серця і стану серцево-судинної системи є **артеріальний кров'яний тиск (АТ, мм рт.ст.)**.

АТ має два показники:

- систолічний тиск (**СТ**) Середнім для людини вважають $СТ = 120$ мм рт.ст.;
- діастолічний тиск (**ДТ**), Середнім для людини вважають $ДТ = 80$ мм рт.ст..

У більшості фізично здорових людей (із нормотонічною реакцією серцево-судинної системи на фізичне навантаження) СТ при переході від стану спокою до фізичних навантажень підвищується, причому при ритмічній м'язовій роботі СТ зростає протягом перших 1-2 хвилин, після чого стабілізується на рівні, що залежить від інтенсивності навантажень. Після зняття навантажень СТ протягом кількох хвилин (5-8 хв;) повертається до нормальних попередніх значень, а ДТ є малочутливим до помірних фізичних навантажень і лише трохи зростає при значних фізичних навантаженнях.

3.3. Основи безпеки харчування

Загальні принципи раціонального харчування

ВООЗ, усі цивілізовані країни визнали **харчування** одним з найголовніших чинників забезпечення та покращення здоров'я населення. Не випадково слово «**дієта**» в перекладі з грецької означає **здоровий спосіб життя**. Згідно із сучасним уявленням, їжа в організмі людини виконує наступні **важливі функції**:

- енергетичну;
- пластичну;
- імунорегуляторну;
- пристосувально-регуляторну;
- реабілітаційну;
- біорегуляторну.

Практичною реалізацією постулатів теорій збалансованого та адекватного харчування стали закони **раціонального харчування**:

- чітка відповідність калорійності раціонів енерговитратам організму;
- збалансованість між білками, жирами, вуглеводами, вітамінами, мінеральними і баластними речовинами, що надходять до організму;
- адекватність харчування фізіологічним потребам організму відповідно до статі, віку та фізичного навантаження;
- безпечність їжі;
- профілактична спрямованість раціону харчування;
- дотримання режиму харчування (регулярність і оптимальний розподіл їжі впродовж дня).

Тренована і фізично здорова людина, котра дотримується раціонального режиму харчування, має **ідеальну масу тіла**, яка може бути визначена за формулами Мегоні:

- для чоловіків: $m = \left(\text{зріст} * \frac{4}{0,0254} - 128 \right) * 0,453$;
- для жінок: $m = \left(\text{зріст} * \frac{3,5}{0,0254} - 108 \right) * 0,453$.

При використанні наведених формул беремо до уваги, що маса тіла буде отримана у кілограмах, якщо зріст людини узяти в метрах.

Фізіологічна потреба **організму здорової людини** в харчових речовинах і енергії залежить від:

- статі;
- віку;
- маси тіла;
- професії,
- рівня енерговитрат;
- кліматогеографічних умов;
- національних особливостей харчування;
- індивідуальних звичок у харчуванні.

Розглянемо основні.

За **енерговитратами** все доросле працездатне населення поділяється на **5 груп** інтенсивності праці, яким відповідає **добова норма** споживання енергії:

- **працівники 1-ї групи**, зайнятих переважно розумовою працею (інженери, лікарі, педагоги та ін.), енерговитрати становлять **2000- 2450** ккал;
- **працівники 2-ї групи**, зайнятих легкою фізичною працею, механізованою працею або у сфері послуг (медсестри, продавці, робітники, котрі обслуговують автомати), енерговитрати становлять **2200-2800** ккал;
- **працівники 3-ї групи**, зайнятих фізичною працею середньої важкості (верстатники, шахтарі, хірурги, ливарники, сільськогосподарські робітники та ін.), енерговитрати становлять **2600-3300** ккал;
- **працівники 4-ї групи**, що виконують важку фізичну роботу (сільськогосподарські працівники, гірники, вантажники, будівельники та ін.), енерговитрати становлять **3050-3850** ккал;
- **працівники 5-ї групи**, що виконують особливо важку фізичну роботу (шахтарі на підземних виробітках, сталевари, каменярі, бетонники, землекопи та ін.) енерговитрати становлять **4200** і більше ккал.

Енергетична цінність харчового продукту дорівнює кількості енергії, що виділяється при повному його засвоєнні:

- **1 г білків** і **1 г вуглеводів** виділяється по **4 ккал** енергії,
- **1 г жирів** - **9 ккал**,
- **етилового спирту** - **7 ккал**,
- **органічних кислот** (лимонної, яблучної, оцтової та ін.) - по **2,5-3,6 ккал**.

В діючих рекомендаціях прийняте співвідношення 1:1,2:4,6. При цьому кількість білків у складі раціону дорівнює 12% добової енергоцінності, жирів - 33%, вуглеводів - 55%.

Раціональний **режим харчування** передбачає правильний розподіл раціону протягом дня. Найбільш сприятливе чотириразове харчування. При цьому на сніданок припадає 10-15% енергоцінності добового раціону, на обід - 35-40%, на полудень (або другий сніданок) -15%, на вечерю - 25%.

Вимога **безпеки їжі** зумовлена присутністю в деяких продуктах харчування небезпечних речовин і токсинів.

Забруднювачами харчових продуктів можуть бути:

- токсини мікроорганізмів;
- важкі метали та їхні солі;
- антибіотики;
- пестициди;
- нітрати, нітрити - солі азотної кислоти;
- діоксини;
- радіонукліди;
- харчові добавки.

Розглянемо деякі з них.

Забруднення харчових продуктів важкими металами

Причини забруднення - газоподібні, рідкі й тверді відходи та викиди промислових підприємств, електростанцій, транспорту, комунальні побутові відходи, стічні води, засоби захисту рослин від шкідливих організмів.

З продуктами харчування в організм людини надходить близько **70 важких металів**, з яких майже всі належать до **мікроелементів**. **Найтоксичніми** вважаються *ртуть, свинець, нікель, берилій, селен, кадмій, вісмут тощо*.

Деякі з цих металів у малих дозах **життєво необхідні** (цинк, мідь, хром, кобальт, селен, марганець), оскільки беруть участь у різних формах метаболізму, переносі й синтезі речовин, входять до складу ферментів, вітамінів, різних тканин організму. Тому **нормується добова потреба** в цих елементах для різних вікових груп населення.

Наприклад, у США добова норма споживання селену становить 10 мг (в Україні - 0,5 мг), що пояснюється його блокувальною дією на важкі метали: кадмій, ртуть, свинець тощо.

Для зменшення надходження в організм **важких металів** рекомендуються такі заходи:

- **замочувати овочі** у ємкостях з проточною водою протягом 1 год..
- уникати використання в їжу **великих за розміром плодів** моркви, буряків, кабачків у цілому вигляді (у них більше, ніж у дрібних плодах міді, цинку, миш'яку). При переробці овочів і фруктів на сік значна кількість важких металів переходить у сік. У вичавках же міститься значно більше, ніж у соку калію, кальцію, заліза, які мають **радіопротекторні** властивості.
- овочі та ягоди слід ретельно **мити**, а потім **бланшувати** водою (вміст свинцю, миш'яку, міді, цинку зменшується на 30%).
- перед використанням в їжу моркви, буряка, кабачків необхідно видаляти з них **шкірку** з невеликим шаром м'якоті.
- уникати пити не перевірену воду і використовувати її для приготування страв (особливо воду з озер, річок, струмків).

Пектин, харчові волокна, каротиноїди сприяють виведенню важких металів з організму. Фрукти й овочі містять близько 10 речовин антиканцерогенної дії. Багато пектину і харчових волокон міститься в яблуках, сливах, абрикосах, персиках, столових буряках, моркві, капусті, баклажанах, гарбузах та ін. Корисними є фрукти і ягоди, що містять **антоціани** (природні барвники): чорна смородина, порічка, чорноплідна горобина, темні сорти винограду, чорниця, ожина тощо.

Забруднення харчових продуктів нітратами

Забруднення харчових продуктів **нітратами** зумовлене **кругообігом азоту** в природі.

Нітрати - це солі азотної (NaNO_3), а **нітрити** - азотистої (NaNO_2) кислот.

Нітратна проблема пов'язана з надмірним використанням мінеральних добрив, хімізацією сільського господарства, погіршенням екології.

Останнім часом доведено **канцерогенну дію нітратів**, особливо в разі тривалого і систематичного надходження їх в організм людини. При цьому самі по собі **нітрати** не токсичні. Потенційна токсичність їх зумовлена тим, що в надмірних кількостях в організмі людини вони

перетворюються в **нітри**ти, а при взаємодії з амінокислотами шлунку **нітроаміни** які спричиняють зміни стану здоров'я.

Нітрити і **нітроаміни** у високих концентраціях діють на:

- гемоглобін крові, внаслідок чого двовалентне залізо (Fe^{2+}) гемоглобіну перетворюється в тривалентне (Fe^{3+}). Гемоглобін перетворюється в метгемоглобін, який при концентрації більше 2% викликає захворювання – **метгемоглобінемію**;

- засвоєння вітаміну А,
- порушують діяльність щитовидної залози,
- серця, та центральної нервової системи;
- спричиняють злоякісні пухлини на всіх органах і захворювання печінки.

За даними експертів ВООЗ, **рівень вмісту нітратів** визначається видом рослин та їхніми генетичними факторами.

Максимально накопичують нітрати - салат, шпинат, капуста, ревінь, редька, петрушка, редиска та ін. - до 4000 мг/кг.

Мінімально накопичують нітрати - томати, ріпчаста цибуля, баклажани, огірки.

В окремих частинах овочів нітрати розподіляються нерівномірно: в листках їх менше, ніж у стеблах, у шкірці більше, ніж у м'якоті. У верхніх покривних листках білоголової капусти нітратів у 2 рази більше, ніж у внутрішніх, у серцевині (качарижці) їх більше, ніж у покривних листках. До 65% нітратів міститься у верхній частині (головці) столового буряка і до 90% - в серцевині моркви. Морква з більш інтенсивним забарвленням містить менше нітратів, ніж з менш інтенсивним. Боби квасолі зелені і перець зелений солодкий накопичують нітратів більше, ніж жовті плоди. Овочі із захищеного ґрунту (з теплиць) містять більше нітратів, ніж з відкритого. При доброму освітленні (наприклад, у теплицях), вміст нітратів у продукції в 2 рази менший, ніж при недостатньому. З цієї ж причини виникає питання про доцільність вирощування певних овочів у зимовий період.

За даними ВООЗ **добова норма нітратів** становить 5 мг $NaNO_3$ на 1 кг маси тіла людини, або 300-350 мг. При розрахунках добового надходження нітратів в організм враховують споживання не тільки продуктів харчування, а й питної води. За стандартом в 1 л питної води може міститися до 45 мг нітратів.

Доведено, що при достатньому вмісті в раціоні людини вітаміну С (аскорбінова кислота) і Е (токоферол), пектинових речовин, поліфенолів, які діють як інгібітори утворення метгемоглобіну, можна **запобігти** розвитку злоякісних пухлин. Клітковина, що міститься в овочах і плодах, затримує всмоктування нітроамінів у кров.

Способи зменшення вмісту нітратів у продуктах та сировині:

- зрізання у коренеплодах (морква, буряк) верхньої частини (головки) і нижньої (кореня);
- знімання покривних листків(капуста).
- перед використанням в їжу моркви, буряка, кабачків необхідно видаляти з них **шкірку** з невеликим шаром м'якоті.
- відварювання овочів. При відварюванні картоплі вміст нітратів зменшується на 75-80%, моркви - на 40-56%.
- заливання на 1 добу 1%-ним розчином кухонної солі $NaCl$) або аскорбінової кислоти (вітамін С).к
- квашення, соління овочів; при цьому вміст нітратів у готовій продукції зменшується.
- замочування овочів у воді або кислому розчині перед вживанням у салати на 2-8 годин.
- бланшування овочів парою або водою при температурі 75-80°C протягом 6 хвилин.

Харчові добавки і радіонукліди в харчових продуктах

Харчові добавки - це природні чи синтетичні речовини, які спеціально вводяться у харчовий продукт для надання йому бажаних властивостей.

Харчові добавки використовують з метою підвищення якості і конкурентоспроможності продукції. Вони поліпшують зовнішній вигляд, смак, аромат виробів, впливають на технологічні властивості (консистенцію, формоутворення тощо), підвищують термін зберігання продукції.

Харчові добавки позначаються у вигляді індексу "Е" (Europe) з трьох- або чотирьохзначним номером, який належить конкретній добавці і зрозумілий в усіх країнах світу.

Він підтверджує, що дана сполука перевірена на:

1. Безпечність.
2. Для неї встановлені нормативи в харчових продуктах (максимально допустимі рівні, допустима добова доза тощо).

Харчова добавка може позначатися як індивідуальна речовина, наприклад: сорбінова кислота, лецитин, аспартам, або групою назвою, наприклад: консервант, емульгатор, синтетичний барвник тощо.

Нині загальноприйнятим є таке кодування харчових добавок:

- E100... 182 - барвники;
- E200...299 - консерванти;
- E300.. .399 - антиокислювачі;
- E400.. .499 - стабілізатори;
- E500.. .599 - емульгатори;
- E600.. .699 - підсилювачі смаку та аромату;
- E900.. .999 - піногасники.

Добавки, які можуть нанести шкоду організму

(за інформацією Громадської асоціації генетичної безпеки)

- **Офіційно в Україні не дозволені:** барвники E121 (цитрусовий червоний) і E123 (амарант); консерванти E240 (формальдегід), з 2005 року-E216, E217.
- **Барвники** (можуть викликати захворювання кишечнику, печінки, нирок, шкіри: E104, E110, E120).
- **Канцерогени** (ризик виникнення злоякісних пухлин): E103, E105, E110, E121, E123, E125, E126, E130, E131, E142, E152, E153, E210, E211, E213 - 217, E231, E232, E242, E251, E252, E231, E330, E431, E447, E900, E905, E907, E952, E951 (аспартам).
- **Мутагенні та генотоксичні речовини** (ризик розвитку мутацій в клітках, пошкоджують здорову спадковість): E104, E124, E128, E230 - 233, аспартам.
- **Алергени:** E131, E132, E160b, E210, E214, E217, E230-232, E239, E311 -313, аспартам.
- **Небажані астматикам:** E102, E107, E122 - 124, E155, E211 -214, E217, E221-227.
- **Небажані людям, чутливим до аспірину:** E107, E110, E122 - 124, E155. E214. 217.
- **Негативно впливають на печінку і нирки:** E171 - 173, E220, E302, E320-322, E510, E518.
- **Можуть стати причиною порушення функції щитовидної залози:** E127.
- **Негативно впливають на стан шкіри:** E230 - 233.
- **Подразнюють кишечник:** E220 - 224.
- **Можуть викликати порушення травлення:** E338 - 341, E407, E450, E461, E463, E465, E466.
- **Не рекомендуються в період вагітності** (ризик неправильного розвитку плоду): E233.
- **Краще виключити з харчування дітей:** E249, E262, E310 - 312, E320, E514, E623, E626 - 635.
- **Підвищують рівень холестерину в крові:** E320.
- **Руйнують вітаміни в організмі:** E220 (руйнує вітамін B,) E222, E227 (вітамін B₁₂), E320 (вітамін D), E925 (вітамін E).

Забруднення харчових продуктів радіонуклідами.

Забрудненість харчових продуктів радіонуклідами - актуальна проблема для громадян України. Наслідком Чорнобильської аварії є два довгоживучих радіонукліда, котрі потрапляють в організм людини разом з питною водою і продуктами харчування й завдають їй внутрішнього опромінення - **цезій-137** і **стронцій-90**. Враховуючи, що період напіврозпаду їх приблизно 30 років, вчені стверджують, що залишковий вплив вражаючих факторів аварії триватиме впродовж 300 років.

За вмістом радіонуклідів харчовий продукт вважається придатним до споживання і реалізації, якщо виконується умова:

$$C_{Cs}/ГДР_{Cs} + C_{Sr}/ГДР_{Sr} \leq 1$$

де C_{Cs} і C_{Sr} - питомі активності радіонуклідів цезію-137 і стронцію-90 у даному харчовому продукті, Бк/кг;

$ГДР_{Cs}$ і $ГДР_{Sr}$ - гранично допустимі нормативи вмісту цезію-137 і стронцію-90 для даного продукту, Бк/кг.

4.4. Куріння та його вплив на здоров'я людини

Куріння є найпоширенішою в Україні шкідливою звичкою серед усіх верств населення.

Куріння є сухою перегонкою тютюну, в процесі якої у складі тютюнового диму утворюються понад 4200 речовин, серед яких нікотин, тютюновий дьоготь, синильна кислота, сірководень, аміак, поліциклічні ароматичні вуглеводні сполуки та ін.

Найвідоміша речовина у складі тютюнового диму — **нікотин** (франц. *nicotine*) — алкалоїд тютюну й махорки. Це сильна отрута, що порушує діяльність нервової системи і спричиняє хронічне отруєння організму.

У малих дозах нікотин діє збудливо на центральну нервову систему людини, водночас посилюючи секреторну функцію слинних залоз, пришвидшуючи дихання і підвищуючи кров'яний тиск. Великі дози нікотину призводять до пригнічення діяльності нервової системи, а одноразове вживання 50—60 грамів нікотину викликає параліч нервової системи людини, зупинення серця і дихання.

Установлено, що **нікотин** є слабким наркотиком, причому фізична і психічна залежність від нього розвивається значно швидше, ніж залежність від алкоголю.

Експериментально доведено, що після викурювання **однієї сигарети** у людини:

- звужується поле зору, порушуються кольорові відчуття й особливо сприйняття червоного і зеленого кольорів,
- сприйняття зорової інформації від приладів спадає на 20%.
- швидкість рухових реакцій зменшується на 25%,
- послаблюється гострота слуху в діапазоні розмовної мови.

У курців швидше розвивається втома, тобто значним негативним наслідком дії нікотину та інших речовин, що містяться у тютюновому димі, є зниження працездатності людей, які палять, а відтак — і зниженню їхньої надійності.

Серед інших небезпечних речовин у складі тютюнового диму — **тютюновий дьоготь, смола**. Частинки дьогтю, потрапляючи у легені, осідають на альвеолярних поверхнях, деякі з частинок прилипають до них назавжди, виключаючи тим самим частину легеневої поверхні із процесів дихання.

У багатьох країнах світу куріння стало "не модним", і кількість людей, які палять, значно зменшилася. Зокрема, у США за останні 15 років кількість курців зменшилася з 55% до 32%.

Ураховуючи значну шкідливість не тільки активного, а й пасивного куріння, в Україні у 2005 році прийнятий Указ Президента України, який накладає заборону на куріння в громадських місцях.

ЛЕКЦІЯ 4. ЕРГОНОМІЧНІ ОБҐРУНТУВАННЯ ОЦІНКИ У БЕЗПЕЦІ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

4.1. Ергономіка як наукова дисципліна

Ергономіка — це наукова дисципліна, яка комплексно вивчає людину в конкретних умовах її життєдіяльності з метою забезпечення максимальної **ефективності** цієї діяльності, безпеки та комфорту людини.

Основні **напрямами ергономіки** є:

- а)** дослідження характеристик людини і техніки для того, щоб забезпечити їхню ефективну взаємодію у виробничих умовах;
- б)** визначення основних принципів, на яких (із урахуванням антропометричних параметрів людини) має ґрунтуватися робота зі створення нової техніки й технологій;
- в)** пошуки критеріїв, за якими має здійснюватися розподіл функцій між людиною і машиною у процесі машинного та інтелектуального виробництва;
- г)** пошуки шляхів оптимізації системи "*людина — техніка — середовище*".

4.2. Антропометричні дані в ергономічних обґрунтуваннях

При ергономічних дослідженнях важливу роль відіграють **антропометричні дані людини**. Неправильне положення тіла працівника на робочому місці призводить до:

- 1) швидкого виникнення статичної втоми;
- 2) зниження якості й швидкості виконання технологічних операцій;
- 3) зниження реакцій на небезпеку.

В ергономіці використовують понад 10 величин **розмірів тіла людини** і її частин, у тому числі ріст у положенні "стоячи", довжину тіла із витягнутою вгору рукою, ширину плечей та ін. Дослідним шляхом встановлено, що розміри тіла та його частин різняться у чоловіків і жінок, причому:

- *зріст чоловіків перевищує зріст жінки на 11,1 см;*
- *довжина витягнутої вбік руки різниться у них на 6,2 см;*
- *довжина витягнутої вперед руки різниться в них на 5,7 см;*
- *довжина ноги чоловіка більша, ніж у жінки на 6,6 см;*
- *висота очей над рівнем підлоги різниться в них на 10,1 см;*
- *на робочому місці у положенні тіла "сидячи" довжина тіла чоловіка на 9,8 см більша, ніж у жінки;*
- *на робочому місці у положенні тіла "сидячи" висота очей над сидінням у чоловіка на 4,4 см більша, ніж у жінки.*

Ергономіка доводить, що існують **оптимальні положення тіла** працюючого, при яких він не відчуває дискомфорту, зайвих фізичного та психологічного напружень і припускається мінімуму помилок у процесі виробничої діяльності.

Оптимальне положення тіла працюючого потребує створення правильної конструкції й облаштування робочого місця (висоти робочої поверхні, регулювання сидіння, наявності достатнього простору для ніг, належної зони досяжності вертикальній та горизонтальній площинах і т.д.).

4.3. Психофізіологічні особливості працівника та їх урахування

Ергономіка враховує, що **м'язова сила** у різних працівників є неоднаковою. Найбільша величина сили, створеної руками, досягається на рівні:

- ліктя людини (робоче положення "*сидячи*");
- плеча людини (робоче положення "*стоячи*").

Людина може розвинути своїми руками силу, величина якої сягає 450—650 Н. При використанні ножного керування слід урахувати характер руху ніг, частоту рухів (не більше ніж 20 за хвилину), загальне робоче положення тіла, хід ножної педалі. Рекомендоване зусилля ноги при цьому становить 50 - 100 Н.

Час м'язового скорочення, складається з

- фізіологічно зумовленого запізнення м'язового скорочення відносно моменту нанесення подразнення (близько 50 мс)
- латентного періоду — часу від моменту нанесення подразнення до початку скорочення м'яза (близько 15 мс). Реально цей час оцінюється як величина, близька до 100 мс (0,1 с).

Час реакції людини знаходиться у межах від 0,4 с до 1,2 с.

Частота сприйняття інформації звичайних виробничих умовах людина сприймає не більше від 2-х одиниць інформації за 1 секунду. При цьому можливості людини щодо сприйняття інформації знижуються:

- при виконанні нею роботи у вимушених робочих позах.
- після досягнення людиною віку 40 років.

Частота виконання технологічних операцій:

- "дуже часто" (2 або більше операцій за 1 хв.);
- "часто" (не менше від 2-х операцій за одну годину);
- "рідко" (не більше від 2-х операцій за одну годину).

Швидкості, які розвиває своїми руками людина, мають певні закономірності:

- вертикальні рухи руками людина здійснює швидше, ніж горизонтальні;
- рухи "до себе" людина робить швидше, ніж рухи "від себе".

Різноманітність діяльності людини вимагає від неї напруження різних функціональних систем.

4.4. Працездатність працівника, втома та її профілактика

Працездатність людини - це величина функціональних можливостей організму, котра характеризується кількістю та якістю роботи, виконаної за певний період часу. Протягом трудової діяльності працездатність людини з часом змінюється.

Розрізняють три основних фази працездатності людини, які по чергово змінюють одна одну в процесі трудової діяльності:

- фазу наростання працездатності,
- фазу високої стійкості працездатності,
- фазу зниження працездатності, зумовлену втомою.

Втома — тимчасове погіршення функціонального стану організму людини, яке проявляється у специфічних змінах фізіологічних функцій і погіршенні *працездатності* працівника.

Занадто напружена розумова діяльність може призводити до **перевтоми працівника** і має своїми проявами:

- а) порушення сну (аж до стійкого безсоння);
- б) зменшення опору до впливу несприятливих зовнішніх умов;
- в) підвищення нервово-емоційної збудливості тощо.

Розвиток втоми тягне за собою погіршення показників фізіологічних систем людини і зниження її працездатності.

На виробництві профілактика втоми працівника досягається двома способами:

1. Створенням умов для відпочинку під час обідньої перерви у середині робочого дня;
2. За рахунок короткочасних регламентованих перерв у робочий час.

При виконання робіт, які вимагають значних фізичних зусиль й участі великих м'язів, рекомендується використовувати не часті, але досить тривалі перерви по 10 - 12 хвилин кожна. При виконанні особливо важких робіт (землекопи, бетонники та ін.) рекомендується поєднувати роботу тривалістю 15...20 хвилин із відпочинком такої самої тривалості. При виконанні робіт, що вимагають великої нервової напруги й уваги, швидких і точних рухів рук, рекомендується використовувати не часті, але короткотривалі перерви по 5 - 10 хвилин кожна.

4.5. Ергономічні оцінки важкості фізичної праці

Фізична важкість праці оцінюється в ергономіці як навантаження на організм працівника, котре вимагає підвищених м'язових зусиль і відповідного енергетичного забезпечення.

Фізична робота поділяється на:

1. Статичну роботу (робота, пов'язана із фіксацією знарядь і предметів праці у нерухомому стані, а також з певною позою працівника). *Легкою вважається робота якщо працівник зайнятий виконанням статичної роботи менше 10% робочого часу, середньої важкості впродовж 10-25% робочого часу і важкою впродовж 50% робочого часу і більше.*

2. Динамічну роботу (робота, пов'язана із переміщенням у просторі знарядь і предметів праці (вантажів), а також самого працівника або частин його тіла). *Легкою вважається робота під час якої маса вантажів, що піднімаються вручну, не перевищує 5 кг для жінок і 15 кг для чоловіків, середньої важкості 5-10 кг для жінок і 15-30 кг для чоловіків і важка при перевищенні 10 кг для жінок і 30 кг для чоловіків.*

При визначенні категорії важкості фізичної роботи важливо, якою є робоча поза працівника. *Легка робота виконується сидячи або стоячи, при цьому вона не вимагає систематичного фізичного напруження (такою є робота контролерів, офісних працівників тощо). Робота середньої важкості виконується у робочій позі як сидячи, так і стоячи, але вимагає ходіння працівника без переміщення ним вантажів або з переміщенням вантажів масою до 10 кг (механоскладальні цехи, текстильне виробництво, обробка деревини). Важка робота пов'язана із систематичними фізичними навантаженнями, що супроводжуються постійним переміщенням і перенесенням вантажів масою понад 10 кг (ковальські, ливарні цехи із використанням ручної праці).*

4.6. Ергономічні оцінки розумової праці

У фізіологічному відношенні головною особливістю розумової діяльності є те, що мозок людини водночас із виконанням координуючих функцій виступає ще і як *основний працюючий орган.*

Розумовій діяльності властиві *такі фізіологічні прояви:*

- а) мала рухливість;
- б) вимушена одноманітна робоча поза;
- в) приплив крові до працюючого мозку й підвищення артеріального кров'яного тиску;
- г) напруження функцій зорового аналізатора тощо.

Розрізняють такі форми інтелектуальної ("розумової") праці:

- операторська. *В операторів обчислювальних машин швидкість енерговитрат зростає на 60-100%;*
- управлінська;
- творча. *При інтенсивній інтелектуальній роботі потреба головного мозку в енергії становить 15-20% від загального обміну в організмі при тому, що маса мозку не перевищує 2% від загальної маси тіла;*
- праця медичних працівників;
- праця викладачів. *При виступі із публічною лекцією швидкість енерговитрат зростає на 94%;*
- праця учнів і студентів.

Указані вище форми інтелектуальної праці відрізняються одна від одної:

- а) організацією трудового процесу,
- б) нерівномірністю навантаження,
- в) ступенем емоційної напруги.

До того ж швидкість енерговитрат під час виконання розумової роботи може зростати ще більше, якщо робота супроводжується значним нервово-емоційним напруженням.

ЛЕКЦІЯ 5. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЖД В ПОБУТІ

5.1. Урбанізація та урбанізоване середовище

Значну частину свого життя людина знаходиться поза виробничим середовищем, тобто в побутовому середовищі.

Побутовим називають середовище, де люди мешкають або проводять свій неробочий час. Воно охоплює сукупність житлових будівель і комунально-побутових об'єктів, територію довкола них, місця відпочинку та інше. Так в Україні в побуті кожен рік травмується до 2млн, гине – 65-70 тис.

Людині потрібне таке **життєве середовище**, яке б не створювало надмірного ризику зазнати шкоди від будь-якого з його елементів. Людина не в змозі протиставити аномальним **природним явищам** (стихійним лихам) адекватні запобіжні і протидіючі засоби, оскільки небезпеки природного походження є погано прогнозованими й занадто інтенсивними.

Протидіючи природним явищам людина за рахунок створення **техносфери**, людина може і повинна передбачити й відвернути всі небезпеки, джерелами яких є рукотворні машини та механізми, а також вироблена за їхньою допомогою продукція.

Найбільший вплив **техносфери** на людину та системи її життєзабезпечення відбувається в **урбанізованому** середовищі. **Урбанізація** — процес зростання міст і міського населення, який супроводжується зростанням їхньої ролі в соціально-економічному та культурному житті суспільства.

За даними ООН, нині 80% людей мешкають у містах, причому в світі нараховується понад 260 міст із населенням **1 млн. осіб** і більше. *Україна є великою урбанізованою державою: у країні нараховується 7 міст із населенням, що перевищує або майже сягає 1 мільйона осіб, а ще 61 місто має населення понад 100-тис. осіб. Близько 70% населення України проживає у містах.*

Сучасні великі міста надають їх мешканцям багато **переваг** економічного, соціального та суб'єктивного характеру і разом з тим виявляються джерелом численних **небезпек** для міського жителя.

Переваги, що їх надає сучасне місто:

- наявність робочих місць і можливість знайти гідно оплачувану роботу за фахом і кваліфікацією;
- зосередження закладів освіти, науки і культури, наявність спортивних споруд;
- зосередження медичних закладів високого рівня;
- найкращі житлові й побутові умови;
- можливість міжнародних зв'язків, контакти з міжнародними організаціями.

Небезпеки сучасного міста:

- забруднення атмосферного повітря;
- дефіцит питної води належної якості;
- шумове забруднення і вібраційні навантаження;
- надмірне скупчення населення і напружений ритм життя;
- нестача вільного "життєвого" простору і транспортні проблеми;
- небажаний вплив електромагнітних полів та інших іонізуючих випромінювань, проблема утилізації відходів.

Параметрами побутового середовища можна вважати:

1. Комфортність житла і громадських установ;
2. Ступінь розвитку сфери послуг;
3. Розвиток громадського транспорту;
4. Благоустрій житлових районів і місць відпочинку.

Комфортність житла. Воно повинно бути достатньо просторим (вважається нормальним, коли на кожного члена сім'ї є кімната плюс одна кімната на всю сім'ю), забезпечене газом, електрикою, холодною та гарячою водою, віддалене від промислових об'єктів і транспортних магістралей.

Сфера послуг. Розвиток сфери послуг характеризує не тільки підвищення добробуту населення, але й дає велику кількість робочих місць.

Громадського транспорту Застарілий транспортний парк та погані дорожні умови створюють багато незручностей та неприємностей для населення.

Благоустрій житлових районів. Якщо покриття доріг і тротуарів поламане, відсутні (або забиті) стічні колодязі, не освітлені в темну пору доби вулиці, не прибирається взимку сніг і лід – то все це є причинами травм, а іноді смерті людей.

При цьому якість міського життя значною мірою визначають:

- **промислові підприємства.** Вони є основними споживачами води, тепла, джерелами забруднення навколишнього природного середовища. Характер забруднення довкілля у шахтарському, металургійному чи хімічному промисловому центрі може бути різним, але всі вони, як правило, є однаково несприятливими для здоров'я людини.

- **культура поведінки** їх мешканців. Надміру гучна музика, неправильне паркування автомобілів, збої у системі збору й видалення побутових відходів та багато іншого є такими самими чинниками урбанізованого середовища, як і якість повітря або води.

5.2. Здоров'я мешканців великих міст

Людина потребує такого **життєвого середовища**, яке б не створювало надмірного ризику зазнати шкоди від його елементів.

У складі **урбанізованого середовища** виділяють складові, кожна з яких окремо і всі вони разом чинять вплив на здоров'я людини:

- **природну складову.** Включає в себе земний ґрунт, атмосферне повітря, розташовані на території міст водойми і питну воду, звірів, птахів, мікроорганізми тощо.

- **техногенну складову.** Включає в себе розташовані на території міст промислові та енергетичні об'єкти, житло, транспорт, знаряддя праці, домашніх і свійських тварин.

- **соціальну складову.** Включає в себе окремі групи людей, розподілені за такими ознаками: віковими, фаховими, цивілізаційними, етнічними, расовими, релігійними та іншими.

Унаслідок впливу урбанізованого життєвого середовища на людину **стан здоров'я** мешканців сучасних міст швидко гіршає як в усьому світі, так і в Україні.

В Україні порівняно із 1992-им роком-кількість людей, які щорічно захворюють, зростає:

- на туберкульоз на 8,4%;
- на рак на 27,8%;
- на психічні розлади на 26,8%;
- на хронічний бронхіт на 21%;
- на жовчнокам'яну хворобу на 28%.

Починаючи з 1992 року **смертність** в Україні перевищує народжуваність.

Основні **причини смертності** мешканців великих міст пов'язані з так званими „хворобами цивілізації“, до яких належать:

а) серцево-судинні захворювання (у тому числі інфаркти міокарда, атеросклероз, гіпертонічна хвороба й ін. Щороку в Україні виявляють близько 50 тис. нових хворих на інфаркт міокарду, 1/3 з них помирає);

б) онкохвороби (від раку в Україні щороку помирає близько 90 тис. осіб)

в) різні види імунодефіциту (у тому числі СНІД);

г) ураження бронхо-легеневої системи (у тому числі туберкульоз, хронічні бронхіти, пневмонії, бронхіальні астми тощо);

д) депресивні психічні стани (у тому числі спричинені алкоголізмом, наркоманією й ін.);

е) тяжкі порушення обміну речовин (насамперед ожиріння та діабет).

5.3. Атмосферне повітря і проблеми, викликані його забрудненням

Атмосферне повітря є найважливішим **природним ресурсом**.

Під дією антропогенного фактору склад **атмосферного повітря** досить швидко змінюється (порівняно із місцевістю що позамістами) - за рахунок:

- надмірного споживання кисню (антропогенна діяльність спричиняє щорічне зменшення кисню в атмосфері на 10 млрд. тонн);

- надходження в атмосферу твердих частинок (попіл і пил) та різноманітних газоподібних речовин.

Це призводить до:

- перевищення середньої температури повітря на 1...2 °С;
- підвищення кількості опадів на 5-10%;
- зменшення швидкості вітру на 2-3 м/с;
- зменшення прозорості атмосферного повітря на 15-25%;
- хімічного забруднення атмосфери міст **хімічними забруднювачами** (оксидом Карбону (CO), **кислотоутворюючими окислами** - окисли Нітрогену, окисли Сульфуру, смог).

Можна виділити три основні джерела **забруднення повітря** над містами:

1. Транспорт (легковий, вантажний та громадський) - близько 70% усіх **забруднень** у Києві 75 %,
2. Енергетичні системи міст (ТЕЦ, котельні тощо) – 15...20 %,
3. Промислові підприємства – 5...10 %.

5.4. Шумове забруднення великих міст

Шум — це сукупність звуків різної частоти та інтенсивності, яка зашкоджує психофізіологічному сприйняттю людиною корисних звукових сигналів.

Тривала і сильна **дія шуму** призводить до:

- зниження продуктивності розумової праці на 60-65%,
- зниження продуктивності фізичної праці - на 30-35%;
- скорочує тривалість життя людини на 8-12 років.

За останні 30 років рівень шуму (шумового забруднення) у великих містах зріс у середньому на 12...15 дБ.

Критерії нешкідливості шуму:

- 1) діючи протягом тривалого часу, він не повинен викликати зниження гостроти сприймання корисних звукових сигналів;
- 2) він не повинен заважати задовільній розбірливості мови на відстані 1,5 м від мовця.

Основними **джерелами шуму** в сучасному місті є:

- усі види транспорту (легкові автомобілі, вантажівки, громадський транспорт);
- промислові підприємства;
- гучномовні пристрої, музичні інструменти,
- юрби людей та окремі особи.

Для **захисту** від шуму мешканців сучасних міст державою встановлені (через низьку нормативних документів) гранично допустимі рівені гучності шуму, відповідно:

- **30 дБ** (для нормального сну і продуктивної розумової діяльності людини);
- **55 дБ** (у приміщеннях установ, де більшість працівників зайнята розумовою працею);
- **55 дБ** (рівень шуму в межах житлових кварталів міста вдень).

В житловій забудові заборонено (Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо захисту населення від впливу шуму» (ВВР, 2004, № 36, с.434, стаття 24):

- із **22-ї до 8-ї години** - гучний спів і викрики, користування звуковідтворювальною апаратурою та іншими джерелами побутового шуму, проведення салютів, феєрверків, використання піротехнічних засобів;

- із **21-ї до 8-ї години** (у робочі дні), **цілодобово** (у святкові та неробочі дні) ремонтних робіт, що супроводжуються шумом. *Власник або орендар приміщень, в яких передбачається проведення ремонтних робіт, зобов'язаний повідомити мешканців прилеглих квартир про початок зазначених робіт. За згодою мешканців усіх прилеглих квартир ремонтні та будівельні роботи можуть проводитися також у святкові та неробочі дні.*

За порушення вимог щодо додержання тиші та обмежень певних видів діяльності, що супроводжуються шумом, установа, організація, громадянин - суб'єкт господарської діяльності сплачує **штраф** у розмірі від 50 до 450 неоподаткованих мінімумів доходів громадян.

Крім того для **захисту** від **шуму** мешканців сучасних міст використовують:

1) шумопоглинаючі екрани, зелені насадження (наприклад, уздовж автомагістралей). У великих містах уздовж автодоріг із найбільш інтенсивним рухом на відстані 10-20 метрів від них розташовують природні (чагарники, невеликі дерева) або штучні протишумові бар'єри. На відстані до 30 метрів від краю проїжджої частини дороги розміщують тільки малоповерхові будівлі (як правило, не житлові). Житлову забудову здійснюють замкнутими або напівзамкнутими кварталами, всередині яких основну шумопоглинаючу роль відіграють зелені насадження;

2) шумопоглинаючі оздоблення стін і шумопоглинаючі фільтри. При зведенні будівель з метою зменшення шкідливого впливу шуму використовують шумопоглинаючі оздоблювальні матеріали, склопакети із подвійними чи потрійними рамами;

3) малошумні виробничі технології із використанням малошумних механізмів, машин і пристроїв тощо.

5.5. Небезпеки дорожнього руху

Поведінка на дорогах регулюється в Україні **Правилами дорожнього руху**. Перетинаючи проїжджу частину дороги, **пішохід** повинен керуватися такими правилами:

1) переходячи дорогу, слід користуватися пішохідним переходом (підземним чи наземним);

2) у разі відсутності пішохідних переходів переходити дорогу слід по лініях тротуарів або узбіч;

3) перетинати дорогу слід під прямим кутом до краю проїжджої частини, не затримуючись і не створюючи перешкод іншим учасникам руху.

Правила дорожнього руху забороняють пішоходам переходити проїжджу частину дороги поза пішохідним переходом, якщо:

4) на проїжджій частині дороги нанесено розділювальну смугу;

5) проїжджа частина дороги має чотири і більше смуг для руху в обох напрямках;

6) якщо вздовж проїжджої частини дороги встановлено огорожу.

Пішоходу слід мати на увазі, що

- **швидкість** великогабаритного транспортного засобу (автопоїзда, автобуса тощо) сприймається ним як більша, ніж вона є насправді, а більшість транспортних засобів рухаються швидше, ніж це здається людині;

- **для зупинення транспортного засобу** потрібен певний час (при швидкості 60 км/год автомобіль посереднього водія ще до початку гальмування (до того, як водій натисне на педаль гальма) долає шлях понад 27 метрів).

Пасажиру транспортного засобу заборонено:

а) відчиняти двері транспортного засобу, не переконавшись у тому, що він зупинився біля тротуару чи на узбіччі;

б) перешкоджати зачиненню дверей;

в) використовувати для їзди підніжки і виступи транспортних засобів.

ПДР дозволяють:

- **водію мопеда** виїжджати на проїжджу частину дороги, починаючи з **16-річного** віку.

- **велосипедисту** виїжджати на проїжджу частину дороги і рухатися по ній, починаючи з **14-річного** віку.

ПДР забороняють водіям мопедів та велосипедистам:

а) під час руху триматися за інший транспортний засіб;

б) перевозити вантажі, які заважають керувати транспортним засобом (мопедом чи велосипедом);

- в) буксирувати інший мопед чи велосипед;
- г) перевозити пасажирів, старших за 7 років.

ПДР вимагають, щоб під час пересування на транспортному засобі, обладнаному **ременями безпеки**, всі пасажирів і водій мають бути **пристебнутими**. *Без ременя безпеки зіткнення автомобіля з нерухомою перешкодою при швидкості лише 50 км/год можна порівняти зі стрибком обличчям униз з четвертого поверху.*

Дії під час **автомобільної аварії**:

1. Закрити голову руками і завалитися набік, напружити всі м'язи і не розслаблятися до цілковитої зупинки машини;
2. Після удару, перш за все, треба зорієнтуватися, де ти перебуваєш, у якому місці автомобіля. Усвідомивши ситуацію, треба рухатися до виходу через двері або через вікно. *Машину слід покинути якомога швидше, тому що завжди є небезпека її загоряння (особливо, якщо машина перекинулася). Якщо двері машини не відкриваються (їх заклинило), треба відчинити або розбити вікна.*

5.6. Небезпеки залізничного транспорту

Пасажири залізничного транспорту знаходяться у **зоні підвищеної небезпеки**. Такими зонами є:

- 1) залізничні колії;
- 2) переїзди;
- 3) посадочні платформи;
- 4) вагони і рухомий склад.

Користуючись залізничним транспортом, слід дотримуватися **правил безпечної поведінки**:

1. При русі вздовж **залізничної колії** не можна наближатися до рейок ближче, ніж на 5 метрів.
2. На **електрифікованих ділянках** залізниці не можна залазити на опори електромережі, не можна торкатися спуску, який відходить від опори до рейок, торкатися дротів, що лежать на землі.
3. **Переходити залізничні рейки** можна тільки у встановлених місцях (по пішохідних містках, по обладнаних переходах тощо). Починаючи перехід через колію, слід упевнитися, що поблизу немає потяга або локомотива, які рухаються.
4. Підходячи до переїзду, слід уважно простежити за світловою і звуковою сигналізацією та положенням шлагбаума: переходити колії можна тільки при відкритому шлагбаумі, а за його відсутності — коли не видно потяга.
5. Бігти **по платформі** вокзалу вздовж потяга, що прибуває або відходить, категорично забороняється.
6. **Стоячи на пероні**, не можна наближатися до його краю ближче, ніж на 2 метри.
7. **Підходити до вагона** для посадки або зустрічі прибулих можна **тільки** після повного зупинення потяга.
8. Під час руху потяга не можна відкривати зовнішні двері тамбурів, не можна стояти на підніжках та перехідних майданчиках, що з'єднують сусідні вагони.
9. Не можна зривати без необхідності **стоп-кран**. Слід пам'ятати, **що** навіть при пожежі поїзд не можна зупинити на мосту, у тунелі або інших місцях, де складно провести евакуацію пасажирів.
10. Під час руху потяга не можна висовуватися з вікон вагонів.
11. Пасажирам забороняється використовувати у вагонах відкритий вогонь та користуватися побутовими приладами, що працюють від вагонної електромережі (чайники, праски, електрокип'ятильники тощо).

Пасажирам **забороняється перевозити** у вагонах легкозаймисті та вибухонебезпечні матеріали.

Під час **екстреної евакуації** з вагонів слід зберігати спокій, узяти із собою тільки те, що вкрай необхідно, а великі і громіздкі речі залишити у вагоні. Під час евакуації слід надати допомогу пасажирам з дітьми, особам похилого віку, інвалідам. Звичайний **шлях евакуації** — через два виходи в бік, де немає рейок зустрічного руху. При евакуації можна використовувати вікна — аварійні виходи. Найчастіше це вікна 3-го та 6-го купе. Якщо у вагоні трапилася пожежа, то виходячи із купе в коридор, треба захистити органи дихання щільною тканиною, хусткою, головним убором тощо.

ЛЕКЦІЯ 6. СОЦІАЛЬНІ НЕБЕЗПЕКИ У СУЧАСНОМУ СУСПІЛЬСТВІ

6.1 Соціальні небезпеки. Конфлікт

Джерелами соціальних небезпек є люди – соціальне оточення особи (груп осіб).

Найчіткіше соціальні небезпеки виникають через конфлікт інтересів.

Конфлікт розгортається тоді, коли його учасники усвідомлюють, у чому полягає відмінність їхніх інтересів і поглядів та по-різному реагують на ситуацію, що склалася внаслідок розбіжності інтересів і поглядів.

Основними джерелами конфлікту в сучасному суспільстві є:

- соціальна нерівність;
- цивілізаційні та психофізіологічні відмінності між людьми;
- недосконала система поділу таких суспільних цінностей, як політична влада, соціальний престиж, матеріальні блага, доступність освіти й медичної допомоги, соціальний захист.

Є дві основні форми перебігу конфліктів:

1) відкрита - при відвертому і неприхованому протистоянні конфліктуючих сторін;

2) закрита (латентна) - при прихованому, без видимих зовнішніх проявів протистоянні конфліктуючих сторін.

Існують такі прояви соціальних і соціально-політичних конфліктів:

- війна (збройна боротьба між державами або іншими великими спільнотами людей. Війна є крайнім ступенем політичної боротьби, наслідком прояву вкрай загострених, ворожих відносин між потужними політичними силами);
- тероризм (є формою соціально-політичного конфлікту, характерною ознакою якої є розправа з противниками насильницькими способами);
- екстремальні ситуації.

Види сучасних соціально-політичних конфліктів



Тероризм

Виходячи з інтересів, що їх відстоюють терористи, розрізняють тероризм

- політичний,
- релігійний,
- кримінальний (у тому числі - мафіозний).

Основні форми прояву тероризму:

- вибухи та масові вбивства, при здійсненні яких терористи розраховують на психологічний ефект, на формування відчуття страху і невпевненості у широких верст населення;

- захоплення заручників, коли терористи намагаються досягти своїх цілей шляхом політичного шантажу або ж використовують ці акти для отримання викупу (для фінансування своїх організацій);

- захоплення державних установ, коли терористи намагаються досягти пропагандистського ефекту і суспільного резонансу;

- політичні вбивства, коли терористи намагаються змінити владу або ж змінити політику, що її проводять владні структури;

- захоплення літаків або інших транспортних засобів, коли терористи зазвичай висувають вимоги звільнити своїх товаришів по боротьбі або ж намагаються отримати викуп.

Правила поведінки, яких слід дотримуватися, опинившись у становищі заручника:

- сидіти тихо, не галасувати, не висловлювати своє ставлення до того, що відбувається;
- не привертати до себе уваги, не вставати без дозволу, не пересуватися з одного місця в інше тощо;

- не намагатися вступити у розмову з терористами, не пропонувати їм свою допомогу, посередництво тощо, але й не відмовлятися, якщо терористи самі запропонують виступити посередником у перемовинах із владними структурами;

- не дивитися прямо в очі терористу - такий погляд може бути сприйнятий як виклик;

- уникати зайвих розмов з іншими заручниками, у разі необхідності робити це тихо і непомітно;

- позбавитися всього, що виділяє вас із-поміж інших заручників - косметики, прикрас, яскравих елементів одягу (шарф, хустка тощо);

- при стрілянині негайно лягти на підлогу: при цьому бажано змінити місце свого розташування, зробивши один-два кроки вбік.

ЗАПАМ'ЯТАЙТЕ! Головне для заручника - залишитися живим, а не протидіяти озброєним людям, які готові піти на злочин заради досягнення своїх цілей.

6.2. Натовп як соціальна небезпека

Натовп - особлива спільнота людей, поведінка яких майже не залежить ані від освітнього, ані від культурного рівня людей, що утворюють натовп.

Прийнято виділяти 4 основні різновиди натовпу:

1) **випадковий** - група людей, увагу яких привернула певна подія, наприклад, ДТП;

2) **експресивний** - група людей, згуртована прагненням спільно висловити свої почуття: радість на весіллі, горе на похоронах, солідарність на мітингу або на маніфестації;

3) **конвенційний** - група людей, котрі є учасниками масових розваг (глядачі, болільники): їх об'єднує цікавість до дійства, на яке вони реагують згідно із традиційними ритуалами і нормами (звідси й назва - конвенційний, тобто такий, що передбачає угоду);

4) **діючий, у тому числі агресивний** (наприклад, самосуд натовпу над злочинцем, спійманому на „гарячому“), **панічний** (масова втеча людей від небезпеки), **корисливий** (пограбування магазинів, фінансових установ тощо під час стихійних лих, мародерство), **повстанський** (коли люди стихійно об'єднуються проти утисків, сваволі властей тощо).

Особливістю натовпу є те, що він позбавлений ієрархічного поділу - всі люди в середині великої групи людей є рівними, відмінності між ними знівельовані. Відчуваючи свою єдність і силу, натовп може швидко радикалізуватися, змінюючи характер і спрямованість своїх дій.

Втрачаючи індивідуальність, люди у натовпі починають однаково думати й відчувати, виявляють схильність до однакових рішень і впливів - вони нібито стають однією істотою з над індивідуальними психічними рисами та властивостями.

Але поступаючись індивідуальністю, людина у натовпі відчуває захищеність від зовнішнього світу, якої їй, можливо, бракувало у звичайному житті.

Ризик **фізичного пошкодження** виникає при великій щільності натовпу, особливо, коли той починає рухатися (панічна втеча). При падінні людини у щільному натовпі, що рухається, імовірність бути затоптаним різко зростає, оскільки самотійно піднятися на ноги майже неможливо.

Ризик деформування психічного здоров'я зростає за умови недостатньо глибоких власних переконань і невисокого рівня самосвідомості, коли людина систематично „розчиняється” у натовпі.

Щільність натовпу може бути виражена формулою: $D = \frac{N}{F}$; люд/м²

де N - кількість людей, які знаходяться на площі, люд.; F - площа, яку займає натовп, м². Дослідженнями встановлено, що при щільності

- **D=0,5 люд/м² і менше**, людина має повну свободу руху як за напрямком, так і за бажаною швидкістю;
- **D=0,5-1,5 люд/ м²** людина не може вільно змінювати напрямок свого руху і вимушена рахуватися зі швидкістю руху оточуючих її людей;
- **D=1,5 люд²/ м² і вище** людина починає відчувати, що їй заважають люди, які йдуть поруч. При подальшому збільшенні щільності зіткнення людей одне з одним частішають настільки, що практично люди починають рухатися суцільно, одним потоком;
- **D=10 люд/ м²** люди так сильно стискають одне одного, що змінюється не лише їх форма, а й зменшується площа їхньої горизонтальної проекції (наприклад, у переповнених тролейбусах, автобусах). При такій щільності силовий вплив людей один на одного настільки великий, що частина людей (переважно, малої маси) може не торкатися ногами землі і їх зносить загальним потоком людей, які рухаються;
- **D=12 люд/ м²** вважають фізично граничними. При такій щільності силовий вплив може досягати величин, які викликають серйозні фізичні пошкодження людського організму і закінчуються смертельними наслідками.

При плануванні евакуаційних заходів і організації людських потоків в обмеженому просторі в місцях масового зосередження людей (станції метрополітенів, стадіони, кінозали, підземні переходи тощо) важливо знати максимальну швидкість руху людей у натовпі залежно від його щільності. Це та максимальна швидкість, при якій людина може рухатися в натовпі, витримуючи тиск з боку оточуючих, і не падаючи при цьому (табл. 7.1).

Таблиця 7.1 Швидкість руху людського потоку, м/хв., залежно від щільності

Щільність потоку D, люд/м ²	Горизонтальний шлях	Сходи вниз	Сходи вгору
0,1	100	100	60
0,5	100	100	60
1	80	95	53
2	60	68	40
3	47	52	32
4	40	40	26
5	33	31	22
6	27	24	18
7	23	18	15
8	19	13	13
9 і більше	15	8	11

6.3. Криміногенні небезпеки в сучасному суспільстві

Найгостріша проблема сучасності - глобальна кримінальна злочинність. Щороку кількість лише зареєстрованих кримінальних злочинів зростає на 5%. Ще швидше збільшується кількість злочинів, що належать до категорії тяжких (убивства, зґвалтування, пограбування тощо).

Треба навчитися уникати небезпечних ситуацій, дотримуючись при цьому певних правил поведінки - краще виглядати боягузом в очах злодіїв, ніж бути побитими ним до смерті.

Правила поведінки

1. Повертаючись додому наодинці пізно ввечері, намагайтеся йти освітленими і жвавими вулицями, хоч цей шлях і виявиться довшим. Будьте особливо обережними, входячи у під'їзд та у ліфт.

2. Якщо на Вас здійснено напад, кричіть якомога голосніше, розбийте скло найближчого помешкання, магазину чи установи, галасуйте щось на кшталт «пожежа», «бомба», «стріляють» (на вигуки «допоможіть», «рятуйте», «гвалтують» скоріш за все ніхто не відреагує).

3. Запобігайте крадіжці грошей та цінних речей, тримайте їх при собі. Не залишайте без догляду свою барсетку (сумочку).

4. У кафе або барі, вішаючи пальто на вішалку або спинку крісла, вийміть із кишені гроші й документи.

5. Розраховуючись у магазині, кафе або барі, не показуйте відкрито, що у вас із собою велика сума грошей.

6. Гаманець із грошима ніколи не кладіть у зовнішню кишеню пальта, піджака чи сумки.

7. Не тримайте гроші разом із документами.

Самозахист

Самозахист - це законні дії громадянина за умови, якщо захищаючись він дотримується певних вимог, основною з яких є правильне розуміння такого важливого положення права як необхідна оборона. **Необхідна оборона** - це правомірний захист від суспільно небезпечних посягань на інтереси держави, суспільні чи особисті інтереси шляхом заподіяння шкоди тому, хто посягає.

Закон встановлює, що особа, яка заподіяла в момент необхідної оборони шкоду нападнику, не несе за це відповідальності, оскільки її дії присікають чи запобігають нападу. Правом на самозахист може скористатися кожна людина. Законодавством України передбачено, що при захисті особистих інтересів може бути заподіяна шкода тому, хто на них посягає.

Зверніть увагу! Щоб захистити себе у небезпечній ситуації, слід бути готовим для цього як фізично, так і психічно (морально). У такому випадку шанси дати відсіч зловмиснику значно зростають.

В різних ситуаціях форма самозахисту може бути різною. Це може бути застосування фізичної сили (найпоширеніший вид самозахисту), наприклад, у вигляді рукопашного бою. Це може бути застосування спеціальних засобів, таких як газовий пістолет або газовий балончик. Нарешті, це може бути застосування спеціально тренованої собаки.

Приймаючи рішення щодо самозахисту, слід мати на увазі, що захист не повинен перевищувати меж необхідності. Відсіч має бути адекватна нападу: якщо вас вдарили кулаком, адекватною реакцією є теж удар у відповідь, але не витягування з кишені вогнепальної зброї і постріл у кривдника.

Зверніть увагу! Застосування фізичної сили до злочинця потребує певної спритності, фізичної підготовки і координації рухів. Важливо не потрапити під необгрунтований ризик своєму здоров'ю і життю. Тому треба чітко визначити: чинити фізичний опір чи ні.

Якщо нападник має явну фізичну перевагу, фахівці радять:

- бити каблуком у підйом стопи (це не вимагає великої сили, проте місце досить-таки болюче і легко викликає больовий шок);
- бити проміж ніг (безпрограшний варіант, у вас з'являються 5-10 хвилин, щоб утекти);
- бити ребром долоні в перенісся або ж в основу носа (моментально викликає сльози);
- бити ногою в Коліно чи гомілку (не дасть можливості нападнику наздогнати вас).

В якості самозахисту для населення в Україні дозволені такі технічні засоби:

- газові балончики («Терен-1», «Терен-4», «Шанс-1») - впливає на слизову оболонку, дихальні шляхи, спричиняє кашель, печію в носоглотці, виділення з носа, нудоту, сльозотечу. Лікування не потрібне, перелічені прояви проходять самостійно через 10-15 хвилин. Може придбати будь-хто у віці від 18 років (мати при собі паспорт);

- газовий пістолет - ефект, як від газового балончика, але потужніший. Може придбати будь-хто віком від 21 року при наявності дозволу;

- пістолет з гумовими кулями травматична дія (з'являються гематоми), не рекомендується стріляти в людину з відстані ближче, ніж 4 метри. Можуть придбати журналісти, співробітники УМВС, військові, адвокати, судді, юристи при наявності дозвільних документів;

- пневматичний пістолет викликає сильний біль, коли потрапляє у відкриті ділянки тіла.
Може придбати будь-хто у віці від 18 років (мати при собі паспорт);
- шумовий пістолет копія бойової зброї, діє психологічно, створюючи ефект пострілу.
Може придбати будь-хто у віці від 18 років (мати при собі паспорт).

**УДАЮЧИСЬ ДО БУДЬ-ЯКОЇ ФОРМИ САМОЗАХИСТУ, ЗАВЖДИ ТРЕБА БУТИ
НАЦІЛЕНИМ НА ПЕРЕМОГУ, ДІЯТИ ВПЕВНЕНО І РІШУЧЕ.**

ЛІТЕРАТУРА:

Основна

1. Зеркалов Д. В. та ін. Безпека життєдіяльності. Навч. посіб. / Д. В. Зеркалов, Т. Є. Луц, Н. Ф. Качинська, О. С. Ільчук, Н. П. Чиканова-Васильєва / За ред. Д. В. Зеркалова. – К.: Основа, 2014. – 364 с.
2. Безпека життєдіяльності: Метод. вказівки до виконання практичних робіт для студентів техн. спец. /уклад.:О.В. Землянська, Н.А. Праховнік та ін.. – Електронне видання: НТУУ «КПІ», 2014
3. Желібо Є. П., Заверуха Н. М., Зацарний В. В. Безпека життєдіяльності. Навч. посіб. / за ред. Є. П. Желібо. 6-е вид. –К.: «Каравела», 2009. – 344 с.
4. Желібо Є. П., Зацарний В. В. Безпека життєдіяльності. Підручник. – К.: «Каравела», 2008. – 280 с.

Допоміжна

1. Березуцький В.В., Васьковець Л.А., Вершиніна Н.П. та ін. Безпека життєдіяльності: / Навч. посіб. /за ред.проф. В.В. Березуцького. – Х. Факт, 2005, – 348 с.
2. Надзвичайні ситуації. Основи законодавства України. – К., 1998. – 544 с.
3. Пістун І. П. Безпека життєдіяльності: Навч. посіб. – Суми: Університет. книга, 1999. – 301 с.
4. Правила пожежної безпеки в Україні, затверджені наказом МНС України 19.10.2004 року № 126
5. Пістун І.П. Безпека життєдіяльності (психофізіологічні аспекти). Практичні заняття. - Львів: Афіша, 2000. - 240 с.
6. Березуцький В.В. Практикум з курсу «Безпека життєдіяльності». - Харків: Факт, 2005. - 168 с.
7. Мигаль Г.В. Безопасность жизнедеятельности. - Харьков: ХАИ, 2002. - 44 с.
8. Конституція України. Основний закон. – К., 1996.
9. ДСТУ 2272-2006 «Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять».
10. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97). - Київ: Відділ поліграфії Українського центру держсанепіднагляду МОЗ України, 1998. - 125 с.
11. Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення: Закон України // Відомості Верховної Ради України. – 1994. – № 27.
12. Про захист людини від впливу іонізуючих випромінювань: Закон України від 14 січня 1998 р. – К., 1998.
13. Про охорону здоров'я: Закон України. – К., 1992.

Інформаційні ресурси

1. Офіційне інтернет-представництво Президента України <http://www.president.gov.ua/>.
2. Верховна Рада України <http://www.rada.kiev.ua/>.
3. Кабінет Міністрів України <http://www.kmu.gov.ua/>.
4. Міністерство екології та природних ресурсів України <http://www.menr.gov.ua/>.
5. Міністерство України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи <http://www.mns.gov.ua/>.
6. Рада національної безпеки і оборони України <http://www.rainbow.gov.ua/>.
7. Новини про поточні події у світі, в т. ч. про надзвичайні ситуації <http://www.100top.ru/news/> (російською мовою).
8. Сайт, присвячений землетрусам та сейсмічному районуванню території <http://www.scgis.ru/russian/>.
9. Сайт, присвячений надзвичайним ситуаціям природного характеру <http://chronicl.chat.ru/>.
10. Український інститут досліджень навколишнього середовища і ресурсів при Раді національної безпеки і оборони України <http://www.erriu.ukrtel.net/index.htm>.