

Є. А. БОНДАРЕНКО, А. В. СЕРДЮК

БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ



Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Вінницький національний технічний університет

Є. А. БОНДАРЕНКО, А. В. СЕРДЮК

БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Вінниця
ВНТУ
2013

УДК 614.8(075)

ББК 68.9я73

Б81

Рецензенти:

В. Р. Сердюк, доктор технічних наук, професор

Г. С. Калда, доктор технічних наук, професор

В. П. Якубович, кандидат технічних наук, доцент

Рекомендовано до друку Вченою радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України

Бондаренко, Є. А.

Б81 **Безпека життєдіяльності : навч. посіб. / Є. А. Бондаренко, А. В. Сердюк – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 160 с.**

У посібнику розглядаються теоретичні основи безпеки життєдіяльності. Значну увагу приділено людині, її фізіологічним та психологічним особливостям, медико-біологічним та соціальним проблемам здоров'я. Висвітлюються основні аспекти взаємодії в системі «людина - життєве середовище», джерела небезпек та породжені ними фактори. Особлива увага приділяється надзвичайним ситуаціям, які є наслідком природних, техногенних та соціально-політичних небезпек. Наводяться практичні поради щодо дій та захисту населення у разі аварії на транспорті, пожежі, землетрусу, хімічного чи радіаційного забруднення тощо. Посібник розрахований на студентів вищих навчальних закладів, які вивчають нормативну дисципліну «Безпека життєдіяльності» з використанням дистанційних технологій.

УДК 614.8(075)

ББК 68.9я73

ЗМІСТ

Вступ.....	6
Тема 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ	9
1.1 Життєдіяльність людини, принципи і проблеми її забезпечення.....	9
1.2 Аксіома про потенційну небезпеку. Класифікація небезпек	10
1.3 Фактори породжені небезпеками	15
1.4 Небезпечні зони та небезпечні ситуації	16
1.5 Оцінювання ризику небезпек	18
1.5.1 Методи визначення ризику.....	21
1.5.2 Концепція допустимого ризику	22
1.6 Принципи і методи забезпечення безпеки життєдіяльності людини	24
1.7 Діяльність людини щодо зниженню ризиків	27
1.7.1 Управління ризиком.....	27
1.7.2. Системний аналіз безпеки життєдіяльності.....	28
Запитання для самоконтролю.....	31
Тема 2 ЛЮДИНА ЯК ЕЛЕМЕНТ СИСТЕМИ «ЛЮДИНА-ЖИТТЄВЕ СЕРЕДОВИЩЕ»	32
2.1 Людина як біоенергетична система.....	32
2.2 Роль органів чуття людини в оцінювання факторів системи «людина – середовище існування». Закон Вебера-Фехнера	34
2.3 Характеристика основних аналізаторів, що забезпечують безпеку життєдіяльності.....	36
2.3.1 Зоровий аналізатор людини	36
2.3.2 Слуховий аналізатор людини	37
2.3.3 Аналізатори нюху та смаку.....	38
2.3.4 Шкірний аналізатор організму людини	39
2.3.5 Вісцеральний аналізатор людини	41
2.4 Психологічні аспекти забезпечення безпеки життєдіяльності	42

2.5 Оцінювання чинників ризику, що впливають на здоров'я та працездатність людини	47
2.5.1 Режим праці та відпочинку	49
2.5.2 Харчування	51
2.5.3 Рухова активність	52
2.5.4 Емоційно-психічний стан	53
2.5.5 Шкідливі звички	54
Запитання для самоконтролю	59
Тема 3 СЕРЕДОВИЩЕ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ	61
3.1 Класифікація і характеристики середовища життєдіяльності людини	61
3.1.1 Природне середовище	63
3.1.2 Техногенне середовище	70
3.1.3 Соціальне середовище.....	72
3.2 Характеристика чинників небезпек життєвого середовища.....	74
3.2.1 Фізичні чинники небезпек	74
3.2.1.1 Віброакустичні шкідливі чинники	74
3.2.1.2 Іонізуючі випромінювання	78
3.2.1.3 Електромагнітні поля і випромінювання	82
3.2.1.4 Електрична енергія.....	85
3.2.2. Хімічні чинники небезпек.....	89
3.2.3 Біологічні фактори небезпек.....	92
3.2.4 Психофізіологічні чинники небезпек.....	93
3.3 Небезпеки в сучасному урбанізованому середовищі	98
Запитання для самоконтролю	105
Тема 4 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ.....	106
4.1 Надзвичайні ситуації та їх класифікація.....	106
4.2 Надзвичайні ситуації природного характеру	107

4.3 Чинники небезпеки екстремальних природних явищ та методи захисту населення від них	109
4.3.1 Землетрус	109
4.3.2 Зсуви, селі і обвали	111
4.3.3 Цунамі	112
4.3.4 Повені	114
4.3.5 Снігові лавини і завірюхи	117
4.3.6 Засуха і сильна жара	120
4.3.7 Лісові пожежі	121
4.3.8 Інфекційні хвороби	124
4.4 Надзвичайні ситуації техногенного характеру	127
4.4.1 Аварії з викидом радіоактивних речовин у навколишнє середовище	128
4.4.2 Аварії з викидом сильнодіючих отруйних речовин	133
4.4.3 Аварії на залізничному транспорті	138
4.4.4 Аварії на автомобільному транспорті	139
4.4.5 Аварії на морському і річковому транспорті	140
4.4.6 Аварії на авіаційному транспорті	141
4.4.7 Пожежі і вибухи	141
4.5 Основні принципи попередження надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру	146
4.6 Надзвичайні ситуації соціально-політичного характеру	147
4.6.1 Тероризм і деякі аспекти забезпечення безпеки населення	149
4.6.2 Надзвичайні ситуації воєнного часу	151
4.7 Єдина державна система запобігання і регулювання на надзвичайні ситуації.	153
4.8 Державне управління, сили та засоби захисту населення від надзвичайних ситуацій	155
Заявляння для самоконтролю	157
ЛІТЕРАТУРА	159

Вступ

Безпека життєдіяльності (БЖД) – це галузь знань, у котрій вивчають небезпеки, що загрожують людині в повсякденному житті (вдома, на роботі, на відпочинку тощо) і при надзвичайних ситуаціях (аварії, техногенні й природні катастрофи тощо) та методи захисту від них. Як складна категорія вона охоплює життя і діяльність людини у взаємодії з навколишнім (природним і штучним) середовищем.

Життєдіяльність – це складна система, яка здатна забезпечити і підтримати в середовищі буття певні умови життя та всі види діяльності людей.

Безпека, згідно з Держстандартом України «Охорона праці. Терміни та визначення» (ДСТУ 2293-99) – це «стан захищеності особи та суспільства від ризику зазнати шкоди».

Як *нормативна дисципліна* БЖД вивчає загальні закономірності виникнення небезпеки та громадсько-політичні, соціально-економічні, правові, технічні, природоохоронні, медико-профілактичні та освітньо-виховні засоби та заходи, спрямовані на забезпечення здорових і безпечних умов існування людини в сучасному навколишньому середовищі. Вона тлумачить проблеми охорони здоров'я та безпеки людини в надзвичайних ситуаціях, виявляє та ідентифікує небезпечні та шкідливі фактори, розробляє методи та засади захисту людини шляхом зниження небезпечних та шкідливих факторів до допустимих значень, тобто вона вивчає небезпеки та захист від них.

Актуальність сучасного стану безпеки життєдіяльності визначається трьома основними складовими:

- зростанням глобальних природних небезпек, спричинених порушенням екологічної рівноваги природного середовища;
- зростанням кількості техногенних небезпек (аварій і катастроф) під час взаємодії людини зі складними технічними системами;
- соціально-політичною напругою у суспільстві.

Сучасне становище безпеки людей в Україні в порівнянні з іншими країнами є вкрай незадовільне. Щорічно від різних нещасних випадків, природних катастроф та техногенних аварій виникає понад 50 тис. пожеж, під час яких гинуть сотні людей; ще вищим є показник загибелі від дорожньо-транспортних аварій гине від 50 до 85 тис. осіб, у тому числі 10-15% з них припадає на дітей різного віку. Підвищення ризику виникнення надзвичайних ситуацій в Україні зумовлено проблемами, пов'язаними з енергетичними ресурсами, занепадом експлуатаційних служб комунального господарства і великих підприємств у зв'язку з амортизаційним зносом обладнання та відсутністю коштів на його відновлення, заборгованістю державного бюджету перед підприємствами тощо.

Ступінь ризику отримати травму або загинути в Україні на один-два ступеня вищий, ніж у країнах Центральної та Західної Європи. Значна кількість людей гине через несвоєчасність допомоги, неузгодженість дій відповідних державних структур, недостатню кваліфікацію рятувальників, відсутність сучасного матеріального забезпечення рятувальних служб, низький рівень систем зв'язку та інформованості, а також погану підготовку населення до дій під час виникнення надзвичайних ситуацій.

«Безпека життєдіяльності» як навчальна дисципліна має виконувати складний соціально-педагогічний процес із такими функціями, як освітня, виховна та психологічна.

Освітня функція полягає в тому, щоб забезпечити знання студентів, які б відповідали сучасним вимогам про загальні закономірності виникнення і розвитку небезпек, надзвичайних ситуацій, їх властивості, можливий вплив на здоров'я та життя людей і сформувати необхідні в майбутній практичній діяльності фахівця уміння і навички для запобігання і ліквідації небезпек, захисту людей та навколишнього середовища.

Мета виховної функції дисципліни полягає у формуванні наукового світогляду студентів, суть якого – розуміння того, що людина не є самодостатньою живою істотою, яка живе окремо за своїми законами; вона існує у природі і є частиною природної системи. Це пов'язано, перш за все, функціональною нерозривністю навколишнього середовища і людини, і їх взаємний вплив відображається не тільки на життєдіяльності, а й на способі мислення, на активній соціальній позиції.

Психологічна функція полягає у формуванні психологічної готовності до діяльності в умовах сучасного небезпечного середовища, оскільки психологічний вплив небезпечних ситуацій проявляється у людей неоднозначно. Він має індивідуально виражену особисту реакцію. Відчуття небезпеки одних робить зовсім безпомічними, розгубленими і нездатними до цілеспрямованих дій, до активного захисту, а в інших ця ж обставина здатна викликати піднесення духовних та фізичних сил, спонукати до активної протидії обставинам. У деякої частини людей самозбереження проявляється втечею від загрозливих обставин, у інших – навпаки: мобілізується готовність діяти відповідно до ризику, та дії базуються на тверезому розрахунку і впевненості у можливості протидіяти небезпеці.

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

Основним методом дослідження в БЖД є системний аналіз, оскільки і людина, і середовище є складною, багатофункціональною та багатoeлементною системою.

Завдання дисципліни «Безпека життєдіяльності» полягає в тому, щоб навчити студентів:

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

БЖД використовує досягнення та методи фундаментальних і прикладних наук, зокрема: філософії, біології, фізики, хімії, психології, соціології, екології, економіки, менеджменту й тісно пов'язана з практичною діяльністю людини. Крім того, БЖД як навчальна дисципліна, об'єднала в єдине ціле питання, що вивчались в курсах «Ергономіка» (від грець. *ergon* – робота й *nomos* – закон) – галузь науки, що вивчає людину та її діяльність в умовах виробництва з метою вдосконалення знарядь, умов і процесу праці), «Екологія», «Охорона праці», «Цивільна оборона», «Промислова екологія» тощо.

Тема 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

1.1 Життєдіяльність людини, принципи і проблеми її забезпечення

Діяльність є необхідною умовою існування людини і людського суспільства. Форми діяльності різноманітні. Вони включають інтелектуальні, прикладні і духовні процеси, що протікають у виробничій, науковій, суспільній, культурній, побутовій та інших сферах життя людини.

Життєдіяльність – це специфічна форма активності людини, що охоплює всю різноманітність взаємодії людини і середовища існування.

Практика дає всі підстави для висування аксіоми, що всяка діяльність людини є потенційно небезпечною.

Основними принципами забезпечення життєдіяльності є:

1) безперервне забезпечення фізіологічних процесів організму людини (повітря, вода, продукти харчування, світло, тепло, одяг, взуття тощо);

2) взаємодія і взаємозалежність із навколишнім середовищем (забезпечується навколишнім середовищем – параметрами споживання, енергоресурсами, корисними копалинами тощо; впливає на середовище - змінює параметри споживання, виснажує енергоресурси, змінює рослинний та тваринний світ, забруднює навколишнє середовище).

Небезпека для життя людини може виникнути як при надзвичайних ситуаціях, так і при звичних умовах буття, тому проблема забезпечення безпеки життєдіяльності має бути забезпечена як у нормальних умовах середовища життя, так і в надзвичайних умовах.

До першої групи можна віднести вирішення проблем, які виникають у нормальних умовах середовища життя, пов'язаних з:

- охороною здоров'я;
- охороною прав людини та громадського порядку;
- охороною праці;
- захистом навколишнього природного середовища.

До другої групи можна віднести вирішення проблем, які виникають при надзвичайних ситуаціях:

- захист населення в надзвичайних ситуаціях;
- запобігання або зниження наслідків надзвичайних ситуацій.

Протягом останніх десятиліть у світі виникло та загострилося певне коло проблем, що стосуються інтересів та долі всього людства. Розв'язання даних проблем не підсилює жодній з країн світу зокрема. Необхідні скоординовані зусилля всієї спільноти землян, адже під загрозою їх подальша доля. Подібні проблеми дістали назву глобальних.

До таких проблем належать:

- відвернення світової ядерної війни та забезпечення стабільного миру;

- необхідність ефективної та комплексної охорони навколишнього середовища;
- ліквідація відсталості країн, що розвиваються;
- ліквідація хвороб;
- раціональне використання глибин Світового океану та мирне освоєння космічного простору;
- проблема розвитку самої людини, охорони її прав, перспективи забезпечення її гідного майбутнього.

Усі глобальні проблеми (звичайно, умовно) можна поділити на політичні, економічні, демографічні, соціальні та екологічні.

Найнебезпечнішими для людства є *політичні проблеми*: війни і миру та гонки озброєнь в глобальному масштабі; економічного і політичного протистояння Сходу і Заходу, Півночі та Півдня; вирішення регіональних, релігійних і військово-політичних конфліктів в Європі, Азії та Африці.

На друге місце вийшли *екологічні проблеми*: знищення природних ресурсів; забруднення навколишнього середовища; збідніння ґенофонду Землі.

За останні два десятиріччя найбільших успіхів людство досягло у вирішенні глобальних *економічних проблем* – сировинної і енергетичної. Проте у багатьох районах світу ці проблеми, так само як ще одна економічна проблема – продовольча, є дуже гострими.

1.2 Аксіома про потенційну небезпеку. Класифікація небезпек

Виходячи з основних задач, *головним об'єктом вивчення* БЖД є потенційна і реальна небезпека, під якою розуміють явища, процеси, об'єкти, здатні у певних умовах негативно впливати на природні процеси, що протікають у біосфері і завдавати шкоду здоров'ю людини безпосередньо чи побічно.

Кожний об'єкт матеріального світу, що містить енергетичні, хімічні чи біологічні активні компоненти характеризується тим чи іншим ступенем небезпеки. Таким чином ця характеристика є невід'ємною формою їхнього існування. Виходячи з цього, формується *аксіома про потенційну небезпеку*.

Потенційна небезпека є універсальною властивістю процесу взаємодії людини із середовищем існування на всіх стадіях життєвого циклу.

Аксіома потенційної небезпеки стверджує, що в жодному виді діяльності не можна досягти абсолютної безпечності, тобто, будь-яка діяльність людини потенційно небезпечна. Згідно з цією аксіомою всі дії людей і всі компоненти життєвого середовища, крім позитивних властивостей і наслідків, мають здатність створювати небезпеки. При цьому будь-яка нова позитивна дія неминуче супроводжується виникненням нової потенційної небезпеки чи групи небезпек (мобільний зв'язок, комп'ютер тощо.). Навіть за найвищого рівня розвитку техніки

абсолютне усунення джерел небезпеки неможливе. Завдання полягає в тому, щоб звести цю небезпеку до мінімуму.

Діяльність людини потенційно небезпечна, оскільки неминуче пов'язана з використанням (виробництво, збереження і перетворення) хімічного, електричного й іншого видів енергії, речовин та інформації.

Виходячи з того факту, що природа походження небезпек, шкідливий чи небезпечний вплив, який вони наносять, рівень їх локалізації і ряд інших їхніх характеристик відрізняються значною розмаїтістю, у безпеці життєдіяльності розроблений ряд відповідних класифікацій.

Метою цих класифікацій є забезпечення системного підходу до визначення ступеня негативного впливу конкретної потенційної чи реальної небезпеки на людину і біосферу. Класифікація небезпек розроблена на основі положень таксономії.

Таксономія це наука про класифікацію і систематизацію явищ, процесів, об'єктів. Оскільки небезпека являє собою в більшості випадків комплексне явище, яке найчастіше має складну ієрархічну структуру, що має багато ознак, таксономування їх виконує важливу роль в організації наукового знання в області безпеки життєдіяльності і тим самим дозволяє розкрити природу небезпеки.

Прикладом таксономії небезпек може бути такий розподіл:

- за походженням (природна, техногенна, соціальна, політична);
- за локалізацією (космос, атмосфера, літосфера, гідросфера);
- за наслідками (зниження працездатності, захворювання, травми, загибель);
- за часом прояву (імпульсні та кумулятивні);
- за видом збитку (соціальні, технічні, екологічні і комплексні);
- за характером впливу на людину (пасивні та активні).

До *пасивних* відносяться небезпеки, що активізуються за рахунок енергії дій людини. До них відносяться гострі (колючі і ріжучі) нерухомі предмети та елементи; нерівності поверхні, по якій переміщається людина; ухили, підйоми, незначне тертя між дотичними поверхнями, однією з яких є частина тіла людини і т. п.

До *активних* небезпек відносяться такі, котрі реалізуються в результаті вивільнення потенційної енергії об'єктів предметної діяльності людини в природних умовах чи в аварійних, нестандартних ситуаціях.

Найбільш вдалою класифікацією небезпек є класифікація за джерелами походження, відповідно до якої всі небезпеки поділяються на чотири групи: природні, техногенні, соціально-політичні і комбіновані (подібну класифікацію прийнято й у державних стандартах під час визначення надзвичайних ситуацій).

Перші три групи належать до елементів життєвого середовища, яке оточує людину, – природного, техногенного і соціального. До четвертої групи належать природно-техногенні, природно-соціальні і соціально-

техногенні небезпеки, джерелами яких є комбінація різних елементів життєвого середовища.

Природні небезпеки – це природні об’єкти, явища природи і стихійні лиха, які можуть завдати шкоди людині чи становити загрозу для її життя чи здоров’я.

За локалізацією природні небезпеки поділяються на (рис. 1.1):

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

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

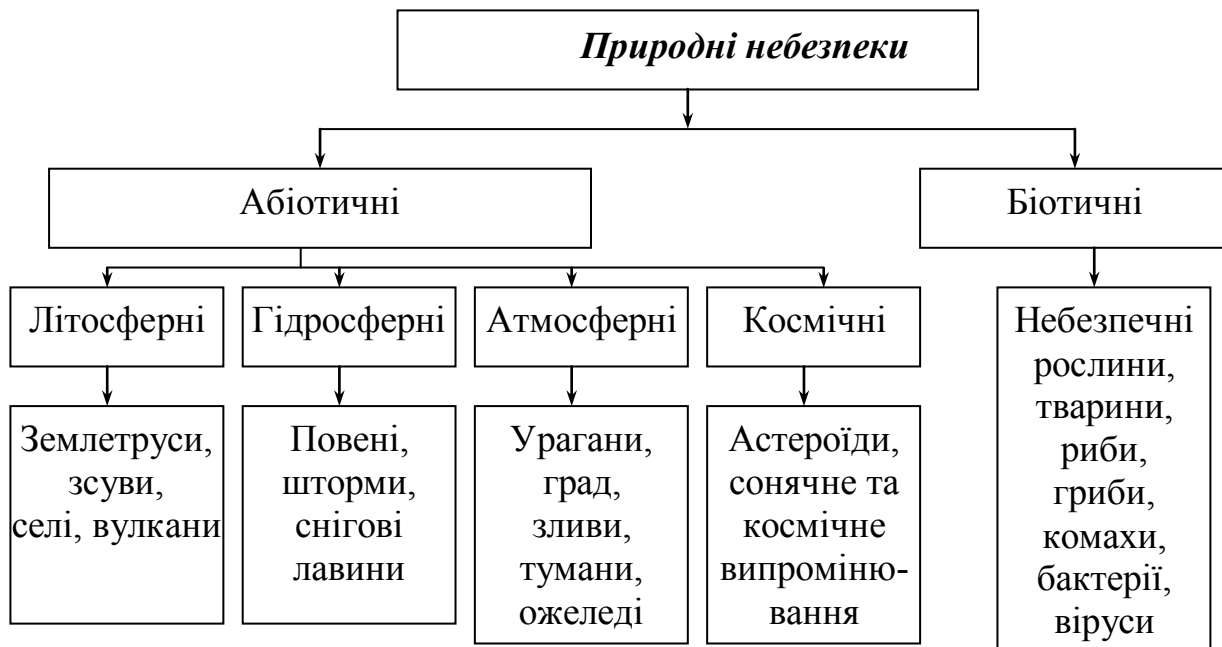


Рисунок 1.1 – Класифікація природних джерел небезпеки життєдіяльності.

Техногенні небезпеки (рис. 1.2) – це насамперед небезпеки, пов’язані з експлуатацією транспортних засобів, підйомно-транспортного устаткування, використанням паливних, легкозаймистих і вибухонебезпечних речовин і матеріалів, а також процесів, що відбуваються за підвищених температур і тиску, з використанням електричної енергії, хімічних речовин, різних видів випромінювання (іонізуючого, електромагнітного, віброакустичного). Джерелами техногенних небезпек є відповідні об’єкти, що їх породжують.

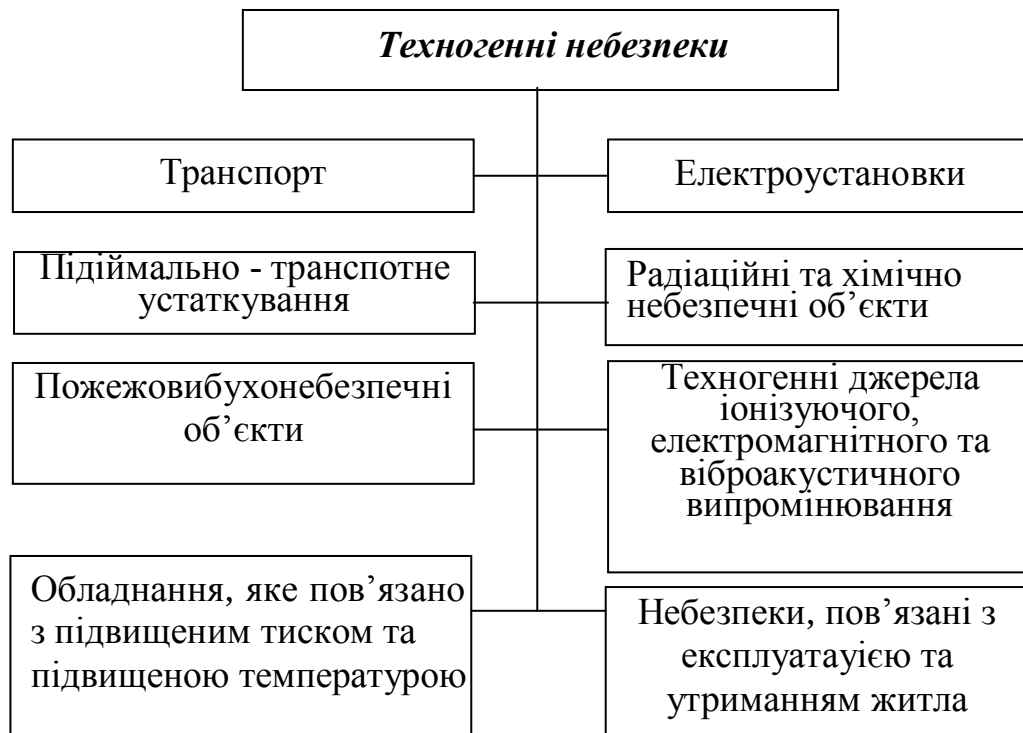


Рисунок 1.2 – Класифікація техногенних джерел небезпеки життєдіяльності людини.

До соціальних небезпек належать: небезпеки, спричинені низьким духовним і культурним рівнем: бродяжництво, проституція, пияцтво, алкоголізм, паління. Джерелами цих небезпек є незадовільне матеріальне становище, погані умови проживання, страйки, повстання, конфліктні ситуації на етнічній, расовій чи релігійній основах.

Джерелами політичних небезпек є конфлікти на міжнаціональному і міждержавному рівнях, духовне гноблення, політичний тероризм, ідеологічні, міжпартійні і збройні конфлікти, війни.

Найбільшу кількість становлять комбіновані небезпеки (рис. 1.3) – природно-техногенні, природно-соціальні і соціально-техногенні.

Природно-техногенні небезпеки: смог, кислотні дощі, озонові «діри», «парниковий ефект», пилові бурі, ерозія землі, зменшення родючості землі, виникнення пустель, зсуви, селі, землетруси та інші тектонічні явища, які виникають через людську діяльність.

Природно-соціальні небезпеки: наркоманія, епідемії інфекційних захворювань, венеричні захворювання, СНІД.

Соціально-техногенні небезпеки: професійна захворюваність, професійний травматизм, психічні відхилення і захворювання, спричинені виробничою діяльністю, масові психічні відхилення і захворювання, спричинені впливом на свідомість і підсвідомість людини засобами масової інформації, токсикоманія.



Рисунок 1.3 – Класифікація комбінованих джерел небезпеки життєдіяльності людини

При рішенні задач забезпечення безпеки життєдіяльності основним етапом є прогнозування потенційних і аналіз реальних небезпек, що дозволяє оцінити передбачуваний рівень їхнього негативного впливу на людину і навколишнє середовище. У цьому плані розрізняють *апріорні* й *апостеріорні* ознаки небезпек.

До першої групи, – *апріорних*, відносяться ознаки, що зафіксовані і вивчені на основі досвіду реалізованих небезпек. Такі ознаки використовуються для рішення задач попередження і ліквідації наслідків у випадку реалізації конкретної і відомої небезпеки.

Апостеріорні ознаки відносяться до потенційних невідомих чи невивчених небезпек. Вони виявляються в період, що передує реалізації небезпек. Унаслідок цього вони піддаються вивченню і класифікації в період реалізації і постреалізаційний періоди. Після цього дані дають змогу трансформувати апостеріорні ознаки безпеки в клас апріорних.

1.3 Фактори породжені небезпеками

Небезпека виявляється у результаті дії на людину небажаних чинників або факторів. *Фактор* – причина, рушійна сила будь-якого процесу, що визначає його характер чи окремі його риси.

Усі фактори поділяються на уражаючі, небезпечні і шкідливі.

Уражаючі фактори призводять до руйнування систем життєзабезпечення і загибелі людини.

Небезпечні фактори призводять до травм, раптового погіршення здоров'я (головний біль, погіршення зору, слуху, зміни психологічного і фізичного стану) і навіть до раптової смерті.

Шкідливі фактори можуть спричинити захворювання чи зниження працездатності людини як у явній, так і в прихованій формах і можуть викликати смерть як результат захворювання.

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

За характером і природою дії всі небезпечні і шкідливі фактори поділять на п'ять груп: фізичні, хімічні, біологічні, психофізіологічні і соціальні.

До фізичних факторів належать: висока чи низька температура; підвищена чи знижена вологість; підвищена швидкість руху повітря; підвищений чи знижений атмосферний тиск; недостатня освітленість; машини, механізми чи їх елементи, які рухаються чи обертаються; конструкції, які руйнуються; елементи середовища, нагріті до високих температур; устаткування, яке має підвищений тиск чи розрідженість; підвищені рівні електромагнітного, іонізуючого й акустичного випромінювань; підвищений рівень статичної електрики; підвищений

рівень електричної напруги; перебування на висоті; невагомість і низка інших факторів.

Хімічні фактори – це хімічні елементи, речовини і сполуки, які перебувають в різному агрегатному стані (твердому, рідкому і газоподібному) і поділяються залежно від шляхів проникнення і характеру дії на організм людини. Існує три шляхи проникнення хімічних речовин у людський організм:

- через органи дихання;
- через шлунково-кишковий тракт;
- через шкірні покриви і слизисті оболонки.

За характером дії виділяють токсичні, подразнюючі, задушливі, сенсibiliзуючі, наркотичні канцерогенні, мутагенні речовини і речовини, які впливають на репродуктивну функцію.

Біологічні фактори поділяються на макроорганізми (рослини і тварини) та мікроорганізми (бактерії, віруси, спірохети, грибки, найпростіші).

До психофізіологічних факторів відносять фізичне перевантаження (статичне та динамічне) і нервово-психічні перевантаження (емоційні перевантаження, перевантаження аналізаторів, монотонність роботи, стреси).

Соціальні – це соціальна ізоляція з відривом від сім'ї, зміна біоритмів, фізична та/або словесна образи та їх ризик, насильство та його ризик, неякісна організація роботи, незадоволеність роботою, потреба роботи в колективі з поганими взаєминами між його членами тощо.

Небезпечні та шкідливі фактори дуже часто бувають прихованими, неявними або ж такими, які важко виявити чи розпізнати. Це стосується будь-яких небезпечних та шкідливих факторів, так само як і джерел небезпеки, що породжують їх. Так, наприклад, сонячне випромінювання, яке необхідне для існування майже всіх живих організмів на Землі, зокрема людини, може бути причиною захворювань шкіри.

Слід також зазначити, що одне джерело небезпеки може призводити до різного роду небезпечних ситуацій, а такі ситуації породжують різні уражаючі фактори.

1.4 Небезпечні зони та небезпечні ситуації

Небезпека, як правило, проявляється у певній просторовій області, яка отримала назву *небезпечна зона*. На рис. 1.4 наведено графічні варіанти взаємного розташування зони перебування людини та небезпечної зони.

Варіант I ілюструє найбільш небезпечну ситуацію, коли людина, яка не має засобів захисту або не використовує їх, знаходиться у небезпечній зоні. При *варіанті II* небезпека існує лише у місці суміщення зон 1 та 2. Оскільки людина в такому місці знаходиться, як правило, короткочасно (спостереження, огляд, невеликий ремонт тощо), то під небезпечним впливом вона може опинитись лише в цей період. У *варіанті III* небезпека

виникає тільки у випадку порушення засобів захисту 3. Повну безпеку, точніше, прийнятний рівень ймовірності прояву небезпеки, гарантує лише *варіант IV*, наприклад, дистанційне керування технологічним процесом.

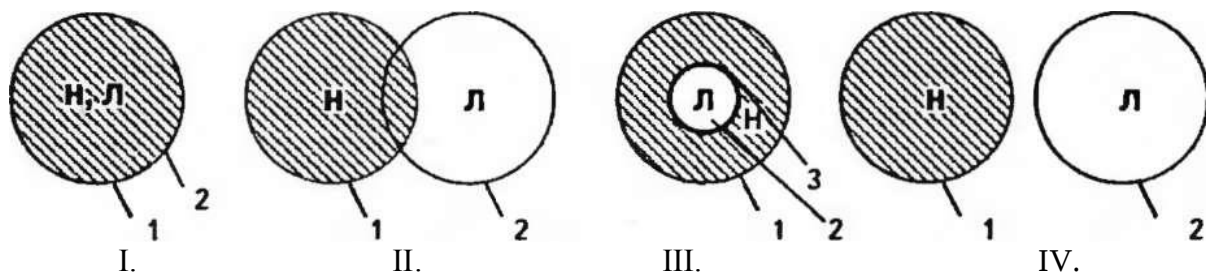


Рисунок 1.4 – Графічні варіанти взаємного розташування небезпечної зони 1, зони перебування людини 2 та засобів захисту 3

Отже, найбільш небезпечна ситуація для людини виникає за таких умов:

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

Умови, за яких небезпека може реалізуватися в подію, називаються небезпечною ситуацією.

Ситуацію, за якої виявляється велика можливість виникнення нещасного випадку, прийнято називати небезпечною чи аварійною, а якщо загинули люди, – катастрофічною.

Катастрофа – переверот, знищення, загибель, випадкове горе, дія якого може тривати в напрямі, що визначається дією, яка відбулася.

Взаємозв’язок між джерелом небезпеки, небезпечною ситуацією (небезпекою) та небезпечним фактором показано в табл. 1.1

Таблиця 1.1 – Приклади взаємозв’язку між джерелом небезпеки, небезпечною ситуацією (небезпекою) та небезпечним фактором

Джерело небезпеки	Небезпечна ситуація (небезпека)	Небезпечний фактор
Війна	Наліт бомбардувальників	Бомбові уламки
Електрична мережа	Обрив лінії електропередач Дотик до оголених контактів Коротке замикання	Напруга кроку Електричний струм Підвищена температура
Повінь	Затоплення населеного пункту	Високий рівень води Низька температура
Автомобіль	Керування в нетверезому стані Порушення правил руху Несправність	Автомобіль, що рухається Залежно від виду несправності

Слід також знати, що одне джерело небезпеки може призводити до різного роду небезпечних ситуацій, а останні породжують різні уражаючі фактори.

Приклад. Газова плита на кухні становить загрозу отруєння, пожежі та вибуху. Отже, вона може розглядатися як джерело небезпеки. Коли ж через якісь обставини будуть залишені відкритими конфорки, і газ, що заповнив приміщення, вибухне, з'являються інші джерела небезпеки та інші небезпечні фактори, а саме: елементи будівлі, що руйнується, полум'я, чадний газ тощо.

1.5 Оцінювання ризику небезпек

Наслідком прояву небезпек є нещасні випадки, аварії, катастрофи, які супроводжуються смертельними випадками, скороченням тривалості життя, шкодою здоров'я, шкодою природному чи техногенному середовищу, дезорганізуючим впливом на суспільство або життєдіяльність окремих людей.

Найбільш важливою характеристикою небезпек є ризик небезпеки.

Інтенсивний розвиток загальної теорії ризику і безпеки почався у другій половині XX століття та продовжується в наш час. Історично ця теорія виникла досить давно і спочатку була пов'язана з розвитком мореплавання, зростанням міських поселень. Вже тоді робилися спроби оцінити ризики втрати корабля при корабельній аварії, втрати майна при пожежі та ін. Саме для таких випадків і сформувався визначення ризиків як добуток відносної частоти загибелі кораблів на їх середню вартість або частоти пожеж на середню вартість згорілого майна.

Так тривало практично до середини XX століття, коли ризики вивчалися, аналізувалися і оцінювалися, головним чином, для економічних систем, в області економічної теорії (проблеми страхування, інвестування, розвитку бізнесу та ін.).

Проте в другій половині XX століття з'ясувалося, що методологія оцінювання ризику може бути корисна при аналізі і забезпеченні безпеки практично будь-яких систем (соціальних, технічних, біологічних, екологічних і ін.).

Для оцінювання ризику використовують як якісні, так і кількісні показники. У найзагальнішому вигляді ризик R є показником кількісної міри небезпеки або несприятливої події (нещасного випадку, професійного захворювання) і визначатися як добуток двох функцій – функції частоти (вірогідності) появи небезпечної події Q (виникнення небезпечної ситуації) і функції міри очікуваного збитку $З$ (важкість наслідків). На практиці прийнято оперувати детермінованими значеннями Q і $З$. Тоді ризик розглядається як функція $R = f(Q, З)$ і зазвичай записується у вигляді формули:

$$R = Q \cdot \zeta. \quad (1.1)$$

Більш спрощеним виразом для кількісного оцінювання ризику користуються, якщо міра наслідків ζ несприятливої події береться чітко визначена (однорозмірний вихід, збитки, шкода). Тоді при розрахунках і порівнянні цих однокомпонентних за наслідками подій їх можна подавати у вигляді лише значень частоти (повторюваності у певні проміжки часу), або вірогідності настання такої однозначно визначеної за наслідками несприятливої події, інтерпретуючи ці значення як значення ризиків.

Величину ризику R або частоту проявів небезпеки в цьому випадку визначають як відношенням кількості подій з небажаними наслідками n до максимально можливої їх кількості N за конкретний період часу (рік, місяць, годину тощо):

$$R = Q = P(A) = n/N, \quad (1.2)$$

де $P(A)$ – ймовірність виникнення події A .

При оцінюванні небезпеки треба пам'ятати, що поняття «ризик» – у край багатозначне і вживається в таких характерних контекстах: індивідуального, групового, соціального, виробничого та професіонального ризиків.

Індивідуальний ризик – частота ураження окремого індивідуума в результаті впливу досліджуваних факторів небезпеки.

Груповий ризик – частота травмованих або потерпілих, що вибрана із загальної групи за певною ознакою (професія, вік, стать та ін.), у результаті дії можливих небезпек за певний період часу.

Виробничий ризик – це ймовірність ушкодження життя і здоров'я працівника під час виконання ним трудових обов'язків.

Професіональний ризик – це величина ймовірності порушення (ушкодження) здоров'я з урахуванням тяжкості наслідків у результаті несприятливого впливу факторів виробничого середовища.

Наведена формула (1.2) дозволяє розрахувати розміри загального та групового ризику. При оцінюванні *загального ризику* величина N визначає максимальну кількість всіх подій, а при оцінюванні *групового ризику* – максимальну кількість подій у конкретній групі, що була вибрана із загальної кількості за певною ознакою (наприклад, люди, що належать до однієї професії, віку або статі; транспортні засоби одного типу тощо).

Характерним прикладом визначення загального ризику може служити розрахунок числового значення загального ризику травматизму внаслідок ДТП, у тому числі зі смертельними наслідками в Україні. Так, за даними Департаменту державної автомобільної інспекції МВС України за 2010 р., в ДТП загинуло 4,7 тис. і травмованих більше 38,8 тис. осіб. Потрапити у ДТП міг кожен із загальної кількості громадян, що проживали в Україні за цей період, тобто $N = 50 \times 10^6$. Відтак числове значення загального ризику смертельних випадків у ДТП за період 2010 р. становитиме:

$$R = 4700 / 50 \times 10^6 = 94 \times 10^{-6}.$$

Числове значення загального ризику випадків травмування у ДТП за період 2010 р. становитиме:

$$R = 38800 / 50 \times 10^6 = 776 \times 10^{-6}.$$

З розглянутого прикладу робимо висновок, що із кожного мільйона громадян, які проживали в Україні, у ДТП загинуло за 12 місяців 2010 р. приблизно 94 людини, а отримали травми 776 людей.

Ризик (імовірність) одночасного виникнення декількох небезпечних подій $A_1, A_2, \dots, A_n$ визначається як сума ймовірностей виникнення кожної з цих подій:

$$P(A_1, \text{і } A_2 \text{і } \dots \text{і } A_n) = P(A_1)P(A_2) \dots P(A_n). \quad (1.3)$$

Ризик виникнення декількох несумісних небезпечних подій $A_1, A_2, \dots, A_n$ визначають як суму ймовірностей виникнення кожної з цих подій:

$$P(A_1, \text{або } A_2 \text{ або } \dots \text{ або } A_n) = P(A_1) + P(A_2) + \dots + P(A_n). \quad (1.4)$$

Чисельний приклад імовірності небажаного наслідку, який використовується в практиці, наведено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Чисельний приклад імовірності небажаного наслідку, який використовується в практиці

Імовірність події	Імовірнісний опис	Можливість наслідку
0,7 – 1	Велика можливість події	висока
0,3 – 0,7	Подія буде відбуватися рівномірно	середня
0,05 – 0,3	Подія буде відбуватися нерівномірно	низька
0,001 – 0,05	Подія буде траплятися рідко	дуже низька
10^{-6} – 0,001	Подія буде відбуватися дуже рідко	надто низька
0 – 10^{-6}	Подія практично не відбудеться	практично неможлива

Як вже відмічалось, для оцінювання міри небезпеки людини, використовується не лише частота її появи, але і важкість наслідків для індивідуума і суспільства. Враховуючи те, що більше 90 % загальної шкоди в промисловості, яка оцінюється економічними показниками, відноситься до виробничого травматизму людей, оцінювання збитку від небажаної події (небезпечної ситуації) можна проводити за втратою працездатності за виразом

$$Z_i = (1 - ROS_i) \times D_i, \quad (1.5)$$

де ROS_i – коефіцієнт втрати працездатності за шкалою Россера (таблиця 1.3); D_i – кількість втрачених днів у році.

Таблиця 1.3 – Шкала Россера для визначення втрати працездатності

Ступінь втрати працездатності	Рівень			
	Незначний	Легкий	Середній	Важкий
Робота не переривається	1,000	0,995	0,990	0,967
Легкі порушення здоров'я	0,990	0,980	0,973	0,932
Легкі порушення працездатності	0,980	0,972	0,956	0,912
Обмежена працездатність	0,964	0,956	0,942	0,870 (3-а група інвалідності)
Нездатність працювати на роботі, що високо оплачується	0,946	0,935	0,900	0,760 (2-а група інвалідності)
Переміщення в інвалідному візку	0,875	0,845	0,680 (1-а група інвалідності)	0,000 (смерть)

1.5.1 Методи визначення ризику

На сьогоднішній день немає єдиної методології, яка регулює порядок проведення оцінювання ризику. Основні підходи та методи оцінювання та аналізу ризику травматизму наведені в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Основні підходи та методи оцінювання та аналізу ризику

Напрямок досліджень	Методологічні підходи	Конкретні методи
Оцінювання ризику	Інженерний	Дерева відмов, дерева подій
	Модельний	Числові методи, доза – ефект
	Експертний	Експертні оцінки, матриця «вірогідність небезпеки – шкода»
	Соціологічний	Метод анкетування, статистичного аналізу, соціологічного опитування

Існують чотири різних підходи до оцінювання ризику.

Перший – інженерний. Він опирається на статистику поломок і аварій, на імовірнісний аналіз безпеки: побудова й розрахунок так званих дерев подій і дерев відмов – процес оснований на орієнтованих графах. За допомогою перших передбачають, що може розвинути та або інша відмова техніки, а дерева подій, навпаки, допомагають простежити всі причини, які здатні викликати якісь небажані явища. Коли дерева побудовані, розраховується ймовірність реалізації кожного зі сценаріїв (кожної галузі), а потім – загальна ймовірність аварії на об'єкті.

Другий підхід, модельний, – побудова моделей впливу шкідливих факторів на людину й навколишнє середовище. У багатьох видах

життєдіяльності ризик взагалі можна порівняти не з можливими збитками, а з показниками, що визначають певний вид діяльності, наприклад, з величиною електричного струму, напруги, кількістю отриманого радіаційного опромінення, з характеристиками механічних коливань, масою хімічно небезпечних речовин, що потрапили в організм. Для цього випадку актуальним є принцип: чим ризикуємо, те і є оцінкою ризику.

Моделльний метод, який ґрунтується на побудові моделей впливу небезпек на окрему людину, соціальні та професійні групи, дозволяє оцінити ризик за небезпечними показниками.

Приклад 1. Електричний опір людського організму подамо у вигляді послідовного та паралельного з'єднання окремих елементів, що моделюють шкіру людини та її внутрішні органи. Моделювання електричного опору окремих елементів людського організму дає змогу, використовуючи методи електродинаміки, визначити повний опір тіла людини та безпеку його ураження електричним струмом.

Приклад 2. Використання статистичних даних дає змогу отримати емпіричні формули з метою розрахунку очікуваної кількості N ураження блискавкою об'єктів, не захищених блискавковідводами:

$$N = f(L, n, n_r), \quad (1.6)$$

де L – характерні лінійні розміри об'єктів, які захищені (довжина, ширина, висота);

n – середня кількість ударів блискавки за рік, що припадає на 1 км^2 поверхні Землі;

n_r – кількість грозових годин на рік.

Перші два підходи ґрунтовані на розрахунках, однак для таких розрахунків далеко не завжди вистачає надійних вихідних даних. У цьому випадку прийнятний третій підхід – експертний: імовірності різних подій, зв'язку між ними й наслідку аварій визначають не обчисленнями, а опитуванням досвідчених експертів. До робіт з експертного оцінювання залучають досвідчених спеціалістів з техніки безпеки, ергономіки, технічної естетики та виробничої санітарії, які випробовують технологічний процес або виріб, а також спеціалізовані науково-дослідні та проектні інститути.

Нарешті, у рамках четвертого підходу – соціологічного – досліджується відношення населення до різних видів ризику, наприклад за допомогою соціологічних опитувань.

1.5.2 Концепція допустимого ризику

Будь-яка система, яка надає деякий рівень переваг (особистих, соціальних, технологічних, наукових або промислових), містить обов'язковий елемент ризику. Існує ризиковий баланс між відомими перевагами та недоліками, наприклад, харчових консервантів, радіації для медичної діагностики тощо.

Фактично ми всі щодня приймаємо рішення про співвідношення ризику з вигодою, наприклад, як переходити вулицю, їхати на машині або йти пішки. Як правило, ми згодні погодитись на відому долю ризику як ціну за вибраний нами спосіб життя.

Отже, безпека є відносним поняттям – абсолютної безпеки для всіх умов та обставин не існує.

Традиційний підхід до забезпечення безпеки виробничих процесів базується на принципі забезпечення 100 % безпеки. Як показує практика, така концепція неадекватна законам, що відбуваються в техносфері. Вимога абсолютної безпеки, яка є ідеальною з позицій гуманності, може обернутися трагедією для людей тому, що забезпечити абсолютну безпеку (нульовий ризик) у діючих системах неможливо.

Виходячи з цього, фахівці з теорії безпеки життєдіяльності та розробники антропогенних систем відкинули концепцію абсолютної безпеки, і прийняли реальну концепцію *прийнятного* (допустимого) ризику. Суть цієї концепції полягає в забезпеченні ризику такого рівня небезпеки, який сприймає суспільство в даний період часу. *Прийнятний ризик* поєднує у собі технічні, економічні, соціальні і політичні аспекти і є компромісом між показником рівня безпеки і можливістю його досягнення. Необхідність введення «прийнятного ризику» пов'язана, в основному, з економічними витратами, спрямованими на підвищення безпеки антропогенних систем. Затрачаючи надмірні кошти на підвищення безпеки, можна завдати шкоди соціальній сфері, наприклад, знизити виплати постраждалим на виробництві в результаті нещасних випадків, скоротити витрати на медичну допомогу і т. ін.

На рис. 1.5 показаний спрощений приклад графічного способу визначення рівня прийнятного ризику.

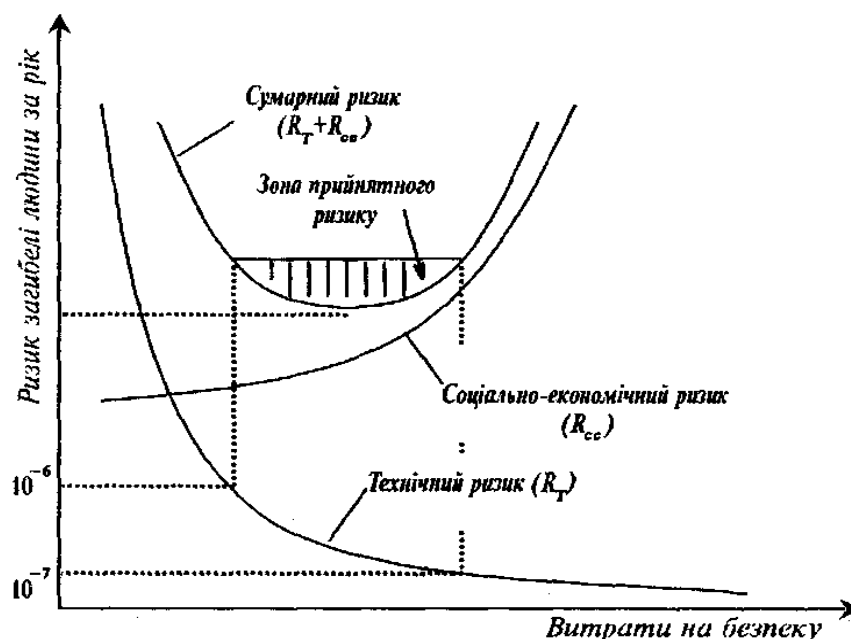


Рисунок 1.5 – Графічний метод визначення рівня прийнятого ризику

Із рисунка видно що, при збільшенні витрат на реалізацію об'єкта, які спрямовані на підвищення його безпеки, технічний ризик знижується, але одночасно росте рівень соціального ризику.

Як впливає з графіків, *сумарний ризик* досягає мінімуму при певному співвідношенні між економічними інвестиціями в технічну і соціальну сфери. Цей ефект компромісу і враховується при виборі рівня прийнятного ризику. У деяких країнах, наприклад у Голландії, показники прийнятного ризику встановлені в законодавчому порядку. Так, максимально прийнятним рівнем індивідуального ризику загибелі людини вважається його значення, рівне величині 10^{-6} у рік. Дуже низьким вважається індивідуальний ризик загибелі людини, рівний 10^{-8} у рік. Максимально прийнятним ризиком для екологічних систем вважається такий, при якому може постраждати 5 % видів біогеоценозу.

Таким чином, оцінювання небезпеки тієї чи іншої системи через показник ризику відкриває принципово нові можливості підвищення безпеки техносфери. На додаток до технічних, організаційних, адміністративних методів, що використовуються при рішенні задачі зниження ризику, застосовуються також економічні методи керування ризиком – страхування, грошова компенсація збитку, платежі за ризик і т. д. При цьому, наприклад, фахівці ряду країн вважають за доцільне в законодавчому порядку ввести квоти за ризик.

Підхід забезпечення безпеки життєдіяльності, який ґрунтується на збереженні динамічної рівноваги в системі «людина – середовище існування», з глобальної точки зору є хибним. Цей висновок обумовлюється тим, що у випадку, який розглядається, ігнорується комплексне оцінювання глибини впливу від реалізації небезпеки на систему «людина – середовище існування». Величину збитку можна замінити одночасним грошовим еквівалентом в виробничому або природному середовищі, шкодою здоров'я людини чи групи людей. При цьому не береться до уваги прогнозування майбутніх негативних наслідків, які можуть проявитися у гідросфері, біосфері або літосфері Землі, визвати появу невідомих захворювань, психічні розлади у людини і т. п.

1.6 Принципи і методи забезпечення безпеки життєдіяльності людини

Відповідно до означення поняття *принцип* – це ідея, основне положення, що реалізується в процесі розробки.

Метод є способом досягнення мети. Причому вибір застосовуваного методу повинен здійснюватися, виходячи із загальних закономірностей

досліджуваного явища, процесу, подій, що впливають на рівень безпеки життєдіяльності людини.

Для організаційної, конструктивної, матеріальної реалізації вибраних принципів і методів, з умовою забезпечення безпеки життєдіяльності, використовуються *засоби забезпечення безпеки*.

Таким чином, принципи, методи і засоби – це логічна послідовність алгоритму забезпечення безпеки життєдіяльності. Вибір їхнього виду залежить від конкретних умов діяльності людини, рівня небезпеки проєктованого об'єкта, витрат на ці заходи та засоби і рівня зменшення шкоди, який очікується в результаті їх запровадження.

В наш час розроблений ряд принципів забезпечення безпеки. Вони класифікуються за декількома ознаками, наприклад: технічними, організаційними, управлінськими (табл. 1.5).

Таблиця 1.5 - Класифікація принципів забезпечення безпеки

Тип класифікації	Ознаки класифікації
Принцип нормування	Установлення ГДК, ГДР, ГДД
Принцип слабкої ланки	Штучне введення в об'єкт (систему) додаткового чутливого елемента
Принцип інформації	Своєчасна подача інформації, необхідної для правильної реакції персоналу
Принцип класифікації	Поділ об'єкта (системи) на складові, відповідно до потенційних ознак небезпеки
Технічний принцип	Блокування, герметизація, захист відстанню, резервування блоків і вузлів, екранування
Організаційний принцип	Захист часом, захист інформації, підбор кадрів, послідовність дій, ергономічність об'єктів
Управлінський принцип	Адекватність, контроль, зворотний зв'язок, відповідальність, плановість, стимулювання, керування, ефективність

Нижче розглянемо детальніше суть деяких із наведених принципів.

Принцип нормування. Цей принцип полягає у встановленні таких параметрів небезпечних і шкідливих факторів середовища існування, виробничого середовища, дотримання яких забезпечує захист людини від відповідної небезпеки.

Цей принцип реалізується встановленням безпечних гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин (ГДК), гранично допустимих викидів (ГДВ), гранично допустимих рівнів шуму, вібрації, випромінювань (ГДР), гранично допустимих доз (ГДД), норм перенесення і підйому ваги, тривалості добової трудової діяльності людини і под.

Принцип слабкої ланки. Цей принцип полягає в тому, що в проектувану чи аналізовану систему чи об'єкт із метою забезпечення безпеки вводиться додатковий елемент, який реагує на зміну відповідного параметра системи, тим самим запобігаючи появі конкретної небезпеки.

Цей принцип реалізується, наприклад, введенням у відповідні елементи системи запобіжних клапанів, розривних мембран, захисного заземлення, блискавковідводів, автоматичних вимикачів і под.

Принцип інформації. Цей принцип полягає у своєчасній подачі і засвоєнні персоналом інформації, виконання вимог якої забезпечує відповідний рівень безпеки.

Принцип інформації реалізується через навчання, інструктажі, кольори і знаки безпеки, попереджувальні написи, маркування блоків устаткування й ін.

Принцип класифікації. Цей принцип полягає в поділі об'єкта чи системи на класи і категорії за ознаками, пов'язаними з конкретними небезпеками.

Прикладами реалізації цього принципу є обладнання санітарно-захисних зон, класифікація виробництв (приміщень) з вибухо-пожежної небезпеки і ін.

У виробничому середовищі, яке подається системою «людина – машина» існують такі дві характерні зони:

Гомосфера – простір (робоча зона), де знаходиться людина в процесі розглянутої діяльності.

Ноксосфера – простір, у якому постійно існують чи періодично виникають небезпеки, негативні антропогенні фактори.

Виходячи з означення цих зон, впливає, що поєднання або перетинання простору гомосфери і ноксосфери неприпустимо з позицій безпеки людини.

Забезпечення безпеки досягається такими трьома основними методами:

Метод А полягає в просторовому і тимчасовому поділі зон гомосфери і ноксосфери. Цей метод може бути реалізований застосуванням засобів дистанційного управління, автоматизації, роботизації виробничих процесів і ін.

Метод В полягає в нормалізації стану ноксосфери. Він реалізується шляхом виключення небезпек. Так, заходи, що захищають людину від шуму, газу, пилу, небезпеки травмування й інші засоби колективного захисту, є прикладами реалізації цього методу.

Метод В – це комплекс прийомів і засобів, які сприяють адаптації людини до відповідного середовища і підвищенню його захищеності. Даний метод реалізується професійним навчанням, тренуванням психологічного впливу, застосуванням засобів індивідуального захисту.

У реальних умовах реалізується комбінація розглянутих методів забезпечення безпеки.

Засоби забезпечення безпеки поділяються на дві основні групи:

засоби колективного захисту (ЗКЗ), які забезпечують нормалізацію умов праці в цілому;

засоби індивідуального захисту (ЗІЗ), що вирішують задачу нормалізації середовища існування чи виробничого середовища для окремої людини.

У свою чергу засоби колективного захисту й індивідуального захисту підрозділяються на групи в залежності від характеру небезпек, конструктивного виконання, принципів захисту і под.

1.7 Діяльність людини щодо зниження ризиків

1.7.1 Управління ризиком

Основним питанням теорії і практики безпеки життєдіяльності є питання підвищення рівня безпеки. Порядок пріоритетів під час розробки будь-якого проекту потребує, щоб уже на перших стадіях розробки продукту або системи у відповідний проект, наскільки це можливо, були включені елементи, що виключають небезпеку. На жаль це не завжди можливо. Якщо виявлену небезпеку неможливо виключити повністю, необхідно знизити ризик до припустимого рівня шляхом вибору відповідного рішення. Досягти цієї мети, як правило, у будь-якій системі чи ситуації можна кількома шляхами. Такими, наприклад, є:

- повна або часткова відмова від робіт, операцій та систем, які мають високий ступінь небезпеки;
- заміна небезпечних операцій іншими - менш небезпечними;
- удосконалення технічних систем та об'єктів;
- розробка та використання спеціальних засобів захисту;
- заходи організаційно-управлінського характеру, зокрема контроль за рівнем безпеки, навчання людей з питань безпеки, стимулювання безпечної роботи та поведінки.

Кожен з перерахованих напрямків має свої переваги і недоліки. Тому на практиці, як правило, для підвищення рівня безпеки об'єкта завжди використовується комплекс цих заходів. Вибір заходів виконується з використанням порівняльного аналізу витрат на заходи й ефектом від рівня зниження збитку, що очікується в результаті їхнього введення.

Такий підхід до рішення задачі зменшення ризику прояви небезпеки називається *управління ризиком*.

Слід зазначити, що описаний підхід до управління ризиком через економічний показник, як і метод установлення гранично допустимих рівнів негативних факторів є недостатньо повним.

Важливу роль у цьому випадку відіграє оцінка ступеня небезпеки процесу, пов'язана з визначенням і контролем ризику в процесі існування об'єкта, роботи виробництва. Виявлену об'єктивну можливість впливу конкретного блоку, технологічної операції на рівень безпеки систем чи

об'єктів висувають на перший план при розробці методів і засобів управління безпекою.

Під управлінням БЖД розуміється організований вплив на систему «людина – середовище існування» з метою досягнення заданих позитивних результатів. Управляти БЖД – це значить практично реалізувати можливість переведу об'єкта з одного небезпечного стану в інший – менш небезпечний. При цьому повинні дотримуватися об'єктивної умови економічної і технічної доцільності такої операції.

Задача управління безпекою є багатокомпонентною. У зв'язку з цим для її успішного рішення необхідний системний підхід. У даному випадку вимоги системності полягають у виборі необхідного і достатнього числа компонентів, якими визначається безпека об'єкта.

1.7.2. Системний аналіз безпеки життєдіяльності

Головним методологічним принципом БЖД є системно-структурний підхід, а методом, який використовується в ній, – системний аналіз.

Система – слово грецьке, буквально означає ціле, складене з частин. У іншому значенні – порядок, визначений правильним розташуванням частин і їх взаємозв'язками. Сьогодні термін “система” – це сукупність взаємозалежних компонентів, елементів, складових частин, унаслідок взаємодії яких, досягається визначений результат.

Під компонентами (елементами, складовими частинами) системи розуміють не лише матеріальні об'єкти, а й стосунки та зв'язки між цими об'єктами. Будь-який пристрій – це приклад технічної системи, а рослина, тварина чи людина – приклад біологічної. Взагалі будь-який предмет може розглядатися як системне утворення. Системи мають властивості, яких немає у елементів, що її становлять. Ця найважливіша властивість, яка називається емерджентністю, лежить в основі системного аналізу.

Системи мають свої властивості, яких немає і навіть не може бути у елементів, з яких вона складається:

- наявність взаємопов'язаних елементів системи;
- стан системи визначається станом її частин;
- стан системи не буває статичним протягом часу;
- реальна система є підсистемою більш великої структури;
- системи взаємодіють між собою.

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

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

Під системним аналізом безпеки життєдіяльності розуміють сукупність методологічних засобів, які використовуються для підготовки й обґрунтування рішень, а в кінцевому результаті – для оптимізування взаємозв’язків глобальної системи «людина – життєве середовище» та її підсистем для вирішення проблем забезпечення безпеки життєдіяльності людини.

В науці «Безпека життєдіяльності» існує велика кількість підсистем глобальної системи «людина – життєве середовище» (рис. 1.6):

- «Людина – природне середовище». Причому, поняття «природне середовище» містить у собі флору і фауну, мікро- і макроорганізми, що являють собою біосферу Землі;

- «Людина – виробниче середовище». У цю підсистему, у свою чергу, входять такі, наприклад, як «людина – машина», «людина – робоча зона»;

- «Людина – середовище проживання» («людина – міське середовище» чи «людина – сільське середовище»);

- «Людина – житлове середовище» («людина – побутове середовище»);

- «Людина – соціальне середовище». Ця підсистема охоплює практично взаємозв’язки людини, як індивідуума, в усіх перерахованих вище підсистемах.

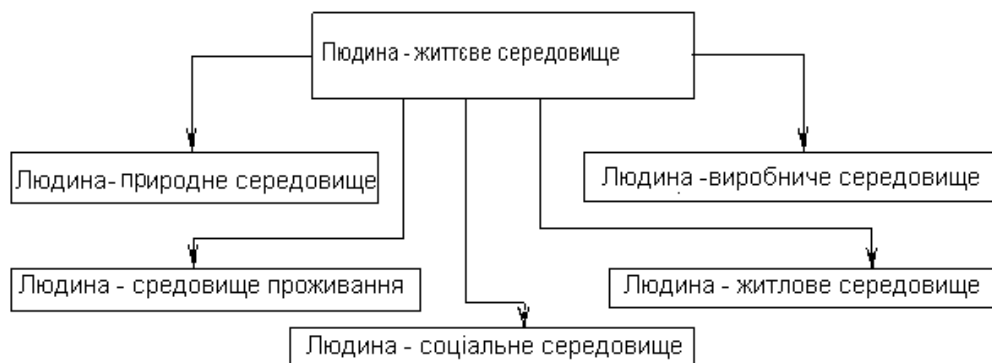


Рисунок 1.6 – Структурна схема системи «людина – життєве середовище»

У процесі еволюції людини сформувалася також підсистема «виробниче середовище – природне середовище», яке називається техносферою. Практично ця підсистема сформувалася внаслідок предметної діяльності людини, що пов’язана з виникненням нових негативних факторів різного рівня інтенсивності, які діють як на людину, так і на природне середовище – біосферу Землі. Унаслідок цього область техносфери, поширюючись на атмосферу, гідросферу і літосферу, робить свій негативний вплив як на фауну, так і на флору Землі, вносить елемент порушення в динамічний рівноважний стан системи «людина – середовище існування».

Таким чином, *техносфера* являє собою локалізовану область біосфери, яка сформувалася в результаті діяльності людини в регіонах розміщення великих міст і промислових об'єктів. Фізико-хімічні та біологічні характеристики техносфери відрізняються від природних характеристик біосфери, наприклад, підвищеним рівнем теплових випромінювань, підвищеною запиленістю, загазованістю повітря, підвищеним рівнем енергетичних випромінювань, підвищеним рівнем шуму і вібрації, зниженою концентрацією або відсутністю природних мікроорганізмів, присутністю модифікованих або нових вірусів, бактерій і под.

Функціонування системи «людина – життєве середовище» має гарантувати досягнення таких цілей:

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

Системно-структурний підхід дає можливість вивчати систему загалом і роль окремих її компонентів у різні моменти її функціонування. Це дає можливість з'ясувати, як зміни інших компонентів поєднані зі зміною одного з них. Вивчення того, який з цих компонентів відіграє вирішальну роль, неможливе без розгляду його у взаємозв'язку та взаємодії з іншими. Тому для оцінювання будь-якого рішення або операції в системі управління необхідно визначити всі істотні взаємозв'язки і встановити їх вплив з урахуванням цих взаємозв'язків на поведінку всієї системи як єдиного організму, а не лише на ту частину, яка розглядалася від самого початку.

Системно-структурний підхід потребує досліджувати прояви не лише однієї якості у відриві від інших, а в єдності всієї структури. Під час дослідження будь-якої проблеми потрібна комплексність. Використання досліджень відповідних наук або ж галузей відповідного наукового знання дає можливість розкривати роль, яку відіграють різні чинники у забезпеченні життєдіяльності.

Системно-структурний підхід необхідний не лише для дослідження рівня безпеки тієї чи іншої системи (виробничої, побутової, соціальної тощо), але і для того, щоб визначити вплив окремих чинників на стан безпеки.

Запитання для самоконтролю

- 1 Визначення науки «Безпека життєдіяльності».
- 2 Охарактеризуйте терміни «людина», «діяльність», «життєдіяльність».
- 3 Головна задача науки «Безпека життєдіяльності».
- 4 Визначення поняття «діяльність людини».
- 5 Визначення поняття «безпека».
- 6 У чому полягають мета та завдання дисципліни «Безпека життєдіяльності»?
- 7 Які навчальні дисципліни базуються на дисципліні «Безпека життєдіяльності»?
- 8 Визначення небезпеки як поняття.
- 9 Види ознак небезпеки.
- 10 Типи класифікацій небезпек.
- 11 Класифікація небезпек за природою походження.
- 12 Класифікація небезпек за видом збитку, який наноситься небезпекою.
- 13 Класифікація небезпек за джерелом виникнення.
- 14 Класифікація негативних факторів, які існують в середовищі існування людини.
- 15 Фізичні негативні фактори.
- 16 Хімічні негативні фактори.
- 17 Психофізіологічні негативні фактори.
- 18 Що таке небезпечна зона та небезпечна ситуація?
- 19 Визначення поняття «таксономія».
- 20 Аксіома про потенційну небезпеку.
- 21 Визначення ризику.
- 22 Поняття ризику як категорії безпеки життєдіяльності.
- 23 Які методи використовуються для оцінювання ризику?
- 24 Методика визначення прийнятного ризику.
- 25 Що таке управління ризиком?
- 26 У чому полягають основні шляхи зниження ризику до припустимого рівня?
- 27 Класифікація принципів забезпечення безпеки життєдіяльності людини.
- 28 Що таке система, які її властивості?
- 29 Принципи та методи забезпечення безпеки життєдіяльності людини.
- 30 Визначення «системний аналіз».
- 31 Структура системи «людина – життєве середовище».
- 32 Система «людина – життєве середовище». Основні складові системи.

Тема 2 ЛЮДИНА ЯК ЕЛЕМЕНТ СИСТЕМИ «ЛЮДИНА-ЖИТТЄВЕ СЕРЕДОВИЩЕ»

Під терміном «людина» в системі «людина – життєве середовище» розуміють не просто одну істоту, індивід чи особистість, а й групу людей, колектив, мешканців населеного пункту, регіону, країни, суспільство, людство загалом. Будь-яка соціальна група також може розглядатися як суб'єкт системи «людина – життєве середовище» і так само, як і будь-яка інша група людей чи колектив, визначати рівень цієї системи. Людина в системі безпеки виконує троїсту роль: людина є об'єктом захисту, може бути джерелом небезпеки та засобом безпеки.

2.1 Людина як біоенергетична система

Життя є формою існування матерії, яка характеризується системним управлінням, обміном речовин, самовідновленням і саморозвитком живих істот. Людина, яка є елементом біосфери, існує в ній у вигляді біологічного суб'єкта. За своєю структурою і фізіологічними функціями людина належить до теплокровного тваринного світу. Подібність між людиною і тваринами визначається складом речовин, будовою і функціональними характеристиками організмів. У людини і в наш час присутні рудиментарні органи, що виконували важливі функції у тварин, хоча в даний час вони практично функціонально не задіяні.

Визначення «людина», як біологічна категорія, указує на якісну відмінність людей від тварин і характеризує загальні, властиві усім людям, якості й особливості, що визначені в терміні «*Homo sapiens*» – «істота мисляча».

Однією з основних, характерних ознаках людини, є *свідомість*. Причому свідомість оцінюється в цьому випадку не тільки в плані розуміння життєвої ситуації, але й у пізнанні навколишньої дійсності. Виходячи з цього, випливає, що головною відмінністю людини від тварин є *спосіб життя*, який взаємозалежний з рівнем свідомості. Життя тварин протікає природним шляхом, а у людини визначається суспільними і соціальними умовами, і розглядається як категорія – життєдіяльність.

Діяльність є специфічною формою відношення людини до навколишнього світу. Вона поєднує біологічні, соціальні і духовно-культурні аспекти існування людини в суспільстві. Діяльність у своїй сутності подається як засіб перетворення людиною елементів природи на предмети споживання, витвори культури і под.

Таким чином, *діяльність* – це активна взаємодія людини з навколишнім середовищем, для досягнення свідомо поставленої мети, яка виникла в неї внаслідок прояву певних потреб. Такі потреби можуть бути як матеріальні, так і моральні.

Потреба – це необхідність для людини тих елементів середовища існування, які забезпечують його існування як із фізичних, так і з

психологічних позицій.

Однією із специфічних форм діяльності, що характерні людині, є праця. *Праця* це процес, який відбувається між людиною й елементами біосфери. Перетворюючи елементи біосфери, людина перетворює, вдосконалює і себе. У процесі праці розвиваються фізичні і професійні здібності людини, удосконалюється її мислення, чуттєве сприйняття світу.

Таким чином *праця* – це цілеспрямована діяльність людини, у процесі якої вона впливає на біосферу і використовує її з метою виробництва матеріальних благ, необхідних для задоволення своїх фізіологічних, моральних та психологічних потреб.

Кожна людина характеризується рівнем розвитку трьох основних систем: біологічної, психічної і соціальної.

Біологічна система визначається рівнем розвитку фізичних і фізіологічних характеристик людини.

Організм людини складається з цілого ряду біологічних систем, одні із яких сформовані відособлено, наприклад – система кровообігу, травлення, або є типово функціональними – система терморегуляції, імунологічного захисту і т. д. Усередині таких систем природою передбачена автономна регуляція процесів. Тому при аналізі їхньої роботи вони можуть бути розглянуті як самостійні саморегулюючі системи, що мають власний зворотний зв'язок через відповідні аналізатори. Усі системи організму функціонують у взаємозв'язку, і тому організм людини, як і будь-яка складна біологічна система, являє собою єдине ціле.

Під *психічною системою* маємо на увазі внутрішній духовний світ людини – його емоційність, воля, переживання, пам'ять, характер і под.

Психічні системи об'єднані нервовою системою людини, яка здійснює керування функціями усього її організму.

Центральна нервова система бере участь у прийомі, обробці й аналізі будь-якої інформації, що надходить із зовнішнього і внутрішнього середовища через відповідні аналізатори, формує відповідні образи сприйняття зовнішнього світу.

Соціальна система визначається соціальним статусом людини в суспільстві і рівнем розвитку цього суспільства.

Аналізуючи істоту психологічної і соціальної систем людини, робимо висновок, що вони є взаємозалежними і, на додаток до цього, опосередковано впливають і на розвиток її біологічної системи.

Таким чином, людина являє собою об'єктивну єдність біологічної, психологічної і соціальної систем. При цьому кожна людина являє собою не арифметичну суму характеристик біологічної, психологічної і соціальної систем, а їхнє інтегральне поєднання, що є основою до виникнення нового якісного ступеня – особистості кожної людини.

Виходячи їх вищевикладеного, випливає, що *особистість* – це міра рівнів розвитку біологічної, психічної і соціальної систем людини, яка

включає безліч їхніх взаємозалежних характеристик і елементів. При цьому головною характеристикою особистості, що формується в процесі розвитку її систем, є світогляд, а її основним компонентом виступає мораль.

Ціль життя людини, як особистості, формується в різних видах діяльності – у праці, вихованні, сімейному житті, захопленні наукою, літературою і мистецтвом, в активному громадському житті і т. д.

При цьому праця є не самоціллю, а використовується як основа для створення об'єктивних умов життєдіяльності людини, з врахуванням її конкретних потенційних і реальних здібностей.

2.2 Роль органів чуття людини в оцінюванні факторів системи «людина – середовище існування». Закон Вебера-Фехнера

Людина здійснює безпосередній зв'язок з навколишнім середовищем та отримує дані про свій стан за допомогою каналів прийняття інформації, об'єднаних у загальну групу аналізаторів.

Інформація, що надходить від зовнішнього середовища, визначає і регулює роботу відповідних функціональних систем організму і, як наслідок – поведінки людини.

Аналізатори - це сукупність взаємодіючих утворень периферійної і центральної нервової системи, які сприймають та аналізують інформацію про явища, що відбуваються як у навколишньому середовищі, так і всередині самого організму.

У сучасній фізіології розрізняють вісім видів аналізаторів, враховуючи їх анатомічну єдність і спільність функцій: зоровий, слуховий, нюховий, смаковий, шкірний, руховий, вестибулярний та вісцеральний.

Будь-який аналізатор людини складається з рецептора, нервових шляхів, що проводять вихідні сигнали від рецептора, і мозкового центра аналізатора. Рецептор перетворює енергію зовнішнього або внутрішнього подразника в нервові імпульси. Провідні нервові шляхи передають ці нервові імпульси в кору головного мозку. Мозковий центр аналізатора складається з ядер й елементів, розсіяних по корі головного мозку. Ці розсіяні елементи забезпечують нервові зв'язки між мозковим центром і іншими аналізаторами. Між рецепторами і мозковим центром існує двосторонній зворотний зв'язок, що забезпечує автоматичне саморегулювання інтенсивності роботи аналізатора. Істотною особливістю аналізаторів людини є їхня парність. Це забезпечує високу надійність їхньої роботи за рахунок дублювання сигналів, що надходять.

Усім аналізаторам притаманні загальні психофізіологічні властивості:

- надзвичайно висока чутливість до адекватних подразників;
- наявність абсолютної диференційної та оперативної межі чутливості до подразника;
- спроможність до адаптації;
- спроможність тренування;

– спроможність певний час зберігати відчуття після припинення дії подразника;

– перебування у постійній взаємодії.

Однієї з головних характеристик аналізатора є його *чутливість*, яка виражається величиною мінімального рівня подразника, при якій на виході аналізатора формується адекватний сигнал. При подальшому збільшенні інтенсивності подразника настає момент, коли аналізатор знову перестає працювати адекватно. Величина зміни інтенсивності подразника між її мінімальним і максимальним значенням називається *динамічним діапазоном чутливості* аналізатора.

Рівень внутрішнього впливу або впливу факторів навколишнього середовища, який перевищує за інтенсивністю, деяке граничне значення, викликає у людини неприємні відчуття, біль і може призвести до порушення діяльності аналізатора.

Мінімальна величина інтенсивності внутрішнього або зовнішнього подразника, яка викликає початкові відчуття людини відносно дії цього подразника, називається *нижнім абсолютним порогом чутливості* аналізатора.

Максимальна величина інтенсивності подразників, тобто така, що викликає у людини неприємні відчуття називається його *верхнім абсолютним порогом чутливості*.

Абсолютні пороги чутливості вимірюють в абсолютних величинах інтенсивності подразника. У практичному житті людини як при існуванні в системі «людина – життєве середовище», так і в системі «людина – виробниче середовище», як правило, на нього впливають кілька зовнішніх подразників. У більшості випадків інформація тільки одного подразника є пріоритетною. Для оцінювання ступеня сприйнятливості людини пріоритетної інформації, що надходить від інших подразників, в цьому випадку застосовують характеристику, яка називається диференціальним (різницеvim) порогом.

Диференціальний поріг – це мінімальна різниця між інтенсивностями двох подразників, при якій спостерігається початок розрізнення цих рівнів подразників людиною.

На основі психофізіологічних досліджень встановлено, що величина відчуттів людини змінюється повільніше, ніж інтенсивність подразника.

Час, що проходить від початку впливу подразника до появи відчуття, називається *латентним періодом*.

Сутність зв'язку між зміною інтенсивності подразника і силою викликаного цим подразником відчуття людини виражається законом Вебера – Фехнера:

$$S = C \cdot \lg I, \quad (2.1)$$

де S – інтенсивність відчуття;

I – інтенсивність подразника;

C – коефіцієнт пропорційності.

Цей закон лежить в основі визначення гранично допустимих рівнів негативних факторів.

Організм людини наділений природою важливими спеціалізованими біологічними периферичними системами – *органами чутливості*, які забезпечують сприйняття діючих на організм зовнішніх подразників. У людини виділяються такі органи чуття, які на дійсний період часу вивчені та науково досліджені відповідними науковцями: зір, слух, нюх, смак, дотик.

Слід зазначити, що між визначенням «рецептор» і «орган чуття» існує принципова різниця, яка полягає в структурі біологічної будови цих складових організму людини.

Так, наприклад, аналізуючи в цьому плані зір людини, впливає, що око – це орган чуття, а сітківка ока, яка являє собою нервові закінчення, – є рецептором. Таким чином, рецептор виступає тільки однією зі складових (у даному, розглянутому вище випадку, – органу зору). Крім сітківки, до складу органу зору (ока) входять і оптично заломлювальне середовище ока, його оболонка і м'язовий апарат.

У принципі означення «орган чуття», як категорія системи сприйняття людиною навколишнього середовища, є умовним, тому що для виникнення суб'єктивного відчуття від впливу конкретного подразника необхідно, щоб змінювання, яке виникло в рецепторах, надійшло через центральну нервову систему у відповідні ділянки кори головного мозку, було прийняте нею та адекватно перетворено системою розпізнавання образів.

2.3 Характеристика основних аналізаторів, що забезпечують безпеку життєдіяльності

До основних аналізаторів, що відіграють головну роль у забезпеченні безпеки життєдіяльності, відносяться: зоровий, слуховий, нюховий, шкірний та вісцеральний.

2.3.1 Зоровий аналізатор людини

У житті людини зір відіграє головну роль. Саме через зоровий аналізатор ми одержуємо понад 90% інформації про зовнішній світ. Відчуття світла виникає при дії світлових електромагнітних хвиль видимої частини спектра довжиною 380-780 нм на рецепторні структури зорового аналізатора, що відбувається в сітківці ока. Характерним для зорового аналізатора є відчуття спектрального складу сонячного випромінювання. Хвилі, що перебувають всередині зазначеного діапазону і різняться довжиною, створюють відчуття різного кольору.

За допомогою зору ми пізнаємо форму, величину, колір предмета, напрямок і відстань, на якій він знаходиться від нас. Зоровий аналізатор містить у собі око, зоровий нерв і зоровий центр, який розташований в потиличній частині кори головного мозку.

Зоровий аналізатор людини характеризується найбільшим часом адаптації в порівнянні з другими аналізаторами, тобто тим відрізком часу, що протікає між дискретною зміною рівня зовнішнього впливу і встановленням оптимальної чутливості (адаптації) аналізатора до цієї зміни.

Розрізняють *темнову* і *світлову* адаптацію зорового аналізатора. При темновій адаптації його чутливість досягає деякого оптимального рівня через 40...50 с; світлова адаптація, тобто зниження чутливості, триває 8...10 с.

Щоб бачити форму предмета, потрібно чітко розрізняти його границі й обриси. Ця здатність ока характеризується як *гострота зору*. Гострота зору вимірюється мінімальним кутом (від 0,5 до 10°), при якому дві крапки, розташовані на відстані 5 м від людини, ще сприймаються як окремі.

Погоджений рух очей відбувається за допомогою трьох пар м'язів, які обертають очне яблуко, і внаслідок цього зорові осі обох очей завжди спрямовані на одну точку фіксації.

2.3.2 Слуховий аналізатор людини

Другим за значенням для сприйняття людиною довкілля і безпеки життєдіяльності є слуховий аналізатор. Якщо око чутливе до світлових електромагнітних хвиль, то вухо реагує на хвильові акустичні процеси, зумовлені механічними коливаннями частинок у різних пружних середовищах, передусім – в повітрі.

У навколишньому середовищі постійно відбуваються різноманітні механічні процеси, що викликають коливання повітря. Більшість таких коливань має велике сигнальне значення, несе інформацію про явища і джерела, які породили ці коливання.

Слуховий аналізатор є спеціальною системою для сприйняття звукових коливань, формування слухових відчуттів і впізнавання звукових образів. Допоміжним апаратом периферійної частини цього аналізатора є вухо, яке складається із зовнішнього вуха (вушна раковина, зовнішня слухова і барабанна перетинки); середнього вуха (молоточок, ковадло і стремінце) і внутрішнього вуха, де розміщені рецептори, які сприймають акустичні коливання.

Акустичні (пружні) коливання навколишнього середовища, які діють на слуховий аналізатор людини, характеризуються значним діапазоном частот та амплітуди. Тому основними параметрами звукових коливань є *частота* і *рівень інтенсивності*, які суб'єктивно в слухових відчуттях сприймаються як висота і гучність звуку. Частота звукових коливань вимірюється в Герцах (Гц), а їх рівень інтенсивності – в Паскалях (Па).

Так, за частотою всі акустичні коливання поділяються на такі групи:

– інфразвукові, з діапазоном частот від 0 до 16 Гц;

- звукові, які знаходяться в діапазоні 16 – 20000 Гц;
- ультразвукові, з частотами вище 20000 Гц.

Орган слуху людини сприймає далеко не всі акустичні коливання навколишнього середовища. За частоті область слухових відчуттів розташовується в діапазоні звукових частот від 16 до 20000 Гц.

Аналізуючи сприйняття цим аналізатором звуків з різними рівнями інтенсивності слід відмітити такі особливості.

Еволюція людини відбувалася в атмосфері природних шумів (звуків тварин, співу птахів, шуму листя, дощу і под.). У зв'язку з цим, а також через причину особливості його будови, звуковий аналізатор людини характеризується конкретною величиною чутливості – *мінімальним порогом* відчуття звуків. У практиці вимірювань цієї характеристики встановлена її середньостатистична величина ($5 \cdot 10^{-8}$ Па) на частоті 1000 Гц.

З іншого боку, звуки дуже великої інтенсивності можуть викликати біль чи навіть зашкодити слуху людини. Верхньою границею інтенсивності звукових коливань, які сприймаються людиною, є *порог болючого відчуття*. Цей поріг у меншому ступені залежить від частоти звуку і лежить у межах 130 – 140 дБ.

Слід зазначити, що величина мінімального порогу відчуття залежить від частоти звуків. Так, частоти, близькі до верхньої і нижньої меж звукового діапазону викликають слухове відчуття лише при значно більшій величині інтенсивності, ніж зазначений вище мінімальний поріг.

2.3.3 Аналізатори нюху та смаку

Нюх це здатність людини сприймати запахи. Ця здатність реалізується за допомогою нюхового аналізатора, рецептором якого є специфічні нервові клітини, розташовані в слизовій оболонці верхнього і середнього носових ходів.

Людина має різний ступінь нюху до різних пахучих речовин. Чутливість до деяких речовин особливо висока. *Абсолютний поріг* нюху в людини вимірюється частками міліграма речовини на літр повітря. Слід зазначити, що *диференціальний поріг* відчуття запаху людиною високий. У середньому він складає 38 %.

Запахи можуть сигналізувати людині про небезпеки, неполадки як у побутовій техніці, так і про порушення в ході технологічних процесів. Загальноприйнята класифікація нюхових відчуттів у даний час не розроблена.

Приємні запахи сприяють поліпшенню самопочуття людини, а неприємні можуть викликати різні негативні реакції аж до нудоти, блювоти, неприємності. Така реакція людини може викликатися, наприклад при вдиханні сірководню, бензину й ін. Неприємні запахи здатні також змінювати температуру шкіри, викликати відразу до їжі, загострювати

чутливість нервової системи, вести до пригніченості, дратівливості. Так, виявлено, що запах бензолу значною мірою поліпшує слух, а індолу – погіршує. Запахи піридину і толуолу підвищують гостроту зору в сутінках. Запах камфори підвищує чутливість ока до зеленого кольору і знижує до червоного.

Зниження і втрата нюху часто виникають при запальних і атрофічних процесах у слизовій оболонці носа. У деяких випадках порушення нюху є також однією з істотних ознак ураження ЦНС.

Смак це відчуття, яке виникає при впливі певних хімічних речовин, розчинних у воді, на специфічні смакові рецептори, розташовані на різних ділянках язика.

Смак складається з *чотирьох* основних простих смакових відчуттів: кисле, солоне, солодке і гірке. Всі інші смакові варіації є результатом комбінації цих основних відчуттів. Дослідження показують, що різні ділянки язика мають різну чутливість до смакових відчуттів. Кінчик язика має найбільшу чутливість до солодкого, край язика – до кислого, кінчик і край – до солоного, а корінь язика найбільш чутливий до гіркого.

Механізм сприйняття смаку пов'язують зі специфічними хімічними реакціями на границі «речовина – смаковий рецептор».

Вважається, що кожний смаковий рецептор містить високочутливі білкові речовини, що розпадаються при впливі певних смакових речовин. Зміни вихідних сигналів смакових рецепторів передаються в ЦНС по специфічних провідних нервових шляхах.

Абсолютні порого смакового аналізатора, виражені у величинах концентрацій розчину, приблизно в 10000 разів вищі, ніж нюхового.

2.3.4 Шкірний аналізатор організму людини

Шкірний аналізатор відповідає за тактильні, температурні, больові і рухові відчуття. Шкірний аналізатор відіграє виняткову роль у житті людини і в поєднанні зі слуховим і зоровим аналізаторами забезпечує формування у людини цілісного сприйняття навколишнього світу. Це дозволяє людині займатися трудовою діяльністю навіть при втраті зору або слуху. За рахунок тренування і різноманітних технічних засобів людина з допомогою тактильного аналізатора може "читати" або "чути".

За тактильну чутливість відповідають механорецептори шкірного аналізатора, що реагують на такі механічні подразнення як дотик, тиск. Шкіра складається з трьох прошарків: зовнішній (епідерміс), сполучно-тканинний (дерма), підшкірна жирова клітковина. Шкіра містить багато нервових волокон і нервових закінчень, які розподілені нерівномірно і забезпечують різним ділянкам тіла різну чутливість. Волосяний покрив шкіри значно підвищує чутливість тактильного аналізатора.

Однією із основних функцій шкіри є захисна. Так, розтягнення, тиск, механічні удари демпфіруються пружним жировим прошарком і

еластичністю шкіри. Верхній роговий шар захищає більш глибокі шари шкіри від висихання і досить стійкий до дії різних хімічних речовин. Пігмент меланін, який поглинає ультрафіолетові промені, захищає шкіру від впливу сонячного випромінювання надмірної інтенсивності. Особливо велике значення мають стерилізаційні властивості шкіри і її стійкість до різних мікробів. Неушкоджений роговий шар є непроникним для інфекцій, а шкірне сало і піт створюють кисле середовище, яке несприятливе для багатьох мікробів.

Важливою захисною функцією шкіри є також її участь у терморегуляції – підтримці нормальної температури тіла. При високій температурі повітря зовнішнього середовища шкірні судини розширюються, і тепловіддача шкірного покриву підсилюється. При низькій температурі повітря судини звужуються, шкіра блідне, тепловіддача знижується. Віддача тепла через шкірний покрив здійснюється також шляхом випару поту.

Температура шкіри трохи нижча температури тіла і різна на окремих ділянках. Так, температура шкірного покриву на чолі, наприклад, складає – 34...35 °С, на обличчі – 20...25 °С, на животі – близько 34 °С, на стопах ніг – 25...27 °С.

Секреторна функція шкірного покриву здійснюється сальними і потовими залозами. Зі шкірним салом можуть виділятися деякі лікарські (йод, бром і ін.), а також токсичні речовини. Активність роботи потових залоз регулюється симпатичною нервовою системою і залежить від температури навколишнього середовища, фізичного і психічного стану людини.

Обмінна функція шкіри полягає в тому, що вона бере участь у регулюванні загального обміну речовин в організмі, особливо водяного, мінерального і вуглеводного балансів.

Рецепторна функція шкіри полягає в сприйнятті ззовні і передачі в ЦНС ряду відчуттів. Розрізняють такі види шкірної чутливості: тактильну (дотик); болючу; температурну (відчуття тепла і холоду).

Відчуття болю виникає при порушенні нормального плину фізіологічних процесів в організмі, обумовленому впливом шкідливих для нього факторів. Суб'єктивно людина сприймає біль як тяжке, гнітюче відчуття. Об'єктивно біль супроводжується зміною вегетативних реакцій (розширення зіниць, підвищення кров'яного тиску, блідість шкірних покривів обличчя й ін.), характерною позою і рухами, спрямованими на зменшення болю. Біль виникає при роздратуванні чутливих нервових закінчень, закладених в органах і тканинах тіла людини. До них відносяться спеціальні рецепторні утворення, які являють собою розгалуження нервових закінчень, зміна вихідних сигналів від яких передається в ЦНС по двох видах нервових волокон. Перші із них проводять болючі імпульси зі швидкістю 1...2 м/с, а інші – 10...45 м/с.

Характер болючих відчуттів залежить від особливостей органа у якому з'являється біль і сили руйнівного впливу. Наприклад, як звісно, біль при пораненні шкіри, відрізняється від головної. При травмі нервових стовбурів виникає пекуче болюче відчуття – каузалгія. Численні захворювання характеризуються болем, що вказує на наявність і локалізацію процесу – так званим симптоматичним болем. За місцевими виникненнями розрізняють два типи симптоматичного болю.

1. *Вісцеральні болі*, які з'являються при ураженні патологічним процесом внутрішніх органів (серце, шлунок, печінка й ін.). Ці болі характеризуються великою інтенсивністю і широкою іррадіацією. (Іррадіація – це поширення відчуття болю за межі безпосередньо ураженого місця або органа). У цьому випадку можливе виникнення так званих «відбитих болів», коли при поразці внутрішнього органа біль відчувається в іншій частині тіла.

2. Соматичні болі виникають при патологічних процесах у шкірі, кістах, м'язах. Ці болі є локалізованими.

Характерною рисою тактильного аналізатора людини є швидкий розвиток адаптації, тобто зникнення почуття дотику чи тиску. Час адаптації залежить від сили подразника і для різних ділянок тіла змінюється в межах від 2 до 20 с.

2.3.5 Вісцеральний аналізатор людини

Вісцеральний аналізатор (аналізатор внутрішніх органів) є надзвичайно важливим у житті та здоров'ї людини. Якщо зовнішні аналізатори попереджують людину про явну небезпеку, то цей аналізатор визначає небезпеки прихованого, неявного характеру. Проте ці небезпеки значно впливають на життєдіяльність людського організму. Для розуміння біологічної значущості внутрішнього аналізатора потрібно визначити поняття "внутрішнє середовище організму". Поганий стан здоров'я зумовлений передусім порушенням рівноваги внутрішнього середовища організму.

Людина є складовою частиною природного середовища, в процесі еволюції її організм адаптувався до будь-яких змін цього середовища і перебуває в стані стійкої динамічної рівноваги, яка забезпечує сталість температури тіла (36,5-37 °C), артеріального тиску, вмісту води в організмі, чергуванні біоритмів тощо.

Відомо, що різноманітні і часто значні коливання параметрів зовнішнього середовища існування людини становлять небезпеку для здоров'я і життя людини. Наприклад, добові, сезонні коливання температури, тиску, вологості повітря, освітлення, звукового тиску, електромагнітних характеристик тощо. Показники цих параметрів залежні від природних (географічне положення, рельєф, близькість океану, інше) і

антропогенних (господарська діяльність людини, техногенне навантаження, урбанізаційні процеси) чинників.

Внутрішнє середовище (кров, лімфа, тканинна рідина, з якими контактує кожна клітина живого організму), незважаючи на всі зміни зовнішнього середовища, зберігає відносну сталість. Американський фізіолог У. Кеннон (1871-1945) таку властивість організму назвав *гомеостазом*.

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

Таке складне визначення свідчить, що і на сьогодні ще не зрозумілі закономірності існування внутрішнього середовища і його мінливості.

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

З метою стабілізації внутрішнього середовища існує спеціальний регуляторний апарат, що вирівнює, компенсує всі зміни внутрішнього середовища. Однією зі складових такого апарата є інтероцептивний аналізатор, що сприймає і передає в центральну нервову систему сигнали не тільки про стан внутрішнього середовища, але і про діяльність внутрішніх органів людини, координує їхню діяльність і приводить їх у відповідність до потреб усього організму. Відомо, що внутрішні органи мають величезну кількість різноманітних рецепторів. Вони розміщені на внутрішній поверхні судин, у слизових оболонках та майже у всіх порожнинах внутрішніх органів як у товщі їхніх стінок, так і на поверхні. Потрібно зазначити, що механізм дії інтероцептивного аналізатора розкритий не повністю, що зумовлено суб'єктивністю та складністю відчуттів, проте це не зменшує ролі аналізаторів внутрішніх органів у життєдіяльності організму людини.

2.4 Психологічні аспекти забезпечення безпеки життєдіяльності

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

Психіка людини тісно пов'язана з безпекою її життєдіяльності.

Пізнавши психіку людини, можна знайти шляхи до підвищення безпеки її життєдіяльності.

Небезпеки, що діють на людину, не можна розцінювати як подію, яка породжена тільки зовнішньою стимулюючою ситуацією (зовнішнім середовищем). Реакція людини на дію небезпеки у жодному разі не є результатом тільки рефлекторної реакції організму. У цих процесах беруть участь чинники, які пов'язані з психікою людини (внутрішні чинники), з її особливостями психічного відображення дійсності. Індивідуальні особливості людини, які безпосередньо впливають на її безпеку та безпеку інших людей, визначаються поняттям «людський фактор».

Отже, дії, вчинки, поведінка людини в процесі життєдіяльності залежать від психічних особливостей людини, вони є похідною від її психіки.

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

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

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

Серед особливих психічних станів, що впливають на психічну надійність працюючого, в особливу групу виділяються такі:

- пароксизмальні розлади свідомості;
- психогенні зміни настрою;
- афективні стани.

Пароксизмальні розлади свідомості – це група розладів нервової системи, що викликаються органічними захворюваннями головного мозку (епілепсія, непритомності). Вони характеризуються короткочасною утратою свідомості людини (від секунд до декількох хвилин). При виражених формах може спостерігатися падіння людини, судорожні рухи його тіла і кінцівок.

Пароксизмальні розлади свідомості в діяльності працюючих можуть бути причиною нещасних випадків. Особливо вони небезпечні для водіїв автотранспорту, верхолазів, монтажників, будівельників, що працюють на висоті. У зв'язку з цим для ряду професій, що характеризуються підвищеною небезпекою виконуваних робіт, необхідно проводити психологічний відбір. В наш час сучасні методи і засоби

психофізіологічних досліджень дозволяють вчасно виявляти осіб зі схованою схильністю до пароксизмальних станів.

При аналізі *психогенних змін настрою* людини розглядають такі їхні три різновиди:

1 – психогенна зміна настрою, викликана зовнішньою емоційною активацією;

2 – психогенна зміна настрою, викликана лікарськими засобами;

3 – психогенна зміна настрою, викликана алкогольними напоями.

Розглянемо більш докладно вплив перерахованих різновидів психогенних змін настрою на безпеку людини.

Психогенні зміни настрою, які виникають під впливом зовнішньої емоційної активації. У цьому випадку зниження настрою й апатія людини можуть тривати від декількох годин до 1...2 місяців. Зниження настрою спостерігається при загибелі рідних і близьких людей, після конфліктних ситуацій у виробничому і соціальному середовищі. При цьому з'являються байдужність, млявість, загальна скутість, загальмованість, утруднення переключення уваги, уповільнення темпу мислення.

Розглядаючи вплив психогенних змін настрою на стан системи «людина – виробниче середовище» слід зазначити, що вони можуть супроводжуватися погіршенням самоконтролю і бути причиною виробничого травматизму.

Афективні стани (вибух емоцій) можуть виявлятися у людини під впливом зовнішньої активації у вигляді образи, виробничих стресових ситуацій та ін. У такому стані, унаслідок значної активізації психічних процесів протягом малого відрізка часу, у людини відбувається психогенне звуження об'єму свідомості. Зовні афективні стани можуть виражатися в різких рухах, агресивності людини.

Особи, які схильні до афективних станів, відносяться до категорії людей з підвищеним ризиком травматизму. Вони не повинні призначатися на посади з високою відповідальністю, а також не повинні бути зайняті на роботах, що характеризуються високою емоційною напруженістю.

Психогенні зміни настрою, що виникають під впливом лікарських засобів. Сучасна медицина має у своєму розпорядженні широкий спектр фармакологічних засобів, які впливають на психічну діяльність ЦНС і, як наслідок, – на психофізіологічний стан людини.

Досвід свідчить, що прийом легких психічних стимуляторів (чай, кава) допомагає в боротьбі з утомою і сприяє підвищенню працездатності. Дія таких стимуляторів є досить короткочасною.

Прийом активних стимуляторів у вигляді спеціальних лікарських препаратів, наприклад, при їхньому передозуванні, може викликати негативний ефект. У цьому випадку спостерігається погіршення самопочуття, зменшення рухливості і швидкості реакцій людини.

Протягом декількох останніх десятиліть серед населення одержало поширення вживання транквілізаторів. Ці препарати викликають у людини виражене заспокоєння і попереджають розвиток неврозів.

Побічною дією транквілізаторів в більшості випадків є зниження психічної активності, сповільнення реакції, поява апатії і сонливість людини. У зв'язку з такою реакцією організму людини на довготривалий прийом цих препаратів, на даний час це соціальне явище являє собою всесвітню соціальну проблему.

Психогенна зміна настрою, викликана алкогольними напоями. Вживання алкогольних напоїв у невеликих кількостях не є шкідливим. Однак при частому їхньому вживанні в людини розвивається біологічна залежність, яка полягає в такій зміні її природних фізіологічних процесів, які викликають постійну потребу організму в поповненні алкоголю. Такий процес веде до розвитку пияцтва і переростає в алкоголізм.

Пияцтво й алкоголізм являють серйозну проблему для безпеки життєдіяльності людини у всьому світі. Ці негативні фактори впливають на рівновагу таких підсистем, наприклад, як «людина – соціальне середовище», «людина – виробниче середовище» діючи у психологічному, матеріальному та фізичному напрямках.

Неприпустимість вживання алкогольних напоїв у робочий час і негативний вплив їх на працездатність людини загальновідомі. Так, наприклад, статистичні дані показують, що автомобільний травматизм у 40...60 % випадків пов'язаний із вживанням алкоголю. 64 % смертельних випадків на виробництві обумовлено прийомом алкоголю і викликаних цим наступних помилкових дій людини.

З позицій безпеки людини особливе значення має також і *посталкогольна астенія* (похмілля). Вона спостерігається в наступні дні після вживання алкоголю. Такий психобіологічний стан людини знижує його продуктивність праці, веде до загальмованості реакцій, знижує почуття обережності. Фахівці, які страждають алкоголізмом, утрачають властиві їм професійні навички. Динаміка розвитку алкоголізму викликає частішання їхніх помилок, активізує зниження здатності вирішувати складні творчі задачі, а також швидкої і правильної орієнтації в нестандартних виробничих ситуаціях, що потребують оперативного прийняття рішень.

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

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

Психічні процеси, стани, властивості формують психологічний потенціал людини.

Психологія безпеки є важливою ланкою в структурі забезпечення безпечної діяльності людини. Як вітчизняний, так і закордонний досвід досліджень цього напрямку показує, що при вирішенні задач зниження рівня виробничого травматизму і професійних захворювань повинен включатися не тільки інженерно-технічний напрямок, але й аспекти аналізу психології працюючих у виробничій обстановці.

За оцінкою фахівців впливає, що в залежності від об'єктивних і суб'єктивних обставин близько 60 – 90 % випадків побутового і виробничого травматизму відбувається з вини потерпілих.

У класифікації основних психологічних причин створення небезпечних ситуацій та нещасних випадків можна визначити три класи.

1. *Порушення мотиваційної частини дії* (проявляється в небажанні виконувати визначені дії). Порушення може бути відносно постійним (людина недооцінює небезпеку) та тимчасовим.

2. *Порушення орієнтовної частини дії* (проявляється в незнанні правил безпеки).

3. *Порушення виконавчої частини* (проявляється в невиконанні правил безпеки внаслідок невідповідності психічних та фізичних можливостей людини).

Шляхи підвищення особистої безпеки людини.

Особиста безпека основана, головним чином, на трьох важливих фундаментальних принципах: знанні, спостережливості та обережності.

Знання не обов'язково мають базуватися виключно на власному досвіді – в основі майже всіх сучасних знань лежить досвід минулих поколінь людей. Більшість кризових ситуацій мають типовий характер і цей досвід треба вивчати.

Спостереження – це активний, свідомий процес, який може передати нашій свідомості істинну, детальну картину навколишнього світу.

Обидві ці якості – знання та спостережливість – обов'язково повинні бути доповнені третьою – обережністю, яка базується на об'єктивній оцінці фактів і передбачає прийняття відповідного даній ситуації рішення. Тільки при такому поєднанні система особистої безпеки може бути дійсно ефективною.

Всі ці три фундаментальні принципи, на котрих базується особиста безпека людини, можна об'єднати в одне поняття – *пильність*. *Пильність* – це стан духу, друга натура обережної людини, що дозволяє рідше попадати в небезпечні, кризові ситуації, вчасно їх прогнозувати та обходити стороною.

2.5 Оцінювання чинників ризику, що впливають на здоров'я та працездатність людини

В процесі життя та виробничої діяльності людина неминує підпадає під вплив різноманітних шкідливих та небезпечних чинників. Життєдіяльність, при якій вплив таких несприятливих чинників зведено до мінімуму, вважається безпечною. Ступінь безпеки процесу життєдіяльності можна оцінити за таким комплексним показником як здоров'я. Саме воно являє собою найбільшу цінність для людини на будь-яких етапах життя. Під здоров'ям розуміють природний стан організму, що перебуває в динамічній рівновазі з навколишнім середовищем в процесі життєдіяльності і характеризується відсутністю будь-яких виявлених хворобливих змін. Воно визначається комплексом біологічних (спадкових і набутих) та соціальних факторів. Ці фактори мають настільки важливе значення в підтримці стану здоров'я або в появі і розвитку хвороби, тому в преамбулі статуту Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) визначено:

«Здоров'я – це об'єктивний стан та суб'єктивне відчуття повного фізичного, духовного і соціального благополуччя, а не тільки відсутність хвороб і фізичних вад».

До сфери *фізичного здоров'я* включають такі чинники, як індивідуальні особливості анатомічної будови тіла, перебігу фізіологічних функцій організму в різних умовах спокою, руху, довкілля, генетичної спадщини, рівня фізичного розвитку органів і систем організму.

До сфери *психічного здоров'я* відносять індивідуальні особливості психічних процесів і властивостей людини, наприклад збудженість, емоційність, чутливість. Психічне життя індивіда складається з потреб, інтересів, мотивів, стимулів, установок, цілей, почуттів тощо. Психічне здоров'я пов'язано з особливостями мислення, характеру, здібностей. Всі ці складові і чинники обумовлюють особливості індивідуальних реакцій на однакові життєві ситуації, вірогідність стресів, афектів.

Духовне здоров'я залежить від духовного світу особистості, зокрема складових духовної культури людства – освіти, науки, мистецтва, релігії, моралі, етики. Свідомість людини, її ментальність, ставлення до сенсу життя, оцінка реалізації власних здібностей і можливостей у контексті власних ідеалів і світогляду – все це обумовлює стан духовного здоров'я індивіда.

Соціальне здоров'я пов'язано з економічними чинниками, стосунками індивіда із структурними одиницями соціуму – сім'єю, організаціями, з якими створюються соціальні зв'язки, праця, відпочинок, побут, соціальний захист, охорона здоров'я, безпека існування тощо. Впливають міжетнічні стосунки, вагомість різниці у прибутках різних соціальних прошарків суспільства, рівень матеріального виробництва, техніки і технологій, їх суперечливий вплив на здоров'я взагалі. Ці чинники і

складові створюють відчуття соціальної захищеності (або незахищеності), що суттєво позначається на здоров'ї людини. У загальному вигляді соціальне здоров'я детерміноване характером і рівнем розвитку головних сфер суспільного життя в певному середовищі – економічному, політичному, соціальному, духовному.

Зрозуміло, що у реальному житті всі чотири складових – соціальна, духовна, фізична, психічна діють одночасно і їх інтегрований вплив визначає стан здоров'я людини як цілісного складного феномена.

У системі «людина – життєве середовище» визначаються три взаємопов'язані рівні здоров'я – суспільний, груповий та індивідуальний.

Перший рівень – суспільний – характеризує стан здоров'я населення загалом і виявляє цілісну систему матеріальних та духовних відносин, які існують в суспільстві.

Другий – групове здоров'я, зумовлене специфікою життєдіяльності людей конкретного трудового чи сімейного колективу та безпосереднього оточення, в якому перебувають його члени.

Третій – індивідуальний рівень здоров'я, який сформовано як в умовах усього суспільства та групи, так і на основі фізіологічних та психічних особливостей індивіда і неповторного способу життя, який веде кожна людина.

Доведено, що тривалість життя людини як біологічного виду становить 96 - 98 років (деякі вчені навіть вважають, що вона може досягати 100 - 120 і більше років). Але тільки в окремих індивідів тривалість життя збігається з видовою, а фактичне вона зменшується на 30 - 40 і більше років. Виникає запитання, з чим це пов'язано?

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), близько 50% всіх чинників, що впливають на здоров'я людей, лежать у сфері способу життя, до 20 - 25% – у сфері навколишнього (в тому числі виробничого та побутового) середовища, до 15 - 20% – у сфері спадковості і приблизно до 10% – у сфері медичної допомоги. Враховуючи вищесказане можна скласти своєрідну „формулу” здоров'я, яка визначається сумою об'єктивних та суб'єктивних чинників (табл. 2.1).

Кожен, оцінивши через призму цієї „формули” свій стан здоров'я, знаходить „свої” чинники ризику і робить відповідні поправки. Це стосується в першу чергу суб'єктивних чинників. Адже, якщо не робити таких поправок у повсякденному способі життя, то „свої” чинники ризику стають першопричиною погіршення здоров'я, а іноді – небезпечних та тяжких захворювань.

Слід зазначити, що суб'єктивні чинники можуть бути як зі знаком „плюс”, так і зі знаком „мінус”. Так очевидно, що не сприяють покращенню здоров'я порушення режиму праці та відпочинку, зокрема скорочення тривалості нічного сну, нерегулярний прийом їжі, переїдання, ігнорування фізичними вправами та загартуванням, перегляд емоційних

передач тощо. Збіг наведених вище та інших порушень у способі життя формує той фон, на якому особливо легко реалізується несприятлива дія куріння, алкоголю та інших шкідливих звичок.

Таблиця 2.1 – Оцінка чинників ризику, що впливають на здоров'я людини

Об'єктивні чинники 50%			Суб'єктивні чинники. Спосіб життя 50%						
Навколишнє середовище (20 - 25%)	Спадковість (15 - 20 %)	Медична допомога (10%)	Режим праці та відпочинку	Харчування	Рухова активність	Емоційно-психічний стан	Шкідливі звички	Загартування	Доброчинність, Милосердя, гумор

Отже, спектр конкретних складових способу життя людини дуже різноманітний і свою дію вони здійснюють, впливаючи спільно. Це стосується як негативних, так і позитивних складових способу життя. Тому стає зрозумілою висока питома вага саме способу життя серед інших чинників, що впливають на стан здоров'я.

Зупинимось на найважливіших складових способу життя, що активно впливають на здоров'я та працездатність людини, а відтак і на її життєдіяльність.

2.5.1 Режим праці та відпочинку

В процесі інтенсивної та тривалої роботи можуть виникнути умови, коли характер і ступінь фізіологічних та психічних реакцій буде свідчити про те, що пройдено певну межу, за якою відбувається зниження працездатності, розвиток вираженої втоми, виснаження функціонального потенціалу центральної нервової системи. Якщо в цей період не припинити роботу, то вищеназвані негативні процеси швидко наростають і може настати перевтома. При перевтомі період оптимальної працездатності скорочується, а відновний період після роботи збільшується. До того ж, у організмі людини можуть порушитись відповідні психофізіологічні процеси.

У профілактиці втоми та перевтоми важливе місце займає організація фізіологічно обґрунтованого розпорядку робочого дня, правильного режиму праці та відпочинку. В організації раціонального відпочинку в умовах виробництва необхідно, щоб протягом короткочасних перерв між

роботою працездатність відновлювалася до попереднього рівня. Тривалі перерви, на думку фізіологів праці, „розхолоджують” працівника, збільшуючи тим самим час його наступного „входження” в роботу. Для відновлення працездатності має значення не лише тривалість відпочинку, але й його характер (форма). Так, найбільш ефективним є відпочинок, пов’язаний з активним діяльним станом, з переключенням фізіологічного навантаження з одних органів та нервових центрів на інші. Встановлено, що легка робота м’язів стимулює розумову діяльність. Є дані про те, що для багатьох представників розумової діяльності рух був необхідною умовою для успішного її виконання.

Найважливішим засобом, що усуває втому і сприяє відновленню сил та працездатності є сон. Як правило, для відпочинку дорослої людини добова тривалість сну повинна становити 7 - 8 годин.

Ефективними елементами організації раціонального режиму праці і відпочинку є *виробнича гімнастика* і заходи для *психофізіологічного розвантаження людини*, у тому числі функціональна музика.

В основі позитивного ефекту дії *виробничої гімнастики* лежить феномен активного відпочинку, що виражається в наступному. Стомлені м’язи швидше відновлюють свою працездатність не при повному спокої, а при переключенні фізичного навантаження на інші м’язові групи (*И. М. Сеченов*).

У результаті комплексу вправ виробничої гімнастики відновлюється корисна ємність легеневої тканини, поліпшується діяльність серцево-судинної системи, підвищується функція судинної системи, функціональні можливості аналізаторних систем, регенерується м’язова сила й активність, витривалість організму людини.

В основі позитивної дії *функціональної музики* лежить спричинений нею позитивний емоційний настрій, необхідний для високоякісного виконання будь-якого виду робіт. Так, наприклад, функціональна музика сприяє зниженню стомлюваності, поліпшенню настрою і, як наслідок, підвищує працездатність і продуктивність праці.

У той же час функціональну музику не рекомендується застосовувати в таких випадках:

- при виконанні робіт, що потребують значної концентрації уваги;
- при фізичних роботах, що займають більше 70 % робочого часу;
- при напруженій розумовій роботі, яка складає більше ніж 70% робочого часу.

Функціональна музика також не приводить до позитивного ефекту при великій напруженості виконуваних робіт, при роботі людини на непостійних робочих місцях і в несприятливих санітарно-гігієнічних умовах.

Для зняття нервово-психічної напруги, боротьби зі стомленням та відновлення працездатності ефективним рішенням є тимчасове

переміщення працюючого в інше зовнішнє середовище, зовнішні фактори якого позитивно впливають на організм людини. Таким рішенням є *кабінети релаксації* або *кімнати психологічного розвантаження*. Вони являють собою спеціально обладнані приміщення, у яких протягом спеціальних перерв протягом робочої зміни проводяться сеанси по зняттю утоми, в основному за рахунок психологічного розвантаження працюючих. У таких приміщеннях ефект психологічного розвантаження досягається за рахунок естетичного оформлення інтер'єра, ергономічних меблів, які дозволяють знаходитися людині у зручній розслабленій позі, трансляції спеціально підібраних музичних передач, іонізації повітря негативними іонами, що благотворно діють на людину, прийому тонізуючих фітонапоїв, імітації в приміщенні природного і зовнішнього природного середовища, відтворенням шуму лісу, морського прибою й ін.

Одним з елементів правильно організованого психологічного розвантаження є *аутогенне тренування*, яке ґрунтується на комплексі взаємозалежних прийомів психічної саморегуляції і складних фізичних вправ зі словесним самонавіянням. Цей метод дозволяє нормалізувати психічну діяльність, емоційну сферу і вегетативні функції організму людини.

Як показує досвід, перебування робітників у кімнатах психологічного розвантаження сприяє зниженню стомлюваності, появі бадьорості, гарного настрою і поліпшенню самопочуття.

Необхідно пам'ятати, що одна з найбільших вад людини – лінощі. Саме вони – першопричина інших відхилень від здорового способу життя. Помічено, що довгожителі ніколи не вели бездіяльного життя і до похилого віку зберігали високу розумову і фізичну активність.

2.5.2 Харчування

Здоров'я людини, її працездатність, активне розумове та фізичне довголіття значною мірою залежить від правильного та повноцінного харчування. Саме через їжу (харчування) людина поповнює свої енергетичні ресурси, а організм одержує різноманітні речовини, необхідні для нормального функціонування його систем та органів. Вся різноманітність продуктів, які споживає людина, зводиться до двох джерел їх походження – рослинного та тваринного.

Харчування повинно бути організоване таким чином, щоб воно забезпечувало нормальний розвиток та злагоджену роботу всього організму. Для цього раціон харчування за кількісними та якісними показниками необхідно збалансувати відповідно до потреб людини. В свою чергу фізіологічні потреби організму залежать від різноманітних чинників (умов), більшість з яких постійно змінюється. Організм має механізми регулювання, що дозволяють засвоювати з продуктів харчування необхідні поживні речовини в такій кількості, яка йому

необхідна в даний момент, перетворювати в процесі обміну одні речовини в інші, створювати запаси, які мобілізуються у випадку потреби. Однак пристосувальні регулятивні можливості організму не безмежні, особливо це відчувається в дитячому та похилому віці. Окрім того, низка речовин, наприклад деякі вітаміни, незамінні амінокислоти, людський організм не спроможний синтезувати в процесі обміну, вони повинні потрапляти з продуктів, інакше виникають хвороби неповноцінного харчування.

З продуктами організм отримує необхідні для життєдіяльності білки, жири, вуглеводи, а також біологічно активні речовини – вітаміни та мінеральні солі. Кількість енергії, що виділяється при засвоєнні того чи іншого харчового продукту, називається енергетичною цінністю, чи калорійністю цього продукту. Прийнято, що енергетична цінність 1 г білків, жирів і вуглеводів з урахуванням їх засвоюваності складає відповідно 4,9 та 4 ккал. Потреба в різних харчових речовинах та енергії залежить від статі, віку та інтенсивності праці.

При виборі раціону харчування перевагу необхідно надавати традиційним продуктам, до яких максимально адаптований людський організм, його системи травлення, ферментні системи та ін. В будь-якому випадку доцільно дотримуватись „золотого” правила харчування: їжа повинна бути калорійно обмеженою, однак якісною і повноцінною.

Важливе значення має правильний режим харчування. Найбільш раціональним вважається чотириразове харчування, оскільки при цьому створюється рівномірне навантаження на шлунково-кишковий тракт. Приймання їжі в один і той же час виробляє рефлекс на виділення в установленій час шлункового соку. Добовий раціон харчування розподіляється залежно від розпорядку дня та звички, що склалася. Найбільш доцільним при чотириразовому режимі харчування є такий розподіл: сніданок 25%, обід 35%, підвечірок 15%, вечеря 25%. Останнє приймання їжі повинно бути не менше ніж за 2 години до сну.

2.5.3 Рухова активність

Суттєві зміни у виробничій та побутовій сферах життєдіяльності людини, що характеризуються зменшенням фізичних навантажень та рухової активності взагалі, спричиняють послаблення та атрофію м'язів, зниження функціональних резервів дихальної та серцево-судинної систем. Встановлено, що з розрахунку на 1000 чоловік серед людей сидячого способу життя річна смертність становить 20 чол., серед помірно фізично-активних – 10 чол., а серед фізично-активних – 7 чол. Таким чином комфорт, надаючи людині певних зручностей, сприяє водночас послабленню її здоров'я. Однак це твердження справедливе лише тоді, коли із щоденного життя виключити необхідну рухову активність. Французький лікар Тіссо писав, що рух може замінити ліки, але всі ліки разом взяті, ніколи не зможуть замінити руху. Для дорослої людини

середніх років, що займається розумовою працею, бажано щоденно не менше 30 хвилин приділяти фізичним вправам. Важливе значення має регулярність занять, оскільки для досягнення певного рівня фізичного стану потребується набагато більше зусиль, ніж для його підтримання.

2.5.4 Емоційно-психічний стан

Надзвичайно великий вплив на здоров'я та працездатність людини мають емоції, тобто її душевні переживання. Вони бувають позитивні і негативні. Будь-яка емоційна активність супроводжується мобілізацією енергетичних резервів організму, викликає зміни ритму, дихання, пульсу, вмісту цукру в крові тощо. Позитивні емоції сприяють покращенню самопочуття, працездатності, життєдіяльності організму. Природно, що негативні емоції несприятливо впливають на людину. Ще у XVIII столітті геронтолог Х. В. Гуфеманд писав, що переважне місце серед впливів, які вкорочують життя, займають страх, сум, злість, заздрість, ненависть. Особливо небажана довготривала дія негативних емоцій, оскільки вона може призвести до стану перенапруження організму – стресу.

В перенапруженому, перевтомленому організмі проходить бурхлива витрата резервів, порушується регулювання обміну речовин, не повністю виділяються продукти розпаду, які нагромаджуються і отруюють організм.

Для профілактики захворювань, підвищення розумової і фізичної працездатності важливе значення має доброзичливий психологічний клімат вдома, на виробництві, в громадських місцях. Це повинні пам'ятати всі, і, особливо керівники різних рангів.

Японські психологи встановили, що на продуктивність праці дуже впливає настрій робітника. Тому, якщо начальник цеху не усміхається, його можуть звільнити. Він повинен робити все, щоб робітник працював з добрим настроєм.

Кожна людина повинна прагнути не допускати над собою влади негативних емоцій, прагнути до того, щоб переважали емоції позитивні. Справляють позитивний психологічний вплив на стосунки між людьми чуйність, толерантність, великодушність, милосердя, співпереживання, доброзичливість, порядність, інтелігентність та низка інших якостей.

„Стався до людей так, як ти хочеш, щоб вони ставилися до тебе” – гласить народна мудрість.

Оптимістична, з почуттям гумору, весела, доброзичлива, щира людина завжди бажана у будь-якому товаристві, в будь-якому оточенні. Помічено, що довгожителі, як правило, це життєрадісні люди, яким властиве почуття гумору.

Слід зазначити, що несприятливий вплив на психофізіологічний стан людини здійснює перегляд емоційно насичених передач, які на сьогодні заповнили наш телепростір. Особливо впливають бойовики, фільми жахів

та інші теле- та відеозбудники на дітей та підлітків, психіка яких ще не має достатньої стійкості.

Дослідження показали, що позитивний психотерапевтичний ефект дають молитва і відвідування церковної служби. Храми потужно заряджені космічною енергією і світлими біополями багатьох поколінь, тому віруючі, як правило, мають краще здоров'я і живуть довше.

2.5.5 Шкідливі звички

До шкідливих звичок, в першу чергу, належать паління, вживання алкоголю, наркотиків та інших шкідливих (токсичних) речовин.

Алкоголь. Викрадач розуму – так іменують алкоголь з давніх часів. Вживання спиртного призводить до серйозних порушень фізіологічних та психічних функцій організму людини. Саме тому алкоголь є частою причиною нещасних випадків, аварій, конфліктних ситуацій. Встановлено, що після вживання алкоголю можливість нещасного випадку зростає до 80%, а через 8 годин після моменту вживання – до 60%. Тому працівник, схильний до зловживання спиртным – це потенційний порушник правил безпеки. Статистика свідчить, що із загального числа нещасних випадків зі смертельними наслідками, які сталися за останні 5 років на дорогах України, приблизно 25% виникли з вини водіїв, що знаходились у стані сп'яніння і близько 30% – від неправильних дій нетверезих пішоходів.

Розглянемо механізм дії алкоголю на людину.

При потраплянні алкоголю в організм людини, в першу чергу на нього реагує нервова система. Порушується нормальна робота клітин кори півкуль великого мозку, потім клітин спинного мозку та глибоких відділів головного мозку.

Першочергове ураження алкоголем клітин нервової системи пояснюється тим, що нервові тканини містять в значних кількостях ліпіди (жирові утворення), які легко розчиняють спирти. Алкоголь, потрапляючи в нервові клітини, знижує їх працездатність. При нечастому вживанні алкоголю ці порушення мають зворотний характер, при систематичному вживанні спиртних напоїв нервові клітини перероджуються, а потім гинуть.

Діяльність нервових клітин включає процеси збудження та гальмування. Алкоголь пригнічує процеси гальмування, чим і пояснюється безпечна веселість і легка збудливість людини в стані алкогольного сп'яніння. До речі „алкоголь” в перекладі з арабської означає „одурманюючий”. Свою назву він повністю підтверджує.

При легкому сп'янінні, для якого властиве почервоніння шкіри, збільшення серцевих скорочень, підвищення апетиту, гальмівні процеси пригнічуються, як правило, лише в корі головного мозку.

При середній стадії сп'яніння пригнічення розповсюджується і на підкоркові центри головного мозку. Підвищений настрій змінюється роздратуванням, невдоволеністю, образою на присутніх.

Слабкий контроль за емоціями, що притаманний людям, які сп'яніли, легко реалізується в дії. В такому стані вчинки людини стають важкопередбачуваними, нелогічними, неадекватними в ситуації, що може створити загрозу для неї самої та інших.

Подальше поглиблення процесів пригнічення підкоркових центрів виявляється в затрудненій вимові, нечіткості рухів, ходи тощо.

Середня ступінь сп'яніння, як правило, змінюється глибоким сном, після якого людина відчуває слабкість, розбитість, в'ялість, апатію. Настрій, як і працездатність (психічна і фізична) на низькому рівні.

При систематичному вживанні спиртних напоїв у людини настає специфічне захворювання з прогресуючим перебігом – алкоголізм, при якому настає загальний розлад всього організму. Кінцевою стадією алкоголізму є деградація особистості.

Наркотики. Людство з давніх часів використовувало ліки. Під ними розуміють фізіологічно активні речовини, які при введенні їх в живий організм змінюють одну чи кілька його функцій. Однак при неправильному використанні лікарських препаратів, або ж при надмірному їх вживанні можуть виникнути серйозні функціональні порушення в організмі людини чи настати її смерть. Відомі випадки зловживання будь-якими ліками, однак, як правило, зловживають тільки такими препаратами, які впливають на психічну діяльність, видозмінюючи її. До речовин, якими людство зловживає з давніх часів належать алкоголь, конопля, опій, хат. За останні роки цей список поповнили кокаїн, барбітурати, амфетаміни та галюциногени. Хоч ці речовини мають різний хімічний склад та свою специфіку дії на організм людини, однак всі вони об'єднані однією назвою – наркотики та таким жахливим явищем, як наркоманія. Комітет експертів Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) визначив наркоманію, як „психічний, а іноді і фізичний стан, що викликаний взаємодією між організмом і лікарським препаратом, який характеризується розладом поведінки чи іншими реакціями, що завжди спонукають до постійного чи періодичного вживання препарату, з метою одержання психічного ефекту, а іноді – щоб уникнути почуття дискомфорту, викликаного його відсутністю”.

Наркотики проявляють стимулюючу або заспокійливу дію на центральну нервову систему, а також викликають спотворення світосприйняття та галюцинації. При вживанні наркотичних засобів в значних кількостях виникає, так звана, наркотична залежність. Розрізняють психічну та фізичну наркотичну залежність. Психічна залежність полягає в тому, що окремі люди знаходять дію наркотичної речовини настільки бажаною і очікуваною, що це викликає в них потребу вживати наркотик

постійно чи періодично з тим, щоб пережити ще раз сприятливий психологічний ефект. Фізична залежність полягає в тому, що в результаті більш чи менш тривалого прийому наркотик стає частиною обміну речовин і організм уже не здатний обходитись без нього. В такому випадку припинення вживання наркотиків призводить до сильних больових відчуттів, настає так звана „ломка”.

Дія багатьох наркотиків викликає явище толерантності, тобто адаптивний стан, при якому знижується чутливість при повторному введенні такої ж дози, що неминуче призводить до її збільшення, з метою досягнення ідентичного за рівнем ефекту.

Вчені намагаються виявити причини вживання наркотиків, механізми, які лежать в основі формування наркотичної залежності. Більшість з них вважає, що наркотики вживають в силу низки свідомих та несвідомих причин. Найбільш розповсюджені такі мотиви застосування наркотиків:

- прагнення вгамувати біль чи заспокоїтись;
- бажання випробувати нове відчуття;
- просто так, за компанію;
- боязнь самотності;
- бажання продемонструвати свою незалежність.

Особливо слід наголосити на тому, що на сьогодні поширення наркоманії набрало загрозливих масштабів. Фахівці пов'язують це з такими чинниками:

– “хімічна революція”, що дозволила одержати психотропні інгредієнти природних препаратів в очищеному вигляді, а також синтезувати цілу низку штучних наркотичних речовин;

– моральна деградація суспільства, трансформація ціннісних орієнтирів;

- послаблення контролю з боку суспільства;
- розвиток сучасних систем комунікацій.

Є ще один аспект, що стимулює поширення наркотиків. За підрахунками спеціалістів, що займаються вивченням даного питання, нелегальний обіг наркотиків у світі обчислюється в 700 млрд. доларів – друге місце після виробництва та продажу зброї.

Враховуючи дешевизну та більшу доступність окремих шкідливих речовин, зокрема легких розчинників, в деяких „бідніших” країнах набула поширення токсикоманія, особливо серед підлітків. Вдихання парів таких хімічних речовин викликає приглушення свідомості, сильні галюцинації. Токсикоманія може призвести до необоротних патологічних змін в організмі людини, а в окремих випадках – і до смерті.

Паління. Паління абсолютно не сумісне зі здоровим способом життя. За даними ВООЗ передчасна смертність серед людей, що палять на 30 - 80% вища порівняно з тими, хто уник цієї звички. Ця закономірність обумовлена кількістю цигарок, що викурюються щоденно та „стажем”

паління. Можна впевнено констатувати, що кожна нова затяжка тютюновим димом скорочує людське життя щонайменше на подих, а кожна викурена цигарка – на 15 хвилин. Статистика засвідчує, що в світі щороку від хвороб, спричинених палінням, вмирає 1,5 млн. людей.

Шкідлива дія тютюну посилюється тим, що в результаті його сухої перегонки (куріння) утворюється ціла низка отруйних речовин: нікотин, синильна кислота, сірководень, аміак, оксид вуглецю, нітроз'єднання, поліциклічні ароматичні вуглеводні, тютюновий дьоготь та ін. Нині відомо більше 4200 речовин, що входять до складу тютюнового диму. Багато з них є канцерогенними (від латинського слова „канцер” – рак) і сприяють утворенню злоякісних пухлин. Серед вчених домінує думка про те, що найбільш канцерогенну дію чинять оксид миш'яку та радіоактивний полоній – 210, які виявлені тютюновому димі.

Встановлено також, що в легені запеклого курця протягом року потрапляє майже кілограм тютюнового дьогтю. Це призводить до виключення з процесів дихання 1% легеневої тканини.

Зараз вже з повною достовірністю доведено, що звичка палити цигарки, трубки та сигари спричинена наявністю в листі тютюну слабого наркотику – нікотину. В одній сигареті середньої міцності міститься 10 -15 мг нікотину. Як і будь-який наркотик, нікотин в першу чергу, діє на нервову систему. Механізм цієї дії такий. Складові частини тютюнового диму потрапивши у легені, всмоктуються в кров і розносяться нею по всьому організму. Через 2 - 3 хвилини після вдихання диму нікотин вже потрапляє всередину клітин головного мозку і ненадовго підвищує їх активність. При цьому судини мозку розширюються і у людини виникає суб'єктивне відчуття освіжаючого припливу енергії та піднесення. Однак невдовзі це почуття зникає. Фізіологічно це пов'язано з наступним звуженням судин мозку та зниженням його активності. Для того, щоб знову відчувати піднесений стан людина через деякий час тягнеться за новою цигаркою. Таким чином, нікотин стає не лише звичним, але й необхідним елементом в організмі людини, що палить. Так і виникає нікотинова залежність.

Однак нікотин негативно впливає не лише на нервову систему, а також на дихальну, серцево-судинну системи та систему травлення. Імовірність захворіти раком легенів, бронхітом, стенокардією, гастритом, виразкою шлунку значно вища у людей, що палять. Статистика засвідчує, що рак легенів в людей, які палять зустрічається у 30 разів частіше. Слід пам'ятати, що особливої шкоди завдає паління жінкам та підліткам.

Безумовно, найбільш серйозного негативного впливу зазнає сама людина, що палить, однак значної шкоди завдає і пасивне паління, коли людина, що не палить змушена вдихати повітря, отруєне тютюновим димом. Так, якщо в приміщенні площею 35м² викурено три цигарки, то так званий „індекс свіжості” повітря зменшиться на 68%. У пасивного курця,

що знаходиться у такому приміщенні тютюновий дим викликає утруднення дихання, подразнення слизової очей, головний біль, запаморочення, нудоту, втрату апетиту. Враховуючи значну шкідливість пасивного паління, в деяких країнах накладено заборону на паління в громадських місцях, а в поїздах практикують поділ вагонів для тих, хто палить, і тих, хто не палить. Навіть при прийомі на роботу, як правило, перевага надається працівникам, що не палять.

Заборона тютюнової реклами та активна робота по боротьбі з палінням дали позитивні результати. В деяких країнах курити стало „не модно” і кількість людей, які палять, значно зменшилась. Зокрема у США за останні 15 років кількість людей, що палять зменшилась з 55% до 32%.

Як правило, більшість людей, що палять, вживають алкогольні напої і (чи) наркотики, розуміють можливість шкідливих наслідків, однак не можуть знайти в собі сили позбутися шкідливих звичок. Тому в осіб даної категорії домінанта здоров'я та високої працездатності схиляється в бік індивідуальних чинників ризику, що належать до сфери способу життя.

Підсумовуючи все вищесказане можна зробити висновок про те, що здоровий спосіб життя – це усвідомлене в своїй необхідності постійне виконання відповідних гігієнічних правил та норм, що спрямовані на збереження і зміцнення індивідуального та громадського здоров'я – основи високої і тривалої працездатності, активного довголіття, оптимістичного світосприйняття і особистого щастя.

Формування здорового способу життя повинно розглядатись як важливий аспект всього процесу виховання. Воно повинно починатися з раннього дитинства і пронизувати всі рівні системи освіти.

Запитання для самоконтролю

- 1 Людина як елемент біосфери.
- 2 Характерні відмінності людини як елемента біосфери.
- 3 Визначення діяльності людини.
- 4 Основні системи людини як елемента біосфери і системи «людина – середовище існування».
- 5 Психічна система людини.
- 6 Біологічна системи людини.
- 7 Соціальна система людини.
- 8 Поняття особистості людини.
- 9 Поняття «гомеостаз».
- 10 Охарактеризуйте значення органів чуття для безпеки життєдіяльності людини та їх будову.
- 11 Класифікація рецепторів організму людини.
- 12 Біологічні системи забезпечення безпеки організму людини.
- 13 Система забезпечення безпеки зорового аналізатора.
- 14 Система забезпечення безпеки звукового аналізатора.
- 15 Система забезпечення безпеки аналізатора нюху.
- 16 Функції шкірного покриву тіла людини.
- 17 Види аналізаторів організму людини, вид сприйманих ними сигналів.
- 18 Основні характеристики аналізаторів людини. Спільні властивості аналізаторів.
- 19 Взаємозв'язок між зміною інтенсивності подразника і відчуттям людини.
- 20 Поясніть психофізіологічний закон Вебера – Фехнера.
- 21 Чутливість аналізаторів організму людини в забезпеченні його безпеки життєдіяльності.
- 22 Класифікація суб'єктивних психологічних факторів організму людини, що обумовлюють реалізацію небезпеки.
- 23 Класифікація об'єктивних психологічних факторів організму людини, що обумовлюють реалізацію небезпеки.
- 24 Поняття «психологія безпеки».
- 25 Основні форми психофізіологічного стану організму людини.
- 26 Основні психічні властивості людини як індивідуума (особистості).
- 27 Види психічних процесів.
- 28 Класифікація психічних процесів.
- 29 Психічні властивості людини.
- 30 Психічні стани. Види психічних станів людини.
- 31 Психогенні зміни настрою людини, що виникають під впливом зовнішньої емоційної активації.
- 32 Психогенні зміни настрою, що виникають під впливом лікарських засобів.

- 33 Психогенні зміни настрою людини, які викликаються постійним вживанням алкогольних напоїв.
- 34 Режим праці і відпочинку в забезпеченні безпеки життєдіяльності людини.
- 35 Методи зняття нервово-психічної напруги працюючих.
- 36 Вплив функціональної музики на безпеку життєдіяльності людини.
- 37 Обмеження, які накладаються на застосування функціональної музики.
- 38 Вплив виробничої гімнастики на безпеку життєдіяльності людини.
- 39 Ефект дії кімнат психологічного розвантаження на працюючих.
- 40 Ефект дії аутогенного тренування на нервово-психічний стан працюючих.
- 41 Визначення категорії «здоров'я людини».
- 42 Дайте характеристику біологічної та соціальної сутності здоров'я.
- 43 Основні ознаки здоров'я людини.
- 44 Визначте основні фактори, які впливають на здоров'я людини.
- 45 Біологічний рівень фізичного здоров'я людини.
- 46 Особливий психологічний рівень людини і стан здоров'я.
- 47 Вплив факторів навколишнього середовища на формування здоров'я людини.

Тема 3 СЕРЕДОВИЩЕ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ

3.1 Класифікація і характеристики середовища життєдіяльності людини

Вивчаючи безпеку життєдіяльності людини як категорію щодо сутності його життя, сфери його діяльності і взаємозв'язку з навколишнім середовищем, необхідно розглянути істоту другої складової системи «людина – середовище життєдіяльності».

Система «людина – життєдіяльності» є багатокomпонентною системою. До неї входить велика кількість складових, між якими існує безліч зв'язків. Природно, що збільшення кількості складових системи і зв'язків між ними викликає ускладнення задачі формалізації такої системи, наприклад, за допомогою математичних методів. Складність вивчення системи «людина – середовище життєдіяльності» обумовлюється також тим, що ця система має ієрархічний характер, тобто є багаторівневою, яка містить прямі і зворотні зв'язки.

Другий ієрархічний рівень елемента «середовище життєдіяльності» складається з трьох основних складових: природне середовище; соціальне (соціально-політичне) середовище; техногенне середовище.

Природне середовище – це компонент життєвого середовища, утворений об'єктами природного походження і створеними ними екологічними системами. До природного середовища належить передусім біосфера (область існування живих організмів), що охоплює частину атмосфери, гідросфери і верхню частину літосфери, які взаємопов'язані складними біогеохімічними циклами міграції речовин і енергії. У природному середовищі діють переважно закони природного розвитку: фізичні, хімічні, геологічні та біологічні.

До природного середовища належать також космічні об'єкти: Сонце, Місяць, комети, астероїди.

Сонце і Місяць викликають припливи і відпливи води, а також відповідний рух земної кори. Сонце живить енергією всі біологічні об'єкти, а також спричиняє переміщення повітряних мас, унаслідок чого на Землі змінюється рельєф, відбувається кругообіг води і біологічних речовин. Фактично вся енергія, яку використовувала і використовує людина, за винятком ядерної, є сонячною енергією трансформованою і накопиченою на Землі за мільярди років. А метеорити, що падають на Землю, спричиняють не лише локальні, а й глобальні катаклізми.

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

Компоненти природного середовища (повітря, вода, ґрунт, харчові продукти) містять усі життєво необхідні для організму елементи: кисень,

який надходить в організм із повітря, воду, білки, жири, вуглеводи, мінеральні солі, вітаміни.

Природно-антропогенну групу об'єктів складають природні об'єкти, створені людиною на основі явищ і процесів, що відбуваються в біосфері, чи при їхньому використанні. Зелені насадження, парки, штучні ставки, водоймища, ділянки архітектурного ландшафту, ділянки атмосфери зі спеціально зміненими кліматичними умовами, деякі підвиди домашніх тварин та рослин і т. п.

Соціальне (соціально-політичне) середовище представляється формами спільної суспільної діяльності людей, які відносяться до конкретних соціальних груп.

Форми суспільної діяльності, що історично склалися в соціально-політичному середовищі і характеризуються певним типом взаємин, створюють людську спільність чи *соціум* (від лат. *socium* – загальне).

Соціум – це соціально-політична система, яка у філософському змісті розглядається як соціальний організм. Він створюється і розвивається за своїми особливими законами, які характеризуються надзвичайною складністю. Як правило, у соціумі взаємодіє велика кількість людей. Результатом їхньої внутрішньої взаємодії і взаємодії з іншими соціально-політичними системами (групами) формуються локально-суспільні умови життєдіяльності й особливе оточення. Ці умови можуть впливати на інших людей і на соціально-політичні групи. Сукупність таких систем у суспільстві і їхні взаємини створюють соціальне чи соціально-політичне середовище.

Техногенне середовище – умови існування людини, які сформовані у результаті розумового, науково-технічного, духовного розвитку та її предметної діяльності на базі природних явищ і процесів. Таким чином, техногенне середовище є сукупним результатом досягнень суспільства, що з однієї сторони забезпечують певний рівень життєдіяльності людини, а з іншого боку – приводять до розбалансу природно сформованих взаємозв'язків у біосфері.

Головною причиною виникнення і розвитку техногенного середовища є природне прагнення людини до підвищеної комфортності життя.

Техногенне середовище виникло і склалося в процесі розумового розвитку людини, що виразилося в його трудовій діяльності як розумної біологічної істоти, яка мислить, що має мораль і естетичні почуття.

Техногенне середовище (техносфера), як підсистема, підрозділяється на побутове і виробниче середовище.

Побутове середовище – це середовище, у якому проживає людина. Воно містить у собі комплекс житлових, соціально-культурних і спортивних будинків та споруд, комунально-побутових організацій і установ. Основними характеристиками цього середовища є розмір житлової площі на одну людину, ступінь електрифікації, газифікації

житла, наявність центральної опалювальної системи, холодної і гарячої води, рівень розвитку суспільного транспорту та ін.

Виробниче середовище – це середовище, у якій протікають виробничі відносини і здійснюється трудова діяльність людини. У залежності від суспільно-виробничого положення, яке займає людина у виробничому середовищі, воно може містити в собі окреме підприємство, чи організацію, установу або їх комплекс, у який входять інші підприємства, а також органи керувань районного, обласного й іншого рівнів. У порівнянні з природним виробниче середовище характеризується максимальною відносною насиченістю негативними антропогенними факторами, перелік і рівень яких залежать від специфіки і культури конкретного виробництва.

До основних параметрів виробничого середовища, які визначають рівень психологічних факторів, відносяться: кількість працюючих; вид продукції, що випускається; продуктивність праці; тип організації виробничого процесу; рівень автоматизації технологічних процесів; психологічний клімат у колективі; тип керівника; ритмічність виробництва; організація оплати праці.

Перелік негативних факторів, що впливають на безпеку життєдіяльності людини у виробничому середовищі з фізіологічної точки зору, залежить від рівня організації умов праці, ступеня його нешкідливості і безпечності.

До найбільш розповсюджених негативних факторів, які характеризують виробниче середовище, відносяться: недопустимі параметри мікроклімату робочої зони (температури, відносної вологості і швидкості руху повітря); підвищена запиленість; загазованість повітря; підвищений рівень вібрації і шуму; електромагнітних і іонізуючих випромінювань; недостатня чи надмірна освітленість робочої зони; наявність підвищеної напруги в електричному колі, замикання якого може відбутися через тіло людини.

Слід зазначити, що характеристики середовища існування (соціально-політичного, побутового і виробничого), що впливають на психологію людини і які відбиваються на його фізіології, є взаємозалежними. Цей взаємозв'язок може бути безпосереднім чи непрямим. Причому у ряді випадків ці взаємозв'язки не піддаються прямому виявленню.

У зв'язку з цим рішення задач забезпечення безпеки життєдіяльності людини повинне проводитися на основі глибокого всебічного аналізу взаємозв'язків кожної із вищевказаних підсистем при використанні комплексного системного підходу.

3.1.1 Природне середовище

У глобальному уявленні природне середовище являє собою космічний простір, невід'ємною частиною якого є планета Земля. Стосовно умов існування людини як індивіда, практичний інтерес у розглянутій системі «людина – середовище соціальне» викликає біосфера.

Біосфера (bios (грец.) – життя + sphaira (грец.) – куля) це саморегулююча оболонка Землі, що містить у собі частину атмосфери (висотою від поверхні Землі до 50 км), гідросфери (глибиною від поверхні океану до 11 км) і літосфери (глибиною у земній поверхні до 4,5 км), у яких спостерігаються живі макро- і мікроорганізми. Ці складові біосфери взаємозалежні складними біогеохімічними й енергетичними процесами, що характеризуються двома основними законами.

Перший закон – біосфера характеризується однобічним припливом енергії, яка використовується нею на удосконалювання і розвиток біологічних речовин і процесів.

Другий закон – біосфера характеризується біогеохімічними круговоротами. Причому розрізняють такі три їх основних види:

- а) круговорот води;
- б) круговорот елементів, переважно в газоподібній формі;
- в) круговорот елементів в осадовій формі.

Атмосфера (atmos (грец.) – пара + sphaira (грец.) – куля) – газова оболонка Землі. Вона складається з природної суміші 10-ти різних газів, основними з яких є азот (близько 78 %), кисень (21 %) і вуглекислий газ (0,03 %). Важливою складовою атмосфери є також водяна пара, обсяг якої складає близько 14 тис. км³. Ці гази забезпечують життя всім живим організмам і рослинам і захищають їх від шкідливого впливу сонячних променів. Завдяки своїй масі і земному притягання атмосфера утримується навколо нашої планети. Крім того, шар атмосфери, товщиною близько 480 км, захищає Землю від метеоритів, які згоряють завдяки тертю з молекулами кисню.

Верхньою границею біосфери в атмосфері Землі є *озоновий шар*, що розташовується на висоті близько 50 км. Озонова оболонка виконує функцію захисного шару, затримуючи основну частину ультрафіолетового випромінювання сонячних променів, яка шкідлива для біосфери.

Однак протягом уже досить значного відрізка часу відповідні дослідження фіксують зменшення товщини озонового шару і навіть виникнення озонових дірок. Аналіз показує, що це відбувається, в основному, унаслідок хімічних реакцій між молекулами хлору, азоту, фреонів і озону, при яких озон руйнується. Так, наприклад, один атом хлору може зруйнувати близько 10^5 молекул озону. Одна молекула оксидів азоту – до 10 молекул озону. Ясно, що такі елементи були присутні в біосфері протягом всього циклу її існування, але їхня дія не приводила до вказаного ефекту. Це пояснюється тим, що величина концентрації молекул хлору та азоту була природною, яка диктувалася процесами, які відбувалися в біосфері. За вказаний останній відрізок часу кількість молекул таких елементів значно збільшилась і продовжує нарощуватись. Таке положення викликане предметною діяльністю людини, яка призвела в результаті зменшення товщини озонового шару до виникнення нового

негативного фактора – збільшення інтенсивності ультрафіолетових випромінювань. Оскільки цей фактор проявляється у глобальному масштабі і робить свій негативний вплив не тільки на людину, але і на флору і фауну Землі в цілому, то очевидно, що його слід віднести до класу антропогенно-природних.

Основними антропогенними джерелами цих хімічних елементів є атомні вибухи, згоряння ракетного і літакового палива, широке застосування в усьому світі вуглеводнів, які містить хлор і фтор і використовуються в холодильниках, кондиціонерах, аерозольних побутових засобах, у деяких інших видах промислової і побутової хімії.

Атмосферне повітря є одним з найважливіших складових середовища існування людини, без якого життя на Землі було б абсолютно неможливим. Атмосферний кисень необхідний для дихання людей, тварин, більшої частини рослин і мікроорганізмів.

Основним джерелом утворення кисню є процес фотосинтезу зелених рослин (дерев, фітопланктону і ін.). Дослідження показують, що зелені рослини за рік виділяють в атмосферу близько 70 млрд. т. кисню. Близько 80% усього атмосферного кисню виробляється морським фітопланктоном, а 20% виробляють зелені рослини.

Вуглекислий газ (оксид кисню) є обов'язковим компонентом у процесі фотосинтезу зелених рослин. Він виробляється і надходить в атмосферу унаслідок виверження вулканів, розкладання органічних речовин, дихання живих організмів, випарів з поверхні океанів, спалювання торфу, нафти, газу.

Поглинання оксиду вуглецю протікає, в основному в процесі фотосинтезу рослин і розчиненні його у воді. Причому кількість оксиду вуглецю, розчиненого у воді, приблизно в 50 разів більше ніж його зміст в атмосферному повітрі.

Протягом року в результаті фотосинтезу рослини поглинають близько 100 млрд. т. окису вуглецю, з наступним виділенням кисню. Це складає ~ 6 % його вмісту в атмосфері.

Як і будь-який компонент біосфери вуглекислий газ характеризується деякою величиною оптимальної концентрації в атмосферному повітрі. При недостатній концентрації оксиду вуглецю знижується активність процесу фотосинтезу рослин, а підвищена його концентрація приводить до зменшення проценту рослинного світу на Землі.

Водяні пари є потенційним джерелом утворення хмар, туману і, як наслідок, опадів у вигляді дощу, снігу, граду. На додаток до цієї функції водяні пари, в сполученні з двоокисом вуглецю, забезпечують перевідбиття інфрачервоних випромінювань, які надходять з поверхні Землі. У такий спосіб забезпечується тепловий баланс і стабільність кліматичних зон у різних районах земної кулі. Так, наприклад, у випадку відсутності цих

складових атмосфери, температура на поверхні землі була б на 35...40 °C нижче.

Однак, унаслідок розвитку науково-технічного прогресу, за останнє сторіччя концентрація двоокису вуглецю значно збільшилася, що викликало порушення природного стану атмосфери. Це призвело до появи так званого «парникового ефекту». Цей ефект проявляється у глобальному підвищенні температури на Землі через перевідбиття додаткової кількості інфрачервоних випромінювань у бік земної поверхні. Так, за останні 100 років середня температура на планеті підвищилася на 0,5 °C. При умові наявного зросту промисловості та існуючого відношення людини до екологічних проблем, до середини поточного сторіччя прогнозується подальше потепління на 1,5...4,5 °C.

Таким чином атмосфера фактично регулює теплообмін Землі з космічним простором, впливає на її водяний і енергетичний баланс і тим самим фактично визначає клімат регіонів Землі.

Клімат – це багаторічний режим погоди, властивий тій чи іншій місцевості. Виходячи з вищевикладеного впливає, що конкретні кліматичні умови формуються внаслідок протікання взаємозалежних енергетичного, газового і водяного обмінних процесів, що відбуваються в біосфері.

Основними характеристиками клімату є усереднені показники відносної вологості повітря, освітленості, температури повітря, рівня радіації, атмосферного тиску, сили вітру.

Конкретні значення параметрів клімату і їхнього поєднання в різному ступені позначаються на здоров'ї і самопочутті людини.

Відносна вологість повітря визначається місцем розташування на Землі, а також залежить від часу року і доби.

Цей параметр істотно впливає на теплообмін організму людини з навколишнім середовищем і має велике значення для її життєдіяльності.

Так, при низькій температурі і високій відносній вологості повітря підвищується тепловіддача в результаті значного декременту температур у системі «людина – навколишнє середовище» і зниження теплового опору повітря через підвищений вміст водяної пари. У цьому випадку може спостерігатися переохолодження організму людини.

При високій температурі і високій відносній вологості повітря тепловіддача організму людини різко зменшується, що може призвести до перегріву організму, особливо при виконанні напружених, важких фізичних робіт. Висока температура повітря, як і низька, краще переноситься людиною при зниженій відносній вологості повітря. Найбільш комфортна для людини відносна вологість повітря в межах 40...60%.

Освітлення від природного джерела світла (сонця), так зване природне освітлення, змінюється в широких межах і залежить від часу доби, часу року,

стану атмосфери, географічного положення. Цей вид освітлення благотворно впливає на людину, тому що її зоровий аналізатор і організм в цілому найкраще адаптовані до нього внаслідок природного еволюційного розвитку протягом багатьох століть. У виробничій обстановці та у житловому середовищі для людини шкідлива як надмірна, так і недостатня освітленість, яка забезпечується як природним, так і штучними джерелами світла.

Фоновий рівень радіації створюється за рахунок сонячної радіації й іонізуючих випромінювань природних радіоактивних речовин. Рівень сонячної радіації визначається кількістю сонячних днів і активністю Сонця. Сплески сонячної активності розігрівають зовнішні шари атмосфери Землі, змінюють їхню щільність і хімічний склад. Потоки заряджених частинок і електромагнітних випромінювань проникають в атмосферу, змінюючи склад повітряної оболонки. При цьому відбувається зміна погоди, самопочуття людини, унаслідок відповідних реакцій організму.

Формування організму людини і його життєдіяльність протікають у певних межах, установлених природним середовищем протягом еволюційного розвитку, з урахуванням роботи механізму адаптації. Тому умови навколишнього середовища в межах природних змін його параметрів називаються *нормальними умовами*.

Гідросфера (греч. hydro – вода + sphaira – куля) – водяна оболонка Землі. До неї відносяться води морів, океанів, рік, озер, гірські і покривні льодовики, а також підземні води. Усі вони пов'язані між собою в планетарних процесах круговороту води, газів і енергії. Гідросфера, на відміну від літосфери й атмосфери, покриває 70,8% поверхні Земної кулі.

Вода є основою життя на Землі. На початковій стадії розвитку життя на Землі, формування біосфери, вода була середовищем зародження і розвитку живих організмів. Без води не можливе протікання процесу фотосинтезу, що протікає в зелених рослинах і лежить в основі біологічного кругообігу речовин на нашій планеті. Живі організми на 60...98% складаються з води і всі їхні життєві функції пов'язані з водою. Процеси травлення і засвоєння їжі в стравоході, синтез живих речовин у клітинах організмів здійснюються винятково в рідкому середовищі. Втрата організмом лише 10...20% води може призвести до його загибелі. Так, наприклад, без води людина може прожити не більше 5-ти діб.

Літосфера (litos (грец.) – камінь + sphaira (грец.) – куля) – земна кора, тобто зовнішня тверда оболонка земної кулі силікатного складу, товщиною 30...80 км.

Літосфера не є монолітною оболонкою. Вона складається з тектонічних плит, що базуються на магмі. Унаслідок фізико-хімічних і енергетичних процесів, які безупинно відбуваються в ядрі і мантії Землі, тектонічні плити знаходяться в постійному русі, що викликає періодичне виникнення землетрусів.

Розрізняють материкову кору землі й океанічну. Вони відрізняються як за своєю товщиною, так і за складом.

Материкова кора складається, в основному, із трьох шарів – осадового, гранітного і базальтового.

Океанічна кора також має три основних шари. Однак за складом вона відрізняється від материкової. Так, гранітного шару вона не містить, осадовий шар має малу товщину. Під осадовим шаром розташовується шар складного хімічного складу, унаслідок чого його умовно називають «другим шаром».

Осадовий шар материкової кори складається з опадів, утворених на поверхні Землі, з продуктів руйнування щільних гірських порід (глини, піски, вапняки і под.). Цей шар також має слоїсту структуру.

Верхня частина осадового шару являє собою ґрунт – конгломерат, який складається з пухких гірських порід, збагачених органічною речовиною, що утворилося зі стебел, які відмирають, і коренів рослин при з'єднанні їх з водою. Таким чином, виник обмін речовин і енергії між ґрунтом і рослинами, так званий. *біологічний круговорот*, що і поклав початок утворенню ґрунтів.

У процесі еволюції людини, під негативним впливом на біосферу аграрної цивілізації, демографічного вибуху, урбанізації суспільства і науково-технічного прогресу, середовище існування людини перетерпіло значні зміни, виник цілий ряд антропогенних негативних факторів. Рівень і кількість цих факторів залежить від умов і місця існування людини. У зв'язку з цим у системі «людина – середовище життєдіяльності» виділяється підсистема «людина – навколишнє середовище».

Навколишнє середовище – середовище існування людини, обумовлене сукупністю позитивних і негативних природних і антропогенних факторів, здатних впливати на його життєдіяльність.

Навколишнє середовище, стосовно до міської зони, яка насичена промисловими об'єктами, відрізняється підвищеною концентрацією пилу, газу, підвищеним рівнем шуму, вібрації, теплових випромінювань та дією інших негативних антропогенних факторів. Таким чином, у біосфері сформувалися області так званої «техносфери».

Техносфера – це область біосфери, природні характеристики і процеси в якій трансформовані в результаті безпосереднього чи непрямого впливу діяльності людини з метою підвищення матеріальної, психічної і соціально-економічної комфортності життя.

Наприкінці XVIII століття австрійський вчений Едуард Зюсс, у результаті своїх численних досліджень, визначив біосферу як деяку оболонку Землі, створену живими організмами. Ця оболонка є зоною органічного життя і являє собою сукупність живих тіл, що населяють Землю. Вона охоплює область простору, у якому відбуваються процеси взаємодії атмосфери, літосфери і гідросфери.

Сучасне поняття біосфери було уведено В. І. Вернадським (1863 – 1945 р. р.). В. І. Вернадський і його послідовники визначили біосферу як самоорганізовану, саморегулюючу оболонку Землі, що включає нижні шари атмосфери, гідросферу і верхні шари літосфери. Процеси, що відбуваються в ній, її склад і будова обумовлені минулою і дійсною життєдіяльністю всієї сукупності живих організмів.

В. І. Вернадський дав таке означення біосфери: *«Біосфера являє собою оболонку життя – область існування живої речовини»*. Він установив, що біосфера, як і будь-яка жива речовина, має свою особливу організованість. Причому у даному випадку організованість не є механізмом. Її відмінність полягає в тому, що вона постійно перебуває в динамічному становленні і розвитку, у русі всіх її матеріальних макро- і мікрочастинок і енергетичних елементів. У зв'язку з цим В. І. Вернадський вважав, що організованість біосфери повинна розглядатися як рухома (динамічна) рівновага.

Таким чином, біосфера, яка охоплює всю земну кулю, являє собою природно охоронну сукупність живих і неживих компонентів. Між її неживою частиною, неживими природними тілами і живими речовинами, що є її складовими, постійно протікають обмінні процеси. Цей обмін у часі виражається динамічною рівновагою, що закономірно змінюється і прагне до сталості.

Аналізуючи процеси, що відбуваються в біосфері Землі, В. І. Вернадський прийшов до висновку, що еволюція видів, які існують у біосфері, трансформується в еволюцію біосфери в цілому.

Наслідком наукових досліджень В. І. Вернадського явився висновок, що поява людини і формування людського суспільства є одним із природних послідовних етапів розвитку життя на Землі, тобто біогенезу. Розглядаючи людство як розумний активний елемент біосфери, В. І. Вернадський припускав, що його діяльність, зміни, які вносяться ним у біосферу у результаті активного розвитку, приведуть до рівноважних взаємин між людиною і біосферою.

Таким чином, сформувався такий етап розвитку біосфери, який називається *ноогенезом*. В. І. Вернадський припускав, що внаслідок осмисленої, розумної предметної діяльності людини етап ноогенеза забезпечить трансформування біосфери в ноосферу.

Ноосфера це вища стадія розвитку біосфери, яка характеризується гармонічним поєднанням людського розуму, вираженого в змінах, що вносить людина в біосферу, із природними процесами, які відбуваються в біосфері.

З погляду існування людського суспільства, можна зробити єдино правильний висновок, що ноосфера є для людства єдиною альтернативою техногенного впливу, який привів до дійсного кризового стану біосфери в її розвитку. Людина, у силу специфіки свого розвитку та психології, ставши істотою соціальною, у своїй діяльності перестала враховувати

природні закономірності, основні закони, процеси, які забезпечують динамічну рівновагу, необхідну для існування біосфери. Другими словами людина відкинула принцип пристосування, гармонійного розвитку з навколишнім природним середовищем, як інші живі організми. Предметна діяльність людини, в основному, спрямована на пристосовування біосфери відповідно до поставлених цілей і потреб. У результаті такого підходу до забезпечення своєї життєдіяльності виникла глобальна зміна природних характеристик біосфери аграрною цивілізацією, демографічним вибухом, урбанізацією суспільства і науково-технічним прогресом, які є результатом діалектики розвитку природних еволюційних процесів людства до теперішнього часу.

У результаті вищевикладеного слідує, що людство повинно кардинально переглянути своє відношення до біосфери, прикласти максимум зусиль для забезпечення переходу біосфери в її якісно новий стан – ноосферу. Зміна розвитку людства у цьому напрямку являє собою глобальну проблему в масштабах усієї планети, але це є єдиний правильний шлях збереження життя на Землі, його подальшого прогресивного розвитку.

3.1.2 Техногенне середовище

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

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

До техногенного середовища належать: промислові та енергетичні об'єкти, знаряддя праці, транспорт, житло, зброя, сільськогосподарські тварини і рослини, тобто все створене людством за час його існування. Техногенне середовище формується людиною фактично в односторонньому порядку без участі природи, переважно за її рахунок і є сукупністю досягнень суспільства в результаті матеріального і духовного розвитку.

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

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

Техногенне середовище поділяють на виробниче, побутове та урбанізоване.

Виробниче середовище – це середовище, в якому людина здійснює свою трудову діяльність. Воно містить комплекс підприємств, організацій, установ, засобів транспорту, комунікацій, засобів виробництва, збереження і розповсюдження інформації тощо. Виробниче середовище характеризується передусім параметрами, які специфічні для кожного виробництва і визначаються його призначенням. Це вид продукції, яку виготовляють на ньому, обсяги виробництва, кількість працівників, продуктивність праці, енергоємність, сировинна база, відходи виробництва тощо. Крім цих параметрів, є такі, що визначають умови праці та її безпеку: загазованість, запиленість, освітленість робочих місць; рівень акустичних коливань, вібрації, іонізуючої радіації, електромагнітного випромінювання; пожежо- та вибухонебезпечність, наявність небезпечного обладнання, засобів захисту працівників; ступінь напруженості праці, психологічний клімат тощо.

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

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

Побутове середовище – це середовище проживання людини, що містить сукупність житлових будівель, споруд спортивного і культурного призначення, а також комунально-побутових організацій і установ. Параметрами цього середовища є розмір житлової площі на людину, рівні електрифікації, газифікації житла, наявність централізованого опалення, наявність холодної та гарячої води, рівень розвитку громадського транспорту тощо.

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

3.1.3 Соціальне середовище

Окрему людину чи соціальну спільноту, яка розглядається як суб'єкт системи «людина – життєве середовище», оточують інші люди, інші спільноти, що утворюють соціальне або соціально-політичне середовище стосовно суб'єкта системи. Отже, *соціально-політичне середовище* – це такий компонент життєвого середовища, який включає соціальні, політичні, матеріальні та духовні умови існування, формування та діяльності людини.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Люди в процесі життєдіяльності об'єднуються в соціальні групи, створюють соціальні спільноти. Соціальна група – це сукупність певного числа людей, об'єднаних спільним інтересом чи спільною справою. Об'єднання людей у соціальні групи відбувається на засадах не лише матеріальних інтересів. Деякі групи (релігійні) створюються на засадах духовності. Є групи, в основі яких лежать кровородинні зв'язки, взаємодопомога, відповідальність (рід, сім'я тощо). Людей єднають також спільні етнічні особливості (народ, нація), соціально-політичні інтереси (партія, держава), громадсько-моральні та культурні пристрасті (громадські організації, братства, спілки тощо).

Слід розрізняти малі, середні й великі соціальні групи.

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

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

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

Формування засад ринкової економіки створило в Україні принципово нову соціальну та економічну ситуацію. Нині дедалі вагомого значення набуває поділ суспільства за джерелом та рівнем багатства, наявністю приватної власності. Саме прибуток і форма його отримання стають головним структуротворчим чинником українського суспільства, що свідчить про становлення в Україні ринкових відносин та первинного

капіталізму. В Україні створюється нова соціальна структура, яка складається з таких груп: дуже багаті, багаті, середні, бідні та злиденні. Причому цей поділ надто різкий і має деформований характер.

Протягом останніх років загострилося чимало молодіжних проблем, серед яких найголовнішими є низький рівень життя, безробіття і матеріальна незабезпеченість, низька народжуваність, велика кількість розлучень, відсутність умов для поліпшення житла, погіршення стану здоров'я, втрата перспективи, життєвого оптимізму.

Держава не забезпечує соціального захисту своїх громадян, особливо людей похилого віку, багатодітних родин.

За цих обставин різко зростають форми та розміри соціальних відхилень (злочинність, самогубство, наркоманія, проституція, алкоголізм тощо). Ці та інші форми злочинної поведінки в умовах занепаду системи соціального контролю стають загрозливими для суспільства

3.2 Характеристика чинників небезпек життєвого середовища

3.2.1 Фізичні чинники небезпек

Фізичні чинники небезпек надзвичайно різноманітні і багатопланові. Вони обумовлені станом і властивостями середовища, в якому перебуває людина, і процесами, що відбуваються в цьому середовищі. Фізичні чинники включають механічні, енергетичні, оптичні та низку інших груп чинників.

У цьому розділі розглянуто найбільш поширені фізичні чинники життєвого середовища, які є складними для розуміння, принципи їх виявлення, вивчення та розробки заходів, спрямованих на зменшення їх негативної дії.

3.2.1.1 Віброакустичні шкідливі чинники

Шум – це одна із форм фізичного (хвильового) забруднення навколишнього середовища, адаптація до якого практично неможлива. Можна говорити лише про зниження його дії. З фізичної точки зору, *шум* це сукупність звуків різноманітної частоти й інтенсивності, що виникають у результаті коливального руху частинок у пружних середовищах (твердих, рідких, газоподібних), несприятливо діють на організм людини і заважають сприйняттю корисної інформації.

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

Як відомо з фізики, процес поширення коливального руху в середовищі називається звуковою хвилею, а те середовище, в якому

поширюються звукові хвилі, – звуковим полем. Розрізняють такі види шуму:

- ударний (штампування, кування);
- механічний (тертя, биття);
- аеродинамічний (в апаратах і трубопроводах за великих швидкостей руху повітря).

Основними фізичними характеристиками звуку є: частота f (Гц), звуковий тиск P (Па), інтенсивність або сила звуку I (Вт/м²), звукова потужність W (Вт) тощо. Швидкість поширення звукових хвиль в атмосфері за 20 °С становить 344 м/с. Як зазначалося, органи слуху людини сприймають звукові коливання в інтервалі частот від 16 до 20 000 Гц. Коливання з частотою нижче ніж 16 Гц – інфразвуки, з частотою вище ніж 20 000 Гц – ультразвуки не сприймаються органами слуху людини.

Мінімальна інтенсивність звуку, яку людина відчуває, називається *порогом чутливості*. У різних людей він різний, і тому умовно за поріг чутливості беруть звуковий тиск, який дорівнює $2 \cdot 10^{-5}$ Па за стандартної частоти 1000 Гц. За цієї частоти поріг чутливості $I_0 = 10^{-12}$ Вт/м². Максимальна інтенсивність звуку, за якої вухо починає відчувати болючі відчуття, називається *порогом болісного відчуття*, що дорівнює 10 Вт/м², а відповідний йому звуковий тиск $P = 2 \cdot 10^2$ Па.

Зміни інтенсивності звуку і звукового тиску, що чує людина, величезні і становлять відповідно 10^{14} і 10 разів, оперувати такими великими числами незручно. Тому для оцінювання шуму вимірюють його інтенсивність і звуковий тиск не абсолютними фізичними величинами, а логарифмами відношень цих параметрів до умовного нульового рівня, що відповідає порогові чутливості стандартного тону, частотою 1000 Гц. Ці логарифми відношень називаються рівнями інтенсивності і звукового тиску, виражаються у белах (Б). Одиницю вимірювання «бел» названо іменем винахідника телефону А. Белла (1847 - 1922). Оскільки орган слуху людини спроможний розрізняти зміни рівня інтенсивності звуку на 0,1 Б, то для практичного використання зручнішою є одиниця в 10 разів менше – децибел (дБ).

Рівень інтенсивності звуку L_I (дБ) визначається за формулою:

$$L_I = 10 \lg \frac{I}{I_0}. \quad (3.1)$$

Звуковий тиск визначається за формулою:

$$L_P = 20 \lg \frac{P}{P_0}. \quad (3.2)$$

Треба пам'ятати, що бел – це логарифм відношення двох однойменних фізичних величин, і тоді не буде виникати помилок при порівнянні різноманітних звуків за їх інтенсивністю (рівнем). Якщо рівень шуму у

зимовому лісі у безвітряну погоду становить 10 дБ, а рівень шуму в аудиторії –70 дБ, то це не означає, що шум в аудиторії перевищує шум у лісі в 7 разів. Звуковий тиск при рівні шуму 10 дБ (тобто 1 Бел) становить 10^1 Па, а при рівні 70 дБ – 10^7 Па. Отже, шум у другому випадку в 1 000 000 раз ($10^7: 10^1 = 10^6$) вище, ніж у першому. Останнє є наочною ілюстрацією закону Вебера - Фехнера.

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

Використання логарифмічної шкали для вимірювання рівня шуму дає змогу вкладати великий діапазон значень I і P у порівняно невеликий інтервал чисел від 0 до 140 дБ. Далі наведено приклади різноманітних джерел шуму (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Приклади різноманітних джерел шуму

Джерело шуму	Рівень шуму, дБ	Джерело шуму
Постріл гармати	170	
	160	Постріл гвинтівки
Старт космічної ракети	150	
	140	Зліт реактивного літака
Блискавка	130	
	120	Рок-музика
Важка вантажівка	110	
	100	Шум дорожнього руху
Відбійний молоток	90	
	80	Шум потягу
Салон автомобіля	70	
	60	Машбюро
	50	
	40	Читальний зал
Сільська ісцевість	30	
	20	Шепіт (1м)
Зимовий ліс у безвітряну погоду	10	
	0	Поріг відчуття

Якщо значення інтенсивності звуку перевищує 60 - 80 дБ, то такий шум уже може шкідливо впливати на здоров'я людини: підвищувати

кров'яний тиск, викликати порушення ритму серця, створювати значне навантаження на нервову систему, впливати на психічний стан особи. Дуже сильний шум (понад 140 - 180 дБ) може призвести до розриву барабанної перетинки.

Дослідження показали, що шум завдає суттєвої шкоди здоров'ю людини, але й абсолютна тиша лякає та пригнічує її. Так, співробітники одного конструкторського бюро, що мали чудову звукоізоляцію, уже за тиждень стали скаржитися на неможливість роботи в умовах гнітючої тиші: вони були знервовані, втрачали працездатність.

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

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

Шум має кумулятивний ефект, тобто акустичні подразнення, накопичуючись в організмі людини, все сильніше пригнічують нервову систему. Тому перед втратою слуху від впливу шумів виникає функціональний розлад центральної нервової системи. Особливо згубно вплив шуму позначається на нервово-психічній діяльності людини.

Шуми спричиняють функціональні розлади серцево-судинної системи; негативно впливають на зоровий і вестибулярний аналізатори, знижують рефлекторну діяльність, що часто стає причиною нещасних випадків і травм.

Звук, якого не чути, також може зашкодити здоров'ю людини. Так, інфразвуки помітно впливають на психічну сферу людини: вражаючи всі види інтелектуальної діяльності; погіршують настрій; іноді з'являється відчуття розгубленості, тривоги, переляку, страху, а за високої інтенсивності - почуття слабкості, як після сильного нервового потрясіння.

Навіть слабкі інфразвуки можуть істотно впливати на людину, особливо якщо вони мають тривалий характер. На думку вчених, саме інфразвуки, що нечутно проникають крізь найтовстіші стіни, спричиняють багато нервових захворювань жителів великих міст. Існує гіпотеза, що причиною загибелі екіпажів і пасажирів суден у районі Бермудського трикутника є саме потужні інфразвуки.

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

Шум підступний, його шкідливий вплив на організм відбувається незримо, непомітно. Організм людини проти шуму практично беззахисний.

Лікарі говорять про шумову хворобу, як про наслідок впливу шуму із переважними враженнями слуху і нервової системи.

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

Не менш шкідлива для здоров'я і самопочуття людини *вібрація* – коливання твердих тіл, частин апаратів, машин, устаткування, споруд, що часто супроводжуються чутним шумом. Вібрація впливає на центральну нервову систему, шлунково-кишковий тракт, вестибулярний апарат, спричиняє запаморочення, оніміння кінцівок, захворювання суглобів. Тривалий вплив вібрації викликає професійне захворювання – вібраційну хворобу.

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

Основні параметри, що характеризують вібрацію: частота – f (Гц); амплітуда зсуву (розмір найбільшого відхилення точки, що коливається, від положення рівноваги) – A (м); коливальна швидкість – V (м/с); коливальне прискорення – a (м/с²).

У виробничих умовах допустимі рівні шуму і вібрації регламентуються відповідними нормативними документами.

Зниження впливу шуму і вібрації на організм людини досягається такими методами:

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

3.2.1.2 Іонізуючі випромінювання

Поняття «іонізуюче випромінювання» об'єднує різноманітні види різних за своєю природою випромінювань. Подібність їх полягає в тому, що всі вони відрізняються високою енергією, мають властивість іонізувати та руйнувати біологічні об'єкти.

Іонізуюче випромінювання – це будь-яке випромінювання, взаємодія якого із середовищем призводить до утворення електричних зарядів різних знаків. Розрізняють корпускулярне і фотонне іонізуюче випромінювання.

Корпускулярне – потік елементарних частинок із масою спокою, відмінною від нуля, що утворюються при радіоактивному розпаді, ядерних перетвореннях або генеруються на прискорювачах. Це – α і β - частинки, нейтрони, протони та ін.

Фотонне – потік електромагнітних коливань, що поширюється у вакуумі з постійною швидкістю 300 000 км/с. Це – γ - випромінювання, характеристичне і рентгенівське випромінювання. Вони різняться умовами утворення і властивостями: довжиною хвилі й енергією. До фотонного випромінювання належить й ультрафіолетове – найбільш короткохвильова частина спектра сонячного світла (довжина хвилі $400 \cdot 10^9$ м) – яке не є іонізуючим, але вплив його на біологічні об'єкти багато в чому подібний до дії іонізуючих променів.

Випромінювання характеризуються своєю іонізуючою і проникною спроможностями. *Іонізуюча спроможність* випромінювання визначається питомою іонізацією, тобто кількістю пар іонів, що утворюються частинкою в одиниці об'єму, маси середовища або на одиниці довжини шляху. Різноманітні види випромінювань мають різноманітну іонізуючу спроможність. *Проникна спроможність* випромінювань визначається довжиною пробігу, тобто шляхом, пройденим частинкою в речовині до її повного зупинення.

Міра дії іонізуючого випромінювання у будь-якому середовищі залежить від енергії випромінювання й оцінюється дозою іонізуючого випромінювання. Останнє визначається для повітря, речовини та біологічної тканини. Відповідно розрізняють експозиційну, поглинену та еквівалентну дози іонізуючого випромінювання.

Експозиційна доза характеризує іонізуючу спроможність випромінювання в повітрі, вимірюється в кулонах на 1 кг (Кл/кг). Позасистемна одиниця – рентген (Р); $1 \text{ Кл/кг} = 3,88 \cdot 10^3 \text{ Р}$. За експозиційною дозою можна визначити потенційні можливості іонізуючого випромінювання.

Поглинена доза характеризує енергію іонізуючого випромінювання, що поглинається одиницею маси опроміненої речовини. Вона вимірюється в греях Гр ($1 \text{ Гр} = 1 \text{ Дж/кг}$). Застосовується і позасистемна одиниця – рад ($1 \text{ рад} = 0,01 \text{ Гр} = 0,01 \text{ Дж/кг}$).

Величина дози, що одержує людина, залежить від виду випромінювання, енергії, щільності потоку і тривалості впливу. Проте поглинена доза іонізуючого випромінювання не враховує того, що вплив на біологічний об'єкт однієї і тієї ж дози різних видів випромінювань не однаковий. Щоб врахувати цей ефект, введено поняття еквівалентної дози.

Еквівалентна доза являє собою міру біологічної дії випромінювання на дану конкретну людину, тобто, вона є індивідуальним критерієм небезпеки, обумовленим іонізуючим випромінюванням. За одиницю вимірювання еквівалентної дози прийнято зіверт (Зв). 1 зіверт дорівнює поглиненій дозі в 1 Дж/кг (для рентгенівського, α та β випромінювань) помноженій на коефіцієнт якості конкретного виду випромінювання. Позасистемною одиницею є бер (біологічний еквівалент рада). 1 бер = 0,01 Зв. Приблизно 1 бер = 1 Р = 1 рад.

Під дією іонізуючого випромінювання на організм людини атоми і молекули живих клітин іонізуються, у результаті чого відбуваються складні фізико-хімічні процеси, що впливають на характер їх подальшої діяльності. Іонізація атомів і молекул, яка виникає під дією випромінювання, веде до розриву зв'язків у білкових молекулах, що призводить до загибелі клітин і враження всього організму. Така дія іонізуючого випромінювання називається *прямою*.

Крім прямої дії враження організму спричиняє також непряма дія іонізуючого випромінювання, яка зумовлена радіолізом, тобто розпадом молекул води під дією іонізації. Це призводить до порушення обмінних процесів, пригніблення ферментних і окремих функціональних систем, тобто порушення життєдіяльності всього організму.

Найсильнішому впливу піддаються клітини червоного кісткового мозку, щитовидна залоза, легені, внутрішні органи, тобто органи, клітини яких мають високий рівень поділу. Природно, що за однією і тією ж дозою випромінювання у дітей вражається більше клітин, ніж у дорослих, тому що у дітей всі клітини знаходяться в стадії поділу.

Небезпека різних радіоактивних елементів для людини визначається спроможністю організму їх поглинати і накопичувати. Радіоактивні ізотопи надходять до організму з пилом, повітрям, їжею або водою і поведуться по-різному: деякі ізотопи розподіляються рівномірно в організмі людини (трій, вуглець, залізо, полоній), деякі накопичуються в кістках (радій, фосфор, стронцій), інші залишаються в м'язах (калій, рубідій, цезій), щитовидній залозі (йод), у печінці, нирках, селезінці (рутеній, полоній, ніобій) і т. д.

Розрізняють дві форми променевої хвороби – гостру і хронічну. Гостра форма виникає в результаті опромінення великими дозами за короткий проміжок часу. Так при дозі порядку тисяч рад ураження організму може бути миттєвим. Хронічна форма розвивається в результаті тривалого опромінення дозами, що перевищують гранично допустимі. Більш віддаленими наслідками променевого враження можуть бути променеві катаракти, злоякісні пухлини та інше.

Джерела іонізуючих випромінювань поділяються на природні та штучні (антропогенні). Основну частину опромінення населення земної кулі одержує його від природних джерел. Більшість із них такі, що

уникнути опромінення від них неможливо. Протягом усієї історії існування Землі різні види випромінювання падають на поверхню Землі із Космосу і надходять від радіоактивних речовин, що знаходяться в земній корі.

Радіаційний фон, що утворюється космічними променями, дає майже половину зовнішнього опромінення, яке одержує населення від природних джерел радіації. Космічні промені в основному приходять до нас із глибин Всесвіту, але деяка певна їх частина народжується на Сонці під час сонячних спалахів. Космічні промені можуть досягати поверхні Землі або взаємодіяти з її атмосферою, породжуючи повторне випромінювання і призводячи до утворення різноманітних радіонуклідів. Опроміненню від природних джерел радіації піддаються всі жителі Землі, проте одні з них одержують більші дози, а інші – менші. Це залежить, зокрема, від того, де живуть люди. Рівень радіації в деяких місцях залягання радіоактивних порід земної кулі значно вищий середнього, а в інших місцях – відповідно нижчий. Доза опромінення залежить також і від способу життя людей.

Штучними джерелами іонізуючих випромінювань є ядерні вибухи, ядерні установки для виробництва енергії, ядерні реактори, прискорювачі заряджених частинок, рентгенівські апарати, прилади апаратури засобів зв'язку високої напруги тощо.

За кілька останніх десятиліть людство створило сотні штучних радіонуклідів і навчилося використовувати енергію атома як у військових цілях – для виробництва зброї масового враження, так і в мирних – для виробництва енергії, у медицині, у пошуку корисних копалин, у виготовленні діагностичного устаткування й ін. Усе це призводить до збільшення дози опромінення як окремих людей, так і населення Землі в цілому. Індивідуальні дози, що одержують різні люди від штучних джерел іонізуючих випромінювань, помітно відрізняються. У більшості випадків ці дози незначні, але іноді опромінення за рахунок техногенних джерел в багато тисяч разів інтенсивніші ніж за рахунок природних.

Опромінення населення України у останні роки за рахунок штучних джерел радіації, в основному, пов'язано із наслідками аварії на Чорнобильській АЕС, а також експлуатацією і «дрібними» аваріями на інших АЕС.

Основний внесок в опромінення людини від техногенних джерел іонізуючого опромінення дають сьогодні медичні процедури і методи лікування, пов'язані із застосуванням радіоактивності, джерел радіації.

Радіація використовується в медицині як у діагностичних цілях, так і для лікування. Одним із найпоширеніших медичних приладів є рентгенівський апарат. Також усе більше застосовуються і нові складні діагностичні методи, які опираються на використання радіоізотопів. Одним із засобів боротьби з раком, як не дивно, є променева терапія. В

розвинених країнах річна колективна ефективна еквівалентна доза від рентгенівських досліджень становить приблизно 1000 Зв на 1 млн жителів.

Методи і засоби захисту від іонізуючих випромінювань включають організаційні, гігієнічні, технічні і лікувально-профілактичні заходи, а саме:

- збільшення відстані між оператором і джерелом;
- скорочення тривалості роботи в полі випромінювання;
- екранування джерела випромінювання;
- дистанційне керування;
- використання маніпуляторів і роботів;
- повна автоматизація технологічного процесу;
- використання засобів індивідуального захисту і попередження знаком радіаційної небезпеки;
- постійний контроль за рівнем випромінювання і за дозами опромінення персоналу.

Захист від внутрішнього опромінення полягає в усуненні безпосереднього контакту тих, що працюють з радіоактивними речовинами і запобігання попаданню їх в повітря робочої зони.

Необхідно керуватися нормами радіаційної безпеки, в яких наведені категорії опромінюваних осіб, дозові межі і заходи щодо захисту за санітарними правилами, які регламентують вимоги до розміщення приміщень і установок, місця робіт, організації робіт, порядку здобуття, обліку і зберігання джерел випромінювання, знешкодження радіоактивних відходів і ін.

3.2.1.3 Електромагнітні поля і випромінювання

Електромагнітне поле (ЕМП) являє собою сукупність двох взаємопов'язаних полів – електричного та магнітного, які утворюються електромагнітними хвилями, що змінюються в часі.

Життя на Землі виникло, розвивалося і довгий час протікало в умовах відносно слабких електромагнітних полів (ЕМП), що створюються *природними* джерелами. До них відносяться електричне і магнітне поле Землі, космічні джерела радіохвиль (Сонце і інші зірки), процеси, що відбуваються в атмосфері Землі, наприклад, розряди блискавки, коливання в іоносфері. Людина теж джерело слабого ЕМП. Будучи екологічним чинником, що постійно діє, ці поля мають певне значення в життєдіяльності всіх організмів, у тому числі і людини.

Проте за останніх 50-60 років виник і сформувався новий значимий чинник довкілля – ЕМП *антропогенного походження*. Їх створюють дві великих групи штучних джерел:

- вироби, які спеціально створювалися для випромінювання електромагнітної енергії: радіо- і телевізійні мовні станції, установки

радіолокації, фізіотерапевтичні апарати, різні системи радіозв'язку, технологічні установки в промисловості;

– пристрої, призначені не для випромінювання електромагнітної енергії в простір, а для виконання будь-якого іншого завдання, при роботі яких протікає електричний струм, що створює паразитне випромінювання ЕМП. В основному це системи передачі і розподілу електроенергії (ЛЕП, трансформаторні підстанції) і прилади, які споживають її (електроплити, електронагрівачі, холодильники, телевізори, освітлювальні прилади і тому подібне). Класифікація основних джерел ЕМП наведена на рис. 3.1.

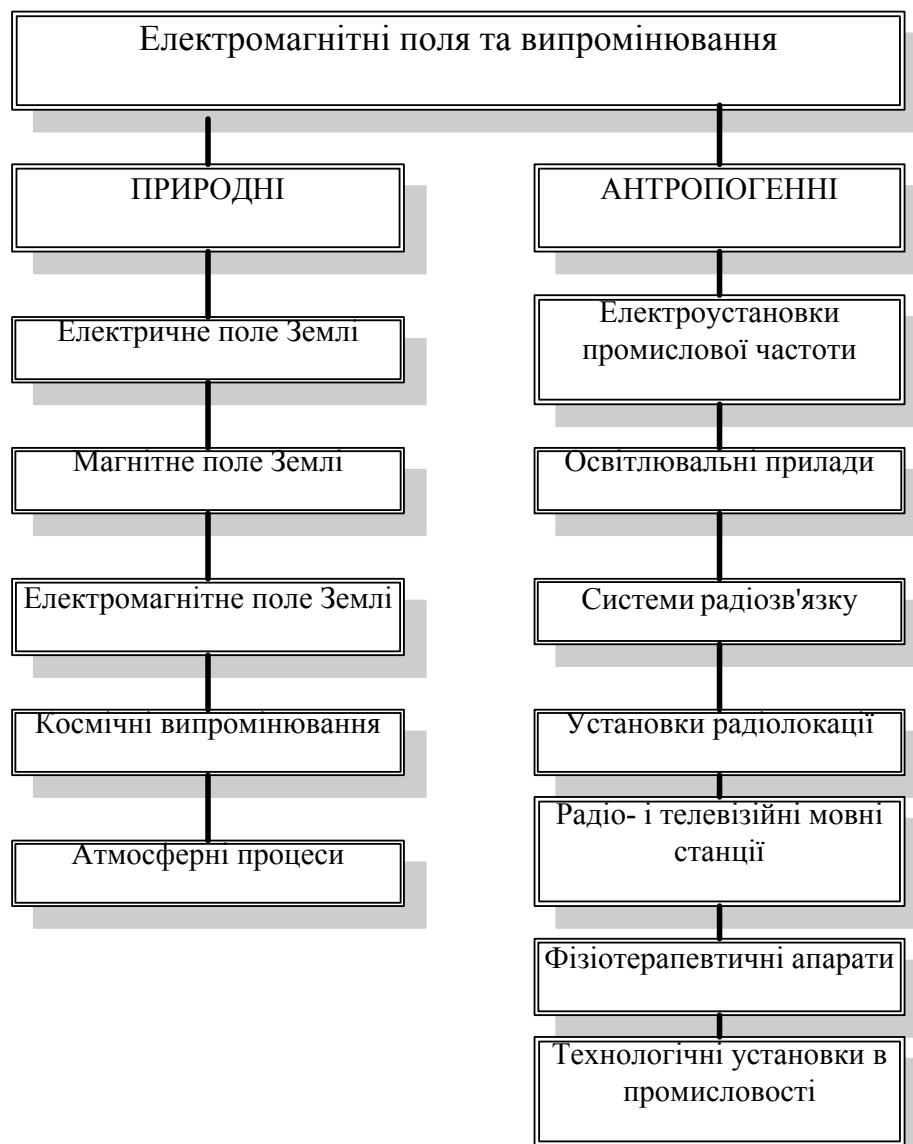


Рисунок 3.1 – Класифікація основних джерел ЕМП

ЕМП мають певну потужність, енергію і поширюються у вигляді електромагнітних хвиль. Електромагнітні хвилі умовно класифікуються за довжиною хвилі або за частотою (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Шкала електромагнітних хвиль

Довжина, м	Частота, Гц	Найменування	
$10^6 - 10^4$	$3 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^4$	Наддовгі	Радіохвилі
$10^4 - 10^3$	$3 \cdot 10^4 - 3 \cdot 10^5$	Довгі	
$10^3 - 10^2$	$3 \cdot 10^5 - 3 \cdot 10^6$	Середні	
$10^2 - 10^1$	$3 \cdot 10^6 - 3 \cdot 10^7$	Короткі	
$10^1 - 10^{-1}$	$3 \cdot 10^9 - 3 \cdot 10^9$	Ультракорткі	Радіохвилі
$10^{-1} - 10^{-2}$	$3 \cdot 10^7 - 3 \cdot 10^{10}$	Телебачення	
$10^{-2} - 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{10} - 3 \cdot 10^{11}$	Радіолокація	
$10^{-3} - 10^{-6}$	$3 \cdot 10^{11} - 3 \cdot 10^{14}$	Інфрачервоне випромінювання (ІЧВ)	
$10^{-6} - 10^{-7}$	$3 \cdot 10^{14} - 3 \cdot 10^{15}$	Видиме світло	Радіохвилі
$10^{-7} - 10^{-9}$	$3 \cdot 10^{15} - 3 \cdot 10^{17}$	Ультрафіолетове випромінювання	
$10^{-9} - 10^{-12}$	$3 \cdot 10^{17} - 3 \cdot 10^{20}$	Рентгенівське випромінювання	
$10^{-12} - 10^{-14}$	$3 \cdot 10^{20} - 3 \cdot 10^{22}$	Гамма – випромінювання	
$\leq 10^{-14}$	$\geq 3 \cdot 10^{22}$	Космічні промені	

Результати досліджень дії ЕМП на біологічні об'єкти свідчать, що існує безліч механізмів негативного впливу полів відносно малих рівнів, характерних для більшості випадків опромінення людини. Причому поля, що діють, охоплюють практично весь частотний діапазон від одиниць герц до сотень геггерц.

Ступінь впливу електромагнітних випромінювань на організм людини залежить від діапазону частот, інтенсивності, тривалості опромінення, характеру випромінювання, режиму опромінення, розмірів поверхні тіла, яка опромінюється, та індивідуальних особливостей організму.

Найбільш чутливими до ЕМП є нервова, імунна і статеві системи організму.

Зовсім недавно вважалося, що ефективність впливу ЕМП на організм людини обумовлена термічною дією. Проте виявилось, що біологічна дія електромагнітного випромінювання виявляється і при надмалих інтенсивностях (нижче за порогові величини теплового ефекту), коли нагрів тканин не є визначальним або взагалі стає неможливим. В цьому випадку говорять, що ЕМП має так звану інформаційну дію.

В даному випадку навіть при короточасних контактах людини з ЕМП може виникнути цілий комплекс неврологічних проявів, психосоматичних реакцій, а також важких патологічних реакцій. Дослідження виявили можливість накопичення біологічного ефекту ЕМП в умовах їх тривалої багаторічної дії (кумуляція біоефекту). В результаті можливий розвиток таких наслідків, як рак крові (лейкоз), пухлини мозку, гормональні захворювання.

При оцінюванні небезпеки особливе місце займають організм в утробі матері (ембріон) і діти, оскільки вони мають виключно велику чутливість до ЕМП.

Випромінювання, що створюються антропогенними джерелами електромагнітного поля разом з природними полями Землі і Космосу, створюють складну електромагнітну обстановку. В результаті сумарна напруженість ЕМП в різних точках земної поверхні збільшилася в порівнянні з природним фоном в 100 - 10000 разів. Особливо різко вона зросла поблизу ЛЕП, радіо- і телевізійних станцій, засобів радіолокації і радіозв'язку, різних енергетичних і енергоємних установок, міського електротранспорту. У масштабах еволюційного прогресу це колосальне зростання напруженості ЕМП можна розглядати як стрибок з погано передбаченими біологічними наслідками.

Щоб запобігти професійним захворюванням, спричиненим впливом ЕМП, установлені допустимі норми опромінення.

Для захисту людини від дії електромагнітних опромінювань застосовують різні заходи і засоби захисту: час, відстань, екранізацію джерел випромінювання, зменшення випромінювання безпосередньо в самому джерелі випромінювання, екранування робочих місць, засоби індивідуального захисту, виділення зон випромінювання.

3.2.1.4 Електрична енергія

З кожним роком зростає виробництво та споживання електроенергії, а відтак кількість людей, які в процесі своєї життєдіяльності використовують (експлуатують) електричні пристрої та установки, збільшується. Широке і різноманітне застосування електричної енергії пояснюється її цінними ознаками.

1. Електрична енергія може бути отримана з інших видів енергії: механічної, теплової, ядерної, хімічної, променевої.

2. Велика кількість електричної енергії зі швидкістю світла при відносно малих втратах передається на величезні відстані. У наш час діють лінії електропередач довжиною понад тисячі кілометрів.

3. Електрична енергія легко розподіляється по приймачах практично будь-якими порціями – потужністю. У техніці зв'язку, автоматичі і вимірювальній техніці використовуються пристрої, потужність яких становить одиниці і частки ват. У той же час є електричні пристрої (двигуни, нагрівальні установки) потужністю у тисячі і десятки тисяч кіловат.

4. Порівняно легко електрична енергія перетворюється в інші види енергії: механічну, теплову, променеву, хімічну. Перетворення електричної енергії в механічну за допомогою електродвигунів дає змогу найбільш зручно, технічно досконало, найощадливіше приводити в рух різноманітні машини і механізми в промисловості, сільському господарстві, транспорті, побуті. Електричні джерела світла забезпечують високу якість штучного освітлення.

Людина поставила собі на службу силу електрики. Але крім благ, які створює електрика, вона є джерелом високої небезпеки, а інтенсивність її використання підвищує можливість реалізації цієї небезпеки та отримання електротравми внаслідок її дії.

Електротравматизм відрізняється від інших видів травм рядом особливостей :

- частка електротравм у загальному виробничому травматизмі відносно мала – 1...2 %, але у травматизмі зі смертельними наслідками досягає 15% і більше;

- людина не може виявити наявності напруги дистанційно без спеціальних пристроїв;

- людина може отримати електротравму без безпосереднього контакту зі струмопровідними частинами (попадання під напругу кроку, ураження через електричну дугу);

- електричний струм діє не тільки в місці контакту, а й на весь організм у цілому і спричиняє різні види травм: електричний удар, опік, електричний знак, металізацію шкіри, електроофтальмію, механічні пошкодження;

- різке погіршення стану здоров'я потерпілого від електричного удару може спостерігатися через декілька годин, а іноді днів після нещасного випадку;

- на сьогоднішній день вважають, що немає абсолютно безпечної напруги. Є випадки смертельного ураження від напруг менше 12 В, з іншого боку, іноді потерпілий виживає після дії напруги більше 1 кВ.

Типовими причинними електротравм виявилася така послідовність подій-передумов: помилка людини, відмова електроустаткування і несприятлива для них зовнішня дія; поява небезпечного чинника (електричної енергії) в несподіваному місці і невчасно; відсутність або несправність передбачених на ці випадки засобів захисту і неточні дії людини в такій ситуації; поширення і дія небезпечних чинників на людину.

Виявлені вище фактори та передумови появи електротравм дозволяють сформулювати енергоентропійну концепцію електробезпеки. Суть якої полягає в "об'єктивному прагненні" енергетичних потенціалів до вирівнювання – з однієї сторони і протидії різних захисних механізмів їх можливим руйнівним наслідкам – з іншої.

Енергоентропійна концепція електробезпеки може бути подана такими твердженнями:

- функціонування системи «електроустановка – людина - середовище» не забезпечує абсолютну безпеку, оскільки потенційна небезпека ураження людини електричною енергією має прихований, неявний характер при певних умовах;
- для забезпечення прийнятого рівня безпечних умов взаємодії людини з електроустановками в певному середовищі раптовий,

несанкціонований вихід електричної енергії з електротехнічних систем на людину не повинен перевищувати граничних значень;

- граничні або гранично допустимі значення електричної енергії, що поглинається тілом людини, повинні встановлюватися з урахуванням параметрів конкретної людини, граничних значень напруги дотику, струму, що протікає через тіло людини, роду, частоти, та часу дії струму;
- дія електричної енергії на людину повинна бути обмежена в просторі та часі;
- підвищити рівень електробезпеки людини, яка взаємодіє з електроустановками, можна шляхом усунення ланцюга передумов появи електротравм: помилкові і несанкціоновані дії персоналу; погана професійна підготовка; несправності і відмови електроустаткування (низька надійність); несподівані або такі, що перевищують допустимі межі зовнішні дії (агресивний вплив середовища; знос, старіння устаткування) і т. і.

Відповідно до прийнятої концепції, електробезпеку в системі «електроустановка – людина – середовище» слід прийняти, як мінімальну вірогідність спричинення збитку людині внаслідок звільнення і поширення руйнівних потоків електричної енергії.

Величину енергії промислової частоти, яка поглинається тілом людини, можна отримати з виразу

$$W_{h.\partial on.} = U_{\partial on.} \cdot I_{h.\partial on.} \cdot t \cdot \cos \varphi, \quad (3.1)$$

де $U_{\partial on.}$ – дійсне граничне значення напруги дотику, В;

$I_{h.\partial on.}$ – допустима дійсна величина струму, що проходить через тіло людини, А;

φ – кут зсуву фаз між ними;

t – тривалість дії електричного струму на людину, сек.

Числовою величиною для $W_{h.\partial on.}$, можна визначити з умови, що за граничні значення напруги дотику і струму беруться значення за ГОСТ 12.1.038-82 ССПБ для нормального (неаварійного) режиму роботи електроустановок при тривалості дії 10 хвилин, виходячи з реакції відчуття.

Гранично допустимі напруга дотику і струм, що протікають через тіло людини при змінному струмі частотою 50 Гц при нормальному (неаварійному) режимі електроустановки відповідно до ГОСТ 12.1.038-82 ССПБ становлять, відповідно, 2,0 В та 0,3 мА. З урахуванням цієї умови

$$W_{h.\partial on.} = 2 \cdot 0,3 \cdot 10^{-3} \cdot 600 \cdot \cos \varphi = 0,36 \cdot \cos \varphi, \quad \text{Дж.} \quad (3.2)$$

Електрична енергія розсіюється в масі тіла. Вираз (3.2) отриманий для допустимої енергії, яка поглинається тілом людини, середньостатистичних параметрів маса якої, дорівнює 71,9 кг. В реальних умовах маса конкретної людини відрізняється від середніх величин, тому у вираз для допустимої енергії вводиться поправковий коефіцієнт $k = m_h / 71,9$

$$W_{h.\partial on.} = 0,36k \cdot \cos \varphi, \quad \text{Дж.} \quad (3.3)$$

Таким чином, для дотримання безпечних умов взаємодії людини з електроустановками в певному середовищі раптовий, несанкціонований вихід електричної енергії з технічних систем на людину W_h не повинен перевищувати допустимих значень:

$$W_h \leq W_{h.\partial on.}, \quad (3.4)$$

де допустиме значення енергії $W_{h.\partial on.}$, яка поглинається тілом людини, для змінного струму промислової частоти визначаються за виразом (3.4).

Підставивши вираз (3.3) в (3.1), отримаємо залежність гранично допустимого струму промислової частоти і часу його дії від напруги дотику.

$$I_{h.\partial on.} = \frac{0,36k}{U_{\partial on.} \cdot t}. \quad (3.5)$$

Таким чином, як видно з виразу (3.5), *ступінь ураження при електротравматизмі залежить в першу чергу від енергії, яка поглинається тілом людини, роду і частоти струму, шляху струму через тіло людини, напруги дотику, індивідуальних властивостей людини, умов навколишнього середовища.*

Перетворена в тілі людини електрична енергія пропорційна силі струму і тому значення струму є критерієм небезпеки електротравми. В плані ранжування градації дії електричного струму на людину виявлені його так звані «порогові значення», які викликають різну реакцію організму людини (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 – Усереднені статистичні дані граничних значень дії електричного струму на організм людини

Значення електричного струму, який проходить через тіло людини, мА	Фізіологічна реакція організму людини	
	Змінний електричний струм	Постійний електричний струм
Менше 0,5	Невідчутний струм	Невідчутний струм
0,5...1,5	Відчутний струм. Легке тремтіння пальців руки	Невідчутний струм
10...15	Відчутний струм. Больові відчуття в руках	Відчуття нагріву
20...25	Невідпускаючий струм. Руки неможливо відірвати від струмоведучих частин. Ускладнене дихання	Збільшення нагріву. Незначне скорочення м'язових тканин
50...100	Невідпускаючий струм. Зупинка дихання. Фібриляція серця	Відчуття сильного нагріву. Судороги. Ускладнене дихання
Більше 100	Смертельний струм	Зупинка дихання

При ураженні електричним струмом передусім необхідно звільнити потерпілого від дії струму, а потім, до приїзду лікаря, надати первинну лікарську допомогу.

3.2.2. Хімічні чинники небезпек

Протягом свого життя людина постійно стикається з дуже великою кількістю небезпечних хімічних речовин (НХР), які можуть викликати різні види захворювання, розлади у здоров'ї, а також травматизм - причому як у процесі контакту, так і через певний проміжок часу. Особливу небезпеку становлять хімічні речовини, які залежно від їх практичного використання можна поділити на:

- промислові отрути, які використовуються у виробництві (розчинники, барвники) і є джерелом небезпеки гострих і хронічних інтоксикацій при порушенні правил безпеки (наприклад, ртуть, свинець, ароматичні сполуки тощо);
- отрутохімікати, що використовуються у сільському господарстві для боротьби з бур'янами та гризунами (гербіциди, пестициди);
- лікарські препарати;
- хімічні речовини в побуті, які використовуються як харчові добавки, засоби санітарії, особистої гігієни, косметичні засоби;
- рослинні та тваринні біологічні отрути, які містяться у рослинах і грибах, тваринах і комах.

Залежно від характеру дії на організм людини хімічні речовини поділяються на 7 груп.

Токсичні речовини – це речовини, що викликають отруєння всього організму людини або впливають на окремі системи людського організму (наприклад, кровотворення, ЦНС). Ці речовини можуть викликати патологічні зміни певних органів, наприклад, нирок, печінки. До таких речовин належать такі сполуки, як чадний газ, селітра, концентровані розчини кислот чи лугів тощо.

Подразнювальні речовини викликають подразнення слизових оболонок, дихальних шляхів, очей, легень, шкіри (наприклад, пари кислот, лугів, аміак, хлорацетофенон, адамсит).

Мутагенні речовини призводять до порушення генетичного коду, зміни спадкової інформації. Це – свинець, радіоактивні речовини тощо.

Канцерогенні речовини – речовини, що викликають, як правило, злоякісні новоутворення – пухлини (ароматичні вуглеводи, циклічні аміни, азбест, нікель, хром тощо).

Наркотичні речовини впливають на центральну нервову систему (спирти, ароматичні вуглеводи).

Задушливі речовини приводять до токсичного набряку легень (оксид вуглецю, оксиди азоту).

Прикладом речовин, що впливають на репродуктивну (народжувальну) функцію, можуть бути: радіоактивні ізотопи, ртуть, свинець тощо.

Сенсибілізатори – це речовини, що діють як алергени. Це, наприклад, розчинники, формалін, лаки на основі нітро- та нітрозосполук тощо.

Характер і ступінь ураження НХР залежать від їх фізико-хімічних і токсичних властивостей.

Фізико-хімічні властивості НХР в більшості визначають їх можливість переходити в головний фактор ураження і створюють концентрації, що можуть уражати людей. Найбільше значення мають:

- агрегатний стан речовини;
- розчинність її у воді і різного роду розчинах;
- щільність речовини та її газової фази;
- летучість;
- питома теплота випаровування;
- питома теплоємність рідини;
- температура кипіння і замерзання;
- в'язкість;
- корозійна активність;
- температура загорання та інші.

Для кількісної характеристики токсичних властивостей конкретних НХР при їх дії через органи дихання людини застосовуються:

- межа переносності;
- гранично допустима концентрація (ГДК);
- середня порогова токсодоза (PC_{50});
- середня виводна токсодоза (IC_{50});
- середня смертельна токсодоза (LC_{50}).

Межа переносності – це мінімальна концентрація, яку людина може витримувати певний час без стійкого ураження.

Гранично допустима концентрація (ГДК) – така доза (концентрація), при якій симптоми отруєння ще не наступають. Вона регламентує допустиму ступінь зараження НХР повітря робочої зони і використовується в інтересах дотримання умов безпеки на виробництві. Ця концентрація визначена як максимально допустима, яка при постійній дії на людину протягом робочого дня (8 год) не може викликати патологічних змін або захворювань, що визначаються за допомогою сучасних методів діагностики.

ГДК установлюють головні санітарні інспекції в законодавчому порядку або рекомендують відповідні установи, комісії на основі результатів комплексних наукових досліджень, лабораторних експериментів, а також відомостей, одержаних під час і після різних аварій на виробництвах, воєнних дій, природних катастроф, тривалих медичних

обстежень людей на шкідливих виробництвах (хімічні та металургійні виробництва, шахти, кар'єри, ливарні цехи).

Ще у колишньому СРСР головною санітарною інспекцією МОЗ СРСР були встановлені дві норми ГДК, якими користуються і нині:

- *максимально разова ГДК*, яка викликає рефлекторні реакції у людини (запах, тепло, світло тощо) внаслідок 20 хв дії на людину;
- *середньодобова ГДК*, яка не спричиняє шкідливого впливу на людину у разі тривалої дії.

Щоб обмежити вплив шкідливих видів антропогенної діяльності на природне середовище, ми мусимо нормувати кількість шкідливих речовин, що викидаються в повітря, ґрунти, води всіма типами забруднювачів, постійно контролювати викиди різного типу об'єктів, прогнозуючи стан довкілля та приймаючи відповідні санкції щодо порушників законодавства про охорону природи.

Якщо «сума відношень фактичної концентрації кожної речовини до її ГДК більше за 1», то санітарний стан не задовольняє нормативні вимоги.

Середня порогова токсодоза (РС₅₀) – доза, яка викликає початкові симптоми ураження НХР у 50% уражених. Це мінімальна ефективна концентрація (найменша кількість речовини, яка може викликати відчутний фізіологічний ефект).

Середня виводна токсодоза (ІС₅₀) – доза, яка приводить до виходу зі строю 50% уражених (І – “Incapacitating” – небоєздатний).

Середня смертельна токсодоза (LC₅₀) – доза, яка приводить до загибелі 50% людей або тварин при 2 – 4 годинній інгаляційній дії НХР (L – “Letalis” – смертельна).

При загальній дії токсичний ефект з'являється після попадання НХР в кров через шкіряні покрови (шкірна токсичність), органи дихання (інгаляційна токсичність) або шлунково-кишковий тракт (пероральна токсичність). При оцінюванні токсичності необхідно враховувати як характер і ступінь токсичності, так і спосіб попадання НХР в організм людини.

За ступенем токсичності НХР поділяються на 4 *класи небезпеки* (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 – Класифікація НХР за ступенем токсичності для людини

Клас небезпеки	Характеристика класу небезпеки	ГДК, мг/м ³
1	Речовини надзвичайно небезпечні	< 0, 1
2	Речовини високо небезпечні	0,1 .. 1
3	Речовини помірно небезпечні	1, 1 .. 10
4	Речовини малонебезпечні	> 10

При місцевій дії токсичний ефект з'являється в місці контакту НХР з тканинами організму (ураження шкіряних покривів, подразнення органів

дихання, розлад зору). Для кількісної характеристики токсичності хімічних речовин користуються певними категоріями токсичних доз, що враховують шлях проникнення речовин в організм людини.

Безпека використання ХНР залежить від багатьох факторів: фізико-хімічних властивостей НХР, від характеру технологічного процесу і надійності обладнання, умов зберігання і транспортування НХР, стану контрольно-вимірювальних приладів і засобів автоматизації, ефективності засобів протиаварійного захисту та ін., крім того безпека виробництва, використання, зберігання та перевезення НХР значною мірою залежить від рівня організації профілактичної роботи, своєчасності і якості планових попереджувальних робіт, підготовленості і практичних навиків персоналу, системи нагляду за станом технічних засобів протиаварійного захисту.

3.2.3 Біологічні фактори небезпек

Одним із видів небезпек виступають біологічні речовини. *Біологічні речовини* – це збудники інфекційних захворювань. До них відносяться різні види мікроорганізмів – бактерії, віруси, грибки тощо. Характерними властивостями цих речовин є:

- висока ефективність зараження людей;
- здатність викликати захворювання у результаті контакту здорової людини із хворою або з певними зараженими предметами;
- наявність певного інкубаційного періоду, тобто часу з моменту зараження до виявлення повного захворювання (від декількох годин до десятків днів);
- певні труднощі з визначенням окремих видів збудників;
- здатність проникати в негерметизовані приміщення, інженерні споруди і заражати в них людей тощо.

Близько 700 видів рослин можуть викликати важкі чи смертельні отруєння людей. Токсичною речовиною отруйних рослин є різні сполуки, що належать переважно до алкалоїдів, глюкозидів, кислот, смол, вуглеводнів тощо.

За ступенем токсичності рослини поділяють на:

- отруйні (біла акація, бузина, конвалія, плющ тощо);
- сильно отруйні (наперстянка, олеандр тощо);
- смертельно отруйні (білена чорна, беладона, дурман звичайний).

Серед тваринних організмів отруйні форми зустрічаються частіше, ніж в рослинних організмах. Отрути, що виробляються тими чи іншими організмами, є хімічними чинниками, які беруть участь у міжвидових взаємодіях. Приклади використання хімічних речовин для нападу або захисту зустрічаються на всіх щаблях еволюційного розвитку. Приклади деяких небезпечних тварин наведені в табл. 3.5.

Таблиця 3.5 – Приклади небезпечних тварин

Назва тваринного організму	Дія на організм людини
Павук (тарантул)	надзвичайно сильні больові відчуття, головний біль, слабкість, порушення свідомості, судоми, тахікардія, підвищення тиску, летальні випадки
Кліщі	укуси, почервоніння, стан загального отруєння
Комахи (оси, бджоли, мурашки, жуки)	алергічні реакції, анафілактичний шок, неврози шкіри, запалення, больові відчуття, летальні наслідки

Основними інфекційними захворюваннями в наш час вважають: чуму, сибірську виразку, сеп, холеру, лихоманку, віспу, ботулізм, грип тощо. Проникаючи у внутрішні органи людини, збудники інфекційних захворювань можуть викликати різні розлади як клінічного, так і анатомічного характеру. Деякі із збудників захворювань можуть спричиняти інфекційні хвороби через харчі: воду, молоко, інші харчові продукти – вживаючи їх, людина хворіє. Поширенню багатьох інфекцій сприяють комахи, а також недотримання правил особистої гігієни.

Дуже велика кількість інфекційних захворювань передається через дихальні шляхи. Збудники цих захворювань паразитують на слизистих оболонках носа, горла, гортані, тобто, на слизистих так званих верхніх дихальних шляхів. Під час спілкування хворого з нехворою людиною збудник захворювання передається під час розмови – з носа і рота найдрібніші частинки слизу розбризкуються і внаслідок цього відбувається ураження здорової людини. Патогенні мікроорганізми легко проникають у верхні дихальні шляхи здорової людини. Внаслідок цього поширюються епідемії, особливо в місцях скупчення людей. Боротьба з цими захворюваннями ведеться різними шляхами: ізоляцією хворих людей, за допомогою правил особистої гігієни та безпеки, а також використанням різних видів щеплень.

Під час кров'яних інфекцій, що передаються в момент укусу комахами, необхідно використовувати такі засоби, як ізоляцію інфікованих людей, їх лікування, захист неінфікованих людей від укусів комах, знищення збудників інфекційних захворювань тощо.

Якщо хворий уражений інфекцією зовнішніх покривів, його необхідно ізолювати, зробити родичам та близьким потерпілого відповідні щеплення.

3.2.4 Психофізіологічні чинники небезпек

Людина як біосоціальна істота відрізняється від інших представників тваринного світу діяльністю, спрямованою на перетворення навколишнього середовища. При цьому вона пізнає світ, себе і своє місце в

ньому. Діяльність сучасної людини носить різнобічний характер. Вона стала більш інтенсивною, напруженою, з великою кількістю стресових ситуацій, які потребують значних фізичних і психологічних зусиль, що часто супроводжуються травмами, нещасними випадками чи погіршенням стану здоров'я.

Вище було показано, що від 60 до 90% аварій, катастроф, виробничих і побутових травм відбувається з вини самої людини.

Можна виділити об'єктивні причини, пов'язані з людським фактором, що сприяють росту нещасних випадків.

1. З розвитком техніки небезпека росте швидше, ніж людська протидія їй.

2. Зростання ціни помилки людини в сучасному техногенному середовищі.

3. Адаптація людини до техногенних небезпек.

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

Фізіологічний аспект праці виявляється в тому, що вона як соціальне за своєю суттю явище має природну передумову – використання фізіологічних функцій працівника для створення тих чи інших соціальних цінностей. Під час праці до активної діяльності залучаються всі органи й системи організму: мозок, м'язи, судини, серце, легені і т. ін., мобілізуються фізіологічні функції, витрачається нервова та м'язова енергія. Так, для забезпечення робочих рухів і дій енергією використовуються м'язові групи, скорочення яких регулюється процесом збудження, що надходить від нервових центрів. До цих м'язів спрямовується посилений потік крові, який приносить поживні речовини та кисень, що слугують джерелом енергії, забираючи продукти розпаду речовин. Для забезпечення підсиленого кровообігу та обміну речовин і енергії відповідно посилюється робота серця й органів дихання. Всі ці процеси, пов'язані з життєдіяльністю організму працівника, організуються відповідно до вимог і умов праці. За несприятливих, важких умов праці можливі перенапруження фізіологічних систем і патологічні зміщення, тоді як оптимальні умови є фактором підвищення працездатності людини.

Водночас фізіологічні процеси, підпорядковуючись вимогам трудової діяльності, зберігають відносну самостійність (добовий біологічний ритм, швидкість реакцій, м'язова сила, витривалість і т. ін.) та характерні константи життєдіяльності (гомеостаз).

Отже, *процес праці* – це фізіологічний процес витрачання людської енергії. Саме він є системоутворюючим фактором праці, що забезпечує цілеспрямоване використання знарядь праці і перетворення предмета праці на корисний результат.

Галузь фізіології, яка вивчає зміни функціонального стану людини залежно від характеру і типу трудової діяльності і розробляє оптимальні умови праці та відпочинку, називається фізіологією праці.

Психологічний аспект праці пов'язаний з тим, що предметні дії працівника визначаються й регулюються внутрішньою (психічною) діяльністю – пізнавальною, мотиваційною, емоційною. Так, під час праці в людини активізуються такі пізнавальні процеси: відчуття, сприймання, мислення, пам'ять, уява. У процесі праці їй необхідно бути уважною, проявляти волюві якості. Під час виконання роботи працівник може переживати різні психічні та емоційні стани – активність, зацікавленість, зосередженість, ентузіазм, напруження, стомленість, незадоволення, нудьгу і т. ін. Під час виконання робіт реалізуються й одночасно розвиваються професійні здібності, знання, трудові навички та вміння працівника, розкриваються риси його характеру, моральні якості, мотиви діяльності, людина утверджує себе як особистість, реалізує та розвиває свій творчий потенціал.

Праця як колективна спільна діяльність людей неможлива без спілкування. Об'єктивні відносини й зв'язки між працівниками реалізуються як суб'єктивні міжособистісні відносини. Спілкування – це багатоплановий процес розвитку контактів між людьми, зумовлений потребами спільної діяльності. Воно охоплює обмін інформацією, діями й результатами діяльності, а також сприймання людини людиною.

Отже, в єдиному процесі спілкування працівників вирізняються три компоненти:

- комунікативний – обмін інформацією;*
- інтерактивний – обмін знаннями, ідеями, діями;*
- перцептивний – сприймання, пізнання, взаєморозуміння.*

У єдності цих трьох компонентів спілкування є способом організації спільної діяльності та взаємин людей.

Засобом спілкування є мова, тобто система словесних знаків, які мають змістовну характеристику, опосередковуючи пізнання навколишнього світу.

Отже, з психологічного боку праця являє собою психічні процеси та психологічні фактори, які спонукають, програмують, регулюють трудову активність людини. Це так звана внутрішня (психічна) діяльність. Будь-яка праця поєднує зовнішню (фізичну) та внутрішню (психічну) сторони.

Як процес активних перетворень предметів з метою пристосування їх для задоволення особистих і виробничих потреб праця з погляду фізіолого-психологічного є формою життєдіяльності людини, що виявляється у функціональних зміщеннях фізіологічних систем і органів, а також у різних формах психічного відображення об'єктивної реальності.

Діяльність людини носить різноманітний характер і за переважаючими функціями поділяється на дві групи: фізичну та розумову. Фізична

діяльність визначається роботою м'язів – вона полягає в конкретних предметних діях і виконанням людиною, головним чином, енергетичних функцій (наприклад, перевезення вантажу, сільськогосподарські роботи, швидке пересування, інструментальне виробництво тощо); а *розумова діяльність* пов'язана, насамперед, із психічними процесами, під час яких людина планує свої дії, оперуючи образами та мовними символами.

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

Фізичну діяльність (роботу м'язів) поділяють на два види - статичну і динамічну. *Статична* – полягає в дії навантаження на верхні частини тіла, м'язи корпусу і ніг при утриманні вантажу, виконанні роботи стоячи або сидячи. Під час статичного навантаження підвищується обмін речовин, збільшується витрата енергоресурсів, але меншою мірою, ніж під час динамічного. Результатом цього є «стомлююча дія», що обумовлена тривалим скороченням і напруженням м'язів, відсутністю умов для кровообігу. Внаслідок цього відбувається накопичення кінцевих і проміжних продуктів обміну, що дуже швидко приводить до втоми.

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

Працездатність м'язів залежить від обсягу, ритму і типу навантаження – що більше навантаження, то швидше втомлюються м'язи.

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

Розумова діяльність, на відміну від фізичної, супроводжується меншими енерговитратами, але це не говорить про її легкість. Основним працюючим органом під час такого виду діяльності виступає мозок. Під час інтенсивної інтелектуальної діяльності потреба мозку в енергії підвищується і становить 15 - 20% від загального обсягу енергопотреб організму. При цьому споживання кисню тканинами кори головного мозку в п'ять разів більше, ніж витрати скелетними м'язами тієї ж ваги при максимальному навантаженні. Для людей розумової праці властивий найбільший ступінь напруження уваги – у середньому в 5 - 10 разів вище, ніж під час фізичної роботи. Завершення робочого дня зовсім не перериває процесу розумової діяльності. Розвивається особливий стан організму - втома, що з часом може перетворитися у перевтому. Це призводить до

порушення нормального фізіологічного функціонування організму. Під час виконання людиною розумової праці мають місце порушення вегетативних функцій людини: підвищення кров'яного тиску, зміни ЕКГ, збільшення легеневої вентиляції і споживання кисню, підвищення температури тіла. Після закінчення розумової праці втома залишається довше, ніж при фізичній роботі.

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

Будь-яка діяльність людини спричиняє втому.

Втома – це сукупність тимчасових змін у фізіологічному і психологічному стані людини, що розвиваються в результаті напруженої і тривалої діяльності і ведуть до погіршення кількісних і якісних показників роботи. Втома – захисна реакція організму, що спрямована на попередження небезпеки, вона призводить до зниження продуктивності праці внаслідок витрат енергетичних ресурсів організму людини.

Втома буває загальна, локальна, розумова, м'язова, зорова тощо. Однак, якщо розглядати людину в системі «організм і психіка», то втому можна розрізняти як фізіологічну і психологічну.

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

Об'єктивним показником втоми є уповільнення темпу роботи, а також зниження її якості.

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

При перевтомі період оптимальної працездатності скорочується, а період нестійкої компенсації збільшується. Уповільнюються обмінні процеси в організмі. Прикмети втоми не зникають до початку роботи наступного дня. Посилюється дратівливість, реакції стають неадекватними. За наявності хронічної перевтоми часто зменшується маса тіла, зростає пітливість і погіршується лабільність показників серцево-

судинної системи, знижуються продуктивність праці, опір організму до інфекції, збільшується кількість помилок і браку в роботі.

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

Втома і працездатність тісно пов'язані.

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

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

3.3 Небезпеки в сучасному урбанізованому середовищі

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

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

Процес світової урбанізації розпочався в Європі, де вперше почали формуватися промислові міста з великою концентрацією засобів виробництва. Це сталося на зламі XVIII-XIX ст., коли міста в Західній Європі зосереджували найважливіші засоби виробництва й посідали ключові позиції у світовій економіці.

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

Посилився процес урбанізації і в Україні. Тільки останні 30 років частка міського населення в Україні зросла у 2,2 раза та становила на початок ХХІ століття близько 70% від загальної чисельності населення. За кількістю великих міст (з населенням понад 100 тис. чол.) наша держава тепер посідає одне з провідних місць серед країн світу, таких міст зараз 61. В Україні є 7 міст з населенням, яке перевищило або сягає мільйона чоловік: Київ, Харків, Дніпропетровськ, Одеса, Донецьк, Запоріжжя та Кривий Ріг. До речі, для Києва останні 30 років були характерні надзвичайно інтенсивним демографічним розвитком: чисельність його населення зросла майже в 2,5 раза і досягла у 2000 році 2 млн 600 тис. чол.

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

Сучасне місто для своїх мешканців має багато переваг економічного, соціального та суб'єктивного характеру, а саме:

- наявність місць роботи та можливість зміни роботи;
- зосередження закладів науки та культури;
- забезпечення висококваліфікованої медичної допомоги;
- можливість створювати кращі житлові та соціально-побутові умови життя;
- розвиток міжнародної та регіональної культури.

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

Велике місто споживає життєві ресурси, які створюються природою на величезних просторах, що в сотні і тисячі разів перевищують площу самого міста. При цьому місто виробляє чимало токсичних та шкідливих промислових відходів та побутового сміття. Усе це не в змозі асимілювати міське та приміське природне середовище, позаяк його екологічна місткість набагато менша від антропогенних навантажень на нього. Тому

забруднення міста постійно підвищується через зростаючу токсичність промислових та побутових відходів. Звалища відходів займають величезні площі земель, а небезпечні дози різних токсикантів, які містяться в цих відходах, роками вимиваються дощовими водами та виділяються в атмосферу у вигляді куряви та диму.

Багато хвороб у великих містах набагато поширеніші, ніж у селах. Приміром, рак легень у великих містах нині реєструють у 2 - 3 рази частіше, ніж у сільській місцевості. У містах набагато більше хворіють бронхітами, астмою, артеріальною гіпертонією, атеросклерозом, виразкою шлунка, неврозами, алергічними хворобами. Рівень інфекційних захворювань тут також удвічі вищий. Не випадково, що під час епідемій першими жертвами стають мешканці міст.

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

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

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

У містах зосереджена основна маса транспортних засобів. Автотранспорт спричиняє специфічні форми забруднення повітря. Під час руху стираються шини, і тисячі тонн гуми у вигляді пилу потрапляють у повітря. Міський автомобільний транспорт не тільки забруднює повітря продуктами згорання палива, він сприяє зростаючому надходженню свинцю в навколишнє середовище. Тим паче, що в Україні досі використовують бензин із вмістом свинцю 0,36 г/л, тоді як в Англії, Німеччині та США – 0,013-0,15 г/л.

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

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

через автомобільні викиди якість атмосферного повітря в містах погіршилась.

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

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

Одним з показників якості міського життя є *повітря приміщень*. Згідно з оцінкою Агентства з охорони навколишнього середовища США, повітря всередині міських приміщень забруднено в 100 разів більше, ніж зовні. Це пов'язано з цілою низкою причин, а саме:

- забрудненням від спалювання деревини, вугілля в камінах;
- невентильованістю газів від газових плит та водонагрівачів;
- аерозолями;
- очисниками, які містять хлор або аміак;
- лаковими та восковими покриттями підлог;
- зволожувачами повітря;
- розпилювачами від комах (інсектицидам);
- димом від цигарок.

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

Рекомендації щодо поліпшення якості повітря в приміщеннях:

- ефективний засіб проти токсинів – домашні рослини;
- замість освіжувачів повітря використовувати оцет, наливши його в тарілку і поставивши на 1-2 год. в кімнаті;
- у закритих невеликих приміщеннях (холодильники, туалет) поставити відкриту коробочку з харчовою содою;

- внести до кімнати свіжу гілку ялини або сосни;
- замість відбілювачів використовувати харчову соду або буру;
- робити регулярне вологе прибирання приміщення, а також провітрювання;
- обладнати кухню витяжною шафою;
- не залишати відкритими пляшки з миючими та дезінфікуючими засобами.

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

Проблема забезпечення населення України якісною питною водою дедалі ускладнюється, загострюється. Склалася ситуація, коли практично всі поверхневі, а в окремих регіонах і підземні води, за рівнем забруднення не відповідають вимогам стандарту на джерела водопостачання. Кияни, наприклад, користуються переважно деснянською водою, яка досить часто містить радіонукліди, пестициди, нітрати та інші токсичні речовини. Очисні споруди і технологія очищення води застаріли і не оновлюються. Наявні в країні методи очищення водопровідної та стічних вод не розраховані на звільнення від вірусів. Навіть багаторічна система очищення на водопровідних станціях, а саме: хлорування, коагуляція, відстоювання, фільтрування й знову хлорування – повністю не захищають воду від деяких патогенних бактерій і вірусів. Значна кількість проб води з джерел водопостачання та водопроводів має відхилення від вимог чинного стандарту за окремими фізико-хімічними та бакпоказниками. Питна вода стає активним чинником шкідливого впливу на здоров'я і першопричиною багатьох небезпечних масових інфекційних захворювань, зокрема вірусного *гепатиту А*. Негативні наслідки хлорування, тому що в питній воді утворюються хлорорганічні сполуки, наприклад, кількість хлороформу перевищує в 1,5 - 2 рази норму, рекомендовану ВООЗ. Крім того, в питну воду можуть потрапити інші токсичні речовини: іони важких металів, сполуки фосфору і сірки, пестициди, нітрати, нітрити. Про недостатню ефективність наявних технологій очищення свідчить високий рівень захворюваності населення кишковими інфекціями. Взагалі ж наразі відомо близько 100 хвороб, які «дарує» нам питна вода.

За даними ВООЗ, вода може містити 13 тисяч токсичних речовин, нею передається до 80% всіх існуючих захворювань, від яких у світі щорічно помирає 25 млн. чол.

У реальних умовах вода містить органічні й мінеральні сполуки, мікро- і макроеlementи, гази, колоїдні частинки та живі мікроорганізми. Основні компоненти питної води незмінні – гідрокарбонатні, сульфатні та хлоридні солі кальцію, магнію та натрію. Серед мінералів у воді є кремній, фтор, стронцій, цинк, серед макроеlementів – залізо і калій. Уміст цих речовин

не має перевищувати встановлених для них гранично допустимих концентрацій (ГДК).

Частки ґрунту і все, що піддається гниттю, вносять у воду органічні сполуки, їх різноманіття величезне.

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

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

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

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

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

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

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

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

Поради щодо зменшення шуму в квартирі:

- відрегулюйте в найбільш сприятливому для вас режимі гучність дзвоника вхідних дверей та телефону;

- для звукоізоляції стін використовуйте гіпсокартонні плити (їх закріплюють під шпалерами) або спеціальні прокладки з натуральної пробки під лінолеум, килимове покриття або паркет;

- щоб двері не скрипіли, змажте їх машинним маслом, щоб не ляскали, прибийте до косяка смужку тонкої гуми;

- замініть двері до ванної кімнати на пластикову або дерев'яну, яка герметично закривається;

- коли на кухні відкритий кран або працює витяжка, не вмикайте там телевізор;

- привчайте домочадців щільніше причиняти двері до своїх кімнат, не вмикати телевізор і магнітофон на повну гучність.

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

Безперечно, обійтися без електропобутових приладів неможливо, утім і не потрібно. Головне - дотримуватися певних правил:

- у спальні не варто встановлювати комп'ютер, «базу» для радіотелефона, а також вмикати на ніч пристрої для підзарядки батарейок та акумуляторів;

- телевізор, музичний центр, відеомагнітофон на ніч слід вимикати з електромережі;

- електронний будильник не повинен стояти в узголів'ї;

- потужність мікрохвильових печей може змінюватись, тому час від часу треба звертатися до майстра, щоб контролювати рівень випромінювання.

Запитання для самоконтролю

1. Поясніть поняття шуму і вібрації та їх вплив на організм людини.
2. Дайте характеристику шуму і вібрації.
3. Розкрийте методи зменшення впливу шуму та вібрації на людину.
4. Дайте означення поняття «іонізуюче випромінювання», охарактеризуйте його види.
5. Порівняйте природні і штучні джерела іонізуючих випромінювань.
6. Поясніть сучасне уявлення про біологічну дію іонізуючих випромінювань на організм людини
7. Назвіть і охарактеризуйте основні види променевих уражень, які розвиваються при впливі іонізуючих випромінювань.
8. Дайте характеристику гранично допустимих рівнів опромінювання людини.
9. Дайте оцінку сучасної радіаційної ситуації в Україні.
10. Поясніть поняття та дайте характеристику електромагнітного поля та випромінювання.
11. Дайте характеристику ступеня впливу електромагнітних випромінювань на організм людини.
12. Визначте основні заходи і засоби захисту від дії ЕМП та випромінювань.
13. Проаналізуйте важливі ознаки електричної енергії.
14. Охарактеризуйте вплив електричного струму на організм людини.
15. З'ясуйте фактори електричної дії, що впливають на організм людини.
16. Поясніть дію отруйних речовин на організм людини.
17. Поясніть сутність гранично допустимого впливу шкідливих хімічних речовин на людину.
18. Дайте загальні характеристики біологічних факторів небезпек.
19. Визначте вплив на організм людини отруйних речовин.
20. Визначте дію на організм людини отруйних тварин і рослин.
21. Наведіть приклади психофізіологічних факторів небезпеки.
22. Охарактеризуйте особливості фізичної і розумової діяльності людини.
23. Поясніть, у чому полягають небезпеки фізичної та розумової діяльності.

Тема 4 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

4.1 Надзвичайні ситуації та їх класифікація

Надзвичайна ситуація (НС) – це спричинена джерелом небезпеки ситуація, за якої на певній території, акваторії чи господарському об'єкті порушуються нормальні умови життя та діяльності людей, виникає загроза їх життю чи здоров'ю, завдається шкода об'єктам економіки, особистому майну та природному довкіллю.

Загальними ознаками надзвичайних ситуацій є:

- наявність або загроза загибелі людей чи значне порушення умов їх життєдіяльності;
- заподіяння економічних збитків;
- істотне погіршення стану природного довкілля.

Метою класифікації надзвичайних ситуацій є створення ефективного механізму оцінювання події, що стала або може статися у прогнозований термін, та визначення ступеня реагування на відповідному рівні управління.

Класифікація надзвичайних ситуацій – це система, згідно з якою надзвичайні ситуації поділяються на класи і підкласи в залежності від їх характеру (згідно з Постановою Кабінету міністрів України від 15 липня 1998 р. «Про порядок класифікації надзвичайних ситуацій» та «Положення про класифікацію надзвичайних ситуацій»).

Надзвичайні ситуації можуть класифікуватися за такими ознаками:

– *відповідно до причин походження подій*, що можуть зумовити виникнення НС на території України:

- надзвичайні ситуації природного характеру;
- надзвичайні ситуації техногенного характеру;
- надзвичайні ситуації соціально-політичного характеру;
- надзвичайні ситуації венного характеру;

– *ступенем раптовості*: раптові (непрогнозовані) і очікувані (прогнозовані). Легше прогнозувати соціальну, політичну, економічну ситуації; складніше – стихійне лихо; своєчасне прогнозування НС і правильні дії дозволяють уникнути значних матеріальних втрат а в окремих випадках запобігти загибелі людей;

– *швидкістю поширення*: НС можуть носити вибуховий, стрімкий, помірний та плавний характер. До стрімких найчастіше відносяться більшість військових конфліктів, техногенних аварій, стихійні лиха. Відносно плавно розвиваються ситуації екологічного характеру;

– *масштабом поширення*: за масштабом НС можна поділити на об'єктні, місцеві, регіональні, державні і глобальні. До об'єктних і місцевих відносяться ситуації, які не виходять за межі одного функціонального підрозділу, виробництва, населеного пункту. Регіональні,

державні та глобальні НС охоплюють цілі регіони, держави або кілька держав;

– *тривалістю дії*: за тривалістю дії НС можуть носити короткочасний, або мати затяжний характер. Усі НС, у результаті яких відбувається забруднення навколишнього середовища, відносяться до затяжних;

– *за характером НС* можуть бути навмисними і ненавмисними. До навмисних варто віднести більшість національних, соціальних і військових конфліктів, а також терористичні акти. Стихійні лиха за характером свого походження є ненавмисними. До цієї групи відносяться також більшість техногенних аварій і катастроф;

– *джерелами надзвичайних ситуацій* бувають як *невідворотні сили природи* (землетруси, повені, епідемії, захворювання тощо) так і *антропогенні чинники*, пов'язані із сучасними рівнями розвитку промисловості, концентрацією енергетичних речовин, подальшим освоєнням природних ресурсів.

За природними особливостями 85% території України характеризуються складними інженерно-геологічними умовами, для яких притаманним є розвиток небезпечних природних та техногенних процесів і явищ. На території України можливе виникнення практично всього спектра небезпечних природних процесів – великі повені, катастрофічні затоплення, снігопади, землетруси, зсуви тощо.

4.2 Надзвичайні ситуації природного характеру

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

Небезпечне природне явище – це подія природного походження або результат діяльності природних процесів, які за своєю інтенсивністю, масштабом поширення і тривалістю можуть уражати людей, об'єкти економіки та довкілля.

Природні процеси – це процеси, які безперервно змінюючись розвиваються в природному середовищі під дією сонячної та внутрішньої енергії землі. Вони виникають в літосфері, атмосфері, біосфері і забезпечують розвиток природного середовища.

Події природного походження або результат діяльності природних процесів (пилові бурі, селі та снігові лавини, паводки, зливи, зсуви, карст та землетруси), які за своєю інтенсивністю, масштабом поширення і тривалістю, можуть становити безпосередню небезпеку для здоров'я людини, відносяться до *небезпечних (екстремальних) природних явищ або стихійних лих*.

Активізації й посиленню стихійних явищ сприяє значний видобуток корисних копалин, інтенсивне використання земельних, лісових, водних ресурсів, подальший розвиток зрошення та осушення земель, прокладання інженерних комунікацій, ліній електропередач та зв'язку, будівництво промислових об'єктів та штучних водосховищ.

На території України *найчастіше трапляються*:

- геологічно небезпечні явища – зсуви, обвали, осідання земної поверхні тощо;
- стихійні погодні явища – зливи, урагани, сильні снігопади, ожеледиця, град;
- гідрологічні небезпечні явища – повені, паводки та ін.;
- природні пожежі лісових та торф'яних масивів;
- масові інфекції та хвороби людей, тварин та рослин.

Деякі з небезпечних стихійних явищ розвиваються *локально*, інші – охоплюють *великі регіони, окремі держави та материки*. Незалежно від джерела зародження, стихійні явища характеризуються значною потужністю і різною тривалістю - від декількох хвилин до декількох годин, діб, місяців.

Їх також можна поділити на *прості*, що включають один компонент (сильний вітер, зсув тощо) та *складні*, що включають декілька одночасно діючих компонентів (сильний вітер і дощ, сильна злива і паводок тощо) у поєднанні з техногенними факторами.

Аварії природного характеру можна класифікувати за такими основними ознаками:

- за масштабністю наслідків відповідно до територіального поширення;
- за розмірами заподіяних економічних збитків та людських втрат;
- за кваліфікаційними ознаками надзвичайних ситуацій.

У випадку, якщо масштабність наслідків природних аварій дуже велика, на території України чи якоїсь її частини може бути об'явлена *Зона надзвичайної екологічної ситуації*.

Зона надзвичайної екологічної ситуації – це окрема місцевість України, на якій виникла надзвичайна екологічна ситуація, при якій на окремій місцевості сталися негативні зміни в навколишньому природному середовищі (втрата, виснаження чи знищення окремих природних комплексів та ресурсів унаслідок надмірного забруднення навколишнього природного середовища, руйнівного впливу стихійних сил природи та інших факторів, що обмежують або виключають можливість життєдіяльності людини та провадження господарської діяльності в цих умовах), що потребують застосування надзвичайних заходів з боку держави.

4.3 Чинники небезпеки екстремальних природних явищ та методи захисту населення від них

4.3.1 Землетрус

Землетрус – це раптове звільнення потенційної енергії земних надр у вигляді пружних подовжніх і поперечних хвиль, які розповсюджуються по всіх напрямках. Виникаючі коливання й деформації земної кори часто приводять до катастрофічних переміщень земної поверхні. Залежно від інтенсивності землетруси можуть призводити до сильних руйнувань будівель і споруд, загибелі і травмування людей, виходу зі строю систем життєзабезпечення.

Чинники небезпеки

Безпосередню небезпеку при землетрусах являють: часткове або повне руйнування будівель, обвалення перекриттів і стін, розбите скло вікон і вітражів, перекидання і падіння погано закріплених меблів, а також вторинні чинники: пожежі від зруйнованих печей, газових комунікацій і кабельних ліній; розлив сильнодіючих отруйних речовин та ін.

Сповіщення

Точне місце і час початку землетрусу доки передбачити не вдається. Знання населенням непрямих ознак майбутнього землетрусу може допомогти перенести його з меншими втратами. До них відносяться: занепокоєння птиць і домашніх тварин, іскріння близько розташованих електричних дротів, раптова поява запаху газу.

Землетрус зазвичай відбувається раптово. Тому населення, перш ніж почує сигнал сирени, що означає: «Увага всім!», а тим більше, мовну інформацію, відчує навіть при слабких землетрусах усередині будівель скрип підлоги, меблів і тому подібне. Тому при перших ознаках землетрусу населення повинне діяти самостійно в порядку, викладеному далі.

Дії населення

За сейсмічним районуванням України близько 120 тис. км² її території з населенням понад 11 млн. чоловік знаходиться в зоні можливих землетрусів силою 6 - 9 балів (за шкалою MSK).

У сейсмічному плані найбільш небезпечними областями в Україні є Закарпатська, Івано-Франківська, Чернівецька, Одеська та АР Крим.

Техногенна діяльність людини за останні роки призвела до суттєвого зниження сейсмічної стійкості понад 70% території України та збільшила сейсмонезбезпеку за рахунок стимуляції схилових гравітаційних процесів, підтоплення тощо.

Для зменшення наслідків землетрусу в сейсмічно небезпечних районах кожна сім'я намічає і виконує низку заходів:

- встановлює місце збору сім'ї після землетрусу, складає списки телефонів протипожежної і медичної служби, міліції, спеціально уповноваженого органу;

- готує і зберігає у відомому для членів сім'ї місці запас продуктів з розрахунку на 3 – 5 діб, аптечки першої медичної допомоги з подвійним запасом перев'язувальних матеріалів, переносний електричний ліхтар, радіоприймач на батареях і інші необхідні предмети;

- регулярно перевіряє стан електропроводки, водопровідних і газових труб. Всі дорослі члени сім'ї повинні уміти відключити в квартирі електрику, газ, воду, а також надати першу медичну допомогу, перш за все, при травмах;

- міцно прикріплюються до стін або підлоги шафи, стелажі, полиці;

- не захаращуються речами вхід в квартиру, коридори і сходові майданчики;

- ємності з легкозаймистими речовинами і отруйними рідинами містять надійно закупореними і розміщують так, щоб вони не могли впасти і розбитися;

- заздалегідь визначаються найбільш безпечні місця, де можна перечекати поштовхи.

Найкращий зі всіх можливих заходів захисту від землетрусу – це швидко покинути будівлю (протягом 15 – 20 с після першого поштовху). Вибігши з будівлі, відразу слід відійти від нього на відкрите місце, подалі від електропроводів, карнизів, вікон і под.

Якщо обстановка не дозволяє покинути будівлю, то треба сховатися в заздалегідь вибраному відносно безпечному місці – в дверному отворі, в отворах капітальних внутрішніх стін, кутках, утворених внутрішніми капітальними стінами, в місцях колон і під балками каркаса.

З початком землетрусу в приміщеннях гаситься вогонь і відключається електроенергія. Не можна запалювати сірники, свічки і користуватися запальничками під час або відразу після підземних поштовхів, необхідно дотримуватись спокою і холоднокривності, не піддаватися паніці.

Після припинення підземних поштовхів необхідно:

- переконатися у відсутності поранення, оглянути людей, які знаходяться поруч і, якщо буде потрібно, надати їм допомогу;

- обережно звільнити людей, які блоковані легкопереміщуваними елементами конструкцій. Якщо потрібна додаткова медична і інша спеціальна допомога, то потрібно допомогти її організувати;

- перевірити стан систем водо-, газо- і електропостачання.

Якщо виявлений витік газу, необхідно відкрити всі вікна і двері, негайно покинути приміщення і, по можливості, повідомити у відповідні служби. При пошкодженні внутрішньої водопровідної мережі, по можливості, усунути несправність або відключити водопостачання.

Під час землетрусу користуватися ліфтом заборонено. Спускаючись по сходах, необхідно переконатися в їх міцності. Не можна підходити до явно пошкоджених будівель і входити в них. Треба мати на увазі, що поштовхи можуть повторитися.

4.3.2 Зсуви, селі і обвали

Зсуви – це зміщення на схилах гірських порід різного складу, будови й об'єму з переважанням механізму ковзання по наявній поверхні чи зоні, коли зсувні зусилля більше міцності порід.

Селі – це бурхливі грязьові потоки, що раптово виникають в руслах гірських річок.

В Україні площа ураження селевими потоками становить понад 3% від усієї території. У Закарпатті селеві потоки поширені на 40% території, в Івано-Франківській області – на 33%, у Чернівецькій області – на 15% та в Криму – на 9%. Найбільшого розповсюдження селеві процеси набули в Карпатах (виявлено 219 селевих басейнів) та Кримських горах. Під вплив селевих потоків у Карпатах і Криму підпадає понад 30 населених пунктів, шляхи сполучення та мережі комунікацій.

Обвал – це відрив та падіння брил, блоків і крупних об'ємів гірських порід із крутих і прямовисних схилів гірських порід до низу під дією сили тяжіння.

Чинники небезпеки

Зсуви і селеві потоки найчастіше виникають через надмірні атмосферні опади, швидке танення снігів і льодовиків в горах, а також недостатньо продуманій діяльності людей, в результаті якої змінюються умови стійкості ґрунту (знищення лісових масивів, надмірне використання зрошувальних систем і так далі).

Прямою небезпекою зсувів, селів і обвалів є руйнування будівель і споруд, ліній електро-, газо-, водопостачання і каналізації, загибель і травмування людей.

Зсуви і обвали, як правило, супроводжують такі стихійні лиха, як повені, землетруси і виверження вулканів.

Сповіщення

Первинною ознакою зсувних переміщень, що почалися, є поява тріщин на будівлях, розривів на дорогах, берегоукріпленнях і набережних, зміщення основи різних висотних конструкцій і дерев нижньої частини відносно верхньої.

В більшості випадків населення про небезпеку селевого потоку і зсувів може бути попереджене всього лише за десятки хвилин і рідше 1 - 2 години з використанням сигналу: «Увага всім!», який передається за допомогою сирен, і мовної інформації по радіо і телебаченню. Наближення селевого потоку можна чути за характерним звуком валунів, осколків

каменів, що перекочуються і стикаються один з одним, і нагадує гуркіт поїзда, що наближається з великою швидкістю.

Дії населення

За особливостями геологічної будови значна частина України належить до зсувних зон (крім Поліської низовини). Згідно з регіональним картуванням зсувів та створеним за цими роботами кадастром, у межах України виділено більше 20 тис. зсувних геосистем. Крім цього зсуви поширені майже в 200 містах та селищах міського типу (тільки в м. Києві зсувні процеси охоплюють до 40 км² зсувонебезпечних схилів, де зафіксовано 170 зсувів загальною площею 0,32 км²), що створює постійну загрозу виникнення надзвичайних ситуацій та небезпеки для життєдіяльності населення.

В основному зсуви притаманні західним областям України, узбережжю Чорного та Азовського морів, характерні для зон тектонічних утворень, високих терас, ухилів ерозійних систем, правих берегів річок і водоймищ.

Населення, що проживає в зсуво-, селі- і обвалонебезпечних районах, повинне знати осередки, можливі напрями і основні характеристики цих небезпечних явищ, а також маршрути виходу в безпечні місця в разі отримання інформації про наближення небезпеки.

У цих районах населення зобов'язане проводити заходи щодо зміцнення будинків і території, на якій вони зведені, а також брати участь в роботах із зведення захисних інженерних споруд.

При загрозі зсуву, селі або обвалу і за наявності часу організовується завчасна евакуація населення, сільськогосподарських тварин і майна в безпечні місця.

Перед залишенням будинку або квартири при завчасній евакуації найбільш цінне майно, яке не можна узяти з собою, ховається від дії вологи і грязі. Двері, вікна, вентиляційні і інші отвори щільно закриваються. Електрика, водопровід, газ відключаються, легкозаймисті і отруйні речовини виносяться з будинку і при нагоді залишаються у віддалених ямах.

У випадку якщо населення попереджене про загрозу безпосередньо перед настанням стихійного лиха, кожен самостійно швидко виходить в безпечне місце.

Після закінчення зсуву, селі або обвалу, переконавшись у відсутності повторної загрози, необхідно повернутися до своїх будинків і негайно приступити до розшуку потерпілих, надання їм першої медичної допомоги і ліквідації інших наслідків.

4.3.3 Цунамі

Цунамі (від японського слова, яке означає, "велика хвиля, що заливає бухту") є довгоперіодичними морськими гравітаційними хвилями, які

мають великою руйнівну силу. Виникнення цунамі частіше за все пов'язано із сильними підводними (90% від загальної кількості цунамі) або прибережними землетрусами. Можуть бути й інші причини їх виникнення – це підводні вулканічні виверження, великомасштабні підводні або берегові зсуви й обвали, скидання в океан великих мас порід або льоду, підводні вибухи ядерних зарядів, падіння в океан гігантських метеоритів тощо.

Близько 75% цунамі припадає на Тихоокеанське узбережжя, із районом Середземного моря пов'язано 12% випадків цунамі, з Атлантичним океаном – 9%, з Індійським океаном – 3%.

Цунамі траплялися й на Кримському узбережжі України. У Чорному морі, наприклад, за відомостями різних джерел, за останні 2 тис. років було відзначено 26 випадків цунамі, більша частина яких була пов'язана із землетрусами.

Узбережжя Криму є областю локальної підвищеної сейсмічності. За 1853-1966 рр. тут спостерігалось 82 землетруси з амплітудою від 5 до 9 за шкалою Ріхтера. Зона осередків землетрусів розташована уздовж континентального схилу безперервною смугою від Севастополя до Феодосії. Учені вважають, що ймовірність виникнення на узбережжі Чорного моря сильного землетрусу (і як наслідок – цунамі) така: 7 балів буває раз в 100 років, 8 балів – в 500 років і 9 балів – раз у тисячоліття.

Чинники небезпеки

У відкритому океані хвилі цунамі поширюються зі швидкістю до 1000 км/г, але там вони пологі з висотою декілька метрів і не небезпечні для судноплавства. Біля берега хвилі можуть досягати висоти 40 м. Найбільш високі хвилі утворюються біля крутих берегів, в клиноподібних бухтах і у видалених далеко в океан мисів.

Маючи високу швидкість, ці хвилі обрушуються на берег з величезною силою, викликаючи руйнування судів, розмивання ґрунту, повінь, при цьому хвилі цунамі супроводжуються потужними повітряними хвилями. Наслідком цунамі можуть бути пожежі, екологічні, хімічні і радіаційні забруднення на великих територіях, руйнування комунальних об'єктів і систем.

Сповіщення

Завчасне попередження населення про можливість виникнення або про наближення цунамі здійснюється за допомогою місцевих мереж радіо- і телевізійного мовлення, спеціальних сигналів або посильних.

Ознаками наближення цунамі є відступ води від берега, що триває від 5 до 35 хвилин; несподіване утворення тріщин льоду; незвичайні хвилі; незвичайний дрейф плаваючого льоду та інших плаваючих предметів.

Оповіщення цунамі здійснюється гудками сирен, що означають сигнал: «Увага всім!», за яким необхідно включити радіоприймачі і телевізори для прослуховування інформації.

Дії населення

Прослухавши інформацію, необхідно відразу ж попередити про загрозу тих, хто вас оточує і зустрічних, надати допомогу хворим, інвалідам, старим людям, дітям і, не піклуючись про майно, швидко, не втрачаючи часу, попрямувати на найближчі горби, гори, інші підвищенні місця, піднятися на висоту не менше 30 метрів над рівнем моря.

Йти слід не по долинах струмків і річок, що впадають в море, а по схилах височин. Якщо поблизу немає підвищення, потрібно віддалитися від берега на відстань не менше двох кілометрів. При отриманні своєчасного прогнозу про загрозу цунамі, часу для вживання заходів для порятунку більше ніж при спостереженні передвісників.

Терміново покидаючи житло, необхідно узяти з собою мінімум теплих речей, які не промокають, продуктів харчування, грошей, відключити газ, електрику, попередити про евакуацію сусідів.

При евакуації транспортом проявляти організованість і увагу до тих людей, які вас оточують.

В разі якщо цунамі застасє зненацька, необхідно, не втрачаючи самовладання, вжити заходи самозахисту на місці: піднятися на верхні поверхи будівель, закрити всі двері на замки, негайно перейти в безпечне місце (отвори внутрішніх капітальних стін, колон, під балками каркаса), покинути кімнати, що мають вікна або інші отвори з боку руху хвиль, сховатися від хвилі за капітальною стіною, зайняти місце подалі від вікон, скляних перегородок, важких предметів, що можуть зміститися з місця або перекинутися, перейти в найміцнішу будівлю.

Зустрічаючи хвилю поза будівлею, краще опинитися на стволі міцного дерева, за природною скальною перешкодою, міцною бетонною стіною, зачепившись за них. Зустрічати хвилю на місцевості з великою кількістю споруд небезпечно. Опинившись у воді, набрати повітря, згрупуватися і закрити голову руками. Винирнувши на поверхню, приготуватися до поворотного руху хвилі, скористатися, при необхідності, предметами, що плавають. Проміжок часу до наступної хвилі використовувати для виходу в безпечніше місце.

Населення, що завчасно покинуло небезпечні місця і евакуйоване в безпечні, повинне залишатися там протягом 2 - 3 годин після першої хвилі, поки не пройдуть всі хвилі і не поступить сигнал про дозвіл на повернення.

При поверненні перед входом в будівлю необхідно упевнитися у відсутності загрози обвалення через пошкодження і підмивання, а також витоків газу і замикань в електричних колах.

4.3.4 Повені

Повінь – це значне затоплення місцевості внаслідок підйому рівня води в річці, озері, водосховищі, спричинене зливами, весняним таненням снігу,

вітровим наганням води, руйнуванням дамб, гребель тощо. *Повені завдають великої матеріальної шкоди та призводять до людських жертв.*

За даними ЮНЕСКО від повеней у XX ст. загинуло 9 млн. осіб. Недарма в народі кажуть, що найстрашніші для людини це вода і вогонь.

На більшості річок України спостерігається весняна повінь (березень - квітень). Найбільш вірогідними зонами можливих повеней на території України є:

у північних регіонах – басейни річок Прип'ять, Десна та їх притоки. Площа повені лише в басейні р. Прип'ять може досягати 600 - 800 тис. га;

у західних регіонах – басейни Верхнього Дністра (площа може досягти 100 - 130 тис. га), річок Тиса, Прут, Західний Буг (площа можливих затоплень 20 - 25 тис. га) та їх притоки;

у східних регіонах – басейни р. Сіверський Донець із притоками річок Псел, Ворскла, Сула та інші притоки Дніпра;

у Південному й Південно-Західному регіонах – басейни приток Нижнього Дунаю, р. Південний Буг та її притоки.

Високі повені найбільш притаманні річкам Дніпро, Дністер, Дунай та Сіверський Донець. Вони супроводжуються затопленням значних територій та спричиняють необхідність часткової евакуації людей і тварин, завдають значних матеріальних збитків.

Для річок Карпат і Кримських гір більш характерним є паводковий режим.

Чинники небезпеки і міри попередження

Перетворення спокійного, повільно текучого потоку води в стрімкий і руйнівний паводок, швидкий підйом рівня води і затоплення прилеглої місцевості, викликані сильними дощами (снігопадами), бурхливим таянням снігів, а також проривом гребель являють велику загрозу для населення.

Прямою небезпекою раптового бурхливого паводка є потужний потік води з уламками, в якому люди можуть загинути або отримати будь-які травми.

До числа викликаних повинню небезпек входять: спалахи епідемій, загибель худоби, забруднення води, руйнування ліній каналізації, газо- і електропостачання, пожежі. Сильні повені можуть надовго порушити життя в районі, поки будуть відновлені лінії комунікацій, удома, очищена від уламків місцевість. Сільськогосподарські угіддя можуть бути розмиті, а урожай – знищений.

Про початок повені можна судити за збільшенням швидкості течії в річці і підйому рівня води в ній. Приголомшуюча дія повені визначається швидкістю водного потоку і висотою підйому рівня води.

Для зниження втрат від повеней необхідно робити превентивні заходи, такі, як зведення захисних гребель, строге дотримання будівельних норм і правил, а також страхування майна.

Сповідання

Повені відрізняються від інших стихійних лих тим, що деякою мірою прогножуються. Але прогнозувати ймовірність повені набагато легше, ніж передбачити момент її початку. Точність прогнозу зростає при отриманні надійної інформації про кількість та інтенсивність опадів, рівні води в річці, запаси води в сніговому покриві, зміни температури повітря, довгострокові прогнози погоди тощо.

Про прогнозовану повінь населення попереджається по місцевих мережах радіомовлення і телебачення після сигналу: «Увага всім!», що подається гудками сирен. У повідомленні про загрозу повені даються гідрометеодані, очікуваний час і межі затоплення, вказується порядок дій населення тих або інших населених пунктів, у тому числі порядок евакуації. Попередження населення може доповнюватися усним сповіщенням всіх будинків або за допомогою гучномовців.

Дії населення

Найефективнішим способом захисту від повеней є евакуація. Перед евакуацією для збереження свого будинку слід відключити воду, газ, електрику, загасити печі опалювання, що горять, перенести на верхні поверхи будівель (горища) цінні речі і предмети, прибрати в безпечні місця сільськогосподарський інвентар, закрити (оббити при необхідності) вікна і двері перших поверхів будинків дошками і фанерою.

При отриманні попередження про початок евакуації необхідно швидко зібрати і узяти з собою паспорти і інші необхідні документи (укласти в непромокальний пакет), гроші і цінності, медичну аптечку (ліки), комплект верхнього одягу і взуття по сезону, теплу білизну, туалетне приладдя, запас продуктів харчування на декілька днів. Речі і продукти слід укласти у валізи, рюкзаки, сумки.

Всі евакуйовані повинні прибувати вказаними маршрутами (як правило, найкоротшими) до встановленого часу на оголошений збірний пункт для реєстрації і відправки в безпечні райони.

Після прибуття в кінцевий пункт евакуації проводиться реєстрація і організовується розміщення населення в місцях для тимчасового мешкання.

При раптовій повені необхідно щонайшвидше зайняти найближче безпечне підвищене місце і бути готовим до організованої евакуації по воді за допомогою різних плавзасобів або пішим порядком вброд.

Потрібно не піддаватися паніці, не втрачати самовладання, внести заходів, що дозволяють рятувальникам своєчасно виявити наявність людей, відрізаних водою, які потребують допомоги. У світлий час доби це досягається вивішуванням на високому місці білого або кольорового полотнища, а в нічний час – подачею світлових сигналів. До прибуття допомоги в зоні затоплення слід залишатися на верхніх поверхах і дахах будівель, деревах, інших підвищених місцях.

У безпечних місцях необхідно знаходитися до тих пір, поки не спаде вода.

Для самоевакуації можна використовувати човни, катери, плоти з колод і інших підручних матеріалів. При повені не слід продовжувати рух в автомобілі, на мотоциклі, бурхливий потік води здатний їх перевернути, краще покинути транспортний засіб.

Після спаду води слід остерігатися порваних і електричних дротів, що провисли, категорично забороняється використовувати продукти харчування, що попали у воду, і вживати воду без відповідної санітарної перевірки.

Перед входом в житло після повеня необхідно дотримуватись запобіжних засобів: заздалегідь необхідно відкрити двері і вікна для провітрювання, а до цього не можна користуватися відкритим вогнем (можлива вибухопожежна концентрація газів), забороняється включати освітлення і інші електроприлади до перевірки справності електричних мереж.

4.3.5 Снігові лавини і завірюхи

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

На території України снігові лавини поширені в гірських районах Карпат і Криму.

Завірюха характеризується переміщенням величезних мас снігу з великою швидкістю (50 - 100 км/г) по повітрю з одного місця на інше.

Чинники небезпеки

Об'єм маси снігу, що скидається, часто досягає 0,5 - 1 млн. м³. Сила удару лавини досягає 60 - 100 тонн на 1 м².

Оптимальні умови для виникнення лавини складаються на засніжених схилах крутістю від 30 до 40°. На таких схилах лавина сходить, коли шар снігу, який щойно випав, складає 30 см, а для формування лавини із старого снігу необхідний сніговий покрив заввишки 70 см.

Вважається, що рівний трав'янистий схил крутістю більше 20° лавинонебезпечний, якщо висота снігу на ньому перевищує 30 см. Чагарникова рослинність не є перешкодою для сходу снігової лавини.

Для того, щоб лавина могла почати рух, довжина відкритого схилу гір має бути від 100 до 500 м.

Швидкість лавини може досягати 100 м/с. Почавши рух від випадкового поштовху, лавина сходить вниз, захоплюючи по дорозі нові маси снігу, камені і інші предмети.

Схід лавини є природним (особливо небезпечним) явищем, він загрожує населеним пунктам, спортивним і санаторно-курортним комплексам, залізним і автомобільним дорогам, лініям електропередачі і

іншим народногосподарським об'єктам. Відомі випадки, коли лавина руйнувала повністю селища, підприємства, перевертали поїзди і автомашини, робили непроїжджими протягом довгого часу багатокілометрові ділянки автомобільних і залізних доріг.

До певної міри лавини завдають збитку і сільському господарству. Вони порушують цілісність ґрунтового і рослинного покриву, завалюють каменями і корінням дерев гірські пасовища. Це знижує продуктивність таких пасовищ або повністю виключає їх з використання. Бували випадки завалів худоби.

Необхідно враховувати також і вторинні приголомшуючі чинники від дії лавини. Основним з них є утворення запруд на річках. При цьому на деяких ділянках невеликих річок, струмків можливі незвичайні для зими високі рівні води. В результаті утворення лавинних гребель рівні води можуть підніматися на 5 - 7 м. В результаті танення снігу і розмиву ґрунту такі греблі через деякий час руйнуються, і маса води спрямовується вниз по річці, інколи викликаючи селеві потоки.

Завірюха, заметіль характеризуються переміщенням величезних мас снігу з великою швидкістю (50 - 100 км/г) по повітрю з одного місця на інше. Їх тривалість може бути від декількох годин до декількох діб. Особливо небезпечні снігові бурі, що приходять одночасно з снігопадом, при низькій температурі або при її різких перепадах. У цих умовах снігова буря перетворюється на справжнє стихійне лихо, заподіюючи значний збиток населенню і народному господарству.

Снігом заносяться будинки, господарські і інші споруди, дороги. На великій території на довгий час через снігові замети і відсутність видимості зупиняється рух всіх видів транспорту. Вітер і сніг рвуть дроти, руйнують будови, ламають стовпи і опори. Порушується зв'язок і припиняється подача електроенергії, води, тепло. Нерідкі і людські жертви.

Заходи попередження і зниження збитку

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

Для зменшення збитку від снігових заметів на залізних і автомобільних дорогах завчасно влаштовують різні снігозахисні споруди (лісопосадки, щити і ін.) і організовується патрульна служба снігоочищення.

Дії населення

Сповіщення про лавину і завірюхи здійснюється гудками сирен, що означають сигнал: «Увага всім!», почувши який необхідно включити радіоприймачі і телевізори. Почувши інформацію або почувши гуркіт

лавини, що наближається, відчувши тремтіння землі, необхідно негайно евакуюватися в безпечне місце.

Маршрут евакуації має бути вивчений заздалегідь. Якщо неможливо уникнути зустрічі з лавиною, необхідно забратися на підвищене місце (скелю, дерево або інший предмет, що підноситься).

Після проходження лавини треба перевірити стан стін і перекриттів будівлі і споруд, виявити пошкодження ліній електро-, газо- і водопостачання. Якщо завалило будівлю, споруду або ділянку дороги, то слід розчищати завали якомога раніше, оскільки дуже часто лавинний сніг швидко стає водонасиченим. Водонасичений сніг після промерзання важко піддається розробці (темپ розчищення завалів в цьому випадку зменшується в 5 – 10 разів).

З оголошенням штормового попередження про завірюхи слід обмежити пересування, особливо в сільській місцевості, створити необхідні запаси продуктів, води і палива, а також заготовити корм і воду для тварин. Важливо загерметизувати житлові приміщення, що дозволить зберегти тепло.

Худоба, що міститься на пасовищах, в терміновому порядку переганяється в найближчі укриття або на стаціонарні стійбища.

Під час завірюхи (заметілі, бурану) краще не виходити на вулицю. Якщо ж все-таки потрібно вийти, то на цей випадок потрібно завчасно поклопотатися про те, аби між будинками (це рекомендується в основному в сільській місцевості) були натягнуті канати або вірьовки. Вони допоможуть орієнтуватися і долати сильний вітер. Причому бажано в таких умовах пересуватися не поодиночі.

Снігові замети являють найбільшу небезпеку для людей і техніки, захоплених в дорозі, далеко від людського житла. Не слід намагатися долати замети в автомобілі, його краще зупинити, поставити двигуном в навітряну сторону, повністю закрити жалюзі, укрити радіатор. Слід періодично виходити з салону, розгрібати сніг, щоб не опинитися під ним: незаметений автомобіль – хороший орієнтир для пошукових груп.

Для того, щоб вас швидше виявили, слід подавати сигнали про допомогу, повісити на жердину (антену) яскраву тканину. Не слід відходити далеко від автомобіля, якщо немає упевненості, що знайдеться безпечніше місце. Двигун можна час від часу прогрівати, не допускаючи при цьому проникнення в кабінку (кузов, салон) вихлопних газів. Треба стежити аби вихлопна труба не забилася снігом, а двері і вікна були щільно закриті.

Якщо стихія застала в дорозі декілька чоловік на автомобілях, доцільно зібратися разом в одній машині. Не покидати укриття на колесах, бо можна потрапити в ще складнішу ситуацію.

Захоплені негодою пішоходи повинні уміти будувати укриття зі щільного снігу. У цих цілях з нього нарізуються блоки, які укладаються кільцем, нахилом всередину.

Непоганим короточасним укриттям можуть служити снігові печери, для улаштування яких в заметі викопують невеликий тунель, потім розширюють його в сторони. Вхід закривається сніговим блоком. Просте укриття – снігова яма. Вона виконується в заметі, накривається каркасом з гілок і завалюється снігом.

4.3.6 Засуха і сильна жара

Засуха настає в теплу пору року, коли протягом тривалого періоду не випадають дощі. Якщо протягом декількох днів температура перевищує середню плюсову на 10 і більше градусів, виникає сильна *жара*. Висока температура може викликати перегрів організму людини.

Чинники небезпеки

Існує три стадії теплового перегріву людини:

- теплове перегрівання, коли жара і її прояв загрожує підвищенню температури тіла вище 37,1 °С;
- теплове порушення. Виникає при температурі тіла, близькій до 38,8 °С, створюючи ненормальний внутрішній стан, при якому порушуються фізичні і розумові функції організму;
- теплові критичні стани, такі, як колапс (різке знесилення) від обезводнення, тепловий удар і коронарний серцевий удар. Настають при сильному і тривалому перегріванні тіла людини.

Тривала засуха може викликати серйозну дію на економіку району. Сільськогосподарське виробництво через втрати урожаю або поголів'я худоби порушується частково або повністю, що викликає дефіцит продуктів харчування. Підвищена потреба у воді і електриці може призвести до їх нестачі. При одночасно тривалій сильній жарі і засусі життя населення значно ускладнюється.

Слід мати на увазі, що засуха може значно збільшити небезпеку лісових і торф'яних пожеж. При висиханні у лісі уламки гілок дерев, а при висиханні болота – торф, стають дуже сприйнятливі до вогню (можливий спалах навіть від щонайменшої іскри).

Заходи попередження і зниження збитку

Для зниження негативної дії засухи створюються запаси води в будинках і водних басейнах, проводяться захисні заходи від пожеж, здійснюється контроль за економним витрачанням води, населення інструктується щодо раціональних способів створення запасів води і заходів її захисту від дії жару, визначаються додаткові джерела води в надзвичайних умовах.

Дії населення

При сильній жарі слід уникати тривалої дії на організм підвищеної температури. Для цього необхідно носити головний убір, не знаходитись під прямою дією сонячних променів, закривати якомога більшу поверхню шкіри. При виконанні робіт не слід квапитися, потрібно починати їх з невеликою швидкістю і поступово збільшувати до досягнення нормального ритму. Необхідно періодично споживати воду для компенсації витрат рідини, що виділяється потом, приймаючи її невеликими дозами (80 -100 мл), довго затримуючи її в роті.

Алкогільні напої вживати не рекомендується, оскільки вони викликають обезводнення організму. При роботі необхідно регулярно відпочивати, декілька хвилин відпочинку допоможуть відновити фізичну і розумову енергію. Зниженню температури тіла сприяє занурення рук і ніг в холодну воду. При появі ознак теплового ураження (загальна втома, головний біль, порушення свідомості, почервоніння або збліднення людини, ненормальний пульс) слід повільно випити багато води, охолодити тіло і відпочити в тіні.

4.3.7 Лісові пожежі

Лісова пожежа – пожежа, що поширюється на лісову площу. Часто трапляється, що ліс підпалює блискавка. На території України блискавки викликають біля 5% лісових пожеж. Залежно від виду матеріалу, що горить, пожежі в лісі розрізняють низові, підземні (торф'яні) і верхові пожежі.

Низовинна пожежа – лісова пожежа, що поширюється по нижніх ярусах лісової рослинності, з швидкістю поширення від 1 до 3 м/хв.

Торф'яна (підземна) пожежа – пожежа, при якій горить торф'яний шар заболочених і болотяних ґрунтів. Характерною особливістю торф'яних пожеж є безполумєневе горіння торфу з виділенням великої кількості тепла.

Верхівкова пожежа – лісова пожежа, що охоплює шар хвої (листя) і гілочок. Його швидкість руху від 3 до 100 м/хв.

Чинники небезпеки

Основними небезпечними чинниками лісових і торф'яних пожеж є вогонь, висока температура, а також вторинні чинники ураження, що виникають як наслідок пожежі.

Масові лісові і торф'яні пожежі, охоплюючи великі території, чинять руйнівну дію на лісові ресурси, знищують флору і фауну, викликають пошкодження органічного шару ґрунту і його ерозію, забруднюють атмосферу продуктами згорання. Ослаблені пожежами насадження стають джерелами хвороб рослин, знижують водозахисні і інші корисні властивості лісу.

Лісові пожежі можуть призвести до масових пожеж в сільських населених пунктах, дачних селищах, виходу ліній зв'язку і електропередач, мостів і сільськогосподарських угідь.

При спровокованих пожежах на підприємствах з небезпечними виробництвами можливі викиди радіоактивних, сильнодіючих отруйних і інших шкідливих речовин, які можуть бути вторинними чинниками небезпек. Можливі також прориви згорілих дерев'яних гребель з відповідними наслідками затоплення. Крім того, пожежі часто ведуть до ураження людей, що викликає їх загибель, опіки, травми, а також служать причиною загибелі сільськогосподарських і інших тварин.

Заходи попередження і зниження збитку

У основі роботи із попередження лісових і торф'яних пожеж лежить аналіз їх причин і визначення на їх основі конкретних заходів щодо посилення протипожежної охорони. Ці заходи включають посилення протипожежних заходів в місцях масового зосередження людей, контроль за дотриманням правил пожежної безпеки, роз'яснювальних і виховних робіт серед населення.

До початку пожежонебезпечного сезону перевіряється наявність засобів пожежогасіння, готовність протипожежних підрозділів і формувань до практичних дій боротьби пожежами

З настанням в лісі пожежонебезпечного сезону населення попереджається про це за допомогою засобів масової інформації.

Протягом всього сезону від метеостанцій поступає щоденна інформація про міру пожежної небезпеки за умовами погоди.

Важливими заходами є повна заборона розведення костриць в лісі, і навіть тимчасове припинення доступу в ліс населення і транспорту. На дорогах при в'їзді до лісу можуть виставлятися контрольні пости.

В більшості випадків причиною виникнення лісових пожеж є безвідповідальна поведінка людей, які не проявляють в лісі належної обережності при користуванні вогнем, порушують правила пожежної безпеки.

У пожежонебезпечний сезон забороняється:

- кидати сірники, що горять, недопалки, витрушувати золу з трубок, вживати при полюванні пижі з легкозаймистих або тліючих матеріалів;
- залишати в лісі (окрім спеціально відведених місць) промаслений або просочений бензином, гасом і іншими горючими речовинами матеріал;
- заправляти паливним баки двигунів внутрішнього згорання, що працюють, і побутові прилади, використовувати машини з несправною системою живлення двигуна, а також палити або користуватися відкритим вогнем поблизу машин;
- залишати на освітленій сонцем лісовій галявині пляшки або осколки скла, оскільки фокусуючі промені здатні спрацювати як запальні лінзи;

– випалювати траву під деревами, на лісових галявинах, прогалинах і лугах, а також стерню на полях; розводити вогнища в хвойних молодняках, торф'яниках, лісосіках з порубаними залишками і заготовленою деревиною, в місцях з травою, що підсохнула, під кронами дерев, а також на ділянках пошкодженого лісу (бурелом) і старих торф'яників.

При виникненні лісових і торф'яних пожеж до їх гасіння залучається місцеве населення. До цієї роботи не допускаються особи молодше 18 років, а також вагітні і матері, які годують грудьми. Перед початком робіт всі громадяни мають бути детально ознайомлені із заходами пожежної безпеки. Люди, що ведуть роботи безпосередньо на лінії вогню, забезпечуються спецодягом, касками, протидимними масками і протигазами.

Дії населення

Жителі району, в якому виникла пожежа, оповіщаються про факт виникнення пожежі і напрям його руху і порядок евакуації по радіо, телебаченню і за допомогою інших засобів масової інформації.

При загрозі наближення фронту пожежі до населеного пункту або окремих будинків мешканці цього населеного пункту або будинків, незалежно від централізованих зусиль, або у взаємодії з ними, повинні здійснювати заходи щодо попередження спалаху будов. Для цього збільшуються протипожежні просвіти між лісом і межами забудови шляхом вирубки дерев і чагарників, влаштовуються широкі мінералізовані смуги довкола селищ і окремих будов, створюються запаси води і піску.

При загрозі сильного задимлення населенню видаються протигази.

Одночасно готується до евакуації або складається в безпечних місцях майно, готується до виведення і виводиться із загрозової зони худоба. Майно може бути збережене в кам'яних будовах, захищених від спалаху, і засипаних зверху ґрунтом землі.

В разі наближення вогню безпосередньо до будов і збільшення загрози масової пожежі в населеному пункті за наявності вільних доріг проводиться евакуація непрацездатного населення – людей похилого віку, інвалідів, хворих, вагітних жінок і дітей. При неможливості евакуації згадані категорії населення розміщуються в будівлях, що загерметизовані, захисних спорудженнях цивільної оборони або на великих відкритих майданчиках, наприклад стадіонах.

На випадок загальної евакуації жителі готуються до неї завчасно, збираючи найбільш цінні і необхідні речі, документи, лікарські препарати, готуючи транспортні засоби.

При виникненні пожежі і в ході її необхідно зберігати самовладання.

Захист будов від спалаху проводиться шляхом безпосереднього спостереження за фрагментами, що горять, і іскрами, що летять на них, негайного гасіння окремих спалахів на спорудах водою, піском, іншими засобами і способами пожежогасіння.

Одяг, що горить, гаситься накриттям покривалом або рясним поливанням водою. Вогонь на елементах системи електропостачання не можна гасити водою, заздалегідь треба їх знеструмити.

Якщо ви знаходитесь в лісі, де виникла пожежа, слід з'ясувати напрям вітру для визначення напрямку поширення вогню і вибору маршруту виходу з лісу. Виходити з лісу необхідно в навітряному напрямі і швидко, оскільки швидкість поширення пожежі велика.

При знаходженні в зоні пожежі рекомендується:

- поринути в найближче водоймище;
- накрити голову і верхню частину тіла намоченою сорочкою або іншим одягом;
- по можливості розміститися на височині або відкритому майданчику, де немає вогню;
- дихати через мокру хустку або змочений одяг, аби уникнути вдихання диму і гарячого повітря;
- для подолання нестачі кисню рухатися спокійно, дихати, якщо можна, нижнім шаром повітрям;
- не намагатися обігнати лісову пожежу, полум'я якої йде зверху;
- рухатися під прямим кутом до напрямку поширення вогню.

Особливу небезпеку для людей являють торф'яні (підземні) пожежі. Кромка такої пожежі не завжди помітна, і можна провалитися до вигорілої ями, в торф, що горить. Щоб уникнути нещасних випадків просуватися по торф'яному полю потрібно лише групами, причому передній повинен постійно промацувати жердиною торф'яний ґрунт по напрямку руху.

4.3.8 Інфекційні хвороби

Інфекційні хвороби – хвороби, що виникають унаслідок потрапляння в організм людини специфічного збудника інфекції.

Масове поширення інфекційних захворювань серед людей на значній території - це *епідемія*.

Чинники небезпеки

Масове поширення інфекційних хвороб серед людей, сільськогосподарських тварин або рослин може призвести до виникнення надзвичайних ситуацій.

Характерними особливостями інфекційних хвороб є:

- заразливість, тобто здатність передачі збудника від хворого до здорового сприйнятливому організму;
- стадійність розвитку (зараження, інкубаційний період, перебіг хвороби, одужання);
- специфічні реакції організму (підвищення температури, типові ознаки хвороби, вироблення імунітету і ін.).

До найбільш небезпечних гострих інфекційних хвороб відносяться: чума, холера, сибірська виразка, натуральна віспа.

Чума зазвичай починається із загальної слабкості, ознобу, головного болю, підвищення температури, затемнення свідомості.

Ознаками захворювання холерою є пронос, блювота, судом, швидке схуднення і зниження температури тіла до 35 °С.

При сибірській виразці з'являються плями на шкірі, що зудять, які перетворюються на пухирі з каламутною кров'яною рідиною. Пухирі незабаром лопаються, утворюючи виразку, що покривається чорним струпом. Характерною ознакою є зниження або повна відсутність чутливості в області виразки.

Натуральна віспа супроводжується гнійним висипом на шкірі і слизових оболонках. На місці висипу залишаються шрами на шкірі.

Інфекційні хвороби характеризуються здатністю швидкого розвитку і поширення.

Джерело збудника інфекції – організм хворої людини, тварини, в якій збудник інфекційної хвороби не лише зберігається, розмножується, але і передається іншій сприйнятливій людині через зовнішнє середовище або безпосередньо. Проте носити хвороботворні мікроби і виділяти їх можуть не лише хворі люди, але і особи, що не проявляють ознак хвороби, – так звані бактеріоносії. Бактеріоносії являють велику небезпеку для людей, що їх оточують, оскільки виявити їх значно важче ніж хворих.

Заходи попередження

Аби не допустити поширення інфекційних хвороб, проводиться комплекс протиепідемічних і санітарно-гігієнічних заходів, що включають:

- раннє виявлення хворих і тих, що підозрюються на захворювання шляхом обходів, посиленого медичного спостереження за інфікованими, їх ізоляція, госпіталізація, лікування;
- санітарну обробку людей, дезінфекцію одягу, взуття і т. д.;
- дезінфекцію території, транспорту, житлових і громадських приміщень;
- встановлення протиепідемічного режиму роботи лікувально-профілактичних і інших медичних установ;
- знезараження харчових відходів, стічних вод і продуктів життєдіяльності хворих і здорових людей;
- санітарного нагляду за відповідним режимом роботи підприємств життєзабезпечення, промисловості і транспорту;
- проведенням санітарно-освітньої роботи серед населення з використанням засобів масової інформації.

Епідемічне благополуччя забезпечується в проведенні профілактичних заходів спільними зусиллями органів і установ охорони здоров'я, санітарно-епідеміологічної служби і населення.

Дії населення

Успішний захист від інфекційних захворювань багато в чому залежить від міри несприйнятливості населення до них. Несприйнятливість може бути досягнута, перш за все, загальним зміцненням організму шляхом систематичного гартування і занять фізкультурою і спортом, а також проведенням специфічної профілактики, яка здійснюється завчасно шляхом щеплень.

В разі появи перших ознак інфекційного захворювання, слід негайно звернутися до лікаря і діяти відповідно до його вказівок.

Для запобігання поширенню інфекційних хвороб рішенням органів місцевого самоврядування можуть вводитися карантин і обсервація.

Карантинний режим вводять в разі виникнення захворювання чумою, холерою, натуральною віспою, а також при масових захворюваннях висипним і поворотним тифом. При цьому передбачається повна ізоляція вогнища інфекційного захворювання від навколишнього населення.

При виникненні вогнища інфекційного захворювання, що не відноситься до групи особливо небезпечних або високозаразливих інфекційних хвороб, застосовують обсервацію. *Обсервація* – здійснення посиленого медичного спостереження, часткових ізоляційно-обмежувальних заходів, лікувально-профілактичних і протиепідемічних заходів, направлених на ліквідацію осередку інфекції.

Слід пам'ятати, що інфікування людини хвороботворними мікробами може відбуватися при вдиханні повітря, вживанні заражених харчових продуктів і води, укусах заражених комах, а також при контакті з хворими людьми і тваринами.

Для запобігання масовому поширенню інфекційних захворювань населення зобов'язане ретельно дотримуватись правила особистої гігієни і містити в чистоті житло, двори, місця загального користування. У житлових будинках необхідно обробляти дезінфекційними розчинами, перила сходів і дверні ручки, унітази; все прибирання приміщень проводити лише вологим способом; не допускати розмноження мух і інших комах.

У вогнищі інфекційного захворювання воду дозволяється брати лише з водопроводу або з перевірених медичною службою вододжерел. Всі продукти слід зберігати в щільно закритій тарі і обробляти перед вживанням: воду і молоко прокип'ятити, сирі овочі і фрукти обмити крутим окропом. Посуд необхідно кип'ятити, ретельно мити руки з милом після повернення з вулиці, перед приготуванням і їдою.

При виявленні перших ознак захворювання кого-небудь з членів сім'ї потрібно негайно викликати лікаря і ізолювати хворого.

Якщо хворий залишений для лікування у будинку, його необхідно помістити в окремій кімнаті або його ліжко відгородити ширмою. Для хворого слід виділити окремий посуд і предмети догляду. У приміщенні,

де знаходиться хворий, провести поточну дезінфекцію приміщення і предметів, з якими стикався хворий, простими засобами – обмиванням гарячою водою з содою, милом і іншими миючими засобами, а також кип'ятінням білизни.

Доглядати хворого, по можливості, слід одній особі. При догляді повинні дотримуватися заходи безпеки і правила особистої гігієни: потрібно користуватися марлевими пов'язками, мити і знезаражувати руки. Після переведення хворого в лікарню або його одужання проводиться завершальна дезінфекція приміщення, постільної білизни, предметів, з якими стикався хворий.

Найбільш поширені на території України такі епізоотичні хвороби, як туберкульоз великої рогатої худоби, лейкоз великої рогатої худоби, лептоспіроз, сальмонельози, сибірка, сказ, класична чума свиней тощо.

4.4 Надзвичайні ситуації техногенного характеру

НС техногенного характеру – це транспортні аварії (катастрофи), пожежі, неспровоковані вибухи чи їх загроза, аварії з викидом (загрозою викиду) небезпечних хімічних, радіоактивних, біологічних речовин, раптове руйнування споруд та будівель, аварії на потенційно небезпечних об'єктах, інженерних мережах і спорудах життєзабезпечення, гідродинамічні аварії на греблях, дамбах тощо.

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

Катастрофа – це великомасштабна аварія чи інша подія, що призводить до тяжких, трагічних наслідків (з числом загиблих не менше 10 осіб).

Антропогенні катастрофи (АЕК) - це катастрофи, які спричинені людиною, її нерозумною діяльністю, яка закінчується не тільки аварією, а й значними змінами навколишнього середовища, що призводять відразу або в недалекому чи віддаленому майбутньому, до патологічних змін в організмі людини.

За швидкістю розвитку АЕК поділяються на:

- повільні – зумовлені акумуляцією (накопиченням) шкідливих речовин в організмі людини внаслідок поступового, іноді скритого їх надходження з довкілля, з наступним загостренням хронічних захворювань і смертю багатьох людей;
- швидкі – розвиваються протягом приблизно 6 годин;
- миттєві – при яких люди гинуть за короткий проміжок часу – до 1 години.

У залежності від кількості людей, що загинули, розрізняють:

- малі – викликають загибель не більше десяти людей;
- великі – загибель більше десяти людей.

АЕК також можуть бути *ненавмисні* (випадкові, спонтанні) і *навмисні* (знищення природи з метою позбавити противника свободи пересування, укриття місцевих джерел їжі, води тощо).

Умови виникнення технологічних катастроф:

- існування джерела ризику – підприємства, виробничі засоби або технологічні процеси, які передбачають використання небезпечних речовин та матеріалів, місця захоронення токсичних і промислових відходів;

- дії факторів ризику – звільнення енергії (вибух, запалення) або токсичних речовин у кількостях або дозах, що являють безпосередню загрозу життю людей.

Особливу небезпеку являють підприємства хімічного, металургійного, нафтогазового, енергетичного комплексів, наприклад, сьогодні на території України розміщується понад 1500 хімічно небезпечних об'єктів.

4.4.1 Аварії з викидом радіоактивних речовин у навколишнє середовище

Радіаційна безпека

При експлуатації ядерних енергетичних установок можуть відбуватися радіаційні аварії. *Радіаційна аварія* – порушення меж безпечної експлуатації установки, при якому стався вихід радіоактивних продуктів або іонізуючого випромінювання за передбачені межі в кількостях, що перевищують встановлені для нормальної експлуатації значення і які потребують припинення нормальної експлуатації установки, устаткування, пристрою, що містять іонізуючі випромінювання.

Аварії на радіаційно-небезпечних об'єктах можуть супроводжуватися виходом газоаерозольної хмари, яка переміщається за напрямом вітру. Радіоактивні речовини з хмари, осідаючи на місцевість, забруднюють її. Населення, що попало в зону поширення газоаерозольної хмари, піддається при цьому зовнішньому і внутрішньому радіоактивному опроміненню. *Зовнішнє опромінення* характеризується дією на суб'єкт іонізуючого випромінювання, що приходить ззовні. *Внутрішнє опромінення* – це опромінення організму, окремих його органів і тканин іонізуючим випромінюванням від радіоактивних речовин, що попали всередину організму.

Радіоактивні речовини мають ряд *специфічних особливостей*:

- вони не мають запаху, кольору або інших зовнішніх ознак, за якими можна було б їх виявити;
- виявлення радіоактивних речовин можливе лише за допомогою спеціальних дозиметричних приладів;

- радіоактивні речовини здатні викликати ураження не лише при безпосередньому зіткненні з ними, але і на деякій відстані (до сотень метрів) від джерела забруднення;

- вражаючи властивості радіоактивних речовин не можуть бути знищені ні хімічно, ні будь-яким іншим способом, оскільки радіоактивний розпад не залежить від зовнішніх чинників, а визначається лише періодом напіврозпаду даної речовини.

Період напіврозпаду – це час, протягом якого розпадається половина всіх атомів радіоактивної речовини. Період напіврозпаду різних радіоактивних речовин коливається в широких межах – від часток секунди до мільярдів років.

Радіоактивне забруднення при аваріях на об'єктах ядерної енергетики має ряд особливостей:

- висока дисперсність радіоактивних продуктів дозволяє їм легко проникати всередину приміщень;

- порівняно невелика висота підйому радіоактивної хмари призводить до забруднення населених пунктів і лісів значно більше ніж відкритої місцевості;

- при великій тривалості радіоактивного викиду, коли напрям вітру може багато разів змінюватися, виникає вірогідність радіоактивного забруднення місцевості практично на всі боки від джерела аварії.

Нормами радіаційної безпеки передбачені різні категорії опромінюваних осіб:

- персонал (професійні працівники) – особи, які безпосередньо працюють з джерелом іонізуючих випромінювань (категорія А);

- обмежена частина населення – особи, що проживають на території зон спостереження, які не працюють безпосередньо з джерелами випромінювання, але за умовами мешкання, професійної діяльності можуть піддаватися дії радіоактивних речовин і інших джерел випромінювання (категорія Б);

- населення – населення області, краю, республіки, країни (категорія В).

Окрім штучних джерел існують і природні джерела випромінювання, що створюють природний радіаційний фон. Нормальний природний фон вважається на рівні 10 - 20 мкР/г.

Для осіб категорії А встановлена гранично допустима доза (ГДД) – таке найбільше значення індивідуальної еквівалентної дози за календарний рік, при якому рівномірне опромінення протягом 50 років не може викликати в стані здоров'я несприятливих змін. Гранично допустима доза при опроміненні всього тіла встановлена 5 бер.

Для категорії Б встановлена межа дози (МД) – таке найбільше середнє значення індивідуальної еквівалентної дози за календарний рік, при якому рівномірне опромінення протягом 70 років не може викликати в стані

здоров'я несприятливих змін. Межа дози для категорії Б дорівнює 0,5 бер при опроміненні всього тіла.

Населення категорії В піддається опроміненню природним і штучним (від медичних досліджень) радіаційним фоном.

Сповіщення

Основним способом сповіщення населення про аварії на радіаційно-небезпечних об'єктах є передача інформації по місцевій теле- і радіомовній мережі з використанням встановленого сигналу: «Увага всім!» Для залучення уваги населення включаються електросирени, що дублюються виробничими гудками і іншими встановленими на місцях сигнальними засобами.

Дії населення після сигналу сповіщення

Якщо в інформації, що поступила, відсутні рекомендації щодо дій, слід захистити себе від зовнішнього і внутрішнього опромінення. Для цього необхідно, по можливості, швидко захищати органи дихання табельними засобами захисту (респіратором, протигазом), а при їх відсутності – ватно-марлевими пов'язками, шарфом, хусткою і сховатися в найближчій будівлі, краще у власній квартирі. Увійшовши до приміщення, в коридорі слід зняти з себе верхній одяг і взуття, помістивши їх в пластиковий пакет. негайно закрити вікна, двері і вентиляційні отвори, включити радіоприймачі, телевізори і радіорепродуктори, зайняти місця далеко від вікон, бути в готовності до прийому інформації і вказівок про дії.

За наявністю вимірювача потужності дози треба визначити міру забруднення квартири.

Слід обов'язково загерметизувати приміщення і укрити продукти харчування. Для цього підручними засобами закласти щілини у вікнах і дверях, наклеїти вентиляційні отвори. Відкриті продукти помістити в поліетиленові мішки, пакети або плівку. Зробити запас води в ємностях зі щільно прилеглими кришками. Продукти і воду помістити в холодильники, шафи, що закриваються, або комори.

При отриманні вказівок щодо засобів масової інформації провести профілактику препаратами йоду (наприклад, йодистим калієм). При їх відсутності використовувати 5%-й розчин йоду: 3 - 5 крапель на стакан води для дорослих і 1 - 2 краплі на 100 г рідини для дітей. Прийом повторити через 6 - 7 годин. Слід пам'ятати, що препарати йоду протипоказані для вагітних жінок.

При приготуванні їжі всі продукти, що витримують дію води, промити.

Строго дотримуватись правил особистої гігієни, що запобігають або значно знижують внутрішнє опромінення організму.

В разі забрудненості приміщення захистити органи дихання.

Приміщення залишати лише в крайній необхідності і на короткий час. При виході захистити органи дихання, надіти плащ (накидку з підручних матеріалів) або табельні засоби захисту шкіри. Після повернення – переодягнутися.

Підготовка до евакуації і евакуація

Підготовка до можливої евакуації полягає в зборі найнеобхідніших речей. Це документи, гроші, особисті речі, продукти, ліки, засоби індивідуального захисту, у тому числі підручні (накидки, плащі зі синтетичних плівок, гумові чоботи, боти, рукавички і так далі).

Речі і продукти укладають у валізи або рюкзаки. Їх вага і габарити повинні дозволяти одній людині без особливих зусиль переміщати кожен з них і не перенавантажувати евакотранспорт. Валізи і рюкзаки мають бути завернуті синтетичною плівкою.

В ході підготовки до евакуації необхідно уважно слухати передачі місцевого телебачення і радіо, по яких буде повідомлено, коли і до яких заходів захисту слід вдатися.

Доцільно, аби кожна сім'я завчасно взнала в житлово-експлуатаційному або в спеціально уповноваженому органі, де знаходяться збірний евакуаційний пункт, пункт посадки на транспорт, пункт видачі засобів захисту, маршрути евакуації, пункт збору в разі аварії, а також райони розміщення радіаційно-небезпечних об'єктів відносно житла, місця роботи.

Під час надходження сигналу на евакуацію, перед виходом з приміщення, слід звільнити від продуктів холодильник, відключити всі електричні і газові прилади, винести в сміттєзбірник швидкопсувні продукти, рідини, сміття. Підготувати табличку з написом: «У приміщенні (квартирі) № _____ мешканців немає». При убуванні закрити квартиру і вивісити на двері заготовлену табличку.

При знаходженні на вулиці використовувати табельні або підручні засоби захисту органів дихання і шкіри, по можливості не піднімати пил, намагаючись не ставити валізи або рюкзаки на землю або використовувати при цьому чисту газету або будь-яку іншу підстилку. Уникати руху по високій траві і чагарнику, без потреби не сідати і не торкатися до довколишніх предметів. В процесі руху по зараженій місцевості не пити, не вживати їжу і не палити. Перед посадкою в автомобіль провести часткову дезактивацію засобів захисту шкіри, одягу і речей шляхом їх обережного обтирання або обмітання, а також часткову санітарну обробку відкритих ділянок тіла обмиванням або обтиранням вологою ганчіркою.

При посадці на транспорт або формуванні пішої колони реєструватися у представника евакокомісії. З метою запобігання поширенню радіоактивного забруднення члени евакокомісії можуть запропонувати здати заражені засоби захисту, якщо спеціальна обробка не привела до бажаного результату.

Після прибуття в район розміщення евакуйованих людей при необхідності здати засоби індивідуального захисту і предмети одягу на дезактивацію або утилізацію відповідно до результатів радіаційного контролю. Потім необхідно помити руки з милом, прополоскати рот і горло. По можливості вимити тіло з милом, особливо ретельно промити частини тіла, покриті волоссяним покривом, після проходження радіаційного контролю надіти чисті білизну, одяг, взуття.

Проживання на забрудненій місцевості

При проживанні на місцевості, міра забруднення якої перевищує фонові норми, але не перевищує небезпечних меж, дотримується спеціальний режим поведінки, проводяться заходи профілактики пилоутворення; ведення сільськогосподарського виробництва на присадибних ділянках; профілактики попадання радіоактивних речовин всередину організму з продуктами харчування і водою.

Прибирання приміщення повинно проводитися вологим способом з ретельним стиранням пилу з меблів і підвіконь. Килими, доріжки і інші ткани покриття не слід витрушувати, а необхідно чистити пилососом або вологою ганчіркою. Вуличне взуття необхідно ополоскувати в спеціальних ємностях з водою (особливо підошву), потім протирати вологою ганчіркою і залишати за порогом квартири (будинку). Бажано за наявності умов залишати поза квартирою (будинку) і верхній, вуличний одяг. Сміття з пилососа і використане при прибиранні сміття необхідно скидати в ємність, яка зарита в землю, з тим, щоб їх централізовано в подальшому відправляли на поховання.

Територія двору повинна зволожуватися за наявності твердого покриття. Якщо двір не має твердого покриття, то трава на ньому викошується, а з доріжок знімається верхній шар ґрунту. Територія двору також зволожується.

При проведенні польових робіт обов'язково користуватися респіраторами, тканинними масками або ватно-марлевими пов'язками, змінним спецодягом і головними уборами. В кінці робочого дня обов'язковий душ.

При веденні присадибного господарства для зниження радіоактивного забруднення вирощуваних продуктів в ґрунт вносяться вапно, калійні і інші добрива, торф. Під час збирання врожаю плоди, овочі і коренеплоди не складаються на землю. Вирощені сільгосппродукти піддаються радіаційному контролю. При встановленні їх забрудненості вони промиваються (очищаються) і, залежно від результатів вторинного контролю, застосовуються за призначенням або знищуються.

Вся продукція, що отримується від сільськогосподарських тварин, птиць, бджіл піддається вибіркового радіаційному контролю. При виявленні забруднення цієї продукції молоко, яйця, мед, забійна худоба

підлягають обов'язковому продажу заготівельним організаціям для подальшого знешкодження або утилізації.

Приміщення для худоби необхідно підтримувати в особливій чистоті. Водопій худоби здійснюється із закритих джерел. Гній складається на обладнаних майданчиках.

Не рекомендується споживати рибу і раків з місцевих водоймищ, особливо дрібних, здатних до концентрації радіоактивних речовин.

Заготовлення дикорослих ягід, грибів, лікарських трав здійснюється з дозволу місцевих властей на територіях, визначуваних за результатами проведеного радіаційного контролю.

Про загрозу здоров'ю, що виникає в результаті аварійних ситуацій, населення оповіщається органами у справах цивільної оборони і надзвичайних ситуацій. У повідомленнях, що передаються, повинно бути вказано, що робити і як захистити себе і свою сім'ю.

Певні відомості можна отримати в житлово-експлуатаційних і спеціально уповноважених органах, школах і навчальних закладах, у керівників і посадових осіб підприємств, установ, організацій заздалегідь. До їх числа відносяться:

- місце розташування (адреса) протирадіаційного укриття за місцем проживання, за місцем роботи;
- місце отримання індивідуальних засобів захисту, препаратів йоду (адреса) за місцем проживання, за місцем роботи;
- адреса евакуаційного пункту і його телефон;
- район евакуації (адреса і телефон);
- адреси і телефони найближчих: медичного пункту, пункту охорони громадського порядку, пункту радіаційного контролю;
- прізвища і телефони посадових осіб спеціально уповноваженого і житлово-експлуатаційного органу, начальника або майстра цеху, виробничої ділянки, зміни, бригади.

4.4.2 Аварії з викидом сильнодіючих отруйних речовин

Сильнодіючі отруйні речовини

Аварії з викидом сильнодіючих отруйних речовин (СДОР) і зараженням навколишнього середовища виникають на підприємствах хімічної, нафтопереробної, целюлозно-паперової і харчової промисловості, водопровідних і очисних спорудах, а також при транспортуванні сильнодіючих отруйних речовин.

Відмітною особливістю аварій на хімічно небезпечних об'єктах з СДОР є те, що при високих концентраціях хімічних речовин ураження людей може відбуватися в короткі терміни. Тому збереження життя і здоров'я людей залежить від умілих і швидких дій населення.

Сильнодіючими отруйними речовинами називаються речовини (таблиця 4.1), при попаданні яких в довкілля в кількостях, що

перевищують гранично допустимі концентрації (ГДК), на людей, тварин і рослини виявляється дія, що викликала у них ураження різного ступеня тяжкості, у тому числі смертельні.

Таблиця 4.1 – Характеристика найбільш поширених СДОР

Найменування, характеристика СДОР	Токсична дія на людину	Захист	Надання першої допомоги	Знезараження
ХЛОР – зеленувато-жовтий газ, з різким задушливим запахом. Важке повітря. При випарі і з'єднанні з водяними парами димить, застоюється в нижніх поверхах будівель, в низинах. Застосовується для хлорування води, для виготовлення пластмас, розчинників, дезінфекційних, вибілювальних, мийних засобів у виробництві гліцерину, та ін.	Ураження викликає різкий біль в грудях, сухий кашель, блювоту, порушення координації рухів, задишку, різь в очах, слезотечу. При вдиханні високих концентрацій можливий смертельний наслідок	Ізольовчий протигаз, промисловий протигаз. При їх відсутності цивільні протигази всіх типів; камери захисні дитячі. З підручних засобів можуть бути використані ватно-марлеві пов'язки, шарфи, хустки, заздалегідь змочені 2%-м розчином питної соди або водою. Прості засоби захисту шкіри: плащ, накидка	Надіти протигаз, негайно винести потерпілого з небезпечної зони, звільнити від одягу, що ускладнює дихання, надати спокій. Транспортування ураженого лише лежачи. При зупинці дихання – штучне дихання, краще методом «рот в рот». Дати тепле пиття.	Гашене вапно, лужні розчини, вода
АМІАК – безбарвний газ з різким задушливим запахом. Легше за повітря, добре розчинний у воді. Проникає у верхні поверхи будівель. Застосовується для виробництва азотної кислоти, нітрату і сульфату амонія, рідких добрив, соди, в органічному синтезі, при зберіганні тканин, як холодоагент в холодильниках, при срібленні дзеркал	Сильно дратує органи дихання, очі, шкіру. Ознаки отруєння: прискорене серцебиття, порушення частоти пульсу, нежить, кашель, різь в очах і слезотеча, нудота, порушення координації рухів, маревний стан. При вдиханні високих концентрацій можливий смертельний наслідок	Ізольовчий протигаз, промисловий протигаз. За відсутності – цивільні протигази, ватно-марлеві пов'язки, шарфи, хустки, заздалегідь змочені водою або 5%-м розчином лимонної кислоти	Надіти протигаз, негайно винести потерпілого з небезпечної зони, дати вдихати теплі водяні пари (краще з додаванням оцту або декількох кристалів лимонної кислоти). Ретельно промити очі водою. При попаданні на шкіру рясно обмити водою, при появі опіків накласти пов'язку, при зупинці дихання зробити штучне дихання, краще методом «рот в рот»	Вода, розчини кислот у воді

Продовження таблиці 4.1

Найменування, характеристика СДОР	Токсична дія на людину	Захист	Надання першої допомоги	Знезараження
АКРИЛОНПРИЛ – безбарвна рідина із слабким запахом. Застосовується у виробництві синтетичних волокон, синтетичного каучуку і пластмас, в синтезі фарбників, лікарських препаратів, як інсектицид і для обкурювання зерна	Симптоми гострого отруєння: головний біль, слабкість, нудота, блювота, запаморочення, задишка, пітливість, пронос. У важких і смертельних випадках – сильна задишка, судоми, тахікардія, зниження температури тіла, втрата свідомості. У легких випадках – занепокоєння, слабкість, головний біль, нудота, блювотні рухи, болі в шлунку. При дії на шкіру викликає опіки	Промисловий фільтрувальний протигаз. За наявності високих концентрацій шланговий або ізолювальний протигаз.	Надіти протигаз, негайно винести з потеплілого небезпечної зони. Негайно дати вдихнути амлінітріт (на ватці, з ампули) протягом 15-30 с, повторювати кожні 2-3 хв. Свіже повітря, тепло, спокій. Зняти забруднений одяг, обмитися теплою водою з милом. Стежити за кров'яним тиском. Необхідно вдихати зволожений кисень. За призначенням – штучне дихання, серцеві засоби. При отруєнні через рот негайно викликати блювоту, промити шлунок розчином перманганату калію (2 г на 1 л води) або 1%-м розчином соди	Уражені очі промити струменем чистої води (10 -15хв), закапати 1 - 2 краплі 2%-го розчину новокаїну. При роздратуванні верхніх дихальних шляхів – содові або масляні з ментолом інгаляції, тепле молоко з боржомі або содою. Розливи знезаражуютьс я 10%-м розчином луго або спалюванням в гасі
ОКСИД АЗОТУ залежно від складу від безбарвного до червоно-бурого кольору газу. Зустрічається при синтезі азотної кислоти і нітратів, сірчаної кислоти, анілінових фарбників, при виготовленні целулоїду, фотоплівки, шовку; при виготовленні штучних добрив; при горінні динаміту, целулоїду, кіноплівки	Отруєння починається легким кашлем, з підвищенням концентрації газу кашель посилюється, інколи головний біль, блювота. На свіжому повітрі симптоми швидко проходять. Через 2- 12 годин у ураженого розвивається почуття страху і сильної слабкості, наростає кашель, інколи озноб, підвищується температура до 40°, нудота, розлад шлунку. При отруєнні високими концентраціями можлива смерть вже протягом першої доби	Промисловий фільтрувальний протигаз	Надіти протигаз. Перенести потерпілого на свіже повітря. Максимальний спокій, запобігання охолодженню. Якомога раніше вдихання кисню. Штучне дихання (з обережністю) лише при загрозі або зупинці дихання. При роздратуванні внутрішніх дихальних шляхів –інгаляції, гаряче молоко з содою або лужною мінеральною водою	Провітрюван ня закритих приміщень, вода, розчини лугів

Продовження таблиці 4.1

Найменування, характеристика СДОР	Токсична дія на людину	Захист	Надання першої допомоги	Знезараження
СІРЧИСТИЙ АНГІДРИД – безбарвний газ з різким запахом, важчий за повітря. Застосовується як сировина для виготовлення сірчаної кислоти, сульфиду натрію, для вибілювання целюлози, шерсті, шовку, цукру, як консервант, як холодоагент, в деяких виробництвах органічної хімії, для дезінфекції	Подразнює дихальні шляхи, що викликає спазм бронхів, за несприятливих умов може викликати масове отруєння населення. Однократне вдихання дуже високих концентрацій приводить до задишки і розладу свідомості. Гострі отруєння із смертельним наслідком рідкі. При отруєнні людей спостерігається сильний біль в носі, чхання, кашель, при тривалішій дії спостерігається блювота	Промисловий фільтрувальний протигаз. Прості засоби захисту шкіри – плащ, накидка	Надіти протигаз, винести потерпілого на свіже повітря, звільнити від одягу. Інгаляції киснем, промивання очей, носа, полоскання 2%-м розчином соди. Тепло на область шиї; пити тепле молоко з боржомі, содою, маслом і медом	Провітрювання закритих приміщень. Захисну дію надають глюкоза, аскорбінова кислота
СИНІЛЬНА КИСЛОТА – безбарвна рідина із запахом гіркого мигдалю. Застосовується в синтезі каучуку нітрилу, синтетичного волокна, пластмас, органічного скла, молочної кислоти, в медицині, для дезінфекції, боротьби з гризунами, обкурювання плодів дерев.	Викликає порушення тканинного дихання унаслідок блокування дихальних ферментів. Спочатку спостерігається поглиблення дихання і підвищення кров'яного тиску, потім параліч дихання і раптове сильне падіння кров'яного тиску. При високих концентраціях людина може миттєво втратити свідомість. При менших концентраціях спостерігаються: слинотеча, оніміння рота і зіву, м'язова слабкість, запаморочення, головний біль, нудота, блювота	Промисловий фільтрувальний протигаз із захисним фільтром для димів і пилу. При дуже високих концентраціях ізолювальний протигаз. Прості засоби захисту шкіри – плащ, накидка.	Надіти протигаз, застосувати протидимну ампулу. Винести потерпілого на свіже повітря, зняти забруднений одяг. Спокій, тепло. Інгаляція киснем. При порушенні або зупинці дихання – тривале штучне дихання.	Провітрювання закритих приміщень, розчини лугів, кисень.

Сповіщення

Основним способом сповіщення населення про аварії з викидом (виливом) отруйних речовин є передача мовної інформації через місцеву теле- і радіомовну мережу. Для сповіщення населення про аварії на хімічно небезпечних об'єктах використовується встановлений сигнал: «Увага всім!», при якому для залучення уваги населення включаються електросирени, що дублюються виробничими гудками і іншими сигнальними засобами. Почувши сигнал: «Увага всім!», населення зобов'язане включити радіо і телевізійні приймачі і прослухати мовне повідомлення про надзвичайну ситуацію і необхідні дії.

Норми поведінки і дії населення при аваріях з викидом СДОР залежать від його виду, концентрації, метеоумов і т. п.

Основні заходи захисту персоналу і населення при аваріях на хімічно небезпечних об'єктах

Для захисту персоналу і населення при аваріях на хімічно небезпечних об'єктах рекомендується:

- використання індивідуальних засобів захисту і сховищ з режимом повної ізоляції;
- евакуація людей із зони зараження, що виникла при аварії;
- вживання антидотів і засобів обробки шкірних покривів, дотримання режимів поведінки (захисту) на зараженій території;
- санітарна обробка людей, дегазація одягу, території, споруд, транспорту, техніки і майна.

Населення, що проживає поблизу хімічно небезпечних об'єктів, повинне знати:

- властивості, відмітні ознаки і потенційну небезпеку СДОР, використовуваних на даному об'єкті;
- способи індивідуального захисту від поразки СДОР;
- дії при виникненні аварії;
- дії при наданні першої медичної допомоги потерпілим.

Населення, що проживає поблизу хімічно небезпечних об'єктів, при аваріях з викидом СДОР, почувши інформацію по радіо, телебаченню, через рухомі гучномовці, повинно надіти засоби захисту органів дихання, закрити вікна і квартирки, відключити електронагрівальні і побутові прилади, газ, погасити вогонь в печах, одягнути дітей, узяти при необхідності теплий одяг і харчування (триденний запас продуктів, що не псуються), попередити сусідів, швидко, але без паніки вийти з житлового масиву у вказаному напрямі або у бік, перпендикулярний до напрямку вітру, бажано на підвищену, добре провітрювану ділянку місцевості, на відстань не менше 1,5 км від місця помешкання, де потрібно знаходитися до отримання подальших розпоряджень.

В разі відсутності протигаза необхідно негайно вийти із зони зараження. При цьому для захисту органів дихання можна використовувати ватно-марлеві пов'язки, підручні вироби з тканини, змочені водою. Якщо немає можливості вийти із зони зараження, потрібно негайно сховатися в приміщенні і загерметизувати його.

Слід пам'ятати, що СДОР, які важчі за повітря, проникатимуть в підвальні приміщення і нижні поверхи будівель, в низини і яри, а СДОР, які легше за повітря, навпаки, заповнюватимуть вищі поверхи будівель.

При русі на зараженій місцевості необхідно строго дотримуватись таких правил:

- рухатися швидко, але не бігти і не піднімати пилу;
- не притулятися до будівель і не дотикатися до навколишніх предметів;
- не ставати на рідини, краплі або порошкоподібні розсипи невідомих речовин, що зустрічаються по дорозі;
- не знімати засобу індивідуального захисту до розпорядження;
- при виявленні крапель СДОР на шкірі, одязі, взутті, засобах індивідуального захисту видалити їх тампоном з паперу, ганчіркою або носовою хусткою, по можливості заражене місце промити водою;
- надавати допомогу постраждалим дітям, старим, не здатним рухатися самостійно.

Вийшовши із зони зараження, верхній одяг слід зняти і залишити його на вулиці, внести душ з милом, ретельно промити очі і прополоскати рот.

При підозрінні на ураження сильнодіючими отруйними речовинами необхідно виключити будь-які фізичні навантаження, вжити багато теплої рідини (чай, молоко) і звернутися до медичного працівника для визначення ступеня ураження і проведення профілактичних і лікувальних заходів.

Про усунення небезпеки хімічного ураження і про порядок подальших дій населення сповіщається спеціально уповноваженими органами або міліцією.

Треба пам'ятати, що при поверненні населення в місця постійного мешкання вхід в житлові приміщення і виробничі будівлі, підвали і інші приміщення дозволяється лише після контрольної перевірки на вміст СДОР в повітрі приміщень.

4.4.3 Аварії на залізничному транспорті

Надзвичайні ситуації на залізниці можуть викликати зіткнення поїздів, їх схід з рейок, пожежі і вибухи. Безпосередню небезпеку для пасажирів в цих випадках являють вогонь і дим, що приводять до опіків і отруєнь, ударна хвиля і осколки конструкцій, що руйнуються, удари об різні елементи конструкцій вагону, які виступають, що може призвести до ударів, переломів і інших травм або загибелі пасажирів.

Для зменшення наслідків можливої аварії пасажери повинні строго дотримуватися правил поведінки при знаходженні в поїздах. У вагонах забороняється: провозити легкозаймисті рідини, вибухонебезпечні і токсичні речовини; користуватися будь-якими електро побутовими приладами, окрім бритв; запалювати сірники, свічки, палити в невстановлених місцях; викидати непогашені сірники і недопалки; розміщувати валізи і інші предмети на верхніх полицях без відповідного кріплення.

У час і після аварії пасажери повинні зберігати спокій, не піддаватися паніці, діяти відповідно до вказівок посадових осіб бригади потягу, покинути пошкоджений вагон або вагон, що горить, і по можливості надавати допомогу потерпілим.

4.4.4 Аварії на автомобільному транспорті

Щорічна статистика дорожньо-транспортних випадків в Україні свідчить про те, що автомобільний транспорт є джерелом підвищеної небезпеки і забезпечення безпеки учасників руху на автодорогах країни – актуальне, багатопланове завдання. Її успішне рішення залежить від багатьох чинників, серед яких важливе значення мають дії самих учасників руху.

Якщо всупереч превентивним заходам, що приймаються, дорожньо-транспортної пригоди не вдається уникнути, то його учасникам не слід покидати машину до її зупинки. Машиною необхідно управляти до останньої можливості при цьому зберігати самовладання і не впадати в паніку, потрібно внести заходи, аби уникнути зустрічного удару: скрутити в кювет, забір, чагарник, навіть краще в дерево, чим в автомобіль, що йде на вас, а якщо немає можливості, то перевести зустрічний удар в бічний – ковзний удар.

Коли удар неминучий, потрібно прагнути перешкоджати своєму переміщенню вперед і захистити голову, для цього необхідно упертися ногами в підлогу, голову нахилити вперед між руки, напружуючи всі м'язи, упертися руками в рульове колесо (передню панель). Пасажир, що знаходиться на задньому сидінні, повинен закрити голову руками і впасти набік. Якщо поруч дитина, міцно притиснути його, накрити собою і також впасти набік.

Найбільш небезпечне місце для пасажира – переднє сидіння, тому дітям до 12 років правила дорожнього руху забороняють знаходитися там без спеціального пристрою. Як правило, після удару двері заклинюються, і виходити доводиться через вікно. Якщо машина впала у воду, вона може деякий час триматися на плаву, вибиратися з неї також треба через відкрите вікно.

При аварії, в першу чергу, слід надати допомогу потерпілим: по можливості звільнити, витягнути з машини, допомогти прийняти зручне

положення тим, хто не має можливості зробити це самостійно. Обов'язково прийняти заходи щодо виклику на місце випадку співробітників міліції і швидкої допомоги, по можливості організувати доставку потерпілих до найближчої медичної установи.

4.4.5 Аварії на морському і річковому транспорті

Безпека людини на воді завжди була актуальною проблемою, але, не дивлячись на прагнення фахівців підвищити безпеку судноплавства, число морських і річкових катастроф не зменшується. Щорік на планеті терплять корабельну аварію біля 8000 морських і річкових судів, гине понад 2000 чоловік.

При перевезеннях на морських і річкових судах дотримуються таких правил:

- посадка і висадка пасажирів починається після повного швартування судна і установа трапа;
- після відходу судна з порту організовується ознайомлення новоприбулих пасажирів з правилами користування рятувальними індивідуальними (жилет, круг, пліт і ін.) і колективними (шлюпка, надувний пліт і ін.) засобами і місцями їх знаходження;
- у каютах забороняється перевезення бензину, нітролаку, фарб, спирту і інших легкозаймистих рідин і вибухонебезпечних і токсичних речовин;
- не дозволяється запалювати сірника, свічки, палити, викидати непогашені сірники і недопалки в невстановлених місцях.

Як показує практика, при корабельній аварії виникає паніка і в цьому, як правило, бере участь невелика група людей, яку необхідно заспокоїти, потім приступити до порятунку людей з судна.

Організована на судні рятувальна команда після розпорядження капітана негайно приступає до виконання своїх прямих обов'язків по порятунку пасажирів, здійснюючи їх посадку в шлюпки і плоти: спочатку дітей, жінок, поранених і людей похилого віку. У шлюпки вантажаться вода, ліки, продовольство, ковдри і под.

Всі засоби з врятованими, що плавають, повинні триматися разом і, якщо є можливість, плисти до берега або до траси проходження пасажирських судів.

Необхідно постійно підтримувати і піднімати настрій у ослаблених і постраждалих пасажирів, організувати чергування для спостереження за горизонтом, повітрям, запасами води і їжі, особливо за питними запасами, оскільки без води людина живе від 3 до 10 днів, а без їжі може прожити більше місяця. Пасажири морського і річкового транспорту підлягають обов'язковому державному страхуванню від нещасних випадків під час перебування на судні або пристані, страховий платіж включається у вартість квитка.

Пасажири вважаються застрахованими з моменту оголошення посадки на морське або річкове судно.

4.4.6 Аварії на авіаційному транспорті

Безпека польоту залежить не лише від екіпажа лайнера і фахівців, що забезпечують політ, але і від пасажирів, які повинні діяти відповідно до вказівок екіпажа, дотримуючись спокою і організованості.

Займати місця в салоні літака слід згідно з номерами, вказаними в авіаквитках, сідати в крісло так, щоб в разі аварії не травмувати ноги, наприклад, слід уперти їх в підлогу, висунувши якнайдалі, але не під переднє крісло. Коли пасажири зайняли свої місця, їм необхідно з'ясувати, де знаходяться аварійний вихід, медична аптечка, вогнегасники і інше допоміжне устаткування.

Якщо політ проходить над водою, то слід до зльоту поцікавитися, де знаходиться рятувальний жилет і як ним користуватися.

При зльоті і посадці пасажир повинен пристебнути ремінь безпеки, що є на кожному кріслі. Недотримання цієї вимоги, як правило, приводить до важких травм при аварійній ситуації.

При аварійній посадці літака евакуація здійснюється через аварійні виходи по надувних трапах. Як правило, по бортах літака в пасажирському салоні є чотири аварійні виходи, які оснащені надувними трапами

Слід пам'ятати, що основний і аварійний виходи не відкривають, якщо за бортом біля виходу пожежа або густий дим.

На випадок пожежі в салоні літака пасажир повинен захищати себе від вогню, покривши як можна велику частину шкіри одягом; прагнути менше дихати повітрям, що містить дим; якщо є можливість, то змочити носову хустку і дихати через неї; швидко рухатися до виходу, пригнувшись або рачки; не кидатися крізь стіну вогню, поки не буде абсолютної упевненості, що немає іншої дороги евакуації. Покинувши борт літака, необхідно надати допомогу іншим і не залишатися поблизу літака.

4.4.7 Пожежі і вибухи

Людство разом з науково-технічним прогресом отримало і значні потенційні небезпеки, пов'язані з використанням складних технічних систем. Серед цих небезпек особливе місце займають пожежі і вибухи.

Пожежа – це неконтрольоване горіння горючої речовини поза спеціально встановленим місцем, яке призводить до матеріальних втрат.

У народному господарстві України діє більше 1200 вибухо- і пожежонебезпечних об'єктів (ВПНО), на яких зосереджено більше 13,6 млн. тонн твердих і рідких вибухо- і пожежонебезпечних речовин.

Більша кількість ВПНО розміщена в центральних, східних і південних областях країни, де сконцентровані хімічні, нафто- і газопереробні, коксохімічні, металургійні підприємства, функціонує розгалужена система

нафто-, газо-, аміакопроводів, експлуатуються нафто-, газопромисел і вугільні шахти.

Основними причинами виникнення пожежі можуть бути:

- самозапалювання при порушенні необхідних правил і норм складування деяких матеріалів і речовин;
- запалення від іскри при короткому замиканні в електромережах;
- порушення режиму роботи двигунів внутрішнього згорання;
- розряд атмосферного струму;
- руйнування котелень, ємностей і трубопроводів з легкозаймистими чи вибухонебезпечними рідинами і газами;
- порушення технологічного режиму;
- недбалість, недотримання або порушення правил користування вогнем і под.

Чинники небезпеки

Основними небезпечними чинниками пожежі є безпосередня дія вогню на предмет, що горить, і завдяки випромінюванню, дистанційна дія на предмети і об'єкти високих температур. Гинуть або отримують опіки різних ступенів люди, домашні і сільськогосподарські тварини.

Вторинними наслідками пожеж можуть бути вибухи, витік отруйних речовин, або речовин, що забруднюють довкілля, обвалення будівель та інші явища. Великі збитки при пожежі для приміщень, яких не торкнулася пожежа, може нанести вода, що використовується для гасіння пожежі. При горінні багатьох матеріалів утворюються високотоксичні речовини, від дії яких люди гинуть частіше ніж від вогню. Раніше при пожежах виділявся переважно чадний газ. Але в останні десятиріччя горить багато речовин штучного походження: полістирол, поліуретан, вініл, нейлон. Це призводить до виділення в повітря синильної, соляної й мурашиної кислот, метанолу, формальдегіду та інших високотоксичних речовин.

Основними небезпечними чинниками вибуху є повітряна ударна хвиля і осколкові поля, що створюються уламками руйнованих конструкцій. В результаті дії небезпечних чинників вибуху відбувається руйнування або пошкодження будівель, споруд, технологічного устаткування, транспортних засобів і інших об'єктів, загибель людей.

Вторинними наслідками вибухів є поразка об'єктів, що знаходяться усередині приміщень, і людей уламками конструкцій будівель і споруд, їх поховання під уламками. В результаті вибухів можуть виникнути пожежі, витік небезпечних речовин з пошкодженого устаткування.

При пожежах і вибухах люди отримують термічні і механічні пошкодження. Характерні опіки тіла і верхніх дихальних шляхів, черепно-мозкові травми, множинні переломи і удари, комбіновані пошкодження.

Великого збитку народному господарству завдається в результаті припинення функціонування зруйнованих об'єктів.

Заходи попередження

В цілях попередження пожеж і вибухів, збереження життя і майна необхідно дотримуватись ряду заборон і нескладних правил.

Слід уникати зберігання в будинку значних кількостей легкозаймистих і горючих рідин, а також схильних до самозагорання і здатних до вибуху речовин. Наявні в будинку невеликі кількості цих речовин треба містити в щільно закритих посудинах, далеко від нагрівальних приладів, не піддавати їх струсу, ударам, розливу. Необхідно дотримуватися особливої обережності при використанні предметів побутової хімії, не скидати їх в сміттєпровід, не розігрівати мастики і лаки, аерозольні балончики на відкритому вогні, не проводити прання в бензині.

Не можна зберігати на сходових майданчиках меблі, горючі матеріали, захаращувати горища і підвали, улаштовувати комори в нішах сантехнічних кабін, зберігати макулатуру в камерах для сміття.

Не рекомендується встановлювати електронагрівальні прилади поблизу горючих предметів. Необхідно користуватися справними вимикачами, вилками і розетками електропостачання і електричних приладів. Забороняється перенавантажувати електромережу, залишати включеними електронагрівальні прилади і телевізори без нагляду.

При ремонті електронагрівальних і електронних приладів їх слід відключати від мережі.

Найбільш пожежо- і вибухонебезпечними побутовими приладами є телевізори, газові плити, водонагрівальні баки і інші нагрівальні прилади. Експлуатація таких приладів і пристроїв повинна здійснюватися в строгій відповідності з вимогами інструкцій.

При появі в приміщенні запаху газу необхідно:

- негайно відключити подачу газу і провітрити приміщення, при цьому категорично забороняється включати освітлення, палити, запалювати сірники, свічки;
- щоб уникнути отруєння газом слід видалити з приміщення всіх людей, не зайнятих ліквідацією несправності газової плити і газопроводу, особливо дітей;
- не доручати ремонт газової плити і газопроводу випадковим особам.

Не можна сушити білизну над газовою плитою, що горить, або піччю, відігрівати замерзлі труби відкритим вогнем.

Особливу увагу необхідно звертати на можливість виникнення пожежі в результаті дитячих витівок. Не можна дозволяти дітям гратись сірниками, включати електронагрівальні прилади і запалювати газ, залишати малих дітей без нагляду.

Забороняється захаращувати під'їзні шляхи до будівель, підхід до пожежних гідрантів, замикати двері загальних приміщень в багатоквартирних будинках, заставляти важкими предметами

легкоруйновані перегородки, закривати важкими предметами балконні люки, необхідно стежити за справністю засобів пожежної автоматики. Зберігати пожежну систему сигналізації і засоби пожежогасінні в справному стані.

Слід пам'ятати, що зневага хоч би одним з перерахованих правил може призвести до виходу з ладу побутових приладів і установок, спалаху або навіть вибуху.

Дії населення при пожежі і вибухах

В разі пожежі обов'язково необхідно враховувати її небезпечні фактори та механізм їхнього впливу на людину.

Якщо виникла пожежа, то після виклику пожежної охорони, необхідно попередити про це усіх, хто знаходиться поряд, після чого евакуюватися самому та за можливості допомогти в евакуації іншим, особливо особам похилого віку та дітям, запобігаючи при цьому виникненню паніки.

З метою обмеження циркуляції повітря, яка здатна збільшити швидкість горіння, перед тим як вийти зачиніть за собою всі двері. Якщо дозволяє час, перекрийте газ та вимкніть електрику, але пам'ятайте, що в першу чергу завжди необхідно терміново залишати активну зону горіння, тобто, місця в районі пожежі, де є задимлення та підвищена температура.

Якщо пожежа виникла в приміщеннях, які розташовані над вашим, і безпосередньої загрози для вас не спостерігається, то бажано здійснити запобіжні заходи щодо зниження можливих втрат від води, яку виливають в процесі гасіння пожежі. Для цього необхідно вимкнути усі електроприлади, а краще повністю знеструмити приміщення, відсунути від стін меблі, прикрити великогабаритні предмети, обладнання, речі поліетиленовою плівкою, ковдрами тощо.

Значно гірше, якщо *пожежа виникла в приміщеннях або поверхах, які розташовані під вашим.* Тоді зона задимлення може бути великою. Від вас потрібна буде витримка і розважливість. Перед тим, як виходити через двері, їх треба трохи прочинити, ні в якому разі не можна різко відкривати або вибивати двері, бо миттєвий доступ кисню може викликати викид полум'я. Тому під час пожежі двері треба відчиняти з особливою ретельністю: стати на коліно обличчям до дверей і виставити одну ногу вперед на відстань 50мм від дверей, трохи прочинити двері, прикриваючи корпус тіла дверним полотном, що забезпечить Ваш захист від перепаду температури і впливу полум'я.

Після того, як ви прочинили двері, необхідно витримати декілька секунд і оцінити обстановку. Якщо ви впевнилися, що на шляху виходу з будівлі ще немає сильного задимлення та високої температури, необхідно не втрачаючи жодної секунди, негайно залишити будинок, рухаючись по коридорах та сходових клітках.

Користуватися ліфтом у разі пожежі категорично заборонено!

За винятком ліфтів, які спеціально призначені для транспортування підрозділів пожежної охорони. Ліфтова шахта є шляхом для розповсюдження диму та отруйних продуктів горіння. До того ж при пожежі ліфт часто вимикають і можна опинитися в пастці між поверхами.

Якщо ви опинились у приміщенні відрізаними вогнем, димом, високою температурою від основних шляхів евакуації, то насамперед необхідно перешкодити доступу диму і продуктів горіння у ваше приміщення, для чого негайно закрити усі щілини у дверях та під ними ганчірками, рушниками, шторами тощо.

Без крайньої необхідності, не рекомендується використовувати синтетичні тканини, бо їхнє горіння (термічний розклад) супроводжуються утворенням високотоксичних речовин та їдкого диму. Якщо у приміщенні є вода, то усі ганчірки для захисту дверей необхідно змочити.

У приміщенні, яке заповнене димом, необхідно обережно підповзти до вікна, закривши при цьому за можливості ніс та рот зволоженою тканиною (ганчіркою), яка відіграє роль фільтра від впливу небезпечних продуктів горіння. Рухатись у задимленій зоні повзком необхідно тому, що більшість нагрітих газоподібних отруйних речовин та дим скупчуються у верхній частині приміщення, крім того у приміщенні, де відбувається горіння, температура на рівні очей у 6 разів вища, ніж температура на рівні підлоги!

До того ж унизу буде більш висока концентрація кисню, необхідного для дихання.

Коли ви опинились біля вікна, трохи відчиніть його та дихайте через щілину. Чекайте на допомогу. Коли допомога (пожежні підрозділи) прибула, зверніть на себе увагу.

Ніколи не стрибайте з вікна без явної на це необхідності (кожен другий стрибок з четвертого поверху при пожежі є смертельним). Якщо стрибати все ж таки прийдеться, спочатку викиньте за можливості через вікно м'які речі: матрац, подушку тощо, спробуйте залізти на підвіконня, повиснути на ньому на руках, щоб зменшити висоту падіння, і відштовхнувшись стрибайте, спрямовуючи ваше падіння на м'які предмети, які ви скинули.

Після того, як ви залишили будинок, де відбувається пожежа, не повертайтеся, навіть якщо це здається безпечним! Прибуття пожежної охорони необхідно чекати на безпечній відстані.

З метою запобігання швидкому розповсюдженню пожежі до прибуття пожежної охорони не рекомендується відчиняти вікна.

При рятуванні потерпілих з будівель, що горять, та при гасінні пожежі треба виконувати такі правила:

– перед тим, як увійти в палаюче приміщення, накритися з головою мокрим покривалом, пальтом, плащем, цупкою тканиною;

- двері в задимлене приміщення відкривати обережно, поволі, прикриваючи корпус тіла дверним полотном, для того щоб уникнути спалаху полум'я від швидкого припливу свіжого повітря;

- у дуже задимленому приміщенні пересуватися поповзом або схилившись;

- для захисту від чадного газу по можливості дихати крізь зволожену тканину;

- якщо виникло займання одягу, лягти на землю (підлогу) та перекачуватися для збиття полум'я, (бігти не можна, тому що полум'я може ще збільшитися);

- побачивши людину в одязі, що горить, треба накинути на неї пальто, плащ або будь-яке покривало (кошму) та щільно притиснути;

- при гасінні пожежі використовувати вогнегасники, пожежні крани, а також воду, пісок, землю, покривала та інші засоби;

- вогнегасні речовини спрямовувати в місця найбільш інтенсивного горіння але не в полум'я, а на поверхню, що горить;

- якщо горить вертикальна поверхня (конструкція), воду треба подавати в її верхню частину.

При безпосередньому контакті з полум'ям, розжареними предметами, поверхнями устаткування, рідинами, що горять, виникають термічні опіки. При пожежі частіше всього спостерігаються опіки полум'ям. Вогонь може уразити відкриті ділянки тіла, при цьому найчастіші опіки обличчя та рук. Найнебезпечніші опіки з'являються від одягу, що горить, який складно загасити або скинути. Горіння одягу протягом 1 - 2 хв може призвести до тяжких опіків, здатних викликати летальний кінець.

При пошкодженні будівлі вибухом входити в неї слід з надзвичайною обережністю. Необхідно переконатися у відсутності значних пошкоджень перекриттів, стін, ліній електро-, газо- і водопостачання, а також витоків газу, вогнищ пожежі.

4.5 Основні принципи попередження надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру

Попередження надзвичайних ситуацій – це комплекс заходів, що проводяться завчасно і спрямовані на максимально можливе зменшення ризику виникнення події, а також на збереження здоров'я людей, зниження розмірів збитку навколишньому середовищу і матеріальним втратам у випадку їхнього виникнення.

Організація роботи з попередження надзвичайних ситуацій у масштабах країни проводиться в рамках цільової програми щодо зниження ризиків і зм'якшення наслідків надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру. Відповідно до цієї програми визначені основні

напрямки попередження НС та зменшення втрат і збитку від них. Серед них основними є:

- моніторинг навколишнього природного середовища і стану об'єктів народного господарства;
- прогнозування НС природного і техногенного характеру й оцінювання їх ризику;
- раціональне розміщення продуктивних сил по території країни з погляду природної і техногенної безпеки;
- запобігання в можливих межах деяким несприятливим і небезпечним природним явищам і процесам шляхом систематичного зниження їхнього потенціалу, що накопичується;
- запобігання аваріям і техногенним катастрофам шляхом підвищення технологічної безпеки виробничих процесів і експлуатаційної надійності устаткування;
- розробка і здійснення технологічних заходів для зниження можливих втрат і збитку від НС (пом'якшення їхніх можливих наслідків) на конкретних об'єктах і територіях;
- підготовка об'єктів економіки і систем життєзабезпечення населення до роботи в умовах НС;
- розробка та участь у спеціальних заходах щодо попередження терористичних і диверсійних актів і їхніх наслідків;
- декларування промислової безпеки і ліцензування видів діяльності в області промислової безпеки;
- проведення державної політики в області захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій;
- проведення державного нагляду і контролю з питань природної і техногенної безпеки;
- страхування природних і техногенних ризиків;
- інформування населення про потенційні природні і техногенні загрози на території проживання.

4.6 Надзвичайні ситуації соціально-політичного характеру

Надзвичайні ситуації соціально-політичного характеру, *пов'язані з протиправними діями терористичного і антиконституційного спрямування:*

- здійснення або реальна загроза терористичного акту (збройний напад, захоплення і затримання важливих об'єктів, ядерних установок і матеріалів, систем зв'язку та телекомунікації, напад чи замах на екіпаж повітряного або морського судна);
- викрадення (спроба викрадення) чи знищення суден;
- захоплення заручників;
- установа вибухових пристроїв у громадських місцях;
- викрадення або захоплення зброї;
- виявлення застарілих боєприпасів тощо.

Форми спільної діяльності людей, що склалися історично і характеризують певний тип відносин між людьми, утворюють суспільство або соціум.

Надзвичайні ситуації соціально-політичного характеру часто виникають при соціально-політичних конфліктах. *Конфлікт* – це зіткнення протилежних інтересів, поглядів, гостра суперечка, ускладнення, боротьба ворогуючих сторін різного рівня та складу учасників.

Джерелами конфлікту є соціальна нерівність, яка існує в суспільстві та система поділу таких цінностей, як влада, соціальний престиж, матеріальні блага, освіта.

Конфлікт передбачає усвідомлення протиріччя й суб'єктивну реакцію на нього. Якщо конфлікт виникає в суспільстві – це суспільний конфлікт.

Існує три основні види соціальних конфліктів:

- політичні – конфліктують політичні системи;
- соціальні – конфліктують соціальні системи;
- економічні – конфліктують економічні системи (наприклад корпорації);

Будь-який соціальний конфлікт, набуваючи значних масштабів, об'єктивно стає соціально-політичним, якщо він порушує міжнародні, класові, міжетнічні, міжнаціональні, регіональні, демографічні та інші відносини.

Існує дві форми перебігу конфліктів:

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

Поняття «соціально-політичний конфлікт», як правило, використовується, коли трапляються великомасштабні зіткнення всередині держав (громадянська війна, страйки) та між державами (війни, партизанські рухи).

Війна – це збройна боротьба між державами (їх коаліціями) або соціальними, етнічними та іншими спільнотами; у переносному розумінні слова – крайній ступінь боротьби, ворожих відносин між певними політичними силами.

До соціально-політичних конфліктів належить виступ екстремістських угруповань (тобто тероризм). *Тероризм* – це форма політичного екстремізму, застосування чи загроза застосування найжорсткіших методів насилля, включаючи фізичне знищення людей, залякування урядів та населення для досягнення певних цілей.

Тероризм здійснюється окремими особами, групами, що виражають інтереси певних політичних рухів або являють країну, де тероризм піднесений до рангу державної політики.

Існує три основних види тероризму:

- політичний;
- релігійний;
- кримінальний.

Окремо ще виділяють біологічний, ядерний, інформаційний тероризм тощо.

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

Формування засад ринкової економіки створило в Україні принципово нову соціальну та економічну ситуацію, що, у свою чергу, призвело до виникнення нових негативних чинників:

- формування нової соціальної диференціації та відповідних критеріїв її оцінювання свідчить про нездорові відносини в суспільстві;
- надто різкий поділ на бідних та багатих;
- процеси збіднення та збагачення мають деформований характер.

За таких обставин різко зростають форми та розміри соціальних відхилень (злочинність, самогубство, наркоманія, алкоголізм тощо).

4.6.1 Тероризм і деякі аспекти забезпечення безпеки населення

Останні десятиріччя міжнародна спільнота знаходиться під впливом всезростаючого тиску тероризму. Здійснюються замахы на життя і здоров'я людей; ріст масштабності, для якої характерні великі людські жертви; посилення жорстокості і безоглядності дій терористів. Тероризм поширюється немов страшна, необоротна епідемія ХХІ сторіччя. *Тероризм* (від лат. *terro* – страх, залякування) – це форма політичного екстремізму, застосування чи загроза застосування найжорсткіших методів насилля, у тому числі фізичне знищення людей, залякування урядів та населення з метою досягнення певних цілей.

Тероризм може бути орієнтований на зміну політичного ладу, скинення керівництва країни (регіону), порушення територіальної цілісності, нав'язування як офіційної ідеології певних соціальних, релігійних, етнічних стандартів і державних рішень, що впливають з них, звільнення арештованих терористів, “розхитування” стабільності і залякування суспільства, окремих груп населення, заподіяння збитку міждержавним відносинам і провокування бойових дій (війни).

Терористами є окремі особи, групи, що виражають інтереси певних політичних рухів або являють країну, де тероризм піднесений до рангу державної політики. Тероризм – антигуманний спосіб вирішення політичних проблем в умовах протиборства, зіткнення інтересів різних політичних сил. Його застосовують і як засіб задоволення амбіцій окремими політичними діячами, і як знаряддя досягнення своїх цілей мафіозними структурами, кримінальним світом.

Визначити тероризм можна як політику залякування, пригнічення супротивника силовими засобами. Існує три основні види тероризму: політичний, релігійний та кримінальний.

Аби не стати жертвою терористичного акту, необхідно знати і дотримуватись правил профілактики тероризму.

В цілях запобігання вибухам житлових будинків слідую:

- встановити на горищах і в підвалах міцні двері, навісити на них замки, укріпити під'їзні двері, поставити домофони, перевірити всі порожні приміщення в будинку;

- оглянути і по можливості прибрати машини, що стоять у дворі будинку;

- познайомитися з мешканцями, що знімають квартири у вашому будинку, про підозрілих осіб повідомити дільничному;

- попросити мешканців будинку (пенсіонерів, молодь, що пізно гуляє) звертати увагу на незнайомих людей, звертатися до них з питаннями: терористи не люблять пильної уваги і є шанс, що вони відмовляться від своїх планів;

- побоюватися посилок і листів, де неправильно написано ваше прізвище, без зворотної адреси або із зворотною адресою, яка вам невідома, посилок із зміщеним центром тяжіння, посилок з фруктами без вентиляційних отворів, листів в незвично товстих (більше 3 мм), важких, при згині конвертах, що нагадують гуму, оскільки в них може знаходитися вибуховий пристрій;

- звертати увагу на підозрілих людей у дворі і будь-які дивні події, що відбуваються біля будинку.

Якщо вибух все-таки стався і ваша квартира залишилася ціла, потрібно негайно відійти від вікна, оскільки віконні плити менш міцні, чим стінні, до того ж зверху можуть падати і залітати в квартиру небезпечні уламки. Тим, хто виявився під уламками будинку, що звалився, і при цьому залишився практично неушкоджений, слід чекати допомоги. Фахівці вважають, що шансів вижити в завалах підірваного будинку більше, ніж у будинку, який завалився під час землетрусу, хоч би тому, що сюди будуть кинуті всі сили рятувальників і вся техніка, що під час землетрусу неможливо через масштаби руйнувань.

Для запобігання вибухам на вулиці:

- у періоди соціальної напруженості, коли випадки тероризму частішають, слід уникати місць скупчення людей – ринків, стадіонів, вокзалів, видовищних заходів і под.;

- не рекомендується наближатися до залишених в людних місцях підозрілих предметів, потрібно негайно повідомляти про свої знахідки в міліцію;

- не можна піднімати і намагатися відкривати залишені на вулиці, в метро, транспорті сумки, портфелі, згортки тощо, слід зупиняти людей, які намагаються перевірити їх вміст, швидко відходити від них, якщо вони все ж таки це роблять;

- не піднімайте самі і навчіть дітей не піднімати знайдені на вулиці дрібні речі – свистки, авторучки, портсигари, іграшки і ін., оскільки дуже часто терористи ховають в них бомби;

- категорично не можна самостійно розмінювати вибухові пристрої або переносити їх в інше місце.

При явній загрозі вибуху необхідно зайняти найбільш безпечне місце – сховатися за стіну, колону і ін. Якщо вибух все-таки стався, слід по

можливості уникати місць, де можливе утворення заторів. І ще один момент. Фахівці вважають, що найбезнадійніші вибухи з точки зору їх попередження здійснюють терористи-камікадзе, але і їх можна пізнати. Головне тут – поведінка людини. Практика показує, що людина не може бути незворушно спокійною, знаючи про свою близьку смерть. Вона нервуватиме, метушитиметься, озиратиметься або, навпаки, виглядати неприродно спокійною. Все це впадає в очі. Відчувши незвичайне в поведінці людини, слід звернутися до міліціонера з метою встановлення його особи.

Тепер про те, як слід поводитися в разі контактів з терористами і під час операції із їх знешкодження. Найчастіше така ситуація буває при захопленні офісів, літаків, автобусів з людьми.

При захопленні терористами будь-якого об'єкта:

- слід залишатися на своєму місці, щоб не звертати до себе уваги, краще чим-небудь себе зайняти;
- ні в якому разі не можна вступати з терористами в сперечання, не слід ставити запитань або дивитися їм в очі;
- рекомендується виконувати всі їх вимоги, не створювати конфліктних ситуацій;
- при необхідності вийти в туалет, відкрити сумочку і под. слід запитати дозволу;
- висловлюючи прохання звільнити дітей, жінок, літніх людей, не будьте настирливими і надмірно наполегливими.
- В ході проведення операції із знешкодження терористів доцільно поводитися таким чином:
 - з початком штурму групою захоплення лягти на підлогу і залишатися в цьому положенні до кінця операції, не заважаючи її проведенню;
 - в разі використання сльозоточивого газу не можна терти очі, дихати потрібно через мокру хустку, швидко і часто моргати, викликати сльози;
 - покидати об'єкт слід лише після відповідної команди рятувальників;
 - після звільнення потрібно якнайшвидше покинути приміщення, оскільки може бути вибух або пожежа;
 - на вулиці слід виконувати команди членів групи захоплення, не можна бігти, аби не загинути в перестрілці.

Безумовно, дати рекомендації, як поводитися у всіх ситуаціях, пов'язаних з проявами тероризму, практично неможливо. Найголовніше – не втрачати самовладання, не панікувати, діяти адекватно ситуації.

4.6.2 Надзвичайні ситуації воєнного часу

У спеціальній літературі можна зустріти таку характеристику небезпеки воєнного часу:

- вона (небезпека) планується, підготовляється і реалізується людиною, його розумом і тому має більш складний і витончений характер, ніж природні і техногенні небезпеки;
- при реалізації небезпек воєнного часу менше стихійного і випадкового;
- зброя застосовується, як правило, у найневідповідніший момент для жертви агресії й у найуразливішому для неї місці;
- розвиток засобів ураження завжди випереджає розвиток адекватних засобів захисту;
- протягом деякого інтервалу часу існує перевага засобів нападу над засобами захисту;
- для створення засобів нападу завжди використовуються останні наукові досягнення, залучаються кращі наукові сили, краща науково-виробнича база;
- усе це веде до того, що від деяких засобів нападу практично неможливо знайти засобів і методів захисту;
- зокрема, це відноситься до ракетно-ядерної зброї;
- сучасні і майбутні війни все частіше носять терористичний, антигуманний характер;
- мирне населення воюючих країн перетворюється в один з об'єктів збройного впливу з метою підриву волі і здатності супротивника чинити опір.

Таким чином, сучасні війни мають характерні особливості, основні з яких наведені у табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Характерні риси сучасних війн

1. Застосування різних форм і методів бойових дій, у тому числі нетрадиційних
2. Сполучення воєнних дій (проведених відповідно до правил військової науки) з партизанськими і терористичними діями
3. Широке використання кримінальних і інших іррегулярних формувань
4. Швидкоплинність воєнних дій
5. Вибірковість ураження об'єктів
6. Сполучення потужного вогневого ураження, економічного, політичного, дипломатичного та інформаційно-психологічного впливу
7. Підвищення ролі високочастотних радіокерованих засобів
8. Нанесення ударів по ключових об'єктах

Згідно з надрукованими матеріалами щодо розвитку сучасних озброєнь, до засобів ураження, оснований на нових фізичних принципах, відносяться: лазерна зброя; джерела некогерентного світла; НВЧ зброя; інфразвукова зброя; засоби радіоактивної боротьби; зброя електромагнітного імпульсу; біотехнологічна зброя; засоби інформаційної боротьби; високочастотна зброя нового покоління; метеорологічна,

геофізична зброя; біологічна зброя нового покоління, що включає психотропні засоби; хімічна зброя нового покоління; психотропна зброя; пара психологічні методи впливу на людину.

Катастрофічні наслідки для цивілізації являють можливість застосування зброї масового ураження. Прийняті за останні роки рішення про скорочення ядерних потенціалів, заборони і знищення хімічної і біологічної зброї, знижують ймовірність їх застосування, але цілком не виключають існуючу загрозу.

4.7 Єдина державна система запобігання і регулювання на надзвичайні ситуації.

Захист населення і територій є системою загальнодержавних заходів, які реалізуються центральними і місцевими органами виконавчої влади, виконавчими органами рад, органами управління з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту, підпорядкованими їм силами та засобами підприємств, установ, організацій незалежно від форм власності, добровільними формуваннями, що забезпечують виконання організаційних, інженерно-технічних, санітарно-гігієнічних, протиепідемічних та інших заходів у сфері запобігання та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Загрози життєвоважливим інтересам громадян, держави, суспільства поділяються на зовнішні та внутрішні і виникають під час надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру та воєнних конфліктів.

Зовнішні загрози безпосередньо пов'язані з безпекою життєдіяльності населення і держави в разі розв'язання сучасної війни або локальних збройних конфліктів, виникнення глобальних техногенних екологічних катастроф за межами України (на землі, у навколоземному просторі), які можуть спричинити негативний вплив на населення та територію нашої держави.

Внутрішні загрози пов'язані з надзвичайними ситуаціями техногенного і природного характеру або можуть бути спровоковані терористичними діями.

Принципи захисту впливають з основних положень Женевської конвенції щодо захисту жертв війни та додаткових протоколів до неї, можливого характеру воєнних дій, реальних можливостей держави щодо створення матеріальної бази захисту.

Ними є:

- принцип безумовного примату безпеки, відповідно до якого концепція прогресу поступається місцем концепції безпеки;
- принцип ненульового (прийнятного) ризику, який полягає в намаганні досягти такого рівня ризику на підприємствах, який можна було б розглядати як прийнятний;

– принцип плати за ризик. Розмір плати залежить від потенційної небезпеки техногенних об'єктів і є пропорційним величині можливого збитку. Сама плата може бути розумним самообмеженням споживання суспільства, а кошти спрямовуються на створення системи попередньої безпеки та підвищення оплати на виробництвах, де не забезпечується безпека (наприклад, вугільні шахти), а також на певні виплати за ризик, що мають стимулювати проведення заходів, спрямованих на забезпечення безпеки;

– принцип добровільності, згідно з яким ніхто не має права наражати людину на ризик без її згоди;

– принцип невід'ємного права кожного на здорове довкілля. Це право має бути гарантоване і захищене законом. Даний принцип передбачає обов'язки фізичних і юридичних осіб забезпечувати таке право і проводити свою діяльність так, щоб не завдавати шкоди довкіллю;

– принцип правової забезпеченості передбачає, що всі аспекти функціонування системи захисту населення і територій регламентуються відповідними законами та іншими нормативно-правовими актами;

– принцип свободи інформації щодо безпеки людини полягає в урахуванні громадської думки під час вирішення питань щодо будівництва небезпечних підприємств;

– принцип раціональної безпеки передбачає максимально можливе економічно обґрунтоване зниження ймовірності виникнення загрози;

– принцип надзвичайних ситуацій і пом'якшення їх наслідків;

– принцип превентивної безпеки – максимально можливе значення ймовірності виникнення надзвичайних ситуацій;

– принцип необхідної достатності і максимально можливого використання наявних сил і засобів визначає обсяг заходів щодо захисту населення і територій у разі загрози надзвичайних ситуацій.

Єдина державна система запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного і природного характеру (далі – єдина державна система) – центральні та місцеві органи виконавчої влади, виконавчі органи рад, державні підприємства, установи та організації з відповідними силами і засобами, які здійснюють нагляд за забезпеченням техногенної та природної безпеки, організують проведення роботи із запобігання надзвичайним ситуаціям техногенного та природного походження (далі – надзвичайні ситуації) і реагування в разі їх виникнення з метою захисту населення і довкілля, зменшення матеріальних втрат;

Основною метою створення єдиної державної системи є забезпечення реалізації державної політики в сфері запобігання і реагування на надзвичайні ситуації, цивільного захисту населення.

Єдина державна система складається з постійно діючих функціональних і територіальних підсистем і має чотири рівні – загальнодержавний, регіональний, місцевий та об'єктний.

Орган управління єдиною державною системою (її підсистемами) – орган виконавчої влади або його структурний підрозділ, призначений для безпосереднього керівництва діяльністю щодо запобігання і реагування на надзвичайні ситуації в межах їх компетенції.

Кожний рівень єдиної державної системи має координуючі та постійні органи управління щодо розв'язання завдань у сфері запобігання надзвичайним ситуаціям, захисту населення і територій від їх наслідків, систему повсякденного управління, сили і засоби, резерви матеріальних та фінансових ресурсів, системи зв'язку та інформаційного забезпечення.

Сили і засоби єдиної державної системи – військові, спеціальні і спеціалізовані цивільні підрозділи з їх оснащенням, наглядові органи та інформаційні бази підсистем єдиної державної системи, призначені або залучені для виконання завдань щодо запобігання і реагування на надзвичайні ситуації.

До складу сил і засобів єдиної державної системи входять відповідні сили і засоби функціональних і територіальних підсистем (військові і спеціальні цивільні аварійно-пошуково-рятувальні формування), а також недержавні (добровільні) рятувальні формування, які залучаються для виконання відповідних робіт.

Планування роботи із запобігання надзвичайним ситуаціям і реагування на прогнозовані варіанти їх можливого розвитку здійснюється на основі відстеження змін навколишнього природного та техногенного середовища і відповідних документів, які регламентують порядок і методику цього планування.

Масштаби і наслідки можливої надзвичайної ситуації визначаються на основі експертної оцінки, прогнозу чи результатів модельних експериментів, проведених кваліфікованими експертами.

Залежно від отриманих результатів розробляється план реагування на загрозу виникнення конкретної надзвичайної ситуації. *Основним завданням плану реагування на надзвичайну ситуацію або загрозу її виникнення є збереження життя та здоров'я людей, мінімізація матеріальних втрат.*

4.8 Державне управління, сили та засоби захисту населення від надзвичайних ситуацій

Державними органами управління в сфері захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру є:

- Кабінет Міністрів України;
- спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади, до компетенції якого відносяться питання захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, Міністерство України з надзвичайних ситуацій (МНС);

- інші спеціально уповноважені центральні органи виконавчої влади;
- місцеві органи виконавчої влади в межах повноважень, визначених законом;
- органи місцевого самоврядування в межах повноважень, визначених законом.

До складу сил та засобів захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру входять відповідні сили та засоби центральних і місцевих органів виконавчої влади, підприємств, установ та організацій незалежно від форм власності і господарювання, єдина державна система, а також добровільні рятувальні формування, що залучаються до проведення відповідних робіт. У разі виникнення надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру сили постійної готовності залучаються для термінового реагування. Для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру відповідно до закону можуть залучатися частини та підрозділи Збройних Сил України, інших військових формувань, утворених відповідно до законів України.

Цивільна оборона – складова частина системи загальнодержавних оборонних заходів, які проводяться в мирний та воєнний час з метою захисту населення і народного господарства від зброї масового ураження та інших засобів нападу противника, а також проведення рятувальних і невідкладних аварійно-відбудовних робіт у районах ураження (зараження) і районах стихійного лиха.

Безпосереднє керівництво виконанням завдань цивільної оборони, діями її органів управління та сил під час надзвичайних ситуацій, а також відповідальність за їх виконання покладаються на штаби цивільної оборони.

Територіальні штаби цивільної оборони відповідно до законодавства України входять до складу місцевих державних адміністрацій та інших місцевих органів державної виконавчої влади за принципом подвійного підпорядкування.

Силами цивільної оборони є її війська, спеціалізовані та невоєнізовані формування.

Війська цивільної оборони виконують завдання щодо захисту населення від наслідків аварій, катастроф, стихійного лиха, воєнних дій, а також проводять рятувальні та інші невідкладні роботи.

Для виконання специфічних робіт, пов'язаних з радіаційною та хімічною небезпекою, значними руйнуваннями внаслідок землетрусу, аварійними ситуаціями на нафтогазодобувних промислах, створюються *спеціалізовані формування*.

Для надання медичної допомоги населенню, охорони громадського порядку в осередках ураження та лиха, боротьби з пожежами, здійснення лабораторного контролю за станом навколишнього природного

середовища, матеріально-технічного та інженерного забезпечення заходів із цивільної оборони залучаються міністерства та інші органи державної виконавчої влади.

Заходи цивільної оборони поширюються на всю територію України, на всі верстви населення, а розподіл за обсягом і відповідальністю за їх виконання здійснюється за територіально-виробничим принципом.

Одним із завдань цивільної оборони є організація оповіщення населення про загрозу нападу противника з повітря, про радіоактивне, хімічне та бактеріологічне зараження, про стихійні лиха.

Оповіщення про небезпечні явища природи, стихійні лиха, аварії, катастрофи ви можете почути по радіо чи телебаченню.

Для того, щоб ви ввімкнули радіо чи телевізор, використовують завивання сирен, переривчасті гудки підприємств, сигнали автомобілів. Пам'ятайте, що це є попереджувальний сигнал «Увага всім!». Почувши цей сигнал - негайно вмикайте радіоприймач і слухайте інформацію штабу цивільної оборони.

Ви можете почути такі сигнали:

- повітряна тривога;
- хімічна тривога;
- радіаційна небезпека;
- повідомлення про можливий землетрус, повінь, снігопад, штормове попередження.

Запитання для самоконтролю

- 1 Надзвичайні ситуації та їх класифікація.
- 2 Визначення надзвичайної ситуації як поняття.
- 3 Надзвичайні ситуації природного характеру.
- 4 Чинники небезпеки при землетрусі.
- 5 Дії населення при землетрусі.
- 6 Що розуміють під поняттям «селі», причини їх виникнення та де на території України вони поширені ?
- 7 Дії населення, що проживає в зсуво-, селі- і обвалонебезпечних районах в разі отримання інформації про наближення небезпеки.
- 8 Що розуміють під поняттям «цунамі», причини їх виникнення та де на території України вони поширені ?
- 9 Дії населення при цунамі.
- 10 Що розуміють під поняттям «повені», чинники небезпеки та де на території України вони поширені ?
- 11 Міри попередження та дії населення при повені.
- 12 Чинники небезпеки та заходи попередження і зниження збитку при снігових лавинах та завірюхах.
- 13 Дії населення при сильній жарі.
- 14 Види лісових пожеж та їх основні небезпечні чинники.

- 15 Заходи попередження лісових пожеж та дії населення при їх виникненні.
- 16 Що розуміють під поняттям «інфекційні хвороби», причини їх виникнення, заходи попередження та дії населення при їх виникненні?
- 17 Що розуміють під поняттям «надзвичайні ситуації техногенного характеру»?
- 18 Дії населення при аварії з викидом радіоактивних речовин у навколишнє середовище.
- 19 Дії населення при аварії з викидом сильнодіючих отруйних речовин у навколишнє середовище.
- 20 Основні заходи захисту персоналу і населення при аваріях на хімічно небезпечних об'єктах.
- 21 Правила поведінки пасажирів на морському і річковому транспорті.
- 22 Правила поведінки пасажирів при аварії на авіаційному транспорті.
- 23 Основні причини та чинники небезпеки при пожежі.
- 24 Заходи попередження та дії населення при пожежах та вибухах.
- 25 Основні принципи попередження надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру.
- 26 Що таке тероризм, які його коріння?
- 27 Які є основні види тероризму ?
- 28 Назвіть основні правила профілактики тероризму в житлових будинках.
- 29 Що потрібно робити для запобігання вибухам на вулиці?
- 30 Характерні особливості сучасних війн.
- 31 Єдина державна система запобігання і регулювання на надзвичайні ситуації.
- 32 Державне управління, сили та засоби захисту населення від надзвичайних ситуацій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру: Закон України. – К. : – 2000.
2. Лапін В. М. Безпека життєдіяльності людини : навч. посібник / Лапін В. М. – К. : Знання, 2007. – 332с.
3. Джигирей В. С. Безпека життєдіяльності. Підручник / В. С. Джигирей, В. Ц. Жидецький. – Львів : “Афіша”, 2001. – 256 с.
4. Яким Р. С. Безпека життєдіяльності людини : навч. посібник / Яким Р. С. – Львів : “Бескид Біт”, 2005. – 304с.
5. Безпека життєдіяльності : навч. посібник. / За ред. Є. П. Желібо. – К. : Каравела, 2010. – 344с.
6. Бедрій Я. І. Безпека життєдіяльності: навч. посібник / Бедрій Я. І. – К. : Кондо, 2009. – 286с.
7. Литвак С. М. Безпека життєдіяльності : навч. посібник / С. М. Литвак, В. О. Михайлик – Миколаїв: ТОВ “Компанія ВІД”, 2001. – 230с.
8. Методичні вказівки і завдання для самостійної роботи студентів з курсу “Безпека життєдіяльності людини”, КНЕУ, 1998. – 44с.
9. Сычев Ю. Н. Безопасность жизнедеятельности: учебно-практическое пособие / Сычев Ю. Н. Московский государственный университет экономики, статистики и информатики. – М., 2005. – 226 с.
10. Шубин Е. П. Гражданская оборона : Учебное пособие / Шубин Е. П. – М. : Просвещение, 1991. – 223с.
11. Бондаренко Є. А. Математична модель для оцінювання ризику електротравматизму / Бондаренко Є. А. // Вісник Вінницького політехнічного інституту – 2012. – № 5. – С. 64-69.
12. Бондаренко Є. А. Енергоентропійна концепція електробезпеки / Бондаренко Є. А. // Вісник Вінницького політехнічного інституту – 2012. – № 4. – С. 136-138.
13. Бондаренко Є. А. Граничнодопустимі значення напруг дотику та струмів промислової частоти / Бондаренко Є. А. // Вісник Вінницького політехнічного інституту – 2011. – № 2. – С. 31-34.
14. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов: ГОСТ 12.1. 038–82 ССБТ. [Введен 1983–07–01]. – М. : Издательство стандартов, 1985. – 6 с. – (Переиздание (июль 2001 г.) с изменением № 1, утвержденным в декабре 1987 г. (ИУС 4-88)).
15. Безопасность жизнедеятельности: учебник для вузов / Белов С. В., Ильницкая А. В., Козьяков А. Ф. и др.; под общ. ред. С. В. Белова. 7-е изд., стер. – М. : Высш. шк., 2007. – 616с.
16. Хван Т. А. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие / Т. А. Хван, П. А. Хван – Ростов на Дону : “Феникс”, 2000. – 416с.
17. Гринин А. С. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / А. С. Гринин, В. Н. Новиков – М. : “ Высшая школа”, 2002. – 285с.

Навчальне видання

Бондаренко Євгеній Аркадійович
Сердюк Андрій Васильович

БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Навчальний посібник

Редактор В. Дружиніна
Коректор З. Поліщук

Оригінал-макет підготовлено Є. Бондаренком

Підписано до друку 22.02.2013 р.
Формат 29,7 × 42 1/4. Папір офсетний.
Гарнітура Times New Roman.
Друк різнографічний. Ум. друк. арк. 10,2.
Наклад 75 прим. Зам. № 2013-035.

Вінницький національний технічний університет,
навчально-методичний відділ ВНТУ.
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95,
ВНТУ к. 2201.
Тел. (0432) 59-87-36.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.

Віддруковано у Вінницькому національному технічному університеті
в комп'ютерному інформаційно-видавничому центрі.
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95,
ВНТУ, ГНК, к. 114.
Тел. (0432) 59-87-38.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.